

Den förarlösa, batteridrivna bilen medför mycket större ekonomiska och miljömässiga fördelar vid varutransporter än persontransporter – när bilen i denna applikation börjar diskuteras kommer ett särskilt system för varutransporter att ligga mycket nära till hands komma fram till och som är mycket bättre än denna bil

Ingress

Inser att det låter totalt verklighetsfrämmande, men informationen i föreliggande dokument gäller den extremt angelägna samhällsförändring alla efterfrågar för att en klimatkatastrof ska te sig som kraftigt mindre hotande än idag, men som ingen tror är möjlig i sinnevärlden. Detta är på riktigt! Fakta samt i alla avseenden rimliga antaganden visar att den förarlösa, batteridrivna bilen, när den börjar användas vid lätta varutransporter i tjänsten, kommer att möjliggöra väldiga minskningar av energibehoven. Så sker inte endast vid transporter, utan i mycket högre grad i annat än transporter, men knutet till varutransporterna. Av samma orsaker uppkommer väldiga ekonomiska inbesparingar.

I några avgörande viktiga fall uppkommer de energimässiga och ekonomiska inbesparingarna genom att hela kostsamma mellanled kan hoppas över, vilket oftast sker i annat än transporter. De inbesparingar som därigenom uppkommer är nästan ofattbart stora och kan var för sig extremt lätt motivera alla kostnader. Ändå mycket större inbesparingar och miljöfördelar möjliggörs vidare om berörda transporter flyttas ned till kulvertar nedgrävda just under bl.a. gator och trottoarer.

Vet man inte att något står att finna söker man ej, vilket uppenbarligen gäller all världens forskare inom området. Man har varit säkra på att området sedan mycket länge är ordentligt granskat. Så är dock uppenbarligen inte fallet! Skulle någon aktör som representerar ett allmänintresse och med resurser ha kommit på en enda av dessa viktiga överhoppningar hade ett system av det slag som föreslås i detta dokument sedan länge varit förverkligat. Redan de ekonomiska fördelarna gentemot kostnaderna är så omfattande att så absolut är fallet. Därtill kommer väldiga miljöfördelar.

Samhället rusar i riktning mot den förarlösa, batteridrivna bilen. Ekonomiskt och miljömässigt viktigast med denna bil är således dess användning vid varutransporter – inte persontransporter. Inbesparingarna i annat än transporter uppkommer på flera olika sätt och är genom särskilda omständigheter i varje enskilt fall lätt dolda. De utgör mellan 87 och 88 procent av totala ekonomiska inbesparingar! Av energiinbesparingarna genom denna bil uppkommer vidare ca två tredjedelar i annat än transporter.

Om utvecklingen får ha sin gilla gång och den batteridrivna bilen börjar aktualiseras för helt förarlösa varutransporter, kommer som logisk följd ett system för transporter av varor av det slag som beskrivs i detta dokument (varudistributionssystem) hur som helst för eller senare därefter, men inom en förhållandevis kort tidsperiod, att förverkligas. Ett sådant system ligger då nämligen utomordentligt

nära till hands komma på och som uppenbarligen är mycket bättre än den förarlösa, batteridrivna bilen vid varutransporter. Ytterligare väldiga ekonomiska och miljömässiga fördelar tillkommer. Med detta system sker varutransporterna i små vagnar som rullar i kulvertar nedgrävda just under bl.a. gator och trottoarer.

Allmänheten är hur som helst bara att gratulera!

Så är fallet både om den batteridrivna bilen används förarlöst och, således i än högre grad, genom varudistributionssystemet! Våldiga miljöfördelar kombineras med väldiga ekonomiska och även sociala fördelar, vilket sannolikt är ganska unikt för stora samhällsförändringar!

Om och när information om varudistributionssystemet med dess mycket större fördelar gentemot den förarlösa, batteridrivna bilen sker (detta är enligt min bedömning endast en tidsfråga), vilket kan ske när som helst, kommer många arbetsplatser och hushåll i avvaktan på varudistributionssystemets utbyggnad att avstå från inköp av den förarlösa, batteridrivna bilen för varutransporter. De behåller således under mellantiden de gamla förbränningsmotordrivna bilarna. Försäljningen av nya förarlösa, batteridrivna bilar löper då risk att kraftigt minska.

Mitt förslag är att regeringen utreder förarlösa, batteridrivna bilar vid lätta varutransporter och samtidigt ett system av det slag för transporter av varor som presenteras i föreliggande dokument.

Ett förverkligande av den förarlösa bilen vid varutransporter eller systemet kan vara skillnaden mellan en klimatkatastrof eller inte och räddar i vilket fall varje dag ett gigantiskt antal människor från en förtida död samt leder till en dramatiskt ökad ekonomisk och social standard för alla.

Se jämförelsen ekonomiskt och miljömässigt mellan den förarlösa, batteridrivna bilen vid varutransporter och varudistributionssystemet i huvuddokumentet, avsnitt 21.

Sammanfattning

Samhället rusar mot den förarlösa, batteridrivna bilen. Något som inte uppmärksammas med denna bil är att den möjliggör mycket större ekonomiska och miljömässiga fördelar vid **varutransporter** än **persontransporter**. En förklaring därtill är att varutransporterna möjliggör väldiga inbesparingar och miljöfördelar i annat än transporter. I praktiken har den förarlösa, batteridrivna bilen uppenbarligen endast granskas vid persontransporter eftersom dessa inbesparingar inte förekommer i debatten.

Våldiga inbesparingar uppkommer dock även i transporter. **Volymen lätta varutransporter med bil i tjänsten har för det första väldig volym.** Av dagens kalkylerat 504 000 chaufförer omräknade till heltid vid varutransporter i tjänsten arbetar 397 000 enligt mitt underlag med lätta varutransporter (de sistnämnda kostar ca 400 miljarder kr per år). Chauffören står enligt tumregel för ca 80 procent av kostnaderna för en lätt varutransport i tjänsten. Transporterna omfattar mycket små varumängder med en bedömd medianvikt för transporterade varor om 15 kg (baserat bl.a. på en trafikräkning för Stockholm sker beräknat två tredjedelar i personbilar).

Om varorna transporteras i förarlösa, batteridrivna bilar utan beledsagare (chaufförer) möjliggör de små godsmängderna att små bilar ofta kan användas. Inbesparingar om ett tresiffrigt miljardbelopp per år bör som följd uppkomma i riket.

Antalet chaufförer är idag lätt dolda av gravt vilseledande officiell statistik, en delförklaring varför denna möjlighet till inbesparingar med den förarlösa, batteridrivna bilen inte tidigare blivit allmänt känd.

Efterhand kommer någon aktör i världen, helt utan min medverkan om så skulle vara, att upptäcka väldiga, inbesparingar i annat än transporter, också av olika omständigheter i varje enskilt fall lätt dolda. För det andra ligger det nära till hands för någon aktör i världen komma på att varor inte behöver inköpas i butik utan kan inhandlas direkt från grossister och tillverkare till hushåll via små förarlösa, batteridrivna bilar utan bemanning. Som följd blir butiken eller båda handelsleden överflödiga. Handeln kostar idag 360 miljarder per år. Inbesparingar om ett tresiffrigt miljardbelopp per år bör även här uppkomma i riket.

För det tredje ligger det nära till hands för någon aktör komma på att den lilla förarlösa, batteridrivna bilen utan beledsagare kan parkera inomhus intill slutmontören inom ett industriföretag där varor lastas en efter en efter slutförd montering. Efter färdiglastning sänds bilen med en knapptryckning iväg direkt till mottagaren. Observera att färdigvarulagret då helt bortfaller. Insatsvarulagren minskar när varorna anländer i små varupaket inför fortsatt montering. Lager i arbete och under transporter minskar.

Varulager är mycket kostsamma och ses av företagen som ett nödvändigt ont. Enligt tumregel uppgår årliga inbesparingar i lager med anknutna kostnader till hälften av en minskning av lagerstocken. Lagerstocken i riket har ett värde av ca 700 miljarder kr. Inbesparingar om ett tresiffrigt miljardbelopp per år enbart i lager bör uppkomma i riket. Därtill sparar den förarlösa, batteridrivna bilen väldiga belopp i hanteringar, emballeringar och lokaler.

För det fjärde ligger det nära till hands för någon aktör komma på att den (lilla) förarlösa, batteridrivna bilen kan sändas från slutmontören via gator och vägar direkt till och upp på ett fartyg eller en järnvägsvagn för kombinationstransport. Inbesparingar om ett tresiffrigt miljardbelopp per år bör uppkomma i riket bl.a. i tunga lastbilstransporter, anslutande lätta varutransporter samt emballeringar och hanteringar.

Vidare kan specialutrustade förarlösa, batteridrivna bilar automatiskt rulla via kulverten från hus till hus för avlämning av post, tidningar, reklam m.m.

Flygresenären medges möjlighet någon dag före flygresan att utomordentligt billigt sända resgodset direkt från egen bostadsfastighet till berörd destination via kombinationstransport mellan den förarlösa, batteridrivna bilen samt främst järnväg, men även fartyg (pollettering). Resgodset transporteras således *inte* med flyg. När flygpassageraren anländer till t.ex. avsett hotell väntar resgodset redan där och kanske på hotellrummet. Stora mängder energi inom flyget inbesparas.

Restauranger eller licensierade hushåll kan sända färdiglagad mat som fortfarande är varm när den anländer till matkonsumenter. Leverans kan ske inom fem minuter på ett avstånd av tre km till en rörlig avgift om antaget ca 2,25 kr (rörlig kostnad ca 20 öre). Matstandarden kommer att höjas för många människor. Sannolikt tillreds maten ofta av personer som inte tillhör den s.k. arbetskraften.

Sopor kan sändas från hushållen ofta direkt till återvinning och flytt till nya lokaler eller ny bostad förenklas kraftigt med den förarlösa, batteridrivna bilen. Bostäder blir oberoende av kort avstånd till bl.a. dagligvarubutik, vilket bör ge glesbygden ett lyft.

Är det inte utomordentligt logiskt och egentligen självklart att dessa applikationer av den förarlösa, batteridrivna blir fallet?

Totalt uppgår ekonomiska inbesparingar till stort antal hundratals miljarder kr per år. Omfattande energiinbesparingar uppkommer genom att bilarna är batteridrivna, men också i minskat behov av konventionella hanteringar (ofta bemannade truckar), emballeringar och lokaler.

Ekonomiska fördelar vid persontransporter har så vitt jag sett aldrig använts som argument för den förarlösa, batteridrivna bilen.

Hög rationaliseringstakt i samhället brukar åtföljas av goda tider. Ekonomin för hushållen, stat och kommun förbättras dramatiskt. Omfattande minskningar av klimatgasutsläppen sker. Denna utveckling kommer enligt min bedömning i vilket fall att ske.

Allmänheten är bara att gratulera.

Den förarlösa, batteridrivna bilen är dock tyvärr enkel att stjäla. En tjuv kan ställa sig i färdvägen för en liten bil som rullar i det fria och när bilen (snällt) stannat utföra ett tillgrepp eller lasta in hela bilen i ett slutet utrymme på ett lastbilsflak. Tillgreppet sker enklare om bilen är liten. **Därför kommer många varutransporter med den förarlösa, batteridrivna bilen att beledsagas av personer.** Dessa bilar blir stora och tunga ungefär som dagens personbil eller lätt lastbil. Många bilägare har endast en bil, varför transporter ofta även sker med bilar som har plats för beledsagare men som vid ett tillfälle i fråga saknar bemanning. Transporterna kommer således att ske med en mix av dessa bilar.

Vid medianen viktmässigt för transporterade varor blir totalvikten i storleksordningen 100 gånger högre för en sådan stor bil än om en liten bil utan plats för bemanning kan användas, kostnaderna utan bemanning 100 gånger högre samt med bemanning i tjänsten 500 gånger högre.

För att undslippa bemanning ligger det utomordentligt nära till hands för någon aktör i världen komma på att förlägga transporterna i små vagnar som helautomatiskt rullar i nedgrävda kulvertar och därigenom skyddade från obehöriga. Som följd behövs ingen kostsam bemanning. Detta system för transporter av varor (varudistributionssystem), åstadkommer rimligen alla typer av inbesparingar som den förarlösa bilen enligt ovan och de blir större bl.a. eftersom bemanning aldrig behövs. Vagnen kan rulla inomhus genom att docka till ett batteri. Denne aktör kommer att upptäcka låga kostnader för ett kulvertnät där vagnarna kan rulla i en tätbebyggd stadsdel som Södermalm i Stockholm. Ett sådant kulvertnät kan t.ex. anläggas för vagnar med en maximal lastkapacitet av 250 liter eller 300 kg.

Gatorna på Södermalms har en total längd av 9,8 mil. Ett kulvertnät som följer längs alla dessa och som ansluter alla 1 832 fastigheter med 15 meter kulvert samt, högt räknat, en mil kulvert till en vidtalad grossist söder därom har en längd av 14 mil ($9,8 + 2,7 + 1,0 = 14$ mil = 140 000 meter). Med 108 640 invånare uppgår sträckan till 1,3 meter per invånare ($140\,000/108\,640$).

Vid en antagen kostnad om 10 miljoner kr per km uppgår totalkostnaden för kulverten till 1,4 miljarder kr ($10\,000\,000 \times 140$). Motorvägen väster om Enköping i obanad terräng färdigställd år 2010 kostade som jämförelse 52 miljoner per km. Årlig kostnad för kulvertnätet vid 2 procents ränta och 30 års annuitet uppgår till 63 miljoner kr ($1\,400\,000\,000 \times 0,04465$, där sistnämnda sifferuppgift är annuitetsfaktorn). Per invånare och år uppgår kulvertkostnaderna till 580 kr ($63\,000\,000/108\,640$) eller 48 kr per månad ($580/12$). Total kostnad för denna utbyggnad uppgår enligt min bedömning till 120 miljoner kr per år motsvarande 92 kr per invånare och månad ($120\,000\,000/108\,640/12$).

Månadshyran för ett cykelgarage på Odenplan i Stockholm om 100 kr per månad är som jämförelse högre!

Skillnaderna i inbesparingar vid inköp genom systemet mot mixen av den förarlösa, batteridrivna bilen hamnar hos köparna och är tillräckligt stora för att bl.a. hushållen på Södermalm på egna ekonomiska meriter ska få extremt starka motiv ansluta sig till kulvert.

Förutom skyddet mot obehöriga når man som en andra fördel att vagnarna kan drivas med direktverkande el med viktiga energivinster som följd. Med samma lastkapacitet medför den förarlösa,

batteridrivna bilen beräknat 5,41 gånger högre elförbrukning vid samma lastkapacitet som systemet genom 1) förluster vid laddning och urladdning, 2) energikrävande batteritillverkning, 3) tunga batterier och behov av kaross samt tyngre stomme, 4) större motstånd bl.a. genom högre hastighet, flera accelerationer och till högre hastighet 5) mer returkörningar, samt 6) diverse annat ($2,00 \times 1,33 \times 1,15 \times 1,10 \times 1,50 \times 1,07$).

En tredje fördel är att fordonen inte utsätts för väder och vind och färre stötar, vilket bl.a. bör spara stora mängder emballeringar. Därtill bidrar även att obehöriga aldrig kommer i kontakt med transporterna. Vagnarna behöver heller inte tvättas från snö och vägsnits när de via kulvert anländer in i lokaler.

Förläggningen i mark innebär som en fjärde fördel att varutransporterna försvinner från gator och vägar, varvid trängseln och köer där minskar. Kvarvarande bilister uppskattar säkert detta.

Dessa fördelar genom systemet gentemot den förarlösa, batteridrivna bilen är uppenbara och lätta att inse. Fördelarna kan lätt motivera merkostnaderna. Därför bedömer jag att en realisering av systemet i vilket fall kommer att ske.

Inbesparingarna för varudistributionssystemet bör bli ett tresiffrigt miljardtal kr per år större än för den förarlösa, batteridrivna bilen. Mellanskillnaden kan lätt finansiera ett kulvertnät som följer längs alla statliga och kommunala gator och vägar i riket.

Om förändringar i samhället blir alltför snabba kan utbyggnadstakten för kulvertnätet bromsas.

I huvuddokumentet på föreliggande hemsida, www.uvds.org, beskrivs också en metod att via kulvertnätet samla in spillvärme från el- och fjärrvärmeledningar samt från avloppsvatten för att producera stora volymer fjärrvärme i värmepumpar. Denna tillämpning ökar värdet av varudistributionssystemet. Den är inte möjlig med den förarlösa, batteridrivna bilen.

Mitt förslag är att regeringen utreder varutransporter med den förarlösa, batteridrivna bilen och med varudistributionssystemet.

Huvuddokument

1. Under lång tid var jag förundrad över att ingen forskare eller organisation tycktes vara intresserad av ett mycket logiskt koncept för transporter av varor varför jag som privatperson beslutade att undersöka området

Redan i tonåren hade jag identifierat ett system för transporter av varor bestående av små vagnar som rullar i kulvertar nedgrävda just under bl.a. gator och trottoarer som potentiellt intressant. Min bedömning var nämligen att en liten automatisk vagn, men tillräckligt stor för att ersätta flertalet varutransporter med lätt lastbil i tjänsten borde vara intressant att studera.

Därför förvånades jag under mina 15 år vid Styrelsen för teknisk utveckling (inom en funktion som idag närmast motsvarar Vinnova) över att ingen aktör vad jag kunde se tycktes vara intresserad av den logiska idén. Kombinationen av ett potentiellt intressant koncept, enkel teknik och avsaknad av intresse väckte min nyfikenhet tillräckligt för att jag närmare skulle börja granska området.

Systemet utformades ursprungligen av mig för att ersätta lätta lastbilstransporter mellan företag inom främst vissa större industriområden. Lätta varutransporter med bil i tjänsten avser till helt dominerande del korta transportavstånd. Företag med stora varuutbyten tenderar vidare att lokalisera sig nära varandra, vilket borde möjliggöra korta kulvertdragningar. Systemets inneboende logik ökade dock snabbt och dramatiskt dess omfattning. Nästan alla arbetsplatser och faktiskt även hushåll i t.ex. Stockholms län bör på egna ekonomiska meriter kunna anslutas i ett nät till varandra. Arbetet påbörjade med insamling av officiell statistik. Ganska snart fann jag dock, oväntat, att enbart en statistisk analys bör räcka till för att systemet ska kunna värderas ekonomiskt.

1.1 Redan min översiktliga granskning innan och inför projektstart visade att ett system för att ersätta lätta varutransporter i tjänsten mycket väl borde kunna motiveras av fördelar ekonomiskt och miljömässigt

För det första var min utgångspunkt inför projektstart att ett sådant system borde vara tekniskt och i alla andra avseenden möjligt att realisera. Det kan helt byggas på enkel känd teknik.

För det andra borde rörliga transportkostnader för en liten helautomatisk vagn driven med direktverkande el uppenbarligen bli extremt mycket lägre än för en bil med chaufför i tjänsten, varför konkurrensförmågan bör bli extremt god. Rörliga transportkostnader är ju enligt grundkurs i företagsekonomi avgörande för konkurrensförhållandena mellan olika transportslag. Det transportslag som har lägst sådana kostnader kommer att få ett högre s.k. täckningsbidrag för täckande av fasta kostnader än transportslaget med de högre rörliga kostnaderna.

Inbesparingar vid dessa transporter bör för det tredje enligt mitt då förda resonemang bli höga dels för att volymen transporter med lätta lastbilar i tjänsten är omfattande, dels för att kostnaderna per transport är mycket höga inte minst beroende av höga kostnader för chauffören. Den sistnämnde står som regel för 80 procent av kostnaderna för en varutransport med lätt lastbil i tjänsten (inklusive chaufförens tid för på- och avlastning samt "väntetider"). Inbesparingarna i förartid är dynamit med inbesparingar som är kanske 10- till 50-falt så stora för transportköparen som den enskilde kollektivresenären betalar för en kollektivtransport. Omvänt innebär det inom parentes nämnt att 10 till 50 passagerare krävs för att finansiera busschauffören om bussen har samma medelhastighet som bilen vid en lätt varutransport i tjänsten. Inbesparingarna hamnar hos transportköparna, vilka därigenom får starka ekonomiska motiv köpa transporterna om avgifterna för transporterna är lägre än kostnaderna för bil.

För det fjärde bedömde jag att stor del av de lätta lastbilstransporterna i tjänsten avser så små varukvantiteter att de bör kunna rymmas i en förhållandevis liten vagn. Senare fann jag en studie i Göteborg (relaterad av Storstadstrafikkommittén i SOU 1989:15, Bakgrundsmaterial, kapitel 6), som visar att medianvikten för transporterade varor sannolikt uppgår till ca 85 kg. Däri ingår så vitt jag förstår även s.k. rundkörning med två eller flera angöringar för på- och/eller avlastning under en transport. Då hade jag ännu inte insett att gigantiska volymer varutransporter i tjänsten sker i personbilar, med rimligen mycket små varulaster.

För det femte borde därför en vagnsstorlek tillräcklig för att kunna transportera flertalet varor vid dagens lätta varutransporter med bil endast kräva en infrastruktur med begränsade dimensioner och därigenom till begränsade kostnader.

För det sjätte borde postdistribution kunna ske med vagnar som automatiskt rullar från hus till hus med stora inbesparingar som följd.

För det sjunde borde sopor från bl.a. hushållen kunna sändas i mer differentierade fraktioner än idag direkt till platser där återvinning sker av fraktionerna. Också här bör stora inbesparingar uppkomma.

För det åttonde borde stora energimängder kunna sparas eftersom egenvikten för fordonen bör kunna hållas mycket lägre än för bil med chaufför samt genom drift med direktverkande el, låga hastigheter m.m. Som följd bör energikostnaderna för framdrivning samt emissioner och oljeberoende minska.

För det nionde borde övriga miljöfördelar bli omfattande. Bl.a. borde stadsmiljöerna kraftigt gynnas och hälsoproblem som följd av biltrafik minska. Miljöfördelarna borde kunna motivera vissa kostnader om ett ekonomiskt underskott skulle uppkomma.

För det tionde såg jag det som möjligt att kunna anlägga åtminstone vissa arbetsplatser med ett slingsystem som möjliggör för vagnarna rulla även inomhus med rimligen viktiga fördelar. Vagnen borde kunna docka till ett batteri när den anländer inomhus. Som följd skulle det bli möjligt parkera vagnen intill montörens arbetsstol för direkt på- eller avlastning under pågående produktion.

Om även ovedersägliga miljöfördelar inkluderades i bedömningen kunde kanske kostnaderna motiveras resonerade jag.

Dessa tio faktorer skulle således enligt min bedömning inför projektstart kunna medföra att ett automatiskt system för varutransporter av detta slag (varudistributionssystem) blev intressant att förverkliga främst inom vissa arbetsområden. Åtminstone borde det inte kunna uteslutas att fördelarna motiverade kostnaderna.

Därtill har jag som en elfte punkt senare insett att byte till annan bostad eller lokal kraftigt borde underlättas och förbilligas, vilket någon idégivare kanske borde komma på.

Mina inledande beräkningar över lätta lastbilstransporter i tjänsten visade också att gigantiska inbesparingar bör uppkomma och att kulvertkostnaderna borde bli förhållandevis låga.

Redan ganska snart efter projektstart insåg jag att ett omfattande kulvertnät självfinansierat av lätta varutransporter i tjänsten bör kunna anläggas som distribuerar varor i bred skala mellan flertalet arbetsplatser.

Därtill insåg jag förhållandevis tidigt i projektarbetet att behovet av hela handelsled bör bortfalla när bl.a. hushållen kan inhandla dagligvaror och andra varor direkt från grossister eller direkt från tillverkare. De enorma inbesparingar inom handeln som därigenom uppkommer hamnar naturligen hos köparna, vilket medför att de får egna ekonomiska incitament ansluta sig till kulvert. Dessa incitament blir utomordentligt starka genom de väldiga inbesparingar som bör uppkomma. Mina överslag visade att dessa inbesparingar rimligen förhållandevis lätt bör kunna täcka de förhållandevis begränsade kostnaderna för systemet. Rent sakligt var projektet därmed i hamn!

Av tillfälligheter kom jag sedan i kontakt med uppgifter om den gigantiska volymen varutransporter med personbilar i tjänsten. Inbesparingar av lätta varutransporter i tjänsten och inom handel bör därigenom var för sig lätt finansiera systemets samtliga kostnader! Dubbla garantier således för ett gott ekonomiskt utfall! Därigenom ansåg jag mig inte kunna ha fel i min bedömning om att lönsamhet bör uppkomma. De astronomiska inbesparingarna gentemot kostnader samt gigantiska miljöfördelar har medfört att jag sedan dess efter bästa förmåga verkat för systemets realisering trots avståndstaganden från många kontaktade aktörer.

Efterhand insåg jag därefter att gigantiska andra inbesparingar och miljöfördelar bör uppkomma som ytterligare ökade säkerheten i bedömningen.

Min ursprungliga bedömning var att ett kulvertnät av detta slag främst skulle kunna anläggas mellan mindre grupper företag inom enskilda tätorter, men systemets egen inneboende logik har således dramatiskt ökat dess omfattning.

Naturligtvis inser jag att det är helt absurt att en idé av det slag som beskrivs i detta dokument kommer från en enskild person. Som framgår nedan i detta dokument är dock bromskrafterna alltför starka för att de aktörer som borde verka för ett system av ungefär beskrivet slag ska ta sådana initiativ. Ingen aktör har funnits som naturligen skulle kunna föreslå ett system av detta slag (trots enkel grundidé och väldig lönsamhet).

1.2 Ett varudistributionssystem av detta slag borde rimligen visa god konkurrenskraft gentemot ett spårtaxisystem för persontransporter

Vidare insåg jag att automatiska system för persontransporter var konkurrenser mot varudistributionssystemet om ekonomiska medel (dessa system benämns av mig nedan spårtaxisystem för persontransporter om vagnarna rullar på spår vanligen några meter ovan mark och passagerarantalet uppgår till maximalt fyra personer). Som modell för detta använder jag SIKAs (Satens institut för kommunikationsanalys) system från 2008, se kapitel 70 nedan.

Därför jämförde jag innan projektstart varudistributionssystemet med ett spårtaxisystem för persontransporter med den vetskap jag då hade.

Min bedömning var för det första att inbesparingarna borde bli mycket större för ett system för varutransporter eftersom sysselsatta vid varutransporter borde vara många flera än sysselsatta som yrkesmässigt arbetar med persontransporter i bussar, pendeltåg, spårvägar, tunnelbanor och taxi. Eftersom jag var förhållandevis väl förtrogen med officiell statistik, visste jag att total transportsträcka för lätta lastbilar vid varutransporter i tjänsten var förhållandevis lång. Sedan tidigare hade jag även vetskap om att personalkostnader brukar dominera bland kostnader för flertalet aktiviteter och borde göra det även vid dagens varu- respektive persontransporter i tjänsten. Större kostnader borde därför kunna inbesparas med ett varutransporterande system än ett spårtaxisystem. Vidare visste jag naturligtvis att dagens kollektiva persontransporterande system har svårt att finansiera sina kostnader med avgifter.

En insikt jag också hade var att betalningsviljan för dagens kollektiva transporter, och därigenom rimligen även för ett persontransporterande automatiskt system, är sämre än vid varutransporter. Persontransporterna utförs ju till helt dominerande del under fritid där den enskilde resenären idag vanligen betalar ca en tiondel till en tretiondel av vad arbetsgivaren betalar för en varutransport i tjänsten.

Vidare insåg jag att överföring av persontransporter till ett spårtaxisystem från bilar när chaufförer transporterar sig själva till olika uppdrag i tjänsten, endast borde inbespara begränsade penningmedel. Persontransporterna ska ju ändå genomföras och tar i vilket fall tid. Eventuella tidsinbesparingar blir därför begränsade. Därtill kommer att dessa relativt fåtaliga personer som i tjänsten skulle åka med ett spårtaxisystem inte kan avkrävas högre taxor än andra passagerare, vilket bidrar till låga intäkter för ett spårtaxisystem för persontransporter.

För det andra borde kostnaderna för infrastrukturen bli mycket lägre för ett varutransporterande system än ett persontransporterande dels eftersom jag bedömde att varor transporterade med främst lätta lastbilar omfattar små varukvantiteter och borde kunna lastas på vagnar med mycket mindre lastutrymmen än som krävs vid persontransporter. Därför borde infrastrukturen kunna byggas med begränsade dimensioner. Dels bedömde jag redan tidigt att transporterna bäst sker i kulvertar nedgrävda med ovasidan ungefär i marknivå. Det borde bli mycket billigare än att bygga en infrastruktur några meter ovan mark. Det är ju ett välkänt faktum att det är dyrt bygga broar.

För det tredje bedömde jag att miljöfördelar borde bli större när transporterna kan ske i mindre vagnar och vid lägre hastigheter än som krävs eller är önskvärt vid persontransporter i ett spårtaxisystem. Senare fann jag nämnda uppgifter som tyder på att medianvikten för transporterade varor vid (lätta) varutransporter med lätt lastbil i tjänsten uppgår till ca 85 kg. Därför borde en stor del av varutransporterna kunna ske i en enda vagn med den valda lastkapaciteten enligt nedan om 250 liter

(yttermått 0,5 x 0,5 x 1,2 meter) eller 300 kg. Varutransporterna bör vidare utan större olägenhet kunna ske vid lägre hastighet än önskvärt vid persontransporter. Mycket mindre totala transporterade vikter och lägre transporthastigheter borde möjliggöra större energiinbesparingar per körd km.

Förhållandet att ingen aktör föreföll vara intresserad studera ett varudistributionssystem av detta slag var en viktig anledning varför jag ett par år efter byte av anställning beslutade mig för att som privatperson undersöka om det är intressant att ersätta lätta lastbilstransporter med små vagnar mellan ett mindre antal företag på korta avstånd sinsemellan. Om området redan undersökts hade jag naturligtvis inte startat min studie.

Ganska snart fann jag dock att det kunde bli svårt som privatperson att intressera företag för ett sådant system. Då hade jag emellertid börjat granska bl.a. statistiska data inom området och funnit att det kanske var möjligt utföra en makrostudie av transportflöden av det slag som finns nedan i detta dokument för att se hur långt det kunde föra.

Under arbetets gång har jag identifierat vissa vad jag benämner ”stora inbesparingsområden”, vilka oerhört kraftfullt ökar värdet av varudistributionssystemet. Ett av dem är det nämnda inbesparingar av lätta varutransporter med bil i tjänsten och ett annat inbesparingar inom handeln. Vidare har jag fått insikter varför ett logiskt projekt av detta slag inte tidigare är förverkligat och kanske inte ens diskuterats bland forskare eller andra aktörer inom området trots enorma fördelar.

2. Viktigt för att jag närmare skulle granska området var en trafikräkning inför en trafikplan för Stockholm

Viktigt för att jag närmare skulle granska området var en trafikräkning inför en trafikplan för Stockholm som jag tidigt i projektarbetet kom i kontakt med. Den medförde att jag fick insikt om att inbesparingar vid lätta varutransporter i tjänsten lätt bör kunna motivera alla kostnader för systemet i många tillämpningar. Så var fallet innan viktiga andra inbesparingar genom systemet hade identifierats. Uppgifter om trafikräkningen relaterades i en svensk statlig utredning, Storstadstrafikkommitténs betänkande, SOU 1989:15 (Bakgrundsmaterial, avdelning 6, sidan 63; bör finnas på Kungliga biblioteket i Stockholm eller hos berört departement och kanske på Internet). Frågeformulär utdelades vid sju infarter och fem huvudgator till och inne i Stockholm till 38 000 chaufförer av vilka 22 000 besvarades. Enligt trafikräkningen är 29 procent av tjänsteresorna i personbil rena varutransporter, 21 procent kombinerade person- och varutransporter, 40 procent rena persontransporter och 10 procent ”annat”. Motsvarande information finns så vitt jag kan se inte i officiell periodisk statistik från Statistiska centralbyrån (SCB)/Trafikanalys.

Trafikräkningen är visserligen mycket gammal, från 1988, men gäller förhållanden som sannolikt endast långsamt förändras. Min bedömning är att andelen varutransporter med personbilar i tjänsten åtminstone i storstäder förhållandevis riktigt återges i denna trafikräkning. Snarare har andelen varutransporter med personbilar i tjänsten ökat p.g.a. tilltagande restriktioner mot biltransporter som mer kan ha träffat persontransporter än varutransporter.

Skäl härtill är att varutransporter vanligen måste fram i bil medan alternativ ofta finns för persontransporter (gäller storstäder som Stockholm). De sistnämndas andel kan särskilt i storstäder ha minskat bl.a. som följd av ökad trängsel, färre parkeringsplatser för bilar, utbyggnad av kollektivtrafik, trafiktullar, cykling och annat, allt påeldat av den allmänna debatten. Parkering vid varutransporter för på- och avlastning tillåts på flera ställen än parkering vid persontransporter. Vid varutransporter behöver fordonen mer sällan än vid persontransporter parkera under längre tid, vilket särskilt är fallet vid angöringar för på- och avlastningar som ofta innebär korta stopp. Ökade restriktioner mot parkeringar kan således mer ha träffat persontransporter och bidragit till ökad andel varutransporter i tjänsten i bl.a. Stockholms innerstad.

Medianvikten för varorna vid dessa personbilstransporter i tjänsten uppgår enligt min bedömning till 5 à 10 kg.

Det är tänkbart att andra trafikräkningar är utförda som kan kasta mer ljus över personbilstransporter av varor i tjänsten. Om sådana dock mot nedan inte existerar är det kanske tills vidare, trots åldern, motiverat betrakta denna trafikräkning som en raritet. I själva verket betraktar jag studien som viktig, eftersom området inte täcks av officiell statistik och eftersom den officiella statistik som finns över sysselsättningen för berörda chaufförer enligt nedan enligt min uppfattning är starkt vilseledande, se kapitel 4.

3. Resonemanget i denna studie baseras på antaganden som du bör kunna bedöma

Resonemanget i denna studie baseras på faktauppgifter och antaganden som är valda så relevanta och verklighetsbaserade som möjligt. Upprepar det: Utfallet baseras helt på hur verkligheten ser ut! Dock kan felaktiga antaganden medföra att beskrivet utfall möjligen kan vara skevt även om jag inte tror så är fallet.

Antagandena är dock redovisade och du bör genomgående kunna bedöma dem. I många fall bör du när det gäller ekonomi kunna sätta in egna värden som du bedömer vara mer realistiska.

4. Officiell statistik från Statistiska centralbyrån (SCB) och Trafikanalys indikerar endast en bråkdel av arbetsvolymen vid lätta varutransporter i tjänsten varför den enligt min uppfattning är starkt vilseledande

4.1 Antalet lastbilar i trafik uppgår till 548 000 enheter, varav 468 000 lätta och antalet personbilar ägda av juridiska personer uppgår till 1 278 000 enheter

Antalet lastbilar i trafik uppgick enligt SCB i Sverige till 548 272 enheter i slutet av 2011, varav 467 533 var lätta med en totalvikt om högst 3,5 ton (lastvikt max ca 2 ton). År 2013 fanns 96 700 tunga lastbilar över 3,5 ton.

Total körsträcka för lätta lastbilar uppgick till 7 025 miljoner km, för tunga 4 620 och för personbilar 63 500 miljoner km år 2010. Som följd uppgick total körsträcka med bil till 75 145 miljoner km.

För lätta lastbilar uppgick transportsträckan till genomsnittligt 15 030 km per år ($7\,025\,000\,000/467\,533$).

Körsträckor vid varutransporter med lätta lastbilar i tjänsten anges inte i nyare statistik, men uppgick enligt officiell statistik under ett kalenderår 1999/2000 till 3 188 miljoner km (Inrikes godstransporter med lätta lastbilar, senast tillgängliga uppgift). Min utgångspunkt är att de gäller både rena varutransporter samt kombinerade varu- och persontransporter. Antalet lätta lastbilar uppgick till 202 300. Vid antagandet att körsträckan ökat på samma sätt som real BNP sedan 1999/2000 fram till 2015, eller med 39,0 procent, uppgick den sistnämnd år till 4 430 miljoner km ($3\,188 \times 1,39$). Den uppskrivna siffran används nedan i mina kalkyler.

Tyvärr försvåras förståelsen genom att totala transportsträckor vid lätta lastbilstransporter i tjänsten genom mitt misstag är inhämtade från olika år, men som avser samma sak. Dels anges ibland 4 165, dels 4 430 miljoner km per år. De har tillkommit vid olika tillfällen med långt tidsmellanrum i arbetet. Min förhoppning är att detta förhållande inte ska vålla alltför stora problem.

Totala körsträckor för lätta lastbilar (inklusive persontransporter i tjänsten samt transporter i privatägda) har ökat mycket kraftigare än så. Under perioden 1999 till 2013 ökade nämligen antalet lätta lastbilar (totalvikt < 3,5 ton) enligt officiell statistik från 317 665 till 571 800 och total körsträcka från 4 223 000 000 (13 290 km per bil och år) till 8 109 000 000 km (14 180 km per bil och år), dvs. med 80 respektive 92 procent. Det talar för att totala transportsträckor för lätta lastbilstransporter av varor i tjänsten snarare underskattas än överskattas i materialet.

Tunga lastbilar ökade under samma period endast från 91 088 till 96 749 enheter och körsträckan från 3 875 000 000 km till 4 021 000 000 km (41 560 km per bil och år) eller med 6 respektive 4 procent (SCB). Personbilstransporter ökade från 56 706 000 000 år 1999 till 62 806 000 000 km år 2012, dvs. med endast 11 procent.

En betydande del av ökningen för de lätta lastbilstransporterna gäller dock enligt min bedömning hushållens transporter, vilket är anledningen till den försiktigare ökningen om 30,6 procent för lätta lastbilstransporter i tjänsten.

I Sverige var 1 278 000 personbilar ägda av juridiska personer år 2012 enligt officiell statistik. Körsträckan per personbil i tjänsten uppgick därigenom till 13 920 km per år (17 802 000 000/1 278 000).

Vidare antar jag att medelhastigheten vid såväl lätta lastbilstransporter som personbilstransporter av varor i tjänsten uppgår till 21 km per timme inklusive chaufförens tid för på- och avlastning samt "väntetider", se avsnitt 4.5 nedan. Vid denna medelhastighet uppgår tiden för chaufförer i personbilar i tjänsten till 848 miljoner timmar (17 802/21). Vid en årsarbetstid om 1 600 timmar för heltid (verklig arbetstid efter semester och sjukfrånvaro m.m.) motsvarar det 530 000 sysselsatta omräknade till heltid (848 000 000/1 600).

Förmånsbilar är tjänstebilar som också får användas för privat bruk. Deras körmönster kan avvika från andra tjänstebilars. Under år 2013 körde 245 695 personer förmånsbilar enligt konsultbolaget Ynnor (DN 2014-03-29). Merparten var enligt min bedömning personbilar och utgjorde därigenom en del av nämnda 1 278 000.

Den helt dominerande delen tunga lastbilstransporter gäller rimligen gods (inklusive tomlastade vid returrenor), men sannolikt förekommer även här vissa person- samt kombinerade person- och varutransporter. Transportsträckan uppgår som nämnts till 4 620 miljoner km i 96 700 bilar. Mitt antagande är dock att hela körsträckan och totalantalet bilar gäller varutransporter i tjänsten. Transportsträckan per tung lastbil uppgår som följd till genomsnittligt 47 800 km per år (4 620 000 000/96 700)

Av körsträckan med tunga lastbilar stod lastbilar med totalvikt under 26 ton för 1 758 miljoner km och således med totalvikt över denna nivå för 2 862 miljoner km. De lättare tunga lastbilarna står således för 38 procent av total transportsträcka (1 758/4 620). Därav utförs stor del av transporterna av de lättaste tunga lastbilarna med en totalvikt just över 3,5 ton. Dessa lastbilar har sannolikt förhållandevis ofta ungefär samma körmönster som lätta lastbilar.

Körsträckan med lastbilar domineras således av lätta lastbilar. Inräknar man även de minsta tunga lastbilarna är dominansen stor. Betydande del av körsträckorna med lätta lastbilar gäller dock persontransporter eller kombinerade transporter av varor och personer.

Därtill kommer lätta varutransporter i tjänsten med personbilar ägda av juridiska personer vilka har mycket stor omfattning, varför de lätta varutransporterna helt dominerar när det gäller totala körsträckor.

Körsträckorna ovan är svåra att mentalt greppa. Därför kan det vara motiverat nämna att total körsträcka med bil enligt ovan om 75 145 miljoner km vid den medelhastighet som enligt nedan är

antagen för lätta varutransporter i tjänsten om 21,0 km per timme inklusive chaufförens tid för på- och avlastning samt "väntetider" motsvarar 3 578 miljoner timmar för chaufförer (75 145/21,0). Om denna tid hypotetiskt omräknas till heltidssysselsatta vid en årsarbetstid om 1 600 timmar motsvarar det 2 240 000 sysselsatta (3 578 000 000/1 600). Som jämförelse uppgick antalet sysselsatt i riket till 4 635 000 år 2012. Tiden som chaufförer tillbringar med transporter inklusive vissa tider inför och efter transporterna som sammanhänger med transporterna uppgår således till uppemot hälften av arbetstiden för alla sysselsatta i riket.

4.2 Transporter av varor eller av varor och personer med bil i tjänsten uppgår enligt min analys baserat på körsträckor och medelhastighet till 17 700 miljoner km i 1 000 000 bilar

Mitt antagande är att uppgifterna från trafikräkningen och från officiell statistik över totala körsträckor är kongruenta.

Statistiken från SCB/Transportanalys visar inte transportsträckor för personbilstransporter **av varor** i tjänsten. Baserat på nämnda trafikräkning (gäller förhållanden i Stockholm) antar jag att 29 procent av total körsträcka om 17 802 miljoner km eller 5 160 miljoner km per år är rena varutransporter i tjänsten och 21 procent eller 3 740 miljoner km kombinerade varu- och persontransporter. De utfördes i 371 000 respektive 268 000 personbilar, hela körsträckan för dem ($0,29 \times 1\,278\,000$ respektive $0,21 \times 1\,278\,000$). Transporter med personbilar i tjänsten som i någon form omfattar varor uppgår således till 8 900 miljoner km i 639 000 bilar, hela körsträckan för dem ($5\,160 + 3\,740$ miljoner km i $371\,000 + 268\,000$ bilar).

Som ovan nämnts uppgår total körsträcka vid varutransporter med lätta lastbilar i tjänsten till beräknat 4 430 miljoner km, dvs. sträckan uppgår till mindre än hälften av motsvarande vid personbilstransporter av varor i tjänsten. Transporterna utfördes i 264 000 lätta lastbilar (hela körsträckan för dem). Av sträckan och antalet antar jag i brist på säkrare uppgifter att samma relation som vid personbilstransporter gäller mellan rena varutransporter samt kombinerade varu- och persontransporter, dvs. att 58 procent är rena varutransporter [$29/(29 + 21)$] samt 42 procent kombinerade varu- och persontransporter [$21/(29 + 21)$]. Det innebär att 2 420 miljoner km är rena varutransporter ($0,58 \times 4\,165$) och 1 750 miljoner km kombinerade varu- och persontransporter ($0,42 \times 4\,165$). Av de lätta lastbilarna används som följd 153 000 vid rena varutransporter ($0,58 \times 264\,000$) och 111 000 vid kombinerade varu- och persontransporter ($0,42 \times 264\,000$).

SCB/Trafikanalys noterar inte hur stor andel av de tunga lastbilstransporterna som gäller varor, men andelen dominerar rimligen helt (inklusive tomlastade vid bl.a. returesor). Sannolikt förekommer dock även här som berörts vissa person- samt kombinerade person- och varutransporter. Transportsträckan uppgår som nämnts totalt till 4 620 miljoner km i 96 700 bilar. Min approximation är dock att hela körsträckan och totalantalet bilar gäller varutransporter i tjänsten.

Summerat omfattar rena varutransporterna i tjänsten enligt denna analys 12 200 miljoner km i 621 000 bilar, hela körsträckan för dem ($5\,160 + 2\,420 + 4\,620$ respektive $371\,000 + 153\,000 + 96\,700$). Kombinerade transporter varor och personer omfattar 5 490 miljoner km i 379 000 bilar ($3\,740 + 1\,750$ respektive $268\,000 + 111\,000$).

Transporter med bil i tjänsten som i någon form omfattar varor uppgår således till 17 700 miljoner km i 1 000 000 bilar, hela körsträckan för dem ($12\,200 + 5\,490$ respektive $621\,000 + 379\,000$).

4.3 Gruppen "övrigt" innefattar bl.a. overhead som kan hänföras till varutransporter

Gruppen "övrigt" vid personbilstransporter i tjänsten innefattar enligt min bedömning till del bilen i sig bl.a. till och från service. I den mån så är fallet och till den del bilarna används för varutransporter kan dessa sträckor betraktas som overhead till sistnämnda transporter.

Denna grupp omfattade enligt trafikräkningen i Stockholm 10 procent av körsträckorna med personbil i tjänsten. Under förutsättning av samma medelhastighet som vid personbilstransporter i tjänsten enligt ovan motsvarar detta 53 000 helårssysselsatta chaufförer ($0,10 \times 17\,802\,000\,000/21/1\,600$).

Genomsnittligt bidrag till BNP per sysselsatt uppgår i Sverige till 829 000 kr per år ($4\,159\,000\,000\,000/5\,018\,000$) där förstnämnda tal är BNP och sistnämnda antalet sysselsatta i riket). Om denna summa även antas gälla chaufförer uppgår årskostnaden för dessa transporter till 44 miljarder kr ($53\,000 \times 829\,000$). En del av summan är således rimligen overhead till varutransporterna.

En utgångspunkt är här att personalkostnaderna är ungefär desamma vid varutransporter i tjänsten som för arbetsmarknaden i stort (chaufförer har bl.a. betydande del övertid). Företagen tar betalt även för förslitning av kapital och förbrukningsmaterial (bl.a. bilbränslen), varför också dessa kostnader ingår i BNP och därigenom även i summan 829 000 kr. En annan utgångspunkt är att förslitningen av kapital (bilar, gator och vägar, garage m.m.) samt användning av förbrukningsmaterial vid varutransporter med bil i tjänsten är ungefär desamma som för näringslivet i stort. Summan 829 000 kr per år innefattar även övertidsersättning (enligt min bedömning förhållandevis omfattande vid varutransporter med bil i tjänsten). Årskostnaden 829 000 kr motsvarar 518 kr per timme ($829\,000/1\,600$). Min bedömning är att denna beräkningsmetod för inbesparingar ger ett mer rättvisande utfall samhällsekonomiskt än beräkningar i företagsekonomiska termer.

Ca 80 procent av kostnaderna för en lätt lastbilstransport i tjänsten är som nämnts kostnaderna för chaufför. Den höga kostnadsandelen för chaufförtid är viktig orsak till att jag utgår från arbetstiden för förare i de ekonomiska kalkylerna nedan, en annan att sådana uppgifter varit möjliga att ta fram.

Även vid lätta lastbilstransporter i tjänsten förekommer overhead av detta slag. Min bedömning är att de inte är inräknade i SCBs statistik över varutransporter. De ingår inte i beräkningarna i detta dokument.

4.4 Totalt sysselsätter varutransporter med bil i tjänsten i någon form enligt mina beräkningar 496 000 personer omräknade till heltid

Totaltid för chaufförer vid rena varutransporter med personbilar i tjänsten uppgår baserade på körsträckor och beräknad/bedömd medelhastighet enligt ovan till 246 miljoner timmar per år ($5\,160\,000\,000/21,0$). Vid en årsarbetstid om 1 600 timmar för heltidssysselsatta motsvarar det 154 000 chaufförer omräknade till heltid ($246\,000\,000/1\,600$). Kombinerade transporter av varor och personer med personbilar i tjänsten omfattar analogt beräknat 178 miljoner timmar per år ($3\,740\,000\,000/21$) motsvarande 111 000 chaufförer omräknade till heltid ($178\,000\,000/1\,600$).

Kostnaderna för arbetstid antar jag som nämnts vara densamma för chaufförer som för arbetsmarknaden i stort med en kostnad per chaufför och år om 829 000 kr. Den innefattar enligt mitt antagande även kostnaderna för bilen.

Kostnaderna för bilar och chaufförer vid personbilstransporter av varor i tjänsten uppgår som följd till 128 respektive 92 miljarder per år ($154\,000 \times 829\,000$ respektive $111\,000 \times 829\,000$).

Totalt antal chaufförer vid personbilstransporter av varor i tjänsten i någon form uppgår till 265 000 till en kostnad av 220 miljarder kr per år ($154\,000 + 111\,000$ respektive $128 + 92$).

Vid lätta lastbilstransporter av varor i tjänsten uppgår chaufförtiden till beräknat 198 miljoner timmar per år ($4\,165\,000\,000/21$) motsvarande 124 000 sysselsatta omräknade till heltid ($198\,000\,000/1\,600$).

Statistiken över lätta lastbilstransporter i tjänsten är, som framgår ovan, inte uppdelad på rena varutransporter samt kombinerade varu- och persontransporter. Mitt antagande är att fördelningen dem emellan är densamma som vid personbilstransporter av varor i tjänsten. Det innebär att 58 procent är rena varutransporter i tjänsten eller 115 miljoner timmar ($0,58 \times 198$), vilket motsvarar 72 000 chaufförer omräknade till heltid ($115\,000\,000/1\,600$). Kombinerade varu- och persontransporter vid

lätta lastbilstransporter i tjänsten gäller analogt beräknade 83 miljoner timmar för chaufförer ($0,42 \times 198$) motsvarande 52 000 chaufförer omräknade till heltid ($83\,000\,000/1\,600$). Det är tänkbart att de rena varutransporterna här underskattas eftersom lätta lastbilar sannolikt i högre utsträckning än för personbilar inköps för att uträtta varutransporter.

Transporterna sker som nämnts i 153 000 respektive 111 000 lätta lastbilar, hela körsträckan för dem ($0,58 \times 264\,000$ respektive $0,42 \times 264\,000$). Kostnaderna för bilar och chaufförer vid lätta lastbilstransporter i tjänsten uppgår till 60 respektive 43 miljarder kr per år ($72\,000 \times 829\,000$ respektive $52\,000 \times 829\,000$) och således till totalt 95 miljarder per år ($55 + 43$).

För tunga lastbilstransporter uppgår chaufförtiden vid nedannämnda medelhastighet om 27,1 km per timme till 170 miljoner timmar per år ($4\,620\,000\,000/27,1$), vilket motsvarar 107 000 chaufförer omräknade till heltid ($170\,000\,000/1\,600$). Min approximation är som nämnts att hela denna tid tillägnas varutransporter. Transporterna är fördelade på samtliga 96 700 tunga lastbilar.

Totalt uppgår antalet chaufförer vid rena varutransporter med bil i tjänsten omräknade till heltidssysselsatta till 333 000 personer ($154\,000 + 72\,000 + 107\,000$) och vid kombinerade transporter av varor och personer till 163 000 ($111\,000 + 52\,000$). Totalsumman uppgår till 496 000 personer ($333\,000 + 163\,000$). Av chaufförerna ägnade sig 389 000 åt lätta varutransporter i tjänsten $154\,000 + 72\,000 + 111\,000 + 52\,000$).

Transporterna sker i 621 000 respektive 379 000 bilar, hela körsträckan för dem ($371\,000 + 153\,000 + 96\,700$ respektive $268\,000 + 111\,000$). Totalantalet bilar uppgår till 1 000 000 ($621\,000 + 379\,000$).

Totala kostnader för bilar och chaufförer m.m. vid rena varutransporter med bil i tjänsten uppgår därigenom till 276 miljarder kr per år ($333\,000 \times 829\,000$). Kostnaderna för bilar och chaufförer vid kombinerade transporter av varor och personer uppgår därutöver till 135 miljarder kr per år ($163\,000 \times 829\,000$). Sammanlagt uppgår kostnaderna för bilar och chaufförer vid varutransporter med bil i tjänsten i någon form till 411 miljarder per år i Sverige ($276 + 135$).

Tyvärr försvåras förståelsen genom att totala sysselsatta vid varutransporter i tjänsten genom mitt misstag är inhämtade från olika år, men som avser samma sak. De har tillkommit vid olika tillfällen med långt tidsmellanrum i arbetet. Dels anges ibland nämnda 496 000, dels 504 000. Min förhoppning är att detta förhållande inte ska vålla alltför stora problem.

4.5 Kostnaderna per körsträcka är enligt min bedömning ungefär lika höga vid lätta varutransporter i tjänsten som vid tunga beroende på att lägre medelhastighet för de förstnämnda ungefär bör motsvara högre kostnader för bil och bilbränslen för de sistnämnda

Ca 80 procent av kostnaderna för en lätt lastbilstransport i tjänsten avser enligt tumregel kostnaderna för chaufför (inklusive chaufförens tid för på- och avlastning samt "väntetider"). Därför är arbetstiden vid varutransporter viktiga för totalkostnaderna. Därför är också beräkningarna av inbesparingar vid varutransporter i tjänsten baserade på dessa.

Medelhastigheten vid varutransporter med lätta lastbilar i tjänsten anges så vitt jag kan se inte i statistik från SCB/Trafikanalys. Denna uppgift skulle i sig ha varit av värde även eftersom den bör möjliggöra någorlunda säkra analogier till personbilstransporter av varor i tjänsten.

Inte heller för tunga lastbilstransporter anges så vitt jag kan se medelhastigheten i ny statistik, men kan räknas fram från äldre. År 1990 uppgick total körsträcka för tunga lastbilar enligt SCB till 2 423 miljoner km. De krävde inklusive chaufförernas tid för på- och avlastningar samt "väntetider" 89,3 miljoner timmar. Medelhastigheten inklusive dessa tider i terminaler uppgick därigenom till 27,1 km per timme ($2\,423/89,3$). Min utgångspunkt är att ingen större förändring av medelhastigheten har skett sedan dess.

Tunga lastbilstransporter avser rimligen längre transportsträckor både per transport och per angöring än varutransporter med både lätta lastbilar och personbilar i tjänsten. Transportsträckornas medellängd för de tunga lastbilstransporterna kan räknas fram från total körsträcka och antalet transporter. Den totala körsträckan enligt SCB om 2 231 miljoner km vid 27,5 miljoner transporter år 2013 innebär en genomsnittlig transportsträcka om 81,1 km ($2\,231/27,5$). Hur många angöringar som sker vid de tunga varutransporterna med bil framgår dock inte.

Genomsnittlig körsträcka per transport vid varutransporter med lätt lastbil i tjänsten anges således inte vad jag kan se i statistiken. De är dock sannolikt mycket kortare än för tunga lastbilar. Enligt nämnda SOU 1989:15 uppgick total transportsträcka för lätta lastbilar med uppdrag i Stockholms innerstad till 94 km per dag och omfattade 18 angöringar (enligt min bedömning innefattas här även vanligen ett antal avslutade transporter). Avståndet mellan varje angöring var således 5,2 km ($94/18$). Sannolikt är genomsnittlig tid i terminaler vid start och avslutning av en transport längre än vid en angöring under en transport, men vilka tider som är aktuella är för mig okänt. Jämförelsen mellan tunga och lätta varutransporter i tjänsten är här således inte helt relevant, men kan kanske ge en fingervisning. Det är vidare ett känt förhållande att lätta lastbilstransporter i tjänsten avser korta körsträckor. Sannolikt gäller det även vid personbilstransporter av varor i tjänsten. Vid tunga lastbilstransporter kan dock varje transport och angöring ta längre tid eftersom bl.a. mer gods ska hanteras, men min bedömning är att tidsutdräkten vid de många transporterna (sannolikt) och angöringarna vid lätta varutransporter i tjänsten väger tyngre och bidrar till en lägre medelhastighet inklusive nämnda tider i terminaler vid dessa transporter.

Lätta varutransporter med bil i tjänsten sker vidare i hög utsträckning på gator inom tätorter med låg medelhastighet, medan tunga lastbilstransporter i hög grad sker på vägar mellan tätorter med högre medelhastighet. Det är ett andra bidrag till att medelhastigheten bör vara lägre vid lätta varutransporter med bil i tjänsten än vid tunga (inklusive chaufförens tid för på- och avlastning samt "väntetider").

Min utgångspunkt är att medelhastigheten uppgår till 21 km per timme vid varutransporter med lätt lastbil i tjänsten inklusive chaufförens tid för på- och avlastning samt "väntetider".

När det gäller personbilar antar jag i brist på andra uppgifter att medelhastigheten är densamma som i lätta lastbilar. Körmönstren liknar så vitt jag kan bedöma till betydande delar varandra.

Eftersom chaufförkostnaderna utgör en stor del av kostnaderna för en varutransport i tjänsten är min bedömning att kostnaderna per km är ungefär likartade för lätta som för tunga varutransporter med bil i tjänsten. Högre chaufförkostnader vid den lätta varutransporten i tjänsten motsvarar ungefär högre kostnader för fordon och bilbränslen m.m. vid den tunga lastbilstransporten.

Till detta bidrar att totala körsträckor innan skrotning sker vanligen är mycket kortare för den lätta lastbilen och personbilen än för den tunga lastbilen. En personbil som kör nämnda medelsträcka 13 920 km per år under sin livstid om 15 år kör totalt 209 000 km, medan en långtradare ofta kör 500 000 km innan skrotning. Därför skiljer total investeringskostnad i bil per km körsträcka inte så mycket som vid första påseende kanske kan indikeras.

4.6 SCBs statistik indikerar väldigt mycket lägre sysselsättning för chaufförer än den som kan beräknas ur körsträckor och medelhastighet vilket förklaras av att SCB registrerar huvudsaklig sysselsättning medan de helt dominerande transporterna sker som bisysslor

Dessa uppgifter kan ställas mot officiell statistik, vilken visar antalet personer som har chaufförsyrket som huvudsysselsättning inklusive deltidare. Antalet sysselsatta Lastbils- och långtradarchaufförer uppgick till 63 609 år 2012 (yrkeskod 8323; både anställda och egenföretagare; uppgift hämtad per telefon från SCB, men så vitt jag kan se inte tillgänglig på SCBs hemsida – endast anställda redovisas). De avser till helt dominerande del chaufförer i tunga lastbilar.

Enligt telefonsamtal med Trafikanalys har vidare 6 000 chaufförer under yrkeskod 8321 "Bil- och taxiförare" som huvuduppgift att arbeta med varutransporter i lätta lastbilar och personbilar. Koden omfattar totalt 22 805 sysselsatta chaufförer (också uppgift hämtad per telefon från SCB, och också så vitt jag kan se inte tillgänglig på SCBs hemsida). Mellanskillnaden, 16 805 chaufförer, är verksamma med persontransporter, vilket ju bör gälla för taxichaufförer. Antalet taxibilar uppgick sålunda till 16 500 enheter sannolikt ca år 2014 (Dagens eko 2015-05-06 kl. 08). Från denna yrkeskods (8321) benämning får man inom parentes nämnt snarast intrycket att transportererna endast avser yrkesförare som transporterar personer i personbilar.

Tabell 1, hämtad från SCBs hemsida, visar anställda (där egenföretagare inte ingår) inom transporter och annan logistik enligt yrkesregistret år 2012.

Totalantalet sysselsatta vid varutransporter baserat på material från SCB/Trafikanalys uppgår således till 69 609 personer (63 609 + 6 000). Det innebär att antalet chaufförer är 7,1 gånger så många som officiell statistik totalt anger (496 000/69 609).

Särskilt anmärkningsvärt är att lätta varutransporter i tjänsten baserat på antagandena ovan endast omfattar 6 000 av 389 000 chaufförer. Skillnaden är enorm. Andelen i officiell statistik utgör endast 1,5 procent av mina framräknade utifrån körsträckor och medelhastighet (6 000/389 000). Officiell statistik över sysselsatta chaufförer är enligt min bedömning grovt missvisande när det gäller volymen lätta varutransporter med bil i tjänsten.

Även för tunga lastbilstransporter finns en skillnad. Som nämnts uppgår antalet chaufförer vid enbart tunga lastbilstransporter baserat på körsträckor, medelhastighet och årsarbetstid till 107 000 personer omräknade till heltid. Många fler chaufförer arbetar således med tunga lastbilstransporter än som officiell statistik totalt anger för chaufförer inklusive i lätta lastbilar och inklusive deltidare med chaufförsyrket som huvudsysselsättning (107 000/69 609 = 1,54). Det måste, om uppgifterna ungefär stämmer, betyda att stor del av även tunga lastbilstransporterna utförs som bisysslor. Man kan förenklat se det som att tunga lastbilstransporter mer än till fullo uppfyller det antal chaufförer som enligt SCB genomför lastbilstransporter (yrkeskod 8323) plus del av yrkeskod 8321 "Bil- och taxiförare".

Tabell 1. Antal anställda inom transporter och annan logistik år 2012 enligt SCBs yrkesregister (Yrkeskod 83, observera att egenföretagare inte ingår här)

	Anställda enligt officiell statistik från SCB	Sysselsatta bilchaufförer enligt telefonsamtal med SCB	Bilchaufförer sysselsatta med varutransporter
8311 Lokförare	4 300		
8312 Bangårdspersonal	1 200		
8321 Bil- och taxiförare	18 600	22 805	6 000
8322 Buss- och spårvagnsförare	23 500		
8323 Lastbils- och långtradarförare	56 700	63 609	63 609
8331 Förare av jordbruks- och skogsmaskiner	6 500		
8332 Anläggningsmaskinförare	15 300		
8333 Kranförare	1 600		
8334 Truckförare	11 900		
8340 Däckspersonal	1 800		
Summa	141 400	86 414	69 609

4.7 Den framräknade sysselsättningen för chaufförer enligt ovan redovisas inte i officiell statistik, vilket kan förklaras av att lätta varutransporter med bil i tjänsten sannolikt till helt dominerande del sker som bisysslor och därigenom inte ingår i officiell statistik över chaufförer samt genom att "Lätta varutransporter med bil i tjänsten" saknas som alternativ för statistikens uppgiftslämnare

Officiell statistik över både sysselsättning och körsträckor vid lätta varutransporter med bil i tjänsten är enligt min bedömning starkt vilseledande när det gäller att bedöma volym och därigenom kostnader för transporterna.

Officiell sysselsättningsstatistik baseras på huvudsaklig sysselsättning. Chaufförtid utförda som bisysslor registreras därigenom inte alls i statistiken över chaufförer. Den låga sysselsättningen enligt officiell statistik har enligt min bedömning bidragit till att ett system med här föreslagen inriktning inte redan är förverkligat. Endast fåtaliga personer känner till den verkliga omfattningen.

Officiell statistik över antalet anställda chaufförer inklusive vid yrkesmässiga transporter av personer framgår av tabell 1 ovan. De uppgår för personbilar och lätta lastbilar till 18 600 personer under rubriken "Bil- och taxiförare", yrkeskod 8321. Enligt telefonsamtal med SCB är som nämnts 22 805 personer sysselsatta som chaufförer inklusive egenföretagare. Av sistnämnda antal är enligt samma källa ca 6 000 chaufförer verksamma med varutransporter (lätta varutransporter) och resterande 16 805 huvudsakligen som taxiförare, se tabellen. Antalet taxibilar uppgick sålunda till 16 500 enheter sannolikt ca år 2014 (Dagens eko 2015-05-06 kl. 08).

Chaufförer som enligt officiell statistik är verksamma med lätta varutransporter i tjänsten, således 6 000 är mycket fåtaliga jämfört med det av mig framräknade antalet 389 000, se avsnitt 4.4 ovan. Skillnaden är således enorm.

Två orsaker ligger enligt min bedömning bakom att så är fallet. Dels är omfattningen bisysslor för chaufförer omfattande. Berörda chaufförer förs därigenom i officiell statistik till den huvudsakliga verksamheten. Se exempelsamlingen över vilka yrkesutövare jag bedömer ofta utför lätta varutransporter med bil i tjänsten som bisyssla i kapitel 7 nedan.

Dels har uppgiftslämnarna till officiell statistik inte haft "Lätta varutransporter med bil i tjänsten" som ifyllnadsalternativ, varför min bedömning är att de ofta fört personer huvudsakligen verksamma som chaufförer till närmast berörda andra yrkeskategorier.

När biltransporter en gång i tiden inkorporerades i tabellerna över yrkestillhörighet i officiell statistik var enligt min bedömning redan huvudsaklig sysselsättning norm för statistikens uppläggning. Vidare hade lätta varutransporter i tjänsten liten omfattning. Andelen av arbetstiden varje chaufför ägnade åt bilkörning kan ha varit lägre än idag.

Därför bedömde man att behov av en egen kategori inte fanns, vilket har fått leva kvar även i modern tid. För uppgiftslämnarna har således antingen funnits alternativet att föra dessa chaufförer till kod 8321 Bil- och taxiförare eller till kod 8323 Lastbils- och långtradarförare vilket kanske inte känts naturligt i någondera av fallen. För personer som ägnar verksamheten som chaufför mest tid, men som också har andra yrkesuppgifter, har det kanske varit mest näraliggande att föra dem till dessa andra uppgifter i statistiken.

Den väldiga mellanskillnaden mellan mitt framräknade antal chaufförer och antalet enligt officiell statistik 389 000 mot 6 000 bör således enligt min bedömning kunna förklaras av dessa båda faktorer, hög andel bisysslor och avsaknad av ifyllnadsalternativet "lätta varutransporter med bil i tjänsten". Lätta varutransporter med bil i tjänsten har således blivit nästan icke existerande i officiell statistik jämfört med verklig volym.

Min bedömning är att huvuddelen av nämnda 6 000 chaufförer enligt officiell statistik kör lätta lastbilar. Det innebär att *personbilstransporter* av varor i tjänsten mer eller mindre till sin helhet är icke existerande i officiell sysselsättningsstatistik.

Därtill kommer att körsträckor vid personbilstransporter av varor i tjänsten inte särredovisas, utan ingår i en klumpsumma tillsammans med rena persontransporter.

4.8 Bilden som officiell statistik förmedlar är att lätta varutransporter med personbilar i tjänsten har så liten omfattning att de inte är värda bry sig om i något sammanhang alls

Bilden som officiell statistik således förmedlar är att lätta varutransporter med personbilar i tjänsten har så liten omfattning att de inte är värda bry sig om i något sammanhang alls.

Enligt min uppfattning är officiell statistik i Sverige från SCB och Trafikanalys inom berört område vilseledande. Den indikerar en mycket mindre volym och kostnader främst för lätta varutransporter i tjänsten än den verkliga. Så är fallet trots att varutransporter med bil i tjänsten är oerhört kostsamma och mycket miljöskadliga.

Den väldiga mellanskillnaden mellan mitt framräknade antal chaufförer och antalet enligt officiell statistik, 389 000 mot 6 000 är grund för mitt påstående att officiell statistik inom området som mått på sysselsättning och därigenom i detta sammanhang transportvolym är starkt vilseledande. Antalet 6 000 kan rimligen inte vara ett gott mått på transportvolymen eftersom dels körsträckan för enbart varutransporter med lätta lastbilar i tjänsten enligt officiell statistik under ett kalenderår år 1999/2000 som nämnts uppgick till 3 188 miljoner km motsvarande 95 000 sysselsatta omräknade till heltid (3 188 000 000/21/1 600). Dels bör en viss del av körsträckan för personbilar som är tjänstebilar rimligen gälla varutransporter. Sträckan, 17 802 miljoner km, motsvarar 530 000 sysselsatta (17 802 000 000/21/1 600).

Ingen aktör har haft intresse av att lätta varutransporter med bil i tjänsten särregistreras, varför bl.a. uppgifter om den gigantiska volymen *personbilstransporter* av varor i tjänsten i praktiken helt saknas i officiell statistik. Det gäller såväl körsträckor som sysselsättning. För det sistnämnda, se tabell 1 ovan. Vad som finns är uppgifter om körsträckor vid *lätta lastbilstransporter* av varor i tjänsten, men för dessa transporter saknas uppgifter om sysselsättning.

4.9 Den enda rimliga förklaringen till det oproportionerligt låga antalet chaufförer vid lätta varutransporter med bil i tjänsten enligt officiell statistik är att den helt dominerande volymen av dessa transporter sker som bisysslor

Antalet chaufförtimmar vid lätta varutransporter med bil i tjänsten uppgår enligt ovan till 622 miljoner timmar (med personbilar 246 + 178 och med lätta lastbilar 115 + 83). Om dessa fördelas på ovannämnda totalt beräknade 903 000 bilar vid lätta varutransporter i tjänsten (639 000 personbilar och 264 000 lätta lastbilar för varutransporter) uppkommer en medeltid per bil om 689 timmar per bil och år (622 000 000/903 000). Chaufförtiden motsvarar 43 procent av arbetstiden för en heltidssysselsatt (689/1 600).

Tiden per bil är dock i sin tur enligt min bedömning ofta fördelad på många chaufförer. Flera personer delar således ofta på en personbil eller lätt lastbil i tjänsten. På var femte sysselsatt finns en personbil eller lätt lastbil som omräknat till sin helhet används till varutransporter i tjänsten (903 000/4 635 000). Chaufförerna delar dock som framgår på ett större antal bilar än nämnda 903 000. Antalet personbilar i tjänsten uppgår som nämnts till 1 278 000 enheter. Antalet lätta lastbilar i tjänsten är flera än nämnda 264 000 enheter även om statistik här inte finns tillgänglig. Antalet lätta lastbilar uppgick till 571 800 år 2013, varav dock ett visst antal är ägda av hushåll. Stor andel av de yrkesverksamma i riket använder mer eller mindre alla personbilar och lätta lastbilar ägda av juridiska personer för varutransporter i tjänsten av och till.

Det vore absurt om 6 000 chaufförer skulle dela på kalkylerade 639 000 personbilar och 264 000 lätta lastbilar för varutransporter i tjänsten, en orimlighet vilken närmast bör kunna ses som ett bevis för att officiell statistik inom området är starkt vilseledande när det gäller volymen arbetsinsats och därigenom kostnader för dessa transporter. De sistnämnda är rimligen många fler än nämnda 6 000 chaufförer. Visserligen kan bilarna vara felberäknade i min kalkyl, men absolut inte så mycket att denna slutsats blir ogiltig. Antalet lätta lastbilar är beräknade utifrån förhållandevis säker statistik och jag vill hävda att även antalet personbilar är realistiskt beräknade.

De vilseledande uppgifterna kan ha bidragit till att ett varudistributionssystem av det slag som föreslås på denna hemsida inte förverkligats tidigare i historien.

4.10 Lätta varutransporter i tjänsten med bilar ägda av hushåll förekommer, men omfattningen registreras så vitt jag vet inte av SCB och i den utsträckning det sker bidrar de till att lätta varutransporter i tjänsten ytterligare underskattas i statistiken

Lätta varutransporter i tjänsten förekommer i personbilar och lätta lastbilar ägda av hushåll. För att förmånsbil ska tillåtas behöver enligt skattereglerna i Sverige bl.a. viss körsträcka avse transporter i tjänsten. Huruvida förmånsbil anskaffas beror sannolikt också på utformningen av andra skatteregler samt på policies inom arbetsplatser, vilka även kan variera över tiden. Stort antal bilar ägda av hushåll användas därför rimligen till lätta varutransporter i tjänsten kanske främst sådana som har kortare årliga körsträckor.

Omfattningen varutransporter i tjänsten med bilar ägda av hushåll registreras så vitt jag vet inte av SCB (endast varu- och persontransporter sammantagna). De adderar till de lätta varutransporterna i tjänsten ägda av juridiska personer.

4.11 Inget motsatsförhållande finns mellan SCBs statistik och mina beräkningar – SCB mäter sysselsättningen på annat sätt än som framförs som intressant i detta dokument

Inget motsatsförhållande finns mellan den statistik SCB publicerar och mina beräkningar. SCBs statistik registrerar som nämnts huvudsaklig sysselsättning och säkert korrekt, medan mina uppgifter inkluderar bisysslor. Det andra skälet till låg volym när det gäller sysselsättningsstatistiken, också ovan nämnt, är att lätta varutransporter med bil i tjänsten inte har funnits som alternativ för uppgiftslämnarna notera när officiell statistik tas fram.

Chaufförerna vid varutransporter med bil i tjänsten blir härigenom mer än sju gånger fler omräknade till heltid än de som SCB registrerar.

4.12 Beskriven brist i officiell statistik är enligt min bedömning ett internationellt fenomen

Beskriven som jag ser det brist i officiell statistik, är enligt min bedömning ett internationellt fenomen. Så är fallet för det första vid personbilstransporter av varor i tjänsten där uppgifter saknas både när det gäller totala transportsträckor och arbetsinsats räknat i timmar eller omräknat till heltid. I Sverige uppgår de som nämnts enligt mina kalkyler till 5 160 miljoner km per år vid rena varutransporter i tjänsten och 3 740 miljoner km vid kombinerade varu- och persontransporter i tjänsten och sysselsätter 154 000 chaufförer vid rena varutransporter och 111 000 vid kombinerade varu- och persontransporter omräknade till heltider.

För det andra redovisas visserligen körsträckor vid lätta lastbilstransporter, men andelen rena varutransporter samt kombinerade av varor och personer kan inte utläsas. Arbetsinsatsen räknad i timmar eller omräknat till heltid för chaufförer vid varutransporter med lätta lastbilar i tjänsten anges inte utan ingår tillsammans med personbilstransporter av varor i tjänsten i nämnda 6 000 sysselsatta, ett antal som uppenbarligen är alltför lågt eftersom antalet lätta lastbilar vid varutransporter uppgår till beräknat 264 000 enheter och körsträckan till 4 165 miljoner km.

Enligt mina kalkyler uppgår antalet chaufförer vid rena varutransporter med lätta lastbilar till 72 000 sysselsatta omräknade till heltid och därtill 52 000 vid kombinerade varu- och persontransporter. Enligt statistiken uppgår antalet chaufförer vid lätta lastbils- och personbilstransporter av varor till nämnda 6 000 sysselsatta.

För det tredje saknas total tidsinsats även för chaufförer vid varutransporter med tunga lastbilar i tjänsten. Endast 63 600 är registrerade i Sverige (vi bortser här från chaufförer i lätta lastbilar och att vissa är deltidare), medan 107 000 omräknade till heltid enligt mina kalkyler arbetar med dessa transporter.

Orsaken till att volymen arbete underskattas är den nämnda, att sysselsättning registreras efter huvudsaklig sysselsättning, vilket medför att chaufförer som utför varutransporter i tjänsten som bisysslor inte räknas.

Ett första skäl till min bedömning varför bristen i statistiken är densamma internationellt som i Sverige är att statistikorgan i olika länder diskuterar vad att presentera i olika slag av internationella möten.

Ett andra skäl är att det också är en medveten strategi i de flesta länder, om inte alla, att göra statistik internationellt jämförbar. Bl.a. verkar EU för att statistik samordnas.

Ett tredje skäl varför statliga aktörer inte tillhandahåller statistik vid varutransporter med personbilar i tjänsten är historiska. Ursprungligen rådde konstruktörerna av vilken statistik som skulle tas fram välja statistik som inte ger en rättvisande bild åt aktiviteter som är bisysslor och har fortsatt att göra så. När statistiksystemen ursprungligen konstruerades var varutransporter med bil vidare obetydliga eller icke existerande (startår för sysselsättningsstatistiken är okänd för mig).

Därför är detta dokument inte kritik riktad mot SCB eller Trafikanalys.

Ett fjärde skäl som talar för att statistik internationellt saknas som rättvisande återger den verkliga volymen lätta varutransporter med bil i tjänsten, är att någon av de två tillämpningarna av dessa kunskaper som beskrivs i kapitel 10 och 11ff nedan annars borde ha realiserats. Enligt min bedömning borde ett förhållandevis enkelt överslag mellan möjliga inbesparingar och bl.a. miljömässiga fördelar mot kostnader åtminstone för den andra tillämpningen visa på ytterst god lönsamhet, se nämnda kapitel. Därför borde det inte ha kunnat undvikas att någon forskare i ett land som tillhandahåller sådan statistik hade visat på att lönsamhet samt även att viktiga miljöfördelar bör uppkomma för en sådan tillämpning.

5. Varje punkt av det allmänna svenska gatu- och vägnätet passeras idag per dygn av genomsnittligt 148 rena lätta varutransporter med bil i tjänsten

5.1 Varje punkt av gatunätet på Södermalm i Stockholm passeras per dygn, om proportionellt till befolkningen i riket, av genomsnittligt 2 400 rena lätta varutransporter med bil i tjänsten

Som nämns i kapitel 10 nedan uppgår körsträckan rena varutransporter med bil i riket till beräknat 7 580 miljoner km per år. Inom den tätbefolkade stadsdelen Södermalm i Stockholm uppgår sträckan, om proportionellt till befolkningen i riket, till 86 miljoner km per år, ($0,0114 \times 7\,580$, där förstnämnda tal är Södermalms andel av rikets befolkning eller 108 640/9 567 000). Gatunätet inom denna stadsdel har som nämnts en total längd av 97,7 km. Om körsträckan fördelas på gatulängden innebär det att 880 000 bilar per år genomsnittligt passerar varje punkt av gatunätet ($86\,000\,000/97,7$), vilket motsvarar 2 400 per dygn ($880\,000/365$). Om sistnämnda trafikvolym fördelas på t.ex. tolv timmar uppgår volymen till 200 transporter per timme ($2\,400/12$) eller en transport var 18:e sekund

(3 600/200). Volymen är således enorm även om underlaget i varje fall när det gäller personbilstransporter av varor i tjänsten kanske kan diskuteras.

Delen därav rena lätta lastbilstransporter i tjänsten, för vilka det statistiska underlaget är säkrare, omfattar 28 miljoner km i stadsdelen ($0,58 \times 4\,165 \times 0,0114$) motsvarande 280 000 transporter som passerar varje punkt av gatunätet per år ($28\,000\,000/97,7$). Denna trafikvolym motsvarar 770 per dygn ($280\,000/365$) eller 65 per timme ($770/12$).

Dagens lätta varutransporter med bil i tjänsten är ju som framgår mycket kostsamma. Med ovannämnda antagande av en årskostnad om 829 000 kr för en chaufför uppgår kostnaderna per timme för denne som nämnts till 518 kr ($829\,000/1\,600$). Det innebär en kostnad per km om 24,70 kr ($518/21$). En biltransport över t.ex. 20 km tur och retur kostar som följd 493 kr ($518 \times 20/21$).

Därtill är ofta annan personal engagerade i transporterna som helt eller delvis kan inbesparas för bl.a. emballeringar och brytning av emballage, på- och avlastningar, omlastningar, sorteringar, kvitteringar, betalningsöverföringar, registreringar, kontroller, inventeringar, anvisande och beredning av platser för på- och avlastningar och lagringar inklusive mellanlagringar under transporterna. Mitt antagande är att kostnaderna för transporterna därigenom ökar med 25 procent. Kostnaden för bil och chaufför om nämnda 24,70 kr per km ökar därigenom till 30,90 kr per km ($24,70 \times 1,25$).

Kostnaderna för alla rena varutransporter med personbil och lätt lastbil i tjänsten på Södermalm uppgår som följd idag till 2 670 miljoner kr per år ($7\,580\,000\,000/21/1\,600 \times 829\,000 \times 1,25 \times 0,0114$). För de lätta lastbilstransporterna uppgår motsvarande summa till 790 miljoner kr per år ($2\,240\,000\,000/21/1\,600 \times 829\,000 \times 1,25 \times 0,0114$).

5.2 Som jämförelse passerar 20 300 bilar förbi varje punkt av Södermalms gatunät per dygn inklusive persontransporter om proportionell till befolkningen i riket

Som jämförelse omfattar totala transporter med bilar inklusive persontransporter på Södermalm med samma antaganden en körsträcka om 724 miljoner km ($0,0114 \times 63\,500\,000\,000$). Det innebär att genomsnittligt 7 410 000 transporter per år passerar varje punkt på gatunätet ($724\,000\,000/97,7$). Per dygn motsvarar det 20 300 ($7\,410\,000/365$) eller, fördelat på 18 timmar, 1 130 per timme ($20\,300/18$). Som nämnts kan dock restriktioner mot biltrafik ha minskat transporterna i en storstad, men min bedömning är att denna minskning nästan enbart har träffat persontransporter. Om så är fallet är total biltrafik mindre än här beräknat och har andelen varutransporter i storstaden ökat på bekostnad av persontransporterna.

5.3 Varje punkt av gatu- och vägnätet i Stockholms län passeras idag per dygn av 490 rena lätta varutransporter med bil i tjänsten

Enligt kapitel 10 nedan uppgår körsträckan för rena lätta varutransporter med bil i riket till 7 580 miljoner km per år. Inom det tätbefolkade Stockholms län uppgår sträckan till 1 676 miljoner km per år [$0,2211 \times 7\,580$, där förstnämnda tal är Stockholms läns andel av rikets befolkning år 2014 eller ($2\,016\,000/9\,567\,000$)].

Gatu- och vägnätet har en total längd av 947,1 mil i länet (nämnda 329,9 mil statliga vägar och 617,2 mil kommunala gator). Varje år passerar genomsnittligt 177 000 varutransporter med lätta lastbilar och personbilar i tjänsten varje punkt på gatu- och vägnätet ($1\,676\,000\,000/9\,471$). Det motsvarar 490 lätta varutransporter per dygn ($177\,000/365$).

Delen därav rena lätta lastbilstransporter i tjänsten för vilka det statistiska underlaget således är säkrare omfattar 534 miljoner km i stadsdelen ($0,58 \times 4\,165 \times 0,2211$) motsvarande 56 400 transporter som passerar varje punkt av gatunätet per år ($534\,000\,000/9\,471$). Denna trafikvolym motsvarar 154 per dygn ($56\,400/365$).

5.4 Varje punkt av gatu- och vägnätet i riket passerar idag per dygn av 148 rena lätta varutransporter med bil i tjänsten

Om total körsträcka för rena lätta varutransporter med bil i riket, 7 580 miljoner km per år, fördelas på gatu- och vägnätets längd om 14 000 mil innebär det att 54 100 bilar per år genomsnittligt passerar hela gatu- och vägnätet ($7\,580\,000\,000/140\,000$), vilket motsvarar 148 passerande bilar per dygn ($54\,100\,000/365$, beträffande gatu- och vägnätets längd, se avsnitt 5.5 nedan).

Delen därav rena lätta lastbilstransporter i tjänsten för vilka det statistiska underlaget således är säkrare omfattar 2 415 miljoner km i riket ($0,58 \times 4\,165$) motsvarande 17 300 transporter som passerar hela det svenska gatu- och vägnätet per år ($2\,415\,000\,000/140\,000$). Denna trafikvolym motsvarar 47 per dygn ($17\,300/365$).

5.5 Som jämförelse omfattar all biltrafik, inklusive persontransporter, 1 240 bilar per dygn förbi varje punkt på det svenska gatu- och vägnätet

Som jämförelse omfattar totala transporter med bilar inklusive persontransporter på Södermalm med samma antaganden som ovan en körsträcka om 724 miljoner km ($0,0114 \times 63\,500\,000\,000$). Det innebär att genomsnittligt 7 410 000 transporter per år passerar varje punkt på gatunätet ($724\,000\,000/97,7$). Per dygn motsvarar det 20 300 ($7\,410\,000/365$) eller, fördelat på 18 timmar, 1 130 per timme ($20\,300/18$). Som nämnts kan dock restriktioner mot biltrafik ha minskat transportererna i en storstad, men min bedömning är att denna minskning nästan enbart har träffat persontransporter. Om så är fallet har andelen varutransporter i storstaden ökat på bekostnad av persontransporterna.

I Stockholms län uppgår total körsträcka med bil per år till 14 040 miljoner km ($0,2211 \times 63\,500\,000\,000$). Fördelat på väg- och gatunätet om 947,1 mil (nämda 329,9 mil statliga vägar och 617,2 mil kommunala gator) passerar 4 060 bilar per dygn varje punkt ($14\,040\,000\,000/9\,471\,000/365$).

I riket fördelas körsträckan 63 500 000 000 km på ca 14 000 mil gator och vägar (10 000 mil statliga mest vägar och 4 000 mil kommunala mest gator) motsvarande 1 240 bilar som passerar varje punkt ($63\,500\,000\,000/140\,000\,000/365$).

6. Medianvikten för transporterade varor vid lätta varutransporter med bil i tjänsten uppgår enligt min bedömning endast till 10 à 20 kg

Medianvikten för transporterade varor vid lätta lastbilstransporter av varor i tjänsten uppgår som nämnts till bedömt ca 85 kg. När den stora volymen varutransporter i personbilar i tjänsten med dess låga medianvikt för varorna enligt ovan (bedömt 5 à 10 kg) inräknas är medianvikten för transporterade varor vid lätta varutransporter med bil i tjänsten sammantagna enligt min bedömning så låg som 10 à 20 kg.

7. Personbilstransporter av varor i tjänsten och till betydande delar även i lätta lastbilar ingår sannolikt jämförelsevis sällan som led i logistikkedjan

Personbilstransporter av varor i tjänsten och till betydande delar även i lätta lastbilar ingår sannolikt jämförelsevis sällan som led i logistikkedjan (I föreliggande dokument definieras logistikkedjan som alla förflyttningar och transporter från råvara till i butiken såld vara eller, vid internethandel, fram till utlämning av varan på utlämningsstället till kund). Annars tror jag forskarna skulle ha ägnat större intresse åt dessa transporter.

Snarare består de som typexempel av fastighetsskötaren som hämtar utrustning till fastighetens skötsel, byggnadsarbetaren eller hantverkaren som, ofta vid oväntat uppkommande behov hämtar

utrustning eller byggnadsmateriel till en byggarbetsplats, den handelsanställda som rättar till en felleverans, men som huvudsakligen arbetar inom butiken, den industrianställda som besöker en järnaffär för att köpa en komponent i en maskin inom arbetsplatsen som gått sönder, den kontorsanställda som avlämnar ett brådsäkande brev i postlåda, inhandlar kontorsmateriel eller köper ny vattenspridare till gräsmattan på kontorets tomt. Dessa chaufförer utför ofta bilkörningen som bisysslor.

En undersökning utförd av ett byggföretag visade att 56 anställda i produktionen utförde oplanerade inköp av varor enbart från järnhandeln 18 500 gånger under ett år motsvarande 1,5 gånger per anställd i produktionen och dag. Byggföretaget utförde denna undersökning i syfte att öka planerade inköp och därmed minska antalet transporter. Betydande inbesparingar uppkommer om transporterna kan ske via systemet.

Enbart faktureringskostnaderna blir stora vid dessa oplanerade inköp bl.a. eftersom många underskrifter vanligen krävs för varje faktura. Kostnader per faktura om 400 kr är vanliga och upp till 1 000 kr förekommer. Förutsättningar bör finnas för en längre gående rutinisering av faktureringsarbetet vid systemtransport än som idag förekommer vid lätta varutransporter med bil. Bilkörning är för alla dessa personer med få undantag en bisyssla.

Mer eller mindre alla arbetsplatser använder sig av lätta varutransporter med bil i tjänsten (i lätta lastbilar och personbilar). Alla tjänster och all service, enligt min bedömning sannolikt utan undantag, kräver varor för att kunna utföras. Tjänster produceras i symbios med varor. Varje hotell, restaurang och storkök får t.ex. sex varuleveranser per dag, varje bank och kontor tre leveranser samt varje sällanköpsbutik, fotvårdsinrättning, resebyrå och frisör två leveranser per dag. Varje dagligvarubutik får 13 varuleveranser per dag. (Statens Offentliga Utredningar; SOU 1989:15, Bakgrundsmaterial, sid 6:48). En bilverkstad jag anlitar med ett fåtal anställda får fem leveranser per dag. Nästan alla dessa utgör enligt min bedömning lätta varutransporter i tjänsten, där främsta undantaget sannolikt gäller vissa tunga leveranser till dagligvarubutiker.

Som således framgår blir även tjänstenäringar vinnare av systemet inte enbart varuhanterande.

När det gäller annan service än butiker och matproducenter (restauranger och hotell) ingår leveranserna enligt min bedömning förhållandevis sällan i logistikkedjan utan gäller i flertalet fall färdigvaror och ofta för egen användning. Transporterna kostar varje sådan annan serviceinrättning ett bedömt fem- eller sexsiffrigt belopp per år. Detta betyder, kanske överraskande, att även tjänstenäringars kostnader kommer att sjunka genom systemet.

Eftersom ca 80 procent av kostnaderna för en lätt varutransport i tjänsten som nämnts enligt tumregel härrör från chaufförens arbetstid, kan som kuriosum nämnas att när en person med egenägd bil, men under arbetstid köper kaffebröd till arbetsplatsen, bör denna transport till 80 procent av kostnaderna kunna betraktas som en varutransport i tjänsten.

Snart sagt alla arbetsplatser utom de allra minsta förfogar även över egen lätt lastbil eller personbil som till väsentlig del används för varutransporter i tjänsten. Det borde vara uppenbart bara med tanke på att 1 278 000 personbilar samt 264 000 lätta lastbilar, de sistnämnda omräknade till att enbart gälla varutransporter samt kombinerade varu- och persontransporter, är ägda av juridiska personer. I Sverige finns 4 635 000 sysselsatta. På var tredje sysselsatt finns således en personbil eller lätt lastbil som enligt min bedömning oftast till väsentlig del används för lätta varutransporter i tjänsten $[(1\,278\,000 + 264\,000)/4\,635\,000 = 0,333]$.

Så är fallet även om man så gott det är möjligt försöker samlasta varor bl.a. i form av så kallad rundkörning där två eller flera ärenden utförs på olika platser under samma transport.

Stöd för denna tolkning av vilka typer transporter som dominerar inte minst bland personbilstransporter av varor i tjänsten är, som jag ser det, förhållandet att kombinerade transporter

av varor och personer enligt trafikräkningen i Stockholm har stor omfattning. Av varutransporterna med personbil är 58 procent enligt trafikräkningen i Stockholm rena varutransporter och således så hög andel som 42 procent kombinerade transporter av varor och personer [$29/(29 + 21)$ respektive $21/(28 + 21)$]. Min bedömning är sålunda att logistikkedjan förhållandevis sällan innefattar kombinerade transporter av varor och personer.

Ett bidragande skäl till bl.a. forskarnas ointresse för området är att transportarbetet vid lätta varutransporter mätt i tonkilometer är litet. En tung lastbil som transporterar 15 ton varor 1 mil utför samma transportarbete som en personbil som kör 1 000 mil med bedömd medianvikt för varorna vid lätta varutransporter med bil i tjänsten om 15 kg. Kostnaderna är i sistnämnda fall dock mot ovan genom lägre hastighet vid den lätta varutransporten ca 1 000 gånger högre. Transporterad totalvikt är också flera tiotal gånger högre p.g.a. oproportionerligt hög egenvikt för bilen vid dessa lätta varutransporter.

Endast en liten volym smörjmedel i form av lätta varutransporter i tjänsten mätt i tonkilometer (se nämnda låga medianvikt för transporterade varor), men med mycket lång total körsträcka (stor inoljad yta) krävs för att smörja det enorma samhällsmaskineriet!

8. Lätta varutransporter med bil i tjänsten är sannolikt de mest hälsovådliga och miljöskadliga biltransporterna

Lastbilarna (tunga och lätta) svarade 2010 för hälften av biltrafikens koldioxidutsläpp (Bilaga till DN, "DN Motor" 2011-03-12, Lasse Swärd).

Lätta varutransporter med bil i tjänsten är de kanske mest hälsovådliga och miljöskadliga biltransporterna. De sker i hög grad i städernas centrala delar mest mellan arbetsplatser där de försörjer butiker, annan service och kontor m.m. med varor. Lätta varutransporter i tjänsten sker ofta med bilar som under tider för på- och avlastningar har motorerna igång och som är regelstridigt uppställda intill arbetsplatser i stadsfastigheter. De bidrar därigenom till trängsel. De gör särskilt mycket skada genom att människor där i hög grad bor och vistas. I kontrast härtill sker tunga lastbilstransporter mest på landsväg mellan tätorter.

Lätta varutransporter sker ofta med litet större bilar med högre bränsleförbrukning eftersom inslaget lätta lastbilar ju är högt. Dieseldrift är vanlig. Lätta varutransporter med bil i tjänsten avger härigenom mycket mer än persontransporter ifrån sig giftiga kväveoxider (särskilt höga) samt partiklar från avgaserna (särskilt höga och trots partikelfällor). Även dieslbilar certifierade enligt Euro 5 och 6 avger enligt undersökning av verklig trafik i Göteborg höga halter kväveoxider (Vi bilägare 2017 nr 11, "Högt NO_x i nya dieslar"). Lätta varutransporter i tjänsten avser till helt dominerande del korta körsträckor med många stopp och kallstarter. En kall motor avger mer föroreningar än en varm, vilket även gäller kväveoxider (för det sistnämnda, se nämnda artikel).

Partiklar är farliga att inandas, men har i debatten inte framförts som särskilt farliga när det gäller emissioner i städer eftersom de kan sväva i luften lång tid innan de faller till marken. Personligen bedömer jag dock att halten är mycket högre i städernas centrala delar där biltrafik, uppvärmning m.m. genererar stora mängder än i landsbygd.

Avgaserna innehåller även giftig koloxid, oförbrända kolväten och cancerframkallande HCB (hexaklorbensen) från bränslet. Bilarna river slutligen upp damm från gatan som bl.a. innehåller hälsovådliga bl.a. partiklar av gummi från däcken, asfalt och sand (bl.a. från sandning med kvartspartiklar) från gatan samt partiklar från bromsarna. Trafikolyckorna är många. Transporterna genererar även hälsovådligt buller. Forskarna beräknar att ca 100 människor dör varje år i Europa som följd av buller och mest från vägtrafik (Östen Axelsson, forskare, P1 Morgon 2017-01-25 kl. 08.15).

Giftiga kväveoxider bildas vid termisk förbränning under hög temperatur när luftens syre och kväve ingår förening. Eftersom dieselmotorer arbetar vid högre temperaturer än bensinmotorer är emissionerna av kväveoxider särskilt stora från dieselfordon. Dessa fordon har kraftigt ökat sin andel av bilflottan under senare år. Katalysatorerna i bilarna medför dock att kväveoxiderna spjälkas i beståndsdelarna kväve och syre, men detta sker lågt ifrån hundra procentigt. Diskussioner pågår allmänt om att förbjuda dieselfordon efter vissa gator p.g.a. höga emissioner kväveoxider.

Vid en undersökning på Hornsgatan i Stockholm uppmättes förekomsten av hälsofarliga kväveoxider. Den minskning av biltrafiken som har skett motverkas av att dieselmotorer har ökat andelen av trafiken. De ca 30 procent av trafiken som utgörs av dieselmotorer stod för 60 procent av kväveoxiderna (TV 1 Aktuellt 2010-04-11). Situationen är kanske värre än så. Enligt debattartikel i Vi Bilägare släpper en enda modern dieselmotor förutom småpartiklar ut lika mycket hälsovådliga kväveföreningar som 40 katalysatorrenade bensinmotorer (Vi Bilägare 2012, nr 4, mars, Idar Aasen). Kväveoxider innebär extra hälsoproblem för allergiker. Varudistributionssystemet kommer särskilt kraftigt att minska dessa biltransporter eftersom inslaget dieselfordon är stort vid lätta varutransporter i tjänsten.

Restriktioner mot biltrafik förorsakade av dessa miljöproblem medför extra kostnader bl.a. vid varutransporter i tjänsten.

Enligt Der Spiegel fick dock Europakommissionen redan 2010 veta att "trafik och speciellt dieselfordon är de största orsakerna till NO_x (kväveoxider) i stadsregionerna" (SvD, Bil och Motor, Jonas Fröberg, 2016-08-26).

Vid t.ex. vedeldning för uppvärmning av småhus används inte katalysatorer med stora emissioner av kväveoxider som följd.

En del av den förbränning som kan nyttiggöras i värmepumpar genom varudistributionssystemet gäller biologisk förbränning genom mikroorganismer inom och i viss mån på väg till reningsverk. Denna förbränning ger varken ifrån sig kväveoxider, partiklar, koloxid eller oförbrända kolväten.

Det hälsovådliga dammet hamnar till betydande del förr eller senare i vattendragen och via mikroorganismer in i näringskedjan, där de via skaldjur och fisk negativt kan utgöra en hälsorisk även för människan (SVT 2, Vetenskapens värld 2015-09-28).

Vid transporter med varudistributionssystemet minskar emissioner av dessa substanser för det första genom att fordonsvikten för samma varulast genomsnittligt endast uppgår till en bråkdel. För det andra rullar vagnarna i kulvertarna på betong i stället för på asfalt. För det tredje hamnar stor del av dammet från transporterna i kulverten där särskilt utrustade vagnar intermittent kommer att spola kulverten ren från sådant damm och föra spolvattnet till rening.

9. Den bristfälliga statistiken bidrar till att forskarna sannolikt grovt underskattar total arbetsvolym och totala kostnader för främst lätta varutransporter med bil i tjänsten

9.1 Forskare i allmänhet underskattar enligt min bedömning mycket grovt volym och kostnader för främst lätta varutransporter med bil i tjänsten

Så vitt jag känner till är forskningen inom lätta varutransporter med bil i tjänsten mycket begränsad.

Min bedömning är att många forskare och andra experter inom området rätt upp och ned tar för givet att sysselsättningsuppgifterna i SCBs statistik korrekt återspeglar volymen arbetsinsats för chaufförer. Många av dem är koncentrerade mot olika delar av logistikkedjan och använder sällan här diskuterad statistik.

För egen del med kännedom när mitt projektarbete startade att statistiken anger sysselsatta efter huvudsakligt yrke bedömde jag att den officiella statistiken någorlunda korrekt återger sysselsättningen och att denna inte mer än förhållandevis marginellt skulle ändras om bisysslor inkluderas. Min gissning var att antalet chaufförer verksamma med varutransporter omräknade till heltid skulle öka med kanske 20 till 50 procent från de som registreras i officiell statistik och inte med mer än 700 procent eller, om man begränsar sig till lätta varutransporter med bil i tjänsten till 6 500 procent (389 000/6 000).

För forskare och andra experter som satt sig in i statistiken så att de känner till att bisysslor inte ingår är tänkbart att de i likhet med mig, om de inte närmare undersöker området, bedömer att arbetsvolymen ökar med säg 20 till 50 procent. Den då fortfarande förhållandevis begränsade volymen kan vara ett skäl till att forskare ägnar begränsat intresse åt dessa transporter.

Vilseledande statistik är ett första skäl till att forskare inom området sannolikt nästan alltid underskattar volym och kostnader för varutransporter i tjänsten.

Som exempel på att vilseledande statistik innebär nackdelar tror jag att lätta varutransporter med bil i tjänsten är okänsligare mot vägtullar än persontransporter under fritid – eller åtminstone kan vara det. Varutransporter i tjänsten måste i allmänhet fram i bil, medan för persontransporter ofta finns alternativa transportmedel (ibland även videokonferenser). Därför bedömer jag att tullarna främst påverkar transporter av personer under fritid. Om endast officiell statistik används (syftet är ju att den ska kunna användas), dvs. utan särskilda studier av andelen transporter som är påverkbara av vägtullar kan därför vara möjligt att volymen är mindre än planerna utgår från.

9.2 Ett annat skäl varför forskare inom området inte upptäckt att volymen lätta varutransporter i tjänsten är enorm är sannolikt att dessa transporter jämförelsevis sällan ingår som led i logistikkedjan

Som nämnts ingår personbilstransporter av varor i tjänsten och till betydande delar även i lätta lastbilar sannolikt jämförelsevis sällan som led i logistikkedjan. Forskare som studerar logistikkedjan kommer inte i kontakt med dessa varutransporter. Det är en andra förklaring till att forskare inom området inte har upptäckt den enorma volymen av dessa transporter. Forskare inom området har koncentrerat sig på de stora varuflöden mätt i tonkilometer som sker inom logistikkedjan.

Ett tredje skäl till underskattning är att volymen transportarbete mätt i tonkilometer är liten. En tung lastbil som transporterar 15 ton varor 1 mil utför som nämnts samma transportarbete mätt i tonkilometer som en personbil eller lätt lastbil i tjänsten som transporterar den av mig bedömda medianvikten för varorna vid lätta varutransporter med bil i tjänsten om 15 kg varor 1 000 mil.

Om vi utgår från antagen medianvikt för varorna vid personbilstransporter av varor i tjänsten om 5 till 10 kg uppgår transportarbetet för samtliga personbilar som transporterar varor i tjänsten med en transportsträcka om 8 900 miljoner km ett transportarbete om 44,5 till 89 miljoner tonkilometer per år ($8\,900\,000\,000 \times 0,005$ respektive $8\,900\,000\,000 \times 0,010$). En tung lastbil som kör 20 ton varor 100 000 km under ett år genomför ett transportarbete om 2 miljoner tonkilometer ($20 \times 100\,000$), varför 22 till 45 långträdare genomför samma transportarbete som alla berörda 639 000 personbilar vid varutransporter i tjänsten tillsammans. Dessa tunga lastbilar utgör således mindre än en tiotusendel av antalet berörda personbilar ($22/639\,000 = 0,00003$ respektive $45/639\,000 = 0,00007$), samtidigt som körsträckor och därigenom, enligt ovan, kostnader för de tunga lastbilarna endast uppgår till några tusendelar [$8\,900\,000\,000/(22 \times 100\,000) = 0,004$ alternativt $8\,900\,000\,000/(45 \times 100\,000) = 0,002$]. (Kostnaderna per km antas här således i enlighet med ovan vara ungefär lika höga vid tunga som vid lätta varutransporter med bil i tjänsten). Inom parentes nämnt har den totala *lastvikten* tidigare uppgått till ca 40 ton, men under april 2015 höjdes den maximala *totalvikten* för tung lastbil med släp till 64 ton mest för skogstransporter (SvD 2015-05-19, Sandra Johansson). Den höjs under mars 2017 på begränsade vägvägsnitt mest för skogstransporter till 74 ton (Skogseko år 2016, nr 4). Maximal

lastvolym uppgår till ca 150 m³. I Europa är totallängden för lastbilsekipage maximerad till 26,5 meter (TW1, aktuellt 18.00).

Vidare har endast ett fåtal personer anledning att de facto räkna fram transportsträckor, tider och kostnader för de lätta varutransporterna med bil i tjänsten. Varutransporter med personbilar i tjänsten granskar man kanske inte alls eftersom statistik helt saknas för dessa transporter. Man bedömer volymen vara så begränsad att de saknar intresse. En orsak till detta är att ingen officiell statistik täcker dessa transporter.

För varutransporter med lätta lastbilar i tjänsten måste i tillämpliga fall kombinerade person- och varutransporter subtraheras från tillgängliga uppgifter hos SCB om körsträckor, uppgifter som saknas i officiell statistik och kan vara svåra eller omöjliga få fram från icke officiella källor.

Vidare kräver en sådan beräkning som ovan framgår att den totala körsträckan divideras med medelhastigheten, vilken sistnämnd uppgift därtill måste räknas fram. Därur måste även persontransporter samt kombinerade person- och varutransporter subtraheras, uppgifter som också saknas i officiell statistik och kan vara svåra eller omöjliga få fram från andra källor. Man väljer då hellre som regel utgå från att sysselsättningsstatistiken korrekt visar hela sanningen och inser inte att ett stort gap existerar mot statistiken för körsträckor särskilt när det gäller lätta varutransporter med bil i tjänsten.

Orsaken till den begränsade arbetsvolymen för chaufförer i officiell statistik, väljer jag här att repetera, är att sysselsättningen i statistiken räknas efter huvudsaklig sysselsättning för den enskilde, medan chaufförer vid lätta varutransporter med bil i tjänsten, och sannolikt särskilt i personbilar, med få undantag gäller bisysslor och således inte alls räknas.

När det gäller att få en någorlunda korrekt bild av sysselsättningen vid varutransporter med lätt lastbil och personbil i tjänsten kan man inte heller utgå från officiell statistik över sysselsättning. Som ovan visats behövs nästan alla chaufförer (egentligen mer än alla) för att täcka de tunga lastbilarnas behov av förare under yrkeskod 8323 om 63 600 sysselsatta. De kan heller inte utgöra en särskilt stor del av yrkeskod 8321 "Bil- och taxiförare" om 22 805 sysselsatta. Åtminstone taxiförarna transporter ju förmodligen huvudsakligen personer. Återstående 6 000 chaufförer är uppenbarligen otillräckliga för att bemanna de 264 000 lätta lastbilarna (det antal som omräknat till hela körsträckan enligt mina beräkningar ägnas åt varutransporter) samt 639 000 personbilar.

Personligen tror jag inte att bisysslor påverkar arbetsvolym och kostnader lika mycket inom andra områden av arbetsmarknaden som vid biltransporter. Främst berörda är kanske turistnäringen samt jord- och skogsbruk.

9.3 Om statistik tas fram som visar den verkliga arbetsvolymen för chaufförer kommer den att vara av enormt värde för forskningen inom transporter och logistik

Den största skillnaden mellan den av mig efterfrågade statistiken enligt ovan och den nuvarande gäller volymen personbilstransporter av varor i tjänsten. De redovisas således egentligen inte alls av SCB/Trafikanalys.

Om dessa myndigheter redovisat sysselsättning för chaufförer omräknat till heltid samt körsträckor för både personbils- och lätta lastbilstransporter av varor i tjänsten tror jag förhållandet att dessa transporter har mycket större volym räknat i chaufförtid och medför mycket större kostnader än för tunga hade riktat forskarnas blickar mot dem. Till detta bidrar även att de lätta varutransporterna med varor i tjänsten innebär omfattande hälso- och miljöproblem inte minst i centrala städer. Förhållandet att mycket stor del av dessa transporter sker i personbilar och därför rimligen omfattar mycket små varukvantiteter tror jag också hade uppmärksammas. Väldigt mycket ansträngning är redan ägnad av forskare åt att effektivisera transporter i logistikkedjan, varför återstående nya möjligheter när det gäller dessa kanske främst gäller finputsning av förhållandevis begränsat värde.

Den statistik jag efterfrågar har förutsättningar att kraftigt öka forskarnas intresse finna metoder att minska kostnaderna för, och miljöskadorna från lätta varutransporter med bil. Med fokus riktat mot dessa varutransporter bör ett enormt jungfruligt fält öppnas med utsikter att kraftfullt förbättra bl.a. miljö, ekonomi och hälsoläge. Lätta varutransporter med bil i tjänsten är ju som nämnts idag de kanske mest miljöskadliga biltransporterna.

Naturligtvis kan forskningen ta oväntade vägar. Så brukar ju vanligen vara fallet. Det kan ge ytterligare mervärden.

10. Tänkbart är att marknaden är tillräckligt stor för ett system av lastbilar som kör från hus till hus för avlämning och avhämtning av paket – en lösning som dock ger sämre utfall än varudistributionssystemet

Den här lämnade nya informationen om den gigantiska volymen lätta varutransporter med bil i tjänsten kan innebära att en tillräckligt stor marknad finns förutom för nämnda varudistributionssystem även för en annan tillämpning som minskar total biltrafik.

Tänkbart för att minska biltrafiken är nämligen ett system för varutransporter med bil som i organiserade turer ungefär som Posten för brev rullar i fasta ruttor från hus till hus för avlämning samt avhämtning av varor som idag transporteras i personbil och lätt lastbil.

Kanske tillhandahåller operatören av detta system behållare i ett modulsystem som är lätta att stuva in i och ta ut ur lastbilen. Större kollin än de som ryms i den största behållaren får transporteras med dagens metoder. Terminalerna kan bestå av särskilda boxar intill gatan/vägen som operatören mycket lätt kan tömma samt lasta in i kanske utan att lämna förarplatsen. Boxarna kan vara låsta och endast tillgängliga för berörd fastighetsägare och operatören.

Tänkbart är även att hushåll ingår och kan få sina dagligvaror levererade via detta system, men som då kräver att rutterna även omfattar gator och vägar med bostäder som saknar arbetsplatser i samma fastigheter. I första hand bör flerfamiljshus kunna anslutas. Om dagligvarugrossister ingår, kan varorna i enlighet med kapitel 40 nedan sändas direkt från dessa varvid behovet av butik bortfaller. Uppkommande inbesparingar blir då mycket stora och bör med få undantag kunna finansiera hushållens anslutning till detta system. Därigenom minskar biltrafiken även genom att hushållen minskar sina dagligvaruinköp med bil. Idag sker ca 80 procent av dagligvaruinköpen med bil. Varorna är ju tunga att bära. Hushållen kan därtill minska sina bilresor genom att använda systemet för sina andra varutransporter. Deras bilresande minskar med bedömt 10 procent av all biltrafik.

De rena varutransporterna med personbil och lätt lastbil i tjänsten omfattar som ovan nämnts 5 160 respektive 2 420 miljoner km och total körsträcka vid rena lätta varutransporter med bil i tjänsten till 7 580 miljoner km ($0,29 \times 17\,802$ respektive $0,58 \times 4\,165$ respektive $5\,160 + 2\,420$).

Vid en antagen medelhastighet om nämnda 21 km per timme och en timkostnad av också nämnda 518 kr kostar chaufförerna vid dessa lätta varutransporter med bil idag arbetsgivarna 187 miljarder kr per år [$(7\,580\,000\,000/21) \times 518$]. Därav kostar rena lätta lastbilstransporter 60 miljarder per år. De utförs idag i 524 000 bilar ($371\,000 + 153\,000$, hela körsträckan för dem).

En viss del kombinerade transporter varor och personer bör också kunna omvandlas till rena varutransporter som blir möjliga att överföra till ett sådant system. De omfattar totalt 5 490 miljoner km ($3\,740 + 1\,750$) till en kostnad av 135 miljarder kr per år [$92 + 43$; $(3\,740 \times 518/21 + 1\,750 \times 518/21)$]. De utförs i 379 000 bilar ($268\,000 + 111\,000$, hela körsträckan för dem).

Bortfall sker för varor som är alltför tunga eller skrymmande för lastbehållarna, men bör bli förhållandevis begränsat eftersom lätta varutransporter med bil i tjänsten med få undantag gäller små varukvantiteter. Vidare sker ett mindre bortfall för att lastbilens rutt inte alltid passerar platser i närheten av varornas ursprung eller destination.

Bortfall sker även genom att en sannolikt förhållandevis stor andel av transporterna gäller varor vars behov hastigt har uppkommit och som kräver omedelbar leverans och fortsatt kommer att utföras med bil.

Min bedömning är dock att en marknad finns för ett sådant system genom att volymen lätta varutransporter med bil i tjänsten är enorm. Betydande minskningar av biltrafik och emitterade klimatgaser borde uppkomma vid en realisering.

Posten Paket har endast nått en begränsad del av denna marknad. En anledning till den begränsade marknaden är att postens distribution av paket innefattar rutiner vilka jag uppfattar vanligen vara mer omständliga än för det ovan skisserade systemet. Varorna ska idag emballeras så att de skyddas från bl.a. stötar under hanteringen. Sådana stötar bör vara möjliga lindra med den här diskuterade lösningen. Så vitt jag vet kör vidare många leverantörer idag sina varor till Posten, ett moment som i enlighet med ovan bör kunna omhändertas av operatören. Kostnader uppkommer också för Postens arbete samt kostnader även hos mottagaren bl.a. för att betala Posten för tjänsterna.

Sannolikt är det ofta kostsammare att emballera och transportera varorna till närmaste postterminal och betala Postens kostnader än att köra med egen bil till adressaten upp till transportavstånd som är betydligt längre än till postterminalen. Då sker leveranserna inom kortare tid och man vet med större säkerhet att leveransen når fram och till rätt person. Vid rundkörning kan även något längre avstånd vara acceptabelt för egen biltransport. Sannolikt tänker många företag nästan inte ens i banorna att Posten Paket är ett alternativ. Rutinerna vid egen körning är fast etablerade.

Min bedömning är därför att Postens paketsdistribution idag främst konkurrerar på litet längre avstånd och att varutransporter på kortare avstånd i stor volym främst sker med egna lätta lastbilar och personbilar.

Denna tillämpning med lastbilar som t.ex. dagligen kör från hus till hus för avhämtning och avlämning av varupaket medför endast små fördelar när det gäller inbesparingar i annat än transporter, dvs. genom de stora inbesparingsområdena nr 2 – 7 enligt genomgången nedan. Inbesparingarna är även mindre när det gäller det stora inbesparingsområdet nr 1. Lastbilar som kör från hus till hus för avlämning av avhämtning av paket är därför en mycket sämre lösning än det varudistributionssystem som närmare presenteras härnäst.

Inom områden som inte täcks av varudistributionssystemet bör dock denna typ av transporter vara lönsamma, se avsnitt 21.2 nedan.

11. Mitt förslag, är att ett system för transporter av varor anläggs som består av små vagnar vilka rullar i ett kulvert nät nedgrävt just under bl.a. gator och trottoarer

Mitt förslag är att ett system för transporter av varor anläggs som består av små vagnar vilka förlöst rullar i ett kulvert nät nedgrävt just under bl.a. gator och trottoarer.

11.1 En fälla många konstruktörer av system för transporter av varor lätt hamnar i är att man väljer "fel" vagnsstorlek – det gäller nämligen att befinna sig i "rätt" storleksintervall inom vilket man badar i pengar och bl.a. miljöfördelar, medan man

utanför intervallet kämpar med dålig eller katastrofalt dålig lönsamhet samtidigt som bl.a. miljöfördelarna blir mycket mindre

En fälla konstruktörer av system för varutransporter lätt hamnar i är sålunda att det är lockande för dem välja antingen en mycket liten, alternativt en mycket stor vagn (lastbärare) för sina system.

De idéer som presenterats med liten lastkapacitet för lastbäraren omfattar bl.a. rörpost.

Idéer baserade på mycket stor lastkapacitet för lastbäraren har vanligen till främsta syfte att ersätta den tunga lastbilen (ett sistnämnt system förutsätter redan från start ett omfattande transportnät eftersom transportsträckorna är långa, vilket kräver en omfattande initial investering) och ofta samtidigt transportera personer. Storleken däremellan har få eller ingen aktör med trovärdiga resurser studerat.

System baserade på vagnar inom ovannämnda mellanliggande intervall uppvisar extremt mycket bättre bl.a. ekonomiskt och miljömässigt utfall än system baserade på mycket mindre eller mycket större vagnar. Inom storleksintervallet badar man i pengar samtidigt som bl.a. miljöfördelarna blir mycket större än för system baserade på vagnar med storlek utanför intervallet. Utanför storleksintervallet har system svårt att motivera sina kostnader.

Alla transportsystem som åtminstone jag känner till och på vilka idégivare lagt någon större insats, baseras nämligen på ”fel” vagnsstorlek med, som framgår, ekonomiska utfall som är dåliga eller katastrofalt dåliga (det sistnämnda gäller ett systemförslag för Tokyo enligt nedan). Berörda idégivare är rimligen experter inom logistikområdet. Inget system jag känner till baseras på dimensioner inom det intressanta intervallet. Det innebär dock inte att idéer inom detta intervall inte kan ha presenterats. Eftersom grundidéer av dessa slag, en liten enkel vagn som rullar i kulvertar, inte kan förses med acceptabelt patentskydd har ingen systematisk redovisning av sådana idéer skett. De sistnämnda uppfyller sålunda inte formella kriterier för patent om vare sig nyhet eller uppfinningshöjd (både hängslen och livrem för att en idé av detta slag inte ska få acceptabelt patentskydd).

Sannolikt har ingen aktör (som saknar starka egenintressen emot ett system av detta slag enligt nedan) bedömt att endast för att man ändrar vagnsstorlek till ett läge mellan två välkända tillämpningar skulle gigantiska nettofördelar kunna uppnås. Är det dock ändå inte utomordentligt märkligt att så inte skett? Se nedan.

11.2 System för mycket små och mycket stora vagnar är kända

11.2.1 Ett system baserat på stora vagnar planerades i Tokyo, men förverkligades aldrig

Förslag har funnits att använda tunnelbanan i Stockholm för varutransporter. Förslaget förkastades dock sannolikt av skälen nedan.

Ett mycket kostsamt förslag för Tokyo, inriktat på att ersätta varutransporter med bil (ej persontransporter), placerade transporterna i ett spårbundet rutnät under tunnelbanan på ca 50 meters djup. Detta system motiverades helt av miljöskäl eftersom kostnaderna långt ifrån kunde täckas. Det förverkligades aldrig.

11.2.2 System för varutransporter baserade på stora vagnar kräver dyra och omständliga anslutande transporter och omlastningar varför de, med de korta transportsträckor som gäller vid lätta varutransporter i tjänsten, inte kan konkurrera gentemot varudistributionssystemet

Vanligt är att ”stora system” främst inriktas på att transportera personer (spårtaxisystem), men att man ibland ”hakar på” att dessa även ska kunna utföra varutransporter. Sådana system blir inte lönsamma investera i när det gäller varutransporter därför att allmän anslutning inte sker.

I SIKAs ”stora” system för främst persontransporter, se kapitel 70 nedan, var inga användare av varutransporter alls direktanslutna utan i den mån varutransporter var aktuella, skulle de ske vid stationer med ett genomsnittligt avstånd sinsemellan om 4 km.

Anslutande transporter kommer rimligen i flertalet fall att utföras med bil. Vid dessa ”stora” system måste stationerna kunna hantera de anslutande transporterna och utrustas för behövlig varuhantering. Lagring med lagringsutrymmen och lagerhantering krävs också eftersom det i varje fall vid mottagande station inte alltid kan förväntas att adressatens bil finns omedelbart tillgänglig när en last anländer. Utrymmen krävs för bilar när de på- och avlastas samt för parkeringar. Svårigheter kan uppkomma att finna utrymmen för dessa funktioner särskilt centralt i städer där stor del av berörda transporter är koncentrerade. Kostnader för mark och lokaler för funktionerna blir också höga.

Ett system av detta slag kräver vanligen minst tre transporter, varav två anslutande således vanligen med bil, för att ersätta en biltransport vilken idag som nämnts när det gäller lätta varutransporter i tjänsten oftast omfattar korta körsträckor upp till några mil. Behov av hanteringar, lagringar och parkeringar m.m. i samband med omlastningar innebär därtill kraftigt ökade kostnader. Dessa kostnader för anslutande transporter och omlastningar i terminaler är avgörande viktiga.

Ett spårtaxisystem avsett för persontransporter, men som också används till varutransporter blir, när det gäller lätta varutransporter i tjänsten, alltför dyrt och otympligt för att kunna konkurrera med bilen. Så är fallet även om avgifter för varutransporterna endast ska finansiera tillämpningens rörliga särkostnader.

Vid långa tunga transporter, där en körsträcka om 150 km eller längre per transport är vanlig, kan de anslutande transporterna kanske i många fall motiveras jämfört med från-dörr-till-dörr-transport med lastbil. Ett system för förlösta transporter av varor baserade på stora vagnar medför, genom att chaufför inte behövs, lägre rörliga transportkostnader än för den tunga lastbilens, vilket sålunda i vissa fall hinner slå igenom. Ett system av detta slag lider dock av samma handikapp som järnvägen, vilken också vanligen har behov av anslutande transporter. Lastbilen kan ju således i många fall transportera från dörr till dörr utan behov av anslutande transporter och omlastningar med viktiga konkurrensfördelar som följd.

11.2.3 System baserade på vagnar för mycket små varuförsändelser som brev uppvisar enligt erfarenhet otillräckligt god ekonomi

System baserade på vagnar för mycket små varuförsändelser som brev, t.ex. rörpost är prövade. Ett sådant system finns sedan länge i Paris, men har inte vuxit ut och gett efterföljd, vilket rimligen beror på medioker ekonomi. Infrastrukturkostnaden är så hög och transportvolymen så begränsad att detta system inte kan konkurrera med postdistribution där postiljonen avlämnar post från hus till hus.

Så är dock fallet i ett nät med begränsad geografisk omfattning som systemet i Paris. Stor del av breven har avsändare och mottagare på större avstånd från varandra än detta system täcker. Detta i kontrast till lätta varutransporter i tjänsten med vanligen något större varupaket, för vilka transportavstånden oftast är korta högst upp till några fåtal mil.

11.3 Varudistributionssystemets avgränsning är vagnens storlek i ett mellanliggande intervall inom vilket flertalet användare av transporter ska kunna anslutas till kulvert samtidigt som vagnen ska kunna transportera flertalet varor

Vagnen är vald tillräckligt liten för att användare av transporter mer allmänt ska kunna anslutas till kulvert, men samtidigt tillräckligt stor för att nästan alla varor människan omger sig med ska kunna lastas i den. Eller mer precist är den liten nog för att tillåta tillräckligt många kunder att anslutas och stor nog att tillåta tillräckligt många varor att sändas för att nettofördelar inklusive en acceptabel

ekonomi ska uppkomma. Enligt min uppfattning existerar ett sådant intervall för vagnsstorlek och den valda vagnens mått enligt nedan befinner sig inom intervallet.

Vagnen är därigenom även tillräckligt stor för att inrymma lasten för den helt dominerande delen av dagens alla lätta varutransporter med bil och även utformad för att konkurrenskraftigt kunna utföra dem. En enda vagn bör kunna ersätta en bil för den helt dominerande delen av de lätta varutransporterna.

Detta är systemets avgränsning.

Valet inom avgränsningen har preliminärt som berörts landat på en vagn (systemvagn) med en lastkapacitet om 250 liter (yttermått 0,5 x 0,5 x 1,2 meter) eller 300 kg. Med en antagen medianvikt för varorna vid lätta lastbilstransporter om 85 kg bör den dominerande volymen lätta lastbilstransporter åtminstone viktmässigt kunna ske med en enda systemvagn.

Därtill som komplement till varudistributionssystemet kan lastbilar köra på ovannämnda sätt från hus till hus med varor som är alltför tunga eller skrymmande för systemvagnens lastutrymme samt för transporter till eller från platser där terminal inte finns i närheten.

Inget hindrar att dessa lastbilar även transporterar stora boxar som fyller ett helt lastbilsflak. Detta är motiverat inte minst för att många mindre arbetsgivare då ska kunna avveckla sina bilinnehav.

12. Varudistributionssystemet bygger tekniskt på en enkel idé

12.1 Vagnen har en preliminär lastkapacitet om maximalt 250 liter eller 300 kg

Nämnda studie i Göteborg visar att lastvikten vid varutransporter med lätt lastbil i tjänsten är mindre än 300 kg i ungefär 85 procent av samtliga fall. Medelvikten för transporterat gods uppgick år 1991 till 210 kg (Statistiska centralbyrån: Varutransporter med lätta lastbilar andra halvåret 1991, T 57 SM 9201, nyare uppgifter saknas). Dessa data överensstämmer med göteborgsstudien, som visar fördelning på lastvikter. Lastviktens medelvärde lyfts, vad jag kan förstå av ett relativt fåtal fullastade lätta lastbilar. Vikten påverkas vidare av att transporterna till stor del gäller s.k. rundkörning där på- och avlastning sker på två eller flera olika platser under en transport. Min bedömning är att den totalt pålastade vikten under hela rundkörningen ingår i angivna vikter. Maximal totalvikt enligt definitionen för lätt lastbil är 3,5 ton motsvarande en lastvikt om maximalt ca 2 ton. Transportsträckor upp till några få mil dominerar helt.

Medianvikten för varorna vid personbilstransporter i tjänsten uppgår enligt min bedömning till 5 à 10 kg. Dessa transporter dominerar som nämnts körsträckor och kostnader vid varutransporter i tjänsten. Medianvikten för varorna vid lätta varutransporter med personbilar och lätta lastbilar i tjänsten sammantagna uppgår till bedömt 10 à 20 kg.

Varudistributionssystemet som här studeras är anpassat för att en enda systemvagn ska kunna ersätta en bil i det stora flertalet av dessa transporter. Vagnen har som nämnts en lastkapacitet om preliminärt 250 liter eller 300 kg (lastbehållarens ytterdimensioner 0,5 x 0,5 x 1,2 meter (= 300 liter) vilket ungefär motsvarar vattenvolymen i ett till brädden fyllt badkar i standardutförande; ca $0,55 \times 0,42 \times 1,25 = 289$ liter). Sju lastade vagnar kan då ersätta en fullastad lätt lastbil avseende vikt. Denna standardvagn har en egenvikt om antaget 50 kg. Mindre vagnar kan också användas.

Vagnen rullar med direktverkande el (som ett tunnelbanetåg) med en hastighet om 30 à 40 km per timme i ett kulvertnät i betong med innerdimensionerna för två mötande filer om preliminärt 1,2 x 0,6 meter. Kulverten är nedgrävd just under bl.a. gator och trottoarer där transporterna är skyddade från väder och vind, annan trafik och obehöriga. Serviceluckor med låsbara lock finns inom korta avstånd

från varandra tillräckligt stora bl.a. för att vagnar ska kunna lyftas upp till marknivå från kulverten. Anläggningarbetet liknar anläggning av vägtrumma.

Om vagn kanske genom överlast får låg hastighet uppför en backe kan en vagn som kommer bakifrån docka till den framförvarande vagnen och skjuta på. Denna teknik kan också användas för att transportera vagn vars framdrivning slutat fungera till närmaste serviceställe.

Vagnen kan även rulla inomhus, varför den är slingstyrd (också i kulverten) och rullar på gummidäck. Slingor som vagnarna följer kan billigt tejpas på golven och lätt ändras. När vagnen anländer inomhus dockar den automatiskt till ett batteri upphängt på en hållare där det också kan laddas. Vagnen rullar vanligen in i husets källare utan behov av hiss. Inomhus rullar den långsamt.

Gummidäck medför fördelen av att vagnen lätt kan rulla i branta backar, vilket ytterligare underlättas dels av att betongytan vagnen rullar på i kulverten är torr.

Endast vid ett fåtal tillfällen, t.ex. vid oavsedda läckage, är körytan fuktig. Frystemperaturer i kulvertnätet förekommer inte, möjligen med undantag för vissa perifera kulvertavsnitt och då vid ett fåtal tillfällen. Orsaken härtill är att värmeavgivande ledningar för bl.a. el- fjärrvärme och avlopp med fördel kan placeras i egna kulvertar i samma stycke betong som systemkulverten, vilken därigenom värms upp av stora mängder spillvärme. Min bedömning är att denna placering av ledningar blir ekonomiskt attraktiv och kommer att realiseras, se nedan.

Kulverten bör ofta billigt kunna placeras på undersidan av befintliga broar utan att belastningen av broarna nämnvärt ökar. Billiga flytbroar bör i många fall kunna användas för kulverten i stället för konventionella broar.

Kulvertar som sänks ned på botten av vattendrag bör också i många fall vara möjliga använda t.ex. när båttrafik förhindrar anläggning av flytbroar.

12.2 Vagnen består av en fristående motorenhet som kan koppla till sig en fristående lastbärare

Vagnen består preliminärt av en fristående motorenhet som rullar på fyra hjul och som förutom motor har alla behövliga installationer, inklusive dator, för att vagnen ska kunna styras. Motorenheten kan rulla självständigt.

Motorenheten kan i ett fast grepp sannolikt med bajonettfattning koppla till sig en lastbärare genom att backa mot denna. Lastbäraren är också en fristående enhet. Den består av en låda för last på två hjul baktill och två låga fötter framtill. När motorenheten kopplar sitt grepp lyfts de två hjulen baktill på motorenheten samt nämnda två fötter upp, varvid den hopkopplade vagnen rullar på två hjul från motorenheten framtill och två hjul från lastbäraren baktill. Den sistnämnda har också en dator som utifrån data från nedan beskrivna streckkoder kontinuerligt lämnar information till centraldatorn om var den befinner sig samt uppgifter om destination. Varje motorenhet och lastbärare har en unik kod.

12.3 Styrsystemet baseras på datorer i varje korsning som väljer färdväg och prioriterar vagnar genom korsningen

Styrsystemet liknar det som bilen använder när chauffören tittar på vägskyltar och väljer väg genom en korsning. Varudistributionssystemets kulvertar ska som berörts inte härbärgera och störs därigenom inte av annan trafik, bl.a. gångtrafik.

I kulvertens innertak finns streckkoder på kort avstånd sinsemellan som motorenheten och lastbäraren under färd kan avläsa och som beskriver position och hastighet. Streckkoderna är tryckta på remsor som tejpas på innertaken eller väggarna.

Datorn i motorenheten samverkar med datorer dels i varje korsning som motorenheten närmar sig, dels med ett övergripande datorsystem som bl.a. via information från streckkoderna kontinuerligt får information om och registrerar var varje motorenhet (och lastbärare) i realtid befinner sig. Vid varje nytt uppdrag knappar avsändaren in en kod till motorenhetens dator om adress till mottagaren. Signalerna kan sändas via styrslingan, elledningarna eller med radiovågor. På styrslingan (eller intill nämnda streckkoder) kan finnas transpondrar som t.ex. ger kommandon om sänkt hastighet eller avstannande vid stationer. Det blir kanske möjligt för särskilt utrustade vagnar att automatiskt tejpa dessa kommandon på slingan.

Teknik existerar för bl.a. förarlösa tunnelbanetåg som möjliggör mjuka starter, inbromsningar samt val av hastighet. Denna teknik bör kunna kopieras och användas bl.a. vid varudistributionssystemets korsningar och anslutningar, men här genom att vagnarna avläser nämnda streckkoder.

Där trafiken är tät finns möjligheter som för gator och vägar att anlägga extra filer i en korsning till höger och vänster där vagnar kan vänta på sin tur att passera utan att hindra andra vagnar.

Lastbäraren har som nämnts också en dator, vilken utifrån data från streckkoderna intermittent också lämnar information till centraldatorn om var den befinner sig.

Avsändaren adresserar som nämnts motorenheten till mottagaren, information som motorenheten, när den närmar sig en korsning, sänder till en dator i korsningen. Datorn i korsningen väljer färdväg för vagnen efter en lista av destinationer. När två vagnar samtidigt närmar sig från olika håll och båda ska köra rakt fram genom korsningen prioriterar datorn i korsningen en av dem, vilken ges signaler att begränsat öka hastigheten så att den passerar korsningen ögonblicket före den andra vagnen.

Denna teknik medger en oerhörd precision om exakt tidpunkt när en vagn anländer in i korsningen och lämnar den, vilket möjliggör täta passager av vagnar från och till olika riktningar.

Förfarande liknar den teknik som idag används i routern, vilken blixtnabbt väljer väg för anländande paket av elektronisksignaler. När två signalpaket anländer exakt samtidigt fördröjer routern en signal tillräckligt länge för att den andra först ska hinna passera.

Datorn i korsningen informerar vagn som passerar om vilken vagn som närmast innan passerade i samma riktning. Den efterföljande vagnen kontaktar vagnen framför, vilken i sin tur via samma metod har fått kontakt med vagnen framför. Detta möjliggör för vagnen att positionera sig ungefär mitt emellan vagnen framför och vagnen bakom under transport i kulvert. Om signalerna störs av hackers kan datorn i en korsning gå över till ett normalläge med ett dygns- och veckomönster.

Ett sådant system kan, om så skulle vara, helt baseras på signaler via kablar till och från närmaste korsning utan möjligheter till störningar via hackers.

12.4 Ett övergripande datorsystem fördelar trafiken i stort

Vidare finns ett övergripande datorsystem, sannolikt på riks- eller länsnivå, som har till uppgift att fördela trafiken i stort. Detta system får via styrslingorna eller elledningarna intermittent uppgifter från varje motorenhet i kulvertnätet om position. När trängsel hotar uppkomma i någon del av kulvertnätet eller vid olycka (bör bli fåtaliga) ger denna centraldator signaler till datorerna i några berörda korsningar att tillfälligtvis dirigera anländande vagnar en annan väg runt det tättrafikerade området. Det sker genom att centraldatorn tillfälligt beordrar vissa korsningar att ändra ovannämnda lista med destinationer tills trafiktrycket i berört område minskar. Val av lämplig alternativ färdväg kan vanligen ske mellan en stor mängd kulvertar eftersom kulvertarna går längs alla gator. De har samtliga hög trafikkapacitet.

Denna centraldator arbetar troligen efter dygns- och veckoschema. När avsändning i större antal vagnar i enlighet med tidsschemat sker från t.ex. ett industriföretag, finns redan många motorenheter i närheten.

Om antalet signaler blir ohanterligt omfattande för det centrala datorsystem som dirigerar trafiken i stort kan motorenheten sända sin position för endast t.ex. var hundra passerad streckkod till centraldatorn. Ingen annan trafik, t.ex. gångtrafik, stör som nämnts trafiken.

Det är kanske motiverat att särskilt påpeka att inget gigantiskt datorsystem styr alla rörelser för alla vagnar. Ungefär som chauffören i bil fattar datorn i korsningen i stället beslutet. Datorn i en korsning väljer således på signaler från vagnar som närmar sig korsningen färdväg och prioriterar vagnar genom korsningen. Besluten sker således distribuerat över ytan.

Datorn i lastbäraren informerar intermittent det övergripande datorsystemet om position. När lastbäraren placeras i vänteförråd (den gemensamma formen för lager, se nedan), på fartyg eller i järnvägsvagn bör vara tillräckligt att information sänds när lastbäraren antrar vänteförrådet eller berört kombinationsfärdmedel.

Avsändaren och, om önskvärt även mottagaren, kan genom detta förfarande informeras om var lasten i realtid befinner sig. Ingen integritet störs vid varutransporter.

12.5 Varudistributionssystemet är enligt min bedömning tveklöst tekniskt genomförbart

För att skingra eventuella tveksamheter när det gäller teknisk lösning vill jag något närmare gå in på denna. Varudistributionssystemet existerar ju inte i sinnevärlden (ännu).

Enligt samstämmiga bedömningar är systemet tekniskt och i alla andra avseenden möjligt att realisera inom ramen för känd teknik. Det tekniska problem som är mest kvalificerat lösa är för vagnar att kunna välja rätt körriktning i korsningar samt där undvika att kollisioner eller sidoträngningar uppkommer.

Teknik som klarar dessa uppgifter finns redan för självgående truckar inom företag. För olika förslag till spårtaxisystem för persontransporter, med snarlik styrning, har tekniken aldrig framförts som ett viktigt problem. GPS-navigatorer för bilar kan välja färdriktning i korsningar. Förarlösa tunnelbanetåg som existerar på flera håll i världen kan välja lämplig hastighet. En förarlös bil kan hålla lämpligt avstånd till framförvarande bil.

Problemen med styrning är mycket enklare lösa för varudistributionssystemet än för den förarlösa bilen. Inom bilföretag och universitet påstår man sig inom förhållandevis snar framtid kunna ta fram en lösning som möjliggör för den förarlösa bilen att helt kunna styras automatiskt utan hjälp av förare. Om det är möjligt finna en teknisk lösning på detta problem för den förarlösa bilen är det därför också möjligt för varudistributionssystemets vagn.

I alla kulvertkorsningar för systemet finns nämligen en dator som får signaler från vagnar som närmar sig korsningen om mål för transporten samt läge och hastighet. Någon motsvarighet till sådana datorer finns inte för den förarlösa bilen. Det är därigenom mycket enklare tekniskt för datorn i kulvertkorsningen att välja färdväg samt prioritera vagnar igenom korsningen än för den förarlösa bilen vilken för att ta sig genom korsningen måste kommunicera med dels alla fasta föremål efter körvägen (bl.a. bilar som vid tillfället i fråga råkar stå stilla på denna), dels alla rörliga föremål i omgivningen till läge, riktning och hastighet. De sistnämnda saknar helt motsvarigheter för varudistributionssystemet.

Tekniken som används vid dagens trafikljus kan användas för prioritering av vagnar genom kulvertkorsningar. För pendeltåg/tunnelbana finns teknik som medför att vagnar förarlöst kan stanna

på en angiven punkt, vilken kan användas även av systemvagnen när de anländer till bl.a. korsningar och inom stationer för vagnarna.

Trafikljusen ger signaler till bilar som kommer från olika riktningar att i tur och ordning starta färden genom korsningen. Det inkluderar att den dator som styr trafikljusen vid lågtrafik får information från bilar som närmar sig och prioriterar dem direkt genom korsningen. Denna teknik kan systemet också använda sig av.

Det är möjligt att använda sig av GPS-system för navigeringen. Dock tror jag att information om läge och hastighet kommer att ske via streckkoder som finns påklustrade på kulvertväggarna och som en vagn under färd och även vid stillastående avläser och kan avge till datorn i närmaste korsning i färdriktningen.

Under färd positionerar sig en vagn ungefär mitt emellan vagnen före och vagnen efter, vilket också kan ske genom avläsning av streckkoderna.

Personligen anser jag det vara vad som i patentingenjörers vokabulär benämns för banala tekniska problem att lösa dessa och andra tekniska uppgifter för varudistributionssystemet.

Ett stort företag har också bedömt att tekniken inte är ett problem och har kalkylerat utvecklingskostnaderna för styrsystemet till 35 miljoner kr (i engångskostnad).

Därför är varudistributionssystemet enligt min bedömning tveklöst tekniskt genomförbart.

Det bör vara möjligt att rätt upp och ned beställa en prototyp med styrsystem och allt annat behövligt helt baserat på känd teknik från ett lämpligt företag. Som följd bl.a. av långa serier tror jag även att styrsystemet i varje enskild korsning och vagn kommer att bli mycket billigt.

12.6 Kapaciteten mätt i antal passerande vagnar bör bli hög i varje korsning

Jämfört med bilen erbjuder systemet rimligen större trafikflöden genom korsningar räknat i antal fordon utan risk för egentliga köer. Därtill kommer att rusningstrafik morgon och eftermiddag inte uppkommer för varutransporter på samma sätt som för persontransporter och att trafiken sannolikt ganska lätt på olika sätt bör kunna styras till tider när den spontana trafikbelastningen är låg (bl.a. kan timers som inbyggs i motorenhetens dator användas vid avsändning). Om köer uppkommer sitter inte irriterade människor i vagnarna som vid dagens varutransporter.

Kostnader för styrsystemet, dels datorer, sensorer och givare i korsningarna, dels det övergripande datorsystemet som styr datorerna i korsningarna bör bli låga.

12.7 Om du bedömer att problem av teknisk art existerar, finns obetydligt kostsammare alternativ som åtminstone undertecknad anser med säkerhet fungerar, varför tekniken inte bör vara ett hinder för systemets realisering

Vid många diskussioner om spårtaaxisystem för persontransporter har tekniken aldrig framförts som ett problem trots att det är samma problem med bl.a. styrning som måste lösas. Där är problemen rimligen större än för varudistributionssystemet dels eftersom vagnarna rimligen måste framföras i högre hastighet för spårtaaxisystemet för att detta ska bli ett bra alternativ gentemot dagens bilar för persontransporter, medan lägre hastighet är acceptabelt för varudistributionssystemets vagnar där tiderna i terminal hur som helst vanligen medför längre transporttider av varor för bilen. Styrning av självgående truckar inom företag är en idag existerande teknik. Styrningen är rimligen den tekniskt svåraste delen av projektet att finna lösning på. Som nämnts har t.o.m. ett stort elektronikföretag bedömt att ett styrsystem bör kunna tas fram för en engångskostnad om 35 miljoner kr.

Om du bedömer osäkerhet råder huruvida den tekniska lösningen ovan fungerar, är ett alternativ att använda den teknik som redan finns i signalreglerade korsningar vid gator och vägar marginellt modifierad. Den är sannolikt något kostsammare och innebär trögare trafik än förslaget ovan, men jag tror du inser att den fungerar.

Dagens signalreglerade korsningar för bilar med tidsinställda skiften via ledningar i mark mellan grönt, gult och rött kompletterat med sensorer och givare i gatan som känner när bilar från olika håll närmar sig bör sålunda kunna användas.

Datorn i korsningen känner till vilka fordon som närmar sig på signaler från dem och kan när fordon från olika håll samtidigt närmar sig signalera rött ljus till en riktning och lämna direktiv till berörda fordon att stanna på numrerade köplatser, nr 1, 2, 3 osv. När trafiksignalen växlar till grönt beordras den första i kön att rulla igenom korsningen samt ett par sekunder senare den andra osv.

Om inte på annat sätt kan särskilda ledningar placeras parallellt med styrslingan ett antal tiotal meter före en korsning enbart för dessa signaler. Behövliga signaler kan sändas via släpkontakt mellan berörd ledning och fordonen. Signalerna kan som nämnts ändras efter ett fast schema där kulvertarna med större trafikbelastning, när så är fallet, medges passage av fordon t.ex. 70 procent av tiden och kulvertar med den mindre trafikströmmen 30 procent. Sensorer kan liksom för biltrafik läggas in i trafikbanan som känner när en enskild bil under lågtrafik närmar sig och kan släppa igenom fordonen utan fördröjning. Skillnaden består här endast i att i stället för att en signal från datorn i korsningen via ledningar medför byte av sken, ger signalen via ledningar impulser till en eller några fordon att köra genom korsningen. Härigenom används nästan enbart befintlig teknik och till sin helhet känd teknik.

Om denna lösning inte är tillfyllest eller i syfte att öka trafikkapaciteten kan faktiskt trafikplatser utan korsningar anläggas överallt där behov föreligger. Ekonomiskt utrymme finns nämligen att anlägga trafikplatser t.ex. i form av fyrklöverblad vid dagens alla signalreglerade korsningar för bilar. Ett räkneexempel bör kunna visa detta.

År 2005 fanns på det vägnät som kommunerna har ansvar för enligt SKL totalt cirka 2 600 trafiksignalanläggningar. Därtill kommer signalanläggningar efter statliga vägar. Säg att antalet idag uppgår till 3 500 enheter totalt i riket. Vi antar att alla dessa korsningar förses med trafikplatser av nämnt slag. När två fordon samtidigt kommer från två filer vid trafikplatsens avslutning och ska samsas i samma fil finns en dator liknande den nämnda i korsningar, vilken ger en fordon företräde.

Kraftig dosering, eventuellt styrskenor, förhållandet att transporterarna endast gäller varor och inte personer samt sänkta hastigheter i trafikplatserna bör möjliggöra kompakta konstruktioner. Trafikplatserna bör, genom de små dimensionerna, ofta kunna tillverkas på likartat sätt, prefabricerade i stor skala i delar som sätts ihop på plats varigenom de blir förhållandevis billiga.

Vi antar att trafikplatserna vardera kostar 10 miljoner kr, vilket innebär en tilläggskostnad för infrastrukturen om 35 miljarder (3 500 x 10 miljoner kr). Vid 2 procents ränta och 30 års annuitet uppgår kapitaltjänstkostnaden till 1,6 miljarder kr per år i Sverige (35 x 0,04465, där 0,04465 är annuitetsfaktorn). Jämför med de 187 miljarder per år som chaufförerna vid rena lätta varutransporter med bil i tjänsten beräknas kosta enligt ovan. Med de inbesparingar skisserat varudistributionssystem bör resultera i enligt nedan bör denna tillkommande kostnad lätt kunna finansieras.

För spårtaaxisystem, för vilka snarlika lösningar krävs, har inte tekniken ansetts som problem. GPS-navigаторer för bilar kan välja färdriktning i korsningar. Tekniska problemen bör snarare vara enklare lösa för varudistributionssystemet eftersom transporterarna går skyddade i kulvertar utan inverkan av andra trafikanter, väder eller vind.

Den tekniska risken betraktar jag härigenom personligen som noll, dvs. den är obefintlig.

13. Ett omfattande kulvertnät bör på egna ekonomiska meriter kunna anläggas

Inbesparingar inom handel samt även i annat, se nedan, leder enligt mina beräkningar till så ytterst god lönsamhet för transporter via systemet att nästan alla fasta arbetsplatser och bostäder i riket blir möjliga ansluta till kulvert. Inbesparingarna uppkommer nästan till sin helhet hos, och tillfaller användarna av transporterna, varför de med få undantag har utomordentligt starka skäl finansiera sin egen anslutning.

13.1 Småhus bör med begränsade nackdelar kunna försörjas med transporter av vagnar med mindre lastkapacitet om antaget 70 liter

Småhus bör med begränsade nackdelar kunna försörjas med transporter av vagnar med mindre lastkapacitet om antaget 70 liter (längd, bredd och höjd 1,0, 0,3 och 0,3 meter). De rullar i enfiliga, enkelriktade kulvertar om 0,4 x 0,4 meter som i båda ändar ansluter till standardkulverten. Alternativt, om en avstickare används som blir lång kan de förses med mötesplatser. De viktigaste varorna för dessa hushåll, bl.a. dagligvaror, tidningar, post, sopor m.m. bör kunna transporteras i dessa vagnar. Kulvertar med denna dimension förläggs således till småhusområden och används även för småhusens anslutning. Den mindre kulverten antas kosta 6,4 miljoner kr per km. Dessa kulvertar kan naturligtvis även trafikerats av vagnar med mindre lastkapacitet än nämnda 70 liter. Medianvikten för godset vid lätta varutransporter med bil är mot ovan så låg att detta är motiverat.

Man kan se det som att nedannämnda balanspunkt mellan att vagnar och kulvertar ska vara tillräckligt små för att mer allmän anslutning ska kunna ske och tillräckligt stora för att flertalet varor ska kunna transporteras uppkommer vid mindre dimensioner på vagn och kulvert för hushåll i småhus än för arbetsplatser (och flerfamiljshus), se avsnitt 11.3 ovan.

13.2 Kostnaderna för standardkulverten antas uppgå till 10 miljoner kr per km och för den mindre kulverten 6,4 miljoner kr per km

Byggande av kulvert liknar i mycket anläggning av en större vägtrumma för den större kulverten och bör bli förhållandevis billig. Baserat på beräkning av stort byggföretag antar jag en kostnad inklusive alla behövliga installationer, bl.a. för styrsystem och elförsörjning för standardkulverten med innerbredd och -höjd om 1,2 x 0,6 meter, till 10 miljoner kr per km (= 10 000 kr per meter). Byggföretaget beaktade merkostnader för hänsynstagande till befintliga ledningar i mark. Inga lösenkostnader för mark brukar tillämpas för vatten- och avloppsledningar, fjärrvärme, bredband eller liknande varför mitt antagande är att inte heller systemkulverten kommer att belastas med sådana kostnader.

Som jämförelse kostade motorvägen väster om Enköping i obanad terräng färdigställd 2010 som bl.a. innefattade två kotsamma tunnlar 52 miljoner kr per km (motsvarande 52 000 kr per meter). Dragning av fjärrvärmeledningar i flerfamiljshusområden kostade enligt Fjärrvärmeföreningen 2 962 kr per längdmeter och inom småhusområden 1 923 kr per meter ca år 2012 (se avsnitt 50.4 nedan). Fiber för bredband kostade ca år 2015 ca 1 000 kr per längdmeter (Rapport 2015-04-14 kl. 18). Den mindre kulvertstorleken med innerdimensionerna 0,4 x 0,4 meter kostar enligt mitt antagande 6,4 miljoner kr per km.

Kulverten kan rengöras genom särskilda rengöringsvagnar som antingen dammsuger eller tvättar alla berörda ytor efterhand som vagnen rullar fram i kulverten.

14. Ett kulvertnät som ansluter nästan alla fastigheter till varandra i riket kostar beräknat 640 kr per invånare och månad

14.1 Ett kulvertnät inom stadsdelen Södermalm i Stockholm bör relativt sett bli utomordentligt billigt per invånare

Ett kulvertnät inom stadsdelen Södermalm i Stockholm kan ansluta alla användare av transporter.

14.1.1 På Södermalm i Stockholm kan alla arbetsplatser och bostäder anslutas via ett kulvertnät som omfattar 1,3 meter per invånare till en kostnad om 48 kr per invånare och månad

På Södermalm i Stockholm finns som nämnts 97,7 km gator. Vi antar att alla dessa förses med kulvert. Enligt Lantmäteriets Kundcenter i Gävle finns totalt 1 832 fastigheter på Södermalm (mejl 2016-07-27).

Med en anslutningskulvert om 15 meter per fastighet innebär det behov av ytterligare 27,5 km kulvert ($1\,832 \times 0,015$). Sträckan är sannolikt högt räknad eftersom två fastigheter i slutna kvarter (kvarteren är till helt dominerande del slutna på Södermalm) ofta bör kunna dela på huvuddelen av sträckan för anslutningskulverten. Den sistnämnda riktas från kulverten i gatan mot väggen mellan fastigheterna och delas i två kulvertar först de sista metrarna in i husen, vilket bör kunna ske utan olägenheter.

Slutligen antar vi att kulvert placeras på undersidan av en befintlig bro söderut, vars belastning därigenom endast marginellt ökar, eller i en tunnelbandtunnel och ansluter idag existerande bl.a. livsmedelsgrossister i Slakthusområdet och Årsta. Ett ytterligare behov av kulvert om bedömt 10 km tillkommer därigenom. Totalt behov av kulvert uppgår som följd till 14 mil ($97,7 + 27,5 + 10,0$ km).

Vid kostnaden 10 miljoner kr per km, se avsnitt 13.2 ovan, innebär det en total investeringskostnad i kulvert om 1 400 miljoner kr (140×10). Summan motsvarar vid 2 procents ränta och 30 års annuitet en kapitaltjänstkostnad om 63 miljoner kr per år inom stadsdelen ($1\,400 \times 0,04465$, där sistnämnda sifferuppgift är annuitetsfaktorn). Per invånare inom stadsdelen motsvarar sträckan 1,3 meter ($140\,000/108\,640$, där sistnämnda sifferuppgift är antalet invånare). Per invånare och år uppgår kostnaderna till 580 kr ($63\,000\,000/108\,640$) eller 48 kr per månad ($580/12$). Månadshyran för ett cykelgarage på Odenplan i Stockholm är som jämförelse ca dubbelt så hög!

14.1.2 Belastningen på kulvertnätet av lätta varutransporter i tjänsten blir begränsat på Södermalm

Belastningen av kulvertnätet från lätta varutransporter i tjänsten blir begränsat på Södermalm. Om varje transport antas omfatta 20 km (hela länet eller mer antas här vara anslutet till kulvert) medför nämnda 2 400 transporter per dygn vid en medelhastighet om 35 km per timme en tid för transporter om 1 400 timmar ($2\,400 \times 35/60$). Fördelat på antaget 12 timmar per dygn med varutransporter enligt ovan innebär det att genomsnittligt 117 vagnar per timme samtidigt trafikerar nätet under dessa timmar ($1\,400/12$). I sin tur fördelat på kulvertnätet om 140 km innebär det en vagn per 1,20 km ($140/117$).

Antagen medelhastighet för vagnen, 35 km per timme, motsvarar 11,4 meter per sekund ($35\,000/3\,600$). Tiden mellan två passerande vagnar uppgår härigenom till 102 sekunder eller nästan två minuter ($1\,160/11,4$). Belastningen av kulvertnätet är således mycket låg, men med kunder som idag betalar utomordentligt mycket per transport när de utförs av bil med chaufför i tjänsten. Inga trängselproblem bör uppkomma i kulvertnätet med denna trafikbelastning allrahelst som dagens rusningstrafik morgon och eftermiddag saknar egentlig motsvarighet. Den gäller ju nästan helt transporter av personer.

14.2 Även en systemutbyggnad i Stockholms län medför relativt sett små kostnader

Ett kulvertnät i Stockholms län bör bli möjligt anlägga som kan ansluta nästan alla arbetsplatser och bostäder.

14.2.1 I Stockholms län kan nästan alla arbetsplatser och bostäder anslutas via ett kulvertnät som omfattar 6,9 meter per invånare till en kostnad om 209 kr per invånare och månad

I Stockholms län återfinns 73,2 procent av lägenheterna i flerfamiljshus och endast 26,8 procent i småhus. Antalet småhus i länet uppgick 2006-12-31 till 244 318 och antalet bostäder i flerfamiljshus till ca 667 000.

Kulvert antas här följa alla statliga vägar 329,9 mil och alla kommunala gator, 617,2 mil. Särskilt i centrala städer finns många arbetsplatser i ett och samma hus som därtill inrymmer bostäder. Antalet fastigheter med arbetsplatser som ansluts antar jag uppgår till 20 000 enheter inklusive arbetsplatser där även bostäder ingår medan antalet rena flerfamiljshus uppgår till 32 500, dvs. totalantalet anslutningar för dessa blir 52 500 enheter. Därtill kommer 244 318 anslutningar till småhus.

Med en kulvertsträcka om vardera 15 meter för varje anslutning uppgår anslutningarnas längd härigenom till 78,8 respektive 366,5 mil eller totalt 445,2 mil ($0,0015 \times 52\,500 + 0,0015 \times 244\,318 = 445,2$). Ett kulvertnät som ansluter nästan alla arbetsplatser och bostäder, även flertalet småhus i Stockholms län har som följd en total längd av beräknat 1 392,3 mil ($329,9 + 617,2 + 445,2$).

Fördelat på invånarna i länet uppgår total kulvertsträcka till 6,9 meter ($13\,923\,000 / 2\,016\,000$).

Av kulvertsträckan omfattar kulvert av den större dimensionen 675,5 mil ($329,9 + 0,432 \times 617,2 + 52\,500 \times 0,015$; ett resonemang finns bakom 0,432, gator med fastigheter som inrymmer arbetsplatser och flerfamiljshus, som inte längre är fältigt, men procentsatsen tror jag ändå är ganska rimlig). Resterande 716,8 mil är av den mindre dimensionen ($1\,392,3 - 675,5$).

Undantag från anslutning är främst vissa jordbruk och småhus i glesbygd långt från passerande allmän väg. Bebyggelsen i glesbygd följer dock i hög utsträckning längs vägar, varför bortfallet inte bör bli särskilt stort. (Som jämförelse har avloppsnätet i Stockholmsregionen en total längd av ca 300 mil.) Dessa ej anslutna användare av transporter kommer dock nästan alltid att få kortare avstånd till terminal intill närmaste passerande allmän väg än till bl.a. butik.

Total investeringskostnad i länet uppgår som följd till 113,5 miljarder kr ($6\,755 \times 10 + 7\,168 \times 6,4$). Vid 2 procents ränta och 30 års annuitet motsvarar detta 5 070 miljoner kr per år ($113\,500 \times 0,04465$).

Årskostnaderna per invånare i länet för kulvertnätet uppgår till 2 510 kr ($5\,070\,000\,000 / 2\,016\,000$) motsvarande 209 kr per invånare och månad ($2\,510 / 12$).

Det är tänkbart att kulvertnätet får en längd i länet som överstiger nämnda 1 392,3 mil. Så kan bli fallet eftersom varje bostad på egna ekonomiska m.m. meriter kan motivera en kulvertsträcka av den mindre dimensionen om bedömt 260 meter, 10 bostäder 2,6 km och 100 bostäder 2,6 mil, se kapitel 52 nedan.

14.2.2 Ett kulvertnät som ansluter nästan alla arbetsplatser och flerfamiljshus i Stockholms län till varandra kostar beräknat 125 kr per invånare och månad

Lätta varutransporter med bil i tjänsten rullar huvudsakligen sinsemellan arbetsplatser. Som närmare framgår nedan kan vidare inbesparingar inom handeln motivera anslutning åtminstone av flerfamiljshus utan arbetsplatser.

Ett kulvertnät som ansluter nästan alla arbetsplatser och flerfamiljshus i Stockholms län (således ej småhusområden) har enligt föregående avsnitt en längd av beräknat 675,5 mil. Vid kulvertkostnaden 10 miljoner kr per km uppgår infrastrukturkostnaden till 67,55 miljarder kr.

Årliga kostnader för denna infrastruktur i länet uppgår till 3,02 miljarder per år ($67,55 \times 0,04465$). Per invånare och år i Stockholms län motsvarar detta 1 500 kr ($3\,020\,000\,000/2\,016\,000$, där sistnämnda sifferuppgift är antalet invånare i Stockholms län år 2014), eller 125 kr per månad ($1\,500/12$).

Som jämförelse beräknas Förbifart Stockholm kosta ca 30 miljarder, men inklusive räntor under byggtiden ca 45 miljarder, vilken sistnämnda summa motsvarar 121 kr per invånare och månad. Förbifartens främsta syfte är att av miljöskäl flytta ut bilen från mer centrala delar av Stockholm och som ofta förlänger körsträckor.

För övrigt uppkommer räntor under byggtiden nästan inte alls för varudistributionssystemet eftersom de endast omfattar investeringen i kulvert efter gatan till i nivå med nästa fastighet samt anslutning av denna. Efter att anslutning skett kan avgiftsintäkter från fastigheten finansiera dessa fåtal kulvertmetrar.

Om du bedömer antagen kostnad för kulvert vara alltför låg och om vi återigen granskar hela det omfattande kulvertnätet för Stockholms län (inklusive för småhus), innebär en fördubbling till 20 miljoner kr per km för standardkulverten och 12,8 miljoner kr per km för den mindre kulverten en infrastrukturkostnad för hela länet om 226,9 miljarder kr ($6\,755 \times 20 + 7\,168 \times 12,8$). Vid 2 procents ränta och 30 års annuitet motsvarar denna kostnad 10 130 miljoner per år ($226\,900 \times 0,04465$). Sistnämnda summa motsvarar 419 kr per invånare i länet och månad ($10\,130\,000/2\,016\,000/12$).

Vid samma kostnad som för en motorväg för standardkulverten, 52 miljoner per km (gällde som nämnts för motorvägen väster om Enköping färdigställd 2010), och 33 miljoner för den mindre kulverten ($52 \times 6,4/10$) uppgår kostnaderna för detta nästan heltäckande kulvertnät till 1 090 kr per invånare och månad ($419 \times 52/20$). Rimligtvis är kostnaderna för en motorväg mycket högre än för den lilla enkla kulverten.

Systemets utbyggnad kommer enligt min bedömning att leda till låga räntor bl.a. genom att inbesparingar genom systemet sänker kostnadstrycket i samhället. Kapitaltjänstkostnaderna är rimligen den största kostnadsposten för ett system av detta slag.

Min bedömning är att flertalet människor tror att kulvertnätet i Stockholms län kommer att kosta mycket mer än här kalkylerat. Bakomliggande data kan du dock kontrollera och bedöma.

Den låga kostnaden jämfört med förväntningarna, om du delar denna bedömning, kan i så fall kanske ses som ny information. Att den är låg beror dels på kort sträcka kulvert per invånare, 3,4 meter ($6\,755\,000/2\,016\,000$) för ett kulvertnät som ansluter nästan alla arbetsplatser och flerfamiljshus i länet och som därigenom kan hållbarisera den stora huvuddelen av de lätta varutransporterna med bil i tjänsten. För kulvertnätet som ansluter även den helt dominerande andelen småhus uppgår sträckan till 6,9 meter per invånare ($13\,923/2\,016\,000$).

Dels beror det på att kulverten genom små transporterade lastkvantiteter (små vagnar) bör kunna anläggas med små dimensioner.

Kapitalinvesteringarna per invånare för det mer eller mindre heltäckande nätet i länet uppgår endast till 56 300 kr ($113\,500\,000\,000/2\,016\,000$). Vid 2 procents ränta och 30 års annuitet motsvarar kostnaden som nämnts 2 510 kr per år ($56\,300 \times 0,4465$) eller 209 kr per månad.

För drift och underhåll antar jag ett pålägg på investeringskostnaderna om 50 procent för det helautomatiska systemet. Investeringskostnader om 5 070 miljoner kr ökar därigenom till 7 610 miljoner kr ($5\,070 \times 1,5$).

Avgifterna för att täcka dessa kostnader kommer rimligen främst att tas ut från arbetsplatser eftersom de kommer att nyttja systemet mer än hushåll.

Om miljöfördelarna ensamma motiverar samtliga kostnader krävs endast att rörliga transportkostnader är lägre för transporter via systemet än med bil inklusive chaufför i tjänsten, vilket sistnämnda ju bör vara självklart. Rörlig transportkostnad uppgår för det helautomatiska systemet till beräknat 4,7 öre per km mot en kostnad om 24,70 kr per km för bilen inklusive chaufförens tid för på- och avlastning samt "väntetider", se kapitel 17 nedan. Av sistnämnda summa utgörs den dominerande delen av rörliga transportkostnader.

14.3 Ett kulvertnät i riket som följer längs alla statliga och kommunala gator och vägar och som ansluter nästa alla företag och det stora flertalet bostäder bör bli ekonomiskt motiverat att anlägga – kulvertnät omfattar 19,3 meter per invånare till en kostnad om 640 kr per invånare och månad

Behovet av kulvert för ett nät som ansluter nästan alla fasta arbetsplatser samt det helt dominerande antalet bostäder i riket har en längd om beräknat 18 500 mil. Kulvert följer då längs alla statliga vägar, 10 000 mil, alla kommunala gator 4 000 mil samt med antaget 3 000 000 anslutningar om 15 meter ($10\,000 + 4\,000 + 3\,000\,000 \times 0,0015$). Per invånare uppgår sträckan till 19,3 meter ($185\,000\,000/9\,567\,000$). Som jämförelse uppgick fjärrvärmenätets längd till 1 030 mil år 2009.

Sträckan 10 000 mil i statliga vägar motsvarar inom parentes nämnt ett rutnät lagt över riket med sidan i varje ruta 9 km.

Av sträckan antar jag att standardkulverten följer samtliga statliga vägar, 46 procent av de kommunala samt 1 000 000 anslutningar med en total sträckning om 133 400 km ($100\,000 + 0,46 \times 40\,000 + 1\,000\,000 \times 0,015 = 100\,000 + 18\,400 + 15\,000$). Resterande sträcka, 51 600 km, gäller kulvert av den mindre dimensionen ($185\,000 - 133\,400$).

Investeringskostnaderna uppgår till beräknat 1 664 miljarder kr ($133\,400 \times 10 + 51\,600 \times 6,4$). Summan motsvarar vid 2 procents ränta och 30 års annuitet 74 miljarder kr per år ($1\,664 \times 0,04465$). Per invånare och år uppgår summan till 7 700 kr ($74\,000\,000\,000/9\,567\,000$) eller per månad 640 kr ($7\,700/12$). Inbesparingar som enligt nedan till helt dominerande delar hamnar hos användarna av transporterna bör lätt kunna täcka dessa kostnader.

Kostnaderna för kulvertnätet, även för ett mer eller mindre heltäckande riksnät, bedömer jag bli lägre än flertalet människor skulle gissa.

Genom att anslutning till kulvert i breda skala blir ekonomiskt möjlig har jag som ovan framgår inom parentes nämnt valt att benämna systemet för ett varudistributionssystem. Denna insikt kom emellertid först efter att jag enligt ovan hade funnit att volymen varutransporter med *personbilar i tjänsten* har gigantisk omfattning.

14.4 Kulvertnätet i glesbygd kommer till stora delar att kunna motiveras av ekonomiska fördelar för glesbygden vid anslutning

Sveriges befolkning uppgick 2013-02 till 9 567 000 invånare. Av befolkningen bodde enligt SCB 85,1 procent inom tätorter 2010-12-31 (mer än 200 invånare). Inom småorter (50 – 199 invånare) återfanns 3,0 procent av befolkningen. Många småorter ligger intill större tätorter (städer), vilket enligt SCB förklarar att befolkningen inom småorter ökar. Min bedömning är att många av dem ligger intill större vägar med goda kommunikationer till den närbelägna större tätorten och därför kommer att ligga intill passerande kulvert. I ren glesbygd bodde vid nämnda tillfälle 11,9 procent av befolkningen.

Antalet bostäder i Sverige uppgick till 4 524 000 år 2011, varav ca 2,5 miljoner i flerbostadshus och 2,0 i småhus. Flertalet småhus finns inom tätorter. Antalet invånare per bostad uppgår till 2,1 ($9\,567\,000/4\,524\,000$).

Nämnda 11,9 procent av befolkningen motsvarar 1 140 000 invånare och, om invånarna per bostad är desamma i glesbygd som totalt i riket, i 540 000 bostäder ($0,119 \times 9\,567\,000$ respektive $0,119 \times 4\,524\,000$). Kulvertarnas riksnät har vid fullskaleutbyggnaden i Sverige en total längd av 10 000 mil med antagandet att det följer längs alla statliga vägar. Fördelat på glesbygdsinvånarna uppgår sträckan till 88 meter eller per bostad 185 meter ($100\,000\,000/1\,140\,000$ respektive $100\,000\,000/540\,000$). Stor del av glesbygdsbefolkningen är koncentrerad intill dessa vägar.

Hela glesbygdsbefolkningen återfinns dock inte intill vägarna. Som nämnts kan dock ett hushåll på egna ekonomiska meriter motivera ca 260 meter kulvert av den mindre dimensionen, se även kapitel 52 nedan. Det innebär att t.ex. tio hushåll tillsammans kan motivera en avstickande kulvert om 2,6 km och 100 hushåll 2,6 mil.

Slutligen finns många företag med högre transportbehov i ren glesbygd som kan motivera kulvertutbyggnad. Så är bl.a. fallet för många jordbruk. Därtill kommer att arbetsplatserna har intressen i att ett riksnät av kulvertar anläggs även mellan tätorter och att så många som möjligt av hushållen ansluts till kulvert. Det bör innebära att stor del av hushållen i ren glesbygd också kommer att anslutas till kulvert.

Dessa båda omständigheter (riksnät och avstickare) medför enligt min bedömning att stor del av glesbygdsbefolkningen, sannolikt den helt dominerande delen, kan direktanslutas till kulvert.

Det stora flertalet hushåll och arbetsplatser som inte kan anslutas bör kunna förfoga över egna terminaler intill närmaste kulvert. Sista metrarna av anslutningarna sticker upp ovan marknivå med ett litet låst utrymme där vagnen kan parkera för av- och/eller pålastning.

Endast inom områden med långa sträckor obebyggda områden utan större genomfartstrafik (främst avstickare) bör subventioner (från exploatören eller från det offentliga) krävas. Utjämnade taxor kommer dock sannolikt att tillämpas på sätt att exploatören tar ut ungefär samma taxor för anslutning för alla kunder av liknande slag. Våldiga regionalpolitiska fördelar uppkommer.

Förhållandet att glesbygden helt eller nästan helt på egna ekonomiska meriter kan motivera riksnätet bidrar kraftigt till att ett sådant nät kommer att anläggas.

Totala inbesparingarna fördelade på riksnätet, tätortsnätet och alla anslutningar uppgår till 13 200 kr per meter och år ($2\,451\,000\,000\,000/185\,000\,000$, där förstnämnda belopp är hämtat från kapitel 55 nedan). Beloppet motsvarar vid 2 procents ränta och 30 års annuitet ett investeringsbelopp om 296 000 kr per meter kulvert ($13\,200/0,04465$). Med ett understatement är det mer än investeringskostnaden för den större kulverten om 10 000 kr per meter. I själva verket är årliga inbesparingar beräknat 29,6 gånger högre än investeringskostnaderna i kulvert ($296\,000/10\,000$). Det innebär en återbetalningstid för kulverten om endas dessa två poster beaktas om 12,3 dagar ($10\,000/296\,000 \times 365$)! Helt enormt!

15. Varor och vagnar kommer att behöva lagras i samband med systemtransporter, vilket sker i vad som kan benämnas för vänteförråd

Vagnar lastade med varor, fristående lastbärare med varor samt även tomma vagnar, tomma fristående motorenheter eller tomma fristående lastbärare kommer att behöva lagras vid användning av systemet. Så kan vara fallet i avvaktan på att behov av varorna uppkommer hos mottagaren inom en arbetsplats, på att ett fartyg eller tåg ska anlända för fortsatt transport m.m. Vagnen kan då köra till ett vänteförråd, den gemensamma formen för lager. Lagring sker där av insatsvaror, färdigvaror och i förekommande fall lager i arbete under logistikkedjan samt även av varor utanför logistikkedjan. Lastbärarna väntar där i avvaktan på att de kallas av mottagaren eller på fortsatt transport.

Främst uppkommer behov av dessa lager när kombinationstransporter sker med bl.a. fartyg och järnväg enligt nedan, då lager av mycket stora varumängder kommer att behövas för varor som väntar på att rulla upp på kombinationsfärdmedlen. Även vid andra varutransporter uppkommer dock detta behov om än i begränsad skala bl.a. när mottagaren inte finns på plats när lasten anländer. Lagringen sker i vad som kan benämnas för vänteförråd, en gemensam form för lager.

Det bör även bli möjligt sända varor på chans till ett vänteförråd på långt avstånd från produktionen innan beställning har skett i avvaktan på att efterfrågan uppkommer från kunder i närområdet m.m. med ofta god säkerhet att avsättning finns för varorna. (Samma typ av risk finns idag för nästan alla varor till försäljning inom bl.a. handeln). Sannolikt hinner vagnen inte alltid anlända till vänteförrådet innan någon kund har beställt berörd vara, varefter vagnens destination ändras i riktning mot kunden.

När parkeringstiden beräknas vara kort kan hela vagnar med last stå parkerade där. Den dominerande volymen gäller dock sannolikt lastbärare med last. Även tomma hela vagnar, separata motorenheter och tomma lastbärare i väntan på nya uppdrag kan dirigeras in i vänteförråd. Allmänna vänteförråd ägs eller hyrs av exploitören, men även privata vänteförråd finns ofta inom arbetsplatser.

Allmänna vänteförråd kan placeras här och var där billiga lokaler finns tillgängliga bl.a. utanför eller i ytterområden av tätorter. Även lokaler som mer tillfälligt är lediga och med mindre ytor kan användas. Krav på dem är främst att de är torra, oåtkomliga för obehöriga samt kanske i vissa fall uppvärmda.

Även fartyg har behov av parkeringsplatser främst för lastbärare. Kombinationstransporter mellan varudistributionssystemets vagnar och fartyg kommer nämligen att bli utomordentligt konkurrenskraftiga jämfört med containertransport.

Två lösningar är här tänkbara, konventionella vänteförråd uppbyggda ungefär som parkeringsplatser för bilar samt vänteförråd utrustade med vad som kan benämnas för looper.

15.1 Det konventionella vänteförrådet är i sina huvuddrag uppbyggt som en konventionell parkeringsplats för bilar

Golvytan inom det konventionella vänteförrådet för hela vagnar kan således vara organiserad ungefär som parkeringsplatser för bilar där vagnar står sida vid sida i långa rader och med två parkeringsrutor efter varandra där vagnarna står nos mot nos. Här beskrivs hur ett fartyg kan organisera på- och avlastning, men principen är densamma för parkeringsutrymmen inom lokaler, dvs. i ett vänteförråd.

En vagn som ska transporteras med fartyg kör in och parkerar i en särskild magasinsbyggnad i hamnen varav del ligger på kaj nära kajkanten. Ut- och ingångar i form av portar finns där i byggnadens yttervägg ut mot vattnet. Sannolikt är de placerade i par intill varandra, men möjligt är att utgångar sett från landsidan finns till höger på byggnaden och ingångar till vänster (vid högertrafik). På fartygssidan finns motsvarande luckor försedda med stängbara portar. Efter att fartyget lagt till vid kajen rullar vagnar några fåtal meter på en ramp över från magasinsbyggnadens utgång till fartyget in genom luckan i fartygssidan. Ramper läggs ut vid på- och avlastning, men dras in när de är avslutade.

Portarna för ut- respektive ingångar för vagnar på olika våningsplan enligt nedan (däck) kan ligga ovan varandra så att de i lodled bildar rader på hamnmagasinet. Dessa rader har sina motsvarigheter i fartyget.

Om portarna för ingången till fartyget ligger till höger och utgång till vänster finns inne på fartygsdäcket en slingförsedd vad som kan benämnas gemensam mottagnings- och avsändningsgång placerad dikt intill fartygsskrovet som vagnarna kan rulla på.

Om portarna för in- och utgången dock är placerade intill varandra finns två parallella enkelriktade gångar intill varandra. Den gång som ligger närmast fartygsskrovet kan benämnas för avsändningsgång (från fartyget sett) och den strax innanför mot lastutrymmet mottagningsgång.

Vagnarna vänder 180 grader när de kör från den separata mottagningsgången till den separata avsändningsgången. Dessa gånger korsar inte varandra.

En tredje gång krävs om vänteförrådet används för parkering av separata lastbärare, vilken kan benämnas för en servicegång. Samtliga dessa gånger har en bredd av 60 cm.

Vinkelrätt mot dessa gånger ligger rader med parkeringsrutor för vagnar eller lastbärare parallellt uppställda på bredden. Parkeringsrutorna har i båda fallen en bredd om 60 cm. På ett fartyg kan raden ha en total längd av några tiotal rutor.

För vagnen är längden på en ruta 1,50 meter och för enbart lastbäraren 1,20 meter, dvs. fordonens hela längd.

Parallellt med parkeringsraderna finns en slingförsedd körgång för vagnar där de rullar in mot och efter 90 graders sväng ställer sig på parkeringsrutorna. Körgångarna har en antagen bredd inklusive behov av svängutrymmen om antaget 2,0 meter både när parkeringsrutorna används för hela vagnar och enbart lastbärare. Samtliga dessa gånger kan ha en innerhöjd av 60 cm.

Mellan två körgångar finns en serviceyta som kan benämnas servicekorridor, där varje parkerad vagn eller lastbärare är tillgänglig för personal som manuellt med utrustning kan dra ut vagn eller lastbärare om automatiken inte fungerar. Servicekorridoren är gemensam för fyra eller fem däck för vagnar/lastbärare. Dessa servicekorridorer är vad som främst skiljer från en parkeringsplats för bilar.

Det konventionella vänteförrådet organiseras i "set" med två rader parkeringsrutor, en körgång parallellt med raderna, en servicekorridor för personal, en körgång, samt i nästa set två parkeringsrader, körgång, servicekorridor, körgång etc.

En vagn som ska parkera kör direkt till berört set och in på berörd parkeringsplats, vilken individuellt är bestämd i förväg. På- och avlastning av ett fartyg bör kunna ske i sammanhanget mycket snabbt.

När enbart lastbäraren ska avlastas på en ruta backar vagnen automatiskt från servicegången via 90 graders sväng in på körgången och ytterligare 90 graders sväng in på en stickslinga till berörd parkeringsruta. Alla parkeringsrutor är försedda med sådana stickslingor. Motorenheten lossar där sitt grepp och kör via körgången och avsändningsgången ut från fartyget. Eventuellt är det motiverat att använda regler som styr vagnarna så att backningen in på parkeringsrutorna underlättas.

När lastbärare ska avlastas från fartyget backar en motorenhet från servicegången till lastbäraren, kopplar sitt grepp samt vänder framåt efter slingan ut från fartyget mot kund.

Inför avlastning kan stort antal motorenheter parkera på servicegången i avvaktan på att de kan backa till berörda lastbärare. Inom varje set finns med nedanstående bredd på ett set ett ledigt parkeringsutrymme för motorenheter om 5,90 meter (7,90 – 2,00), vilket ger utrymme för 19 motorenheter (5,70/0,3).

För att spara yta och volym på fartyg och i lokaler blir det som berörts möjligt att bygga upp vänteförråd i flera plan ovan varandra. Sannolikt kommer sådana våningsplan till del att tillverkas i moduler som är möjliga att enkelt montera och demontera, varvid de billigt kan förflyttas bl.a. till andra lokaler. Ett sådant våningsplan har en innerhöjd av 60 cm. Parkeringsytorna kan då bestå av stålplåt.

Ovan är antaget att körgången har en bredd inklusive svängutrymme för att vagnen via stickslinga ska kunna backa in på parkeringsrutan av 2,00 meter. Vi antar vidare att servicekorridoren (för personal) har en bredd av 1,50 meter. Ett set om två parkeringsrader intill varandra, en körgång, en

servicekorridor och en körgång har därigenom en bredd av 7,90 meter ($1,20 \times 2 + 2,00 + 1,50 + 2,00$). För hela vagnar är bredden 8,50 meter ($1,50 \times 2 + 2,00 + 1,50 + 2,00$).

För däck under vattenlinjen kan särskilda korridorer byggas utformade som ramper eller rulltrappor i vilka vagnarna kan rulla eller förflyttas ned till däck. Dessa är individuella för varje däck. De inkräktar något på parkeringsutrymmena.

Samtliga parkeringsplatser kan med denna metod användas och är lättillgängliga.

Ett fartygsdäck med en längd av säg 200 meter inrymmer med dessa antaganden 25 set för lastbärare ($200/7,90$). För hela vagnar är lastkapaciteten 23 set ($200/8,50$).

Säg att längden på parkeringsraderna är 20 meter, vilket med en bredd per parkeringsruta om 60 cm innebär att 33 vagnar kan stå parkerade intill varandra efter samma parkeringsrad ($20/0,60$).

Säg vidare att fyra gånger för vagnar efter en fartygssida och en gångkorridor för personal efter den andra fartygssidan tar upp en bredd om 4,0 meter. Tillsammans med parkeringsraderna tar de upp en bredd på fartyget om 24,0 meter ($20 + 4,0$).

Varje fartygsdäck med nämnda storlek har vid detta konventionella vänteförråd kapacitet att inrymma 1 650 lastbärare ($25 \times 2 \times 33$) respektive 1 518 hela vagnar ($23 \times 2 \times 33$).

Ett fartyg inrymmer som nämnts många däck med lastbärare ovan varandra. De kan uppgå till några tiotal.

Av- respektive pålastning av ett fartyg bör kunna ske samtidigt på alla berörda däck och där samtidigt inom alla eller nästan alla set. Genom att det är möjligt utveckla programvara som medför att av- och pålastning sker i optimal ordning bör av- och pålastning av ett fartyg kunna ske mycket snabbare än idag.

Ett fartyg avlastas sannolikt före pålastning sker. För hela vagnar kommer avlastningen att gå mycket snabbt eftersom varje däck med antagandena ovan endast inrymmer nämnda 1 518 vagnar. Om genomsnittligt tidsavstånd för vagnar som rullar ut från fartyget antas vara 3 sekunder töms ett helt däck på 76 minuter ($1\,518 \times 3/60$). Samtliga däck bör kunna tömmas ungefär samtidigt inom denna tid.

För ett fartygsdäck som pålastar lastbärare rullar stort antal motorenheter in på servicegången till respektive set. Därifrån backar de ungefär samtidigt in i körgången in till respektive parkeringsruta, kopplar sina grepp och kör ut från fartyget. Körgångens bredd tillåter motorenheter att passera andra motorenheter som kopplar sina grepp. Fartygets avlastning bör bli förhållandevis smidig bl.a. beroende av att den förhållandevis tidskrävande backningen, påkopplingen och utkörningen från körgången av varje vagn kan ske samtidigt inom samtliga set. Därför bedömer jag att tiden för varje vagn som passerar till magasinsbyggnaden i genomsnitt uppgår till 4 sekunder. Däcket kan därigenom tömmas inom 110 minuter ($1\,650 \times 4/60$).

Ungefär motsvarande, men omvänt, sker vid pålastning.

Ett förhållandevis effektivt utnyttjande av lokal- och fartygsvolymer bör härigenom bli möjligt. Hamnkapaciteten ökar som följd.

Ett fartyg med denna organisation av på- och avlastning kommer att kunna av- och pålastas mycket snabbare än vad som är möjligt med containerfartyg.

Lokalytor på land för vänteförråd räknas inte in i den ekonomiska kalkylen eftersom befintliga ytor bör kunna användas och som bör vara tillräckligt omfattande.

15.2 Högre packningsgrad kan åstadkommas om parkeringsytorna förses med utrustning som organiserar lastbärarna i vad som kan benämnas för looper – en metod som sannolikt är särskilt lämplig för fartyg – om looperna placeras på hjul kan de kompaktlagras

Ibland kan finnas skäl att mer permanent anlägga vänteförråd i centralt liggande lokaler där byggnadsvolymen är kostsam. Det kan vara fallet när behovet av snabb access är viktig. I dessa fall är det angeläget att använda lastvolymen effektivt. Så är framför allt fallet inom fartyg.

Ett alternativ som erbjuder högre packningsgrad och som därigenom sparar lokaler men till högre investeringskostnader i utrustning, kan därför vara att organisera lastbärarna i vad som kan benämnas för looper. Med denna metod bortfaller behoven av utrymmen för nämnda körgångar parallellt med parkeringsraderna där vagnar rullar till och från parkeringsrutor.

Lastbärarna ligger där tätt placerade sida vid sida efter varandra ungefär som pärlorna i ett halsband som man håller uppe med ett finger. En loop kan t.ex. omfatta några tiotal lastbärare.

Intill fartygssidan finns även här en gemensam mottagnings- och avsändningsgång alternativt en inre mottagningsgång och en yttre avsändningsgång placerad närmast fartygsskrovet.

Vagnen kör även här in på fartyget och följer mottagningsgången in på en tredje parallell servicegång placerad dikt intill avsändningsgången. Den kör där in på ett särskilt på- och avlastningsställe där motorenheten stannar och avlämnar lastbäraren på en vagga.

Motorenheten lossar sitt grepp, byter från servicegången via mottagningsgången till avsändningsgången och ut från fartyget.

Vaggan är en utrustning på hjul (en pärla i halsbandet) och ingår med likadana vaggor runt hela halsbandet, loopen. En kedja i centrum av loopen där vaggorna är fästade drar lastbärarna runt i loopen. Lastbärarna ligger i loopen sida vid sida, vilket möjliggör effektivare lokalutnyttjande än om de skulle ligga efter varandra.

Vid avlastning förs samtliga vaggor i loopen efter varandra av kedjan fram så att berörd lastbärare hamnar inom på- och avlastningsstället. Motorenheten kör förbi berört set på mottagningsgången och in på servicegången. Där backar den mot vaggan inom på- och avlastningsstället, kopplar sitt grepp om lastbäraren samt kör ut från fartyget till magasinsbyggnaden. I den lucka som härigenom bildas i loopen kan en ny lastbärare avlämnas in i loopen.

För att spara utrymme medför utrustningen sannolikt i loopens båda ändar (således även på- och avlastningsstället) att lastbärarna inte vänder utan bibehåller oförändrad ”körriktning”.

Vid avlastning krävs stort antal motorenheter från magasinsbyggnaden in på varje däck. Avlastning bör kunna påbörjas med att de kör in och parkerar i nämnda servicegång framför på- och avlastningsstället i varje set varifrån de således kan backa till en lastbärare placerad inom på- och avlastningsstället. Med antagandet i nästa stycke uppgår utrymmet till 1,5 meter motsvarande bredden för servicekorridoren. Utrymme finns här för fem motorenheter (1,5/0,30). Motorenheter bör därefter vid behov successivt kunna matas in från magasinsbyggnaden eftersom trafiken är enkelriktad. Det bör kunna varvas med lastade vagnar både som ska pålastas fartyget och avlastas detta.

Parallellt med loopens sida följer en korridor för servicepersonal där utrustning finns som möjliggör för lastbärare att kunna plockas ur om problem av någon karaktär uppkommer. Den är gemensam för fyra eller fem däck för vagnar/lastbärare. Efter en loop följer en servicekorridor, en loop osv. Servicepersonalen ombesörjer från varje håll endast en lastbärare ”på djupet”, dvs. lastbärarna är mycket lättillgängliga. Säg att denna servicekorridor har en bredd av 1,50 meter. Ett set bestående av en loop med två parallella parkeringsrader samt utrustning för loopen bestående av en kedja som drar

loopen runt samt en servicekorridor har härigenom en bredd om ca 4,00 meter (2,50 + 1,50). Av dessa 4,00 meter utgör lastbärare 2,40 meter.

Ett fartyg med en längd för lastutrymmet av 200 meter rymmer 50 set med looper (200/4,00), dvs. packningsgraden efter fartygets längd är mycket högre än i förstnämnda konventionella vänteförråd som endast rymmer 25 set.

En gångkorridor finns bortom looperna för personal som kan bemanna servicekorridorerna vid uppkommande problem.

Fartygets bredd kan något bättre utnyttjas vid användning av looper eftersom behov av svängutrymme i form av extra bredd på parkeringsrutorna saknas. Varje parkeringsplats har vid den konventionella lösningen en antagen bredd om 60 cm, medan den när looper används har en bredd av drygt lastbärarens om 50 cm, eller säg 52 cm.

Inom samma bredd på parkeringsytan eller fartyget som inom det konventionella vänteförrådet, 24,0 meter, ges utrymme för 39 lastbärare i varje sida av loopen vid en antagen bredd per lastbärare om 52 cm, tre gånger för vagnar och en gångkorridor för personal $[(24,0 - 3 \times 0,60 - 1,50)/0,52]$. Totalt och med hänsyn till att endast en lastbärare ges utrymme i loopens båda ändar uppgår antalet till 77 ($39 \times 2 - 1$).

Totalt rymmer fartygsdäcket med denna lösning 3 850 lastbärare (50×77). Packningsgraden på däcket är således med dessa antaganden betydligt mer än dubbelt så hög när utrustning installeras för att lastbärarna ska kunna hanteras i looper ($3\,850/1\,650 = 2,33$).

Möjligheten att använda looper på detta sätt underlättas bl.a. genom begränsad totalvikt för den lastade vagnen och av att samtliga lastbärare har samma dimensioner.

Ovan varandra finns även här några tiotal däck med lastbärare. In- och utfarter efter fartygssidan m.m. är organiserade på samma sätt som i den konventionella lösningen.

Trots att hanteringen med att rätt vagga med lastbärare ska dras fram till på- och avlastningsstället samt att en motorenhet ska backa till lastbäraren och koppla sitt grepp och köra ut tror jag att avlastningen av ett helt fartygsdäck kan gå förhållandevis snabbt eftersom dessa aktiviteter bör kunna pågå inom mer eller mindre samtliga set samtidigt. Vid en antagen genomsnittlig tid mellan vagnar som kör in i magasinbyggnaden om 5 sekunder kan hela däcket avlastas på 320 minuter ($3\,850 \times 5/60$) eller drygt 5 timmar.

Ett fartyg med denna organisation kommer därigenom att kunna på- och avlastas mycket snabbare än vad som är möjligt med containerfartyg, men något långsammare per vagn räknat än när den konventionella lösningen används. Även här ökar hamnkapaciteten jämfört med idag.

För att ytterligare öka lastkapaciteten är det kanske motiverat placera loopernas på ett underlag på hjul som rullas ungefär som hyllor för kompaktagring av böcker på bibliotek. Sjuk av tre till fyra våningar i lodled följer varandra så att ett golvutrymme för personal finns mellan looperna. Därigenom kan ytorna för personalens servicegångar minska.

Både konventionella parkeringsplatser samt looper kan placeras i kyl- eller frysutrymmen.

Det är tänkbart att bättre organisation av vänteförråd bl.a. på fartyg än den här skisserade kan finnas.

16. Den låga medianvikten för transporterade varor vid lätta varutransporter med bil i tjänsten är ett viktigt skäl till att total

energiförbrukning vid dessa transporter minskar till ca en fyrahundradel när de ersätts av systemet

Totalvikten vid en överförd varutransport från personbil i tjänsten till systemet minskar i medianfallet avseende transporterade varor från 1 600 till antaget 20 kg (15 kg last och 5 kg för en vagn med mindre lastkapacitet än standardvagnens; eftersom små lastkvantiteter dominerar blir det lönsamt transportera varor även i mycket små vagnar). Transporterad totalvikt minskar således i detta medianfall till bedömt ca en åttiondel av idag ($20/1\ 600 = 1/80$). Energiförbrukningen minskar ytterligare genom andra effekter till kanske en fyrahundradel (lägre luftmotstånd genom lägre hastighet samt mindre front- och luftsvept yta, lägre hastighet accelerera upp till, sannolikt färre inbromsningar samt el- i stället för förbränningsmotordrift, $1/80 \times 1/5 = 1/400$). Förbrukningen 0,9 liter bilbränsle per mil är ekvivalent med ca 1 kWh per km. Systemvagnens energiförbrukning uppgår i detta medianfall när det gäller varuvikt till beräknat 0,0025 kWh per km, dvs. en vagn kan rulla 400 km på en kWh ($1/0,0025$). Detta överensstämmer väl med uppgiven energiförbrukning för den batteridrivna bilen om ca 0,2 kWh per km, vilken därigenom är ca 80 gånger högre än systemvagnens och som motsvarar den högre vikten ($0,2/0,0025 = 80$, se nedan).

Som jämförelse kräver ett trehjuligt fordon om 270 kg 1 kWh elektricitet per 25 km. Vikten står för 75 procent av fordonets elförbrukning. (Bearbetning av artikel i SvD Motor 2016-10-28, Robert Lagerström). Systemvagnen med en lastvikt i medianfallet för transporterade varor om antaget 15 kg och totalvikt om 20 kg kräver, om proportionell till vikten 0,0030 kWh per km ($20/270/25$), men kan vara lägre eftersom således vikten har stor betydelse för energiförbrukningen.

Vid denna energiförbrukning uppgår energibehovet till 0,125 kWh per tonkilometer *totalvikt* ($0,0025 \times 1/0,020$). Detta kan jämföras med elbehovet för järnväg som enligt SJ (broschyr) uppgår till 0,06 kWh per tonkilometer *nyttig last*.

Systemvagnens energiförbrukning under vagnens livstid om 500 000 km enligt nedan uppgår därigenom till 1 250 kWh ($500\ 000 \times 0,0025$).

17. Extremt låga rörliga transportkostnader medför att varudistributionssystemets konkurrenskraft kommer att bli förkrossande god gentemot bil

Som nämnts är rörliga transportkostnader enligt grundkurs i företagsekonomi avgörande för konkurrensförhållandena mellan olika transportslag. Det transportslag som har lägst rörliga transportkostnader får genomföra en transport. Detta är uppenbart när båda transportslagen ägs av samma aktör, men gäller även i andra fall.

Tillverkningskostnaden per systemvagn uppgår enligt mitt antagande till 10 000 kr, se tabell 2. Baserat på en total transportsträcka under vagnens livstid om 50 000 mil, uppgår rörlig transportkostnad inklusive allt, även energi, till beräknat 4,7 öre per km. Tunga lastbilar med ett mycket hårdare liv kan rulla så långt. Rörlig transportkostnad uppgår därigenom endast till 1,9 promille av bilens vid en lätt varutransport i tjänsten inklusive kostnaderna för chaufförens tid för på- och avlastning samt ”väntetider” ($0,047/24,70$, där chaufför- och bilkostnad uppgår till 24,70 kr per km inklusive chaufförens tid för på- och avlastning samt ”väntetider”; $829\ 000/1\ 600/21$)

Tabell 2. Rörliga transportkostnader för systemvagnen (standardvagnen) tillverkad i mycket lång serie och efter ett antal års förfining av såväl vagn som tillverkningsteknik under den beräknade femåriga avskrivningstiden med en körsträcka om totalt 500 000 km (rörliga transportkostnader innefattar inte räntor)

Rörliga livstidskostnader	Kronor
Avskrivningar vagnens motorenhet (inköpskostnad)	9 600
Avskrivningar vagnens lastbärare (inköpskostnad)	400
Reparationer och underhåll motorenheten	11 000
Reparationer och underhåll lastbäraren	750
Elenergi 0,0025 kWh per km, 500 000 km, 100 öre per kWh	1 250
Annat	500
Summa	23 500
Kr per km (23 500/500 000)	0,047

Varudistributionssystemets extremt låga rörliga transportkostnader medför förkrossande god konkurrenskraft gentemot bil med chaufför i tjänsten. I stället för att arbetsgivaren köper den lätta varutransporten från bil med chaufför (även från egna anställda) köper denne transporten mycket billigare från systemet. Sju vagnar lastar samma godsmängd räknat i vikt som största lätt lastbil, vilken som nämnts enligt definitionen har en maximal totalvikt om 3,5 ton motsvarande en maximal lastkapacitet om ca 2 ton. Rörlig transportkostnad för sju vagnar uppgår till 33 öre per km ($7 \times 4,7$).

18. Extremt låga rörliga transportkostnader möjliggör extremt låga rörliga avgifter för transporterna

Min bedömning är att avgifter för användning av systemet under uppstartningsfasen och en period därefter kommer att sättas just under motsvarande kostnader för bil i tjänsten. När infrastrukturkostnaderna dock är täckta, vilket bör ske inom månader eller efter något enstaka år inom anslutna områden, är min bedömning att exploatören, om stat eller kommun, kommer att välja en avgiftskonstruktion med ungefär samma vinstpåslag på rörliga och fasta kostnader. Den fasta avgiften blir då relativt sett hög, vilket avspeglar höga kostnader för kulvertnätet, men ändå mycket låga jämfört med kundernas inbesparingar genom systemet.

En attraktiv rörlig avgift om stat eller kommun exploaterar systemet kan t.ex. bestå dels av en framkörningsavgift om 2 kr, dels 6 öre per km. Kilometeravgiften är vid denna avgift, som sig bör, högre än rörlig transportkostnad (nämnda 4,7 öre per km). En transport om 10 km kostar då 2,60 kr ($2 + 10 \times 0,06$). Huvuddelen av avgifterna tas vid denna avgiftskonstruktion ut som en fast avgift i form av en årlig eller månatlig hyra, vilket speglar relativt sett höga fasta kostnader för kulvertnätet. En sådan relativt sett hög fast avgift som täcker kostnaderna bör lätt vara möjlig ta ut eftersom den är låg relativt kundernas inbesparingar.

En låg rörlig avgift på detta sätt är samhällsekonomiskt effektiv, vilket bl.a. innebär att det ekonomiskt bästa valet då kommer att ske mellan att tillverka i egen regi eller att transportera berörda komponenter till en effektivare producent. De som har bäst kompetens och utrustning gör således i ökad utsträckning jobben.

En avgiftskonstruktion av detta slag bör kraftfullt stimulera överföring av transporter till systemet. Av bl.a. miljöskäl tror jag samhället kommer att stödja en sådan sammansättning av avgifter.

19. Lätta varutransporter i tjänsten kommer i bred skala att överföras till varudistributionssystemet genom urstarka marknadskrafter

Förutom infrastrukturkostnader och rörliga transportkostnader tillkommer vissa andra kostnader, bl.a. för drift och underhåll vari ingår centraldatorer vilka registrerar var alla vagnar i realtid befinner sig

samt för debitering av avgifter till systemets kunder, vilka dock rimligtvis bör bli förhållandevis låga och finansieras av fasta avgifter.

Inbesparingarna hamnar som nämnts hos köparna av transporterna varför de sistnämnda är angelägna om att använda systemet. Attraktiva avgifter för transporterna är möjliga tillämpa och kommer således enligt min bedömning att tillämpas. Alla arbetsgivare, nästan utan undantag, kommer som följd enligt min bedömning att köpa transporter via systemet före bilen när det är möjligt. Till detta val bidrar även att avsändning och mottagning ofta sker billigare och enklare samt att transporterna via systemet kommer att spara miljön.

20. Postdistribution och sophantering kommer att ske via systemet

Även postdistribution m.m. kommer konkurrenskraftigt att överföras till systemet. Specialinredda vagnar kan till extremt låga kostnader helautomatiskt rulla från hus till hus för avlämning och även avhämtning av post m.m. Inom arbetsplatser och bostäder finns terminaler vanligen inomhus med särskilda fack tillgängliga för dessa vagnar.

Sophantering bör också kunna ske via systemet. Som berörts kan bl.a. hushållen sända sopor i olika fraktioner bättre differentierade än idag ofta direkt till platser där återvinning kan ske av fraktionerna.

Avsändning av soporna kan ske precis i tiden när avsändaren så önskar. Det bör minska problem med eventuell tillväxt av sjukdomsalstrande mikroorganismer innan bl.a. skämda matrester hinner sändas till återvinning. Även problem med illaluktande sopor hos avsändarna kommer att minska.

Omsättningen av sopor snabbas upp med mindre mängder sopor i lager innan hantering sker. Skrot lagras t.ex. kortare tid innan stålverk förses med denna råvara. Lagren av bl.a. brännbara sopor innan uppdning sker minskar. Som följd sparas bl.a. betydande lokal- och tomttytor.

Soprum tar upp betydande lokalytor inom bl.a. källare i flerfamiljshus samt i lokaler inom arbetsplatser. Dessa lokalytor bör sannolikt ofta nästan till sin helhet kunna undvaras när soporna kan sändas till återvinning mycket snart efter att soporna genererats. Vissa sanitära problem bör därigenom också bortfalla (bl.a. illaluktande soprum, problem med råttor, insekter, kanske infektioner m.m.). Dessa överblivna lokalytor bör i många fall kunna omdisponeras till fastigheternas systemterminaler.

Transporter med budbilar bör sannolikt nästan helt kunna ersättas av varudistributionssystemet.

21. I främst glesbygd bör bli lönsamt för lastbilar att rulla från hus till hus för avlämning och avhämtning av varor och som backas upp av varudistributionssystemet

21.1 Glesbygden bör kunna försörjas med stor del av varubehoven av kombinationstransporter mellan varudistributionssystemet och lastbilar

Huvuddelen av varutransporterna med bil kommer att bortfalla från vägarna genom de stora inbesparingsområdena nr 1 – 3. En betydande del av återstående främst lätta varutransporter samt vissa transporter av tunga eller skrymmande varor med bil bör vidare enligt min bedömning i hög grad kunna ersättas av lastbilar som rullar i fasta ruttor från hus till hus mellan främst ej anslutna fastigheter i glesbygden och som av- och pålastar varor i systemvagnar t.ex. dagligen. Volymen transporter som inte sker via systemet är så omfattande att jag bedömer det bli lönsamt att organisera många transporter på detta sätt, se bl.a. avsnitt 21.2 nedan. En lastbil bör enligt min bedömning i många fall kunna ersätta 20 lätta varutransporter med bil.

Avstickare med anslutningar i glesbygd enligt kapitel 52 nedan kommer att medföra att sådana rutter blir förhållandevis begränsade.

Där de dock sker bör rutterna möjligen kunna följa ungefär samma sträckningar som dagens lantbrevbärrarlinjer. Jämför även med de sistnämnda. Detta är en form av kombinationstransporter i likhet med de ovan beskrivna men med lastbil i stället för med fartyg och järnväg. Även post och andra meddelanden kan distribueras till fastigheter som inte är anslutna via dessa bilar. Här och var under en sådan daglig rutt kan lastbilarna angöra stationer för varudistributionssystemet för utbyte av vagnar med varor (även av olastade vagnar vid behov). Bilarna kör ju betydande del av sträckorna på det allmänna vägnätet där kulvert passerar och där stationer för varudistributionssystemet kan anläggas för sådana utbyten.

Varorna ligger i systemvagnar som rullar in i eller ut från terminalerna i form av låsbara boxar hos bl.a. berörda hushåll som operatören mycket lätt kan tömma samt lasta in i kanske utan att lämna förarplatsen i enlighet med den lösning som är skisserad i kapitel 10 ovan.

Bl.a. bör dagligvaror kunna distribueras till glesbygdshushållen på detta sätt. Detsamma gäller post och tidningar. Sopor kan sändas från bl.a. hushållen.

Körsträckan för berörda lätta varutransporter i glesbygd bör som berörts enligt mina beräkningar minska till ca en 20-del av idag genom detta förfarande. Visserligen är denna bedömning mycket osäker, men en kraftig minskning av körsträckor och bränsleförbrukning för bilen som skulle ha kvarstått efter att varudistributionssystemet byggts ut bör här kunna ske.

Inom glesbygd kan nästan alla varor hanteras på detta sätt, även sådana som inte ryms i systemvagnen upp till en fullastad lastbil. Det sistnämnda sker genom att vagnar med samma uppbyggnad som systemvagnen men för större laster ingår i detta arbete.

Inom tätorter sker liknande transporter, men endast med större laster än som ryms i systemvagnen. Dessa lastbilar besöker även järnvägsstationer och hamnpirer för utbyte av stora vagnar med tunga eller skrymmande varor. Ett syfte därmed är att arbetsplatser så långt möjligt ska kunna avveckla sina bilinnehav.

En hustillverkare kan t.ex. montera ett hus i moduler på en sådan stor plattform och som sedan via kombinationstransport med järnväg och lastbil når konsumenten.

Stor del av de tunga långa lastbilstransporterna bör bli möjliga att ersätta med kombinationstransporter mellan lastbil samt fartyg och järnväg eftersom tidsförlusten jämfört med direkttransport med tung lastbil bör bli begränsade. Leverans bör, som för post, ofta kunna ske dagen efter avsändning. Betydande inbesparingar av energi bör följa av att den dominerande körsträckan sker med fartyg eller järnväg i stället för med lastbil. Förutom att öka värdet av varudistributionssystemet minskar därigenom även emissionerna av klimatgaser ytterligare.

Som referens för mina antaganden nedan avseende varutransporter som ryms i systemvagnen har PostNord 2 100 brevbärrarlinjer som delar ut post till 800 000 hushåll och 75 000 företag utanför tätorter (lantbrevbärrarlinjer) enligt sin hemsida från december år 2015. I ett beräknat genomsnitt har kunderna 168 meter till postlådan. Därav har 80 procent mindre än 100 meter till postlådan och ytterligare 15 procent mindre än 500 meter och 2 procent mer än en kilometer. (En undersökning om samhällsservice i tätort och på landsbygden 2013 – 2014, Kontaktperson Per Ljungberg PostNord Sverige). Många av dessa hushåll och arbetsplatser kommer att kunna direktanslutas till kulvert eftersom de sistnämnda enligt mina antaganden följer alla statliga vägar.

Stor del av varorna kombinationstransporterade med lastbil, särskilt sett till antal, gäller här inleveranser till hushåll av bl.a. dagligvaror, post och liknande. Många jordbruk finns dock inom områden som inte kan anslutas till kulvert, vilka kan emotta inleveranser av bl.a. utsäde och gödsel

och framför allt avsända producerade jordbruksprodukter till närmaste angöring för varudistributionssystemet där vagnarna rullar vidare mot mottagarna. En sådan lastbil kan även på förfrågan göra avstickare till tillfälliga upplag under tak av t.ex. nyskördade jordbruksprodukter på längre avstånd från bonings- och ekonomibyggnader inom en berörd fastighet.

Även privata varutransporter till och från ej systemanslutna hushåll kan naturligtvis ske på detta sätt.

Jämför med systemet med lastbilar som kör från hus till hus inom främst glesbygd i kapitel 10 ovan och som där beskrivs som ett (sämre) alternativ till varudistributionssystemet.

En stor del av de transportanvändare som inte kan anslutas till kulvert kommer genom kombinationstransporter med lastbil att kunna nyttiggöra sig av systemet. Bil används här visserligen, men mycket effektivare än idag.

21.2 Kombinationstransporter mellan varudistributionssystemet och lastbilar bör bli utomordentligt lönsamma

Kombinationstransporter mellan varudistributionssystemet och lastbilar medför som framgår av avsnitt 24.3 nedan en bedömd extra körsträcka för lastbilar om 53 miljoner km, men inbesparar en körsträcka om beräknat 1 720 miljoner km, dvs. körsträckan för berörda transporter minskar till 3,1 procent av de varutransporter som ersätts ($53/1\,720$). Det är grund för min nämnda bedömning ovan att körsträckan för ersatta transporter minskar till ca en tjugondel.

Av den inbesparade körsträckan om 1 720 miljoner km avser 996 miljoner km transporter i tjänsten och 684 miljoner km hushållens transporter ($413 + 447 + 136$ respektive $42 + 642$). Vid en kostnad om 24,70 kr per km för transporter i tjänsten och 2 kr per km för hushållens inbesparas 26,0 miljarder per år ($24,70 \times 996 + 2 \times 684$). Kostnaderna uppgår vid samma kilometerkostnad till 1,3 miljarder per år ($24,70 \times 53$). Visserligen bör medelhastigheten för lastbilarna bli något lägre när de rullar från hus till hus inom glesbygden än för lastbilen i genomsnitt, vilket sistnämnda här är antaget, men min bedömning är att en verksamhet av detta slag för distribution av varor främst i glesbygd kommer att bli företagsekonomiskt lönsam. Se min bedömning varför Posten paket inte idag nått denna marknad i kapitel 10 ovan.

Om denna relation mellan inbesparingar och kostnader är någorlunda realistiskt bedömt tror jag att investeringar i sådana kombinationstransporter kommer att realiseras. Det är utgångspunkten i denna studie.

22. Vissa varor kommer att bli obehövliga, varför alla transporter relaterade till deras råvaruutvinning, tillverkning, distribution, användning och destruktion kommer att bortfalla – även omvägar via grossister och detaljister bortfaller ofta

Många varor behöver inte tillverkas genom bortfallande efterfrågan på dem. Behoven minskar av bilar, bilbränslen, bilkomponenter, logistiktrustningar och förpackningar. Lokaler med inredningar och utrustningar inom bl.a. industri, handel, service för bilar och garage blir ofta överflödiga. Alla kostnader, alla transporter, all energiförbrukning och alla emissioner som sammanhänger med dessa varors råvaruutvinning, tillverkning, distribution, användning och destruktion kommer att bortfalla.

Dessa varor är förhållandevis ofta sådana som inte är lämpliga att transportera i systemvagnen, t.ex. färdigtillverkade bilar. Kostnaderna för handel med dem bortfaller.

Många transporter bl.a. via grossister och butiker bortfaller därutöver helt. De innebär idag ofta omvägar för varorna.

Min bedömning är att 3 procent av dagens varutransporter med bil i tjänsten bortfaller av detta skäl.

Även behovet av kapital för arbetsplatser sjunker i form av färre bilar, mindre lokaler, utrustningar, garage m.m. Som följd uppkommer inbesparingar under punkterna 1, 2 och 8 i enlighet med avsnitt 49.4 nedan som gäller inbesparingar i lager. Listningen av vilka effekter som uppkommer vid inbesparingar i kapital är mer omfattande för inbesparingar i lager än för annat kapital, varför den är placerad där. Slutligen minskar rörliga kostnaderna för bl.a. personal till den del behoven av dessa varor bortfaller.

23. Arbetsplatser och hushåll kommer enligt min bedömning i bred skala att avveckla sina bilinnehav

Arbetsplatser och hushåll kommer enligt min bedömning i förhållandevis bred skala att avveckla sina bilinnehav när användningen av bilen blir liten. Bilägande är både kostsamt och medför besvär av olika slag. Även miljöfrågan blir viktig inte minst så länge problem med alltför höga nivåer klimatgaser råder.

Särskilt arbetsplatser där många bilar nästan enbart används till varutransporter kommer att välja avveckla bilen. Höga kostnader vid användning av bilen medför att varudistributionssystemet kommer att användas nästan alltid när det är fysiskt möjligt.

Många hushåll som huvudsakligen använder en andra eller första bil till inköp av dagligvaror kommer ofta att välja avveckla sina bilar.

För hushållen har livsstilsfrågor betydelse när det gäller ägande av bil och bilkörning i motsats till vad som gäller på arbetsplatser. Min bedömning är dock att ett socialt tryck för minskade biltransporter kommer att finnas så länge emissioner av klimatgaser är ett hot. Det medför att många hushåll kommer att tveka använda sig av bilen när goda alternativ till denna finns.

I den mån bilen avvecklas kommer val av bilen inte att bli ett reellt alternativ vid tillfällena för val av transportmedel, vilket ytterligare minskar biltransporterna.

24. Totalt inbesparar varudistributionssystemet varutransporter med bil i tjänsten om brutto 340 miljarder kr per år i riket, varav 261 miljarder i lätta och 79 miljarder i tunga

24.1 Alla transporter med bil som inbesparas genom varudistributionssystemet och spårtaaxisystemet för persontransporter redovisas här samlat

Antalet lätta lastbilar i trafik med en totalvikt om högst 3,5 ton (lastvikt max ca 2 ton) uppgick enligt SCB i slutet av 2011 till 467 533 enheter i Sverige och antalet personbilar till 4 401 352. År 2013 fanns 96 700 tunga lastbilar över 3,5 ton.

Körsträckorna för bilar uppgår som nämnts enligt officiell statistik i lätta lastbilar till 7 025 miljoner km per år, i personbilar 63 500 miljoner km per år och i tunga lastbilar 4 620 miljoner km per år.

Rena varutransporter omfattar enligt ovan beräknat 2 420 miljoner km i lätta lastbilar samt 5 160 miljoner km i personbilar. Kombinerade transporter av varor och personer omfattar 1 750 miljoner km i lätta lastbilar och 3 740 miljoner km i personbilar. Tungas lastbilstransporter omfattar således 4 620 miljoner km.

I detta avsnitt redovisas alla transporter med bil som varudistributionssystemet kommer att ersätta. Därtill redovisas transporter som även ett spårtaxisystem för persontransporter kommer att ersätta. Fördelarna med ett spårtaxisystem är nämligen omfattande samtidigt som ett spårtaxisystem, trots att det är extremt dyrt och rimligen inte kan finansieras av avgifter för persontransporterna, lätt kan finansieras genom överskott från varudistributionssystemet. Därför är min bedömning att även ett sådant system för persontransporter kommer att förverkligas. Som följd redovisas alla biltransporter som ersätts samlat i tabell 4.

Spårtaxisystemet är överlägset bilen miljömässigt, vilket även gäller gentemot den förarlösa, batteridrivna bilen. Med de gångavstånd om högst 200 meter till närmaste terminal från nästan alla arbetsplatser och bostäder i riket blir kvaliteten på transporterna utomordentligt hög. Så blir fallet allrahelst som tunga varor sällan behöver bäras eftersom varudistributionssystemet kan genomföra dem. Det innebär att frivillig användning av spårtaxisystemet i hög utsträckning kommer att ske. Härtill bidrar även att många bilägare kommer att avveckla sina bilinnehav och att bilen då inte blir ett alternativ. Dock kan krävas lätta restriktioner motiverade av miljöskäl för att uppnå den minskning av bilen som är förutsatt i denna studie.

För det första kommer vissa transporter att bli obehövliga genom systemet. Det gäller t.ex. transporter av bilbränslen, emballeringar m.m.

För det andra kommer systemet att ersätta lätta direkttransporter av varor i tjänsten enligt ovan.

För det tredje ersätter systemet många av hushållens varutransporter. Hushåll kan nämligen i bred skala anslutas finansierat av inbesparingar inom handeln, där underlaget till tabell 4 bl.a. avseende hushållens varutransporter redovisas i kapitel 40 nedan.

Tunga lastbilstransporter kommer för det fjärde i omfattande skala att ersättas med kombinationstransporter mellan systemet samt fartyg och järnväg, se kapitel 45 nedan.

För det femte kan varutransporter med bil i främst glesbygd ersättas av kombinationstransporter mellan systemet och lastbil. Varutransporterna med bil i glesbygd minskar därigenom enligt mina överslag till en bråkdel av idag och enligt mina beräkningar till utomordentligt god lönsamhet, se avsnitt 21.2 ovan.

För det sjätte är därtill min bedömning således att varudistributionssystemet kommer att bana väg för ett spårtaxisystem för persontransporter inte minst genom att astronomiska ekonomiska överskott från varutransporterna kan finansiera infrastrukturen för det sistnämnda, se kapitel 70 nedan. De redovisas också i tabell 4.

Antagandena nedan är i många fall osäkra. Om du är tveksam till mina antaganden bör den mall som här är upprättad dock vara utformad så att du bör kunna sätta in egna andra värden i den.

24.2 Bortfall av transporter från varudistributionssystemet sker bl.a. därför att detta inte fysiskt kan utföra transporterna och är särskilt stora för tunga lastbilstransporter

Transportsträckan vid rena varutransporter med lätta lastbilar i tjänsten uppgår enligt avsnitt 4.2 ovan till 2 420 miljoner km och i personbilar till 5 160 miljoner km.

En viss del kombinerade transporter av varor och personer vid lätta varutransporter med bil i tjänsten bör kunna omvandlas till rena varutransporter som blir möjliga att ersätta med varudistributionssystemet. Ett exempel är att ett urval varor (varuprover) kan sändas till en köpare för att denne ska kunna välja rätt vara i stället för att köparen kör med bil till butiken för att där själv granska och välja.

1. Mitt antagande är att 20 procent av de kombinerade transporterna av varor och personer vid lätta varutransporter med bil i tjänsten är möjliga att till sin helhet ersätta med varudistributionssystemet.

Det innebär i detta första steg att 64,8 procent av de lätta varutransporterna med bil i tjänsten ersätts av systemet ($58 + 0,20 \times 42$). Omvänt innebär det att 35,2 procent av dessa varutransporter fortsatt sker med bil.

I detta första steg före bortfall kan varudistributionssystemet härigenom ersätta en körsträcka vid lätta lastbilstransporter av varor i tjänsten om 2 770 miljoner km och vid varutransporter med personbilar i tjänsten om 5 910 miljoner km [$2\,420 + (0,20 \times 1\,750)$ respektive $5\,160 + (0,20 \times 3\,740)$].

Marknaden för främst kombinationstransporter avseende tunga lastbilstransporter uppgår mot ovan före bortfall till 4 620 miljoner km. Vid dagens tunga lastbilstransporter har rena persontransporter samt kombinerade transporter av varor och personer så liten omfattning att de med valda antaganden i avsnitt 4.2 ovan inte ingår i kalkylen.

2. Ett bortfall av biltransporter sker därför att vissa varor kommer att behövas i mindre utsträckning än idag när varudistributionssystemet har kommit i funktion. Exempel är bilar, bilbränslen, emballeringar, hanteringsutrustningar, lokaler, inredningar m.m. vid given produktionsnivå. Biltransporter bortfaller under hela kedjan från råvaruuttag, tillverkning, användning och destruktions.

3. Transporter bortfaller från systemet för att konkurrenskraften blir alltför dålig jämfört med för bil i tjänsten. För lätta varutransporter med bil i tjänsten uppkommer här inte något bortfall eftersom systemet för dessa transporter är extremt konkurrenskraftigt, se tabell 3. Sju fullastade vagnar lastar viktmässigt lika mycket som maximal last för den lätta lastbilen. Rörlig transportkost för dessa sju vagnar uppgår till 33 öre per km ($7 \times 4,7$) mot bilens i tjänsten beräknade 24,70 kr per km.

För tunga lastbilstransporter uppgår bortfallet av detta skäl enligt min mycket försiktiga bedömning till 5 procent av transporterna. Den tunga lastbilens konkurrenskraft är bäst gentemot systemet för fullastade tunga lastbilar på transporter från dörr till dörr där alla varor kan på- respektive avlastas på vardera endast ett ställe och där fartygs- eller järnvägstransport är komplicerad med många omlastningar och med totalt sett längre körsträckor.

4. Bortfall från systemet sker för varor som är alltför tunga eller skrymmande för vagnens lastutrymme. För lätta varutransporter med bil i tjänsten bör detta bortfall dock bli begränsat eftersom de som nämnts gäller små enskilda varukvantiteter. Lastbärarens volym är ungefär densamma som vattenvolymen i ett till brädden fyllt badkar av standardstorlek. Vidare kommer det ofta att vara ekonomiskt motiverat att anpassa och substituera varor både under förädlingsprocessen och som färdigvaror så att de blir transporterbara i vagnen. Mitt antagande är att bortfallet från systemet av detta skäl uppgår till 15 procent vid lätta lastbilstransporter och 5 procent vid personbilstransporter i tjänsten. För tunga lastbilar antar jag att bortfallet uppgår till 20 procent av transporterna.

Varor vars behov bortfaller genom systemet och som därigenom inte behöver transporteras enligt ovan gäller i betydande grad alltför tunga eller skrymmande varor för lastutrymmet såsom bilar och vissa stora byggkomponenter (som måste vara skrymmande eller tunga) och som inte lämpar sig för systemtransport.

5. Slutligen sker bortfall för att terminal inte alltid finns i närheten av varornas ursprung eller destination. Nästan alla arbetsplatser och det stora flertalet bostäder kommer dock enligt mina beräkningar att kunna direktanslutas. I ett normalfall kommer vidare en biltransport enligt min bedömning ofta att gälla till eller från närmaste tillgängliga terminal för systemet. Min bedömning är att detta bortfall begränsas till 5 procent vid både lätta lastbilstransporter och personbilstransporter i av varor i tjänsten. För tunga lastbilar antar jag att bortfallet uppgår till 20 procent av transporterna.

Olika orsaker till bortfall kan samverka.

Betydande del av transporter som bortfallet kommer dock att utföras som kombinationstransporter mellan varudistributionssystemet och lastbil, vilket ofta gäller där terminal inte finns i närheten. Det gäller även för tunga eller skrymmande varor där kombinationstransporter med lastbilar enligt ovan även kommer att utföras med stora systemvagnar för tunga eller skrymmande varor både bland anslutna användare och ej anslutna användare.

Tabell 3. Andelar av transportunderlaget för lätt lastbil, personbil och tung lastbil i tjänsten som systemet antas gå miste om respektive som överförs till systemet. Här ingår dock ej transporter av varor vars behov bortfaller och inte heller att en del av de transporter systemet går miste om kommer att ske som kombinationstransport mellan lastbil och varudistributionssystemets vagnar eller liknande vagnar men för större godsmängder, procent

	Lätt lastbil i tjänsten	Personbil i tjänsten	Tung lastbil
Bristande konkurrenskraft	0	0	5
Skrymmande kollin	15	5	20
Avsaknad av terminal i närheten	5	5	15
A. Summa transporter som systemet går miste om, procent	19,25	9,75	35,40
B. Summa transporter som överförs till systemet, procent B = (100 – A), se beräkning i texten	80,75	90,25	64,60

För att avdrag inte ska räknas två eller flera gånger multipliceras transporter som systemet ersätter med varandra, för t.ex. tung lastbil $0,95 \times 0,80 \times 0,80 = 0,6080$.

Summerat innebär detta att varudistributionssystemet ersätter 52,3 procent av de lätta lastbilstransporterna av varor i tjänsten ($0,648 \times 0,8075$). Av personbilstransporterna i tjänsten ersätter systemet 58,5 procent ($0,648 \times 0,9025$) och för tunga lastbilstransporter 60,8 procent.

En del av dessa bortfallande transporter kommer dock som nämnts att kunna ske som kombinationstransporter med lastbilar som rullar från hus till hus i kombinationstransporter.

24.3 Total biltrafik minskar genom varudistributionssystemet och spårtaaxisystemet för persontransporter gemensamt till beräknat mindre än 5 procent av idag vid en fullskalutbyggnad av systemet i Sverige

I detta avsnitt behandlas inbesparingarna av varustransporter i tjänsten efter biltyp.

Lätta lastbilar i tjänsten

För lätta lastbilar i tjänsten uppgår total transportsträcka som nämnts till 7 025 miljoner km per år. Därav utgör enligt ovan 4 165 miljoner km varustransporter i tjänsten. Av sistnämnda sträcka antar jag att 2 415 miljoner km är rena varustransporter samt 1 750 miljoner km kombinerade transporter av varor och personer, se avsnitt 5.4 respektive 4.2 ovan.

De rena varustransporterna samt 20 procent av de kombinerade transporterna bör som nämnts före avdrag enligt nedan kunna transporteras med varudistributionssystemet, eller 2 765 miljoner km per år ($2\,415 + 0,2 \times 1\,750$). Resterande sträcka kombinerade transporter i tjänsten, 1 400 miljoner km per år ($7\,025 - 2\,765$), gäller transporter där persontransporten är oundgänglig och som inte berörs av varudistributionssystemet ($4\,165 - 2\,765$).

Av överföringsbara varutransporter i tjänsten, nämnda 2 765 miljoner km per år bortfaller antaget 3 procent därför att de gäller varor som inte kommer att behövas såsom vissa bilar m.m. enligt ovan, eller **83** miljoner km ($0,03 \times 2\,765$). (Siffror med fet text ingår i tabell 4.) Av resterande körsträcka, 2 682 miljoner km per år ($2\,765 - 83$) antar jag att 80,75 procent kan direkttransporteras via systemet eller **2 166** miljoner km ($2\,682 \times 0,8075$). Återstoden 19,25 procent gäller tunga eller skrymmande varor m.m. enligt tabell 3 som inte kan direkttransporteras med systemet eller 516 miljoner km ($0,1925 \times 2\,682$). Av sistnämnda sträcka antar jag att 80 procent eller **413** miljoner km kan transporteras via kombinationstransport med lastbil eftersom en betydande del av dem gäller transporter där terminal saknas med avsändare eller mottagare i glesbygd ($0,80 \times 516$). Även en begränsad del tunga eller skrymmande varor bör kunna transporteras via sådana kombinationstransporter. Även järnväg och fartyg kan ingå i denna typ av kombinationstransporter. Resterande **103** miljoner km kan inte utföras av systemet och sker därför fortsatt med bil ($516 - 413$).

Sistnämnda sträcka motsvarar 4 procent av totala varutransporter med lätt lastbil ($103/2\,765$). Att andelen är så låg beror på att en bred avveckling av bilinnehaven inom arbetsplatserna enligt min bedömning kommer att ske eftersom varudistributionssystemet och spårtaxisystemet oftast är fullgoda alternativ. De fåtal tillfällen bil behövs kan inte motivera kostsamt och arbetskrävande bilinnehav (bilinnehavet i sig kräver viss arbetstid och kostnader uppkommer för service, underhåll m.m. samt för avskrivningar och räntor). Detta resonemang gäller för övrigt även hushåll, men många hushåll kommer trots det sannolikt att behålla bilen.

Kombinerade varu- och persontransporter i de fall personen är oundgänglig uppgår enligt ovan till 1 400 miljoner km per år ($4\,165 - 2\,765$). Av denna sträcka antar jag att 97 procent eller **1 358** miljoner km kan ersättas med spårtaxisystemet för persontransporter ($0,97 \times 1\,400$). Tunga varor vid de kombinerade transporterna kan då sändas med varudistributionssystemet. Återstående 3 procent eller **42** miljoner km sker därmed fortsatt med bil.

Mellanskillnaden mellan total körsträcka för lätt lastbil enligt ovan om 7 025 miljoner km samt 4 165 miljoner km per år för varutransporter med lätt lastbil i tjänsten, dvs. 2 860 miljoner km, gäller persontransporter eller kombinerade i tjänsten, dels privata varu- och persontransporter. Av sträckan antar jag att 14,9 procent eller 426 miljoner km i enlighet med kapitel 44 nedan är rena varutransporter ($0,149 \times 2\,860$). Därav ersätts antaget 88 procent eller **374** miljoner km av varudistributionssystemet, medan resterande 12 procent eller 52 miljoner km gäller transporter som systemet inte fysiskt kan utföra. Av sistnämnda sträcka antar jag att 20 procent, eller **10** miljoner km, kan utföras som kombinationstransport mellan varudistributionssystemet samt lastbil, medan resterande 80 procent, eller **42** miljoner km fortsatt sker med enbart bil ($52 - 10$).

Återstående 85,1 procent av körsträckan med lätt lastbil i tjänsten ($100 - 14,9$) gäller persontransporter, eller 2 434 miljoner km ($7\,025 - 4\,165 - 426$). Av denna sträcka antar jag att 97 procent, eller **2 361** miljoner km, ersätts av spårtaxisystemet samt att återstående **73** miljoner km fortsatt sker med lätt lastbil varav 2 procent för att terminal saknas i närheten och 1 procent av andra skäl.

Överföringen till direkttransport med varudistributionssystemet eller som kombinationstransport mellan systemet samt lastbil gäller som följd 17,1 procent av dessa lätta lastbilars transportsträcka [$(374 + 42)/2\,434$].

Personbilar

Personbilstransporterna omfattar enligt officiell statistik 63 500 miljoner km per år, varav 17 802 miljoner km sker som transporter i tjänsten. Av sistnämnda körsträcka utgör rena varutransporter enligt ovan 5 160 miljoner km samt kombinerade transporter av varor och personer 3 740 miljoner km per år. Före bortfall enligt nedan antar jag att de rena varutransporterna samt 20 procent av de kombinerade kan ersättas av varudistributionssystemet, eller 5 908 miljoner km per år ($5\,160 + 0,2 \times 3\,740$).

740). Resterande sträcka kombinerade transporter, 2 992 miljoner km per år, gäller persontransporter som inte berörs av varudistributionssystemet ($0,8 \times 3\,740$).

Av överföringsbara varutransporter, nämnda 5 908 miljoner km bortfaller antaget 3 procent därför att de gäller varor som inte kommer att behövas vid given produktionsnivå enligt ovan, eller **177** miljoner km ($0,03 \times 5\,908$). Av resterande körsträcka, 5 731 miljoner km per år ($5\,908 - 177$), antar jag i enlighet med tabell 3 att 90,25 procent gäller varor som kan direkttransporteras via systemet eller **5 172** miljoner km ($5\,731 \times 0,9025$). Återstoden 9,75 procent gäller tunga eller skrymmande varor m.m. enligt tabell 3 som inte kan direkttransporteras med systemet eller 559 miljoner km ($0,0975 \times 5\,731$). Av sistnämnda sträcka antar jag att 80 procent eller **447** miljoner km kan transporteras via kombinationstransport med lastbil eftersom en betydande del av dem gäller transporter där terminal saknas med avsändare eller mottagare i glesbygd ($0,80 \times 559$). Även en viss del tunga eller skrymmande varor bör kunna transporteras via sådan kombinationstransport. Resterande **112** miljoner km per år varutransporter bortfaller från systemet och sker fortsatt med bil ($559 - 447$).

Återstående transporter med personbilar i tjänsten efter avdrag för varutransporter och del av kombinerade transporter av varor och personer antas vara persontransporter. De uppgår till 11 894 miljoner km per år ($17\,802 - 5\,908$). Därav antar jag att 97 procent överförs till spårtaaxisystemet motsvarande **11 537** miljoner km ($0,97 \times 11\,894$) och resterande **357** miljoner km fortsatt med bil ($11\,894 - 11\,535$). Något bortfall därför att personresor inte längre behövs sker här inte (men sker för varutransporter).

Hushållen kommer i hög utsträckning att anslutas finansierat bl.a. av bortfallande behov av handelsled, se kapitel 40 nedan. Hushållen kommer även av andra skäl att använda sig av systemet.

Av 45 698 miljoner km per år personbilstransporter enligt officiell statistik antar jag att 14,9 procent i enlighet med kapitel 43 nedan är varutransporter motsvarande 6 809 miljoner körda km. Körsträckan motsvarar ca 9,1 procent av all biltrafik ($6\,809/75\,145$).

Av sträckan ersätts med samma antaganden som ovan 88 procent av varudistributionssystemet direkt eller som kombinationstransport med fartyg och järnväg motsvarande **6 006** miljoner km per år ($6\,809 \times 0,9 \times 0,98$). Resterande 803 miljoner km gäller alltför tungt eller skrymmande gods för att lastas i systemvagnen, leveranser där terminal inte finns tillgänglig hos avsändaren eller mottagaren ($6\,809 - 6\,006$). Av denna transportsträcka antar jag att 80 procent, eller **642** miljoner km ($0,80 \times 803$) sker som kombinationstransport med lastbil och att resterande **161** miljoner km ($803 - 642$) fortsatt sker med bil, se tabell 4. Varudistributionssystemet ensamt eller i kombinationstransporter ersätter därigenom 14,5 procent av total körsträcka för privata personbilstransporter [$(6\,006 + 642)/45\,698$], se nämnda tabell 4.

Därtill sker idag resor med andra färdmedel än bil, se tabell 8 nedan. Del av dessa transporter kommer att ersättas av varudistributionssystemet. Belastningen på kollektiva färdmedel kommer härigenom att minska. Resor med bl.a. motorcykel och moped bortfaller till del med viktiga miljöfördelar som följd. Inga beräkningar är dock här utförda.

Persontransporterna med personbil omfattar enligt mina antagandet mellanskillnaden mellan total transportsträcka för personbil och varutransporter med dessa bilar motsvarande 38 889 miljoner km per år ($45\,698 - 6\,809$).

Av denna sträcka antar jag att 97 procent i enlighet med motsvarande vid lätta lastbilstransporter kan inbesparas genom spårtaaxisystemet, eller **37 722** miljoner km per år. Kvar för bilen vid hushållens personbilstransporter blir **1 167** miljoner km.

Tunga lastbilar

Tunga lastbilstransporter kommer i bred skala företagsekonomiskt lönsamt att ersättas av kombinationstransporter mellan varudistributionssystemet samt fartyg eller järnväg, se kapitel 45 nedan.

Körsträckan för tunga lastbilstransporter uppgår till 4 620 miljoner km per år. Därav bedömer jag att 3 procent bortfaller p.g.a. att varorna inte längre behövs enligt ovan motsvarande **139** miljoner km ($4\,620 \times 0,03$) med en återstod av 4 481 miljoner km ($4\,620 - 139$). Andelen tunga lastbilstransporter av sistnämnda sträcka som ersätts med kombinationstransporter mellan systemet samt fartyg och järnväg uppgår efter bortfall till 60,80 procent ($1 \times 0,95 \times 0,80 \times 0,80$) motsvarande **2 724** miljoner km ($0,6080 \times 4\,481$).

Av återstoden 1 757 miljoner km (4 620 – 139 – 2 724) antar jag att 25 procent, eller **439** miljoner km kan överföras till kombinationstransporter mellan systemet samt lastbil (1 757 x 0,25) och att resterande **1 318** miljoner km fortsatt till sin helhet sker med tung lastbil (1 757 – 439). Sistnämnda transporter gäller främst från-dörr-till-dörr-transporter från endast en leverantör till endast en mottagare.

Postnord hade som nämnts 2 100 brevbärarlinjer utanför tätort år 2015. Det har inte varit möjligt få information om total linjelängd, varför mitt mycket osäkra antagande är att de vardera omfattar 10 mil (total linjelängd 21 000 mil) och att utdelning sker under 250 dagar per år, dvs. att transporterna årligen omfattar 53 miljoner km (2 100 x 100 x 250). Mitt antagande är vidare att totalsträckan för lastbilar vid kombinationstransporterna omfattar denna sträcka.

Kombinationstransporter med lastbil som rullar från hus till hus omfattar enligt ovan en körsträcka av 53 miljoner km per år och kan även den ses som en minuspост. Den innebär att nettoinbesparingarna genom kombinationstransporterna minskar från 1 983 till 1 930 miljoner km, se tabell 4. De innefattar antaget 3 000 sysselsatta till en kostnad av 3 miljarder per år.

Tabell 4. Inbesparade körsträckor i riket genom varudistributionssystemet baserat på transportvolymen ca år 2010, miljoner km om inte annat anges

Typ av transport	Total körsträcka, milj km	Bortfall varor som ej behövs, milj km	Inbesparad körsträcka genom dir trpt via varudistributions-systemet, milj km	Kombinations-transport med fartyg o järnväg	Kombinations-transport med lastbil	Kvarvar varutransporter med bil, milj km	Inbesparad körsträcka genom ett spårtaxi-system för person-transporter, milj km	Kvarvar person-transporter med bil, milj km
Lätta lastbilstransporter	7 025							
Varav i tjänsten av varor samt kombinerade av varor o personer	4 165	83	2 166		413	103	1 358	42
Hushållens transporter av varor	426		374		42	10		
Hushållens person-transporter	2 434						2 361	73
Personbilstransporter	63 500							
Varav								
Transporter i tjänsten	17 802	177	5 172		447	112	11 537	357
Hushållens transporter	45 698		6 006		642	161	37 722	1 167
Tunga lastbilstransporter	4 620	139		2 724	439	1 318	0	0
Totalt	75 145	399	13 718	2 724	1 983	1 704	52 978	1 639
Totalt, %	100	0,5	18,3	3,6	2,6	2,3	70,5	2,2
Kombinationstransporter med lastbil					./53			
Nettominskning av bil-transporterna		399	13 718	2 724	1 930		52 978	
Totalt netto, %		0,5	18,3	3,6	2,6		70,5	
Kvarvarande med bil						1 704		1 639
Kvarstående med bil, %						2,3		2,2

24.4 Totalt inbesparar varudistributionssystemet varutransporter med bil om uppemot 19 miljarder km per år

Totalt sett inbesparar varudistributionssystemet varutransporter om uppemot 19 miljarder km per år.

1. Inbesparingarna av lätta lastbilstransporter med varor i tjänsten omfattar 2 662 miljoner km ($83 + 2\,166 + 413$). Systemet utför huvuddelen av dessa transporter, men bortfallet om 83 miljoner km behöver systemet inte transportera, vilket också gäller kombinationstransporter med lastbilar till den del de sker med lastbilar (resten systemet). Mitt antagande är att en tiondel av dessa kombinationstransporter utgörs av anslutande systemtransporter hos avsändare och mottagare, dvs. 41 miljoner km ($0,1 \times 413$). Varudistributionssystemet genomför som följd 2 207 miljoner km vad som idag är lätta lastbilstransporter av varor i tjänsten ($2\,166 + 41$). Lastbilarna utför 372 miljoner km som kombinationstransporter från vad som idag är lätta lastbilstransporter med varor i tjänsten (i form av direkttransporter och vid rundkörning; $413 - 41$), medan således 83 miljoner km bortfaller. I det stora flertalet transporter kan en systemvagn ersätta en bil, men i en andel av fallen blir det inte möjligt. Det sistnämnda blir fallet vid kombinationstransporter med fartyg och järnväg där ett mycket stort antal systemvagnar krävs för varje ersatt tung lastbilstransport. Därför blir total transporträcka om varudistributionssystemet utför dem blir längre än det angivna.

2. Inbesparingarna av personbilstransporter med varor i tjänsten uppgår till 5 796 miljoner km ($177 + 5\,172 + 447$). Av sträckan bortfaller helt 177 miljoner km genom att de blir överflödiga, medan tio procent av kombinationstransporterna med lastbil eller 45 miljoner km sker via systemet ($0,1 \times 447$).

Varudistributionssystemet genomför som följd 5 217 miljoner km vad som idag är personbilstransporter av varor i tjänsten ($5\,172 + 45$). Lastbilar i kombinationstransporter utför 402 miljoner km av vad som idag är personbilstransporter av varor i tjänsten ($447 - 45$) medan således 177 miljoner km bortfaller. Även här blir total transporträcka om varudistributionssystemet utför dem längre än det angivna om än sannolikt begränsat eftersom systemvagnens lastkapacitet ofta är lika hög som personbilens i tjänsten.

Totalt inbesparar varudistributionssystemet 8 458 miljoner km lätta varutransporter med bil i tjänsten ($2\,662 + 5\,796$). Av sträckan utför varudistributionssystemet 7 424 miljoner km ($2\,207 + 5\,217$) samt lastbilar i kombinationstransporter 774 miljoner km ($372 + 402$), medan 260 miljoner km bortfaller eftersom de blir överflödiga ($83 + 177$). Summan av delsummorna blir nämnda 8 458 miljoner km ($7\,424 + 774 + 260 = 8\,458$). Vid hastigheten 21 km per timme motsvarar inbesparingarna 251 700 chaufförer omräknade till heltid ($8\,458\,000\,000/21/1\,600$). Inbesparade kostnader vid lätta varutransporter i tjänsten vid en kostnad om 1 036 000 kr per sysselsatt och år uppgår till brutto 261 miljarder kr per år, se avsnitt 26.2 nedan ($251\,700 \times 1\,036\,000$).

Körsträckan med lätt lastbil per bil och år uppgår till 13 290 km samt med personbil till 14 180 km, se avsnitt 4.1 ovan. Inbesparingarna av antalet lätta lastbilar i tjänsten uppgår som följd till 200 000 enheter och av personbilar i tjänsten till 409 000 enheter ($2\,662\,000\,000/13\,290$ respektive $5\,796\,000\,000/14\,180$). Totalt inbesparas 609 000 bilar vid lätta varutransporter med bil i tjänsten ($200\,000 + 409\,000$, hela körsträckan för dem).

3. Varudistributionssystemet resulterar i ett bortfall av totalt 416 miljoner km av hushållens lätta lastbilstransporter av varor ($374 + 42$). Därav ersätter varudistributionssystemet direkt 378 miljoner km ($374 + 4$), medan systemet och lastbilar i kombinationstransporter ersätter 38 miljoner km ($42 - 4$). Till den del varudistributionssystemet utför transporterna blir total transporträcka längre än här angivet eftersom flera systemtransporter krävs för att utföra en biltransport.

4. Av hushållens personbilstransporter av varor ersätter varudistributionssystemet 6 648 miljoner km ($6\,006 + 642$). Därav ersätter varudistributionssystemet 6 070 miljoner km ($6\,006 + 64$), medan lastbilar i kombinationstransporter ersätter 578 miljoner km ($642 - 64$). Om varudistributionssystemet utför transporterna blir total transporträcka längre än angivet om än sannolikt begränsat.

Varudistributionssystemet inbesparar som följd totalt 7 064 miljoner km av hushållens varutransporter ($416 + 6\,648$). Vid transportsträckan per lätt lastbil om 13 290 km per år samt per personbil om 14 180 km per år motsvarar sträckorna som hushållen inbesparar hela körsträckorna för 31 000 lätta lastbilar respektive 469 000 personbilar ($416\,000\,000/13\,290$ respektive $6\,648\,000/14\,180$).

Systemet utför därav direkt 6 448 miljoner km ($378 + 6\,070$) och i kombinationstransporter med lastbilar 616 miljoner km ($38 + 578$).

5. Av tunga lastbilstransporter bortfaller genom varudistributionssystemet 3 302 miljoner km ($139 + 2\,724 + 439$). Det motsvarar 4,4 procent av all biltrafik ($3\,302/75\,145$). Därav utför systemet 316 miljoner km [$0,1 \times (2\,724 + 439)$], medan kombinationsfärdmedel utför 2 847 miljoner km ($3\,163 - 316$). Bortfallet omfattar 139 miljoner km. Till den del varudistributionssystemet utför transporterna blir total transporträcka många multiplar längre än för de tunga lastbilarna genom systemvagnens begränsade lastkapacitet.

Sammanfattningsvis inbesparar varudistributionssystemet varutransporter i tjänsten med lätta lastbilar om 2 662 miljoner km per år, med personbilar om 5 796 miljoner km och med tunga lastbilar om 3 302 miljoner km, dvs. totalen uppgår till 11 760 miljoner km per år. Vid en medelhastighet om 21 km per timme vid lätta varutransporter med bil i tjänsten och 27,1 km per km vid tunga och en årsarbetstid om 1 600 timmar per sysselsatt uppgår inbesparade chaufförer vid lätta varutransporter med bil i tjänsten omräknade till heltid till 251 700 sysselsatta [$(2\,662\,000\,000 + 5\,796\,000\,000)/21/1\,600$] och i tunga till 76 200 sysselsatta ($3\,302\,000\,000/27,1/1\,600$). Totalen uppgår till 327 900 sysselsatta ($251\,700 + 76\,200$).

Vid en kostnad per chaufför om 829 000 kr per år och tillägg om 25 procent för bl.a. annan personal vid transporterna uppgår inbesparingarna per bil med chaufför till 1 036 000 kr ($829\,000 \times 1,25$). Totala inbesparingar uppgår till brutto 261 miljarder kr vid lätta varutransporter med bil i tjänsten respektive 79 miljarder kr per år vid tunga ($251\,700 \times 1\,036\,000$ respektive $76\,200 \times 1\,036\,000$). Totalt inbesparade kostnader uppgår till 340 miljarder kr per år ($261 + 79$).

Vid transportsträckan med lätt lastbil om 13 290 km per enhet och år, med personbil om 14 180 km per enhet och år samt med tung lastbil om 41 560 km per enhet och år, se avsnitt 4.1 ovan, uppgår antalet inbesparade lätta lastbilar i tjänsten till 200 000, antalet personbilar i tjänsten till 409 000 enheter och antalet tunga lastbilar till 79 000 enheter ($2\,662\,000\,000/13\,290$ respektive $5\,796\,000\,000/14\,180$ respektive $3\,302\,000\,000/41\,560$). Totalt inbesparade bilar i tjänsten uppgår således till 688 000 enheter ($200\,000 + 409\,000 + 79\,000$).

Som nämnts uppgår hushållens inbesparade transporter till 7 064 miljoner km.

Totalt för alla varutransporter med bil inbesparar varudistributionssystemet 18 824 miljoner km ($11\,760 + 7\,064$). Fördelade på lätta lastbilar, personbilar och tunga lastbilar uppgår sträckorna till 3 078, 12 444 respektive 3 302 miljoner km per år.

Inbesparingarna, således 18 824 miljoner km, motsvarar 25,1 procent av all bilkörning ($18\,824/75\,145$).

Varudistributionssystemet utför 14 188 miljoner km av dagens biltransporter ($7\,424 + 6\,448 + 316$) och kombinationsfärdmedel 4 237 miljoner km ($774 + 616 + 2\,847$, varav de två förstnämnda sifferuppgifterna gäller lastbilar och det sistnämnda fartyg och järnväg). Totalen kvarstående lastbilstransporter uppgår således till 1 390 miljoner km per år ($774 + 616$). Bortfallande transporter

omfattar 399 miljoner km ($260 + 139$). Transporter överförda till systemet, till kombinationsfärmedel och bortfallande transporter summerar till totala inbesparingar om 18 824 miljoner km ($14\,188 + 4\,237 + 399$).

24.5 Vissa minusposter uppkommer när varudistributionssystemet ersätter biltransporter

En minuspost uppkommer genom att kombinationstransporter med fartyg och järnväg i stor skala tillkommer, vars körsträckor, särskilt med fartyg, egentligen inte passar in i den struktur som gäller för tabellen. En enda fartygstransport kan sålunda ersätta ett mycket stort antal varustransporter med bil. Emellertid utgör personalkostnader den viktigaste kostnadskomponenten.

Antalet sysselsatta samt också kostnader sjunker enligt min bedömning till en femtedel när transporterna överförs till dessa transportslag. Av 79 miljarder kr i tunga lastbilstransporter ersatta med kombinationstransporter antar jag att 80 procent ersätts av fartyg och järnväg samt att resterande transporter ersätts av systemet direkt eller som anslutande transport till och från nämnda transportslag. Sistnämnda transporter omfattar 63 miljarder i inbesparade lastbilstransporter ($79 \times 0,8$). Själva fartygs- och järnvägstransporterna är mycket effektivare än tunga lastbilstransporter. Enligt min bedömning sjunker kostnaderna till en femtedel eller till 13 miljarder per år ($63/5$). Tillskottet i sysselsatta uppgår till 12 500 sysselsatta ($13\,000\,000\,000/1\,036\,000$).

Kombinationstransporter med lastbil som rullar från hus till hus omfattar enligt ovan en körsträcka av 53 miljoner km per år och kan även den ses som en minuspost. De innebär att nettoinbesparingarna genom kombinationstransporterna minskar från 1 983 till 1 930 miljoner km, se tabell 4. De innefattar antaget 3 000 sysselsatta till en kostnad av 3 miljarder per år.

Nedan antas dock att energibehoven sjunker mer än kostnaderna till en tiondel när fartyg eller järnväg ersätter tunga lastbilstransporter.

24.6 Spårtaxisystemet inbesparar totalt beräknat 53 miljarder km persontransporter med bil

Spårtaxisystemet för persontransporter ersätter med givna antaganden 12 895 miljoner km per år persontransporter med bil i tjänsten ($1\,358 + 11\,537$), se tabell 6 nedan. Sannolikt uppkommer här tidsinbesparingar, men persontransporterna ska ju som nämnts ändå genomföras och tar i vilket fall tid som bl.a. beror på den hastighet spårtaxitransporterna kan genomföras jämfört med biltransport. Spårtaxisystemets ekonomi ingår inte i denna studie fransett en beräkning som visar att överskott från varudistributionssystemet lätt kan finansiera infrastrukturinvesteringarna i ett spårtaxisystem.

Överföring av hushållens persontransporter till spårtaxisystemet uppgår till beräknat 40 083 miljoner km ($2\,361 + 37\,722$). Totalt inbesparar spårtaxisystemet 52 978 miljoner km av dagens persontransporter med personbil och lätt lastbil ($12\,895 + 40\,083$). Av sträckan härrör 3 719 miljoner km per år från lätta lastbilar ($1\,358 + 2\,361$) och 49 259 miljoner km från personbilar ($11\,537 + 37\,722$).

Med 467 533 lätta lastbilar och en total körsträcka för dem om 7 025 miljoner km uppgår körsträckan per lätt lastbil till 15 030 km ($7\,025\,000\,000/467\,533$). Körsträckan per personbil uppgår till 14 430 km ($63\,500\,000\,000/4\,401\,352$). Som följd inbesparar spårtaxisystemet 247 000 lätta lastbilar ($3\,719\,000\,000/15\,030$ hela körsträckan) och 3 414 000 personbilar ($49\,259\,000\,000/14\,430$ hela körsträckan).

Kvar för lätta lastbilar blir dels 113 miljoner km varustransporter och 115 miljoner km persontransporter ($3\,191 - 3\,078$ respektive $3\,834 - 3\,719$) eller totalt 228 miljoner km ($113 + 115$). Kvar för personbilar blir dels 273 miljoner km varustransporter, dels 1 524 miljoner km persontransporter ($12\,717 - 12\,444$ respektive $50\,783 - 49\,259$) eller totalt 1 797 miljoner km ($273 + 1\,524$). Kvar blir även 1 318 miljoner km tunga lastbilstransporter ($4\,620 - 3\,302$).

24.7 Total körsträcka för systemvagnarna uppgår till beräknat/bedömt 41 000 miljoner km

Summerat utför varudistributionssystemet 14 188 miljoner km som idag sker med bil, se avsnitt 24.4 ovan. Vi antar mycket grovt att dessa transporter med bil kan ersättas med 20 000 miljoner km systemtransporter. Systemtransporterna blir fler därför att ersätta framförallt lätta lastbilstransporter (systemvagnens lastutrymme är ungefär lika stort som bagageutrymmet i en personbil) ibland omfattar mer gods än en vagn rymmer, varför två eller flera vagnar ibland kan krävas för att ersätta dem. Medianvikten för varorna vid lätta lastbilstransporter är dock så låg att transporterarna oftast bör kunna ersättas en mot en.

Idag transporterar tunga lastbilar ca 400 miljoner ton gods per år. Mitt antagande är att 210 miljoner ton av detta gods kommer att transporteras via systemet. Denna godskvantitet kommer, grovt antaget enligt min bedömning, till sin helhet att transporteras i form av kombinationstransporter med fartyg och järnväg. Dessa transporter sker nästan helt i tjänsten. De kommer till väsentlig del, när det gäller varudistributionssystemets del av transporterarna, att ske från arbetsplatser till och från närmaste hamn eller järnvägsstation samt sinsemellan järnvägsstationer och hamnar. Min bedömning är att transportavstånden dem emellan kommer att vara korta. Säg att genomsnittlig sträcka för transporterarna uppgår till 10 km, vilket innebär ett transportarbete för lasten om 2 100 miljoner tonkilometer (210 000 000 x 10).

Dessa transporter sker enligt min bedömning med välfyllda vagnar eftersom de ofta gäller återkommande transporter där man har möjligheter lasta systematiskt och väl utnyttja systemvagnens lastutrymme. På längre sikt kommer man även att anpassa varorna vid tillverkningen så att lastutrymmet väl utnyttjas. Mitt antagande är att medelvikten för lasten uppgår till 100 kg vid dessa transporter (lastvolym 250 liter), vilket kräver en total transportsträcka med last för systemvagnarna om 21 000 miljoner km per år (2 100 000 000/0,100).

Total körsträcka för systemet uppgår således till 20 000 miljoner km för att ersätta lätta varutransporter med bil och 21 000 miljoner km för huvudsakligen anslutande transporter till och från fartyg och järnvägsstationer. Total transportsträcka för varudistributionssystemet uppgår således till 41 000 miljoner km.

Returkörningar ingår i biltransporterna varför transportsträckan innefattar returkörningar även för systemet, vilka sistnämnda bör bli kortare än för bil bl.a. eftersom systemvagnen inte behöver åka tillbaka till ett hemgarage. Systemvagnen behöver heller inte köra omvägar till lunch- och rastställen samt bensinstationer.

Exploatören har total kontroll av antalet vagnar som trafikerar systemet t.o.m. på enskild kundnivå, styrning kan bl.a. ske genom avgifter, varför det är möjligt styra transportvolymen till en nivå som kulvertnätet klarar. Utbyggnad av transportkapacitet med trafikplatser i stället för korsningar samt flera filer är vidare billig.

24.8 Totalt transportarbete för systemvagnarna uppgår till beräknat/bedömt 3,8 miljarder tonkilometer

Vid en total transporterad medelvikt vid lätta varutransporter (last och egenvikt) om antaget 30 kg uppgår totalt transportarbete till 600 miljoner tonkilometer vid lätta varutransporter (20 000 000 000 km à 0,030 ton).

Vikten för systemtransporterade varor vid kombinationstransporter med fartyg och järnväg uppgår som nämnts till bedömt 100 kg. Därtill kommer vagnens egenvikt om 50 kg vilket innebär att totalvikt vid transporterarna omfattar 150 kg per transport.

Transportarbetet för systemvagnarna vid körsträckan 21 000 miljoner km för varudistributionssystemets andel av kombinationstransporterna uppgår som följd till 3 150 miljoner tonkilometer ($2\,100 \times 0,150$).

Inklusive ersatta lätta varutransporter uppgår transportarbetet i kulvertnätet till 3 750 miljoner tonkilometer ($600 + 3\,150$).

Detta kan jämföras med transportarbetet för tunga lastbilar med en totalvikt över 3,5 ton som under 2014 uppgick till 42 000 miljoner tonkilometer (Trafikanalys). Den helt dominerande delen av transportarbetet vid kombinationstransporter sker således med fartyg och järnväg.

25. Total energiförbrukning för varudistributionssystemet stannar vid beräknat 0,6 TWh per år motsvarande 2,5 procent av ersatta biltransporters nettoförbrukning

Energibehovet vid nämnda behov om 0,125 kWh per tonkilometer uppgår för varudistributionssystemet totalt till beräknat 470 GWh ($3\,750 \times 0,125$). Därav uppkommer 75 GWh per år när systemet ersätter lätta varutransporter med bil och 395 vid kombinationstransporter ($600 \times 0,125$ respektive $3\,150 \times 0,125$).

Returkörningar ingår som nämnts vid biltransporterna och därigenom även vid systemtransporterna, som dock via systemet bör kunna bli kortare än med bil eftersom systemvagnen inte lika ofta som bilen behöver återvända till resans utgångspunkt.

En försiktig bedömning från min sida mot denna bakgrund är att systemtransporterna kommer att kräva ett energibehov om 0,6 TWh per år. Systemets energiförbrukning uppgår därigenom endast till 2,4 procent av inbesparad energi för ersatta biltransporter netto ($0,6/24,8$, för sistnämnda tal, se tabell 7 nedan).

25.1 Total bilbränsleförbrukningen uppgick till 6,6 miljoner m³ år 2010 motsvarande 84,4 TWh

Den totala bilbränsleförbrukningen uppgick enligt SCB för personbilstransporter till 4 778 000 m³ samt för lätta och tunga lastbilar till 1 821 000 m³ år 2010. Total bilbränsleförbrukning uppgick således till 6 609 000 m³ detta år motsvarande ett energiinnehåll enligt SCB om 84,4 terawattimmar (TWh). Det innebär att genomsnittligt 78 300 m³ oljeekvivalenter (oe) motsvarar en TWh ($6\,609/84,4$), en uppgift som används i denna studie. I studien antas energiinnehållet i bilbränslen vara detsamma per m³ som för oljeekvivalenter.

I beräkningarna nedan är utgångspunkten att genomsnittlig bilbränsleförbrukning vid personbilstransporter uppgår till 0,0752 liter per km ($4\,778\,000/63\,500\,000$), för lätta lastbilar till 0,09 liter per km och för tunga lastbilar till 0,26 liter per km. Sistnämnda två förbrukningssiffror är valda av mig, men överensstämmer med total bilbränsleförbrukning, fördelningen dem emellan kan dock vara fel, se tabell 5.

Tabell 5. Bilbränsleförbrukning fördelat på olika bilklasser år 2010

	Körsträcka, milj km	Liter per km	Summa förbrukn 1000 m ³
Lätt lastbil	7 025	0,09	632
Personbil	63 500	0,0752	4 775
Tung lastbil	4 620	0,26	1 201

Summa	75 145		6 609

25.2 Varudistributionssystemet inbesparar brutto drygt 2 miljoner m³ och spårtaxisystemet drygt 4 miljoner m³ bilbränslen per år

Inbesparingarna av bilbränslen genom varudistributionssystemet samt spårtaxisystemet för persontransporter visas i tabell 6. Tabellen visar inbesparingarna i tjänsten och privat.

Varudistributionssystemet inbesparar totalt brutto 2 072 000 m³ och spårtaxisystemet brutto 4 039 000 m³ bilbränslen per år. Kvarstående förbrukning för bil vid varutransporter uppgår till 374 000 m³ och vid persontransporter 125 000 m³ per år. Den förhållandevis större kvarstående bilbränsleförbrukningen vid varutransporter beror på att förhållandevis hög andel tunga lastbilstransporter enligt mina antaganden inte kan ersättas av varudistributionssystemet ensamt eller i kombinationstransporter med fartyg och järnväg. De gäller transporter av skrymmande varor som inte ryms i vagnen och transporter där terminal saknas i närheten.

Inbesparad bilbränsleförbrukning vid varutransporter om nämnda 2 072 000 m³ per år motsvarar 26,5 TWh per år och vid persontransporter om 4 039 000 m³ per år 51,6 TWh per år (2 072 000/78 300 respektive 4 039 000/78 300). Av nämnda inbesparade varutransporter avser 1 535 000 m³ transporter i tjänsten medan hushållens transporter avser 537 000 m³, se tabellen.

Tabell 6. Inbesparade bilbränslen genom varudistributionssystemet samt spårtaxisystemet fördelade på transporter i tjänsten och hushållens transporter

Typ av biltransport efter utförare	Körsträcka, milj km	Varav varutransporter, milj km	Varav persontransporter, milj km	Inbespar varudistributionssyst, milj km	Inbespar spårtaxisyst, milj km	Liter per km	Total förbrukning idag 1 000 m ³	Varav inbesparad varudistributionssyst 1 000 m ³	Varav inbesparad spårtaxisyst 1 000 m ³	Varav kvar varutransporter 1 000 m ³	Varav kvar persontransporter 1 000 m ³	Inbesparad bilbränslen av totalt, %
I tjänsten												
Lätt lastb	4 165	2 765	1 400	2 662	1 358	0,09	375	240	122	9	4	96,
Personbil	17 802	5 908	11 894	5 796	11 537	0,0752	1 339	436	868	8	27	97,
Tung lastb	4 620	4 620	0	3 302	0	0,26	1 201	859	0	342	0	71,
Summa	26 587	13 293	13 294	11 760	12 895		2 915	1 535	990	359	31	86,
Hushållens transporter												
Lätt lastb	2 860	426	2 434	416	2 361	0,09	257	37	212	1	7	96,
Personbil	45 698	6 809	38 889	6 648	37 722	0,0752	3 437	500	2 837	12	88	97,
Summa	48 558	7 235	41 323	7 064	40 083		3 694	537	3 049	13	95	97,
Totalt												
Lätt lastb	7 025	3 191	3 834	3 078	3 719	0,09	632	277	334	10	11	96,
Personbil	63 500	12 717	50 783	12 444	49 259	0,0752	4 776	936	3 705	20	115	97,
Tung lastb	4 620	4 620	0	3 302	0	0,26	1 201	859	0	342	0	71,
Summa	75 145	20 528	54 617	18 824	52 978		6 609	2 072	4 039	372	126	92,

Av total bilbränsleförbrukning inbesparar systemen gemensamt 92,5 procent [(2 072 + 4 039)/6 609], dvs. 7,5 procent av bilbränsleförbrukningen kvarstår. Andelen inbesparing av bilbränslen är lägre än för körsträckor beroende av att förhållandevis stor andel tunga lastbilstransporter finns kvar.

En skillnad finns här mellan total bilbränsleförbrukning enligt officiell statistik och beräkningssättet enligt ovan där officiell statistik visar en total bilbränsleförbrukning om 6 643 000 m³ och beräkningarna om 6 610 000 m³ per år. Skillnaden beror på felräkningar, men de är så begränsade att jag tills vidare valt att låta dem passera. När tid finns kommer de dock att rättas till.

25.3 Nettoinbesparingarna av energi för ersätta biltransporter uppgår till 25 TWh per år genom varudistributionssystemet och om spårtaxisystemet för persontransporter realiserar till 66 TWh per år

Varudistributionssystemet inbesparar som nämnts brutto 2 072 000 m³ oljeekvivalenter) och spårtaxisystemet 4 039 000 m³ olje per år motsvarande 26,5 TWh respektive 51,6 TWh per år.

Systemen inbesparar inte alla varu- respektive persontransporter. Därtill har både varudistributionssystemet och spårtaxisystemet för persontransporter egna behov av energi.

För varudistributionssystemets uppgår det egna energibehovet för vagnarnas framdrivning som nämnts till beräknat 0,6 TWh per år, motsvarande 47 000 m³ bilbränslen per år (0,6 x 78 300).

Transportsträckan för tunga lastbiltransporter när fartyg och järnväg ersätter dem vid kombinationstransporter uppgår idag till 2 724 miljoner km per år, se tabell 4. Med en bilbränsleförbrukning om 0,26 liter per km vid lastbiltransporterna uppgår inbesparingen till 708 000 m³ per år (2 724 x 0,26).

Min bedömning är att energiförbrukningen vid dessa kombinationstransporter minskar till en tiondel av idag. Som ovan nämnts är mitt antagande att huvuddelen av dessa transporter kommer att ske med fartyg med relativt sett mycket låg energiförbrukning per tonkilometer och endast en mindre del med järnväg med relativt sett något högre förbrukning (men mycket lägre än för lastbil). Som följd uppgår energibehovet för dessa transporter till 70 800 m³ per år.

Lastbilar i kombinationstransporter med systemet främst i glesbygd rullar enligt ovan 53 miljoner km per år som vid en bilbränsleförbrukning om 0,26 liter per km motsvarar 13 800 m³.

Totalt behov av fordonsbränslen för dessa kombinationstransporter uppgår som följd till 84 600 m³ per år (70 800 + 13 800). Inklusive systemets eget behov om 47 000 m³ (i form av el) uppgår total förbrukning för systemet till 132 000 m³ per år (84 600 + 47 000), se tabell 7. Denna förbrukning motsvarar 1,7 TWh per år (132 000/78 300).

Varudistributionssystemet inbesparar som följd netto 1 940 000 m³ oljeekvivalenter vid varutransporter med bil, mest bilbränslen (2 072 – 132), motsvarande 24,8 TWh per år (1 940 000/78 300).

För spårtaxisystemet antar jag att energiförbrukningen minskar till en femtedel av motsvarande för bil främst beroende av att elmotorn har högre verkningsgrad än förbränningsmotorn. Spårtaxivagnen antas ha ungefär samma vikt som en bil, varför ingen inbesparing genom lägre totalvikt vid transporterna antas uppkomma.

Spårtaxisystemet inbesparar som nämnts brutto beräknat 4 039 000 m³ bilbränslen per år, vilket innebär ett behov om 808 000 m³ (4 039 000/5 i form av el) motsvarande 10,3 TWh per år (808 000/78 300). Nettoinbesparingarna uppgår således till motsvarande 3 231 000 m³ bilbränslen (4 039 000 – 808 000) med ett energiinnehåll om 41,3 TWh per år (3 231 000/78 300).

Totalt nettoinbesparar varudistributionssystemet och spårtaxisystemet efter hänsynstagande till egen energiförbrukning för transporterna 5 171 000 m³ bilbränslen (1 940 000 + 3 231 000) motsvarande 66,0 TWh per år (5 171 000/78,3).

Energiförbrukningen för de två systemen uppgår netto till motsvarande 940 000 m³ oljeekvivalenter (132 000 + 808 000). Denna energimängd motsvarar 12,0 TWh per år (940 000/78 300).

Kvarstående energiförbrukning samt varudistributionssystemets egen förbrukning uppgår till 505 000 m³ oe per år (373 000 + 132 000), främst genom att tunga lastbilstransporter till betydande del gäller tungt eller skrymmande gods som kommer att kvarstå med tung lastbil. För spårtaxisystemet för persontransporter kvarstår 933 000 m³ (125 000 + 808 000), främst genom att spårtaxisystemet för persontransporter kommer att kräva omfattande mängder energi.

Total kvarstående och egen energiförbrukning för systemen uppgår som följd till 1 438 000 m³ oe per år (505 000 + 933 000), se tabell 7. Summan motsvarar 18,4 TWh per år (1 438 000/78 300).

Vid varutransporter uppgår kvarstående och egen energiförbrukningen till 20,7 procent (505 000/2 445 000) och vid persontransporterna till 22,4 procent (933 000/4 164 000). Kvarstående och egen energiförbrukning är således något högre för persontransporter än för varutransporter. Totalt för varu- och persontransporter uppgår kvarstående och egen energiförbrukning till beräknat 21,8 procent $[(505\,000 + 933\,000)/(2\,445\,000 + 4\,164\,000) = 1\,438/6\,609]$. Omvänt nettoinbesparar systemen gemensamt 78,2 procent av dagens förbrukning (100,0 – 21,8).

Den viktigaste orsaken till att nettoinbesparingarna inte uppnår högre nivå är sammanfattningsvis främst behovet av energi för spårtaxisystemets vagnar, vilka i sig kräver 12,2 procent av dagens totala energiförbrukning (808 000/6 608 000). Näst viktigast är återstående tunga lastbilstransporter som kräver 5,2 procent av dagens totala energiförbrukning (342 000/6 608 000).

Tabell 7. Nettoinbesparingar av bilbränslen 1 000 m³ (oe om inte annat anges)

	Totalt idag	Varav inbesparing	Varav kvarstående	Systemens egen förbrukning	Nettoinbesparing av bränslen m ³	Summa kvarstående o egen förbrukn	Nettoinbesparing av bränslen TWh	Nettoinbespar bränslen proc	Kvarstående, procent
Varutransporter									
körsträckor, milj km	20 528	18 824	1 704						
Bränslen 1 000 m ³	2 445	2 072	373	132	1 940	505	24,8	79,3	20,7
Persontransporter									
körsträckor, milj km	54 617	52 978	1 639						
Bränslen 1 000 m ³	4 164	4 039	125	808	3 231	933	41,3	77,6	22,4
Summa									
Körsträckor	75 145	71 539	3 606						
Bränslen 1 000 m ³	6 608	6 111	498	940	5 171	1 438	66,1	78,3	21,7

26. Inbesparingarna av lätta varutransporter i tjänsten uppnår svindlande höga belopp

26.1 Totalt inbesparar varudistributionssystemet beräknat 327 900 chaufförer i tjänsten omräknade till heltid

Varudistributionssystemet inbesparar som nämnts 2 662 miljoner km lätta lastbilstransporter och 5 796 miljoner km personbilstransporter av varor i tjänsten enligt tabell 6 ovan. Totalen inbesparade lätta varutransporter med bil i tjänsten uppgår således till 8 458 miljoner km ($2\,662 + 5\,796$).

Vid en medelhastighet av 21 km per timme inklusive chaufförens tid för på- och avlastning samt "väntetider" (se avsnitt 4.5 ovan) och 1 600 årsarbetstimmar (bortfall för semestrar och sjukfrånvaro m.m. inräknat) inbesparas brutto 79 200 respektive 172 500 chaufförer vid lätta lastbils- respektive personbilstransporter av varor i tjänsten till ($2\,662/21/1\,600$ respektive $5\,796/21/1\,600$). Summerade uppgår således inbesparade chaufförer vid lätta varutransporter med bil i tjänsten till 251 700 personer ($79\,200 + 172\,500$).

Antalet inbesparade chaufförer vid tunga lastbilstransporter uppgår vid medelhastigheten 27,1 km per timme enligt nämnda avsnitt 4.5 ovan till brutto 76 200 personer ($3\,302/27,1/1\,600$).

Totalt inbesparar varudistributionssystemet brutto 327 900 bilchaufförer omräknade till heltid ($79\,200 + 172\,500 + 76\,200$). Därav inbesparas således 251 700 chaufförer vid lätta varutransporter i tjänsten, varav 79 200 i lätta lastbilar och 172 500 i personbilar. Inbesparade chaufförer i tunga lastbilar uppgår brutto till nämnda 76 200 personer ($327\,900 - 251\,700$).

När överföring av varutransporterna sker till kombinationstransporter med fartyg, järnväg och lastbil, kräver sistnämnda transportslag även bemanning. Som ovan framgår beräknas dessa kostnader för förstnämnda två transportslag öka med 16 miljarder kr per år och antalet sysselsatta med 15 500 personer, se avsnitt 24.5 ovan.

Inbesparingarna av chaufförer netto (sysselsatta, ökning sker således av fartygs- och järnvägsanställda) uppgår därigenom till 312 400 personer ($327\,900 - 15\,500$, där sistnämnda sifferuppgift främst gäller just annan personal än chaufförer inom sjö- och järnvägstransporter).

De sammanlagda inbesparingarna om nämnda netto 312 400 chaufförer motsvarar 63 procent av totalt 496 000 chaufförer vid varutransporter i tjänsten inklusive chaufförer vid kombinerade transporter av varor och personer. Vid lätta varutransporter i tjänsten uppgår motsvarande andel till 64 procent ($249\,700/389\,000$, där sistnämnda antal är framräknat som $154\,000 + 72\,000 + 111\,000 + 52\,000$). Vid tunga uppgår andelen till 59 procent ($62\,700/107\,000$).

26.2 Även annan personal än chaufförer deltar i arbetet för att biltransporter i tjänsten ska kunna genomföras, vilka till del bör kunna inbesparas vid systemtransport, vilket sistnämnda också är fallet för vissa andra kostnader

En stor inbesparingspost uppkommer vid ersätta biltransporter i tjänsten som inte är inräknad i kalkylen ovan, nämligen för annan personal engagerade i transporterna och vissa andra kostnader och vars behov minskar eller ibland bortfaller vid systemtransport.

Annan personal än chaufförer är som ovan nämnts idag engagerade i transporterna för bl.a. emballeringar och brytning av emballage, på- och avlastningar, omlastningar, sorteringar, kvitteringar, betalningsöverföringar, registreringar, kontroller, inventeringar, anvisande och beredning av platser för på- och avlastningar och lagringar inklusive mellanlagringar under transporterna och ibland som medföljande.

Flera olika personer kan var för sig delta i detta kringarbete för en enda angöring och multiplar därav om transporten består av många angöringar vilket ju enligt ovan är normalfallet. Dessa korta, ofta ej planerbara arbetsinsatser stör ofta rytmen i annat arbete vilket senare ofta utgör huvuduppgifter för dessa personalgrupper. Rätt personer för olika uppgifter finns kanske inte alltid lätt tillgängliga. Väntetider ingår ofta både för chaufförer och annan berörd personal i samband med dessa arbetsmoment. Trots att varje sådant arbetsmoment vanligen omfattar kort tid är totala kostnader för dem mycket omfattande genom att antalet är mycket stort. Vid systemtransport bortfaller eller

förenklas huvuddelen av detta arbete, varför en del av dessa kostnader bör kunna inbesparas vid systemtransport.

Distribution av och tillhandahållande av bilbränslen kräver personal. Bilarna behöver vidare reparationer och service som kräver personal.

Därtill kommer utrustningar, lokaler, overhead m.m. som också till vissa delar bör kunna nettoinbesparas vid systemtransport.

Vilka inbesparingar som ska inräknas i transporterna är beroende av var gränsdragningen sker mellan det stora inbesparingsområdet 1 och 3 enligt nedan (lätta varutransporter med bil i tjänsten respektive tunga lastbilstransporter) mot främst inbesparingsområdena nr 2 – 3. Stor del av dem bör dock rimligen tillföras nr 1 och 3. Så bör åtminstone vara fallet om man utgår från hur officiell statistik är upplagd där kostnader för lastningar och lossningar för chaufförer enligt ovan ingår i det statistiska underlaget.

Min bedömning är att kostnaderna för annan personal än chaufförer vid varutransporter med bil och nämnda andra kostnader motiverar ett kostnadspålägg om 25 procent på ovannämnda kostnader per sysselsatt om 829 000 kr. Kostnaderna för chaufförer och annan personal uppgår därigenom till 1 036 000 kr per år ($1,25 \times 829\,000$). Sannolikt är detta antagande försiktigt. En högre procentsats är således enligt min bedömning sannolik.

Dessa ökade inbesparingar antas gälla nettoinbesparingarna av sysselsatta om nämnda 312 400 sysselsatta.

26.3 Fartygs- och järnvägstransporter är mycket billigare än tunga lastbilstransporter

Själva transporterna är mycket billigare när de utförs av fartyg eller järnväg än när de sker med tung lastbil, vilket även är fallet vid berörda kombinationstransporter med systemet. Bl.a. är kostnaderna för förare och energi mycket lägre. Särskilt stora är skillnaderna vanligen för fartygstransport gentemot lastbil.

Tunga lastbilstransporter som ersätts av kombinationstransporter mellan systemet samt fartyg och järnväg kommer enligt min bedömning i hög grad ske med fartyg bl.a. eftersom det dels således oftast bör bli billigare, dels kapacitetsproblem ofta finns för järnvägen. Utbyggnad av fartygs- och hamnkapacitet är vidare betydligt billigare och sker snabbare än för järnvägen varför kapacitetsproblemen lättare går att åtgärda för sjötransporter. Den kortare tid för leverans järnvägstransporter ofta bör erbjuda kan förhållandevis sällan motivera ett vanligen högre pris vid järnvägstransporterna. Min gissning/bedömning är att kostnaderna för dessa lastbilstransporter genomsnittligt minskar till en femtedel när fartyg och järnväg ersätter dem.

Kombinationstransporter med lastbil omfattar enligt ovan beräknat 53 miljoner km. De omfattar enligt antagandena ovan 2 100 linjer. Mitt antagande är att dessa kräver 3 000 sysselsatta. Dessa transporter antas ske med lätt och tung lastbil (2 000 respektive 1 000 sysselsatta), men de inbesparar huvudsakligen varutransporter med personbilar och lätta lastbilar.

Förhållandet att varudistributionssystemet leder till att tunga varutransporter naturligen främst hamnar hos fartyg, det transportslag som innebär minst negativa effekter på miljön och för emitterade klimatgaser, är ett viktigt exempel på att systemet passar som hand i handske nuvarande samhällsuppbyggnad på sätt att de samhälleliga fördelarna blir omfattande.

26.4 Nettoinbesparingarna genom varudistributionssystemet från varutransporter med bil i tjänsten uppgår till 324 miljarder kr per år

Nettoinbesparingarna av chaufförer och annan personal vid varutransporter med bil i tjänsten uppgår således till 312 400 personer. Det motsvarar en nettoinbesparing av totalt 324 miljarder kr per år (312 400 chaufförer à 1 036 000 kr per år).

Eftersom arbetsgivarna tar betalt för kapitalkostnader för bilen samt för drift, inklusive bilbränslen, och underhåll ingår dessa komponenter i beloppet om 324 miljarder kr netto. Även kostnaderna för garage ingår av samma skäl.

Av summan 324 miljarder kr per år netto uppkommer netto 259 miljarder kr per år vid lätta varutransporter med bil i tjänsten ($249\,700 \times 1\,036$), som i sin tur är fördelade på 80 miljarder på lätta lastbilstransporter i tjänsten och resterande 179 miljarder på personbilstransporter av varor i tjänsten ($77\,200 \times 1\,036\,000$ respektive $172\,500 \times 1\,036\,000$). Inbesparade tunga lastbilstransporter omfattar netto 62 700 chaufförer till en kostnad av 65 miljarder kr per år.

Summan 259 miljarder är således bidraget till ekonomin som det stora inbesparingsområdet nr 1 åstadkommer vid själva transporterna. Andra inbesparingar uppkommer också inom området nr 1.

Inbesparingarna i tunga lastbilstransporter uppgår till brutto 79 miljarder kr per år ($76\,200 \times 1\,036\,000$). Av inbesparade kostnader för dagens tunga lastbilar antar jag som nämnts att 20 procent utförs av varudistributionssystemet motsvarande 16 miljarder kr per år ($79 \times 0,20$), medan 80 procent, eller 63 miljarder gäller transporter överförda till fartyg eller järnväg ($79 \times 0,80$).

Kostnaderna för kombinationstransporterna med fartyg och järnväg uppgår enligt mitt antagande ovan till en femtedel av motsvarande kostnader för tung lastbilstransport. Det innebär vid den inbesparade kostnaden för lastbilstransporter om 63 miljarder kr för transporterna överförda till fartyg eller järnväg en tillkommande kostnad om 13 miljarder kr per år ($63/5$).

Kombinationstransporter med lastbil medför enligt ovan kostnader om 3 miljarder kr per år. Därav anta 2 miljarder gälla varutransporter med lätta lastbilar, medan 1 miljard gäller tunga lastbilar.

Nettoinbesparingarna av personbilstransporter av varor i tjänsten uppgår därefter till oförändrat 179 miljarder kr per år, av lätta lastbilstransporter av varor i tjänsten till 80 miljarder per år ($82 - 2$) samt i tunga lastbilstransporter till 65 miljarder kr per år ($79 - 13 - 1$).

Sistnämnda summa är lastbilstransporternas nettobidrag till det stora inbesparingsområdet nr 3. Andra inbesparingar uppkommer även inom detta inbesparingsområde.

Naturligtvis finns mycket stor osäkerhet i dessa beräkningar/bedömningar.

27. Hushållen inbesparar varutransporter och andra kostnader för bil om beräknat ca 30 miljarder kr per år

Ekonomiska inbesparingar när lätta varutransporter med bil i tjänsten ersätts av varudistributionssystemet kan som framgår lätt finansiera det sistnämnda. Det är skäl till att dessa transporter fått ge namn till det stora inbesparingsområdet nr 1 trots att de ekonomiska beräkningarna för detta område enligt den ekonomiska redovisningen i tabell 12 nedan också innefattar hushållens varutransporter med bil nedan beskriven i detta kapitel.

Antalet personbilar uppgår enligt ovan till 4 401 352 och körsträckorna för dem till 63 500 miljoner km. Det innebär en genomsnittlig körsträcka per personbil om nämnda 14 430 km per år.

Körsträckan som hushållen inbesparar genom systemet uppgår enligt ovan till 6 380 miljoner km. körsträckan motsvarar 442 000 bilar ($6\,380\,000\,000/14\,430$).

Mitt antagande är att bilarna i inköp kostar 300 000 kr och förbrukas under 15 år dvs. att total körsträcka innan skrotning sker uppgår till 216 000 km.

Vid 2 procents ränta och 15 års annuitet uppgår kapitaltjänstkostnaderna per bil och år till 23 300 kr ($300\,000 \times 0,07782$, där sistnämnda tal är annuitetsfaktorn). För 442 000 bilar uppgår kostnaderna till 10,3 miljarder per år $442\,000 \times 23\,300$.

Kostnaderna för inbesparade bilbränslen uppgår vid en bilbränslekostnad om 15 kr per liter och en förbrukning enligt ovan om 0,0752 liter per km till beräknat 7,2 miljarder kr per år ($6\,380\,000\,000 \times 0,0752 \times 15$).

Hushållen åsamkas även andra kostnader för bilen, bl.a. för tillbehör, reparationer, parkering, tvätt, underhåll, kontrollbesiktning och många andra kostnader för hushållens bilar. Mitt mycket osäkra antagande är att dessa kostnader uppgår till samma belopp som för bilbränslena eller 7,2 miljarder kr per år för inbesparade bilar.

Därtill kommer inbesparingar av garage, carportar m.m. för dessa bilar hos hushållen. Av avvecklade bilar hos hushållen om nämnda 442 000 enheter antar jag att 75 procent har garageplatser som kan avvecklas motsvarande 332 000 garageplatser ($442\,000 \times 0,75$). Mitt antagande är att varje garageplats disponerar en yta om 25 m² samt att ett påslag sker för servicelokaler för bilarna om 10 procent, vilket innebär en lokalyta för garage m.m. om 9,13 miljarder m² ($332\,000 \times 25 \times 1,10$). Vid ett antaget pris om 6 000 kr per m² motsvarar detta 54,8 miljarder kr. Vid 2 procents ränta och 30 års annuitet uppgår summan till 2,4 miljarder kr per år ($54,8 \times 0,04465$).

Totalt uppgår inbesparingarna av hushållens biläggande till 27,1 miljarder kr per år ($10,3 + 7,2 + 7,2 + 2,4$).

Därtill inbesparar hushållen resor med andra fordon än bil, se kapitel 43 nedan. Mitt antagande är att dessa inbesparingar uppgår till 4,0 miljarder per år.

Totalt inbesparar hushållen som följd 31 miljarder per år ($27 + 4$). Denna summa ingår i tabell 12 nedan.

28. Kvar blir beräknat 4,4 procent av biltrafiken

Om både varudistributionssystemet och spårtaaxisystemet för persontransporter realiseras blir således totalt 3 343 miljarder km kvar för bilen ($228 + 1\,797 + 1\,318$) eller 4,4 procent av körsträckorna med bil ($3\,343/75\,145$). Resterande andel av transportsträckorna 95,6 procent, ersätts således av varudistributionssystemet och spårtaaxisystemet för persontransporter.

29. Antalet systemvagnar som krävs uppgår grovt räknat till en tiondel av ersätta bilar

29.1 Vid realisering av varudistributionssystemet minskar bilantalet med beräknat 1 375 000 enheter

Antalet lätta lastbilar uppgår idag till 571 800 enheter, personbilar 4 401 352 och tunga lastbilar 96 700 enheter. Totalen bilar uppgår således till 5 069 900 enheter.

Under antagande om att inbesparingarna av körsträckor medför en proportionell minskning av antalet bilar medför varudistributionssystemet att antalet lätta lastbilar i tjänsten minskar med 216 700 enheter

omräknade till hela fordon ($571\,800 \times 2\,662/7\,025$). Motsvarande för personbilar i tjänsten är 416 100 fordon ($1\,278\,000 \times 5\,796/17\,802$) och för tunga lastbilar 69 100 fordon ($96\,700 \times 3\,302/4\,620$). Totalt inbesparar varudistributionssystemet således 701 900 bilar vid varutransporter i tjänsten ($216\,700 + 416\,100 + 69\,100$). Därav gäller 632 800 lätta fordon ($216\,700 + 416\,100$).

För kombinationstransporter med lastbilar, 2 100 linjer antar jag ett behov av 2 500 lastbilar, varvid nettobehoven minskar till 66 600 tunga lastbilar ($69\,100 - 2\,500$). Totalt minskar bilantalet i tjänsten till 699 400 enheter ($701\,900 - 2\,500$).

Därtill inbesparar varudistributionssystemet vid hushållens varutransporter 33 900 lätta lastbilar och 640 300 personbilar ($571\,800 \times 416/7\,025$ respektive $4\,401\,352 \times 6\,648/45\,698$) eller totalt 674 200 fordon.

Varudistributionssystemet inbesparar därigenom vid varutransporter i tjänsten och privat totalt netto 1 373 600 bilar ($699\,400 + 674\,200$). Inbesparade bilar för transporter i tjänsten är således begränsat fler netto än för hushållen.

29.2 Om även spårtaxisystemet för persontransporter förverkligas inbesparas därtill 3 610 000 bilar och för de båda systemen tillsammans 4 980 000 bilar

Om spårtaxisystemet för persontransporter förverkligas inbesparas därtill 3 606 200 bilar. Därav utgörs 192 200 av lätta lastbilar och 3 414 000 av personbilar ($571\,800 \times 2\,361/7\,025$ respektive $4\,401\,352 \times 49\,259/63\,500$).

Varudistributionssystemet och spårtaxisystemet för persontransporter inbesparar således tillsammans netto 442 800 lätta lastbilar, 4 470 400 personbilar ($216\,700 + 33\,900 + 192\,200$ respektive $416\,100 + 640\,300 + 3\,414\,000$) och 66 600 tunga lastbilar. Totalantalet inbesparade bilar uppgår således till 4 979 800 enheter ($442\,800 + 4\,470\,400 + 66\,600$).

29.3 Endast beräknat ca 175 000 bilar kvarstår om både varudistributionssystemet och ett spårtaxisystem för persontransporter förverkligas

Kvar blir för det första 9 200 lätta lastbilar vid varutransporter och 9 400 vid persontransporter ($571\,800 \times 113/7\,025$ respektive $571\,800 \times 115/7\,025$), dvs. totalt 18 600 lätta lastbilar ($9\,200 + 9\,400$). Kvar blir för det andra 18 900 personbilar vid varutransporter och 105 600 personbilar vid persontransporter ($4\,401\,352 \times 273/63\,500$ respektive $4\,401\,352 \times 1\,524/63\,500$). Totalt kvarstår således 124 500 personbilar ($18\,900 + 105\,600$). För det tredje blir 30 100 tunga lastbilar kvar ($96\,700 \times 1\,318/4\,620 + 2\,500$).

Totalantalet kvarstående bilar uppgår därigenom till 173 200 enheter ($18\,600 + 124\,500 + 30\,100$). I praktiken kommer dock antalet kvarstående bilar sannolikt att bli flera än så men med motsvarande kortare körsträckor än idag.

Summa inbesparade bilar uppgår således till 4 979 800 och antalet kvarstående till 173 200 enheter, dvs. totalen uppgår till 5 153 000 enheter. Enligt ovan finns 5 069 900 bilar. En differens finns här mot total som beror på en felräkning. Den är förhållandevis liten varför jag tills vidare lämnar den därhän för att kunna publicera denna version av "Presentation" på nätet, men återkommer när tillfälle ges för att söka finna felet.

29.4 Antalet systemvagnar som krävs för transportererna uppgår genom högre utnyttjandegrad till beräknat/bedömt 410 000 enheter till en beräknad kapitaltjänstkostnad om 0,9 miljarder kr per år

Mitt antagande är att körsträckan per systemvagn (motorenhet) och år uppgår till 100 000 km [motsvarande att vagnen rullar en tredjedel av all tid med en medelhastighet av 35 km per timme (365

x 24 x35)/3]. Vid den totala körsträckan 41 000 miljoner km enligt ovan innebär det ett behov av 410 000 systemvagnar (motorenheter, $41\,000\,000\,000/100\,000$). Lastbärarna kommer genom att de enligt ovan i bred skala ska lagra varor att bli många flera, se nedan.

Vid en kostnad per enhet om 10 000 kr uppgår total investeringskostnad för vagnarna till 4,1 miljarder kr ($10\,000 \times 410\,000$). Årlig kapitaltjänstkostnad vid 2 procents ränta och 5 års annuitet uppgår till 0,9 miljarder kr ($4,1 \times 0,2122$, där sistnämnda tal är annuitetsfaktorn).

Allt transportarbete som idag utförs av de bilar som varudistributionssystemet ersätter vid varutransporter bör således kunna utföras av 410 000 systemvagnar. Dessa vagnar ersätter enligt ovan 1 373 600 bilar vid varutransporter. Vid en antagen kostnad per bil om mycket grovt 300 000 kr uppgår värdet av inbesparade bilar till 412 miljarder kr ($1\,373\,600 \times 300\,000$). Värdet av vagnparken vid berörda varutransporter minskar således till ca en hundradel av idag ($4,1/412$).

Årlig kapitalkostnad för inbesparade bilar vid det grovt tillyxade antagandet att de förbrukas under 15 år uppgår idag vid 2 procents ränta till 32,1 miljarder ($412 \times 0,07782$, där sistnämnda tal är annuitetsfaktorn vid 15 års annuitet).

Inbesparade bilar i tjänsten, 699 400 enheter netto enligt ovan, kostar analogt beräknat men vid ett antaget värde per enhet om 350 000 kr 245 miljarder ($699\,400 \times 350\,000$), motsvarande 19,1 miljarder per år ($245 \times 0,07782$). Denna kostnad utgör del i nämnda nettoinbesparingar vid biltransporter i tjänsten om 324 miljarder kr per år, där huvuddelen kostnader ligger på chaufförer.

30. Emitterade klimatgaser från biltrafik minskar med netto 5,4 miljoner ton per år genom varudistributionssystemet och om ett spårtaaxisystem för persontransporter realiseras med ytterligare netto 9,0 miljoner ton per år – klimatgasemissionerna minskar ytterligare dramatiskt om andra effekter genom varudistributionssystemet inräknas

Växthusgaserna (koldioxid) från vägtrafik uppgick år 2011 till 18,46 miljoner ton vid en energiförbrukning om 84,4 TWh och en bilbränsleförbrukning om $6\,609\,000\text{ m}^3$ (SCB).

Varudistributionssystemet inbesparar vid biltransporter netto 24,8 TWh per år ($1\,940\,000\text{ m}^3$ oe), se tabell 7 ovan. Av växthusgaserna bör varudistributionssystemet inbespara netto 5,42 miljoner ton per år ($18,46 \times 24,8/84,4$).

Om ett spårtaaxisystem för persontransporter enligt ovan realiseras kommer detta att inbespara netto 9,03 miljoner ton växthusgaser per år ($18,46 \times 41,3/84,4$). De två systemen tillsammans skulle således inbespara netto 14,45 miljoner ton växthusgaser ($5,42 + 9,03$). Inbesparingarna motsvarar 78,3 procent av total bilbränsleförbrukning vid vägtransporter ($14,45/18,46$).

Vid totala emissioner i riket om 61,43 miljoner ton koldioxid år 2011 motsvarar nettoinbesparingarna i biltransporter 8,8 respektive 14,7 procent av totalen [$5,42/61,43$ respektive $9,03/61,43$]. Totalt för de två systemen minskar klimatgasemissionerna från bil således med netto 23,5 procent ($14,45/61,43$).

Ca en tredjedel av emitterade klimatgaser i Sverige kommer från transportsektorn (Kristina Yngwe, Affärslivet; Bilaga till SvD 2016-05-03). Klimatgaser från vägtrafik har varit svårast av alla stora utsläppskällor att minska.

Om andra effekter genom varudistributionssystemet enligt nedan inräknas ökar inbesparingarna av emitterade klimatgaser ytterligare mycket kraftigt.

31. Återstående biltransporter gäller främst viss tung lastbilstrafik

Om både varudistributionssystemet och ett spårtaxisystem realiseras består kvarstående biltrafik för det första transporter av varor som även efter ekonomiskt motiverade anpassningar och substitutioner måste vara alltför tunga eller skrymmande för att kunna lastas i systemvagnen. Så är fallet för t.ex. sågtimmer.

För det andra kvarstår transporter från eller till placeringar som ligger längre bort från terminaler för både varudistributionssystemet och spårtaxisystemet för persontransporter vilket främst är fallet i glesbygd. Sannolikt kommer man i båda dessa fall ofta att använda bilen eller annat fordon endast för anslutande transporter till närmaste terminal för varudistributionssystemet respektive spårtaxisystemet.

Kvar blir för det tredje transporter av grus, sten och andra råvaror, vilka ofta gäller förhållandevis korta avstånd.

Samtliga dessa transporter gäller sådana som systemen inte fysiskt kan genomföra.

Kvar blir för det fjärde viss om än inte all utryckningstrafik.

För det femte kommer även vissa persontransporter att utföras med bil trots att spårtaxinätet enligt valt upplägg ovan följer alla statliga och kommunala gator och vägar och med stationer med ett inbördes avstånd om 400 meter inom tätorter och 1 000 meter inom glesbygd. Min bedömning är att de främst gäller hushåll, vilka som nämnts bor alltför långt från spårtaxistation för att till fots eller med annat fortskaffningsmedel än bil kunna ta sig till och från denna. De kommer dock enligt min bedömning att främst använda bilen till och från närmaste spårtaxistation för fortsatt transport via spårtaxisystemet.

Därtill kommer för det sjätte transporter främst av personer utförda av bilentusiaster, en grupp människor som jag tror efterhand kommer att minska.

Redan nämnt är att dessa kvarblivna transporter för varutransporter är mest frekventa i glesbygd medan tätorterna i hög grad bör bli förskonade från biltrafik. Samma förhållande gäller för persontransporter.

Den dominerande delen av dessa transporter sett till körsträcka och bilbränsleförbrukning bedömer jag som framgår ovan vara tunga lastbilstransporter av varor i tjänsten.

32. Nettoinbesparingarna av lätta varutransporter med bil i tjänsten skulle, om så vore, kunna finansiera mer än nio parallella motorvägar hela kulvertnätets längd för ett nät som ansluter alla fastigheter på Södermalm i Stockholm

Som ovan nämnts uppgår nettoinbesparingarna av lätta varutransporter med bil i tjänsten inklusive kostnader för bl.a. annan personal till 261 miljarder kr per år i riket. På Södermalm i Stockholm (ursprungsuppgifterna avseende överförda personbilstransporter av varor i tjänsten gäller Stockholms innerstad) uppgår de, om proportionella till befolkningen i riket, till 2 980 miljoner kr per år ($261\,000 \times 0,0114$; Södermalms andel av rikets befolkning uppgår till 1,14 procent; 108 640/9 567 000).

Nettoinbesparingarna av lätta varutransporter med bil i tjänsten inom stadsdelen kan jämföras med, och är 47 gånger högre än den enligt ovan beräknade/bedömda kulvertkostnaden ($2\,980/63$). Inbesparingarna per år är mer än dubbelt så höga som totala investeringskostnader ($2\,980/1\,400 = 2,13$). Det innebär att återbetalningstiden för investeringarna endast uppgår till 175 dagar ($365 \times$

1 400/2 980 – 57, där 57 är kostnaderna på Södermalm fränsett för infrastrukturen). Och detta gäller en tung infrastrukturinvestering! Och det gäller för endast en mindre del av totala inbesparingar.

Kostnaden för motorväg uppgår med antagandena ovan till 52 miljoner kr per km (gäller nämnda motorväg väster om Enköping). Om motorväg (om fysiskt möjligt) skulle anläggas efter hela nätet på Södermalm om 140 km skulle det innebära en infrastrukturinvestering om 7 280 miljoner kr (140×52) motsvarande 325 miljoner kr per år ($7\,280 \times 0,04465$). Nettoinbesparingarna av lätta varutransporter med bil i tjänsten skulle således, om så vore, kunna finansiera mer än nio parallella motorvägar hela kulvertnätets längd ($2\,980/325 = 9,2$, ett månlandskap med en bredd av 270 meter). Endast den lilla billiga kulverten behövs dock, möjligen med fler än två filer i del av nätet.

I Stockholms län uppgår nettoinbesparingarna av lätta varutransporter med bil i tjänsten, fortfarande om proportionella till befolkningen i riket, till 57,7 miljarder kr per år ($261 \times 0,2211$).

Totala inbesparingar av lätta varutransporter med bil i tjänsten är därigenom mer än tio gånger högre än den bedömda kulvertkostnaden enligt ovan om 5,07 miljarder per år i samma län ($57,7/5,07 = 11,4$).

I riket uppgår totala inbesparingar av lätta varutransporter med bil i tjänsten som nämnts till netto 261 miljarder kr per år. Summan är tre till fyra gånger så hög som kostnaderna för ett kulvertnät som ansluter nästan alla arbetsplatser och det stora antalet bostäder i riket om ovannämnda 74 miljarder kr per år ($261/74 = 3,52$).

Utomordentligt viktiga effekter genom systemet, och de kanske viktigaste, är dock de miljömässiga, se kapitel 54 nedan där energiinbesparingar är sammanställda.

Naturligtvis finns som nämnts stor osäkerhet i dessa beräkningar kanske främst när det gäller inbesparingarna, men skillnaden mellan inbesparingar och kostnader är så enorm vid den mest lönsamma applikationen på Södermalm att ett underskott bör ligga utomordentligt långt bortom rimligt intervall för osäkerhet.

I Stockholms innerstad utgjorde 27 procent av bilresorna någon form av varutransporter i tjänsten enligt nämnda SOU 1989:15. Av sträckan var drygt 17 procent rena varutransporter och drygt 9 procent kombinerade person- och varutransporter.

33. Enbart inbesparade lätta lastbilstransporter av varor i tjänsten, där officiell statistik är förhållandevis god, bör enligt mina beräkningar kunna finansiera alla kostnader för systemet ca tio gånger om på Södermalm i Stockholm – därtill kommer viktiga miljöfördelar

33.1 Inbesparingar av enbart lätta lastbilstransporter av varor i tjänsten på Södermalm i Stockholm är 14 gånger högre än infrastrukturkostnaderna för stadsdelen

På Södermalm i Stockholm uppgår inbesparingarna, om proportionella till riket, till 3 690 miljoner kr per år ($324 \times 0,0114$). Inbesparingarna är 59 gånger högre än kostnaderna för kulvertnätet inom stadsdelen ($3\,690/63$).

Volymen personbilstransporter av varor i tjänsten bygger på ett underlag från en stor trafikräkning inför en trafikplan för Stockholm. Personligen bedömer jag källan som säker. Om du som läsare dock inte litar på underlaget kan din säkerhet kanske öka genom en beräkning baserad på enbart lätta lastbilstransporter av varor i tjänsten. Officiell statistik finns här upprättad som visar totala körsträckor.

Inbesparade lätta lastbilstransporter av varor i tjänsten uppgår baserad på denna officiella statistik enligt ovan till brutto beräknat 82 miljarder kr per år i riket. En mindre del av kostnaderna för kombinationstransporter med lastbil uppkommer här som minus. Av ovannämnda 3 miljarder per år antar jag mycket grovt att 2 miljard är hänförligt till lätta lastbilstransporter i tjänsten och att nettot således uppgår till 80 miljarder per år.

Södermalms andel av dessa inbesparingar uppgår till 910 miljoner kr ($80\,000 \times 0,0114$). Summan är 14 gånger högre än infrastrukturkostnaderna inom stadsdelen ($910/63$).

33.2 Inbesparingar av enbart lätta lastbilstransporter av varor i tjänsten på Södermalm är mer än fyra gånger högre än totala kostnader för stadsdelen

Vid ett kostnadspåslag för alla andra kostnader än för infrastrukturen, dvs. för bl.a. drift och underhåll om 90 procent på Södermalm, sannolikt mycket högt räknat men motiverat under antagandet att den första utbyggnaden sker i denna stadsdel, uppgår totala kostnader för systemet där till 120 miljoner kr per år [infrastrukturen 63 miljoner per år ($1\,400 \times 0,04465$)].

Till låga kostnader för drift och underhåll bidrar att en förhållandevis låg trafikbelastning räcker till för att åstadkomma stora inbesparingar. Som nämnts ersätter systemet genomsnittligt 2 400 lätta varutransporter med bil i tjänsten per dygn efter hela gatunätet på Södermalm. Om vi vidare antar att hushållens inköp av dagligvaror koncentreras till ett per vecka – exploitören har full kontroll över volymen på enskild kundnivå och väljer i detta räkneexempel att ransonera dem – och att vi grovt antar att antalet hushåll uppgår till 60 000 enheter i stadsdelen (antalet invånare 108 640) uppgår dagligvaruinköpen till 8 600 per dygn ($60\,000/7$).

Dessa transporter ska samtliga bl.a. passera bron eller tunneln från söder till Södermalm. Det innebär en passage var ca 10:e sekunder (varje dygn inrymmer 86 400 sekunder), vilket vid en medelhastighet om 35 km per timme innebär ett avstånd mellan vagnarna om 98 meter. Denna trafikvolym bör lätt kunna hanteras av varudistributionssystemets styrsystem. Som jämförelse uppgår biltrafiken över den mest belastade delen av Essingeleden till långt över 100 000 bilar per dygn. Enligt min bedömning bör dock den spontana trafiken innebära mycket större trafikvolym än nämnda 8 600 per dygn, vilken dock sällan bör innebära trängselpproblem med det kulvertnät som ovan beskrivs. Vidare bör anläggning av trafikplatser med mötesfria korsningar eller fyrfiliga kulvertar över de mest trafikerade avsnitten bli förhållandevis billiga att anlägga.

Inbesparingarna netto av lätta lastbilstransporter med varor i tjänsten inom stadsdelen, nämnda 910 miljoner kr per år ($80 \times 0,0114$), är som följd mer än sju gånger så höga som totala kostnader för systemet ($910/120 = 7,58$).

I Stockholms län uppgår inbesparade lätta lastbilstransporter av varor i tjänsten analogt beräknat till 17,7 miljarder kr per år ($80 \times 0,2211$).

Kostnaderna för nämnda kulvertnät som ansluter nästan alla arbetsplatser och bostäder i länet kostar som ovan nämnts 5 070 miljoner per år. Inbesparingarna av enbart lätta lastbilstransporter av varor i tjänsten är beräknat mellan tre och fyra gånger så höga som kostnaderna för denna infrastruktur ($17,7/5,07 = 3,49$).

Med ett påslag på kulvertkostnaderna för drift och underhåll allt och annat om 50 procent, osäkert men sannolikt försiktigt bedömt för det helautomatiska systemet, uppgår totala kostnader i länet till 7,61 miljarder per år ($5,07 \times 1,50$). Pålägget för drift, underhåll m.m. uppgår således till 3,81 miljarder per år. Inbesparingarna om 17,7 miljarder kr per år i enbart lätta lastbilstransporter i tjänsten är därigenom mer än dubbelt så höga som samtliga kostnader för ett system som täcker nästan alla användare av varutransporter i Stockholms län ($17,7/7,61 = 2,33$).

Min bedömning är att ingen person med säkerhet kan påstå att lätta varutransporter med bil i tjänsten har otillräcklig omfattning för att finansiera systemets samtliga kostnader.

Därtill kommer miljöfördelarna genom systemet som i en politisk värdering mycket väl kan tänkas motivera systemets samtliga kostnader.

33.3 T.o.m. vid nivån för lätta lastbilstransporter av varor i tjänsten år 1999/2000 samt med fulla avdrag för kombinerade transporter av varor och personer samt med alla andra avdrag visar systemet mycket god lönsamhet för tillämpningen på Södermalm

Total transportsträcka vid lätta lastbilstransporter av varor i tjänsten uppgick enligt ovan år 1999/2000 i riket till 3 188 miljoner km. Sträckan är rimligen längre idag eftersom BNP från 1999/2000 fram till 2015 ökade med 39,0 procent. Vi antar först att samma avdrag sker för kombinerade transporter av varor och personer vid lätta lastbilstransporter i tjänsten som vid personbilstransporter av varor i tjänsten, men här till 100 procent så att 1 849 miljoner km av sträckan återstår ($0,58 \times 3\,188$). På återstående körsträcka sker därefter avdrag för alltför tunga eller skrymmande varor, för att terminal saknas i närheten och för bristande konkurrensförmåga i enlighet med tabell 3 ovan om 19,25 procent av transporterarna. Återstående transportsträcka uppgår till 1 493 miljoner km [$1\,849 \times (1 - 0,1925)$].

Vid hastigheten 21 km per timme och en årsarbetstid om 1 600 timmar uppgår antalet inbesparade årsanställda chaufförer till 44 400 ($1\,493\,000\,000/21/1\,600$). Årskostnaderna uppgår till 46,0 miljarder kr ($44\,400 \times 1\,036\,000$).

Södermalms andel av summan, om proportionell till befolkningen i riket, uppgår till 524 miljoner kr per år ($0,0114 \times 46,0$). Denna summa är mer än åtta gånger högre än infrastrukturkostnaden och mer än fyra högre än beräknade/bedömda totala kostnader för systemet inom stadsdelen ($524/63 = 8,32$ respektive $524/120 = 4,37$).

33.4 Är det inte utomordentligt märkligt att ingen aktör förefaller ha ställt möjliga inbesparingar av varutransporter med lätta lastbilar i tjänsten mot kostnaderna för ett kulvertnät av ungefär de dimensioner som här föreslås

Är det inte utomordentligt märkligt att ingen aktör förefaller ha ställt möjliga inbesparingar av varutransporter med lätta lastbilar i tjänsten mot kostnaderna för ett kulvertnät av ungefär de dimensioner som här föreslås mellan nästan alla arbetsplatser i ett tätbefolkat område som Södermalm i Stockholm, Stockholms stad eller Stockholms län? Eftersom arbetsgivarna idag betalar omfattande belopp för att genomföra dessa varutransporter med bil har de ju en stark betalningsvilja om ett system av detta slag ersätter dagens lätta varutransporter med bil i tjänsten. Alla människor känner till att volymen av dessa transporter är omfattande, vilket innebär att åtminstone ett kraftigt bidrag bör finnas för täckning av systemets kostnader inklusive för investeringarna i kulvertnät.

Är det inte utomordentligt anmärkningsvärt att ingen aktör har verkat för denna lösning också eftersom den innebär omfattande miljöfördelar? Personligen anser jag att denna omständighet tydligt visar på ett bristande intresse för ett system av beskrivet slag om det är bra hos de aktörer som allmänheten närmast förväntar sig skulle kunna förverkliga ett sådant om det är bra, vilket det således är.

34. Studien i Stockholm är viktig när det gäller inbesparade personbilstransporter av varor i tjänsten eftersom officiell statistik här i praktiken helt saknas

Studien i Stockholm inför en trafikplan för staden utgör en viktig komponent när det gäller beräknade inbesparingar av personbilstransporter med varor i tjänsten eftersom uppgifterna som där presenteras

är mer eller mindre helt okända. Som jag uppfattar läget gäller det sistnämnda även experter inom logistikområdet. I mitt projekt var denna studie av stor vikt för att jag skulle fortsätta projektarbetet.

Statistik över transporter som passerar trafiktullar i Stockholm är inte upplagd på sätt att lätta varustransporter med bil i tjänsten registreras. Uppgifter huruvida transporter gäller varor eller personer är sålunda inte tillgängliga.

När det gäller nämnda studie i Stockholm får man vara tacksam för att den alls kom till stånd och är redovisad i den statliga utredningen (SOU 1989:15, Bakgrundsmaterial). När officiell statistik mer eller mindre helt saknas inom ett oerhört viktigt område, som ju de klimat- och hälsovådliga lätta varustransporterna representerar, har en snedvridning av samhällsdebatten kommit till stånd inom området. Denna brist medför att man i debatten till väsentlig del famlar i mörker, vilket härigenom inom parentes nämnt enligt min bedömning är fallet när det gäller effekter av biltullar. Min bedömning är att de sistnämnda, har liten effekt på varustransporter i tjänsten. Berörda varor måste ju vanligen fram. Lätta varustransporter har hög koncentration till tätortscentra. Främst persontransporter påverkas.

Eftersom officiell statistik inom personbilstransporter av varor i tjänsten saknas måste man acceptera att vald statistik är gammal. Min personliga bedömning är att mönstret för transporterna inte särskilt mycket skiljer sig åt från dess.

35. Under projektarbetets gång har jag identifierat ett antal vad jag betecknar som stora inbesparingsområden

Under projektarbetets gång har jag som nämnts identifierat vad jag benämner för ”stora inbesparingsområden”, sju till antalet. De benämns stora inbesparingsområden därför att de gäller omfattande block av inbesparingar och andra fördelar.

Endast det första av dem gäller mer renodlat biltransporter, närmare bestämt inbesparingar av lätta varustransporter med personbil och lätt lastbil i tjänsten. Det andra stora inbesparingsområdet omfattar till begränsad del nettoinbesparingar i biltransporter trots att volymen inbesparade transporter är mycket stor (gäller mest hushållens transporter som är ekonomiskt lågvärderade), medan det tredje i något högre grad gäller varustransporter (tunga) men också annat. Övriga fyra stora inbesparingsområden gäller nästan helt inbesparingar i annat än transporter.

Benämningen ”stort inbesparingsområde” väljer jag att använda därför att de sju områdena var för sig medför nästan ofattbart stora ekonomiska inbesparingar och andra fördelar. Därför borde de ha varit utomordentligt attraktiva för andra idégivare att generera. Ingen annan idégivare har dock kommit på och lyckats intressera omgivningen för något enda av dessa inbesparingsområden. Då skulle ett varudistributionssystem med här föreslagen inriktning redan ha varit förverkligat eftersom de stora inbesparingsområdena var för sig, dock sannolikt med ett undantag, utomordentligt lätt borde kunna motivera systemets alla kostnader, se nedan. Inget av de stora inbesparingsområdena var inom parentes nämnt omedelbart uppenbar för mig när jag startade projektarbetet trots att de kan förefalla vara enkla komma på.

De stora inbesparingsområdena är samtliga mer eller mindre helt beroende av rätt val av vagnsstorlek, dvs. av mer allmän direktanslutning av transporternas användare och av att nästan alla typer av varor kan transporteras via systemet. De extremt viktiga inbesparingarna i annat än transporter uppkommer således endast i mycket ringa grad för system för transporter av varor baserade på vagnar utanför nämnda storleksintervall, se avsnitt 11.3 ovan. De uppkommer inte heller i högre grad för persontransporterande system, se kapitel 61 nedan.

36. Förhållandet att systemet ekonomiskt kan motiveras på flera av varandra oberoende sätt kan kanske ses som att risk finns att alla effekter är orealistiska och att hela projektet är orealistiskt, men förhållandet minskar inte sannolikheten det ökar absolut en redan ytterst hög sannolikhet!

Varudistributionssystemet kan ekonomiskt och miljömässigt motiveras på flera av varandra oberoende sätt

Fördelarna genom varudistributionssystemet är så väldiga att många kontaktade personer förefaller ha svårt ta dem till sig och därför avfärdar hela projektet som orealistiskt. Det innebär dock det totalt orimliga att fördelarna inte blir till fördel utan tvärtom psykologiskt till en så väldig nackdel att projektet i sin helhet tippas över till att bli förkastat. Det innebär samtidigt att fördelar som lätt finansierar systemets alla kostnader och som personen redan accepterat, om så varit fallet, helt förnuftsvidrigt blir till nackdel.

Fördelarna är oberoende av varandra och alla fördelar bygger på synnerligen logiska resonemang. Min förhoppning är att du inte faller i denna fälla.

Förhållandet att ytterligare väldiga fördelar tillkommer minskar således inte sannolikheten att varudistributionssystemet är värt att förverkliga – det ökar absolut en redan ytterst hög sannolikhet! Naturligtvis adderar fördelarna till varandra! Själv är jag övertygad om att allmänheten, vid en realisering, i detalj kommer att räkna inte endast beskrivna stora inbesparingsområden utan även alla drygt 500 inbesparingar och andra effekter av typ B noterade i "Mindre inbesparingsposter" systemet till godo, utan undantag!

37. Insikterna om de stora inbesparingsområdena kom visserligen i flertalet fall i form av aha-upplevelser, men idéer av dessa slag är knappast unika eftersom sådana borde ligga nära till hands generera genom enkel teknik samt med astronomiska ekonomiska och miljömässiga fördelar, varför det är ytterst märkligt att ingen aktör har spridit information om ett system av detta slag

Kanske anser du det vara alltför överväldigande när de enorma fördelarna område efter område genom systemet presenteras för dig. Du anser kanske att de inte kan stämma och att något måste vara fel. Så är dock inte fallet!

Det är dock mycket bättre att du tänker bort dessa ytterligare fördelar om alternativet är att du förkastar hela projektet. Inbesparingarna inom handeln och vid lätta varutransporter i tjänsten kan var för sig lätt finansiera systemets alla kostnader och oberoende av varandra.

De stora inbesparingsområdena var nämligen inte alls enkla att komma på. Vet man inte att något står att finna söker man ej och inte ens om upptäckten, idén, när den beskrivs för utomstående, kan förefalla vara mycket enkel komma på men som ändå inte är omedelbart tillgänglig. Man kan inte ens vänta in en berörd idé utan blir överraskad när den plötsligt spontant infinner sig.

Alla inbesparingar i annat än varutransporter tog sålunda tid för mig att komma på och för några av dem var tiden mycket lång. Insikterna om bl.a. de stora inbesparingsområdena slog vanligen ned som blixtrar från klar himmel i form av aha-upplevelser efter kopiöst arbete och mycken tankeverksamhet inom området, eller – genom de astronomiska nettoinbesparingar och de enorma möjligheter som var och en av dem innebär – som bomber.

Den ursprungliga insikten och som fick mig att starta arbetet var att omfattande inbesparingar uppkommer vid lätta lastbilstransporter av varor i tjänsten. Körsträckor vid dessa transporter redovisas i officiell statistik. Denna insikt var grund till att jag började undersöka området. Av en slump fick jag ganska snart information om en trafikräkning för Stockholm som visade att personbilstransporter av varor i tjänsten bör ha ungefär dubbelt så stor omfattning som i lätta lastbilar.

Nästa insikt som infann sig gällde inbesparingarna inom handel. Butiksledet eller båda handelsleden blir som ovan framgår överflödiga om vagnar med varor sänds direkt från grossister eller tillverkare direkt till hushåll. Att tänka bort butiken tog lång tid.

Senare i kedjan kom insikten att lagren kraftigt kan begränsas när varor sänds direkt från slutmontören mot kund. Behovet av färdigvarulager bortfaller uppenbarligen när så sker. Eftersom jag kände till att lager är oerhört kostsamma kunde jag dra slutsatsen att väldiga inbesparingar i lager uppkommer genom systemet. Att tänka bort färdigvarulagret tog lång tid.

Ytterligare senare insåg jag att det blir möjligt sända vagnar direkt från verkstadsgolvet via kulvert upp på ett fartyg eller en järnvägsvagn för fortsatt transport. Hela denna kedja var inte alls självklar för mig. Att tänka bort biltransporten till samt konventionell på- och avlastning av fartyget eller järnvägsvagnen tog lång tid.

När jag granskade denna tillämpning närmare uppkom ytterligare en aha-upplevelse. Vagnar för pålastning av ett tåg kan nämligen som ovan framgår ske från en förrådsbyggnad genom att de rullar in samtidigt på alla järnvägsvagnar i ett tågsätt och där in på sina i förväg definierade ”fack”. Vagnar för pålastning har då i förväg parkerat i förrådsbyggnaden bakom en jalsi bara några decimeter från berört ”fack” och med baksidan mot jalsin. Efter att tåget anlant dras jalsin upp varefter vagnen backar in och avlämnar sin lastbärare (en fyrkantig låda) i facket. Därefter lossar vagnens motorenhet sitt grepp om lastbäraren (de sitter ihop med bajonettfattning) samt åker via förrådsbyggnaden till andra uppdrag. Förrådsbyggnaden är långsträckt och placerad tätt intill järnvägsvagnarna efter hela tågsättet när tåget anländer till järnvägsstationen. Som följd bör pålastning av ett helt tågsätt kunna ske på sekunder likt påstigande passagerarna på ett tunnelbanetåg. Att komma fram till detta tog lång tid.

Tillämpningen inom fjärrvärmeområdet, dröjde med sin aha-upplevelse till stort antal år efter projektstart. Även om andra idégivare i dessa hänseenden kan vara mycket snabbare än undertecknad är min bedömning således att inbesparingsområdena inte alls är så lätta komma på som det kanske kan förefalla.

Att post kan distribueras med systemet var en tidig insikt, likaså att sopor kan sändas iväg direkt till återvinning med systemet.

Däremot dröjde det länge innan insikten infann sig att låga rörliga kostnader kan användas till låga rörliga avgifter. Det sistnämnda var en förutsättning för att färdigmatverksamhet ska bli attraktiv. Det dröjde också länge innan insikten infann sig att en flygresenär några dagar före flygresan kan sända iväg sitt resgods från egen källare via kombinationstransport med bl.a. järnväg till flygdestinationen.

Ändå är min bedömning att andra idégivare, och sannolikt ganska många, har genererat liknande idéer och något bearbetat dem. Vissa av dessa idégivare tror jag har genererat mer än en av idéerna till de stora inbesparingsområdena.

38. Även om andra personer kommit på ett eller flera av de stora inbesparingsområdena har ingen aktör lyckats sprida information om eller realisera en idé av detta slag, trots att en sådan ju bör vara oerhört

attraktiv att presentera, eftersom den möjliggör astronomiska ekonomiska och miljömässiga fördelar

Orsakerna till att ingen aktör lyckats sprida information om en liknande idé trots att en sådan ju bör vara oerhört attraktiv att presentera diskuteras närmare i kapitel 89 nedan.

39. Ett första stort inbesparingsområde är just den gigantiska volymen varutransporter med personbilar i tjänsten

Den gigantiska volymen lätta varutransporter med personbil och lätt lastbil i tjänsten och att de lätt kan finansiera alla kostnader för ett varudistributionssystem av här beskrivet slag kan ses som ett stort inbesparingsområde (nämnda nr 1).

Inledningen av projektet var en insikt som så småningom infann sig att volymen lätta varutransporter med bil i tjänsten är så gigantisk att om en rimligt bedömd andel därav kan ersättas med ett varudistributionssystem av här beskrivet slag bör systemets alla kostnader lätt kunna finansieras. Bidragande till att så blev fallet var att jag fann uppgifter om ovannämnda trafikräkning för Stockholm. Omfattningen av dessa varutransporter är, vad jag kan förstå, inte känd bland forskare inom området [förutom dels forskare som tog fram uppgifterna i nämnda SOU och liknande andra studier (berörda personer insåg dock kanske inte vidden av uppgifterna), dels forskare som tagit del av mitt material och vissa andra forskare, vilka dock av nedannämnda skäl inte sprider uppgifterna].

Observera att trafikräkningen i Stockholm som bildar grund för viktiga delar av beräkningarna i föreliggande studie inte utfördes av de aktörer som allmänheten kanske främst förväntar sig skulle initiera eller starta ett projekt med varudistributionssystemets inriktning (bil- och viss annan logistikutrustningsindustri, huvuddelen av transportnäringen (undantag främst sjöfart och järnvägstransporter), oljeindustrin samt handeln) eller av SCB/Trafikanalys utan av en kommun.

Min ingång till projektet var således att lätta varutransporter i tjänsten kan finansiera ett kulvertnät, varför de i föreliggande dokument är placerade som det Stora inbesparingsområdet nr 1.

Istället för att placera detta stora inbesparingsområde som det första, hade det kanske varit motiverat att placera det som det fjärde, se de andra stora inbesparingsområdena nedan. Så har skett i andra dokument på hemsidan www.uvds.org. Skälen därtill är större osäkerhet när det gäller de ekonomiska beräkningarna avseende lätta varutransporter med bil i tjänsten.

För det första är nämligen centrala statistiska uppgifter över de viktiga personbilstransporterna av varor i tjänsten inte hämtade från officiell statistik utan från nämnda trafikräkning inför en trafikplan för Stockholm. Det kan möjligen av skeptiker ses som att uppgifterna är osäkrare än om de hämtas från officiell statistik (enligt min bedömning är så inte alls fallet). För det andra finns visserligen officiell statistik över totala körsträckor vid lätta lastbilstransporter av varor i tjänsten, men denna statistik överensstämmer, åtminstone vid första påseende, dåligt med officiell statistik över sysselsättningen. För det tredje visar placering av handeln som det första inbesparingsområdet direkt hur ett omfattande kulvertnät kan finansieras. För dessa inbesparingar se nästa kapitel. Inbesparingarna inom handel kan knappast ifrågasättas ens av skeptiker. Även inbesparingar dels genom kombinationstransporter mellan systemet samt bl.a. fartyg och järnväg, dels genom rationaliseringar av hanteringar, emballeringar, lager och lokaler, se nedan, tror jag skeptiker betraktar som säkrare än inbesparingarna inom lätta varutransporter i tjänsten, varför de där är placerade som nr 2 och 3.

Som nedan framgår räcker dock andra inbesparingar än i lätta varutransporter med bil i tjänsten utomordentligt lätt till för att finansiera systemets samtliga kostnader, varför inbesparingar av lätta varutransporter inte behöver inräknas alls för att varudistributionssystemet ska uppnå lönsamhet.

40. Ett andra stort inbesparingsområde gäller inbesparingar inom handeln som även möjliggör för hushåll i bred skala att anslutas till kulvert

40.1 Stora inbesparingar uppkommer inom handeln när bl.a. hela handelsled blir överflödiga genom nya former för handel

Hushåll kommer i bred skala att anslutas till kulvert när de via systemet kommer att välja inköpa bl.a. dagligvaror mycket billigare från grossister av dagligvaror än som idag från butiker. Detaljistledet blir härigenom överflödigt med enorma inbesparingar som följd (stora inbesparingsområdet nr 2). Idag utförs ca 80 procent av dagligvaruinköpen med bil.

Hushåll kan beställa varorna från grossisterna via internet eller telefon. Vagnen fylls när den automatiskt rullar från station till station hos grossisten. När vagnen är lastad med alla beställda varor sänds den automatiskt via kulvertnätet till kunden. Visserligen ökar antalet enskilda varuförsändelser från grossisterna mycket kraftigt, men berörda moment; påfyllnad av vagnarna, avsändning samt debitering för varorna och transporten lämpar sig enligt min bedömning för starkt rutiniserad, långtgående automatisering. Idag förekommer många manuella eller halvmanuella inslag hos grossisterna.

I den mån kostnadsökningar som följd uppkommer inom grossistledet utgör de enligt min bedömning endast en begränsad del av inbesparingarna genom det bortfallande detaljistledet.

Dagligvarugrossisterna kommer härigenom även att tillhandahålla ett bredare sortiment än idag och troligen omfatta nästan alla varor som bl.a. hushållen köper eftersom det blir en kostnadseffektiv lösning som därtill blir bekväm för hushållen.

Hushållen kommer också att inhandla varor direkt från industrin med inbesparingar av både grossist- och detaljistledet och än större inbesparingar som följd. Slutmontören i industriföretaget avslutar tillverkningsprocessen med att lasta färdigtillverkade varor (en efter en) i en vagn parkerad intill montörens arbetsstol och när den är färdiglastad trycka in en knapp, varefter vagnen söker sig till kunden. Även andra tillverkare säljer direkt till hushåll. Exempel är bakverk och vissa jordbruksprodukter. Ytterligare exempel är färdiglagad mat som fortfarande är varm vid ankomst till kunden, se tabell 10, kapitel 51, punkt 2 nedan. Undantag är varor som är alltför tunga eller skrymmande för att kunna lastas i vagnen.

Kvarvarande butiker kan få varor levererade direkt från industrin utan att passera grossist. Vagnen kan parkera intill hylla för exponering som varorna lyfts över till. Alternativt kan vagnen i sig eller enbart dess lastbärare utgöra varumonter.

Vanligen ett och ofta båda handelsleden bör bli obehövliga genom systemet. Återstående butikers varuhantering rationaliseras kraftigt. Inbesparingarna hamnar genom konkurrens, eller om stat eller kommun äger systemet, hos hushållen som därigenom får starka ekonomiska motiv finansiera egen anslutning till kulvert.

Kraven på emballeringar under transporter vid handelns hantering och försäljning till kunder minskar eller bortfaller ofta. För det första blir stötar i samband med på- och avlastningar samt under transporterna nästan alltid färre och mindre kraftiga, för det andra utsätts varorna inte för väder och vind. För det tredje kommer varorna aldrig i kontakt med obehöriga. Förpackningarna behöver för det fjärde vanligen heller inte vara lika säljande som när varorna ska exponeras på en butikshylla. Som följd bör emballeringar ofta kunna förenklas eller i vissa fall helt avvaras vid systemtransport.

Systemet kommer vid hemköp av dagligvaror ofta att erbjuda bättre total kvalitet för hushållen än vad som idag över huvud taget är möjligt (fräschare varor, snabbare levererade och direkt till bostäderna).

Inbesparingarna hamnar genom konkurrens hos köparna i form av sänkta priser på inköpta varor. Konkurrenten bör nämligen snarast öka när hushållen från köksborden kan välja mellan olika leverantörer även på förhållandevis långa avstånd.

Prissänkningarna kommer enligt nedan att bli så stora att köpare i bred skala kommer att välja inhandla varor via systemet. Till det sistnämnda bidrar även högre kvalitet på inköpta varor bl.a. genom att de är färskare och kan vara mer hygieniskt hanterade. Själva inköpen blir vidare ofta mycket miljövänligare bl.a. i form av färre inköpsresor med bil samt även bekvämare.

Bl.a. hushållen kommer som följd att vara angelägna om att köpa så stor andel som möjligt av sina varor via systemet genom mycket lägre priser.

Även hushåll som inte kan direktanslutas till kulvert kommer i syfte att kunna tillgodogöra sig dessa inbesparingar att inhandla stor del av sina varor via systemet men till terminal vanligen placerad intill närmaste allmän väg

Kostnaderna för handel (bidraget till BNP) uppgick enligt SCB under år 2012 till 360 miljarder kr i riket (exakt belopp 359 959 miljoner kr). Hälften av dessa kostnader kommer enligt min översiktliga bedömning att inbesparas och detta sker frivilligt genom vanligen urstarka marknadskrafter. Inbesparingarna inom handel uppgår som följd till nästan ofattbart stora 180 miljarder kr per år i riket (*av typ A, för detta begrepp, se kapitel 55 och tabell 12 nedan*) eller 5,1 procent av BNP ($180/3\,562$).

Därtill kommer andra ekonomiska fördelar för köparna av varorna vid denna organisation av handeln, bl.a. i form av bortfallande bilresor för inköpen. Omfattande miljöfördelar uppkommer genom minskande bl.a. inköpsresor. Idag sker bl.a. 80 procent av dagligvaruinköpen med bil. Se även de 32 posterna för inbesparingar av typ B i ”Mindre inbesparingsposter”. De har enligt mitt överslag ett totalt värde av 17 miljarder kr per år.

Många av inbesparingarna inom handel av typ B är inte nämnda i denna redogörelse utan redovisas endast i ”Mindre inbesparingsposter”.

Totalt beräknar/bedömer jag som följd att inbesparingarna inom handeln uppgår till 197 miljarder kr per år ($180 + 17$), se tabell 12 nedan.

40.2 Pålastning av varor hos grossister bör förhållandevis lätt vara möjliga att automatisera

Syftet med denna beskrivning av hur avsändning av varor via systemet till stort antal kunder kan organisera hos en grossist är främst att visa att kostnadsökningarna hos grossisten bör bli begränsade. Tänkbart är att andra lösningar är bättre.

Emellertid är den lösning som nedan presenteras enligt min bedömning mycket rationellare än den med betydande manuella inslag som företaget Amazon tillämpar inom sina anläggningar i Baltimore, USA, se SvD 2018-03-26, bild som del av artikel med rubriken ”Experter: Så kommer Amazon att krossa svenska aktörer”, Sara L. Bränström.

Även om jag inser det vara förmodat av mig anser jag sakliga skäl finns för min bedömning att lösningen nedan är rationellare även än det liknande lager med 200 robotar vid en enhet inom Amazon som förflyttar sig i ett rutnät på ett våningsplan och som är fyra till fem gånger effektivare än om motsvarande arbete sköts manuellt och som skulle kräva 1 000 anställda (SvT1, Den automatiserade framtiden 2017-08-02 kl. 21.45 även om jag inser det vara förmodat av mig påstå så). Min bedömning är att dessa två anläggningar representerar ”state of art”. Naturligtvis kan Amazons lösning användas om den är bättre än den nedan beskrivna.

Hos en grossist kan en lokal anläggas med en slinga (vagnen är slingstyrd) som vagnen följer med stationer placerade på några meters mellanrum. Systemvagnen kan här rulla från station till station med några sekunders uppehåll på varje station för pålastning. Varor i beställda kvantiteter fr varje individuell kund knuffas inom stationen ned från ett övre våningsplan i en ränna (sannolikt vibrerad) efter vilken varorna glider ned och som utmynnar i systemvagnens lastutrymme. På varje station kan ett flertal rännor från alla fyra sidor av vagnen utmynna i densamma. Antalet rännor bör ofta kunna uppgå till ett tjugotal på varje station men varierar beroende av den bredd på rännan varje vara kräver. Rännorna kan flexibelt ändras avseende bl.a. bredd beroende på ändringar av sortimentet.

På det övre planet rullar successivt systemvagnar till stationer varifrån varorna knuffas ut i rännorna.

Varor som är känsliga för tryck och stötar förses med emballering som tål denna hantering, eller placeras vagnen vid station/-er i slutet så att dessa varor hamnar ovanpå.

För varor som inköps ofta kan flera parallella linjer vara uppbyggda hos grossisten, medan varor som sällan inhandlas kan ombesörjas av en gemensam linje dit vagnarna, vid behov, sammanstrålar och som sista moment passerar innan de rullar in i kulverten mot kund.

Som sista moment kan en bemannad station finnas där personal lägger varorna i vagnen tillrätta så att vagnen kan sluta sitt lock inför färden i kulvert. När lock på överfyllda vagnar inte kan stängas finns här tomma vagnar till förfogande.

För varje vara som pålastas sker automatisk addering på en faktura.

Dessa linjer med stationer kan automatiskt förses med varor via systemvagnar som rullar på ett övre våningsplan. När en vagn är tömd anländer nästa vagn fullastad till berörd station.

Kapaciteten på en anläggning av detta slag med flera parallella linjer för mest inköpta varor bör bli utomordentligt hög. En linje som hanterar en vagn var tionde sekund har under 14 timmar (linjen kan arbeta dygnet runt) en kapacitet av 5 040 vagnar (14 x 3 600/10). För hushåll som inhandlar dagligvaror en gång per vecka innebär det att linjen kan hantera 35 300 hushåll (5 040 x 7). Med två personer per hushåll innebär det ca 70 000 människor. Redan två linjer för de mest sålda varorna bör kunna innebära korta leveranstider. Om köer uppkommer tror jag vidare hushållen kommer att lära sig inhandla dagligvaror när riskerna för köer är små. En grossist kan också utta en egen avgift för transporter under tider när köer riskerar uppkomma.

För egen del tror jag kostnadsökningen för detta hos grossisterna bör bli låga jämfört med motsvarande kostnader idag när varor inköps i butik.

Det är tänkbart att bättre lösningar för automatisk pålastning av varor hos grossister finns. Mitt syfte är dock här endast visa att problemen finna lösningar på hur logistiken organiseras hos grossister inte bör bli oöverstigliga.

40.3 Realisationer av sekunda varor kommer att minska med lägre priser på prima varor som följd

Mycket kortare tid från råvara till slutkund med, som följd, minskade lager under hela förädlingsprocessen bör medföra minskade behov av att sälja omoderna varor och varor som genom lång tid från producent till kund fått sämre kvalitet. Det bör i sin tur medföra generella prissänkningar på moderna och högkvalitativa varor, eftersom prissänkningar och realisationer av svårsålda varor idag måste tas ut i form av högre priser på nyproducerade moderna varor. Samma är förhållandet för lagringskänsliga varor, bl.a. frukt, grönsaker och levande växter som i många fall måste kastas eller säljas till lägre priser efter alltför lång lagringstid inte minst under leden före att varorna exponeras i butik. Enligt bilaga till SvD från "Intelligent logistik" (september 2008) är kassationer av frukt och grönsaker under transportkedjan mycket stora. Dagligvaruhandeln kastar hela 100 000 ton livsmedel

varje år. Detta gäller till betydande del varor vars sista bäst-före-datum inte ens har passerats. I USA är vanligt att hela 50 procent får kastas. Globalt kastas idag 30 – 50 procent av all föda (SVT1, ABC:s lokálnytt 2009-12-11). På liknande sätt som för annat svinn som bortfaller genom systemet medför bortfall av detta svinn att varor kan säljas till lägre priser och ändå resultera i samma vinst. Prissänkningarna blir naturligtvis störst inom branscher där förluster av detta slag mest kan elimineras, bl.a. inom frukt, grönsaker samt levande växter samt inom modebranscher och områden med snabb teknisk utveckling.

40.4 Kostnaderna för stölder och annat svinn inom handeln bör kraftigt minska när inköper sker via de nya formerna för handel varudistributionssystemet möjliggör

När grossister säljer direkt till hushållen bör varustölder minska eftersom kunderna inte kommer i kontakt med varorna innan försäljning skett. Även anställdas varustölder minskar då. Vid direktförsäljning industri – hushåll bortfaller mer eller mindre alla möjligheter till stöld. Även annat svinn bör då minska. Vid direktförsäljning industri – butiker innebär bortfallet av grossistledet att stölder och annat svinn bör minska.

De samlade kostnaderna inom handeln för varustölder och annat svinn (passerade datumgränser, varor som går sönder m.m.) uppgår enligt beräkning av Svensk handel till 3 procent av omsättningen eller 16 miljarder kr per år (uppgift från september 2007). Av summan utgör stölder och snatterier 1,5 à 2 procent av omsättningen. Mest stöldbegärliga är bl.a. kött, kaffe, hygienprodukter, godis och batterier, dvs. icke tunga eller skrymmande varor som i hög utsträckning kan handlas via de nya formerna för handel via varudistributionssystemet.

Därtill möjliggör varudistributionssystemet bortfall av kostnader som handeln idag har för att hålla stölder och annat svinn på så låg nivå som möjligt i form bl.a. av butikskontrollanter, kameraövervakning och andra utrustningar m.m. Varor märks med stöldskydd, vilket innebär en extra hantering både vid märkningen och borttaget av detta. Extra kostnader uppkommer också genom att lokaler designas i syfte att försvåra snatterier, och därigenom inte kan utnyttjas lika effektivt samt för att modifiera utrustningar också syftande till att hålla svinnet på låg nivå.

När handel skev via distributionscentraler (grossister som till stor del säljer varor direkt till hushåll) försvåras varustölder bland anställda genom att kunder inte kommer i kontakt med berörda varor innan de anländer till de senares bostäder. Handelsanställda kan därför inte skylla stölder på kunder. Extra kostnader uppkommer också idag vid upptäckt av snatterier i form av bl.a. rättegångskostnader. Enligt inslag med Svensk Handel i SvT1, Rapport 2011-09-27 kostar skyddsåtgärder mot rån 6 miljarder kr per år. En betydande del av denna summa bör kunna inbesparas.

Om behoven av ett eller båda handelsleden bortfaller, bortfaller inte enbart kostnaderna utan även alla vinstpåslag. Ju färre mellanled desto mindre påslag.

40.5 Inbesparingarna inom handeln blir så omfattande att de lätt kan finansiera varudistributionssystemets hela infrastruktur

40.5.1 På Södermalm i Stockholm bör inbesparingar inom handeln bli 17 gånger högre än kostnaderna för ett kulvertnät som ansluter alla fastigheter till kulvert

Enligt ovan kräver ett kulvertnät som ansluter alla fastigheter på Södermalm i Stockholm samt grossister söder därom inom bl.a. Slakthusområdet och Årsta en längd av 140 km. Investeringskostnaden uppgår till bedömt 1 400 miljoner kr och årlig kostnad 63 miljoner per år.

Per invånare uppgår investeringskostnaden till 13 000 kr (1 400 000/108 640) och årliga kostnader till 580 kr (13 000 x 0,04465) motsvarande 48 kr per månad (580/12).

Södermalms andel av rikets befolkning uppgår som ovan framgår till 1,14 procent. Om bedömda/beräknade inbesparingar genom bortfallande detaljhandelsled m.m. är proportionella till befolkningen, uppkommer inbesparingar genom hushållens inköp inom Södermalm om 2 050 miljoner kr per år ($0,0114 \times 180\,000$, där sistnämnda tal är beräknad inbesparing inom handel i riket i miljoner kr per år enligt ovan i detta kapitel). För att dessa inbesparingar ska uppkomma antas dock här att även användare av transporter utanför stadsdelen är anslutna till kulvert och således inte endast systemets kunder inom Södermalm, vilket främst har betydelse för direktleveranser från industri till dels hushåll, dels butiker.

Inbesparingarna inom handeln är med dessa antaganden 33 gånger högre än kostnaderna för kulvertnätet inom Södermalm ($2\,050/63$). Per invånare och år uppgår bruttoinbesparingarna inom handeln till beräknat 18 800 kr ($2\,050\,000\,000/108\,640$).

Därtill kommer dock dels andra kostnader för varudistributionssystemet, varför totala kostnader enligt ovan är bedömda till 120 miljoner kr per år. Per invånare och år uppgår summan till 1 100 kr ($120\,000\,000/108\,640$), varav för infrastrukturen 580 kr per år ($63\,000\,000/108\,640$) och för andra kostnader 520 kr per år ($1\,110 - 580$).

Dels ökar kostnaderna för bl.a. grossisterna genom att antalet avsändningar dramatiskt ökar, men enligt ovan sannolikt förhållandevis begränsat eftersom hanteringar, avsändningar och penningöverföringar bör vara möjliga att i hög grad automatisera. Inom en station med varor bör dessa bl.a. automatiskt kunna knuffas ned i systemvagnen via ränna.

Säg att 60 000 hushåll på Södermalm inköper varor via systemet tre gånger per vecka, vilket innebär 9,4 miljoner försändelser per år ($60\,000 \times 3 \times 52$). Min mycket osäkra bedömning är att kostnaderna per avsändning för grossisterna uppgår till ca 2 kr, se hur pålastningen rationellt kan organiseras i avsnitt 40.2 och att totala kostnader uppgår till 20 miljoner per år. Per invånare och år uppgår denna kostnad till 184 kr ($20\,000\,000/108\,640$).

Kostnaderna ökar därigenom till totalt 140 miljoner kr per år ($120 + 20$). Det innebär att inbesparingarna uppgår till ett 15 gånger högre belopp än totala kostnader för systemet ($2\,050/140$).

För att infrastrukturen ska kunna återbetalas på Södermalm krävs endast att inbesparingarna uppgår till 1,5 procent av handelns nuvarande kostnader ($63/4\,100$). Inräknas även andra kostnader för systemet om totalt bedömt 120 miljoner kr per år samt ökade kostnader hos grossisterna uppgår denna andel till 3,4 procent ($140/4\,100$).

40.5.2 Återbetalningstiden för kulvertinvesteringarna på Södermalm är superkort enbart genom inbesparingarna inom handeln

Inbesparingarna inom handeln är huvudfinansiär av hushållens kulvertanslutningar. Därför kan det möjligen ha intresse se hur lång återbetalningstid för kulvertinvesteringarna som gäller för enbart denna tillämpning. Så är fallet även för att uppkommande inbesparingar till stor del uppkommer momentant när ett hushåll ansluts till ett kulvertnät förutsatt att även en dagligvarugrossist är ansluten. Andra inbesparingar är ofta beroende av att många användare av transporter är anslutna.

Inbesparingarna per år inom handeln på Södermalm uppgår enligt ovan till 2 050 miljoner kr per år och investeringskostnaderna i kulvertnätet till 1 400 miljoner kr. Andra kostnader än för infrastrukturen uppgår till 57 miljoner per år och ökade kostnader hos grossisterna till 20 miljoner per år. Det innebär en återbetalningstid för kulvertinvesteringarna om 8,5 månader [$1\,400/(2\,050 - 57 - 20) \times 12$]. Tiden är extremt kort allrahelst som detta gäller enbart inbesparingarna inom handel och för ett tungt infrastrukturprojekt!

40.5.3 I Stockholms län bör inbesparingar inom handeln bli 5 gånger så stora som kostnaderna för ett kulvertnät som ansluter nästan alla arbetsplatser och det stora flertalet bostäder till kulvert

I Stockholms län uppgår inbesparingarna inom handel, om proportionell till befolkningen i riket, till 39,8 miljarder kr per år ($0,2211 \times 180$, inbesparingar av typ A). Dessa inbesparingar kan jämföras med årskostnaderna för ovannämnda kulvertnät som ansluter nästan alla arbetsplatser och bostäder i länet om 5,07 miljarder kr per år, se avsnitt 14.2.1 ovan. De är 7,9 gånger högre än beräknade infrastrukturkostnader ($39,8/5,07$).

Därtill kommer dock kostnader för drift, underhåll och annat. Min bedömning är som ovan nämnts att de innebär ett kostnadspålägg om 50 procent till 7,61 miljarder kr per år.

Dels ökar kostnaderna för bl.a. grossisterna genom att antalet avsändningar dramatiskt ökar. Vid samma kostnad som ovan antaget om 184 kr per invånare och år uppgår dessa kostnader till 370 miljoner kr per år ($184 \times 2\,016\,000$). Totala kostnader uppgår därigenom till 7,98 miljarder per år ($7,61 + 0,37$).

Det innebär att inbesparingarna inom handeln i Stockholms län är 5,0 gånger så höga som alla kostnader för infrastrukturen samt för tillämpningen inom handeln ($39,8/7,98$).

40.5.4 I riket bör inbesparingar inom handeln bli 70 procent högre än kostnaderna för ett kulvertnät som ansluter nästan alla arbetsplatser och det stora flertalet bostäder till kulvert

Investeringskostnaderna för ett fullskalesystem i Sverige som ansluter nästan alla arbetsplatser och bostäder uppgår som ovan nämnts till beräknat 1 664 miljarder kr, eller 74 miljarder per år ($1\,664 \times 0,04465$). Enbart inbesparingarna inom handeln, 180 miljarder kr per år enligt ovan, är således långt mer än dubbelt så höga som kostnaderna för en infrastruktur som ansluter nästan alla användare av transporter i riket ($180/73 = 2,47$).

Per invånare och år uppgår beräknade inbesparingar inom handeln till 18 800 kr, medan infrastrukturkostnaderna uppgår till 7 730 kr per invånare och år ($180\,000\,000\,000/9\,567\,000$ respektive $74\,000\,000\,000/9\,567\,000$). Per bostad (hushållsbegreppet är numer otydligt) uppgår inbesparingarna till 39 800 kr per år ($180\,000\,000\,000/4\,524\,000$) motsvarande 770 kr per vecka ($39\,800/52$).

Under antagande om att andra kostnader är ungefär desamma som i Stockholms län, eller 50 procent uppgår totala kostnader för systemet till 111 miljarder kr per år ($74 \times 1,50$). Sannolikt ökar andra kostnader mindre kraftigt än kulvertkostnaderna, en orsak till att denna totalkostnad kan vara högt räknad.

Ökade kostnader hos bl.a. grossister antas vara desamma i riket som i Stockholms län eller 184 kr per invånare och år, varvid kostnaderna för dessa två poster för rikets 9 567 000 invånare uppgår till 1,8 miljarder kr per år ($184 \times 9\,567\,000$). Totala kostnader uppgår därigenom i riket till 113 miljarder kr per år ($111 + 1,80$).

Alla dessa kostnader täcks lätt av bedömda inbesparingar inom handeln om 180 miljarder per år. Stora delar av kulvertnätet inom glesbygd kan dock inte motiveras av inbesparingar inom handeln, men andra inbesparingar uppkommer som bör kunna motivera denna mycket omfattande utbyggnad.

De nya formerna för handel är mycket energieffektiva.

40.5.5 Om självkostnadstaxa tillämpas på Södermalm kan en väl avvägd avgift bestå av en fast avgift om 48 kr per månad samt en rörlig avgift om dels 2 kr i framkörningsavgift, dels 6 öre per km

Kostnaderna för systemet på Södermalm uppgår som nämnts till 63 miljoner per år för infrastrukturen och 57 miljoner för andra kostnader. Per invånare och år uppgår kostnaderna till 580 respektive 520 kr (63 000 000/108 640 respektive 57 000 000/108 640).

Om självkostnadstaxa tillämpas på Södermalm kan en väl avvägd avgift dels bestå av en fast avgift om 48 kr per månad som täcker de fasta kostnaderna för infrastrukturen. Dels kan den bestå av en rörlig avgift om 2 kr i framkörningsavgift plus 6 öre per km.

För att övriga kostnader om 520 kr ska täckas av enbart nämnda framkörningsavgift krävs därigenom att varje invånare utför 260 transporter per år (520/2), dvs. 0,71 transporter per dygn (260/365). Kanske räcker hushållens transporter för inköp till för att finansiera alla dessa kostnader. Hushållen har därtill andra behov av transporter än för att inköpa varor. Som nedan framgår har vidare näringslivet också utomordentligt starka ekonomiska intressen i att systemet kan förverkligas med stort antal ytterligare transporter.

40.5.6 Företaget Amazon tillämpar del av de möjligheter varudistributionssystemet öppnar

Företaget Amazon tillämpar del av de möjligheter varudistributionssystemet öppnar. Med den metod företaget tillämpar kan man undvika ett andra handelsled genom att varorna levereras till kund direkt från deras stora lagercentraler. De sistnämnda kan betraktas som grossistcentraler enligt terminologin i denna studie. Emellertid ingår i konceptet kostsamma leveranser med bil till kunder, i flertalet fall hushåll, även om de sker genom s.k. rundkörning med flera angöringar under en transport. Varor till en kund samlas inom Amazons lagercentraler ihop manuellt eller via den metod med robotar som beskrivs i "Längre artikel", bilaga 3.

Varudistributionssystemet når i de fall grossistdistribution tillämpas mycket längre i rationaliseringsgrad genom att varor till en kund kan samlas ihop enligt den metod som beskrivs i nämnda bilaga. Enligt min bedömning är denna metod rationellare än de metoder Amazons tillämpar. Vidare ersätts biltransporter av systemtransporter till en bråkdel av rörliga transportkostnader för dagens bil.

Amazon kommer enligt min bedömning att gå över till beskriven distributionsmodell med varudistributionssystemet. Hopsamling av varor och pålastning av systemvagnar inom distributionscentraler (grossister) sker via den metod som beskrivs i nämnde "Längre artikel", bilaga 3 och transporter till kunder sker via systemvagnen. Orsakerna därtill är att det är mycket rationellare.

Vidare kommer Amazon att möta konkurrens från andra handlare som också arbetar med samma koncept.

41. Inbesparingarna inom handeln bör lätt kunna finansieras av avgifter för ett kulvertnät som ansluter nästan alla arbetsplatser och den helt dominerande andelen hushåll i Stockholms län

Inbesparingarna inom handel är mot ovan 17 gånger högre än samtliga kostnader för ett kulvertnät som ansluter alla fastigheter på Södermalm (2 050/120). Säg vidare att alla dessa kostnader täcks med en fast avgift per invånare. Den uppgår därigenom till 1 100 kr per person och år (120 000 000/108 600). Vidare bedömer jag att rörlig transportkostnad för vagnen uppgår till 4,7 öre per km, se kapitel

17 ovan. Vi antar i enlighet med ovan att rörlig avgift uppgår till 6 öre per km och därtill en framkörningsavgift om 2 kr per transport. Ett inköp från grossist på ett avstånd om 10 km in på källargolvet i den egna fastigheteten på Södermalm medför därigenom en rörlig avgift om 2,60 kr. Vi antar att varje invånare genomför en sådan transport per dag, vilket innebär en total rörlig transportkostnad om 950 kr per år ($2,60 \times 365$).

Som ovan nämnts uppgår inbesparingarna per invånare till beräknat 18 800 kr per år. Nettoinbesparingarna per person baserat på dessa inbesparingar och kostnader uppgår som följd till 16 290 kr ($18\,800 - 1\,560 - 950$). För det genomsnittliga hushållet om 2,1 personer (i riket) innebär det att veckoinköpen blir 760 kr billigare ($2,1 \times 18\,800/52$). Vid en totalkostnad för Södermalm om 120 miljoner kr per år uppgår hushållets del av summan till 45 kr per vecka ($2,1 \times 120\,000\,000/108\,640/52$) med ett netto för hushållet om 715 kr per vecka ($760 - 45$).

Här inräknas dock även inköp av sällanköpsvaror. Inbesparingarna blir så omfattande att jag bedömer hushållen kommer att vara angelägna använda sig av denna nya möjlighet. Är det verkligen rimligt anta att den helt dominerande delen av hushållen fortsatt skulle inhandla varorna i butik, dvs. avstå från dessa billigare inköp som därtill innebär att de får varorna bekvämt hemlevererade?

Om hushållen inköper hälften av sina varor via systemet uppkommer som nämnts inbesparingar om 18 800 kr per år ($180\,000\,000\,000/9\,567\,000$).

För att uppkommande inbesparingar ska kunna motivera systemets alla kostnader i stadsdelen behöver därigenom endast 5,9 procent av invånarna inköpa hälften av sina varor via systemet för att lönsamhet ska uppkomma $1\,100/18\,800$. Marginalen är således enorm.

Därtill kommer inbesparingar genom de stora inbesparingsområdena nr 1 samt 3 – 7 (se nedan), som i tillämpliga delar också tillfaller Södermalm.

Därtill kommer vid denna applikation ovedersägligen minskad biltrafik med omfattande miljöfördelar. Kanske kan de i en politisk värdering ensamma motivera kulvertnätets låga kostnader, och även för samtliga dess kostnader på Södermalm.

Mitt syfte med att särskilt redovisa den tätbefolkade stadsdelen Södermalm i Stockholm är att visa att lönsamhet för systemet bör uppkomma någonstans. Södermalm är plågat av biltrafik. En minskning där är förutom av stort värde ekonomiskt också av stort värde miljömässigt.

För att täcka alla kostnader i Stockholms län krävs med denna modell en fast avgift om 3 780 kr per invånare och år ($7\,610\,000\,000/2\,016\,000$). Därav bör den helt dominerande delen läggas på arbetsplatser som är de särklassigt största ekonomiska vinnarna av systemet och en mindre del på hushållen.

I riket uppgår totala kostnader för ett kulvertnät som ansluter nästan alla arbetsplatser och det stora flertalet hushåll i Sverige per invånare och år till 11 800 kr ($113\,000\,000\,000/9\,567\,000$). Inbesparingarna inom handeln, således 18 800 kr per invånare och år, kan motivera alla dessa kostnader. Även om jag valt alltför gynnsamma antaganden är marginalen så förhållandevis bred att jag bedömer så blir fallet och särskilt om andra inbesparingar än inom handel också inräknas.

42. Det bör vara förhållandevis lätt för dig att göra överslag när det gäller ekonomiskt utfall inom handeln

Det bör vara förhållandevis lätt för dig att göra ekonomiska överslag på denna punkt. Kostnaderna för handel uppgick som nämnts till 360 miljarder kr i riket under år 2012 och på Södermalm i Stockholm samt i Stockholms län, om proportionella till befolkningen i riket till 4,1 respektive 79,6 miljarder kr

per år ($0,0114 \times 360$ respektive $0,2211 \times 360$). Ställ den summa inbesparingar du kommer fram till mot den kostnad du bedömer vara rimlig för kulvertnätet, som ju rimligen står för de dominerande kostnaderna för systemet.

Är det inte utomordentligt märkligt att ingen aktör förefaller ha ställt möjliga inbesparingar inom handeln mot kostnaderna för ett kulvertnät av ungefär de dimensioner som är valda i detta dokument mellan grossister och flertalet flerfamiljshus i centrala städer? När behoven av hela handelsled bortfaller blir ju inbesparingarna gigantiska.

43. Beräknat 14,9 procent av hushållens bilresor, bl.a. vid inköp, ersätts av systemet

Orsaken att hushållens varutransporter i lätta lastbilar behandlas under inbesparingar inom handeln är att dessa inbesparingar utgör stommen till finansiering av hushållens anslutning.

När hushållen inhandlar varor via systemet bortfaller behoven av inköpsresor med bil. Som nämnts sker bl.a. ca 80 procent av dagligvaruinköpen med bil. Även hushållens behov av andra varutransporter kan ske genom systemet.

Tyvärr är senare resvaneundersökningar, t.ex. undersökningen 2005 – 2006 inte upplagda på lämpligt sätt för de uppgifter som här behövs. Inköp och service är hopslagna. Transporter med lätta lastbilar ingår inte. Uppgifterna i denna studie baseras i stället på en gammal resvaneundersökning från 1984, se tabell 8. Min bedömning och mitt antagande är att resandemönstret inte förändrats alltför mycket från dess.

Enligt tabellen gällde 10,3 procent av bilresorna i personbilar inköpsresor ($7\,240/70\,115$). Av dessa jag antar att 50 procent blir ersatta av systemet, eller 3 620 miljoner km. Vidare antar jag att 15 procent av resorna till släkt och vänner som omfattade 21,6 procent av personbilsbilresorna samt 20 procent av resorna vid ”annan fritid” som omfattade 27,4 procent av personbilsresorna gällde varutransporter som kan ersättas av systemet. Övriga ändamål; arbete, skola, tjänste, service, hälsovård och övrigt, 40,7 procent, antar jag inte omfattar några varutransporter som kan ersättas av systemet. Summerat innebär det att biltransporter som ersätts av varudistributionssystemet uppgår till 10 452 miljoner km motsvarande 14,9 av bilresorna ($10\,452/70\,115$), se tabellen.

Enligt tabell 4 ovan omfattar hushållens bilkörning 45 698 miljoner km, men resvaneundersökningen omfattar 70 115 miljoner km enligt tabell 8. Skillnaden beror dels på att mättillfällena var olika, men dels också och sannolikt framför allt på att tabell 4 gäller fordonskilometer och att resvaneundersökningen gäller personförflyttningar i kilometer. Bilresorna sker ibland med passagerare och innebär då två eller flera personförflyttningar. Flertalet bilresor gäller dock en person.

Tabell 8. Ärende och färd sätt enligt resvaneundersökningen 1984 samt bedömning av andelen resor därav som kommer att överföras till systemet, miljoner personkilometer (nyare undersökningar är tyvärr strukturerade på sätt som försvårar den bedömning som här är avsedd)

	Personbil	Mc, cykel, moped, till fots	Spårvagn, T- bana, Buss	Övrigt	Summa
1. Arbete	17 182	1 164	3 627	4 060	26 032
2. Skola	943	253	1 028	995	3 219
3. Tjänste	3 792	38	373	4 204	8 407
4. Inköp	7 240	671	774	475	9 161
5. Service	591	94	144	29	859

6. Hälsovård	1 141	41	147	217	1 656
7. Barntillsyn	214	41	7	30	292
8. Släkt o vänner	15 125	619	1 541	4 039	21 323
9. Annan fritid	19 184	2 558	2 345	3 175	27 262
10. Övrigt	4 643	245	400	1 082	6 371
11. Yrkesmässig trafik	60	6	293	505	863
Summa	70 115	6 731	10 678	18 811	105 336
Överföring av fritidsresor till systemet					
	Personbil		Andra färdmedel		
	Procent	Personkilometer, miljoner	Procent	Personkilometer, miljoner	
1. Arbete	0	0	0	0	
2. Skola	0	0	0	0	
3. Tjänste	0	0	0	0	
4. Inköp	50	3 620	70	1 344	
5. Service	5	30	5	13	
6. Hälsovård	0	0	0	0	
7. Barntillsyn	0	0	0	0	
8. Släkt o vänner	15	2 267	10	620	
9. Annan fritid	20	3 837	15	1 212	
10. Övrigt	20	4	10	173	
11. Yrkesmässig trafik	0	0	0	0	
Summa		10 452		3 362	

Efter hänsynstagande till att bilarna förutom chauffören ibland transporterar även andra personer uppgår inbesparad körsträcka för hushållens bilkörning till beräknat 6 380 miljoner kilometer (6 006 + 374), se tabell 4 ovan. Det motsvarar 8,5 procent av all biltrafik (6 380/75 145, för sistnämnda tal, se nämnda tabell; förstnämnda antal baseras på volymen 1984 och sistnämnda på ca 2010, vilket innebär att procentsatsen egentligen är högre eftersom biltrafiken ökat mellan tillfällena).

Mitt antagande är mot denna bakgrund att hushållens bilresor omfattar 45 698 miljoner km fordonskilometer och att 14,9 procent därav i ett första steg kan inbesparas motsvarande 6 809 miljoner körda km (45 698 x 0,149).

Av sträckan ersätts enligt avsnitt 24.3 ovan 6 006 miljoner km per år av varudistributionssystemet direkt eller som kombinationstransport med fartyg eller järnväg, medan 803 miljoner km gäller gods som är alltför tunga eller skrymmande för att lastas i systemvagnen samt leveranser där terminal inte finns tillgänglig hos avsändaren eller mottagaren. Enligt nämnda avsnitt ersätter varudistributionssystemet ensamt eller i kombinationstransporter därigenom 14,5 procent av total körsträcka för privata personbilstransporter, se även tabell 4.

Därtill sker idag resor med andra färdmedel än bil, se tabell 8. Del av dessa transporter kommer att ersättas av varudistributionssystemet.

Andelen av hushållens transporter som systemet ersätter är osäkrare än för lätta varutransporter med bil i tjänsten bl.a. för att de ekonomiska incitamenten är svagare. Om andelen är felaktig påverkas dock den ekonomiska kalkylen för varudistributionssystemets ekonomi i detta dokument endast marginellt eftersom ersatta privattransporter endast omfattar begränsade ekonomiska inbesparingar i kalkylen. Hushållens transporter är dock möjliga att avgiftsbelägga vid transporter via systemet, vilket stärker systemets ekonomi utöver kalkylen. Detta resonemang gäller även för varutransporter i privatägda lätta lastbilar. Naturligtvis viktigt när det gäller minskning av dessa biltransporter är vidare miljöfördelarna.

Resterande 38 889 miljoner km (45 698 – 6 809) antas som ovan nämnts vara person- eller kombinerade person- och varutransporter med bil, varav 97 procent eller 37 722 miljoner km kan ske med ett spårtaxisystem, medan 1 167 miljoner km kvarstår med bil bl.a. för att terminal saknas i närheten.

Varutransporterna i privata personbilar antas helt gälla privatkörning. Sannolikt sker dock en viss del i tjänsten i enlighet med ovan, vilket kan innebära en viss underskattning av volymen lätta varutransporter i tjänsten som varudistributionssystemet ersätter och därmed av inbesparingarna.

44. Hushållens transporter även med lätta lastbilar antas till 14,9 procent gälla varutransporter som ersätts av varudistributionssystemet direkt eller i kombinationstransporter – inga av dessa transporter antas ske i tjänsten

Mellanskillnaden mellan total körsträcka för lätt lastbil om 7 025 miljoner km samt 4 165 miljoner km för varutransporter med lätt lastbil i tjänsten, dvs. 2 860 miljoner km gäller dels persontransporter i tjänsten (2 434 miljoner km), dels privata varu- och persontransporter, se tabell 4.

Av sistnämnda sträcka antar jag att samma andel som för hushållens personbilstransporter, 14,9 procent eller 426 miljoner km i enlighet med avsnitt 24.3 ovan är rena varutransporter ($0,149 \times 2\,860$). Varudistributionssystemet inbesparar 374 miljoner km därav i direkttransporter, 42 miljoner km ersätts av kombinationstransporter med lastbil, medan 10 miljoner km kvarstår som biltransporter.

Inbesparad körsträcka vid hushållens varutransporter uppgår genom varudistributionssystemet till beräknat 6 380 miljoner km ($6\,006 + 374$, där förstnämnda tal är personbilstransporter), se tabell 4 ovan. Det motsvarar hela körsträckan för 425 000 personbilar vid ett schablonantagande om att varje personbil har en årlig körsträcka om 1 500 mil, ett vanligt antagande ($6\,380\,000\,000/15\,000$). Vid en antagen kostnad om 3 kr per km för hushållens bilkörning motsvarar inbesparingen 19,1 miljarder kr ($6\,380\,000\,000 \times 3$).

Många biltransporter kommer att bli obehövliga genom systemet, vilket rimligen även gäller hushållens resor. Här antas dock inte att så blir fallet.

Även resor med andra färdmedel än bil gäller i många fall varutransporter som kommer att inbesparas genom systemet. De uppgår enligt mina antaganden till 3 362 miljoner km per år, se tabell 8. Ökning av invånarantalet i riket har skett sedan 1984 när resvaneundersökningen gjordes. Mitt antagande är att inbesparingarna uppgår till 4 miljarder kr per år, vilket ungefär motsvarar dagens kostnader per körsträcka för kollektivresenären i Storstockholm.

Kostnaderna som hushållen kan inbespara vid (lätta) varutransporter med bil och andra färdmedel uppgår som följd till 31 miljarder kr per år ($27 + 4$).

Inbesparingarna av lätta varutransporter med bil i tjänsten (av typ A) uppgår enligt ovan till 259 miljarder kr, se avsnitt 26.4 ovan. Inklusive hushållens inbesparingar av transporter uppgår inbesparingarna av typ A till 270 miljarder kr per år ($239 + 31$). Därtill kommer 24 poster för inbesparingar av typ B om beräknat 14 miljarder per år, vilket innebär att totala inbesparingar inom det stora inbesparingsområdet nr 1 uppgår till 304 miljarder kr per år ($259 + 31 + 14$), se tabell 12 nedan.

45. Ett tredje stort inbesparingsområde består i att tunga lastbilstransporter företagsekonomiskt lönsamt i bred skala kommer att

ersättas av kombinationstransporter mellan systemet samt fartyg och järnväg

Akilleshälen för fartyg och järnväg i konkurrens med den tunga lastbilen är ofta kostsamma anslutande transporter som vanligen sker med bil samt omständliga på-, av- och omlastningar. För järnväg tillkommer även stora kostnader för rangeringar. Den tunga lastbilen kan i många fall transportera varor från dörr till dörr och har därigenom en viktig ekonomisk fördel bl.a. genom att leveranserna ofta kan ske snabbare och med säkrare leveranstid.

En tung lastbilstransport innefattar dock ofta två eller flera korta anslutande varutransporter med bil för varje kolli som ingår i transporten både inför och efter den tunga lastbilstransporten. Vid kombinationstransporter mellan systemet samt fartyg och järnväg kan de anslutande transporterarna ske snabbt, smidigt och billigt med systemvagnar via magasinsbyggnader på hamnpirer upp på fartygen eller via magasinsbyggnader på järnvägsstationer upp på järnvägsvagnar.

Systemvagnen kan nämligen för egen maskin på avstånd upp till några mil och även på längre sträckor extremt billigt rulla med varor direkt från en producent upp på ett fartyg eller en järnvägsvagn (kombinationsfärdmedel) för kombinationstransport. Efter kombinationsfärdmedlets transport rullar vagnen direkt till kund. Kombinationstransporter behöver således inte ske mellan en mindre vagn och en lastbil parkerad vid avsändarens lastbrygga, vilket jag tror ofta varit ett grundantagande vid studier av kombinationstransporter (stora inbesparingsområdet nr 3).

Tunga lastbilstransporter är ofta långväga mellan olika tätorter varför tillämpningen med kombinationstransporter i ett system baserat på stora vagnar och stor infrastruktur bl.a. förutsätter att ett omfattande kulvertnät är utbyggt i flera tätorter. Kombinationstransporter mellan systemet samt fartyg och järnväg bör därför vara ett billigare alternativ.

Det övergripande datorsystemet har ständigt aktuell information om alla avgångstider för bl.a. järnväg och fartyg och väljer den färdväg och det transportalternativ som vid ögonblicket för ursprunglig avsändning är bäst tidsmässigt och ekonomiskt.

Lastning och lossning av varor som idag transporteras med fartyg och järnväg bör genom detta förfarande ofta kunna rationaliseras.

Väldiga inbesparingar uppkommer således dels i långa tunga lastbilstransporter när de ersätts med dessa kombinationstransporter. Dels blir dagens anslutande transporter till hamnar och järnvägsstationer samt konventionella på- och avlastningar av fartyg och järnvägsvagnar dramatiskt rationaliserade.

45.1 Kostnaderna bör kraftigt sänkas om systemvagnarna kan rulla in på järnvägsvagnar samt fartyg via magasinsbyggnader på perronger samt hamnpirer

En delupptäckt var att kostnaderna kraftigt bör sänkas om hanteringen på järnvägsstationen sker via en magasinsbyggnad på perrongen. Magasinsbyggnaden är långsträckt och ligger placerad med sin ena långsida längs spåren endast några centimeter från järnvägsvagnarna när tåget anländer till järnvägsstationen. Sidan mot spåren har jalusidörrar i stort antal. Inför en järnvägstransport samlas vagnar i förväg just innanför jalusidörrarna i "fack" för lastbärare. De sistnämnda är tätt placerade intill varandra i rader längs hela det anländande tågsättet i flera våningsplan ovan varandra. Motsvarande fack finns hos järnvägsvagnarna.

När tåget anländer till stationen öppnas jalusidörrarna på både magasinsbyggnaden och järnvägsvagnarna varefter stort antal systemvagnar samtidigt på några sekunder kan backa från magasinsbyggnaden en dryg meter in i de olika facken på järnvägsvagnarna (Viktig del av det stora inbesparingsområdet nr 3). Där kopplar systemvagnarnas motorenheter automatiskt loss sina lastbärare

som lämnas på järnvägsvagnarna. Motorenheterna rullar därefter via magasinsbyggnaden in i kulvertnätet till nya uppdrag. Endast lastbärarna (lådor med två hjul baktill) med last följer således med under järnvägstransporten. När en systemvagn efter järnvägstransport ska lastas av, väntar en motorenhet parkerad just innanför jalusidörren i liknande magasinsbyggnad intill berörd järnvägsvagn och berört "fack" när tåget anländer till annan järnvägsstation. Motorenheten backar några decimeter till lastbäraren, kopplar denna med bajonettfattning i ett fast grepp och kör via magasinsbyggnaden direkt in i kulvertnätet mot kund.

Två lastbärare i rad lastade från vardera sidan av tåget bygger precis upp hela bredden på en järnvägsvagn. Lastbärarens exakta längd kommer nämligen sannolikt att bestämmas utifrån bredden på en järnvägsvagn i standardutförande. Varje fack är tillgängligt från endera sidan av järnvägsvagnen för på- och avlastning utan att någon annan lastbärare behöver förflyttas. En järnvägsvagn kan därigenom effektivt packas med lastbärare.

När denna funktion är intrimmad bör lastning och lossning av ett helt tågsätt kunna klaras av på några tiotal sekunder eller någon enstaka minut. Metoden liknar påstigning av passagerare på tunnelbanetåg, men sker mer organiserat.

En systemvagn kan också via magasinsbyggnaden byta till annan järnvägsvagn på eget eller till annat tågsätt och, i sistnämnda fall, ofta via parkering i närbeläget vänteförråd i avvaktan på att berört tåg ska anlända till stationen. Förflyttning av vagnen kan också ske i syfte att eliminera behovet av rangeringar, som idag är kostsamma. Systemvagnen kan sålunda för egen maskin byta till annan järnvägsvagn. Vagnen kan också för egen maskin fritt byta från en järnvägsvagn på en järnvägsstation via kulvert upp på ett fartyg i närmaste hamn på några kilometers avstånd eller längre. Den kan också byta mellan tåg på en järnvägsstation till tåg på en säckstation för järnväg eller omvänt samt sinsemellan säckstationer. S.k. säckstationer där en järnvägslinje slutar finns ofta i större städer, t.ex. i Stockholm Östra station på Roslagsbanan och Slussen på Saltsjöbanan. Inom parentes nämnt kan sistnämnda järnvägar användas för varutransporter genom att någon vagn i ett tågsätt utrustas därför.

Inom små järnvägsstationer bör möjligen intressant kunna vara att ersätta en stor magasinsbyggnad med en liten som har längden av en järnvägsvagn. Ett tåg förflyttas framåt mellan fasta lägen så att järnvägsvagn efter järnvägsvagn kan av- och pålastas. Vagnar från olika vänteförråd anländer successivt till magasinsbyggnaden. Alternativt kan magasinsbyggnaden vara rörlig och placeras på spår parallellt placerade med järnvägsvagnarna. Magasinsbyggnaden rullar mellan fasta lägen så att järnvägsvagn efter järnvägsvagn kan av- och pålastas

Dessa möjligheter att fritt byta kombinationsfärdmedel utgör viktiga delar av det stora inbesparingsområdet nr 3.

45.2 Fartyg kan rationellt på- och avlastas

På en kajplats i en hamn kan finnas en stor magasinsbyggnad där vagnar samlas inför en fartygstransport. Byggnaden har ett stort antal (tiotal) våningsplan för vagnar med en innerhöjd av vardera 60 cm. På fartygssidan finns in- och utgångar till motsvarande däck på fartyget. Inom varje våningsplan i magasinsbyggnaden står vagnar som ska pålastas samlade i kö efter varandra (inklusive sidogrenar). När berört fartyg anländer till kajplatsen sticks landgångar med några meters längd ut från magasinsbyggnaden in på berörda däck, varefter vagnarna i enkelriktad trafik kan söka sig ombord på fartyget. Det bör bli möjligt för vagnens motorenhet att avlämna lastbäraren på fartyget samt via utgången och magasinsbyggnaden återvända till andra uppdrag. Metoder bör finnas som möjliggör ett högt utnyttjande av varje däckplan där lastbärarna står parkerade tätt. Några tusen lastbärare bör kunna placeras på varje däck hos ett fartyg av normalstorlek. All denna hantering bör kunna ske helautomatiskt. Gångar gemensamma för tre eller fyra däck för vagnar där personal kan gå för att hantera eventuella uppkommande problem bör dock finnas.

Av- respektive pålastning av ett fartyg bör kunna ske samtidigt på alla berörda däck. Det bör vara möjligt utveckla programvara som medför att av- och pålastning sker i optimal ordning, varvid av- och pålastning av ett fartyg bör kunna ske mycket snabbare än idag vid t.ex. containertransport. När verksamheten är intrimmad bör av- och pålastning av ett fartyg med stor volym förflyttat gods kunna ske på ett fåtal timmar.

Vidare är en möjlighet att ytterligare minska tiden för på- och avlastning av stora fartyg att dela in däckerna i delar med individuella ingångar och utgångar. Två ingångar kan t.ex. finnas på mitten av ett fartyg där vagnar kan rulla in till var sin halva av berört fartygsdäck med utgångar nära fören och aktern.

Denna metod för på- och avlastning av fartyg är mycket rationellare även än fartygstransporter av containers.

Lastning av fartyg bör helautomatiskt och snabbt kunna ske med högt utnyttjande av däcksytan och fartygsvolymen genom att lastbärarna förs in i ovan nämnda looper, se avsnitt 15.2 ovan. Vid användning av denna metod bör fartygen kunna på- och avlastas mycket snabbare än vid containertransporter.

Min bedömning är att något mindre varor som regel bör kunna lastas på ett fartyg än vid containertransporter även om denna bedömning är osäker. Systemvagnarna med golv, sidor och tak samt utrymmen runt omkring tar i anspråk en betydande volym och även vikt. Därtill kräver gångar för personal betydande utrymmen.

Å andra sidan är många containers endast delvis lastade. Bl.a. kan vissa utrymmen vara svåra komma åt. Så är fallet även med vagnarna, men sannolikt mindre ofta och i mindre grad. Stor del av transportererna gäller varor i stor volym från enskilda företag med stort antal avsända systemvagnar där man kan ägna stor möda åt att så fullständigt som möjligt lasta vagnarna. Vidare kan betydande volymer på fartygen inte användas för last därför att containrarna har stora dimensioner. Fartygsskroven har ju bl.a. sneda ytor.

Trots sannolikt något mindre lastkapacitet för samma fartygsstorlek bedömer jag av skäl som framgår ovan att kombinationstransporter av dessa slag bör bli konkurrenskraftiga gentemot konventionella containertransporter. Att bygga något större fartyg för att åstadkomma samma lastkapacitet bör medföra en jämförelsevis begränsad kostnad.

45.3 Kombinationstransporter mellan systemet samt fartyg och järnväg bör bli utomordentligt konkurrenskraftiga gentemot tung lastbil

Konkurrenskraften för kombinationstransporter mellan varudistributionssystemet samt fartyg och järnväg bör bli utomordentligt god jämfört med för tung lastbil på långa transporter.

1. Rörliga transportkostnader per tonkilometer under själva transportererna är nämligen åtskilligt lägre för fartyg och järnväg än vid tung lastbilstransport för det första genom att kostnaderna för förare kan fördelas på en mycket större volym transporterat gods.

För det andra är energikostnader per genomfört transportarbete mätt i tonkilometer lägre.

För det tredje är transportmedelskostnaderna per genomfört transportarbete (räntor och avskrivningar per utförd tonkilometer) vanligen lägre än för lastbilen. Ett skäl härtill är att kostnaderna per enhet lastvolym är lägre för dessa transportslag, vilket särskilt är fallet för fartyg. Ett annat skäl är att fartyg och tåg utför transporter större del av dygnet och året än lastbil. Utförda transportsträckor är härigenom vanligen högre per år för fartyg och järnvägsvagn än för lastbil. Transportsträckan per tung lastbil och år uppgår enligt officiell statistik till genomsnittligt 47 800 km, vilket är lågt jämfört med för nämnda andra transportslag.

2. Anslutande transporter blir extremt billiga, vilket är utomordentligt viktigt.
3. Också viktigt är att på- och avlastningar av styckegods blir extremt mycket billigare än vid lastbilstransport.
4. Möjligheter finns till extremt billigt byte av kombinationsfärdmedel (fartyg, järnväg m.m.) och vanligen mycket billigare än om konventionell omlastning sker mellan lastbilar t.ex. via magasinbyggnad på en lastbilscentral.
5. Flexibiliteten ökar. Om förutsättningarna förändras t.ex. p.g.a. en försening, bör datorsystemen i många fall blixtnabbt kunna anvisa annan färdväg via annat eller andra kombinationsfärdmedel.
6. Kostnaderna sjunker jämfört med idag genom att fartyg och hamnar samt järnvägsmateriel kan användas effektivare än vad som nu är möjligt bl.a. genom kortare uppehåll för på- och avlastningar m.m.

Fartyg och järnväg kommer som följd att konkurrera väldigt mycket bättre gentemot den tunga lastbilen än idag, vilket vanligen även bör bli fallet gentemot från-dörr-till-dörr-transporter med lastbil. De kan även, som bör framgå av dessa punkter, konkurrera mot kombinationstransport mellan systemet och tung lastbil. Det bör leda till en kraftig överföring av transporter från tung lastbil till dessa transportslag.

Undantag där konventionell transport sker är dock varor som även efter ekonomiskt motiverade anpassningar och substitueringar måste vara alltför tunga eller skrymmande för vagnens lastutrymme eller samt när systemterminal saknas i närheten.

För varor som är alltför tunga eller skrymmande för att färdigtillverkade rymmas i vagnens begränsade lastutrymme bör dock ofta vara möjligt och ekonomiskt motiverat att förlägga det moment när de blir alltför tunga eller skrymmande så sent som möjligt i logistikkedjan. Ibland kan detta moment kanske rent av ske först hos slutkunden, varvid alla transporter under hela kedjan kan ske via systemet. Vidare kan nästan alla användare av transporter anslutas, varför tillfällena när terminal saknas i närheten bör bli fåtaliga. Biltransporter kan i återstående fall ofta ekonomiskt motiverat begränsas till att ske till eller från närmaste systemterminal.

Transporter sker idag av bl.a. långa ämnen från stålindustrin som i befintlig form inte kan transporteras via systemet. När slutprodukterna tillåter det bedömer jag dock att kapning kommer att ske till transporterbara enheter redan hos stålverken när slutprodukterna så tillåter.

45.4 Kombinationstransporter mellan varudistributionssystemet och lastbil medför att alla användare av transporter kan nyttja systemet och blir särskilt viktiga under utbyggnaden av kulvertnätet

Fastigheter som ligger alltför långt bort från kulvert för att kunna direktanslutas när kulvertnätet är färdigutbyggt kan köra med bil till egen terminal vid närmaste passerande kulvert för avhämtning och avsändning av varor. Därigenom kan de tillgodogöra sig betydande fördelar av systemet.

För arbetsplatser med stora transportvolymen varor som ännu inte hunnit anslutas till kulvert kan främst under uppbyggnadsperioden för kulvertnätet kan vara motiverat att använda sig av kombinationstransporter mellan varudistributionssystemet och lastbilar. Företagen har installerat systemet inom sina lokaler med bl.a. slingor och vänteförråd.

En lastbil påbörjar och avslutar en transport vid en systemterminal kanske som del i daglig runkörning mellan främst olika arbetsplatser. Vagnar på väg till en ej ansluten arbetsplats kör vid

systemterminalen från kulvertnätet upp på lastbilsflaket och rullar efter ankomst till arbetsplatsen av från lastbilsflaket och in på arbetsplatsens slingsystem och vanligen inledningsvis till arbetsplatsens vänteförråd. Därifrån kör vagnarna in på arbetsplatsen allt eftersom behov av varor uppkommer.

Efter att berörda vagnar kört av från lastbilen rullar vagnar som ska sändas iväg med dagens produktion från arbetsplatsen vanligen från arbetsplatsens vänteförråd upp på lastbilsflaket. Lastbilen transporterar vagnarna via rundkörning och angöring vid andra arbetsplatser till ursprunglig systemterminal där vagnarna slussas in i kulvertnätet.

Under uppbyggnadsskedet av kulvertnätet är sannolikt ”öar” av sammanhängande kulvertnät anlagda som täcker begränsade ytor främst i centrala städer medan kulvertnät mellan ”öarna” saknas. På dessa ”öar” finns nästan alltid järnvägsstation och/eller hamn. Dessa ”öar” bör därför nästan alltid kunna nås via kombinationstransporter med fartyg eller järnväg. Som följd kan i praktiken nästan alla arbetsplatser förhållandevis snabbt efter utbyggnadsstart avsända och emotta transporter till och från fastigheter inom anslutna geografiska ”öar” samt, genom kombinationstransport med lastbil, även alla andra fastigheter runt omkring.

När anslutning till kulvert efterhand sker behövs inte längre lastbilstransporterna till närmaste systemterminal utan vagnarna kör direkt in i kulvertnätet. En viss konkurrensnackdel för arbetsplatser som inte hunnit anslutas ligger i att kombinationstransport med lastbil krävs.

Som komplement, om behov därav alls uppkommer, bör staten därför kunna tillämpa beskattning och subventionering i avvaktan på att full anslutning av en berörd näring uppnås. Om beskattning tillämpas kan skattebelastning under denna period ske av anslutna arbetsplatser på sätt att de endast når en begränsad del av fördelarna genom systemet, men för att nå dem måste de nyttja systemet så långt möjligt. Stat eller kommun får då vissa extraintäkter.

När nästan alla företag inom ett område är anslutna, kan återstående företag subventioneras samtidigt som skatterna på de anslutna företagen sänks.

45.5 Kombinationstransporter med varudistributionssystemet är överlägsna även containertransporter med bl.a. fartyg

Kombinationstransporter med varudistributionssystemet är med denna uppläggning överlägsna även containertransporter med bl.a. fartyg. Så är särskilt fallet när många leverantörer och mottagare delar på en container. Det bör även framgå av följande tankekedja:

Pålastning av varor i en container i en hamn skulle underlättas om vagnar för egna maskiner rullar in i denna. Arbetet i hamnen skulle ytterligare minska om vagnen rullar in på båten och in i en container som redan är uppställd där. Men varför då över huvud taget ta med containern under fartygstransporten? Omfattande inbesparingar i hanteringar och kapital (för bl.a. containern) uppkommer om så inte sker. Det gäller inte minst hela kedjan när på- och avlastning av varor till och från containern kommer från många leverantörer och till många kunder.

Användning av containern vid sjötransporter innebär ett stort framsteg jämfört med tidigare alternativ. Kombinationstransporter med varudistributionssystemet innebär dock enligt min uppfattning ett stort framsteg jämfört även med containertransporter.

Kombinationstransporter med systemet kommer sålunda hanteringsmässigt att vara helt överlägset containertransporter när vagnen för egen maskin via hamnmagasin och ramp kan rulla in på fartyget och där helautomatiskt avlämna sin lastbärare. På- och avlastning av containers med kranar på fartyg tar betydande tid.

Stor volym främst tunga lastbilstransporter bortfaller när de överförs till kombinationstransporter av dessa slag till fördel för bl.a. miljön.

Det kommer att ta lång tid innan kombinationstransporter fullt ut fungerar, men start bör kunna ske med endast en systemvagn som via kulvert rullar upp på en enda järnvägsvagn och efter järnvägstransport via kulvert till en enda mottagare.

Kanske finns metoder som är bättre än de här beskrivna vid kombinationstransporter med fartyg och järnväg.

45.6 Mer gods kommer att transporteras med fartyg – viss överföring sker även från järnväg till fartyg

Idag sker biltransporter av gods ofta till och från avlägset belägna storhamnar i bl.a. Tyskland och Nederländerna. Syftet med detta är att så långt möjligt minimera antalet kostsamma omlastningar.

Många av dessa biltransporter kommer enligt min bedömning att överföras till kombinationstransporter mellan systemet och främst fartyg, vilka sistnämnda vanligen erbjuder de lägsta transportkostnaderna per tonkilometer av samtliga transportslag. Skäl därtill är även att systemet möjliggör extremt billiga såväl anslutande transporter till och från hamnarna som på- och avlastningar samt omlastningar mellan bl.a. fartyg.

Som följd bör det bli lönsamt för fartyg av mindre storlek att trafikera hamn efter hamn bl.a. efter den svenska kusten för på- och avlastning av förhållandevis begränsade godskvantiteter i varje hamn. Varje angöring bör kunna ta mycket kort tid i anspråk. Dessa fartyg påbörjar och avslutar färden i en storhamn där det mesta av godset via systemet lastas om till olika fartyg. Som följd bör stora mängder biltransporter och bilbränslen kunna inbesparas.

Rörliga transportkostnader per tonkilometer transporterat gods under själva transporterna är lägre vid fartygstransporter än vid järnvägstransporter, som i sin tur är lägre än vid tunga lastbilstransporter. Samtidigt är som nämnts systemvagnens rörliga transportkostnader extremt låga och omlastningar via systemet extremt billiga.

Som följd blir det möjligt för en systemvagn adresserad till en avlägsen destination som är möjlig att nå med både fartyg och järnväg att för egen maskin rulla en förhållandevis lång sträcka (upp till mycket osäkert bedömt ca 50 km) till närmaste hamn och upp på ett fartyg i stället för en kort sträcka till närmaste järnvägsstation och upp på en järnvägsvagn. Därigenom kan de låga kostnaderna per tonkilometer vid fartygstransporter nyttiggöras. Det är ju glesare mellan hamnar än mellan järnvägsstationer, vilket vanligen innebär längre transportavstånd till ett fartyg som kan utföra en transport till en viss destination. Lastning av fartyget är idag också vanligen kostsammare än av en järnvägsvagn. Dessa två faktorer, längre avstånd och kostsammare lastningar, hämmar idag sjötransporter.

Upp till ett avstånd av, således osäkert skattat, ca 50 km, bedömer jag att direkttransport med systemvagnen ofta konkurrenskraftigt kommer att ske till fartyg som ska fortsätta transporten till en viss avlägsen destination. Såsom Sverige geografi ser ut har idag stor del varutransporter med tung lastbil ursprung eller slutdestination på kortare avstånd från hamn än nämnda sträcka. Dessa lastbilstransporter kommer i hög utsträckning att ersättas med systemvagnar som kör direkt till eller från den närmaste hamnen. Så bör bli fallet med den helt dominerande del varor som är transporterbara med systemet, dvs. som ej är alltför tunga eller skrymmande för systemvagnens lastutrymme.

Även vissa av dagens järnvägstransporter på kortare avstånd till hamn än den ovannämnda kommer som följd av fartygens låga rörliga transportkostnader att ersättas av direkttransport med systemet till fartyg för fortsatt transport.

På längre avstånd till hamn än nämnda ca 50 km bedömer jag att kombinationstransporter kommer att ske mellan systemet och främst järnväg och som i hög utsträckning också sker till närmaste hamn där systemvagnarna rullar över till fartygen. Jämfört med idag ökar på dessa avstånd från hamn enligt min bedömning järnvägstransporterna av varor när de ersätter stor volym tunga lastbilstransporter.

Som netto ökar fartygstrafiken kraftigt både genom transporter av systemvagnar direkt upp på fartygen och genom att järnväg i form av kombinationstransporter med systemet i hög utsträckning kommer att ske till närmaste hamn och upp på fartyg. I sistnämnda fall ersätter fartyg såväl tunga lastbilstransporter som ofta även långa järnvägstransporter.

Nettot för järnvägstransporter kan bli en viss ökning. När avstånden från en järnvägsstation till hamn är kort ersätts visserligen stor del transporter av direkttransporter med systemet till fartyg. Men sannolikt är volymen överförda transporter från tung lastbil till järnväg på längre avstånd än nämnda ca 50 km större än så.

Eftersom frekvensen järnvägstransporter till närmaste hamn ökar kommer även tungt och skrymmande gods som ej är transporterbara med varudistributionssystemet i hög grad att där lastas på fartygen. Det kortar ytterligare ned volymen tunga lastbilstransporter och järnvägstransporter.

Järnvägstransporter av varor mellan norr och söder i Sverige tror jag som följd blir förhållandevis ovanligare och kommer främst dels att gälla transporter på för järnvägen förhållandevis korta avstånd, där sjötransport med flera omlastningar blir omständligare eller innebär betydande omvägar, dels varor för brådskande längre transporter.

Hamnar som idag har liten godsomsättning kommer som följd enligt min bedömning ofta att rustas upp. Kanaltrafik gynnas.

Min bedömning är således att järnvägstransporter av varor netto något ökar genom att en betydande del av den tunga lastbilstrafiken ersätts av järnväg.

Som följd av att omfattande volymer tunga lastbilstransporter ersätts av främst sjötransporter, men även järnvägstransporter uppkommer viktiga fördelar för miljön. Fartyg är energieffektivare än järnväg som i sin tur är energieffektivare än lastbil.

Förhållandet att i första hand fartyg, men sannolikt även järnväg i enlighet med ovan ersätter transporter med tung lastbil är enligt min bedömning en följd av marknadens val. Skulle dock direkttransport via systemet vara lönsam på så långa sträckor att kulvertnätet blir överbelastat av långa tunga varutransporter, finns möjligheter att via avgifter se till att transporterna främst överförs till fartyg på sättet ovan. Det kan ske genom progressiva avgifter, dvs. att avgiften per km höjs på längre avstånd. Om transporterna inte spontant överförs till fartyg kan ett sådant förfarande vara motiverat även av miljöskäl. Fartygstransporter är bättre för miljön även än systemtransporter.

45.7 Nettoinbesparingar vid kombinationstransporter bör mycket lätt kunna finansiera särkostnader för denna tillämpning

Kombinationstransporterna mellan varudistributionssystemet samt fartyg och/eller järnväg kommer således att bli utomordentligt konkurrenskraftiga gentemot transporter med tung lastbil.

Enligt ovan uppgår nettoinbesparingarna i tunga lastbilstransporter till 65 miljarder per år

Viktiga inbesparingar uppkommer även i lager genom mycket snabbare genomströmning av varor under transporter. Av totala inbesparingar av lager om 175 miljarder kr per år bedömer jag att 35 miljarder per år uppkommer under transporterna och därför är förda till det stora inbesparingsområdet nr 3, Kombinationstransporter, och resterande 140 miljarder per år till område nr 4, Inbesparingar inom arbetsplatser, se tabell 12. Inbesparingar vid transporter ingår inte i Nicolins tumregel (se avsnitt

49.2 och 49.4 nedan), varför totala inbesparingar i lager kan vara underskattade med sistnämnda belopp.

Därtill kommer inbesparingar i hanteringar, emballeringar och lokaler som till största delen kan hänföras till dessa kombinationstransporter. Mitt mycket osäkra antagande är att de uppgår till 20, 10 respektive 20 miljarder kr per år. Inom parentes nämnt bedömer jag att lika stora inbesparingar uppkommer inom arbetsplatsernas väggar, se det stora inbesparingsområdet nr 4 nedan.

Dock tillkommer kostnader för transporter med kombinationsfärdmedel om beräknat 5 miljarder.

Alla dessa poster, 35, 20, 10 respektive 20 miljarder per år samt en minuspost om 5 miljarder är insatta i tabell 12 nedan.

Slutligen uppkommer 65 poster av typ B om bedömt totalt 31 miljarder kr per år.

Totala inbesparingar under det stora inbesparingsområdet nr 3 uppgår därigenom till beräknat 176 miljarder kr per år för ett rikstäckande system som ansluter nästan alla arbetsplatser och det helt dominerande antalet bostäder ($65 + 35 + 20 + 10 + 20 - 5 + 31$).

Det kan jämföras med nämnda totala kostnader för det rikstäckande systemet om 111 miljarder kr per år. Inbesparingarna genom kombinationstransporterna kan således finansiera alla kostnader för det rikstäckande systemet. För utbyggnad på Södermalm eller i Stockholms län bör omfattande överskott uppkomma.

Stockholms läns andel av summan, om proportionell till riket, uppgår till 38,9 miljarder per år $176 \times 0,2211$.

Kulvertnätet mellan nästan alla arbetsplatser och bostäder i Stockholms län medför som nämnts totala kapitaltjänstkostnader om 5,07 miljarder per år.

Enbart överföring av tunga lastbilstransporter till kombinationstransporter mellan varudistributionssystemet samt fartyg och järnväg bör således kunna finansiera inte bara särkostnaderna för dessa transporter utan hela kulvertnätet mellan nästan alla arbetsplatser och flerfamiljshus i länet 7,7 gånger om med givna antaganden (38,9/5,07).

45.8 Min bedömning är att kombinationstransporterna endast kommer att kräva en tiondel av energin jämför med ersatta tunga lastbilstransporter

Som framgår av avsnitt 25.3 ovan inbesparas vid tunga lastbilstransporter beräknat 708 000 m³ bilbränslen ($2\,724\,000\,000 \text{ km} \times 0,26 \text{ liter per km}$). Huvuddelen gäller transporter som genom varudistributionssystemet överförs till fartyg och järnväg. Vid denna överföring kommer dock energiförbrukningen att öka för fartyg och järnväg. Sannolikt överförs den största delen av transporterna till fartyg som oftast bör vara billigast och som har mycket hög energieffektivitet. Även järnväg är dock energieffektivare än den tunga lastbilen. De ökade energibehoven för fartyg och järnväg (i sistnämnda fall något oegentligt räknat som motorbränsle) uppgår enligt min osäkra bedömning till motsvarande en tiondel av ovannämnda 708 000 m³ dvs. 70 800 m³.

Nettoinbesparingarna av bränslen vid ersatta tunga lastbilstransporter genom varudistributionssystemet uppgår som följd till 637 200 m³ ($708\,000 - 70\,800$). Det ökade behovet av bränslen, nämnda 70 800 m³, ingår som del i egenförbrukningen 132 000 m³ i tabell 7 ovan.

45.9 Stölder från lastbilar på bl.a. rastplatser är idag vanliga och bortfaller vid kombinationstransporter och även andra transporter där systemet används

Idag sker ca 1 000 stölder per år från lastbilar på bl.a. rastplatser. Personskador vid stölderna är vanliga.

När biltransporterna ersätts med kombinationstransporter och även när andra transporter ersätts av systemet bortfaller dessa stölder rimligen helt.

45.10 Betydande tid kommer att hinna förflyta innan kombinationstransporter mer allmänt kan tillämpas, men start bör kunna ske i mikroskala

Betydande tid kommer att hinna förflyta innan kombinationstransporter mer allmänt kan tillämpas, men start bör kunna ske med endast en systemvagn från en enda leverantör via ett enda kombinationsfärdmedel till en enda mottagare. Därifrån kan fortsatt utbyggnad av funktionen ske.

Min förklaring till att kombinationstransporter av beskrivet slag inte redan tillämpas är att aktörer inom berörda områden; transportmedels- och annan logistiktrustningsindustri, oljeindustrin samt huvuddelen av transportnäringen (undantag främst sjöfart och järnvägstransporter) saknar intresse engagera sig för en lösning av detta slag därför att total aktivitetsnivå inom berörda områden kraftigt kommer att minska utan att immateriellt skydd kan erhållas vid en realisering.

Är det ändå inte ytterst märkligt att ingen oberoende aktör förefaller ha ställt möjliga inbesparingar genom kombinationstransporter av beskrivet slag mot kostnaderna för behövligt kulvertnät i t.ex. Stockholms län? Är det inte ytterst märkligt även att ingen aktör har verkat för denna lösning eftersom den också innebär omfattande miljöfördelar? Kontakter i ärendet som jag tagit med ett företag inom vardera järnvägs- och rederinäringarna har inte resulterat i intresse.

Om affärsintressen inom ”rätt” branscher hade varit genuint intresserade av att tunga varutransporter organiseras på samhällsekonomiskt bästa sätt är jag personligen övertygad om att ungefär den lösning som här föreslås för dessa transporter redan hade varit förverkligad. Idén är inte så originell att annat egentligen är tänkbart.

Personligen anser jag detta vara ytterligare en omständighet som stärker min argumentering om generellt bristande intresse för ett system av detta slag om det är bra hos just de aktörer som skulle kunna förverkliga detta därför att deras befintliga marknader kommer att minska.

Sjöfartsnäringen och järnvägen kan sålunda inte förväntas genomföra beskriven förändring genom egna initiativ. De gynnas av ökande transporter, men området blir under en övergångsperiod turbulent, vilket inte tilltalar dem.

45.11 Huvuddelen av inbesparingarna vid kombinationstransporter uppkommer enligt min bedömning i annat än transporter

Huvuddelen av inbesparingarna vid kombinationstransporter uppkommer enligt min bedömning i annat än transporter. Viktiga är här hanteringar, emballeringar, bortfallande eller enklare omlastningar m.m.

45.12 Förhållandet att varudistributionssystemet leder till att tunga varutransporter naturligen främst hamnar hos fartyg är ett viktigt exempel på att systemet passar som hand i handske nuvarande samhällsuppbyggnad på sätt att de samhälleliga fördelarna blir omfattande.

Förhållandet att varudistributionssystemet leder till att tunga varutransporter naturligen främst hamnar hos fartyg, det transportslag som innebär minst negativa effekter på miljön och emitterade klimatgaser, är ett viktigt exempel på att systemet passar som hand i handske nuvarande samhällsuppbyggnad på sätt att de samhälleliga fördelarna blir omfattande. Fartygen konkurrerar bäst om de tunga transporterna.

46. Totala inbesparingar av biltransporter genom varudistributionssystemet (de tre första stora inbesparingsområdena) omfattar beräknat 19 miljoner km i 1,4 miljoner bilar

Efter att de tre stora inbesparingsområdena genom systemet som innebär inbesparingar av biltransporter samt möjligheten att ersätta stor del av återstående varutransporter med kombinationstransporter mellan systemet och lastbil därmed är genomgångna finns anledning summera effekterna i den mån så inte redan skett.

Enligt tabell 4 ovan inbesparar systemet vid direkttransporter och kombinationstransporter med fartyg och järnväg en total transportsträcka för bil om 18 824 miljoner km. Sträckan utgör 91,7 procent av total körsträcka vid varutransporter med bil om 20 528 miljoner km (18 824/20 528), se tabell 5. Transporter som systemet inte kan utföra direkt eller som kombinationstransporter med fartyg eller järnväg uppgår därigenom till 1 704 miljoner km (20 528 – 18 824).

Inbesparad körsträcka motsvarar 25,1 procent av all biltrafik (18 824/75 145). En viss koncentration av transporter återfinns inom tätorters centrala delar. Den genomsnittlige bilpendlaren i Stockholm tillbringar motsvarande 17 arbetsdagar i bilkö (SvT 1, 2016-03-22, kl. 18.30). Den kraftiga minskningen av biltrafiken genom varudistributionssystemet medför att avsevärd del av bilköerna kommer att bortfalla. Bilköerna bortfaller rimligen helt om ett spåraxisystem för persontransporter också förverkligas när biltrafiken minskar med beräknat 95,6 procent.

Antalet inbesparade bilar genom varudistributionssystemet uppgår till motsvarande 1 373 600 enheter, hela körsträckan för dem.

Även transporter med bl.a. motorcykel, moped och kollektiva färdmedel bör som nämnts minska.

Varudistributionssystemet inbesparar beräknat 2 072 000 m³ bilbränslen per år. Behoven av energi för systemet (elektricitet för systemvagnarna samt bilbränslen för lastbilar vid kombinationstransporter med systemet) kommer endast att utgöra en liten bråkdel av inbesparingarna, eller 132 000 m³ med nettoinbesparingar om 1 940 000 m³ per år. Sistnämnda inbesparing motsvara 29,4 procent av alla bilbränslen (1 940 000/6 609 000). Nettoinbesparingen motsvarar 24,8 TWh per år (1 940 000/78 300)

Frånsett systemets egen förbrukning men inklusive lastbilarnas förbrukning vid kombinationstransporterna minskar bilbränsleförbrukningen, med netto 1 987 000 m³ (2 072 000 - 84 600), motsvarande (1 987 000/6 609 000) 30,1 procent av all bilbränsleförbrukning. Sistnämnda inbesparing, således 1 987 000 m³ utgör nettominskningen av bilbränslen genom varudistributionssystemet.

Slitaget av gator och vägar minskar. En proportionellt stor del av trafikminskningen om beräknat 25 procent gäller tunga lastbilstransporter som står för en stor del av slitaget. Om varudistributionssystemets ekonomiska överskott används för att finansiera ett spåraxisystem för persontransporter minskar biltrafiken med beräknat 96 procent, varvid slitaget minskar än mer.

Tomtytor kommer att inbesparas inom bl.a. industri och handel genom att behoven av körytor för bilar, biluppställningsplatser för på- och avlastning, parkering, svängyor m.m. minskar.

Tomtytor kommer därtill att inbesparas genom mindre behov av lokaler inom bl.a. handel när behoven av hela handelsled bortfaller samt för hanteringar (inklusive bilbryggor), emballeringar, lager och garage. Tomtytorna är ofta belägna inom områden med höga markpriser.

Många hushåll kommer att dra ned sina bilinnehav, vilket kommer att möjliggöra om disposition av garage, bilupställningsplatser och körytor för bilar till andra ändamål.

Systemet inbesparar totalt brutto 327 900 chaufförer omräknade till heltid ($79\,200 + 172\,500 + 76\,200$), se avsnitt 26.1 ovan. Inbesparingen motsvarar 65 procent av chaufförerna vid varutransporter med bil i tjänsten ($327\,900/504\,000$, där sistnämnda antal är framräknat ur uppgifter ovan som $(8\,900 + 4\,430)/21/1\,600 + 4\,620/27,1/1\,600 = 397\,000 + 107\,000$). Därav uppgår inbesparade chaufförer vid lätta varutransporter i tjänsten till 63 procent ($251\,700/397\,000$). Huvuddelen av bortfallet i sistnämnda fall är en följd av kombinerade transporter av varor och personer.

47. Ingen trängsel bör uppkomma i kulvertnätet för att lönsamhet ska uppnås

Kulvertnätet bör enligt min bedömning kunna inrymma beräknad trafikvolym med endast mycket begränsade köbildningar om de mest belastade kulvertavsnitten förses med flera filer i samma riktning samt ibland med trafikplatser. Behoven av sådana kapacitetshöjande investeringar kommer dock sannolikt att omfatta relativt sett mycket begränsade kulvertavsnitt och därigenom till i sammanhanget låga kostnader.

Skälen till begränsade behov av kapacitetshöjande investeringar är följande:

För det första kommer trafikkapaciteten i en korsning mätt i antal passerande fordon av flera skäl att bli mycket högre för antal systemvagnar än för antal bilar. En vagn kan passera en korsning snabbare än en bil bl.a. eftersom vagnen är kortare. Därtill kommer att vagnen inte, som ofta chauffören, behöver avvakta ögonkontakt innan passage sker. Datorn i korsningen kan med god säkerhet tillåta korta avstånd mellan vagnar med korsande körriktningar. En vagn som ska köra rakt fram i en korsning, körning rakt fram dominerar, kan som nämnts passera den med full eller något förhöjd hastighet. Ögonblicket efteråt kan en annan vagn i korsande riktning i full eller något sänkt fart köra rakt fram.

För det andra kommer trafiken spontant att fördelas bättre över dygnets 24 timmar och veckans sju dagar. Dagens biltrafik med toppar morgnar och eftermiddagar under vardagar, som mest gäller persontransporter, kommer att sakna egentlig motsvarighet för varudistributionssystemet.

För det tredje kan, vid risk för trafikstockningar, ovannämnda centraldator tillfälligtvis dirigera datorer i korsningar att välja färdväg för vagnarna vid sidan om och förbi områden utsatta för sådana risker, se avsnitt 12.3 ovan.

För det fjärde blir det möjligt att med bl.a. avgifter styra trafiken till lämpliga tider och även, vid behov, styra den totala trafikvolymen till en lämplig nivå. De relativt sett mest lönsamma transporterna att överföra, korta transporter av små mängder gods (viktiga kostnader sparas vid terminalerna) kan nämligen, om behov föreligger, ges utrymme genom progressivt stigande rörliga avgifter på långa distanser. Dessa korta transporter medför också minst belastning på kulvertnätet.

I den mån kapacitetsökande investeringar krävs i kulvertnätet bedömer jag att de främst kommer att omfatta det stora transportarbete mätt i tonkilometer för anslutande transporter vid kombinationstransporter med främst fartyg och järnväg. Belastningen i kulvertnätet från kombinationstransporter kommer att bli särskilt hög nära intill vissa hamnpirer och järnvägsplattor. Belastning kan också, om än i kanske något lägre grad, bli hög intill vissa grossister (stort antal leveranser av små mängder varor) och tillverkande företag samt ibland dessa emellan. Möjligen kan behov av större kulvertkapacitet även gälla vissa stadscentra. Koncentrationen transporter av kulvertnätet i centrala städer blir dock enligt min bedömning mindre än för bil. En anledning därtill är att en stor del av det koncentrerade trafikflöde som idag uppkommer i stadscentra gäller

persontransporter, en annan att många butiker i centrala städer som idag genererar många biltransporter kommer att bortfalla.

Goda möjligheter bör vidare finnas att kunna öka kapaciteten i kulvertnätet i de sannolikt begränsade kulvertavsnitt belastningen blir alltför hög främst med flera parallella filer samt trafikplatser i stället för korsningar. Det bör kunna ske till i sammanhanget totalt sett låga kostnader. För det sistnämnda se avsnitt 12.6 ovan.

47.1 Genomsnittligt antal passerande bilar på det allmänna svenska gatu- och vägnätet uppgår till 61 per timme och i Stockholms län till 73 per timme

Det allmänna svenska gatu- och vägnätet har en total längd av ca 140 000 km, varav statliga mest vägar 100 000 km och kommunala mest gator 40 000 km.

Genomsnittligt antal bilar som totalt passerar varje km av detta gatu- och vägnät uppgår idag till 537 000 enheter per år ($75\,145\,000\,000/140\,000$). Det motsvarar 1 470 passerande bilar per dygn eller 61 per timme ($537\,000/365$ respektive $1\,470/24$).

I Stockholms län uppgår biltrafiken, om proportionell till befolkningen i riket till 16 590 miljoner km ($0,2211 \times 75\,145$). Gatu- och vägnätet i Stockholms län omfattar som nämnts 947,1 mil (nämnda 329,9 mil statliga vägar och 617,2 mil kommunala gator). Varje punkt av detta nät passeras av 1 750 bilar per dygn ($16\,590\,000\,000/9\,471\,000$) eller 73 per timme ($1\,750/24$).

Biltrafiken är således tätare i Stockholms län, men skillnaden mot riket är mot mina förväntningar oväntat liten. Högre befolkningstäthet kompenseras i hög utsträckning av tätare väg- och framför allt gatunät.

47.2 För att täcka samtliga kostnader för varudistributionssystemet på Södermalm i Stockholm krävs endast 5,2 passerande lätta varutransporter i tjänsten per timme

För att täcka kostnaderna för systemets infrastruktur på Södermalm i Stockholm krävs som nämnts inbesparingar om 63 miljoner kr per år. Det kräver vid antaganden ovan med inbesparingar vid lätta varutransporter med bil i tjänsten om 24,70 kr per km en inbesparad körsträcka med bil om 2 550 000 km per år ($63\,000\,000/24,70$). Fördelat på kulvertnätet om 140 km motsvarar det 18 200 passerande transporter vid varje punkt på kulvertnätet per år ($2\,550\,000/140$), eller 2,1 per timme över årets alla dagar och dygnets alla timmar ($18\,200/365/24$). Min bedömning är att denna belastning av kulvertnätet utomordentligt lätt bör kunna utföras av varudistributionssystemets styrsystem.

För att täcka samtliga kostnader om antaget 120 miljoner per år inom stadsdelen krävs 4 860 000 km varutransporter med varudistributionssystemet per år ($120\,000\,000/24,70$) motsvarande 34 700 transporter över varje punkt ($4\,860\,000/140$). Det motsvarar 4,0 per timme ($34\,700/365/24$)

Nämnda 4 860 000 km utgör vidare endast 0,57 procent av all trafik på Södermalm om den sistnämnda är proportionell mot rikets befolkning [$4\,860\,000/(0,0114 \times 75\,145\,000\,000)$]. Det betyder att endast 0,57 procent av dagens biltrafik behöver ersättas i form av lätta varutransporter i tjänsten för att varudistributionssystemet ska nå lönsamhet i stadsdelen. Inbesparingar av biltransporter i tjänsten är som nämnts dynamit främst genom inbesparingar av höga kostnader för chaufförtid vid dessa transporter!

47.3 Varje km av kulvertnätet kommer vid fullskaleutbyggnaden i Sverige att belastas med genomsnittligt 25 vagnar per timme

Kulvertnätet antas följa längs alla statliga och kommunala vägar och gator. Den spontana trafikvolymen mätt i total körsträcka för alla vagnar sammantagna kommer enligt mina beräkningar ovan, om än osäkra, att uppgå till 41 000 miljoner km. Det innebär att total transportsträcka i systemet

blir drygt hälften av den totala för bilen inklusive för persontransporter ($41\,000/75\,145 = 0,55$). Att körsträckan blir så lång trots att transportererna var för sig är korta beror på att tunga varutransporter med bil ersätts av kombinationstransporter med fartyg och järnväg, vilka, när det gäller anslutande transporter via systemet, uppdelas i många korta systemtransporter.

Genomsnittligt antal vagnar som passerar varje km av detta nät uppgår till 222 000 enheter per år ($41\,000\,000\,000/185\,000$). Det motsvarar 607 enheter per dygn ($222\,000/365$) eller 25,2 per timme ($607/24$).

De relativt sett mest lönsamma transportererna att överföra, korta transporter av små mängder gods (viktiga kostnader sparas i samband med avsändnings- och mottagningsmomenten vid terminalerna) kan som nämnts, om kapacitetsproblem visar sig uppkomma, ges utrymme genom progressivt stigande rörliga avgifter på långa distanser. Dessa korta transporter medför också minst belastning på kulvertnätet. Viktigast är att systemet kan finansieras där behoven är störst främst inom storstäders centrala delar.

Risken att köer och trafikstockningar skulle hindra den volym trafik som krävs för lönsamhet kan mot ovan helt uteslutas.

Om trafiken i kulvertnätet blir alltför hög genom okynnesanvändning av systemet kan den extremt låga antagna rörliga avgiften för hushåll tillämpas för ett visst antal transporter per vecka men som kraftigt höjs för ett överstigande antal. Liknande restriktioner kan, vid behov, kanske tillämpas även för vissa andra kunder.

Minskning av biltrafiken med ca 25 procent genom varudistributionssystemet kommer att kraftigt minska bilköerna i bl.a. storstäder. Till det bidrar även att den bortfallande trafiken är särskilt koncentrerad till stadscentra.

48. Ett alternativt betraktelsesätt är att biltrafik och klimatgasemissioner från bil bör kunna minska med beräknat 25 respektive 30 procent för en extra skatt om 48 kr per invånare och månad på Södermalm i Stockholm, en så låg summa att enbart miljöfördelar bör kunna motivera systemets samtliga kostnader

Varudistributionssystemet minskar således kraftigt biltrafiken, en i allra högsta grad önskvärd effekt. Minskningen av biltrafiken uppgår som nämnts till beräknat 25 procent och av bilbränsleförbrukningen (= klimatgasemissionerna från bil) till 30 procent.

Som ovan nämnts uppgår kostnaderna för ett kulvertnät som ansluter alla fastigheter på Södermalm i Stockholm till 580 kr per invånare och år eller 48 kr per månad. Kostnaderna för ett kulvertnät som ansluter nästan alla arbetsplatser och bostäder i Stockholms län kostar 2 510 kr per invånare och år eller 209 kr per månad, medan motsvarande kostnader i riket uppgår till 7 700 kr per invånare och år eller 640 kr per månad.

Ett alternativt betraktelsesätt är därför att biltrafik och klimatgasemissioner från bil kan minska med dessa andelar på Södermalm, i Stockholms län respektive i riket för en ökad skatt om 48 respektive 209 respektive 640 kr per invånare och månad. Vid en sådan skatt kommer det att bli mycket lätt för exploitören att erbjuda extremt låga avgifter som endast behöver täcka rörliga transportkostnader och vissa andra i sammanhanget små kostnader. Det innebär att miljöfördelarna också kommer att effektueras.

En extra skatt på detta belopp tror jag personligen allmänheten skulle vara beredd att betala för att bli av med nämnda biltrafik och klimatgasemissioner.

Det är kanske enklare att politiskt ”marknadsföra” varudistributionssystemet på detta sätt än via den ekonomiska kalkylen ovan. Det kan t.ex. ske med följande slogan: ”Biltrafiken och klimatgasemissionerna från bil kan minska med ca 25 procent för en extra skatt om 48 kr per person och månad på Södermalm i Stockholm”. Då är alla minskningar av biltrafiken inräknade, även bl.a. hushållens andra varutransporter än inköpsresor.

49. Ett fjärde stort inbesparingsområde kunde så småningom identifieras, att systemet bör kunna leda till gigantiska inbesparingar i hanteringar, emballeringar, lager och lokaler inom bl.a. industrin (inbesparingar i logistik m.m. innanför arbetsplatsernas väggar)

Redan tidigt i projektets historia fick jag tipset att det borde vara möjligt för vagnen att automatiskt docka till ett batteri varvid vagnen kan rulla även inomhus. Den rullar där med låg hastighet på gummidäck, vilket möjliggör stor flexibilitet. Den kan stanna upp för tillfälliga hinder i färdvägen, t.ex. personer som råkar stå där. Slingor kan billigt tejpas på golven och lätt förflyttas. Vagnen kan även av personal dras utanför slingan med eller utan hjälp av motorn. Förhållandet att vagnen inte rullar på spår utan slingstyrd och på gummidäck möjliggör viktiga fördelar, vilka kan betraktas som del av ett fjärde stort inbesparingsområde.

Min ursprungliga bedömning var att inbesparingarna genom att vagnen kan rulla inomhus gällde ett lågt ensiffrigt antal miljarder kr per år. Denna bedömning är reviderad och min nuvarande bedömning är i stället, om än osäker, ett stort tresiffrigt tal. Den nya insikten inleddes när jag under arbetets gång insåg hur omfattande minskningar i lagerkvantiteter som systemet bör leda till.

49.1 Behovet av många varor bortfaller helt, vilket självfallet innebär att de då inte heller kräver någon lagring under hela logistikkedjan samt även därefter

Som ovan framgår minskar varudistributionssystemet kraftigt behoven av varutransporter med bil och därmed även av bilbränslen. Som följd kan även tillverkningen av bilar och bilbränslen minska. Därvid bortfaller även behoven av att transportera och lagerhålla bl.a. berörda bilbränslen samt av bilar och bildelar inklusive malm, stål m.m. under hela logistikkedjan vid tillverkning och reparation av bilarna. Motsvarande behov av transporter och lagring för varudistributionssystemet är mycket små och systemet gör dem dessutom billigare.

Behoven av hanteringsutrustningar, emballeringar, emballeringsutrustningar och lokaler för berörda varor bortfaller likaså, varvid även behoven av att transportera berörda varor under hela logistikkedjan bortfaller. Naturligtvis bortfaller behoven av lagring helt när tillverkning och distribution av dessa varor bortfaller.

49.2 Vagnen kan parkera på station efter sidobana intill slutmontörens arbetsstol

Det dröjde dock länge innan jag insåg en betydelsefull komponent i ett fjärde stort inbesparingsområde, när vagnen kan parkera t.ex. på station efter sidobana intill slutmontörens arbetsstol. Montören kan där i direkt samband med färdigställd montering placera varor en efter en i vagnen utan eller med enklare emballering än i dag. När vagnen är färdiglastad sänder montören iväg den med en knapptryckning till t.ex. nästa företag i logistikkedjan, direkt eller via kombinationstransport med främst fartyg eller järnväg. Den stannar i princip först när den anländer till station intill arbetsstolen för den montör som ska använda varorna som insatsvaror i nästa företag. Om stationen där är upptagen rullar vagnen först automatiskt till ett vänteförråd inom eller i närheten av det mottagande företaget (kilometrar eller t.o.m. mil är vanligen tolerabla) i avvaktan på att montören

med en knapptryckning kallar den till stationen eller att detta sker automatiskt när den första vagnen i kö till stationen rullar in på denna.

För mig blev det så småningom uppenbart i ett sådant fall (en essentiell del av detta stora inbesparingsområde) att färdigvarulagret helt bortfaller. Vagnen rullar ju ut från företaget direkt efter färdiglastning.

Först några månader senare kopplade jag dock samman detta med mina gamla kunskaper från en tumregel jag hade lagt på minnet och som Curt Nicolin, den gamle industrialisten har formulerat, att en inbesparing i lager medför en årlig inbesparing som är ungefär hälften så stor som minskningen av lagerstocken. Lagerhållning är mycket kostsammare än människor nog i allmänhet tror och ses av företagen som ett nödvändigt ont. Vid denna tid hade jag nämligen också kommit fram till att en kalkyl borde göras på årsbasis (i flowtermer) och inte baseras på stockvariabler såsom inbesparingar i lagerkvantiteter.

Även insatsvarulagren minskar genom att varorna successivt kan anlända i små portioner till mottagaren ofta via olika kombinationsfärdmedel genom låga rörliga transportkostnader (se nedan) och vagnens begränsade lastkapacitet.

Inom handeln minskar lagren dramatiskt. Lagren bortfaller ju helt för berörda varor när hela handelsled bortfaller. Kvarvarande grossister och butiker köper vidare idag på sig omfattande kvantiteter varor p.g.a. höga rörliga kostnader för transporter. Vissa av dessa varor hinner inte säljas medan de fortfarande är färska eller innan de blir omoderna varför de måste säljas till reducerade priser eller kastas. Genom små kontinuerliga leveranser via systemet kan dessa lager minska.

Tid i lager under transporter bör kunna minska som följd av kombinationstransporter (det tredje inbesparingsområdet ovan). Varor kan ju idag tillbringa åtskillig tid i terminaler i samband med omlastningar, sorteringar och i väntan på nästa transport m.m., vilken tid bör kunna minska vid användning av varudistributionssystemet. Ett synbarligt tecken på att denna väntan kan vara lång är de många containrar som finns upplagda i fartygshamnar.

49.3 Optimal tidpunkt för transport till nästa företag i logistikkedjan uppkommer i princip när rörlig kostnad för lagring av berörda varor är lika hög som rörlig transportkostnad, vilket innebär att det ofta blir ekonomiskt motiverat dela upp dagens varutransporter på många flera

Färdigvarulagrets uppgift är att samla tillräckligt med varor som ska sändas i en riktning (eller destination) för att en kostsam transport dit ska kunna motiveras. Optimal tidpunkt för transport till nästa företag uppkommer i princip när rörlig kostnad för lagring av berörda varor är lika hög som rörlig transportkostnad. Tiden bildar nämligen en kvadratfunktion med ett optimum i kostnaderna för lager dels när varor successivt tillverkas och bygger upp lager, dels genom att bl.a. räntekostnader linjärt stiger med tiden. Det medför att lägsta totala kostnader uppkommer när $(p \times t)(r \times t)$ och R är lika stora i följande ekvation: $(p \times t)(r \times t/2)^2 - R = 0$ där p = produktion per tidsenhet, t = tid, r = ränta och andra tidsbundna kostnader samt R = rörliga kostnader.

Dramatiskt sänkta rörliga transportkostnader till nästa företag med systemvagnen jämfört med bil kortar dramatiskt ned optimal tid och därmed kvantitet varor att transportera vid varje sändningstillfälle. Som ovan framgår sjunker rörlig transportkostnad till 1,9 promille när systemet ersätter en lätt varutransport med bil i tjänsten (0,047/24,70). Även betydande aktiviteter kring en transport minskar när vagnen kan sändas iväg med en knapptryckning. Som följd minskar optimal transporterad varukvantitet per tillfälle lika mycket, dvs. i exemplet till 2 promille av tidigare. Trots att tidsinbesparingen vid varje enskilt tillfälle kanske kan ses som liten, är tillfällena oerhört många med omfattande inbesparingar av tid i lager som följd.

Vid långväga transporter bör det ofta kunna ske genom att varorna söker sig till mottagaren via olika tidsavgångar med järnväg och/eller fartyg.

S.k. säkerhetslager kommer att behövas i mindre utsträckning än idag genom säkrare leveranser och kortare leveranstider vid användning av systemet.

T.o.m. lager i arbete inom industrin bör kunna minska vid samma förfarande och av ungefär ovannämnda skäl. Optimal tidpunkt för hantering till nästa produktionsmoment uppkommer även här i princip när rörlig kostnad för lagring av berörda varor efter ett produktionsmoment är lika hög som rörlig hanteringskostnad mellan produktionsmomenten (om inte en bristsituation uppkommit). Dramatiskt sänkt rörlig kostnad för hantering till nästa produktionsmoment med systemvagnen kortar dramatiskt ned optimal tid till nästa hantering. Som följd minskar optimal hanterad varukvantitet per tillfälle. Trots att tidsinbesparingen vid varje enskilt tillfälle är liten, är tillfällena även här oerhört många med omfattande inbesparingar i lager som följd.

Systemvagnens begränsade lastkapacitet är därför när detta förhållande vägs in förmodligen sällan ett handikapp.

Lager i arbete kan sålunda minska när vagnen med en knapptryckning rullar iväg till nästa produktionsmoment precis i tiden när avsändaren så önskar i stället för att hanteringen sker när t.ex. truck och truckförare blir tillgängliga. Vagn kan också kallas av montören från vänteförråd exakt i tiden när montören behöver varorna i stället för att varorna anländer tidigare när truck med förare råkar vara lediga. Dessa tillfällen är oerhört många. Lageruppbyggnad av dessa slag adderar till varandra genom hela logistikkedjan, vilket bidrar till höga lagerkvantiteter.

49.4 Min kalkyl slutar på att inbesparingar i lager med förbundna kostnader uppgår till 175 miljarder kr per år för en fullskalig utbyggnad av systemet i Sverige

Lagerhållning ses som nämnts av företagen som ett nödvändigt ont. Inbesparingar i lager är som ovan framgår ekonomiskt beräkningsbara i ungefärliga termer. Enligt nämnda tumregel uppgår årliga kostnader för lager med direkt relaterade kostnader till ca hälften av lagerstockens värde. Om jag inte hade haft kunskap om de gigantiska kostnader lager medför, hade jag kanske inte insett det enorma värdet av denna post.

Lagren inom näringslivet hade enligt SCB ett värde i riket av 594 miljarder kr år 2013. Inklusive lager hos andra aktörer och av skälet att lagren enligt lagstiftning ska värderas försiktigt, är mitt antagande att lagren har ett totalt värde om 700 miljarder. Av denna volym bedömer jag att ca hälften, dvs. 350 miljarder, som engångseffekt kan inbesparas för en fullskaleanläggning av systemet i Sverige som ansluter nästan alla arbetsplatser och bostäder. Enligt nämnda tumregel uppkommer som följd inbesparingar i riket om ca 175 miljarder kr per år i lager med direkt relaterade kostnader och i Stockholms län om 38,7 miljarder per år ($0,2211 \times 175$).

Eftersom jag kände till nämnda tumregel enligt vilken årliga inbesparingar summerar till 50 procent av lagerstockens minskning började jag granska området och kom fram till att följande årliga inbesparingar i lager uppkommer när lagerstocken minskar:

1. Behoven av ofta dyrt och svåranskaffat eget och lånat kapital minskar med 350 miljarder i riket, vilket innebär en enorm lättnad i företagens balansräkningar. Viktigt är bl.a. att behoven av lager minskar för det nystartade företaget. Även expansion av befintliga företag kan ske med mindre lageruppbyggnad. Behoven av lageruppbyggnad uppkommer här innan intäkter från investeringen börjar flyta in. Både start och expansion av företag förenklas således.
2. Minskningen av lagerstocken genom varudistributionssystemet innebär att 350 miljarder, nu bundna, som engångseffekt frisätts för andra ändamål inom företagen, bl.a. till investeringar.

Hur värdefull denna post är, bör indirekt framgå av att företag för att genomföra mindre investeringar ofta kräver en återbetalningstid för satsat kapital som är kortare än två år.

3. Företagen kommer härigenom även enklare att kunna ställa om till ändrade förhållanden. Ekonomiskt risktagande vid företagande minskar och även för en given ny idé, vilket innebär att flera affärsidéer än idag kommer att provas.

Inom parentes nämnt eftersom det ligger utanför tumregeln, minskar riskerna i relativa termer förutom genom minskade kostnader även genom att inkomsterna i samhället dramatiskt ökar genom systemet. Ökade inkomster genom systemet och som följd, åtminstone på sikt, ökade förmögenheter kommer samtidigt att öka tillgången till riskkapital både för start av nya och expansion av befintliga företag (ligger således utanför tumregeln). Större resurser kommer att kunna ägnas åt FoU.

4. Företagens planeringshorisont kan kortas ned samtidigt som flexibilitet vid minskad lagerstock dramatisk ökar även av ett annat skäl. En detalj i en verkstadsprodukt som idag passerar fem tillverkningsled innan varan är färdigställd och som sedan via grossist säljs i butik tillbringar enligt mina beräkningar mer än 20 månader i lager [varav för de fem tillverkningsleden vardera 23 dagar som insatsvarulager, 51 dagar som lager i arbete och 40 dagar som färdigvarulager, dvs. totalt för varje tillverkningsled 114 dagar – vartill kommer 48 dagar hos grossist och 34 hos detaljist ($5 \times 114 + 48 + 34 = 652$ dagar)]. Det räcker med att en enda ej utbytbar detalj i en ny variant av en vara behöver passera dessa fem tillverkningsled för att varianten ska kräva denna tid för att nå marknaden. Den sist producerade varianten av en vara kräver också denna tid innan den kunnat säljas.

Denna tid krävs således för den sist producerade varan av den gamla modellen innan lagret av denna är slutsålt.

Insatsvarulagren omfattar idag mer varor än som egentligen krävs också här för att varje transport med på- och avlastningar är kostsam.

I många fall bortfaller ett eller båda handelsleden, varvid även lagringstiden i ledet/-en helt bortfaller.

Som jämförelse passerar en diamant vanligen åtta olika förädlingsled innan den i färdigt smycke når konsument.

En halvering av tiden som följd av en halvering av lagerstocken kommer att minska den mest problematiska delen av tiden för företagen vid t.ex. en oväntad minskning eller ökning av efterfrågan, den del av tiden som ligger mest avlägsen i framtiden.

Om tiden i lager halveras innebär det att behövd planeringshorisont vid förändring av en produkt eller av produktionsnivån halveras. Som följd kommer flexibiliteten inom företagen att dramatiskt öka.

Realisationer av varor som tillverkare, handelsled och slutkonsumenter betraktar som sekunda på grund bl.a. av förändringar i teknik samt svängningar i efterfrågan genom bl.a. nya moden kommer kraftigt att kunna begränsas. Realisationer ”finansieras” idag genom att prima varor ges ett högre pris. Varor som realiseras kostar ju lika mycket i tillverkning som prima varor. Detta prispålägg bör kraftigt kunna sänkas med lägre priser på de prima varorna som följd.

Företag kan snabbare anpassa sig till nya moden och trender. En vara av en ovanlig variant bör i vissa fall samma dag som ett hushåll beställer varan kunna färdigtillverkas och av tillverkaren sändas direkt till hushållet.

Till snabbare anpassning bidrar även att säljande företag vid direktförsäljning får information om vikande försäljning av en variant av en vara exakt i tiden när den inträffar. Informationen inkommer snabbare även vid beskrivna andra nya formerna för handel jämfört med dagens fördröjning när försäljning sker via grossister och detaljister.

Tiderna i lager är baserade på en bearbetning av officiell statistik. Underlag för dessa tider i lager, finns för närvarande inte tillgänglig på Internet, men kan rekvireras från undertecknad.

5. Minskade lager medför även inbesparingar i räntor för berörd kapitalbindning. Vid 2 procents kalkylränta, som är vald i denna kalkyl och en inbesparad lagerstock om beräknat 350 miljarder, motsvarar det 7 miljarder per år ($0,02 \times 350$). Inbesparingen om 2 procent under denna punkt motsvarar 4 procent av totala inbesparingar enligt tumregeln om 50 procent (7/175).

6. Hanteringar in i och ut från färdigvarulagret och, hos kunden, insatsvarulagret ofta med bemannad truck bortfaller. Lagring i samband med systemtransport sker genom att systemvagnen automatiskt rullar in i ett lager i närheten av mottagaren, varifrån vagnen kallas när denne har behov av varorna.

7. Svinn och inkurans minskar vid kortare lagringstid särskilt för lagringskänsliga varor.

8. Behoven av lokaler för lager minskar. Lager är mycket utrymmeskrävande med bl.a. stora hanteringsytor. Behoven minskar även av lagerinredningar. Viktigt är här även att behoven bortfaller för drift och underhåll av lokaler inklusive för uppvärmning samt el för bl.a. pumpar, fläktar, belysning m.m.

Start och expansion av företag gynnas i sammanhanget dubbelt av systemet när det gäller behov av lokaler. Dels sjunker behoven av lokalytor och utrustningar för de investeringar som krävs, dels sjunker priserna på de lokaler och utrustningar som fortfarande krävs (byggande är i mycket en fråga om logistik, både vid tillverkning av byggkomponenter och leveranser till byggarbetsplatser, kostnader som sjunker).

Kostnaderna vid eventuella nedläggningar och konkurser sjunker eftersom produktionskapaciteten vid en och samma produktionsnivå sker vid lägre kapitalinsats.

Minskat behov av lokaler, inredningar, bilar och annat kapital medför att effekter uppkommer för företagen liknande punkterna 1 – 3 samt 5 och 7 ovan.

9. Kostnaderna för kapital i form av maskiner och lokaler som blir obrukbara vid en omläggning av produktionen sjunker genom systemet (de innehåller bl.a. mindre arbetsinsats) samt genom kortare planeringshorisont vilket förutom de lägre kapitalkostnaderna ökar företagets flexibilitet.

10. Därtill minskar som mindre poster vid sänkta lagervolymer kostnader för lagerinventeringar, av andra genomgångar av lagerstorleken, sorteringar och omflyttningar, renhållning samt många andra arbetsmoment.

Utöver nämnda tumregel för inbesparingar i lager, som gäller konventionella inbesparingar av sådana inom företag, uppkommer genom varudistributionssystemet ytterligare tre punkter, nr 11 – 13, vilka innebär att värdet av inbesparade lager bör öka utöver nämnda 50 procent. Punkt nr 12 är inräknad bland de större inbesparingarna under det sjätte inbesparingsområdet nedan om 28 punkter i kapitel 51 nedan (som punkt nr 10). Punkterna 11 och 13 är på gränsen att föras till dessa större inbesparingspunkter, men är förda till www.uvds.org, "Mindre inbesparingsposter".

11. En viktig inbesparing uppkommer som följd av att rationaliseringar genom systemet leder till billigare komponenter och varor i lager under varje led i hela logistikkedjan. Ackumulerade

värden för varje komponent och vara i lager kommer ju kraftigt att minska bl.a. genom att de innehåller mindre arbetsinsats. Som följd uppkommer inbesparingar i enlighet med punkterna 1 – 3, 5 och 7 ovan.

12. En halverad lagerstock i samhället medför att den för en konjunkturedgång typiska neddragningen av lager kommer att kortas ned. Därmed kapas den mest problematiska delen av konjunkturcykeln bort, den del av denna när konjunkturedgången drar ut på tiden med bl.a. neddragningar av sysselsättningen och som medför de starkaste negativa effekterna för företagen och samhället. Minskade lager bör således leda till kortare och mindre djupa konjunkturedgångar. De människor som förlorar sysselsättningen vid en konjunkturedgång är ofta något äldre och svårplacerade på arbetsmarknaden, men som är intränade och väl lämpade inom den befintliga produktionen. Denna inbesparing gynnar direkt och indirekt berörda företag samt även samhället i stort. *Inbesparingen under denna punkt redovisas som en inbesparing under det stora inbesparingsområdet nr 6, se tabell 10, kapitel 51, punkt 9 nedan.*

13. Företagen kan även snabbare anpassa sig till konjunktursvängningar. Företagen behöver vid ett förverkligande av systemet sannolikt inte bygga upp samma ekonomiska reserver för att kunna klara av konjunkturedgångar.

Minskade lagerkostnader som följd av dessa effekter förbättrar företagens konkurrenskraft.

Enbart inbesparingar i lager med förbundna kostnader uppgår som nämnts i Stockholms län utifrån tumregeln till 38,7 miljarder kr per år om de är proportionella till riket ($175 \times 0,2211$). Summan, således inbesparingar i nödvändigt ont, är tillräckligt hög för att mer än sju gånger om kunna finansiera samtliga kostnader för kulvertnätet som ansluter nästan alla arbetsplatser och bostäder i länet enligt ovan om beräknat $5,07$ miljarder kr per år ($38,7/5,07 = 7,6$).

Som åskådningsexempel skulle inbesparingarna av lager i Stockholms län, nämnda 38,7 miljarder kr per år, även lätt kunna finansiera dubbla motorvägar hela kulvertsträckan mellan nästan alla arbetsplatser (och flerfamiljshus) i länet om 675,5 mil som baserat på uppgifter ovan skulle kosta 15,7 miljarder kr per år (inbesparingar relativt kostnader = $38,7/15,7 = 2,46$, där kostnaden 15,7 är framräknad som $6\,755 \times 52\,000\,000 \times 0,04465$).

Av totala inbesparingar i lager om 175 miljarder kr per år bedömer jag som nämnts att 35 miljarder per år uppkommer under transporterna, vilka därför är förda till det stora inbesparingsområdet nr 3 och således att 140 miljarder än hänförliga till området nr 4 i tabell 12. Se texten till det stora inbesparingsområdet nr 3 ovan. Inbesparingar under transporter ingår, som där nämns, inte i Nicolins tumregel, varför totala inbesparingar i lager kan vara underskattade med sistnämnda belopp.

49.5 Gigantiska inbesparingar uppkommer i hanteringar, emballeringar och lokaler

Gigantiska inbesparingar uppkommer förutom i lager även i hanteringar när slutmontören som nämnts lägger ned färdigtillverkade komponenter i systemvagnen, vilken med en knapptryckning helautomatiskt sänds direkt via kulvert eller via kulvert och kombinationsfärdmedel till nästa företag i logistikkedjan. Inbesparingar av liknande karaktär uppkommer hos mottagaren. Systemet kan även inom ett industriföretag användas mellan olika produktionsmoment, också ofta med stora inbesparingar i konventionella hanteringar som följd. Bl.a. bör flexibiliteten öka när ett produktionsmoment kan placeras var som helst inom företaget och inte behöver placeras strikt efter hur logistikkedjan motiverar det.

Kraven på emballeringar under transporter vid industrins hantering och försäljning till kunder minskar eller bortfaller ofta. Samma förhållanden gäller som för handeln enligt avsnitt 40.1 ovan. För det första blir stötar i samband med på- och avlastningar samt under transporterna nästan alltid färre och mindre kraftiga, för det andra utsätts varorna inte för väder och vind. För det tredje kommer varorna aldrig i kontakt med obehöriga. Förpackningarna behöver för det fjärde vanligen heller inte vara lika säljande

som när varorna ska exponeras på en butikshylla. Som följd bör emballeringar ofta kunna förenklas eller i vissa fall helt avvaras vid systemtransport.

Mindre behov av emballeringar inbesparar förutom material för emballeringarna även arbetskraft m.m. för tillverkning, transporter och återvinning eller destruktion av emballeringarna samt även arbetskraft för att verkställa samt bryta själva emballeringarna. Även behovet av kapital för emballeringsutrustningar och i lokaler minskar.

Inbesparingarna i lokaler bedömer jag bli mycket stora eftersom hanteringar, emballeringar och lager samtliga är mycket utrymmeskrävande. Inbesparingar uppkommer även i garage. Inbesparingarna av kapital uppgår enligt mina beräkningar/bedömningar till ett högre belopp än behoven av investeringar i systemkylverten. Som följd av dessa inbesparingar i kapital uppkommer inbesparingar under punkterna 1, 2 och 7 ovan (som ju gäller inbesparingar av minskade lager). Som nämnts är listningen av vilka effekter som uppkommer mer omfattande för inbesparingar i lager än för annat kapital, varför listan är placerad i det sammanhanget. Därtill kommer under denna punkt inbesparade avskrivningar.

Även arbetsplatser inom tjänstenäringar, vissa av dem kapittaltunga (t.ex. järnvägen och sjukvård), kommer att gynnas av lägre priser för bl.a. lokaler, utrustningar och förbrukningsvaror.

Dessa inbesparingar i annat än lager är svåra att kvantifiera. Min mycket osäkra gissning är att inbesparingarna i hanteringar, emballeringar och lokaler uppgår till 20, 10 respektive 20 miljarder kr per år. Dessa belopp är inlagda i tabell 12. Som nämnts bedömer jag att lika stora inbesparingar uppkommer utanför arbetsplatsernas väggar, se det stora inbesparingsområdet nr 3 ovan.

Slutligen tillkommer 66 poster för inbesparingar av typ B hänförliga till detta stora inbesparingsområde (nr 4 i "Mindre inbesparingsposter") om totalt beräknat 38 miljarder per år.

Totalt för det stora inbesparingsområdet nr 4 bedömer jag att inbesparingarna uppgår till 228 miljarder kr per år för ett fullskalesystem i Sverige ($140 + 20 + 10 + 20 + 38$). Summan ingår i tabell 12. Inbesparingarna inom område 4 kan således med givna antaganden lätt finansiera de beräknade kostnaderna för det mer eller mindre fulltäckande kulvertnätet i riket om ovannämnda beräknade 111 miljarder kr per år.

Sammanfattningsvis förstärks företagens både resultat-och balansräkningar genom inbesparingarna inom arbetsplatserna. Mindre kapital kommer att vara bundet i företagen vid given produktionsnivå. Företagen kommer även enklare att kunna ställa om till ändrade förhållanden. Kostnaderna för att starta, driva och expandera företag sjunker särskilt i varuhanterande näringar som industri och (återstående) handel. Riskerna vid företagande minskar. De förbättrade förutsättningarna för främst företag och företagande är en mycket viktig positiv effekt genom systemet, men värdet är mycket svårbedömt.

Stora energimängder sparas under denna punkt.

Om någon trovärdig aktör (t.ex. ett ledande universitet) hade spridit information om att inbesparingar enbart i logistik och andra kostnader inom arbetsplatser lätt bör kunna finansiera samtliga kostnader för ett system av detta slag, tror jag förhållandet hade varit allmänt känt. Då tror jag också att ett sådant system hade varit förverkligat. Så är särskilt fallet vid de många tillfällen i verkliga livet denna möjlighet kombineras med det tredje stora inbesparingsområdet ovan när vagnen kan köra direkt från avsändarens till mottagarens enskilda arbetsplatser och, när så är aktuellt, för egen maskin köra upp på bl.a. fartyg eller järnvägsvagnar i kombinationstransporter.

Eller kan inte en betydande del av lagren i Sverige om ca 700 miljarder kr inbesparas genom beskrivet förfarande eller kan man verkligen utgå från att ovannämnda tumregel mycket kraftigt överskattar årliga kostnader för lager? Är det inte rimligt räkna med att även hanteringar (när de helautomatiskt sker med vagnen i stället för med ofta bemannad truck) och emballeringar blir billigare vid den

automatiska, skonsamma hanteringen och försäljning via systemet? Är det inte rimligt även räkna med att omfattande inbesparingar i lokaler uppkommer eftersom hanteringar, emballeringar, lager och garage som nämnts ofta är de mest utrymmeskrävande funktionerna inom bl.a. industrin?

Det är möjligt att betrakta inbesparingarna i hanteringar, emballeringar, lager och lokaler samt genom kombinationstransporter i en sammanhängande händelsekedja. När denna kombination kan tillämpas kommer varudistributionssystemet att bli oerhört konkurrenskraftigt gentemot dagens alternativ. Varupriserna sjunker kraftigt.

49.6 Produktionslayouten inom tillverkande företag blir mycket flexiblare – vissa produktionsmoment kan t.o.m. placeras hos det enskilda hushållet

Produktionsmoment kan placeras var som helst inom företaget (systemvagnen rullar extremt billigt långa distanser) och inte som idag när de ofta behöver placeras strikt efter hur logistikkedjan motiverar det. I stället för att logistiken bestämmer produktionslayouten kan moment som funktionellt bör ligga nära intill varandra kunna placeras så. Dagens alternativ är som nämnts ofta truck med förare, vilka medför mycket högre kostnader (och större energiförbrukning).

Det blir t.o.m. möjligt att placera enskilda även mindre produktionsmoment utanför företagets väggar, t.ex. hos underleverantör i närheten, eller hos enskilda hushåll om endast enkel utrustning där krävs. De sistnämnda kan därtill bilda egna företag som ombesörjer denna verksamhet och även utföra liknande beställningar från andra företag. Specialister av olika slag bör kunna utföra denna typ av arbete. Därtill bör denna möjlighet bl.a. kunna leda till att många människor som inte tillhör den s.k. arbetskraften och vissa arbetslösa kan beredas sysselsättning. Det gäller bl.a. personer som är knutna till den egna bostaden. Företagande gynnas.

Flexibiliteten ökar således inom företagets produktion.

49.7 Varupriserna sjunker som följd av alla nämnda fyra viktiga effekter

Varupriserna för bl.a. hushållen sjunker för det första som följd av inbesparingar av lätta varutransporter med bil i tjänsten, vilka delvis uppkommer inom tillverkning och handel. För det andra sjunker de genom inbesparingar av ett eller båda handelsleden samt annan rationalisering av handeln och för det tredje genom kombinationstransporter av varor, som till huvuddel gäller transporter inom logistikkedjan samt för det fjärde genom inbesparingar i hanteringar, emballeringar, lager och lokaler inom främst industri och handel. För det femte sjunker de genom ett antal av de många posterna inom det sjätte stora området. För det sjätte sjunker skatterna vid oförändrad servicenivå från stat och kommun, vilket sänker kostnaderna även för varuproduktion.

Totalt innebär det att prissänkningarna på varor blir dramatiska. Så är fallet inte minst för hushållens grundläggande behov av bl.a. mat, kläder och boende.

Även priserna på tjänster bör ofta kunna nedbringas då tjänsteproduktion nästan alltid kräver användning av varor, vars priser sjunker och distribution förbilligas. Så är fallet för bl.a. lokaler och utrustningar. Vidare kräver vissa tjänster omfattande användning av varor, bl.a. flyg- och järnvägstransporter. Tjänsteproducenter utför slutligen vissa egna främst lätta varutransporter, vilka i stället kan ske med systemet.

Därtill, och framför allt, ökar inkomsterna mycket kraftigt. Allt detta är i högsta grad realistiskt!

Tre av de fyra första stora inbesparingsområdena kan förekomma vid en och samma transport. Under tillverkning och avsändning av en vara kan systemet inbespara del av kostnaderna för hanteringar, emballeringar, lager och lokaler. Därefter kan den fyllda vagnen sändas via systemet till en hamn för kombinationstransport med fartyg. När fartyget anländer till avsedd hamn rullar vagnen direkt från

fartyget till ett köpande hushåll, varvid behovet av detaljist- och grossistled bortfaller. Därtill, utanför logistikkedjan, inbesparas hushållets biltransport vid inköpet.

Under tidigare led i logistikkedjan, mellan olika tillverkare, kan också förekomma att tre av de fyra stora inbesparingsområdena förekommer när systemet hos en tillverkare används under tillverkningen och utsändningen med inbesparingar i hanteringar, emballeringar, lager och lokaler som följd. Vidare sänds vagnen i kombinationstransport med t.ex. fartyg i riktning mot nästa företag. Slutligen genomför systemet sista transportsträckan till nästa tillverkare i logistikkedjan i stället för att varan transporteras med t.ex. lätt lastbil.

Inbesparingarna blir totalt, sett under hela logistikkedjan, mycket omfattande.

50. Ett femte stort inbesparingsområde består i att gigantiska mängder förnyelsebar och ytterst miljövänlig fjärrvärme bör kunna produceras som följd av systemets kulvertutbyggnad

Insikt infann sig efter lång tid att systemet bör kunna möjliggöra produktion av väldiga mängder fjärrvärme av spillvärme från bl.a. el- och fjärrvärmeledningar samt från avloppsvatten, vilket sistnämnda till stor del är uppvärmt när det spolas ned i avloppen. Denna energi utnyttjas idag egentligen inte alls.

Berörda ledningar kan nämligen placeras i särskilda kulvertar i samma stycke betong som systemkulverten med värmeisolering runt de samlade kulvertarna. Två alternativ för storleken på produktionen är antagna. Enligt det lägre nyttiggörs 36 TWh per år energi i Sverige och i det högre 60 TWh per år. Inklusive el till värmepumpar produceras 48 respektive 80 TWh per år. Det lägre alternativet motsvarar ungefär dagens totala konsumtion av fjärrvärme. Personligen bedömer jag vid det högre alternativet att stor del av eldnings- och även icke fossila bränslen kommer att ersättas, vilket minskar klimatgasemissionerna (bidrar till en koldioxidsänka) samt även att kväveoxider, partiklar m.m. dramatiskt minskar.

Ekonomi för tillämpningen är dock osäker, även om min bedömning är att lönsamhet uppkommer, dvs. att inbesparingar genom tillämpningen kan finansiera dess särkostnader och detta särskilt vid den högre produktionen. Kostnaderna för fjärrvärmeutbyggnaden blir lägre än vad som gäller idag eftersom grävnings- och återställningsarbetena (ca 80 procent av kostnaderna för dagens fjärrvärme) kan delas med systemets tillämpning vid transporter.

Osäkerhet om det företagsekonomiska utfallet, beräkningarna är inte expertgranskade, är skäl till att beskrivningen av fjärrvärmetillämpningen närmare beskrivs i bilaga (nr 1). Den är endast sammanfattad i föreliggande avsnitt med underavsnitt. Värdet ur miljösynvinkel för samhället är utomordentligt stort, bl.a. genom mycket kraftig minskning av emitterade klimatgaser, kväveoxider och partiklar med flera luftföroreningar varför jag tror det rikare samhälle systemet leder till, i vilket fall kommer att finansiera denna tillämpning även om den skulle behöva (sannolikt marginella) subventioner, om alls. Mina enkla överslag visar på utomordentligt god lönsamhet för tillämpningen åtminstone där stor mänsklig aktivitet är koncentrerad.

50.1 Varudistributionssystemets kulvertutbyggnad möjliggör produktion av väldiga mängder fjärrvärme som helt saknar motsvarighet för den förarlösa, batteridrivna bilen

Möjligheten producera fjärrvärme som beskrivs i föreliggande avsnitt med underavsnitt existerar inte för den förarlösa, batteridrivna bilen som rullar i det fria. Fjärrvärmetillämpningen kräver att kulvertar anläggs.

Tillämpningen är av miljöskäl och enligt min bedömning av ekonomiska skäl ett starkt argument för att varudistributionssystemet ska utbyggas samt inklusive tillämpningen.

50.1.1 Varudistributionssystemets kulvertutbyggnad bör kunna användas till produktion av 48 till 80 TWh fjärrvärme per år

Varudistributionssystemets kulvertutbyggnad öppnar således möjligheter producera väldiga mängder fjärrvärme.

Förhållandet att fjärrvärme i stora kvantiteter kan produceras genom ett system för varutransporter inser jag kanske låter främmande för dig som läser detta. Tillämpningen baseras dock helt på hur verkligheten ser ut.

Systemets kulvertnät möjliggör nämligen insamling av, och nyttiggörande av väldiga mängder spillvärme till fjärrvärme i värmepumpar. Spillvärmen från eldistribution uppgår idag till 10,0 TWh per år och från fjärrvärmeledningar 6,8 TWh per år i Sverige. Därtill spolar hushåll ned uppvärmt vatten i avloppen som trots att även nedspolat kallvatten ingår enligt mina beräkningar bör ha en temperatur av 46,3 grader. Totalt tillsätts beräknat 24,6 TWh värme till avloppsvattnet. Systemvagnen avger vidare vid sin drift bedömt 0,6 TWh som hamnar i kulvertarna.

Därtill antar jag grovt och osäkert, men sannolikt försiktigt, att arbetsplatser spolar ned avloppsvatten med ett värmeinnehåll av 10 TWh per år.

Totalt uppgår spillvärmen således till 52,0 TWh per år ($10,0 + 6,8 + 24,6 + 0,6 + 10,0$).

Stor del av denna spillvärme kan enligt mina beräkningar lönsamt nyttiggöras genom att dessa ledningar placeras i egna särskilda kulvertar i samma stycke betong som systemkulverten. De placeras sannolikt under systemkulverten tillgängliga från gatan via dubbla inspektionsluckor (via systemkulverten). Runt kulvertknippet inklusive systemkulverten placeras värmeisolering. Allt eftersom kulvertluften uppvärms av spillvärmen tillförs utomhusluft så att kulverten hela tiden håller rumstemperatur, dock med undantag för sista sträckorna före värmepumparna där temperaturen tillåts stiga. Luften i kulvertarna styrs med ridåer möjliga för systemvagnar att passera.

Kulvertluften processas i värmepumpar gemensamma för några kvarter varefter luften lämnar kulvertarna. Värmepumparna bör kunna placeras med några kvarters mellanrum. Luft sugas från alla kulvertar in i värmepumparna. Luftflödet i systemets kulvertnät kan, vid behov, styras med hjälp av ridåer som är möjliga för systemvagnar att passera. Ridåerna bör kunna fjärrstyras (behövliga ledningar därför finns i de samlade kulvertarna).

Under dessa kulvertar med isolering placeras friskvattenledningar och kanske bredband, men utanför värmeisoleringen. De är också tillgängliga via inspektionsluckor från systemkulverten och de andra kulvertarna.

Spillvärmen i avloppsvattnet tas tillvara i värmepumpar vid avloppsreningsverken.

50.1.2 Värmeläckaget från de samlade kulvertarna bör bli litet jämfört med spillvärmen från el- och fjärrvärmeledningarna

Värmeläckaget från de samlade kulvertarna bör översiktligt kunna beräknas/bedömas utifrån paralleller med värmeläckaget från en villa. Säg att en enplansvilla om 150 m² har ett uppvärmningsbehov om 15 000 kWh per år (här ingår inte el till belysning och apparater). Vi antar vidare att värmeläckaget i fönster, dörrar och ventilation i enlighet med Energimyndighetens standardmodell uppgår till 50 procent. Resterande del, värmeläckaget i väggar, tak och golv, uppgår därigenom till 7 500 kWh eller 50 kWh per m² och år ($7\,500/150$).

En god isolering bör mycket enkelt kunna anbringas runt de samlade kulvertarna och mycket enklare än isolering för en villa med dess många öppningar och genomföringar. Min bedömning är att ekonomiskt optimalt är ett läckage av 40 kWh per längdmeter och år.

Sistnämnda värmeläckage kan jämföras med totalt värmespill från dagens berörda ledningar. Fjärrvärmenätets längd uppgick till 10 300 km år 2009 (gammal uppgift, men den enda jag fått tag på – sannolikt var redan då den helt dominerande delen arbetsplatser och flerfamiljshus anslutna). Om hela värmespillet från fjärrvärmen och hälften från elledningarna och transporterna inräknas (vi bortser här från värme från avloppsledningarna) uppgår värmespillet till 12,1 TWh per år ($6,8 + 10,6/2$). Fördelat på fjärrvärmenätets längd uppkommer ett värmespill om 1 200 kWh per längdmeter kulvert och år ($12\,100\,000\,000/10\,300\,000$).

Värmespillet från enbart dagens el- och fjärrvärmeledningar är, baserat på dessa antaganden, därigenom 30 gånger större än det värmespill som uppkommer från de samlade kulvertarna under den sträcka som motsvarar dagens längd på hela fjärrvärmenätet (1 200/40 kWh per längdmeter och år för 1 030 mil ledningar). För mig förefaller fjärrvärmeledningarna idag vara dåligt isolerade. Eller??

Nedan antar jag att längden kulvert med fjärrvärmeställning i riket uppgår till 8 750 mil, varav 10 000 km större kulvertdimension och 77 500 km mindre kulvertdimension. Värmeförlusterna från detta nät uppgår till 1 950 000 MWh eller 1,95 TWh per år ($40 \times 10\,000 + 20 \times 77\,500$).

50.1.3 I ett lägre alternativ antar jag att 36 TWh spillvärme kan tillgodogöras till produktion av 48 TWh fjärrvärme per år

Av 52,0 TWh per år tillförd spillvärme antar jag i ett lägre alternativ att 36 TWh per år kan nyttiggöras i värmepumparna. Vid värmefaktorn 4, mitt huvudalternativ, krävs 12 TWh tillförd el per år, varefter total produktion fjärrvärme uppgår till 48 TWh per år (värmefaktorn 48/12). Vid värmefaktorn 5, temperaturen på tillför kulvertluft och på avloppsvattnet till värmepumparna medger hög verkningsgrad, sjunker behovet av el till 9 TWh per år och total produktion till 45 TWh per år ($36 + 9$).

Produktionen av fjärrvärme blir därigenom i storleksordningen lika stor som dagens totala konsumtion. Fördelen uppkommer som följd också att systemtransporterna i kulvertarna sker vid rumstemperatur i torra kulvertar. Varorna har rumstemperatur när de anländer inomhus, vilket inbesparar energi eftersom varorna vid kallt väder inte behöver passivt uppvärmas av rumsluften.

50.1.4 Om man pressar potentialen bedömer jag det vara möjligt producera kanske 80 TWh fjärrvärme per år eller rent av mer genom denna tillämpning

Denna beräkning är mycket försiktig. Av flera skäl bör energiuttagen bli större än dessa 36 TWh från nämnda 52 TWh per år om potentialen pressas, vilket ju idag är fallet vid egentligen all annan energiproduktion. Säg för det första att 45 TWh per år av nämnda 52 TWh i uttag kan vara realistiskt uppnå.

För det andra bör en viss mängd rumstempererad ventilationsluft från bostäder och lokaler med enkla åtgärder kunna tillföras kulverten genom att den sugas in i kulvertnätet och vidare tillsammans med annan kulvertluft genom värmepumparna. En ventilationslucka kan placeras i eller intill den lucka som automatiskt öppnas och stängs i en fastighet när vagn passerar in och ut ur lokalen. Ventilationen i källarutrymmen förbättras härigenom. Denna luft ventileras idag ofta ut från fastigheter till ingen nytta alls.

För det tredje antas endast tillförd värme ingå i det lägre alternativet, vilket innebär att både luft och avloppsvatten lämnar värmepumparna och kulvertarna vid en temperatur av antaget sju grader. Mer värme än så kan kramas ur luften och vattnet. Sålunda bör temperaturen lätt kunna sänkas till t.ex. 0 grader. För avloppsvattnet innebär det ett möjligt energitillskott om 3,3 TWh per år ($7/37,7 \times 18$).

Relationen bör vara ungefär densamma för energitillskottet från luften som därigenom uppgår till 2,5 TWh per år ($3,3 \times 17,4/23$). En sänkning av temperaturen till noll grader för utgående vatten och luft efter att värmen tillgodogörs i värmepumpar innebär således ett möjligt ytterligare tillskott av energi om 5,8 TWh per år ($3,3 + 2,5$). Det är naturligtvis möjligt att sänka temperaturen i luften till lägre nivå än noll grader med ett ytterligare värmetillskott som följd.

För det fjärde bedömer jag egentligen att energin i avloppsvattnet från arbetsplatser har ett högre energiinnehåll än antagna 10 TWh per år.

Mot denna bakgrund bedömer jag om man således pressar potentialen att ca 60 TWh främst spillvärme kan nyttiggöras för att producera 80 TWh fjärrvärme och kanske rent av mer. Då kommer sannolikt vissa råvaror vid eldning för dagens fjärrvärmeproduktion att kunna undvaras, sannolikt till både ekonomiska och miljömässiga fördelar. Bl.a. bör klimatgasemissionerna minska.

Om produktionen uppnår det högre nämnda alternativet ökar rimligen tillämpningens lönsamhet. Tillkommande kostnader blir sålunda förhållandevis små medan tillkommande intäkter bör kunna ses som linjära.

50.1.5 Avgifterna för fjärrvärmen uppgår till beräknat 47 respektive 78 miljarder kr per år

Avgifterna antas uppgå till dels 65 öre per kWh, dels fasta avgifter om 33 öre per kWh (se bilaga 1), vilka totalt för 48 TWh fjärrvärmeproduktion innebär intäkter om 47 miljarder per år. För 80 TWh innebär det 78 miljarder kr per år ($47 \times 80/48$). Nettotillskottet till det högre alternativet uppgår till 31 miljarder kr per år ($78 - 47$).

50.1.6 Omfattande inbesparingar bör kunna ske genom förläggningen av vatten- och avloppsledningar i det gemensamma knippet kulvertar

Enligt VA-fakta befinner sig de svenska vattenledningarna i uselt skick. Ca 20 procent av det renade vattnet läcker ut i omgivningen, medan ett läckage om 7 procent anses acceptabelt. De svenska kommunerna behöver lägga ned 22 miljarder kr per år för att vattenledningsnäten ska fungera, men det fattas 10 miljarder per år i investeringar, vilket leder till avbrott och problem (Metro 2018-11-05, "Vad händer om vattnet sinar", Johanna Cederblad/TT).

Avloppsledningarna befinner sig i ett liknande problematiskt läge med stora läckage till grundvatten, vattendrag och hav.

Åldrande vatten- och avloppsnät medför att hushållen bör räkna med dubblade va-avgifter i framtiden (Rapport 2019-02-08, kl. 19.30)

Läckage finns också i fjärrvärmenätet som bl.a. söks upp genom flygplan som på låg höjd fotograferar med värmekameror (Mitt I 2018-12-22, Anders Björklund). Metoden upptäcker rimligen endast större läckage.

Omfattande kostnader uppkommer idag när el- och fiberledningar grävs ned i mark. Dessa kostnader bör kraftigt minska om de i stället placeras i det gemensamma kulvertknippet. Så är även fallet när nya byggnader uppförs för alla typer av ledningar (bl.a. för vatten och avlopp).

Där det gemensamma knippet kulvertar med vatten- och avloppsledningar är anlagda, kommer läckage omedelbart att upptäckas samt exakt var det sker, vilket möjliggör omedelbar och jämfört med idag extremt billig reparation. Omfattande inbesparingar uppkommer i kostnader som samhället idag har för att reparera vatten- och avloppsnäten.

Fjärrvärmertilämpningen innebär att nya ledningar bör bli billiga dra och kan bytas inom förhållandevis kort tid inom de områden tillämpningen realiserar. Den innebär i det lägre utbyggnadsalternativet anslutning av alla fastigheter efter samtliga kommunala gator och en förhållandevis lång sträcka statliga vägar i riket. Nästan alla tätorter och näraliggande mindre orter kan därigenom anslutas. I det högre alternativet kan alla fastigheter längs alla statliga och kommunala gator och vägar anslutas till kulvert.

Fastigheter upp till ett avstånd om beräknat 260 meter från berörda vägar kan anslutas till varudistributionssystemet. Kanske blir sträckan fortfarande ungefär densamma om tillkommande kulvertar och ledningar inkluderas, vilket blir fallet om särkostnader för fjärrvärmertilämpningen i enlighet med min grova bedömning kan motiveras av fördelarna ekonomiskt och miljömässigt av fjärrvärmeleveranser samt inom vatten och avlopp m.m. upp till detta avstånd.

Flera hushåll än idag bör vara möjliga ansluta till kommunalt avlopp till gagn bl.a. för en bättre havsmiljö. Problem med råttor och insekter i avloppssystemen bortfaller mer eller mindre helt när avloppsvattnet vanligen har en temperatur av beräknat 46,3 grader. Avloppsreningsverk kan konstrueras mer kompakta genom att val av lämplig temperatur för mikroorganismernas arbete kan väljas.

Mitt antagande är att inbesparingar uppkommer om 22 miljarder per år för vattenledningar och att likaså 22 miljarder per år inbesparas i avloppsledningar.

50.1.7 Totalt inbesparar fjärrvärmertilämpningen brutto ett tresiffrigt miljardbelopp per år

Totalt inbesparar fjärrvärmertilämpningen därigenom 47 alternativt 78 miljarder kr i form av fjärrvärmeförsäljning samt 44 miljarder kr genom förläggningen av vatten- och avloppsledningar i de gemensamma kulvertarna.

Därtill inbesparar tillämpningen beräknat 30 miljarder på andra sätt enligt sammanställning i nämnda ”Mindre inbesparingsposter”, sammanfattade i tabell 12.

Totala inbesparingar uppgår därigenom för tillämpningen till brutto 121 respektive 152 miljarder kr per år ($47 + 44 + 30$) respektive $78 + 44 + 30$. Dessa uppgifter ingår i tabell 9 nedan samt i tabell 12, vilka tabeller avser bruttobelopp.

50.1.8 Kostnaderna för fjärrvärmertilämpningen bör bli förhållandevis måttliga och det ekonomiska överskottet omfattande

Elförbrukningen för värmepumparna uppgår till 12 respektive 20 TWh per år, som vid en elkostnad om 1 kr per kWh (Nordpools elpris är idag lägre), innebär kostnader om 12 respektive 20 miljarder kr per år.

Om vi antar att 48 respektive 80 TWh per år fördelas jämnt över årets samtliga timmar uppgår effektbehovet till 5,5 respektive 9,1 GW ($48\,000/365/24$ respektive $80\,000/365/24$). Med hänsyn till variationer i effektbehoven kan kanske 7,5 respektive 12,5 GW för pumparna täcka ett rimligt behov av effekt.

Kostnaderna per kW effekt för luft/luft värmepumpar för villabruk uppgår till ca 4 000 kr (20 000 kr för 5 kW effekt). Det betyder att värmepumparna bör kosta 30 respektive 50 miljarder kr i investeringar ($7\,500\,000 \times 4\,000$ respektive $12\,500\,000 \times 4\,000$). Vid 2 procents ränta och 15 års annuitet uppgår kapitalkostnaderna för värmepumparna till 2,3 respektive 3,9 miljarder kr per år ($30 \times 0,07782$ respektive $50 \times 0,07782$).

Fjärrvärmertilämpningen behöver endast finansiera dess särkostnader och inom den del av kulvertnätet där tillämpningen är intressant realisera. Säg dock, genom att det är lätt att beräkna och sannolikt även lätt att greppa, att en väldig utbyggnad sker av fjärrvärmeledningar som dels omfattar alla kommunala gator om 4 000 mil, dels 1 000 mil av de statliga vägarna. Därtill kommer antaget 2,5 miljoner anslutningar om 15 meter eller 3 750 mil. Total sträcka uppgår därigenom till 8 750 mil. Denna sträcka täcker rimligen en mycket stor del av alla kommunala vatten- och avloppsledningar i riket.

Säg vidare att den större dimensionen på fjärrvärmeledningarna omfattar 1 000 mil (ungefär längden på nuvarande fjärrvärmenät) samt att resterande nät 7 750 mil gäller den mindre dimensionen.

Kostnaderna för anläggning av fjärrvärmekulvert uppgår idag enligt Fjärrvärmeföreningen till ca 3 miljoner per km inom flerfamiljhusområden och 2 miljoner kr per km inom småhusområden. Därav utgör grävningsarbeten i båda fallen ca 80 procent. Min bedömning är att särkostnaderna för fjärrvärme-, el- och avloppsledningar placeras i egna kulvertar i samma knippe kulvertar som systemkulverten bör bli förhållandevis begränsade.

Mitt antagande är att kostnaderna för den extra kulverten för fjärrvärme samt fjärrvärmeledningarna uppgår till halva beloppen ovan, dvs. 1,5 miljoner kr per km för 1 000 mil och 1,0 miljon kr per km för 7 750 mil. Kulvertar samt ledningar för el, vatten och avlopp uppgår enligt mitt antagande också sammantagna till 1,5 respektive 1 miljon kr per km. I summorna ingår även de begränsat större grävningsarbete som de extra kulvertarna och isoleringen medför.

Därtill kommer kostnader för värmeisolering dels runt de samlade kulvertarna, dels vid avloppsreningsverk. Här antar jag att isoleringen kan anbringas till en kostnad om 1,5 respektive 1 miljon kr per km, vilket även inkluderar isolering vid avloppsreningsverken.

Totala särkostnader för berörda kulvertar och ledningar uppgår därigenom till 4,5 respektive 3 miljoner kr per km ($1,5 + 1,5 + 1,5$ respektive $1 + 1 + 1$).

Som följd uppgår totala investeringar för fjärrvärmertilämpningens särkostnader till 277 500 miljoner kr ($10\,000 \times 4,5 + 77\,500 \times 3$).

Vid 2 procents ränta och 30 års annuitet motsvarar summan 12,4 miljarder kr per år ($277,5 \times 0,04465$).

Några extra kostnader för drift antar jag inte tillkommer jämfört med idag.

Som följd uppkommer ett ekonomiskt nettoöverskott om 82 respektive 103 miljarder kr per år efter avdrag för kostnader ($121 - 12,4 - 12 - 2,3 - 12,4$ respektive $152 - 12,4 - 20 - 3,9 - 12,4$). Dessa uppgifter är inlagda i tabell 9 nedan samt i "Presentation", tabell 12. Särkostnaderna uppgår därigenom till 39 respektive 49 miljarder kr per år. Nettoinbesparingarna även i det lägre alternativet är högre än kostnaderna för det fullskaliga kulvertnätet i Sverige.

Skillnaden mellan 121 respektive 152 miljarder kr per år i försäljning och inbesparingar samt särkostnader om 39 respektive 49 miljarder per år är väldig. Även om mina antaganden är förhållandevis grovt felaktiga bedömer jag att ett ekonomiskt överskott uppkommer.

Nettoinbesparingarna även i det lägre alternativet är högre än kostnaderna för det fullskaliga kulvertnätet för varudistributionssystemet i Sverige om 74 miljarder per år. Fjärrvärmertilämpningen, som inte är möjlig med den förarlösa bilen, kan således om beräkningarna någorlunda stämmer, finansiera alla kostnader för varudistributionssystemets fullskaliga kulvertnät.

Mot denna bakgrund bör fjärrvärmertilämpningen enligt min bedömning bli lönsam inom flerfamiljhusområden och faktiskt sannolikt även inom småhusområden.

Denna bedömning om lönsamhet är dock osäker – beräkningarna är inte expertgranskade – varför jag har valt placera den primära beskrivning av fjärrvärmetillämpningen i bilaga (nr 1).

Enligt min bedömning kan inte ens uteslutas att det skulle vara lönsamt samla nämnda ledningar i ett gemensamt knippe kulvertar utan att systemkulverten ingår åtminstone inom tätare bebyggelse även om denna slutsats är än osäkrare.

50.2 Stor del av den väldiga nyproduktionen av fjärrvärme bör kunna finna avsättning genom bred anslutning av småhusområden

Många småhusområden i Sverige ligger så vitt jag förstår redan idag på gränsen till lönsam anslutning till fjärrvärme.

Idag krävs nämligen enligt tumregel att ca 70 procent av småhusen i ett villaområde ansluter sig för att fjärrvärme ska kunna byggas ut och drivas affärsmässigt (Villatidningen nr 8 år 2012, Elisabet Nackman). Endast knappt 20 procent av småhusen var ca år 2018 anslutna till fjärrvärme [Villatidningen 2018-12 (nr 7), "Fjärrvärme – bekvämt och miljövänligt", Oscar Nilsson]. Stort antal småhus finns således i småhusområden som idag inte är anslutna till fjärrvärme. Produktion och distribution av fjärrvärme på här beskrivet sätt kan leda till lönsam anslutning av dessa områden i betydligt högre grad än idag.

Därtill kommer att ca tio procent av flerfamiljshusen inte är anslutna till fjärrvärme [samma källa – Villatidningen 2018-12 (nr 7), "Fjärrvärme – bekvämt och miljövänligt", Oscar Nilsson]. Därav bör en stor del kunna anslutas som följd av varudistributionssystemet. Även vissa fasta arbetsplatser som idag inte är anslutna till fjärrvärme, bör genom varudistributionssystemet bli möjliga ansluta.

Billig såväl produktion som framför allt distribution av fjärrvärme på här beskrivet sätt samt placering av el-, vatten- och avloppsledningar i de gemensamma kulvertarna med dess ekonomiska fördelar kan leda till lönsam anslutning av dessa områden i betydligt högre grad än idag. Det kan betyda att stor del av den producerade fjärrvärme som systemkulvertens användning i detta syfte möjliggör finner avsättning.

Vid dragning av fjärrvärme till småhusområden utgör sålunda grävningsarbeten idag ca 80 procent av kostnaderna. Min bedömning är att särkostnaderna för anslutning av fastigheter till fjärrvärme när fjärrvärmeledningarna ligger i en kulvert med el-, vatten- och avloppsledningar i ett samlat knippe kulvertar i samma stycke betong som systemkulverten med isolering runt om (frånsett vattenledningarna) kommer att bli lägre än när dragning av fjärrvärmeledningar, såsom idag, får bära alla sina kostnader. Eftersom många småhusområden således ligger på gränsen till lönsam anslutning kan de lägre (sär-)kostnaderna för anslutning för det första medföra att småhusområden i bred skala kan anslutas till fjärrvärme. Därtill bidrar för det andra att de samlade kulvertarna vanligen dras in i varje hus.

Om min bedömning är riktig att den på detta sätt producerade fjärrvärmen samt anslutningarna av vatten och avlopp m.m. blir billiga, bidrar även detta för det tredje till hög anslutningsgrad.

Förhållandet att kostnaderna kan fördelas på många ledningar med lägre särkostnader för varje ledning medför att längre ledningsdragningar än idag blir ekonomiskt möjliga. Som följd bör mindre samhällen kunna anslutas till bl.a. befintlig avloppsrening i större samhällen på avstånd som idag inte är ekonomiskt försvarbara. Enskilda fastigheter kan också anslutas till kommunalt avlopp på längre avstånd än som idag är ekonomiskt försvarbara.

50.3 Orsaken att jag kunde identifiera möjligheten att producera stora mängder fjärrvärme på detta sätt var min kännedom om att värmepumpar tar till vara värme från avloppsvatten i Hammarby, Stockholm.

Orsaken till att jag kunde identifiera möjligheten att producera stora mängder fjärrvärme på detta sätt var att jag kände till att värmepumpar tar till vara värme från avloppsvatten i Hammarby, Stockholm (ägt av Fortum). Eftersom avloppsledningarna fram till värmepumparna inte är isolerade är värmeförlusterna till omgivande jord stora varför avloppsvattnet har förhållandevis låg temperatur när det når värmepumparna, 10 till 19 grader, mot ovannämnda beräknade ca 46,3 grader när det spolats ned i avloppen. Om man i enlighet med ovan placerar värmeisolering runt de samlade kulvertarna bör värmeförlusterna till omgivande mark från avloppsledningarna samt från luften kring el- och fjärrvärmeledningarna (de sistnämnda bör i sig som idag vara isolerade) bli ganska begränsade. Ledningsavstånden till avloppsanläggningarna är vidare förhållandevis korta. Som följd bör värmepumparnas värmefaktorer bli högre.

50.4 Sammanfattningsvis innebär tillämpningen inom fjärrvärmeområdet att en jungfrulig, ren, förnyelsebar, utomordentligt miljövänlig, säker, gigantisk, över tiden varaktig och möjligen billig energikälla kan tas i bruk

Min bedömning är att fjärrvärmetillämpningen kan bära sina särkostnader, men om så inte fullt ut blir fallet tror jag det mycket rikare samhälle systemet åstadkommer av miljöskäl kommer att realisera densamma inom tätorter. Det bör t.o.m. vara möjligt i mer tätbebyggda områden att anlägga gemensamma kulvertar efter vägar mellan tätorter, vilket kan möjliggöra att överskottsenergi, tillfällig eller permanent, inom en ort kan ledas till en annan med underskott.

Denna tillämpning innebär sammanfattningsvis att en jungfrulig (då bortser jag från värmepumparna i Hammarby och eventuella liknande), ren, förnyelsebar, utomordentligt miljövänlig, säker, gigantisk, över tiden varaktig och möjligen billig energikälla kan tas i bruk.

Den största produktionen bör uppkomma under vinterhalvåret när värmebehoven är störst. Vidare bör producerad energi till betydande delar kunna nyttiggöras av nya fjärrvärmekunder eftersom de blir mycket billigare att ansluta än idag. El till värmepumparna bör sannolikt helt kunna tas från fastigheter som ansluts till fjärrvärmesystemet och som idag uppvärms med direktverkande el, från fastigheter som ansluts vars varmvatten idag värms med direktverkande el eller, om dessa inbesparingar inte täcker behoven, via andre inbesparingar av el genom systemet.

Ingen energikrävande, smutsig hantering behövs när denna i sig utomordentligt rena energikälla tas i bruk. Inga rökgasar eller andra smutsande restprodukter uppkommer. Inga långa elledningar till befintligt elnät krävs (elledningarna finns i de samlade kulvertarna motiverat av systemvagnarnas behov av el och som finansieras av varudistributionssystemets kunder). Inget störande buller som från vindkraft uppkommer. Leveranserna är stabila över tiden, dock med större produktion när behoven av fjärrvärme är störst under vintern, dagtid. Spillvärmesystemet uppkommer där förbrukare av el- och fjärrvärme samt uppvärmt avloppsvatten bor och arbetar. Den nyproducerade fjärrvärmesystemet behöver därför sällan transporteras långa sträckor i ledningar, vilket också bidrar till att denna energikälla blir ren samt också billig. Det är svårt se att någon mindre miljöskadlig energikälla över huvud taget existerar i den mån elenergin till värmepumparna blir "gratis" när el som följd av nya anslutningar (el för bl.a. uppvärmning och varmvatten) kan inbesparas. Kan det vara bättre?

Tillämpningen inom fjärrvärmeområdet bedömer jag ha mindre ekonomisk betydelse än de övriga stora inbesparingsområdena, men miljöfördelarna bedömer jag vara utomordentligt viktiga och de gäller inte enbart produktionen av fjärrvärme utan även de svåra miljöproblem som idag uppkommer bl.a. från läckande avloppsledningar. Som ovan framgår bedömer jag vidare preliminärt att särkostnader för denna tillämpning kan täckas åtminstone inom tätorter.

I Stockholm står kolkraftverket i Värtan och biltrafiken för nästan alla klimatpåverkande utsläpp. Biltrafiken är det svåraste problemet att tackla (DN 2013-03-28 Anders Sundström). Kolkraftverket i Värtan står ensamt för en tredjedel av Stockholms stads klimatgasutsläpp (SvT 1, Lokalnytt AB 2018-08-22 kl. 18.30).

Ett nytt fjärrvärmeverk som även producerar el från biomassa togs dock i bruk under 2015. Detta verk tär på biomassatillgångarna. Båda dessa utsläppskällor bör nästan helt kunna elimineras genom varudistributionssystemet med logiska följd effekter. Kapitel 72 nedan visar sålunda att varudistributionssystemet faktiskt förhållandevis lätt kan finansiera ett omfattande spårtaaxisystem för persontransporter, varför även persontransporter med bil bör bortfalla från gator och vägar. Varudistributionssystemet och spårtaaxisystemet för persontransporter gemensamt medför enligt mina beräkningar ovan att klimatgasemissionerna från biltrafiken bör kunna minska till beräknat 7,5 procent av idag.

Tillämpningen inom fjärrvärmeområdet är ett viktigt exempel på att varudistributionssystemet passar som hand i handske nuvarande samhällsuppbyggnad på sätt att de samhälleliga fördelarna blir omfattande. Våldiga mängder fjärrvärme kan produceras. Fjärrvärmeledningarna blir billigare dra när de placeras i egen kulvert som utgör del i en grupp kulvertar där bl.a. systemkulverten ingår, vilket möjliggör anslutning av småhus i bred skala. Dessa småhus kan nyttiggöra sig av fjärrvärmen. Inbesparad konventionell energi hos småhusen för värme och varmvatten m.m. består delvis av el, som helt eller delvis bör kunna användas till drift av värmepumparna. Befintligt nät för långväga överföring av el bör med få undantag kunna användas och vara tillräckligt för värmepumparna. Många viktiga problem som samhället inte kunnat finna godtagbara lösningar på blir tillfredsställande eller acceptabelt lösta.

Om produktion av fjärrvärme på detta sätt tillämpas i andra länder bör gigantiska kvantiteter fossila bränslen kunna inbesparas, bl.a. gäller det kol.

Produktionen av fjärrvärme genom att ledningar dras i gemensamma kulvertar med varudistributionssystemet betraktas i denna studie som inbesparingar av typ A. så är också fallet genom att kostnader för renoveringar av vatten- och avloppsnäten kan sänkas. Andra effekter genom denna tillämpning registreras som inbesparingar av typ B.

Om någon trovärdig aktör (t.ex. ett ledande universitet) hade spridit information om att produktion av fjärrvärme genom värmepumpar baserade på spillvärme från el- och fjärrvärmeledningar samt från avloppsvatten kanske kan nå lönsamhet åtminstone inom centrala tätorter, tror jag förhållandet hade varit allmänt känt. Om närmare beräkningar skulle visa att lönsamhet för enbart denna tillämpning bör uppkomma tror jag också att ett sådant system, om ett dylikt presenterats, redan hade varit förverkligat.

Eller existerar inte de stora värmeförluster från el- och fjärrvärmeledningar som statistiken visar? Spolas inte enorma mängder värme i avloppsvatten ned i avloppen? Går det inte att placera isolering runt de samlade kulvertarna och att utvinna denna värme i värmepumpar? Kan inte spillvärme från el- och fjärrvärmeledningar tillgodogöras i värmepumpar och tillföras fjärrvärmerörens returledningar som är placerade i samma kulvertgrupp? Blir inte elförsörjningen till värmepumparna förhållandevis billig när elledningar redan är placerade i kulvertarna? Är det omöjligt att nyttiggöra värmen i det renade avloppsvattnet innan detta spolas ut i vattendragen? Kan man verkligen helt utesluta att denna lösning kan motivera sina särkostnader inom de geografiska områden där lönsamheten bör vara bäst?

Förutom inbesparingar av nämnda netto beräknade 36 TWh alternativt 60 TWh energi per år i form av fjärrvärme inbesparar varudistributionssystemet energi i uppvärmning av lokaler och bostäder genom att portar och dörrar inte behöver stå öppna vid varors passage enligt räkneexempel i avsnitt 54.2.3 nedan om ca 1,5 TWh per år samt genom att varorna har rumstemperatur när de anländer inomhus om beräknat 2,3 TWh per år enligt avsnitt 54.2.2 nedan. Varudistributionssystemet inbesparar således netto totalt ca 40 TWh per år i uppvärmning i det lägre alternativet givet beräkningarna ($36,0 + 1,5 + 2,3 = 39,8$).

50.5 Om fjärrvärmestillämpningen inte uppnår företagsekonomisk lönsamhet tror jag det mycket rikare samhälle systemet leder till ändå kommer att finansiera densamma

Om fjärrvärmetillämpningen inte uppnår företagsekonomisk lönsamhet tror jag det mycket rikare samhälle systemet leder till ändå via skattsedlarna kommer att finansiera densamma.

Värdet ur miljösynvinkel för samhället är nämligen utomordentligt stort, bl.a. genom mycket kraftig minskning av emitterade klimatgaser, kväveoxider och partiklar med flera luftföroreningar varför jag tror det rikare samhälle systemet leder till, i vilket fall kommer att finansiera denna tillämpning även om den skulle behöva (sannolikt marginella) subventioner om alls. Mina enkla överslag visar på lönsamhet för tillämpningen åtminstone där stor mänsklig aktivitet är koncentrerad.

51. Ett sjätte stort inbesparingsområde består i ett mycket stort antal inbesparingar och andra fördelar genom systemet som inte kan hänföras till något av tidigare nämnda stora inbesparingsområden eller som är ett resultat av varudistributionssystemet som helhet

Ett mycket stort antal inbesparingar och andra fördelar är identifierade som inte kan hänföras till något av ovanstående stora inbesparingsområden eller till systemet som helhet. De uppgår dels till 28 enheter större inbesparingsposter och drygt 500 mindre. De är samlade som det stora inbesparingsområdet nr 6.

Benämningen stort inbesparingsområde för summan bör här vara motiverad använda eftersom de tillsammans omfattar väldiga inbesparingsbelopp.

Flertalet poster som här ingår var inte kända av mig vid projektstart. Resterande poster, således sådana som jag redan vid projektstart insåg existensen av, innebar med den låga anslutningsgrad jag ursprungligen utgick från mycket små inbesparingar och andra fördelar. Från början förutsåg jag ju att endast ett relativt sett fåtal företag skulle kunna direktanslutas. Sistnämnda poster växte dramatiskt i värde när jag så småningom insåg att nästan alla användare av transporter bör kunna direktanslutas, vilket möjliggörs av de stora inbesparingsområdena nr 1 – 5 och även nr 6.

Inom denna diversegrupp är 28 inbesparingar således särskilt viktiga, se tabell 10. Det tog ofta lång tid för mig att inse dem. De är var för sig jättelika, men dock sannolikt i flertalet fall av betydligt mindre ekonomisk omfattning än ovannämnda fem stora inbesparingsområden. Vissa av dem kan dock vara extremt viktiga. Min skönsmässiga bedömning med dagens begränsade kunskapsunderlag, är att det inte kan uteslutas att samtliga dessa 28 inbesparingar var för sig uppnår inbesparingar om ett tvåsiffrigt antal miljarder kr per år för en fullskalig utbyggnad av systemet i Sverige. Så är fallet även om sannolikt några av dem har ett värde som understiger 10 miljarder kr per år.

Sistnämnda summa gäller rena ekonomiska inbesparingar samt, i ett fåtal fall, en värdering av vad hushåll alternativt stat eller kommun idag skulle vara beredda att betala för uppkommande icke ekonomiska fördelar. Med en folkmängd om 9 567 000 invånare i Sverige 2013-02 motsvarar 10 miljarder kr per år ett genomsnitt om 1 045 kr per person och år, vilket kan vara bra att ha i minnet vid din värdering av dem.

Avsikten är att poster som helt består av dubbelräkningar mot de stora inbesparingsområdena nr 1 – 5 inte ska ingå i området nr 6. Dubbelräkningar ska inte heller ske mot andra av de 28 punkterna inom det stora inbesparingsområdet nr 6 eller andra poster inom nr 6. Poster som innebär överlappningar ingår dock i ett antal fall och därigenom vad som kan ses som dubbelräkningar. T.ex. sker ju en lätt varutransport i tjänsten när post, reklam m.m. delas ut. Den inbesparing som här bör inräknas är inbesparingen av den extra kostnad som idag uppkommer vid postdistributionen jämfört med en ”normal” lätt varutransport i tjänsten samma körsträcka. När dubbelräkning förekommer bör du tänka bort den del som avser dubbelräkningen.

Eftersom det således som jag ser det inte kan uteslutas att alla 28 punkter medför inbesparingar och andra fördelar som värderas till minst 10 miljarder kr per år, är min bedömning att genomsnittet är högre än så. Drygt 500 mindre poster är placerade i dokumentet på www.uvds.org "Mindre inbesparingsposter".

Tabell 10. Större poster för inbesparingar och andra fördelar som inte kan hänföras till de stora inbesparingsområdena nr 1 – 5 (*dessa 28 punkter betraktas som inbesparingar av typ A i tabell 12 nedan*)

För varje sådan stor post anges följande:

Ordningsnummer

En parentes med symboler föregår varje post.

Den första symbolen inom parentesen är en siffra som beskriver vilket av de sex fysiska stora inbesparingsområden som posten närmast kan föras till. Alla dessa större poster är hänfödda till området nr 6. Så är dock inte fallet för de drygt 500 posterna på www.uvds.org, "Mindre inbesparingsposter", där tillhörigheten varierar.

Inom parentesen är vidare poster som medför viktiga effekter ur miljömässig, regionalpolitisk, social, fredsbefrämjande och/eller katastrofförebyggande m.m. synvinkel markerade med fyrkant (#).

Poster därav som enligt min skönsmässiga bedömning medför energiinbesparingar är markerade med tecknet (□).

Poster som uppkommer främst genom systemvagnens jämfört med bil begränsade storlek är markerade med ett och-tecken (&). Här ingår även möjligheten som denna vagnsstorlek och därigenom små kulvertdimensioner öppnar till mer eller mindre allmän anslutning av kunder, för vagnen att rulla inomhus, att vagnen är helautomatisk och andra karakteristika som är ganska naturliga att välja vid denna vagnsstorlek. Det innebär i sin förlängning bl.a. att poster som uppkommer som följd av omfattande ekonomiska effekter där vagnsstorleken är grundorsak inräknas under denna kategori.

Poster som enligt min skönsmässiga bedömning främst uppkommer i annat än biltransporter är markerade med ett paragraftecken (§).

Poster som enligt min skönsmässiga bedömning främst möjliggörs genom direktanslutning av kunder, genom att vagnen lätt kan rulla upp på och av från andra transportslag och genom att vagnen även kan rulla inomhus är markerade med pund-tecken (£).

Klassificeringarna är ofta svåra att göra och därför skönsmässiga, vilket innebär att de i många enskilda fall säkert kan ifrågasättas. Dubbelräkningar kan förekomma såväl inbördes som mellan de stora områdena 1 – 5 och de mindre posterna.

Efter parentesen kommer en text som beskriver berörd inbesparing eller annan effekt

Vid din värdering av många av posterna kan det vara bra ha som utgångspunkt att 10 miljarder kr per år i inbesparingar motsvarar ca 1 000 kr per invånare och år.

1. (6 #&§£) Flygresenären medges möjlighet att någon dag före flygresan utomordentligt billigt sända resgodset direkt från egen bostadsfastighet vanligen från källaren till berörd destination via kombinationstransport mellan varudistributionssystemet samt främst järnväg, men även fartyg (pollettering). Resgodset transporteras således **inte** med flyg. När

flygpassageraren anländer till t.ex. avsett hotell väntar resgodset redan där och kanske på hotellrummet.

1. Väskhanteringen inom flygplatser kan dramatiskt minska
2. Personalens hanteringar av väskor bl.a. in i och ut ur planens lastutrymmen medför idag svåra arbetsmiljöproblem ofta under stark tidspress vilka bortfaller
3. Kostsamma säkerhetskontroller på flygplatser (gäller ju varor) kan minska
4. Resenärerna slipper dels bära tunga väskor, dels minskar deras tid i terminaler. Vissa förseningar beror idag på problem vid väskhanteringar och säkerhetskontroller, vilka minskar
5. Flygplanens uppehåll på mark bör kunna kortas ned, vilket innebär att terminalerna kan utnyttjas effektivare
6. Framtida flygplan kan konstrueras för lägre bagagevikter

Passagerarens medhavda resgods under flygresan bör som regel kunna begränsas till ett handbagage för behoven endast under själva flygresan, dvs. till nästan ingenting.

Väskhantering och säkerhetskontroller på flygplatser är idag arbetskrävande och utförs till betydande del under obekväm arbetstid och övertid (bl.a. vid förseningar). De kräver dyrbara installationer i form av bl.a. transportband och röntgenutrustningar. Aktiviteterna kräver dessutom idag stora lokalytor, vilka till stora delar bör bli möjliga att inbespara.

Resgods utgör idag en betydande del av flygplanens "nyttiga" last. För en version av Boeing 737 med 189 sittplatser uppgår "nyttig last" till 20 ton av max startvikt 79 ton (informationsblad från Boeing). Om passagerarna idag vardera har en bagagevikt om 30 kg uppgår total vikt för bagaget till 5,7 ton ($189 \times 30 = 5\,670$ kg), dvs. till 28 procent av total "nyttig last" ($5,7/20$).

Detta bör innebära att ett flygplan som ska transportera oförändrat antal passagerare bör kunna minska total startvikt från nämnda 79 ton ned till inte så långt ifrån 28 procent lägre dvs. till något mer än 57 ton $[(20\,000 - 5\,670)/20\,000 \times 79 = 56,6]$. Ett sådant mindre flygplan kommer dels att kosta mindre att tillverka och kräva mindre råvaror i tillverkningen. Dels kräver det mindre flygbränsle. En tredjedel av flygbolagens kostnader är sålunda kostnader för flygbränsle (SvD 2011-07-28 Tomas Augustsson).

Pollettering vid flygning är idag visserligen möjlig, men är mycket omständlig, vilket bidrar till att system och rutiner därför saknas. Genom varudistributionssystemet blir pollettering mycket enkel och billig genomföra.

Kombinationstransport av resgods mellan systemet och järnväg eller fartyg bör kunna ske till en bråkdel av energiförbrukningen vid flygtransport.

Alla berörda aktörer uppnår viktiga fördelar, varför denna utveckling blir sannolik.

2. (6 §) Utdelning och även avhämtning av post, tidningar, reklam m.m. kan helautomatiskt ske till extremt låga kostnader genom specialutrustade vagnar som rullar från hus till hus. Fastigheternas terminaler, vilka vanligen ligger placerade i källarna, kan förses med särskilda individuella fack för alla arbetsplatser och hushåll för inkommande post samt ett gemensamt för utgående. I en del av vagnens lastutrymme avlämnas försändelser, i en annan del insamlas de. I samma utsträckning som vagnen töms ökar utrymmet för försändelser som pålastas vagnen. Vagnarna kan till extremt låga kostnader utföra denna service flera gånger per dag för varje ansluten kund.

Postservicen blir snabbare, frekventare, säkrare och billigare än idag. Denna service når även stor del av glesbygden med viktiga regionalpolitiska fördelar. PostNord hade 37 700

sysselsatta första kvartalet 2014. Vid ett förädlingsvärde om 829 000 kr per sysselsatt och år enligt ovan uppgår totalt förädlingsvärde till 31 miljarder per år ($37\,700 \times 829\,000$). Omsättningen var 40 miljarder under året. Även andra aktörer distribuerar post, tidningar, reklam m.m.

3. (6 §) Viktiga fördelar uppkommer vid återvinning för anslutna arbetsplatser och hushåll som kan sända sopor ofta direkt till olika ställen för återvinning, dvs. utan dagens omfattande hanteringar med att sopbilen hämtar soporna från enskilda arbetsplatser, enskilda flerfamiljshus och småhus samt från återvinningsstationer och återvinningscentraler till återvinningen. Avstånden är ofta långa från arbetsplatser och hushåll till både återvinningsstationer och återvinningscentraler som i sin tur vanligen ligger på långa avstånd till platser där återvinning sker. Därför sker idag omfattande biltransporter av dessa restvaror och transporter sker således inte alltid rakaste vägen. Samtliga dessa transporter (frånsett de som gäller alltför tunga eller skrymmande varor) ersätts av mycket miljövänligare direkttransporter via systemet och kombinationstransporter.

Återvinningen är idag ineffektiv och bör kraftigt kunna förbättras genom systemet. Soporna bör kunna uppdelas i flera fraktioner än idag och fraktionerna bör ofta kunna sändas direkt till plats där återvinningen sker. Enligt Anders Wijkman, ordförande i Återvinningsföretagen, förlorar Sverige 42 miljarder kr per år genom dålig återvinning (SvD 2018-02-03 "Vi slänger bort en procent av BNP").

Mer fullständig återvinning bör innebära mindre sopor utslängda i naturen.

Särskilda system för sändning av sopor i rör till återvinningscentraler diskuteras och kan möjligen existera i någon tillämpning. Enligt min bedömning är det en mycket dyrare lösning än den varudistributionssystemet erbjuder och som därtill knappast möjliggör lika god differentiering av soporna som föreliggande förslag.

De tidigare soprummen i bl.a. flerfamiljshus, ofta på källarplan, bör i många fall kunna omdisponeras till terminaler för systemet.

4. (6 §) Flytt till annan bostad för anslutna hushåll kommer kraftigt att förbilligas och förenklas. Detsamma gäller mellan arbetsplatser. Som följd bör flyttningar bli vanligare. Funktionellt bättre lägen kan lättare väljas när omständigheter förändras. Bostads- och lokalytor bör vidare bättre kunna anpassas efter behoven. Nyttjandegraden av bostads- och lokalytor bör genom lämpligare lokaler något kunna öka.

5. (6 §) Färdiglagad mat kan även i enstaka portioner bl.a. kommersiellt sändas från restauranger eller från licensierade hushåll i egna licensierade kök och som fortfarande är varm när den anländer till arbetsplatser, bl.a. vårdinrättningar och skolor samt till enskilda hushåll m.m. Möjligheter finns när en leverans över t.ex. tre km kan ske på endast fem minuter. Ekonomiskt utrymme finns också eftersom rörlig transportkostnad endast uppgår till beräknat 4,7 öre/km (t.ex. för tre km 14 öre). Inga extra kostnader behöver tillkomma hos levererande hushåll för kök och köksutrustning eftersom den befintliga kan användas. Ingredienser väljs individuellt precis i de kvantiteter varje enskild matkonsument önskar.

Dessa enskilda hushåll bör till god konkurrensförmåga kunna bilda företag kring tillagning av sådan färdigmat. Sannolikt kan härigenom lokala råvaror bättre utnyttjas med högre kvalitet på maten och mindre transporter som följd. Kanske kan odlingen av bl.a. grönsaker öka hos hushåll som satsar på färdigmat och även inom närområdet. Kostnaderna blir ofta lägre genom att råvarorna inte behöver transporteras lång väg och passera handelsled. Behoven av transporter minskar, vilket är gynnsamt även ur energisynpunkt.

En betydande del av detta arbete tror jag kommer att utföras av personer som ligger utanför den s.k. arbetskraften, bl.a. personer som av olika anledningar är mer eller mindre bundna till den egna bostaden samt sannolikt vissa arbetslösa och undersysselsatta. Detta tror jag blir en gyllene möjlighet för många hushåll att starta företag. Det innebär möjligheter till en högre sysselsättningsnivå.

Min bedömning är att mycket stort antal leverantörer av färdigmat medför att konkurrensen inom området blir god till båtad för matkonsumenterna.

Kvaliteten på maten bör öka för många hushåll och arbetsplatser samt inom skola, vård och omsorg. Idag ägnar många hushåll endast en kvarts timme per dag på tillagning av huvudmåltiden. Andelen enpersonshushåll är t.ex. många och ökar. Viktiga sociala fördelar bör uppkomma både vid konsumtion och tillagning av denna mat, bl.a. i sistnämnda fall genom att människor som av tillfälliga eller permanenta orsaker är bundna till den egna bostaden eller som kan ha svårt finna sysselsättning på den reguljära arbetsmarknaden sannolikt ofta kommer att välja laga maten. Regionalpolitiska fördelar kan också bli stora då landsbygden kring tätorter i stor utsträckning kommer att stå för produktion av den kommersiella färdigmaten inom tätorten. Transporterna minskar. Ekologiskt producerade råvaror kommer rimligen att gynnas.

Som följd kommer mat tillagad i storkök sannolikt kraftigt att minska. Kvaliteten på denna är ofta dålig genom lång varmhållning under långa biltransporter. Matkonsumenterna bör individuellt kunna beställa fräsch färdiglagad mat egna tider från leverantörer som de själva väljer. Variationen olika rätter bör kunna öka. Sannolikt leder detta till att mindre mat kommer att kastas. Bl.a. kan varje matkonsument individuellt välja vilken maträtt som bäst passar för dagen och kan kanske även ange hur många gram kanske även av olika ingående ingredienser leveransen bör omfatta. Portionernas storlek och sammansättning bör sålunda bättre än idag kunna anpassas efter kundens önskemål. Särskilt gynnade bör människor bli som idag har en dålig kosthållning. Färdigmatverksamhet av detta slag bör bli av stort värde för folkhälsan. Den förbättrade matstandarden bör sålunda rädda många människoliv. Medellivslängden bör enligt min bedömning något kunna öka av detta skäl.

Inköparen av färdigmaten bör ibland kunna ange exakt rätt kvantiteter av olika ingredienser, vilket innebär att mindre mat behöver kastas.

Många biltransporter bör bortfalla genom färdigmatillämpningen. Det innefattar även många rena persontransporter.

Det är sannolikt lätt att grovt underskatta värdet av denna nya möjlighet.

6. (6 #□&§£) Av flera orsaker behöver mindre mat kastas. Tiden från råvara till matbord kommer att kortas ned. Grossister av bl.a. dagligvaror som säljer direkt till hushållen får möjligheter köpa in varor via systemet så att dess lager blir små och kan systematiskt tillämpa metoden först in först ut så att lagringskänsliga varor aldrig eller sällan behöver kastas. Denna möjlighet är dålig inom butiker där kunderna ofta väljer varor med bäst före datum så långt fram i tiden som möjligt. Vidare blir många varor idag svårsålda genom att små defekter uppkommer på dem eller förpackningarna bl.a. vid varornas hantering av kunder i butikerna. Kunderna köper på sig mer varor än egentligt behov eftersom man vill begränsa antalet köptillfällen. De sistnämnda kan till extremt låg kostnad bli flera med systemet. Många människor kommer att välja inhandla färdigmat lagad bl.a. av andra hushåll via systemet, vilket bör möjliggöra att spillet minskar. Det blir sålunda möjligt för kunderna att precisera mängden råvaror i varje enskild rätt. Spill minskar vid inköp av färdigmat när hushållen idag inhandlar varor för att tillreda en rätt där råvaror ingår som sällan används. De oanvända råvarorna kastas ofta. Kyl- och fryskedjor bör bli enklare hålla intakta genom systemet. I utvecklingsländer kommer distribution och lagring av livsmedel att förbättras.

Enligt rapporten "Global Food, Waste Not, Want Not" kastas 30 till 50 procent av all föda motsvarande 1,2 till 2 miljarder ton årligen.

Engelska IME bedömer också i en rapport att uppemot 2 miljarder ton mat kastas årligen. Svinnet sker i alla led från producent till konsument men i tredje världen främst i kedjans början, medan hushållen står för större delen av slöseriet i Europa och USA. En minskning av svinnet skulle leda till minskad användning av vatten, energi och åkermarker. Även i Sverige skulle minskat svinn mildra belastningen på djur, klimat och miljö. Den långa kedja som för maten till våra dukade bord står för nästan en fjärdedel av vår totala klimatpåverkan via klimatgasutsläpp. När det gäller kväve och fosfor som bidrar till övergödning av bl.a. Östersjön är andelen ännu högre. (bearbetning av artikel i SvD av Henrik Ennart 2013-11-09).

Distributionen fungerar idag dåligt i många utvecklingsländer vilket där en viktig anledning till det omfattande svinnet av livsmedel. I utvecklingsländer kommer distribution och lagring av livsmedel att förbättras. I ekonomiskt utvecklade länder är spillet också stort.

I Sverige kastar hushållen helt i onödan 28 kg föda varje år och håller därtill 26 kg vätska ut i vasken (mjölk, kaffe, juice). Handeln kastar därutöver sju kg och storköken 3 kg föda per invånare och år. (Metro 2015-05-12 baserat på intervju med Ingela Dahlin, Livsmedelsverket). Ur artikeln kan utläsas att stor del kastad föda gäller kylskåpsvaror.

Varudistributionssystemet bör minska svinnet genom bättre logistik under hela logistikkedjan som medför längre återstående tid för konsumtion hos köparen innan bäst före datum uppnås. Sannolikt kan hushållen därtill köpa mindre varukvantiteter vid varje tillfälle eftersom tillgängligheten till varor för inköp blir bättre (det är lätt och billigt beställa nya varor), vilket bör innebära att mindre gammal mat behöver kastas. Produktion och distribution kan genom systemet minska vid oförändrad matstandard med bl.a. omfattande inbesparingar av energi som följd. Därav bör således varudistributionssystemet kunna inbespara en viss del.

7. (6 §) Industriföretag kommer mer än idag att kunna lägga ut enskilda mindre tillverkningsmoment till effektivare producenter av momenten kanske främst på korta avstånd, men även på längre. Varorna sänds via systemet till dessa producenter och återkommer till företaget efter berörd insats för fortsatt produktion och ofta mycket kort tid efter att varorna lämnade företaget. Skäl till detta förfarande kan förutom lägre kostnader även vara att få tillgång till särskild kompetens samt av resurs- eller kostnadsskäl. Berörda tillverkningsmoment bör ofta även kunna förläggas i bostäder och utföras av människor som är mer eller mindre bundna till bostaden där även enklare utrustning kan placeras. Även hushåll i glesbygd som idag har svårt få sysselsättning bör kunna anlitas på detta sätt. Min bedömning är att detta arbete i hög utsträckning kommer att utföras av personer som idag inte tillhör den reguljära arbetsmarknaden, varför total sysselsättning bör öka. Även tjänsteproduktion kan på detta sätt spridas ut mer över den geografiska ytan eftersom tjänster som nämnts produceras i symbios med varor.

8. (6 §) Handel med begagnade varor bör kraftigt öka genom systemet, vilket bör innebära omfattande inbesparingar i nyproduktion av varor. Handeln med begagnade varor har idag stor omfattning. Bara försäljningen på "Blocket" omsatte 212 miljarder kr år 2010 motsvarande 22 000 kr per invånare eller 6 procent av BNP (SvD 2011-01-13, TT).

Alla som besöker en återvinningsanläggning inser att många fullt funktionsdugliga föremål som skulle kunna vara till användning hos andra människor kastas. Många framför allt något billigare varor som är attraktiva på marknaden kastas idag därför att transporter till köparna är alltför komplicerade och kostsamma. Särskilt vid flytt kastas många varor som kan vara av värde för köpare. Dagens hantering vid försäljning av begagnade varor medför att många av

varorna skadas. Vid försäljning via systemet bör sådana skador kunna minska. Ökad återanvändning kommer att vara gynnsamt för miljön.

9. (6 §) Viktiga regionalpolitiska fördelar uppkommer. Näringslivets transportbehov medför utbyggnad av ett riksnät av kulvertar som följer längs flertalet vägar. Eftersom stor del av arbetsplatser och boende är koncentrerade intill dessa vägar bör mer eller mindre allmän anslutning även i glesbygd medföra att regionalpolitiska fördelar blir mycket omfattande. Bl.a. hushållen blir mindre beroende av goda kommunikationer till närmaste dagligvarubutik än idag. Arbetsplatser blir mindre beroende av god tillgänglighet till viktiga transportleder. Arbetsplatser och boende kommer därför att kunna lokaliseras friare i funktionellt bättre lägen såväl inom eller i utkanter av tätorter som i glesbygd.

Många regionalpolitiska problem har sin grund i dålig varuförsörjning. Bl.a. minskar många kostnader av olika slag för hushåll, arbetsplatser samt för stat och kommun i glesbygd genom systemet. Det kommer att bli attraktivare både att bo och driva företag i glesbygd. Redan gjorda investeringar i glesbygd i bostäder, service m.m. kommer att utnyttjas bättre. Fördelarna ökar ytterligare om astronomiska inbesparingar genom varudistributionssystemet finansierar ett spårtaxisystem som följer samtliga statliga samt kommunala gator och vägar enligt kapitel 72 nedan.

En viktig dynamisk effekt uppkommer för varudistributionssystemet genom att varor till och från arbetsplatser och bostäder lätt kan transporteras mer eller mindre oberoende av lokalisering t.ex. inom en storstad. Det innebär att det blir möjligt utan egentliga nackdelar att placera dem på mindre kostnadskrävande lokaliseringar än idag. Arbetsplatser och boenden kommer således att fördelas jämnare över ytan än idag. Storstäderna decentraliseras.

10. (6 §) Städer kommer i väsentlig utsträckning att kunna byggas om med mindre utrymme för bilen. Bl.a. kommer stora ytor som idag används till parkeringsplatser och andra trafikytor att kunna överföras till andra ändamål. Våldiga tomtytor inom bl.a. industri och handel blir lediga. Detta blir i synnerhet fallet om astronomiska inbesparingar genom varudistributionssystemet används för att finansiera ett spårtaxisystem för persontransporter enligt nedan.

11. (6 §) Den hämsko på utvecklingen i storstäder som trafiken och trafikplaneringen utgör kommer kraftigt att minska genom varudistributionssystemet. Denna planering har ofta som första prioritet att åstadkomma en fungerande biltrafik. Systemet ökar möjligheterna att välja attraktiva lägen för arbetsplatser och boende. Bl.a. bör lägen kunna väljas som idag anses ligga alltför illa kommunikationsmässigt. Sannolikt leder systemet till ökad tillväxt i storstäder som breder ut sig över större ytor. Denna utveckling stimuleras av billigare byggande och högre inkomster genom systemet. Utvecklingen accentueras ytterligare om astronomiska inbesparingar genom varudistributionssystemet används för att finansiera ett spårtaxisystem för persontransporter.

12. (6 §) Konjunkturedgångar bör bli kortare och mindre djupa. Vid konjunkturedgångar måste man idag ofta vänta ut att varulagren i samhället ska minska innan vändning kan ske till en bättre konjunktur. Denna fas tenderar ofta att dra ut på tiden till nedgångens djupaste del innan vändning sker just p.g.a. den dåliga konjunkturen med begränsad försäljning. Man behöver trycka ut varor på marknaden som legat i pipeline och som ibland hunnit bli omoderna eller av andra skäl svårsålda, försäljning som kan vara extra trög. Samtidigt vill man idag inte dra ned på sysselsättningen onödigt mycket (vilket medför extra kostnader och företagsekonomiska förluster), men tvingas ändå ibland minska antalet sysselsatta om nedgången drar ut i tiden.

De omfattande minskningar av lagren systemet åstadkommer, bedömt en halvering, bör dels kraftigt korta ned denna tid, dels bör konjunkturedgången inte hinna bli lika djup som idag.

Om konjunkturedgången tidsmässigt blir kortare och dessutom mindre djup bör färre personer hinna förlora sin sysselsättning. Människor som idag blir arbetslösa och undersysselsatta vid konjunkturedgångar, ofta bl.a. äldre, har i många fall svårt att få nya jobb. Båda dessa faktorer, i tiden kortare samt mindre djupa konjunkturedgångar, bör medföra att genomsnittlig sysselsättning under en konjunkturcykel blir högre. Prisfluktuationerna på varor (störst på råvaror) blir mindre kraftiga genom de kortare och mindre utdragna konjunkturedgångarna, dvs. prisstabiliteten i samhället ökar. Samhällsekonomin blir mer snabbfotad.

Till detta får under uppbyggnadsperioden för systemet (antaget 30 år) läggas att rationaliseringsvinster genom systemet kommer att yttra sig i press nedåt på priserna, vilket skapar utrymme för låga räntor och en expansivare ekonomisk politik än vi varit vana vid utan att priserna stiger mer än önskvärt med hög tillväxt och hög sysselsättning som följd. Hög inflation är ju ett skäl till återhållsamhet med ekonomisk-politiska stimulansåtgärder. Jämför med perioden av snabba produktivitetsökningar i Sverige och Västtyskland under lång tid efter andra världskriget. Som följd tillkommer under denna period ytterligare en faktor som bidrar till hög sysselsättning.

Samtidigt gör de låga räntorna att investeringar blir relativt sett billiga. Det gäller för övrigt även investeringar i varudistributionssystemet. Risken för en alltför låg inflation bedömer jag vara liten. Ett skäl härtill är att människorna kommer att tro på ökande inkomster och därför vågar öka sina inköp, se kapitel 80 nedan.

Snabbare vändning till bättre konjunkturer samt högre sysselsättning genom minskade lager är enligt min bedömning en mycket viktig effekt genom varudistributionssystemet, men värdet är utomordentligt svårbedömt. Arbetslösheten uppgick i februari 2019 till 358 000 personer. Kanske uppgår antalet människor som extra över en konjunkturcykel kan sysselsättas genom dessa faktorer, men således mycket osäkert bedömt, till ett stort antal tiotusentals personer och i så fall kan värdet genomsnittligt uppnå ett större tvåsiffrigt antal miljarder kr per år. Genomsnittlig BNP per sysselsatt uppgår enligt ovan till 829 000 kr. En ökad sysselsättning om 12 000 individer medför ett BNP-tillskott om 10 miljarder kr per år om produktiviteten för dessa är densamma som för genomsnittet.

Värdet för konjunktur och sysselsättning av minskade lager ligger utanför tumregeln nämnd under det stora inbesparingsområdet nr 4 som gäller årliga inbesparingar av lager relativt minskningen av lagerstocken inom arbetsplatser.

13. (6 §) Statliga budgetunderskott är en ofta förekommande orsak till obalanser i samhällsekonomin med bl.a. hög inflation och låg ekonomisk tillväxt som följd. Även en alltför hög skatteandel av BNP kan skada ekonomins funktionssätt eftersom flertalet skatter negativt påverkar den ekonomiska utvecklingen. Systemet kommer att kraftigt sänka kostnaderna för stat och kommun (lägre kostnader för inköp av varor, lägre kostnader för egna varutransporter och för leverantörer till stat och kommun samt genom bortfall av uppgifter inom bl.a. miljö- regionalpolitiska och sociala områdena) och leda till dramatiskt ökade skatteintäkter. Som följd bör skatteandelen av BNP sjunka. Företag, hushåll och andra skattebetalare gynnas således av lägre skatter. Dels minskar riskerna för sådana obalanser, dels ökar marginalerna kraftigt till en alltför hög skatteandel i samhället. Systemet kommer som följd att väsentligt förbättra förutsättningarna för statsmakter och riksbank att föra en god ekonomisk politik och därigenom för en god ekonomisk utveckling i samhället och hög sysselsättning.

14. (6 §) Kostnaderna för livets nödtorft gäller i hög grad varor (föda, kläder, boende m.m.) vars kostnader kraftigt sjunker genom systemet. Skatterna sjunker kraftigt vid oförändrad servicenivå från stat och kommun (inte enbart inkomstskatter), vilket även är fallet för fattiga hushåll. Nödvändiga resor för bl.a. varuinköp blir färre. Samtidigt ökar inkomsterna

för hushållen kraftigt. Stat och kommun får dramatiskt bättre ekonomi, varför det sociala skyddsnätet får både tätare och starkare maskor. Högre pensioner bör möjliggöras. Vården bör förbättras. Särskilt mindre bemedlade människor kommer att gynnas av denna utveckling där viktigt är minskade kostnader för livets nödtorft. Färre människor bör därigenom hamna i fattigdom och sociala problem som följd av dålig ekonomi. Mindre fattigdom har enligt min uppfattning ett egenvärde. Kriminaliteten bör kunna minska.

15. (6 §) Ekonomin för stat och kommun förbättras drastiskt för det första genom egen användning av systemet när bilresor ersätts av mycket billigare via systemet, för det andra genom minskade kostnader för egna varuinköp när varorna blir billigare och för det tredje genom minskat behov av offentlig service. Bl.a. blir många åtgärder inom miljöområdet och regionalpolitiken överflödiga eller kan minska. För det fjärde bör Riksnormen för försörjningsstöd (tidigare benämnt socialbidragsnormen), om önskvärt, kraftigt kunna sänkas utan standardsänkning för berörda hushåll, vilket minskar den ekonomiska belastningen på stat och kommun. Därtill för det femte, och viktigast för ekonomin inom stat och kommun, ökar inkomsterna i samhället och därigenom skatteintäkterna utomordentligt kraftigt vid oförändrad skattekvot.

Ökningen av skatteintäkterna uppgår vid oförändrad skattekvot till beräknat 69 procent eller ca 1 000 miljarder kr per år, en svindlande summa. Den bättre ekonomin för stat och kommun är i sig till stor fördel. Prioriteringar som allmänheten ibland uppfattar som bedrövliga och ibland ovärdiga genom dagens starka ekonomiska begränsningar bör kraftigt minska. Idag uppkommer t.ex. förhållandevis många dödsfall vid barnafödslar p.g.a. alltför låg bemanning. Vårdpersonalen hinner bl.a. inte i tillräcklig grad kontrollera barnens andning (Radionyheterna 2013-12-01). Bristerna inom cancervården är omfattande, bl.a. i form av långa vårdköer. Stora brister finns inom i stort sett alla områden av vården.

16. (6 §) Kraftigt minskat energibehov i samhället, sannolikt även av el, kan kanske innebära att kärnkraft i bred skala kan avvecklas. Se de väldiga inbesparingar av energi som bör uppkomma genom systemet i kapitel 54 nedan.

Driften av kärnkraftverk är mycket kostsam inte minst p.g.a. mycket högt ställda säkerhetskrav. Kostnaderna för kärnbränslen är stora. Om fjärrvärme i bred skala enligt ovan produceras i värmepumpar och om ett spårtaxisystem för persontransporter med vagnar drivna med direktverkande el realiserar det dock tänkbart att elöverskottet blir begränsat eller negativt. Om elbehoven genom varudistributionssystemet sjunker i Sverige är min bedömning att kärnkraften i första hand kommer att avvecklas, vilket förutom ökad säkerhet också kommer att spara omfattande penningmedel.

17. (6 §) Avgaser från bil av bl.a. kväveoxider och partiklar samt upprivet damm från gator och vägar [Pm 10 (partiklar från mindre än 10 nanometer till mer än 10 mikrometer) bl.a. genom uppriven asfalt från dubbdäck], farliga att inandas minskar genom systemet. Dessa föroreningar bildas även av etanol- och vätgasdrivna bilar. Kväveoxider bildas sålunda vid termisk förbränning när luftens kväve förenas med luftens syre vid höga temperaturer. Partiklar bildas vid ofullständig förbränning av bl.a. kolväten.

Viktiga källor till bildande av kväveoxider och partiklar i inandningsluften är dels förbränning av bilbränslen. Koncentrationen kväveoxider är särskilt hög för dieselmotorer. Därtill leder trafiken till upprivet damm från gator och vägar med bl.a. rester från gummidäck och asfalt samt av sand med kvartsdamm (kvarts från sand bl.a. efter sandning kan förorsaka kol, cancer och stendammslunga, SvD 2018-10-21 "Dammiga miljöer innebär allvarlig risk", Jan Nilsson Hjärt- och lungfondens ordförande m.fl.). Dels är termisk förbränning av bl.a. ved och fossila bränslen för uppvärmning viktig som emittent av kväveoxider och partiklar

Termisk förbränning avger även bl.a. koloxid, oförbrända kolväten och HCB (hexaklorbensen) förutom klimatgasen koldioxid.

Avgaserna och partiklarna åstadkommer sjukdomar i bl.a. andningsvägar, hjärta-kärlsystemet samt cancer.

Över 5 000 svenskar dör varje år i förtid p.g.a. luftföroreningar trots användning av katalysatorer och partikelfällor i bilmotorer. Den dåliga luften är delvis importerad. Hälsokostnaderna uppgår enligt en rapport från IVL, Svenska Miljöinstitutet och Umeå universitet till 42 miljarder kr per år (SvD 2015-02-01, Tina Remius, TT).

Vedeldning för uppvärmning i hus medför att risken för demens för hushållsmedlemmarna ökar med 70 procent SvT1, Rapport 2018-06-14 kl.19.30, intervju med Anna Oudin Umeå universitet beträffande artikel publicerad i den vetenskapliga tidskriften Plos One. Naturvårdsverket kommentar samma undersökning med bl.a. att vedeldning förorsakar ca 1 000 dödsfall varje år (SvT1, Rapport Leif Holmberg 2018-06-14 kl.19.30).

Dessa uppgifter bekräftas i stora drag av en senare artikel i SvD enligt vilken ca 5 500 dödsfall per år sker i riket genom luftföroreningar. Kostnaderna uppgår till 42 miljarder kr per år (SvD, 2017-01-27, "Risker med oren luft underskattas" information från enhetschef Karin Sjöberg IVL).

En studie från King's college i London visar att 5 900 personer dog av kväveoxider och 3 500 av partiklar (PM 2,5, dvs. sot) i London år 2010. Luftföroreningarna i London beräknas kosta upp till 49 miljarder kr per år. (SvD 2015-07-20 Charlotta Buxton).

Luftföroreningar förorsakade enligt WHO 233 000 fall av lungcancer i världen 2011 (SvD 2015-07-20 Charlotta Buxton).

Enligt SVT 2, Vetenskapens värld 2015-09-21 (intervju med professorn i miljömedicin Göran Pershagen) dör varje år baserat på ny kunskap 3,3 miljoner människor globalt av luftföroreningar. De flesta dödsfallen sker i hjärt-kärlsjukdomar. Dödscurvan pekar uppåt. År 2050 bedömer forskarna att dödsfallen ökar till 6,6 miljoner per år.

Miljöhälsorapporten för Stockholms läns landstings för 2009 rapporterar att medellivslängden i Stockholms län förkortas med i genomsnitt sju månader p.g.a. luftföroreningar. Påverkan är större än trafikolyckor och ligger i nivå med självmord. Luftföroreningarna kommer i hög utsträckning från vägtrafiken, både i form av avgaser och partiklar som slits upp från vägbanorna (SvD 2009-08-21).

Enligt WHO leder luftföroreningar till 7 miljoner dödsfall per år (gäller år 2012). Detta bekräftas av uppgifter i Sveriges radio som också nämner omkring 7 miljoner dödsfall i förtid globalt p.g.a. luftföroreningar kanske från samma ursprungskälla (Sveriges radio, Nyheter 2016-12-22 kl. 10.00).

Samtliga dessa luftföroreningar minskar dramatiskt genom varudistributionssystemet och ytterligare kraftigare om fjärrvärmeställningen och ett spåraxissystem för persontransporter i enlighet med min bedömning förverkligas.

Varudistributionssystemet kommer, bedömer jag, att spara ett mycket stort antal av dessa förtida dödsfall. Förbrukningen av bilbränslen minskar sålunda genom varudistributionssystemet med beräknat ca 30 procent. Stora mängder fjärrvärme kan produceras beskrivet inom det stora inbesparingsområdet nr 5, vilket innebär att förbränningen av ved och fossila bränslen kraftigt minskar.

Energi inbesparas även genom de ofta okonventionella inbesparingar av energi som därutöver beskrivs i tabell 11 nedan (förutom fjärrvärmeställningen även posterna 3 – 11), samt genom punkterna nr 1 – 11 i föreliggande tabell. Därtill kommer ca 270 poster för inbesparingar av energi genom systemet beskrivna på www.uvds.org i ”Mindre inbesparingsposter”. Som följd minskar luftföroreningarna ytterligare.

Om ett spårtaaxisystem förverkligas genom att varudistributionssystemet finansierar spårnätet beskrivet i kapitel 72, minskar biltrafiken med beräknat 96 procent, varvid luftföroreningarna kraftfullt ytterligare minskar till sannolikt en liten del av idag.

Huvuddelen av resterande biltrafik sker huvudsakligen som anslutande transporter till närmaste station för varudistributionssystemet och spårtaaxisystemet vanligen intill närmaste statlig eller kommunal gata eller väg samt vid tunga transporter av skrymmande gods mellan tätorter. Nämda minskningar är därigenom särskilt stora i städernas centrala delar där människor i hög utsträckning befinner sig och där hälsoeffekterna därigenom är störst, se bl.a. kapitel 8 ovan.

Återstående luftföroreningar, ofta från industrianläggningar, genereras ofta i förhållandevis små samhällen, varför drabbade människor är relativt sett fåtaliga. De avges ofta i stora koncentrationer på varje enskild plats. Det mycket rikare samhälle varudistributionssystemet leder till bör mycket effektivare än idag kunna åtgärda dessa mycket mindre återstående föroreningar.

Förutom att rädda ett stort antal människor från en död i förtid, sparas ett ändå större antal människor från lidande i sjukdomar förorsakade av luftföroreningarna. Kostnaderna för sjukdomsfall inbesparas. Som ovan nämnts uppskattas dessa kostnader idag till totalt 42 miljarder kr per år, varav således stor del bör inbesparas. Kostnader för utebliven arbetsförtjänst minskar. Därtill bör systemet möjliggöra ökad tilldelning av resurser till sjukvården vilket bör innebära förbättrad vård.

Minskningarna av luftföroreningarna sker även inom andra länder i Europa varifrån betydande del av luftföroreningarna i Sverige kommer. Så är inte minst fallet när det gäller partiklar, vilka kan sväva i luften under lång tid.

18. (6 #§£) Trafikolyckor med bl.a. många dödfall bör kraftigt minska om biltrafiken genom systemet minskar med ovan bedömda dryga 25 procent. Om systemet banar väg för ett spårtaaxisystem för persontransporter minskar biltrafiken med beräknat 96 procent. Trafikolyckor bortfaller helt för biltransporter som bortfaller. En proportionellt stor del av den bortfallande trafiken genom varudistributionssystemet gäller lastbilar. De stör ofta trafikrytmen och kan därigenom förorsaka olyckor. Mötesolyckor med bilar som inte längre är i trafik bortfaller, vilket när så sker innebär att olyckor för två bilar bortfaller och därigenom att olyckorna bör minska mer än trafiken. Nollvisionen är lätt uppnå för transporter som ersätts av systemet. Under 2017 uppgick trafikoffren i Sverige till 254 personer enligt Trafikanalys. Globalt uppgår trafikoffren till 1,2 à 1,3 miljoner per år (SvT 2, Vetenskapens värld 2014-04). Antalet skadade är flerfaldt större. Världen belastas kraftigt.

19. (6 #&§£) Den ”effektiva” fritiden ökar bl.a. genom färre biltransporter för rutininköp och mindre tid vid själva inköpen. Också vid många andra tillfällen sparar hushållen tid till mer meningsfull användning. Enligt de modeller som trafikforskarna har utvecklat för värdet av inbesparad fritid vid bl.a. väginvesteringar kan värdet enligt mina överslag uppgå till ett tvåsiffrigt miljardbelopp per år.

Utöver dessa 19 punkter finns fyra områden som under vissa förutsättningar bör kunna innebära skillnaden mellan överlevnad eller inte för stort antal människor eller t.o.m. för oss alla. Om det sistnämnda gäller för en av dessa fyra punkter är värdet naturligtvis hur stort som helst.

Frågan är hur fördelar av dessa slag bör räknas ex ante. Kanske kan risker för katastrofutfall av dessa slag räknas i sannolikheter för att ett sådant utfall skall realiseras. Bl.a. har försäkringsbolag och aktiebörser erfarenhet av att bedöma olika typer av risker och kanske även av dessa slag. Dessa bedömda värden är knappast fixa utan varierar kraftigt över tiden beroende på bl.a. förändringar i samhället och på samhällsdebatten. Om varudistributionssystemet är skillnaden mellan överlevnad eller inte för oss alla är dess förverkligande naturligtvis hur viktigt som helst. Själv vågar jag inte värdera dem på annat sätt än att jag bedömer deras värden var för sig uppgå till ett tvåsiffrigt antal miljarder kr per år. Tänkbart är dock att allmänheten, om informerad, skulle värdera dessa fördelar mycket högre, kanske t.o.m. i stora tresiffriga miljardtal kr per år även om jag är medveten om att pengar för att betala sådana summor idag inte existerar och särskilt inte i utvecklingsländer.

Den första punkten kände jag till vid projektstart men långt ifrån till omfattning. De övriga tre var okända vid detta tillfälle.

20. (6 #&§£) Riskerna minskar för en klimatkatastrof. Systemet kan därigenom kanske vara skillnaden mellan överlevnad eller inte för oss alla.

Emissionerna av klimatgaser minskar genom att bilbränsleförbrukningen minskar med ca 30 procent. Största minskningen sker inom centrala tätorter där lätta varutransporter idag är särskilt frekventa och där uppkommande miljöförbättring är särskilt angelägen. Om ett spårtaaxisystem realiseras, finansierat av väldiga ekonomiska överskott från varudistributionssystemet minskar bilbränsleförbrukningen med beräknat 92 procent.

Vidare kommer sannolikt enorma mängder fjärrvärme att kunna produceras i värmepumpar, som genom billigare ledningsdragning i direkt anslutning till systemkylverken till stor del kan värma fastigheter som idag inte är anslutna till fjärrvärme. Många fastigheter bör kunna anslutas som idag uppvärms eller vars varmvatten värms med direktverkande el. Den härigenom överblivna elen kan användas till att helt eller delvis driva värmepumparna. Därtill inbesparas omfattande volymer fossila bränslen, se ovan det femte stora inbesparingsområdet.

Även på andra sätt minskar energibehov och emissioner genom varudistributionssystemet. Se bl.a. tabell 3 nedan, de första 11 punkterna i föreliggande tabell samt nämnda ”Mindre inbesparingsposter” där totalt ca 270 poster innebär energiinbesparingar markerade med tecknet (□). Min bedömning är att energibehovet genom varudistributionssystemet minskar med netto ca 100 TWh per år.

Varudistributionssystemet kan även bana väg för och finansiera nämnda extremt kostsamma spårtaaxisystem för persontransporter. Om en realisering av ett sådant system också sker, vilket jag anser vara sannolikt, bör biltrafiken minska med totalt beräknat 96 procent varvid energibehoven minskar med netto totalt ca 140 TWh per år.

Det mycket rikare samhälle systemet leder till bör därtill kunna ägna kraftigt ökade resurser till att minska återstående mindre klimatgasutsläpp.

Dagens mål om minskad biltrafik och minskade klimatgasemissioner bör bl.a. lätt bli möjliga att uppnå vid ett förverkligande av varudistributionssystemet. Stora kostnader för Sverige i syfte att minska bl.a. koldioxidutsläppen för att nå klimatmålen bör kunna bortfalla eller kraftigt nedbringas.

21. (6 #&§£) Riskerna för krig och konflikter minskar dels genom sjunkande sannolikheter för svåra väderhändelser som bl.a. kan leda till okontrollerade folkomflyttningar, dels genom sjunkande efterfrågan på och mindre beroende av olja samt minskade risker vid säkring av oljeleveranser. Kanske kan även ett nytt storkrig undvikas. Kanske även viss terrorism.

Enligt FN står vägtransporter för 72 procent av global oljeförbrukning. Varudistributionssystemet kommer att minska bilbränsleförbrukningen med ca 30 procent och, om ekonomiskt överskott från varudistributionssystemet finansierar ett spårtaxisystem för persontransporter, med beräknat 92 procent. Oljeförbrukningen inom raffinaderierna minskar ungefär motsvarande. Varudistributionssystemet minskar vidare oljeförbrukningen på en mängd andra sätt, se bl.a. de ca 270 posterna med energiinbesparingar som redovisas i ”Mindre inbesparingsposter”, varav många helt eller delvis gäller olja. Omfattande inbesparingar bör som följd kunna ske i militärt försvar samt skyddsåtgärder för att förebygga terrorism.

Uttaget av ändliga naturtillgångar kommer att minska.

22. (6 #&§£) Utvecklingsländer bör få en mycket snabbare ekonomisk utveckling. Systemet är billigt anlägga även i utvecklingsländer varför utbyggnad kommer att ske även där förutsatt att start kan ske någonstans. Fortfarande dör ca 7 miljoner människor årligen av svält i världen (Sveriges radio, Nyheter 2016-12-22 kl. 10.00). Undernäring omfattade enligt FN år 2011 ca 850 miljoner människor med hög dödlighet i bl.a. bristsjukdomar och försämrad motståndskraft. Barnadödligheten är bl.a. av dessa orsaker hög i många länder. Som jämförelse dog ca 8,2 miljoner människor av cancer och 17,3 miljoner av hjärt- och kärlsjukdomar 2012 (AstraZeneca 2013 i korthet, våren 2014).

Enligt uppgifter från World Food Programme har svälten ökat till 815 från 770 miljoner människor (sannolikt mellan 2016 och 2017). Det finns enligt programmet inte en chans att svälten är utrotad år 2030 såsom nästan 200 länder lovade i FNs generalförsamling år 2015 (SvT2 Aktuellt, 2018-02-01 intervju med David Beasley, WFP).

Industri- och annan produktion bör lättare än idag öka. Det innefattar även produktionen av livsmedel som bör öka genom högre hektarskördar och högre produktivitet när bättre odlingsmetoder kan användas. Utvecklade stater har ju uppnått dessa resultat. Systemet kommer även att bidra till kraftigt förbättrad lagring och distribution av föda. Tillgången till livsmedel ökar således.

Därtill bör fattigdom kraftigt och förhållandevis snabbt minska genom effektiviseringarna av industrin samt genom bortfallande handelsled, kraftig effektivisering av övrig handel, effektivisering av varutransporter, lägre skatter samt lägre kostnader för start och drift av företag m.m. med bl.a. kraftigt sänkta priser på varor som följd. Av samma skäl ökar inkomsterna. Födelsealen bör minska i de stater som fortfarande har höga sådana, vilket brukar ske vid ökad ekonomisk standard. Kraftigt ökad köpkraft bör medföra att efterfrågan på livsmedel kan öka.

När tillgång och efterfrågan på livsmedel kraftigt ökar bör svält och undernäring minska.

En möjlig effekt av en snabbare ekonomisk utveckling i berörda länder är att krig kanske kan undvikas, kanske även ett nytt storkrig. Riskerna för terrorism bör av samma skäl också minska. Själva källan till terrorism enligt många bedömare, fattigdom, bör i bred skala förhållandevis snabbt kunna undanröjas genom systemet. Systemet kan därigenom möjligen vara skillnaden mellan överlevnad eller inte för oss alla.

Mindre viktigt, men av stor betydelse för svensk ekonomi är att utvecklingsbistånd kommer att kunna minska och kanske helt avvecklas inom betydligt kortare tid än vid nuvarande utveckling.

23. (6 #&§£) Uppkomsten av farliga smittsamma sjukdomar, bl.a. pandemier, bör minska genom snabbare ökad ekonomisk standard än idag inte minst i utvecklingsländer. Som nämnts bör systemet vara ungefär lika bra i andra länder och det kommer att realiseras även där.

Många av dessa sjukdomar uppkommer vid intensiv kontakt under dåliga sanitära förhållanden mellan stort antal människor och djur, kontakter som är omfattande i utvecklingsländer och som bör minska vid ökad ekonomisk standard.

Även spridning av farliga smittsamma sjukdomar bör minska genom systemet. Vid utbrott av pandemi och under perioder när risker för smittspridning från person till person är särskilt stora kan människor genom systemet begränsa personliga kontakter. Denna möjlighet genom systemet uppkommer bl.a. som följd av att besök i dagligvarubutiker då kan undvikas. Systemet möjliggör även minskade bl.a. inköpsresor med kollektiva färdmedel där idag stort antal människor nära möts.

Om varudistributionssystemet resulterar i realisering av ett spårtaxisystem för persontransporter minskar dessa risker ytterligare genom färre transporter med konventionella kollektiva transportmedel.

Som följd minskar systemet kraftfullt mer eller mindre alla de svåraste problem som samhället idag har.

Om systemet genom punkterna 20 – 23 är skillnaden mellan överlevnad eller inte för oss alla, är värdet av berörd eller berörda punkter naturligtvis hur stort som helst. Att påstå så ex ante låter sig dock inte göra.

Systemet bör också i ett avseende kunna medföra ett mervärde av engångskaraktär, dock med ett perspektiv om kanske årtionden.

24. (6 §) Min personliga bedömning är nämligen att varudistributionssystemet bör ha kraften att bryta den ekonomiska krisen i bl.a. Sydeuropa. Varudistributionssystemet bör kraftfullt kunna lindra eller, enligt min bedömning, sannolikt häva krisen bl.a. genom ökad betalningsförmåga. Detta bör kunna ske nästan omedelbart efter att information om systemet sprids eftersom marknaderna i hög grad styrs av förväntningar. Det bör medföra att berörda länder kan få årtionden på sig att åtgärda bakomliggande strukturproblem, som dock måste åtgärdas. För många andra länder som hotar hamna i liknande svårigheter, bl.a. Frankrike, Storbritannien och USA minskar riskerna därför. Grekland bör också gynnas av att rederi- och turistnäringarna som där är stora sannolikt kommer att växa snabbare än näringslivet i stort. Värdet av denna post kan för Sveriges vidkommande vara oerhört stort och det internationella värdet kan nästan inte överskattas. Se även kapitel 78 nedan.

Slutligen öppnar astronomiska ekonomiska överskott genom varudistributionssystemet möjligheter till angelägna samhällsförändringar som inte står öppna idag.

25. (6 §) Varudistributionssystemet bör kunna bana väg för ett högkvalitativt spårtaxisystem för persontransporter som följer längs alla statliga och kommunala gator och vägar samt med stationer inom ett gångavstånd av högst 200 meter från nästan alla arbetsplatser och bostäder i riket. Sannolikt blir dock utbyggnaden mindre än så men med nästan lika stora fördelar. Endast de inkomstökningar som tillfaller stat och kommun vid oförändrad skattekvot bör kunna finansiera denna utbyggnad inom en 20-årsperiod. Så gigantiska är varudistributionssystemets nettoinsparningar! Ekonomiskt utrymme finns att ytterligare minska avstånden mellan stationerna och därmed minska gångavstånden. Se avsnitt 72.2 nedan.

Möjligheten till utbyggnad av ett spårtaxisystem med denna geografiska täckning och korta utbyggnadstid är, vill jag påstå, helt utesluten utan att varudistributionssystemet först byggs ut och finansierar spårtaxisystemets utbyggnad. De båda systemen tillsammans samt kombinationstransporter mellan systemet samt fartyg och järnväg bör kunna nedbringa

biltrafiken till ca fyra procent av idag. Tillkommande miljöfördelar blir gigantiska inte minst inom tätorter.

Ytterligare tre punkter har tillkommit efter att den ursprungliga listan upprättades. Därför är de placerade som nr 26 – 28.

26. (6 §) Behoven av investeringar i lokaler och utrustningar för att bibehålla en oförändrad produktionsnivå i samhället kommer att sjunka genom systemet. Många lokaler inom handeln samt garage bortfaller. Detsamma gäller lokaler för omlastningar och omstuvningar under transporter inom bl.a. lastbilscentraler m.m., vilka i sin helhet kan överföras till annan användning. Ytbehoven minskar vidare för bl.a. hanteringar, emballeringar samt lager.

Varudistributionssystemet medför vidare att investeringar för given produktionskapacitet kan tillverkas med mindre arbets- och kapitalinnehåll genom mindre hanteringar, emballeringar, lager och lokaler inom och mellan de olika förädlingsleden. Minskat personalbehov minskar därutöver i sig ytbehoven. Lokaler vid nyinvesterade bör därför vanligen kunna utformas mer kompakta.

Som följd kommer kapital att friläggas som kan placeras i kapacitetsutbyggnad, andra investeringar, prissänkningar eller aktieutdelningar.

27. (6 §) En viktig inbesparing uppkommer genom att komponenter och varor i lager under produktions- och handelsleden m.m. kommer att vara billigare för samma effekt. Ackumulerade värden för varje komponent och vara i lager kommer ju kraftigt att minska bl.a. genom att de innehåller mindre arbetsinsats. En detalj som tidigare t.ex. kostat 1 kr kan genom billigare logistik tidigare i logistikkedjan i samma utförande kanske kosta endast 0,8 kr.

Ett räkneexempel kan kanske åskådliggöra. Säg att lagerstocken halveras till 350 miljarder i enlighet med ovan. Vi antar att 100 miljarder av de kvarvarande lagren utgörs av varor som även efter ekonomiskt motiverad anpassningar och substitueringar är alltför tunga eller skrymmande för att transporteras i systemvagnen. Lager av tunga eller skrymmande varor bedömer jag vara förhållandevis små av de skäl som nämns i avsnitt 24.2 ovan. Säg vidare att kostnaderna för återstående lagerstock sjunker med 20 procent genom bl.a. mindre arbetsinnehåll för oförändrad bl.a. produktionskapacitet. Det innebär att värdet av lagerstocken minskar med 50 miljarder ($0,20 \times 250$). Som följd uppkommer effekter enligt punkt 1, 2, 4, 5 och 11 enligt avsnitt 49.4 ovan. Vi antar att denna prissänkning på transporterbara varor i den kvarstående lagerstocken leder till årliga inbesparingar om 30 till 40 procent mot tumregelns 50 procent av lagerstocken. Det skulle innebära att värdet uppgår till 15 à 20 miljarder per år. En lättberäknad post som här ingår är inbesparade räntor (komponent nr 4) som vid en kalkylränta om 2 procent uppgår till 1,0 miljard kr ($50 \times 0,02$), se punkt 10 i nämnda avsnitt 49.4 som gäller denna post.

28. (6 §) Improduktiv väntan vid byggen är enligt uthyrningsföretaget Cramo en viktig förklaring till att Sverige har bland Europas högsta kostnader för nyproduktion av bostäder. ”På praktiskt taget varje byggarbetsplats går en väsentlig del av arbetstiden till att vänta på, eller förflytta material, vilket gör byggproduktionen onödigt dyr”. Byggbranschen går mer och mer mot Just-in-Time-leveranser (annons i SvD 2015-09-27).

Alternativet, en bättre planeringsprocess, minskar väntetider, men kostar i sig pengar. Den kan vidare i vissa fall leda till stående maskiner och ökande lager av byggkomponenter på byggarbetsplatserna när leveranser sker tidigare än när behoven uppkommer. Just-in-Time-leveranser bör kraftigt kunna öka vid användning av systemet. Varudistributionssystemet kommer att tillåta många planeringsmissar utan att kostnaderna ökar mer än marginellt.

Kostnaderna för improduktiv tid bör kraftigt minska. Det gäller inte enbart inom byggindustrin utan inom många områden.

Enligt min bedömning är det som nämnts inte uteslutet att samtliga dessa 28 punkter vid en mer eller mindre allmän anslutning för en fullskalig utbyggnad av systemet i Sverige vardera motsvarar inbesparingar om tvåsiffriga miljardbelopp varje år. Därför tror jag att genomsnittet vid en rimlig värdering ligger högre än 10 miljarder kr per år.

Vid bedömningen att värdet av de 28 punkterna vardera uppgår till 12 miljarder kr per år uppgår totalvärdet för enbart dem till 336 miljarder kr per år. Posterna 20 – 23 som kan vara skillnaden mellan överlevnad eller inte kan vidare värderas högre. Även de punkter som innebär ökad sysselsättning, nr 5, 7, 12 och 13 kan kanske möjliggöra inbesparingar som var för sig kan innebära multiplar av förstnämnda belopp. Sistnämnda fyra punkter bör innebära ökad sysselsättning även genom att många människor som idag inte ens söker arbete kommer att sysselsättas (arbetskraften ökar).

För Södermalm motsvarar en inbesparing om 12 miljarder kr per år, om proportionell till befolkningen i riket, 137 miljoner kr per år ($0,0114 \times 12\,000$). Det kan jämföras med kostnaden för kulvertnätet inom stadsdelen om enligt ovan 63 miljoner kr per år (inklusive avstickaren till grossister). Det innebär att var och en av dessa 28 punkter, givet antagandena ovan, utomordentligt lätt kan finansiera eller motivera kulvertnätets kostnader på Södermalm med förbindning till grossister söder om stadsdelen om enligt ovan 63 miljoner kr per år!

Därtill kommer ett stort antal i sammanhanget mindre inbesparingar, se de ca 280 av de totalt ca 540 posterna för inbesparingar och andra fördelar som är noterade i ”Mindre inbesparingsposter” och som är hänförliga till det stora inbesparingsområdet nr 6 (de uppgår i augusti 2019 till ca 540 poster). De har enligt mitt underlag ett värde av 136 miljarder kr per år. Mitt önskemål är att du tittar på dem eftersom flertalet av dem inte är redovisade på annan plats eller på annat sätt på hemsidan.

För ett fullskalesystem i Sverige är min bedömning att inbesparingarna inom det stora inbesparingsområdet nr 6 uppgår till 472 miljarder kr per år ($336 + 136$), se kapitel 55, tabell 12 nedan.

Inbesparingarna i annat än transporter varierar från transport till transport beroende både på vilket eller vilka stora inbesparingsområden som är representerade och av storleken på varje sådan enskild komponent. Flera än ett av områdena kan sålunda vara företrädare i en ersatt biltransport.

Var och en av dessa 28 punkter är enligt min bedömning värd minst 10 miljarder kr per år vid en fullskaleutbyggnad av systemet i Sverige. De bör enligt min uppfattning var för sig kunna motivera utbyggnad av systemet på t.ex. Södermalm i Stockholm.

Varför har ingen aktör kommit på dem? Min förklaring varför så inte skett inom t.ex. postverksamhet är att postföretag inte är intresserade av det. Man mister ju sina jobb. Samtidigt förväntar sig andra aktörer och privatpersoner, tror jag, att Posten skulle komma med en idé av detta slag om den är bra.

Varudistributionssystemet möjliggör omfattande kapitalrationalisering. Behoven av bilar, lokaler, utrustningar och en mängd annan materiel minskar dramatiskt.

52. Hushåll i småhus har ekonomiska skäl finansiera egen anslutning upp till ett avstånd om beräknat 260 meter

Omfattande inbesparingar uppkommer för hushållen och som är beroende av direktanslutning till kulvert. Så är för det första fallet för privata resor under område nr 1 om 31 miljarder kr per år (inbesparingar av typ A).

För det andra tillfaller den helt dominerande delen av inbesparingarna inom handel hushållen. Min bedömning är att detta gäller 90 procent av dessa inbesparingar eller 162 miljarder per år ($0,90 \times 180$).

Inbesparingar under de stora områdena 3 och 4 tillfaller inte hushållen direkt.

För det tredje antar jag att inbesparingarna under det femte området, fjärrvärmeställningen, till sin helhet tillfaller hushållen. Stora arbetsplatser och flerfamiljshus är nästan samtliga redan anslutna till fjärrvärme, varför stor del av den nyproducerade fjärrvärmen kommer att levereras till småhus. Huvuddelen levereras till småhus inom tätorter. Endast 12 procent småhus är enligt ovan anslutna till fjärrvärme. En betydande del kommer dock även att levereras till småhus i mindre tätorter, småorter och ren glesbygd. Bl.a. kommer sannolikt fjärrvärme i bl.a. utjämnande syfte att levereras åtminstone mellan närbelägna tätorter, efter vilka ledningar småhus i glesbygd bör kunna anslutas. Denna inbesparing av typ A inom det stora området nr 5 omfattar 47 alternativt 78 miljarder per år.

Totalt för dessa fem första stora områden inbesparar systemet 240 alternativt 271 miljarder kr per år ($31 + 162 + 47$ alternativt $31 + 162 + 78$).

Betydande delar av de 28 större inbesparingspunkterna under det sjätte området gynnar hushållen på sätt att de är beroende av anslutning, se kapitel 51 ovan.

Hushållen inbesparar sålunda betydande kostnader vid utdelning av post, tidningar, reklam m.m. via systemet. Säg att hälften av nämnda 12 miljarder per år eller 6 miljarder gäller hushållen. Även vid sophantering bör hushållens avgifter kunna minska. Säg att två tredjedelar gäller hushållen, eller att 8 miljarder per år kan inbesparas. Avseende flyttkostnader antar jag att två tredjedelar, eller 8 miljarder per år, gäller hushållens byten till annan bostad som kan inbesparas, medan resterande 4 miljarder gäller arbetsplatser. Konsumtion av och kanske särskilt produktion av färdiglagad mat gynnar enligt min bedömning till hälften hushållen, eller 6 miljarder per år. Minder mat behöver kastas, vilket gynnar hushållen med antaget 1 miljard per år genom mindre lagerhållning av matråvaror hos hushållen. Resterande 11 miljarder inbesparas inom logistikkedjan. Utläggning av produktion till bl.a. hushållen antas också gynna hushållen med 1 miljard per år. Av inbesparingar genom ökad handel med och därigenom användning av begagnade varor antar jag att 10 av 12 miljarder per år gäller hushållen. Regionalpolitiska fördelar antas till två tredjedelar, eller 8 miljarder per år, gynna hushållen och till en tredjedel stat och kommun vars kostnader minskar. De regionalpolitiska fördelarna kan totalt sett vara underskattade.

Sociala fördelar enligt punkt 14 antas till helhet gälla hushållen, eller 12 miljarder per år.

Dessa större punkter inom det sjätte stora området omfattar därigenom 54 miljarder per år ($6 + 8 + 8 + 1 + 1 + 10 + 8 + 12$).

Bland mindre poster inom det sjätte området har jag bedömt att följande gynnar hushållen och är direkt beroende av anslutning. Om nya poster tillkommer kan förskjutningar ske i numreringen. Därför är text inlagt som bör visa vilken punkt som avses.

Post nr i "Mindre inbesparingsposter" giltig i augusti 2018 Inbesparing
samt typ av inbesparing

Mdr kr per år

Omr 1

22. Varutransporter sinsemellan hushåll

2

Omr 2

26. Internethandel

0,5

27. Sändning av prover hälften

0,5

29. Jämförande test

2

30. Bekvämlighet	0,5
31. Hemsändning högre kvalitet på varor	0,5
34. Kortare körsträckor	0,5
40. Bättre information	2
42. Mer transparent marknad	0,5
43. Skärpt konkurrens	2
47. Mindre förrådshållning hos hushållen	2
52. Mindre emballage vid hushållens inköp	0,5
54. Mindre matsvinn	0,5

Omr 3 och 4 saknar poster

Omr 5

232. Anslutning i glesbygd minskar problem med avloppsrening Halva kostnaden antas gälla hushåll och halva berörda kommuner	1
249. Anslutning med glasfiber blir billigare i samlade kulvertar, hälften	1

Omr 6

302. Ökad frihet välja boende	2
303. Oberoende av kort avstånd till bl.a. butik	0,5
304. Bättre tillgänglighet till varor och enklare sända varor	2
306. Minskade regionalpolitiska problem	2
310. Boende i glesbygd gynnas för fastigheter som ansluts	0,5
311. Marknadsvärdet på bostäder i dessa fastigheter ökar	0,5
320. Äldre kan bo kvar i anslutna bostäder i bl.a. glesbygden	2
329. Precis rätt kvantitet ingredienser av olika råvaror i mat kan beställas vid färdigmatverksamhet	0,5
331. Matproducenter i glesbygd gynnas särskilt	1
332. Annan produktion bör kunna ske inte minst i glesbygd	1
334. Vissa jordbruksprodukter kan säljas via systemet	0,5
350. Krav på körkort bortfaller vid många varutransporter	0,5
351. Färre körkort krävs	0,5
352. Alkoholpåverkade chaufförer bortfaller vid varutransporter via systemet	0,5
354. Hushåll kan sända och emotta varor till och från service m.m.	2
355. Läggare genomföra flytt	2
358. Ökad bekvämlighet med terminal i egen källare	0,5
360. Ej behov av hemmanärvaro när gods anländer	0,5
369. Stor del varor transporterade sinsemellan hushåll kan ske med enklare emballering än idag	0,5
382. Garage och andra lokalytor samt tomtor kan ibland inbesparas hos hushållen	0,5
398. Kommersiella tvättar kan i ökad utsträckning användas av Hushållen	0,5
399. Hyrning av maskiner för bl.a. tillfälligt bruk förenklas	0,5
437. Avsändning av sopor kan ske precis i tiden som avsändaren önskar vilket minskar problem med mikroorganismtillväxt	0,5
438. Hushållen slipper transportera sopor till återvinningsstationer och återvinningscentraler	2
513. Tidsinbesparing uppkommer genom bortfall av egna bilreparationer och service som följd av minskat bilinnehav och kortare körsträckor för återstående bilar	2
514. Möjligheten bör uppkomma ta ut delar av det ekonomiska utrymme som systemet skapar i form av ökad fritid	0,5
515. Ökad frihet att alltid, dygnet runt, ha mer eller mindre	

omedelbar tillgänglighet till transporter	2
534. Fastigheter som är anslutna kommer att stiga i attraktivitet bl.a. som följd av tidigare tre punkter och kommer i ökad utsträckning att efterfrågas på marknaden	2
Summa	46

Summerat uppgår inbesparingarna per bostad direkt beroende av anslutning till 340 miljarder per år i det lägre alternativet för fjärrvärmeproduktion (240 + 54 + 46). Fördelade på 4 524 000 bostäder innebär det en inbesparing om 75 200 kr per bostad och år ($340\,000\,000\,000/4\,524\,000$). Vid 2 procents ränta och 30 års annuitet motsvarar inbesparingen kapitaliserat 1 680 000 kr ($75\,200/0,04465$).

Detta belopp räcker till för att hushållen ska motivera 260 meter kulvert av den mindre kulvertdimensionen (1 680/6 400). Hushåll i småhus har genomsnittligt flera medlemmar än hushåll i genomsnitt, 2,5 mot 2,1. Deras konsumtion och transportbehov är rimligen större och de har vanligen högre inkomster med större behov av varutransporter. Detta förhållande är inte beaktat i denna studie. Om så dock skulle ske innebär det att kulvertsträckan i ett genomsnittsfall i småhus enligt mitt överslag uppgår till 310 meter ($260 \times 2,5/2,1$).

Varje småhus kan således på egna ekonomiska meriter finansiera anslutning på ett avstånd av 260 meter till närmaste passerande kulvert. Det betyder att tio hushåll kan motivera 2,6 km kulvert och 100 hushåll 2,6 mil. Detta talar för att avstickare från huvudkulvertar kommer att anläggas i stor skala och att betydande del av glesbygden kommer att anslutas till kulvert. Inte nog med att avstickare på detta sätt anläggs. I många fall bör det bli frågan om nät när någon av berörda fastigheter ligger nära en annan väg med kulvert.

Vid så långt avstånd att direktanslutning inte kan ske för en arbetsplats eller bostad, kommer individuell terminal vanligen att placeras intill närmaste passerande kulvert, varvid nettofördelar fortfarande uppkommer, om än i något lägre grad. Så är t.ex. fallet för fördelar genom bortfallande handelsled inom handeln.

Hushållens bilresor minskar, vilket bl.a. gäller för inköpsresor, men även andra bilresor som hushållen idag företar (stora inbesparingsområdet nr 1). Beroendet av bil minskar. Många hushåll bör därför kunna avstå från en andra och ibland även första bil, bl.a. när den främst används för inköp av dagligvaror.

Den bekvämlighet det innebär att ha egen terminal inom eller direkt intill huset är sannolikt många hushåll beredda att betala extra för. Industrin har vidare ett intresse av att hushållen kan direktanslutas för att direkt handel ska kunna ske industri – hushåll. Även stat och kommun har ett intresse av att anslutning kan ske, varför det är tänkbart att offentliga medel kan gå till sådan finansiering.

Slutligen bör en fastighet som direktansluts kraftigt öka i värde.

53. Ett sjunde stort inbesparingsområde gäller ”den andra sidan av myntet inbesparingar”

Ett sjunde stort inbesparingsområde gäller den insikt jag så småningom fick att en stor inbesparing relativt befintlig BNP möjliggör en ökning av BNP som i pengar räknat faktiskt är mycket större än inbesparingen.

Om, med enkla hypotetiska siffror räknat, inbesparingarna i sysselsättning (resursinsats) antas uppgå till 50 procent men att ursprunglig produktionsnivå kan bibehållas oförändrad har effektiviteten redan

ökat till 200 procent i formeln [Resursinsats x Produktivitet = Produktion (Före effektiviseringen $1 \times 1 = 1$ och efter $0,5 \times 2 = 1$)]. En ökning av sysselsättningen till ursprungliga 100 procent resulterar då i en produktionsökning till 200 procent av den ursprungliga ($1 \times 2 = 2$). En inbesparing om 50 procent av befintlig BNP möjliggör således en produktionsökning med 100 procent.

Om produktionen endast skulle öka med 50 procent skulle arbetslösheten stiga med 25 procent från ursprunglig nivå ($0,75 \times 2 = 1,50$) till drygt 30 procent av dagens, en utveckling som utifrån historiska erfarenheter vid snabba produktivitetsökningar i samhället är föga sannolik. Kraftig produktivitetsökning i ett samhälle brukar kombineras med hög sysselsättning, se bl.a. Sverige under 1950- och 1960-talet. Press nedåt på priserna genom rationaliseringarna möjliggör en expansiv ekonomisk politik med låga räntor.

Skillnaden mellan möjlig produktionsökning och inbesparingar som andel av befintlig BNP, dvs. i exemplet 50 procent av BNP, kan benämnas för uppskrivningsfaktorn. Den sistnämnda kan i detta exempel också ses som den ökade produktion som uppkommer när den friställda arbetskraften om 25 procent återigen kommer i produktion vid den ökade produktiviteten om 200 procent ($0,25 \times 2 = 0,50$). Uppskrivningsfaktorn bör enligt min uppfattning ses som att inbesparingar frisätter större resurser än inbesparingen i sig när hela ekonomin blir effektivare. Uppskrivningsfaktorn betraktar jag inte som en fysisk inbesparing, men uppkommer genom att resurser frisätts i samhället.

Observera att uppskrivningsfaktorn i detta fall är lika stor som inbesparingen! Utväxlingen av uppskrivningsfaktorn är enorm vid denna nivå på inbesparingarna relativt BNP och den växer exponentiellt!

Matematiskt kan uppskrivningsfaktorn formuleras i följande ekvation:

Uppskrivningsfaktorn = $[1/(1 - \text{Relativ inbesparing})] - (1 + \text{Relativ inbesparing})$.

I exemplet ovan motsvarar det $[1/(1 - 0,5)] - (1 + 0,50) = (1/0,5) - 1,50 = 2 - 1,50 = 0,50]$

Det relativa talet 0,50 motsvarar 50 procent. Mellanskillnaden mot inbesparingarna, dvs. uppskrivningsfaktorn, uppgår således i detta exempel till 50 procent av befintlig BNP (200 – 150 procent).

Totala fysiska inbesparingar inom samtliga sex ovanstående stora inbesparingsområden för varudistributionssystemet leder enligt mina beräkningar i till inbesparingar om 42,1 respektive 42,9 procent av BNP (1 498/3 562 till 1 529/3 562). För systemet innebär det att uppskrivningsfaktorn, vilken kan ses som en ren bonus, blir astronomisk. Den uppgår i det lägre alternativet till 30,6 procent av nuvarande BNP $[1/(1 - 0,421)] - (1 + 0,421) = (1/0,579) - 1,421 = 1,727 - 1,421 = 0,306]$. I det högre uppgår den till $[1/(1 - 0,429) - (1 + 0,429) = (1/0,571) - 1,429 = 1,751 - 1,429 = 0,322]$.

Inbesparingarna om beräknat 42,1 respektive 42,9 procent av befintlig BNP leder således till en höjning av BNP med 72,7 respektive 75,1 procent av befintlig BNP. Uppskrivningsfaktorn sedd som andel av befintlig BNP uppgår således till 30,6 respektive 32,2 procent av befintlig BNP,

Inbesparingar om 42,1 respektive 42,9 procent av BNP innebär, om man vänder på myntet till möjlig ökning, att densamma uppgår till 72,7 respektive 75,1 av befintlig BNP!

Vid en BNP år 2012 om 3 562 miljarder uppgår uppskrivningsfaktorn om 30,6 respektive 32,2 procent av befintlig BNP till den astronomiska summan 1 090 respektive 1 147 miljarder kr per år ($0,306 \times 3\,562$ respektive $0,322 \times 3\,562$).

Av tillväxten i det lägre alternativet står uppskrivningsfaktorn för 42,1 procent ($30,6/72,7$), dvs. samma procentsats som inbesparingen.

Eftersom uppskrivningsfaktorn är ” den andra sidan av myntet inbesparingar” räknar jag den som inbesparing.

Existensen av uppskrivningsfaktorn, ”Den andra sidan av myntet inbesparingar” är kontroversiell, även om jag personligen är övertygad om att den uppkommer. Förhållandet att den är kontroversiell markerar jag särskilt genom att placera huvudtexten som en fristående bilaga (nr 2). Inbesparingarna inom de stora områdena 1 till 6, dvs. utan inräknad uppskrivningsfaktor, är dock med utomordentligt råge tillräckligt omfattande för att systemet ska vara värt att realisera.

Uppskrivningsfaktorn är en generell verkningsmekanism inom ekonomin. Inom parentes nämnt i detta sammanhang står uppskrivningsfaktorn i ett längre tidsperspektiv för den helt dominerande delen av den ekonomiska tillväxten.

Perioden 1950 – 2014 steg BNP per invånare i fasta priser baserat på uppgifter från SCB från 106 960 till 384 510 kr (750 560 miljoner kr på 7 017 000 invånare respektive 3 728 226 miljoner kr på 9 696 000 invånare), dvs. med 3,59 gånger $(384\,510/106\,960)$.

Inbesparingarna uppgick således till 72,2 procent av BNP $[(384\,510 - 106\,960)/384\,510]$.

Som följd uppgick uppskrivningsfaktorn till 187,5 procent av ursprunglig BNP $[1/(1 - 0,722) - (1 + 0,722) = (1/0,278) - 1,722 = 3,597 - 1,722 = 1,875]$.

Av tillväxten under perioden stod uppskrivningsfaktorn, således successivt friställda resurser, för 72,2 procent $[1,875/(3,597 - 1) = 0,722]$, dvs. samma procentsats som inbesparingarnas andel. Vid en ytterligare ökad andel inbesparingar, t.ex. om starttidpunkten i detta exempel tidigareläggs, ökar därför uppskrivningsfaktorns andel av tillväxten ytterligare.

Vid lägre inbesparingar i samhällsekonomin, t.ex. genom kortare granskat tidsintervall, blir dock uppskrivningsfaktorn liten.

Vid en begränsning av undersökningsperioden till ett år och om inbesparingarna i samhällsekonomin under året stannar vid 2 procent uppgår uppskrivningsfaktorn endast till 0,04 procent $[1/(1 - 0,02)] - (1 + 0,02) = (1/0,98) - 1,02 = 1,0204 - 1,02 = 0,0004]$. Det motsvarar endast 2 procent av tillväxten $[0,0004/(1,0204 - 1) = 0,02]$.

Ingen aktör har så vitt jag förstår tidigare haft nytta av att känna till existensen av uppskrivningsfaktorn.

Vilka skäl ser du till att uppskrivningsfaktorn inte uppkommer?

54. Behovet av energi minskar med netto beräknat/bedömt hisnande 100 TWh per år genom varudistributionssystemet och med beräknat/bedömt 140 TWh per år om även ett spårtaxisystem för persontransporter realiseras

54.1 Tre väldiga poster för inbesparingar av energi uppkommer genom varudistributionssystemet, i bilbränslen, fjärrvärme (produktion av) och lokaler

Ovan är nämnt att behovet av energi vid överföring till systemet av mediantransporten avseende varuvikt för den lätta varutransporten med bil i tjänsten bör minska till sannolikt en fyrahundradel av idag.

Av ca 84,4 TWh i energiförbrukning vid biltransporter år 2012 (enligt SCB) bör varudistributionssystemet för det första enligt beräkningarna i avsnitt 25.3 ovan netto kunna inbespara 24,8 TWh bilbränslen per år. Stora energimängder krävs därutöver idag vid utvinning av olja samt vid raffinaderier och transporter av bilbränslena till användarna som här inte är inräknade.

Om sammanbyggnad sker mellan systemkulverten med kulvertar för bl.a. el-, fjärrvärme- och avloppsledningar, vilket jag bedömer vara rimligt, bör för det andra ett nettotillskott om 36 till 60 TWh per år fjärrvärme uppkomma (brutto 48 till 80 TWh per år), se kapitel 50 ovan. Detta sker genom att spillvärme tillvaratas från el- och fjärrvärmeledningar samt avloppsvatten, som idag inte alls utnyttjas och som rimligen blir utomordentligt konkurrenskraftig. Denna energikälla är som ovan nämnts jungfrulig. Den bör också kunna betraktas som okonventionell.

För det tredje kommer inbesparingar i uppvärmning av fastigheter att bli mycket omfattande genom väldiga inbesparingar i lokaler för bl.a. hanteringar, emballeringar, lager samt garage, vilka funktioner samtliga är mycket utrymmeskrävande. Omfattande behov av lokaler bortfaller vidare när hela handelsled blir obehövliga och för omlastningar bl.a. inom lastbilscentraler. Energiinbesparingarna gäller även behoven av elenergi inom lokalerna för pumpar, fläktar, belysning samt energi till vattenuppvärmning, kylar, frysar m.m.

Mycket grovt är min bedömning att energiinbesparingarna genom bortfallande behov av lokaler uppgår till 10 TWh per år. Totalt ca 100 TWh energi per år används idag till uppvärmning (SvD 2016-05-04).

54.2 Högst okonventionella inbesparingar av energi sannolikt vardera i terawattimmeklassen per år uppkommer på några olika sätt

54.2.1 Särskilt remarkabelt är att stora volymer fjärrvärme kan tillgodogöras från det kallvatten som i vattenledningsnätet värms upp mot rumstemperatur när det rinner in i uppvärmda hus

Produktionen av netto 36 till 60 TWh per år fjärrvärme genom värmepumpar som tillvaratar spillvärme från el- och fjärrvärmeledningar samt från avloppsvatten bör enligt min uppfattning som helhet betraktas som okonventionell.

Av denna energiproduktion är kanske särskilt remarkabelt att stora volymer värme kan tillgodogöras från den gigantiska volym kallvatten som i vattenledningsnätet rinner in i uppvärmda utrymmen (rum) och som står stilla i vattenledningar och vattenlås och som under tiden fram till att vattnet spolats in i avloppet uppvärms mot rumstemperatur av den rumstempererade inomhusluften. Den samlade värmeväxlarytan i riket är här enorm. Som nämns i räkneexemplet, avsnitt 50.2 ovan, uppgår den tillförda energin för denna delpost mycket osäkert bedömt till 2,9 TWh per år.

54.2.2 Omfattande inbesparingar av energi uppkommer genom att varorna har rumstemperatur när de anländer in i lokaler

Omfattande inbesparingar av energi uppkommer genom att transporterade varor håller rumstemperatur när de anländer inomhus till mottagaren. De sänds från en uppvärmd lokal via kulvert med rumstemperatur till en annan uppvärmd lokal. Idag kyla de vid kallt väder ner när de lastade på lastbilsflak passivt värms upp när de anländer inomhus av rumsluften. Varor som idag är transporterade i varmt utrymme, t.ex. kupén i en personbil, kan vidare hamna på en lastbrygga eller annan placering utomhus innan de tas inomhus eller får vänta i bilen tills bilen och varorna kallnat innan de tas inomhus och därigenom på liknande sätt passivt uppvärms när de anländer inomhus.

Nedkylda varor vid kallt väder som hamnar i kulvert för transport kommer direkt att värmas upp av spillvärme, varvid ingen el till värmepumpar krävs. De värms direkt av spillvärmerna.

Vid de stora varukvantiteter det är frågan om, kräver denna passiva uppvärmning idag stora energimängder. Omfattande inbesparingar av energi vid transporter via varudistributionssystemet borde härigenom uppkomma.

Det är självfallet svårt att bedöma vilka inbesparingar av energi som uppkommer genom minskad passiv uppvärmning av varor på detta sätt. Ett räkneexempel kan dock vara på sin plats. Totalt transporteras som nämnts i lastbilar ca 400 miljoner ton gods. Enligt avsnitt 24.7 ovan antar jag att totalt transporterad vikt (massa) via systemet uppgår till 210 miljoner ton. Därtill kommer varor som aldrig behövs och som inte heller behöver passivt uppvärmas, bl.a. i form av färre bilar, mindre bilbränslen, färre hanteringsutrustningar, mindre emballage och lokaler om bedömt 53 miljoner ton. Total vikt för varor som inte behöver passivt uppvärmas uppgår därigenom till 263 miljoner ton (210 + 53). När varmgarage används kommer även bilen att passivt värmas upp under kall årstid.

Därtill kommer hanteringar från bl.a. kallager och lagring utomhus till uppvärmda lokaler och annan förflyttning av varor mellan placeringar utom- och inomhus som idag är vanliga och som i många fall bör bortfalla. Ett skäl därtill är att varorna vid systemtransport direkt hamnar i terminal inomhus, ett annat att totalt behov av lager minskar, varvid lagringstiderna minskar. Passiv uppvärmning förekommer dock endast del av året. Stor del av varorna vid kombinationstransporter kommer även fortsättningsvis att transporteras i kallt utrymme, varvid denna typ av inbesparing inte uppkommer.

Vi antar mycket osäkert, en ren gissning från min sida men troligen lågt räknat, att 100 miljoner ton varor med vattnets specifika värmetal som idag på detta sätt passivt uppvärmas 20 grader inte behöver uppvärmas vid systemtransport. Det leder till ett bortfallande energibehov om 2,3 TWh per år ($4,18 \times 20 \times 100 \times 10^{12} / (3,6 \times 10^3) = 2,32 \times 10^{12}$ Wh (Spec. värmetal x Gradantal höjd temperatur x Massa räknat i gram/Sekunder per timme = Energimängd mätt i wattimmar).

54.2.3 Portar och dörrar behöver inte stå öppna vid varors passage med mindre önskad ventilation som följd

Varudistributionssystemet medför att dörrar och portar inte behöver stå öppna vid varors passage ut och in med inrusande kallluft som följd under kylig årstid. Som följd bör energi för uppvärmning sparas. Passager av varor in i och ut ur lokaler tar enligt min bedömning ofta längre tid än personers passager in och ut och är därför totalt sett mer energikrävande.

Ett räkneexempel kan kanske något belysa även detta, också här baserat på ren gissning från min sida. Luftväxlingen när portar/dörrar är öppna är särskilt stor vid blåsig väder, vilket sistnämnda förekommer mer under den kalla årstiden än den varma, mer under dag när transporterna oftast sker än natt och även när temperaturskillnaderna är stora mellan ute och inne. En luftvolym om 14 m³ som uppvärms 20 grader kräver ett energitillskott av 0,1 kWh [(Luftvolym mätt i liter x Spec. vikt mätt i gram per liter x Spec. värmetal per gram och grad x Temperaturhöjning/Sekunder per timme = Energimängd i Wattimmar) = (14 000 x 1,293 x 1,00 x 20/3 600 = 100)]. Min bedömning är att denna luftvolym och ofta mycket större än så lätt rusar in i lokaler vid en varas passage in eller ut.

En luftsluss av karusellmodell är avsedd att minska volymen önskad luftväxling. Den släpper igenom ca hälften så mycket kallluft som motsvarande skjutdörrar (SR P1, 2018-04-12 Nyheter inom forskning kl. 08.35). En luftsluss av karusellmodell med en radie av två meter och höjd av 2,4 meter och som snurrar en tredjedels varv när personer passerar växlar 10 m³ luft ($\pi \times 2^2 \times 2,4/3 = 10,0$).

Medelvinden i landet uppgår till ca 5 meter per sekund. Portar är ofta öppna för lagda därför att stora utrymmen krävs framför dem för bl.a. hanteringar och lastbilar samt för de sistnämndas förflyttningar. En port om 10 m² som är öppen 30 sekunder för att en truck ska hämta eller lasta av varor på en lastbil hinner vid en luftpassage om 1 meter/sekund släppa in 300 m³ luft (10 x 1 x 30 = 300). Det motsvarar vid en temperaturskillnad om 20 grader mellan ute och inne enligt beräkningen ovan drygt 2 kWh (300 x 0,1/14).

Antalet sysselsatta inom tillverkning och utvinning, handel, transporter och magasinering samt post och tele uppgick år 1994 till 1 426 000 personer enligt SCB. Om vi antar att var och en av dessa varje dag under 100 dagar per år förorsakar en oönskad luftväxling av dessa slag om 10 kWh [motsvarande fem passager per arbetsdag av gods med öppen port på beskrivet sätt vid kallt väder enligt ovan, uppgår värmeförlusterna till 1,4 TWh per år ($10 \times 100 \times 1\,426\,000 = 1\,426\,000\,000$ kWh).

Vid lätta varutransporter uppkommer liknande energiförluster i form av oönskad nedkylande ventilation. Mitt antagande ovan är att 2 000 miljoner lätta varutransporter sker per år, varav hälften med en temperaturskillnad om 20 grader. Vidare antar jag att dörr öppnas i fastigheten både på väg ut till bilen och på väg tillbaka in, dvs. vid varje transport sker minst två öppningar av dörrar.

Varje gång öppning av dörr sker med varor antar jag att 3 m^3 luft växlas, vilket innebär en luftväxling om 3 000 miljoner m^3 .

Liknande inbesparingar av energi uppkommer genom att privatpersoners passage in till och ut från butiker med oönskad ventilation vid inköp minskar. Antalet butiksbesök kommer ju kraftigt att begränsas genom systemet. Ibland sker flera butiksbesök vid varje inköpsresa. Många butiker är dock numera lokaliserade till innecentrum dit personer endast passerar ytterdörrar vid två tillfällen trots besök i många butiker. Min gissning är att ett genomsnittligt besök resulterar i inköp för 100 kr. Vid ersatta inköp om 180 miljarder kr per år innebär det 1,8 miljarder besök ($180/100$). Varje besök innebär enligt ovan fyra tillfällen när dörrar öppnas i bostaden och butiken, dvs. antalet uppgår till 7,2 miljarder tillfällen ($1,8 \times 4$). Därav antar jag att dessa passager till hälften sker under kall årstid dvs. under 3,6 miljarder tillfällen. Med en antagen luftväxling per tillfälle om 5 m^3 uppgår den totalt till 18 000 miljoner m^3 .

Slutligen antar jag mycket osäkert att en miljon garageportar i varmgarage öppnas två gånger i veckan under halva året, motsvarande 50 miljoner tillfällen. Mitt antagande är att 30 m^3 luft växlas vid varje tillfälle, motsvarande 1 500 miljoner m^3 . Totalt växlas härigenom $22\,500\text{ m}^3$ luft ($3\,000 + 18\,000 + 1\,500$).

Bortfall av dessa dörr- och portöppningar medför en bortfallande luftväxling om 22 500 miljoner m^3 , som vid en skillnad mellan ute och inne om 20 grader motsvarar 160 miljoner kWh ($22\,500\,000\,000 \times 0,1/14$), dvs. 160 GWh.

Oönskad nedkylande ventilation medför således i detta räkneexempel energiförluster om totalt ca 1,5 TWh ($1,4 + 0,16$). Detta räkneexempel är mycket osäkrare än alla andra i denna studie.

Oönskad ventilation av denna karaktär bortfaller helt när varorna till sin helhet transporteras via rumstempererad kulvert. Det innebär att dagens hela värmeförlust om ca 1,5 TWh per år enligt räkneexemplet till sin helhet bör kunna undvikas.

Även om fjärrvärmetillämpningen inte realiserats uppnås energivinster genom att kulvertnätet genom jordvärme har högre temperatur än utomhusluften vid kallt väder.

Oönskad luftväxling mellan fastigheter och kulvertar blir mycket liten vid systemtransport dels genom kulvertöppningens ringa storlek in i fastigheter, $1,2 \times 0,6$ meter för arbetsplatser och flerfamiljshus samt $0,4 \times 0,4$ meter för hushåll i småhus.

Vagn på väg in i en bostad stannar dels kvar både just innanför och just utanför luckan mellan kulverten och bostaden och blockerar av säkerhetsskäl bl.a. barn och djur från att kunna komma in i kulverten under tiden som luckan omedelbart före passagen öppnas och omedelbart efteråt stängs. Vagnen blockerar som följd även luftväxling.

Den blir alternativt liten också när en ridå passeras – en lösning som sannolikt ofta kommer att tillämpas inom arbetsplatser för kunder med stor användning av systemet.

I stället kommer en önskad ventilation att ske via ventiler mellan fastigheterna och kulverten intill kulvertporterna. Värmepumparna i kulvertnätet suger ut denna luft från fastigheterna.

54.2.4 Den inrusande kalluften är ofta bemängd med hälsofarliga avgaser och damm

Den inrusande luften vid dagens varutransporter är vidare intill t.ex. lastbryggor och gator ofta bemängd med hälsofarliga avgaser och damm.

Den luft som kommer in från kulverten gäller små volymer, om nästan någon alls eftersom ett lätt undertryck bör åstadkommas genom nämnda värmepumpar. Om sådan luft dock hamnar inomhus saknar den vidare i stort sett helt nämnda föroreningar och är som nämnts uppvärmd även under vintern.

Antalet tillfällen när friställd personal genom systemet kan engageras i andra verksamheter och där öppnar portar/dörrar är sannolikt jämförelsevis begränsat. Varuhanterande näringar har ju idag störst behov av att förflytta varor ut ur och in i lokaler. Passage av varor (och personer) in i och ut ur lokaler medför enligt min bedömning större luftväxling per tillfälle än personers passager in och ut.

54.3 Många andra inbesparingar av energi i terawattimmeklassen per år uppkommer

Många andra poster innebär inbesparingar om någon eller några TWh per år.

54.3.1 Inom flyget inbesparas väldiga mängder energi av flera olika skäl

Inom flyget sparas väldiga mängder energi genom de effekter som beskrivs i kapitel 51, tabell 10, punkt 1 ovan. Mycket grovt gissat uppgår inbesparingarna till 1 TWh per år enbart vid inrikesflygningar.

54.3.2 Omfattande energimängder bör inbesparas i hanteringar

Omfattande energimängder bör inbesparas i hanteringar. Under år 2004 förbrukade industribranscherna Metallvaror, maskin, el, optik och transportmedel (SNI 28 - 36) totalt 7,5 TWh el. Min bedömning är att en betydande del av denna energi användes till hanteringar, vilka ofta dels helt bortfaller (t.ex. när behovet av emballering bortfaller, eller när färdigvarulagret med dess hanteringar bortfaller). Dels ersätts återstående hanteringar ofta med systemvagnens förflyttningar av varorna vilket i många fall bör kunna ske till endast en bråkdel av dagens energibehov. En gissning från min sida är att ca 2 TWh per år bör kunna inbesparas.

54.3.3 Energianvändningen inom sophanteringen minskar av flera olika skäl

Dagens sophantering är mycket energikrävande och stor del av soporna hamnar på deponi. Systemet bör möjliggöra inbesparingar av energi både vid transporter av sopor och genom att större andel av soporna i renare fraktioner kan återvinnas. Min bedömning är även här att 2 TWh per år bör kunna inbesparas.

54.3.4 Behoven av varor minskar, t.ex. bilar, bilbränslen, lokaler m.m. vid given ekonomisk standard, vilket sparar stora mängder energi från råvara hela logistikkedjan till användning och vidare till destruktion/återanvändning

Behoven av varor som kräver stora mängder energi vid utvinning, förädling, via handelsled, under användning och vid destruktion bör starkt minska. Det gäller material i bilar, vars antal i nyttillverkning kommer att minska i stor omfattning, med mindre behov av bl.a. stål. En minskning av antalet nyproducerade bilar om t.ex. 100 000 enheter per år med ett stålnehåll om vardera 1 ton

medför en minskning av stålbehovet om 100 000 ton per år. Under år 2010 producerades i Sverige enligt Jernkontoret 4,8 miljoner ton stål och stålverken krävde enligt SCB 20,7 TWh energi. En inbesparing om 100 000 ton bör därigenom innebära en minskning av energibehoven vid ståltillverkning om 0,4 TWh per år ($20,7 \times 100\,000 / 4\,800\,000$). Produktionsutrustningen vid tillverkningen av bilarna kan dimensioneras mindre vilket också sparar metaller.

Många logistikutrustningar m.m. blir överflödiga med omfattande minskade behov av bl.a. stål.

Energibehoven vid tillverkningen av bilar, dessas distribution och användning (förutom bilbränslen) samt destruktion kräver också betydande energimängder. Detsamma gäller hanterings- och emballeringsutrustningar

Bilbränslen och andra energiråvaror inbesparas. De kräver idag energi från råvaruuttag via förädling (bl.a. raffinaderier), transporter fram till användning som kan inbesparas.

Vidare minskar behoven av förpackningar med mindre behov av papper, plast, metaller, trä m.m. Behoven av pallar minskar. Stort antal containrar av stål för bl.a. sjötransporter kan inbesparas. Stora inbesparingar kommer att ske i byggnader genom mindre behov av lokalytor, i anläggningar samt i utrustningar och inredningar till byggnaderna för bl.a. hanteringar, emballeringar lager, garage med inbesparingar av omfattande volymer energi.

Många andra varor blir också överflödiga och behöver inte produceras från råvara till färdig produkt inklusive all logistik fram till slutkund.

Mycket grovt gissar jag att inbesparingarna av energi genom att stort antal varor inte behöver tillverkas vid oförändrad ekonomisk standard från råvaruutvinning hela vägen till destruktion uppgår till 2 TWh per år.

54.3.5 Mindre mat kommer att kastas, vilket minskar energibehovet från sådd till matbord

Sannolikt kan också omfattande energimängder sparas sett till hela förädlingskedjan genom att mindre mat behöver kastas. Idag kastas som nämns i kapitel 51, tabell 10, punkt 3 ovan internationellt 30 till 50 procent av all föda. Stora mängder kastas även i Sverige. Som ovan framgår kommer distributionen av mat att förbättras med kortare tid från råvara till matbord, vilket medför mindre svinn av mat. Därtill bör vid hemleverans av färdiglagad mat enligt kapitel 51, tabell 10, punkt 2 ovan vara möjligt beställa exakt så stor portion som önskvärt. Min mycket grova gissning är att 2 TWh per år härigenom kan inbesparas.

Även kött kastas. Nötkreatur är dåliga ”omvandlare” av födoinput till kött, varför energibehovet för varje kilo producerat nötkött sett till hela kedjan från foder till kött är stort.

Vidare, om vi ser till emitterade klimatgaser, står kött idag för ca 20 procent av dessa emissioner så vitt jag förstår av sammanhanget globalt (Sveriges radio, Dagens eko 2016-02-08, kl. 08). Det sker bl.a. genom att den potenta klimatgasen metan bildas under matsmältningen hos nötkreatur. Mindre svinn minskar behoven av kött för oförändrat födoinput. Ett minskat svinn av nötkött med t.ex. fem procent som följd av systemet minskar klimatgasutsläppen med en procent utan att faktisk köttkonsumtion minskar.

54.4 Omfattande inbesparingar av energi uppkommer genom ytterligare ca 270 olika poster beskrivna på www.uvds.org, ”Mindre inbesparingsposter”

Omfattande inbesparingar av energi uppkommer av en mängd andra orsaker, se övriga av nämnda totalt ca 270 poster som innebär energiinbesparingar markerade med tecknet (☒) i ”Mindre inbesparingsposter”.

54.5 Sifersatta poster innebär inbesparingar av energi om beräknat 83,6 till 107,6 TWh per år, vartill kommer övriga av de totalt ca 270 posterna med energiinbesparingar av typ B, vilket är grund för min bedömning om att totala inbesparingar av energi bör uppnå 100 till 124 TWh per år

Inbesparingsposter om minst en terawattimme per år är individuellt särskilt noterade i tabell 11. Totala energiinbesparingar uppgår i den grovt tillyxade kalkylen till beräknat/bedömt 100 TWh per år i det lägre alternativet för produktion av fjärrvärme. Det motsvarar ett brutto om 112 TWh per år med ett tillskott av 12 TWh för drift av värmepumparna, som också kan tas tillvara. I det högre alternativet inbesparas 124 TWh per år med en total om 144 TWh per år.

Av nettoinbesparingarna av energi genom varudistributionssystemet kommer härigenom endast bedömt en knapp fjärdedel till en femtedel från minskade behov av bilbränslen.

I tabellen är inlagt även beräknade energiinbesparingar genom ett spårtaxisystem för persontransporter samt genom den förarlösa, batteridrivna bilen. Minustecken efter vissa poster för den förarlösa, batteridrivna bilen innebär att inbesparingarna blir mindre än posten anger, se texterna inom berörda områden.

Tabell 11. Grovt bedömda inbesparingar av energi i riket genom varudistributionssystemet inklusive fjärrvärmertilämpningen, för spårtaxisystemet för persontransporter samt för den förarlösa, batteridrivna bilen

Inbesparingspost	Varudistributions-systemet	Förarlös, batteridrivna bil
1. Varutransporter	24,8	11,4 – 20,0
2. Fjärrvärme (produktion)	36 – 60	0
3. Minskat behov av lokaler	10	10-
4. Varor har rumstemperatur när de anländer inomhus	2,3	0
5. Minskad oönskad ventilation när dörrar och portar står öppna vid varors passage in och ut till/från uppvärmda utrymmen	1,5	0
6. Högre omgivningstemperatur för fjärrvärmerör	1,9	0
7. Inbesparingar inom flyget när bagaget polletteras med bl.a. järnväg (endast inrikesflyget inräknat)	2	2-
8. Hanteringar inom bl.a. industrin	2	2-
9. Sophantering	2	2-
10. Mindre behov av varor (bl.a. bilar)	2	1-
11. Mindre mat behöver kastas	2	2-
12. Övriga poster, dels de 11 första större punkterna i tabell 3 ovan samt totalt ca 270 poster med energiinbesparingar i ”Mindre inbesparingsposter”	13,5	13,5-
13. Totalt posterna 3 – 12 för förarlösa, batteridrivna bilen		Summa 32,5-
Total energiinbesparing	100 – 124	35 – 51
Spårtaxisystem för persontransporter (gäller kolumnen för varudistributionssystemet)	41	14
Kombination av varudistributionssystemet och ett spårtaxisystem för persontransporter	141 – 165	49 – 65
Minskad energiförbrukning för kombinationen varudistributionssystemet och spårtaxisystemet för persontransporter jämfört med för den förarlösa, batteridrivna bilen	76 – 116	

Energibehoven minskar genom den förarlösa, batteridrivna bilen vid varutransporter med 35 till 51 TWh per år. Motsvarande minskningar för varudistributionssystemet uppgår till 100 till 124 TWh per år.

Spårtaxisystemet inbesparar beräknat 41 TWh per år mot den förarlösa, batteridrivna bilen vid persontransporter 14 TWh per år.

Totalt för varu- och persontransporter inbesparar kombinationen 141 till 165 TWh per år mot den förarlösa, batteridrivna bilen 49 till 65 TWh per år.

Skillnaden till kombinationens fördel uppgår således till 76 till 116 TWh per år.

Observera för det första att energiinbesparingarna i annat än transporter är mycket större än i transporter både för varudistributionssystemet (75,2 till 99,2 mot 24,8 TWh per år) och för den förarlösa bilen vid varutransporter (23,6 mot 11,4 respektive 31 mot 20,0).

Observera för det andra att inbesparingarna av energi vid varutransporter inklusive i annat än transporter för varudistributionssystemet är mycket större än i persontransporter för spårtaxisystemet (100 mot 41)

Observera för det tredje att om persontransporter inkluderas uppgår inbesparingarna av energi i annat än transporter till nämnda 75,2 TWh per år mot totalt i transporter (varudistributionssystemet för varutransporter och spårtaxisystemet för persontransporter) till 65,8 TWh per år (24,8 + 41). Energiinbesparingarna i annat än transporter är således högre i annat än transporter än i transporter för kombinationen av de två systemen.

Observera för det fjärde att energiinbesparingarna för den förarlösa batteridrivna bilen i det högre alternativet för inbesparingar är större i varutransporter än i persontransporter (20,0 respektive 14 TWh per år) och i det lägre alternativet förhållandevis begränsat lägre (11,4 mot 14 TWh per år). Så är fallet trots att varutransporterna endast utgör ca en fjärdedel av transporterna. Orsaken därtill är att den dominerande delen varutransporter kan ske med den lilla förarlösa, batteridrivna bilen medan inbesparingar av transporterad vikt vid använda grova antaganden inte antas uppkomma vid persontransporter.

Observera för det femte att energiinbesparingarna vid persontransporter är mycket högre för spårtaxisystemet med dess direktverkande el än för den förarlösa, batteridrivna bilen (41 mot 14 TWh per år).

Fjärrvärmertilämpningen i sig är okonventionell. Därtill kommer att bidragen till fjärrvärmen kommer från okonventionella källor, se bilaga 1. Som exempel värms kallvatten i vattenledningar, vattenbehållare (toastolens) och vattenlås i bostäder passivt upp av rumsluften, värmertilförsel som kan nyttiggöras i värmepumparna. Många andra av inbesparingarna är okonventionella, se tabell 5. Förutom fjärrvärmertilämpningen bör så även kunna betraktas vara fallet för posterna 3 – 11 i tabellen samt många av de ca 270 posterna av energiinbesparingar bland ”Mindre inbesparingsposter”.

Positiva miljöeffekter bör i sig enligt min bedömning absolut politiskt kunna motivera kostnaderna för infrastrukturen i Stockholms län om 251 kr per invånare och månad enligt ovan. Om miljöfördelarna ensamma motiverar samtliga kapitalkostnader krävs endast att rörliga transportkostnader och låga kostnader för annan drift samt underhåll är lägre för systemet än för bil med chaufför i tjänsten för att transporterna ska genomföras och miljöfördelarna effektueras. Att så blir fallet bör vara självklart när rörlig transportkostnad för det helautomatiska systemet enligt ovan endast uppgår till beräknat 0,047 kr per km mot 24,70 kr per km för bilen inklusive chaufförens tid för på- och avlastning samt

”väntetider”. Så är fallet i de helt dominerande fallen när en enda vagn kan ersätta en bil vid lätta varutransporter i tjänsten. Självklart kan inbesparingar inom handeln också lätt finansiera dessa extremt låga transportkostnader.

Därtill bedömer jag att det mycket rikare samhälle systemet leder till bör kunna satsa ökade resurser på att ytterligare minska klimatgasemissionerna. Bl.a. bör enbart de inbesparingar genom varudistributionssystemet som vid oförändrad skattekvot hamnar hos stat och kommun kunna finansiera nämnda extremt kostsamma spårtaxisystem för persontransporter även i det högre beskrivna alternativet inom en 20-årsperiod. Det sistnämnda erbjuder enligt ovan gångavstånd om högst 200 meter till närmaste station från nästan alla arbetsplatser och bostäder i riket. De båda systemen tillsammans bör minska biltrafiken till beräknat 4 procent av dagens nivå. Nettominskningen av energi när spårtaxisystemet ersätter persontransporter med bil uppgår till beräknat ca 41 TWh per år. Systemen tillsammans minskar således energibehoven med netto 141 TWh per år i det lägre alternativet för produktion av fjärrvärme.

Minskningen av emitterade klimatgaser sker gratis och inte nog med det, allmänheten får oerhört bra betalt för att bli av med dem. Bl.a. kostar energi pengar.

Hur ovannämnda sifferuppgifter är framtagna framgår dels ovan och dels mer preciserat i ”Presentation”.

Återstående klimatgasutsläpp kommer främst från stora enskilda arbetsplatser inom främst processindustrin. En del av dessa bortfaller eftersom behoven av stora mängder bl.a. stål kommer att bortfalla bl.a. genom minskad produktion av bilar. Så är fallet från gruvor, via tillverkning, användning och till återvinning. Återstående emissioner vid dessa arbetsplatser bör ibland vara förhållandevis enkla och billiga att minska. Samhället anser sig kanske ha råd satsa mer resurser på förbättrad teknologi så att även dessa utsläpp kan minska.

Många av posterna i tabell 5 avser till delar el. Viktig är här fjärrvärmertilämpningen som inbesparar el för varmvattenberedning och i förekommande fall eluppvärmning av fastigheter som ansluts till fjärrvärme. Inbesparingar i hanteringar och emballeringar samt minskat behov av lokaler, mat och andra varor är här också viktiga.

Vissa inbesparingar energi sker genom att säljstarten för modevaror och varor inom områden med snabb teknisk tidigareläggs och därigenom kan användas längre tid innan byte till annan modell sker.

Stadsmiljöerna förbättras genom mindre biltrafik samt genom att fjärrvärme bör minska skadliga emissioner från förbränning av bl.a. fossila bränslen och ved.

Även om termisk förbränning av etanol och metanol från förnyelsebara källor inte leder till ett nettotillskott av klimatgaser bortfaller en potentiell klimatgassänka. Förbränningen leder också till att giftiga kväveoxider och partiklar bildas.

Dessa kolossala miljöfördelar bör kunna betraktas som en åttonde viktig effekt genom systemet.

54.6 Den ökade produktion i samhället som varudistributionssystemet rimligen leder till kommer enligt min bedömning att i hög utsträckning riktas mot föga energikrävande tjänster inom bl.a. vård, skola och omsorg

Min bedömning är att den ökade produktion i samhället som sker genom varudistributionssystemet i hög utsträckning kommer att riktas mot föga energikrävande tjänster inom bl.a. vård, skola och omsorg. Därför kommer totalutfallet enligt min bedömning bli att väldiga energiinbesparingar sker som inte särskilt mycket avviker från denna beräkning.

54.7 Om spårtaaxisystemet för persontransporter också förverkligas inbesparas ytterligare netto beräknat 41 TWh per år

Om även nedan beskrivet spårtaaxisystem för persontransporter realiseras (se kapitel 70 nedan) är min bedömning att biltrafiken totalt minskar med 95,6 procent och bilbränsleförbrukningen med 92,5 procent jämfört med idag, se tabell 4 och tabell 6 ovan.

Energiinbesparingarna genom bortfall av biltransporter som följd av spårtaaxisystemet uppgår enligt mina beräkningar ovan brutto till 51,6 samt netto till 41,3 TWh per år, se avsnitt 25.2 och 25.3 ovan. Totalt för varudistributionssystemet och spårtaaxisystemet minskar förbrukningen av energi med netto 66,1 TWh (24,8 + 41,3, här bortser jag från att kombinationstransporter kommer att kräva viss, om än förhållandevis begränsad energi).

Som följd ökar energiinbesparingarna till netto 141 TWh per år. Därav gäller nästan all inbesparing fossil energi, eller kan transformeras om till fossil energi.

Vid en realisering av tillämpningen med fjärrvärme krävs ytterligare antaget 12 till 20 TWh elektricitet per år. Förutom energibehovet för spårtaaxisystemet om 10,3 TWh per år och för varudistributionssystemet om 0,6 TWh per år krävs härigenom ett tillskott av el om totalt 22,9 till 30,9 TWh per år (12 + 0,6 + 10,3 till 20 + 0,6 + 10,3). Min bedömning är att detta tillskott av el kan täckas av inbesparingar genom systemen sammantagna om totalt netto antaget 141 TWh energi. Många av nämnda ca 270 poster för energiinbesparingar genom varudistributionssystemet gäller sålunda helt eller delvis el.

Om mer el således mot min bedömning behöver genereras bör de omfattande inbesparingar av energiråvaror som uppkommer genom systemen tillsammans kunna om disponeras till elgenerering. Byggande av behövlig elgenerering bör lätt kunna finansieras av ekonomiska överskott genom varudistributionssystemet.

Behovet av elenergi för systemvagnarnas framdrivning uppgår således totalt sett till beräknat 0,6 TWh per år, en så begränsad energimängd att varudistributionssystemet bör uppfylla kriterierna för att kunna utföra varutransporter hållbara på lång sikt. Bl.a. räcker dagens vindkraft (år 2018) till för att försörja systemet med all behövlig el ett mycket stort antal gånger om.

Många av inbesparingarna i el genom varudistributionssystemet är störst under vintern när effektbehoven av el är som allra högst. Utbyggd eleffekt är kostsam. Om denna enligt min bedömning kan hållas lägre relativt det genomsnittliga effektbehov som uppkommer efter varudistributionssystemets realisering, bör betydande ekonomiska inbesparingar uppkomma.

En effekt av varudistributionssystemet som rimligen bör räknas detta tillgodo är även att ett mycket rikare samhälle kommer att kunna ägna större resurser åt att minska energibehov och miljöförstöring för den mindre energiförbrukning som efter systemets realisering kvarstår. Man kan se detta som att möjliga energiinbesparingar genom systemet ytterligare ökar.

54.8 Kostnaderna för miljöförstöring uppnår enligt bedömningar svindlande belopp, som varudistributionssystemet kanske till stor del kan inbespara

Enligt Arktiska rådet i en rapport från våren 2017 håller permafrosten vid Arktis på att smälta, vilket kan innebära kostnader om 60 000 till 800 000 miljarder kr. Samlad BNP globalt uppgår till 600 000 miljarder kr (SvD 2017-05-02).

Varudistributionssystemet kommer att dramatiskt minska emissionerna av klimatgaser, vilket bör innebära att kostnaderna sjunker om inte åtgärderna vidtas alltför sent. Vidare bör varudistributionssystemet leda till bättre ekonomiska möjligheter finansiera det väldiga belopp som ändå uppkommer.

55. Totalt inbesparar varudistributionssystemet beräknat 2 588 till 2 676 miljarder kr per år

Inbesparingarna av typ A i tabell 12 gäller stora poster med bedömda inbesparingar över 100 miljarder kr per år i riket, vilka är individuellt bedömda. Undantag är det stora inbesparingsområdet nr 6 som består av många enheter som var för sig visserligen är gigantiska, men ändå (sannolikt) av betydligt mindre storlek än de ovannämnda. De är bedömda som en genomsnittlig inbesparing per enhet, där jag valt en nivå av 12 miljarder per enhet och år. Beskrivningen av samtliga sistnämnda är hämtade från tabell 10 ovan.

Totalt innebär genomgången ovan att ekonomiska inbesparingar för varudistributionssystemet blir mycket högre än för den förarlösa, batteridrivna bilen vid varutransporter. Summa fysiska inbesparingar (inbesparingsområdena 1 – 6 i tabell 9) uppgår för varudistributionssystemet till beräknat mellan 1 498 och 1 529 miljarder kr per år beroende av antagande för fjärrvärmeproduktionen.

Uppskrivningsfaktorn, det sjunde stora området är särskilt kraftfull på marginalen. Det förklarar varför den är väldigt mycket högre för varudistributionssystemet än för den förarlösa, batteridrivna bilen och särskilt vid antagandet om 25 procents användning av bil med beledsagare eller plats för beledsagare.

Inklusive uppskrivningsfaktorn uppgår inbesparingarna för varudistributionssystemet till mellan 2 588 och 2 676 miljarder kr per år beroende av nämnda antagande för fjärrvärmeproduktionen.

Observera att de särklassigt största inbesparingarna uppkommer i annat än transporter. Endast 14 procent uppkommer under transporter i båda alternativen $[(304 + 65)/2\ 676 = 13,8$ respektive $(304 + 65)/2\ 588 = 14,3]$, se tabell 12).

Observera även, men som kuriosum, att ökningen av fysiska inbesparingar vid det högre antagandet om 31 miljarder per år fjärrvärmeproduktion ($1\ 529 - 1\ 498$) leder till att uppskrivningsfaktorn ökar med 57 miljarder per år ($1\ 147 - 1\ 090$). Ökningen av uppskrivningsfaktorn är vid denna inbesparing relativt BNP på marginalen mycket högre än den inbesparing på marginalen den härrör från.

I sammanhanget mindre inbesparingar är noterade på www.uvds.org, ”Mindre inbesparingsposter”. De uppgick vid beräkningstillfället till 543 enheter (2018-08). I tabellen är de uppdelade på nämnda stora inbesparingsområden (Bedömt huvudsakligt berört område där dessa genereras). De mindre inbesparingsposterna har skönsmässigt uppdelats efter huruvida varje individuell inbesparing uppgår till ett värde över en miljard kr per år eller avser lägre belopp. I parenteser före varje post på nämnda www.uvds.org, ”Mindre inbesparingsposter”, har varje inbesparingspost över detta belopp tilldelats en stjärna (*). När tabellen ursprungligen upprättades var inbesparingarna av typ B färre och omfattade därigenom ett lägre totalt belopp än som idag gäller. Flera inbesparingar har sålunda efterhand kunnat noteras. Eftersom alla dessa inbesparingar är mycket osäkra till storlek har dessa tillkommande poster använts till att öka säkerheten i beräkningarna genom att värdet av dem därigenom blir mindre per post. Precisionen i beräkningarna är inte större än att detta kan vara motiverat.

De är fördelade på de stora inbesparingsområdena på följande sätt:

Stort inbesparingsområde nr	Totalt antal poster st	Varav större med stjärna *	Varav mindre utan stjärna *	Schablon-värde mdr/år	Använt värde i beräkn.
1	24	14	10	33	14
2	32	17	15	41,5	17
3	65	28	37	74,5	31
4	66	39	27	91,5	38

5	70	25	45	72,5	30
6	286	126	160	332	136
Summa	543	249	294	645	266

Det ursprungligen åsatta genomsnittliga värdet 2 miljarder kr per år för poster med stjärna (över 1 miljard per år) och 0,5 miljarder per år för poster under 1 miljard per år gäller därför inte längre givet den (tidigare) bedömda nivån för inbesparingar. Nivåerna är i stället proportionellt sänkta till 41,2 procent av ursprunglig nivå (266/645). Det innebär att 2 miljarder kr per post och år nu motsvaras av 824 miljoner per post och år ($0,412 \times 2\,000$) och 0,5 miljarder kr per post och år av 206 miljoner per post och år ($0,412 \times 500$). Sannolikt kommer efterhand förändringar i ”Mindre inbesparingsposter” att ske när det gäller hur inbesparingarna uppkommer för befintliga poster. Därtill kan kanske ytterligare poster tillkomma, medan poster även kan bortfalla i den mån dubbelregistreringar skett.

Posterna fördelas översiktligt på de stora inbesparingsområdena i tabell 12 nedan.

Tabell 12. Ekonomiska inbesparingar genom varudistributionssystemet för ett fullskalesystem i Sverige fördelade på de sju stora inbesparingsområdena. Uppgifterna gäller huvudsakligen verksamhetsvolym 2012 – 2016 i priser ca år 2016. Stora inbesparingar, benämnda inbesparingar av typ A är individuellt beräknade/bedömda i dokumentets text. Undantag är här 28 poster under det stora inbesparingsområdet nr 6, som antas medföra inbesparingar om genomsnittligt 12 miljarder kr per år. I sammanhanget mindre poster benämns inbesparingar av typ B. Beräkningen baseras på att de sistnämnda uppgår till 543 poster (2018-08), miljarder kr per år

Stort inbesparingsområde nr	Typ av inbesparing	Inbesparingar av typ A (se texten i dokumentet)	Inbesparingar av typ B < 1 miljard kr/år, antal	Inbesparingar av typ B > 1 miljard kr/år, antal	Summa ojusterade inbesparingar av typ B, miljarder kr/år	Inbesparingar av typ B Justerade	Totala justerade inbesparingar genom systemet
1. Lätta varutransporter	I tjänsten	259					
	Privat	31					
	Typ B		10	14	33		
	Totalt nr 1	290				14	304
2. Handel	Typ A	180					
	Typ B		15	17	41,5		
	Totalt nr 2	180				17	197
3. Kombinationsstransporter	Biltransporter	65					
	Lager	35					
	Hanteringar	20					
	Emballeringar	10					
	Lokaler	20					
	Kostnad kombin. färdmedel	– 5					
	Typ B		37	28	74,5		
	Totalt nr 3	145				31	176
4. Inom arbetsplatser	Lager	140					
	Hanteringar	20					
	Emballeringar	10					
	Lokaler	20					
	Typ B		27	39	91,5		
	Totalt nr 4	190				38	228
5. Fjärrvärme	Värmeprod, vatten o avlopp	91 – 122					
	Typ B		45	25	72,5		
	Totalt nr 5	91 – 122				30	121 – 152
6. Övrigt	Typ A	336*					
	Typ B		160	126	332		

	Totalt nr 6	336				136	472
Summa Typ A		1 232 – 1 263					
Summa Typ B			294	249	645	266	
Summa	Totalt 1 – 6	1 232 – 1 263				266	1 498 – 1 529
7. Uppskrivningsfaktorn							1 090 – 1 147
Totalt							2 588 – 2 676

* 28 större inbesparingspunkter inom det stora inbesparingsområdet nr 6 med ett genomsnittligt belopp om antaget 12 miljarder kr per år

Om uppskrivningsfaktorn inräknas uppgår återbetalningstiden för investeringarna i fullskalesystemet i Sverige om 1 664 miljarder kr i det lägre inbesparingsalternativet till superkorta 8,3 månader [$1\,664 / (2\,588 - 37) \times 12$].

För företag kommer väldiga inbesparingar att ske i kapital. Till den begränsade del motsvarande kostnader uppkommer vid användning av systemet har de formen av rörliga avgifter till exploatören för transporter eller fasta t.ex. månadsavgifter. Avgifterna liknar härigenom ett flöde som inträffar nära i tiden med att intäkter inflyter. För ett företag innebär detta att systemet får effekten liknande en gigantisk outsourcing men utan att kontrollen minskar. Bl.a. sjunker som följd behoven av eget och lånat kapital inom företagen.

56. De största inbesparingarna inom de sex stora inbesparingsområdena uppkommer enligt mina beräkningar inom område nr 6, ett övrigt område som innefattar inbesparingar med stor spännvidd medan de stora inbesparingsområdena nr 1 – 5 vardera medför inbesparingar inom intervallet ca 125 – 300 miljarder kr per år

Största inbesparingarna uppkommer enligt beräkningarna inom det stora inbesparingsområdet nr 6 med beräknade/bedömda inbesparingar om 472 miljarder kr per år vid prisläge och BNP-nivå ca år 2016. De stora inbesparingsområdena nr 1 – 5 medför inbesparingar inom intervallet ca 125 – 300 miljarder kr per år. Minst inbesparingar (och produktion) uppkommer inom området nr 5 om beräknat/bedömt 121 – 152 miljarder kr per år.

De sex stora inbesparingsområden med fysiska inbesparingar (nr 1 – 6) medför en genomsnittlig inbesparing om beräknat ca 250 miljarder kr per för en fullskaleanläggning i Sverige som ansluter nästan alla arbetsplatser och bostäder år ($1\,498/6$ respektive $1\,529$), vilken summa motsvarar flera procent av BNP. Således för var och en av dem! De är härigenom var för sig nästan ofattbart stora.

57. Inbesparingarna per stort inbesparingsområde uppgår inklusive uppskrivningsfaktorn i genomsnitt till 400 miljarder kr per år

Om därtill uppskrivningsfaktorn läggs på (det sjunde stora inbesparingsområdet, vilken uppkommer som följd av de sex inbesparingsområdena med fysiska inbesparingar), uppgår möjlig BNP-ökning till genomsnittligt ca 440 miljarder kr per år för var och en av dessa ($2\,588/6 = 431$ respektive $2\,676/6 = 446$), en helt makalös ekonomisk effekt per område. Därigenom bör de som nämnts var för sig eller helst samlade ha varit oerhört attraktiva för idégivare att komma på, men ingen av dem är realiserad eller ens allmänt diskuterad! Inte en enda!

En aktör som kommit på fem av de sex stora inbesparingsområdena som innebär fysiska inbesparingar, men inte den sjätte, missar i det lägre inbesparingsalternativet genomsnittligt ca 250

miljarder kr per år i fysiska inbesparingar [$1\,498 - (1\,498 \times 5/6) = 1\,498 - 1\,248 = 250$]. Eftersom uppskrivningsfaktorn är kraftfullast och ytterst kraftfull för extra inbesparingar på marginalen uppgår möjlig BNP-ökning för detta sista område i det lägre inbesparingsalternativet till 626 miljarder kr per år $\{3\,562 \times \{1/(1 - 0,421) - 1/[1 - (0,421 \times 5/6)]\} = 3\,562 \times (1,6949 - 1,5191) = 626\}$. Uppskrivningsfaktorn uppgår här till 376 miljarder per år (626 - 250) och är därigenom vid denna nivå på nettoinbesparingarna relativt BNP således mycket större än den inbesparing som genererar densamma.

De ekonomiska fördelarna genom systemet gör att gigantiska belopp bör vara politiskt möjliga kanalisera till en bättre miljö (utöver de förbättringar systemet i sig åstadkommer), en bättre skola samt bättre vård och omsorg, högre pensioner och som ändå samtidigt medger en kraftigt ökad ekonomisk standard för hushållen.

58. Av totala fysiska inbesparingar utgör inbesparingarna i *annat än biltransporter* mer än tre fjärdedelar och, om uppskrivningsfaktorn läggs till, mer än 85 procent av totalen

Inbesparingarna i biltransporter uppgår enligt kalkylerna till 355 miljarder kr per år (259 + 31 + 65, inbesparingar av typ A), se tabell 12. Summan utgör 23,7 respektive 23,2 procent av totala fysiska inbesparingar (355/1 498 respektive 355/1 529) och om uppskrivningsfaktorn inräknas 13,7 respektive 13,3 procent av totalen (355/2 588 respektive 355/2 676). Omvänt innebär det att inbesparingarna i *annat än biltransporter* utgör mer än tre fjärdedelar av totala fysiska inbesparingar ($100 - 23,7 = 76,3$). Om uppskrivningsfaktorn läggs till uppgår inbesparingarna i annat än transporter till 86 à 87 procent av totalen [$100 - 13,7 = 86,3$ respektive $100 - 13,3 = 86,7$]. Uppskrivningsfaktorn för enbart inbesparingarna i biltransporter är förhållandevis liten.

Självfallet inser jag att det kan vara svårt att tro att inbesparingar i annat än transporter har denna astronomiska omfattning, men du får gärna återigen granska resonemanget ovan med de antaganden som leder till detta resultat. Enligt min bedömning vilar totalutfallet i allt på rimliga antaganden, se bl.a. nämnda ca 540 inbesparingar och andra fördelar genom varudistributionssystemet förtecknade i ”Mindre inbesparingsposter”. Personligen bedömer jag att allmänheten kommer att räkna dem systemet till godo utan undantag.

59. Svindlande hög lönsamhet uppkommer för varudistributionssystemet även vid en fullskaleutbyggnad som ansluter nästan alla arbetsplatser och bostäder i riket

59.1 Återbetalningstiden för investeringarna på Södermalm i Stockholm uppgår till endast beräknat svindlande 18 dagar för den tunga infrastrukturinvesteringen

Anläggningen på Södermalm i Stockholm som ansluter nästan alla fastigheter medför enligt ovan totala kostnader om beräknat/bedömt 120 miljoner kr per år, varav för kulvertnätet 63 miljoner per år.

Om inbesparingarna är proportionella till befolkningen uppgår de på Södermalm inklusive uppskrivningsfaktorn till 29 510 respektive 30 510 miljoner kr per år ($2\,588 \times 0,0114$ respektive $2\,676 \times 0,0114$). Inbesparingarna är 246 respektive 254 gånger högre än totala kostnader inom stadsdelen (29 510/120 respektive 30 510/120). I själva verket är årliga inbesparingar 21,1 till 21,8 gånger högre än totala anläggningskostnader (29 510/1 400 respektive 30 510/1 400).

Inklusive uppskrivningsfaktorn, ”den andra sidan av myntet inbesparingar”, uppgår återbetalningstiden för kulvertinvesteringarna på Södermalm, om proportionella till befolkningen, till

16,8 respektive 17,3 dagar $\{[(1\,400/(30\,510 - 57) \times 365)]$ respektive $\{[(1\,400/(29\,510 - 57) \times 365)]$. För att dessa inbesparingar ska uppkomma måste dock systemet vara allmänt utbyggt även runt omkring.

Återbetalningstiden är superextremt kort. Så är således allra helst fallet eftersom det rör sig om en tung infrastrukturinvestering! För sådana investeringar är höga åratals vanliga och för t.ex. väginvesteringar är räntabiliteten ofta negativ och för att kunna räknas hem omvandlas miljöfördelar till ekonomiska fördelar.

I företagsekonomiska termer skulle lönsamheten för systemet bli ungefär lika hög om inte stat och kommun skulle ta del av inkomsterna. Man behöver sålunda verkligen inte räkna samhällsekonomiskt med höga värden för miljöfördelar för att kalkylen ska gå ihop.

Den superextremt korta återbetalningstiden till trots baserar sig beräkningen på uppgifter som enligt min bedömning i allt är realistiska! Tala om lönsamhet! Man saknar ord!

Självfallet inser jag att detta extremt goda ekonomiska utfall kan väcka misstro, men se och begrunda de var för sig astronomiska inbesparingar som uppkommer inom var och en av de sju stora inbesparingsområdena ovan. Är det verkligen sannolikt att ens ett enda av dessa sju områden inte uppkommer och att de inte är gigantiska?

Efter denna korta återbetalningstid, 18 dagar, har en satsning på varudistributionssystemet inom stadsdelen således varit lönsam.

Säg att det tar sex år lägre tid för den förarlösa, batteridrivna bilen än för varudistributionssystemet att nå en acceptabel teknisk nivå samt omfatta hälften av varutransporterna. En satsning på varudistributionssystemet hinner fram till dess återbetalas 129 gånger om $(6 \times 365/17)$. Om det tar 20 år hinner infrastrukturen återbetalas 429 gånger om $(20 \times 365/17)$. Man bör vidare kanske fråga sig om det verkligen är motiverat övergå till den extremt mycket sämre lösning för varutransporter den förarlösa bilen innebär.

59.2 Återbetalningstiden för investeringarna i Stockholms län uppgår till beräknat 80 dagar för den tunga infrastrukturinvesteringen

I Stockholms län med en kulvertsträcka om 1 392,3 mil uppgår anläggningsinvesteringarna som nämnts till 113,5 miljarder motsvarande 5,07 miljarder per år. Med nämnda påslag på kulvertkostnaderna för drift och underhåll om 50 procent uppgår totala kostnader i länet till 7,61 miljarder per år $(5,07 \times 1,50)$.

Inbesparingarna i länet uppgår i det lägre alternativet till 572 miljarder per år $(2\,588 \times 0,2211)$. De är 113 gånger så stora som beräknade totala kostnader $(572/5,070)$ och 5,04 gånger högre än infrastrukturinvesteringarna i länet $(572/113,5)$. Återbetalningstiden för investeringarna uppgår till 73 dagar $[365 \times 113\,500/(572\,000 - 2\,540)]$. Återbetalningstiden för stora industriinvesteringar rör sig som jämförelse vanligen om stort antal år.

59.3 I riket är inbesparingarna 14,4 gånger högre än beräknade kostnader för systemet

För riket med nämnda kulvertnät om 18 500 mil uppgår investeringskostnaden som nämnts till 1 664 miljarder kr motsvarande 74 miljarder kr per år $(1\,664 \times 0,04465)$.

Varudistributionssystemets inbesparingar om nämnda beräknade 2 498 miljarder kr per år i det lägre alternativet är 34 gånger högre än kostnaderna för kulvertnätet $(2\,498/74)$. Som också nämnts uppgår kostnaderna för denna fullskaletillämpning till beräknat 111 miljarder kr per år $(74 \times 1,50)$. Inbesparingarna är därigenom 23 gånger så höga som beräknade totala kostnader vid denna fullskaliga tillämpning i riket $(2\,498/111)$.

Årliga inbesparingar är nästan 1,5 gånger större än investeringskostnaderna ($2\,498/1\,664 = 1,50$). Återbetalningstiden för investeringarna uppgår till 247 dagar [$365 \times 1\,664/(2\,498 - 37)$].

Inbesparingar mot kostnader för nämnda geografiska områden är noterade i tabell 13.

Tabell 13. Inbesparingar och kostnader för varudistributionssystemet inom Södermalm i Stockholm, Stockholms län och riket (lägre alternativt) med undantag för det sjunde stora området, miljoner kr

Område	Inbesparingar milj kr/år	Kostnader för kulvert milj kr/år	Totala kostnader milj kr/år	Nettoinbesparingar, milj kr/år	Inbesparingar/totala kostnader
Södermalm	29 510	63	120	29 390	246
Stockholms län	572 000	5 070	7 610	564 390	74
Riket	1 498 000	73 000	111 000	1 387 000	13,5

Systemet kan således finansieras på flera av varandra oberoende sätt på Södermalm, i Stockholms län och riket samt egentligen i stort sett överallt.

Eftersom jag personligen bedömer att systemet näst intill bevisligen tekniskt och i alla andra avseenden är möjligt realisera och kan motivera sina kostnader måste det förverkligas. För egen del bedömer jag att en åklagare respektive en domstol, som alltid är tvingade ta ställning i förelagda frågor, samt beakta alla kända omständigheter, skulle komma fram till att det ”på sannolika skäl är ställt utom rimligt tvivel”, (den högre bevisgraden) respektive att övertygande bevisning finns för att systemet är möjligt realisera samt att fördelar ekonomiskt och miljömässigt m.m. kan motivera dess kostnader.

Några obeaktade områden finns inte heller. Vad skulle de i så fall gälla? Hela den i detta sammanhang viktiga sanningen är redovisad!

59.4 Huvuddelen av totala vinster genom varudistributionssystemet hamnar hos arbetsgivarna vilket medför min bedömning att de kommer att vara huvudfinansiärer av detsamma

Huvuddelen av totala vinster genom varudistributionssystemet hamnar hos arbetsgivarna vilket medför min bedömning att de kommer att vara huvudfinansiärer av detsamma, vilket även innefattar kostnaderna för hushållens anslutningar.

59.5 Varudistributionssystemet bör erbjuda monopolställning för en privat exploatör

Varudistributionssystemet erbjuder sannolikt möjligheter till enorma monopolvinster för privata företag, vilket ägande av kulvertnätet bör innebära. Min bedömning var länge att staten skulle välja att reglera marknaden om en privat exploatör skulle ge sig in på området och att privat exploatering därför skulle vara ointressant eller näst intill.

Denna bedömning har jag således reviderat eftersom paralleller till bl.a. bredbandsområdet sannolikt kommer att gälla. Ägaren kan där tillämpa fri prissättning. Monopolställningen för en privat exploatör av varudistributionssystemet, om stat eller kommun avstår, kommer enligt min bedömning att gälla de geografiska områden berört företag fått koncession för. Det innebär att detta företag bör kunna räkna med extremt god vinst vid en exploatering av systemet. Även om kunderna uppfattar priserna som höga relativt kostnaderna tror jag allmänheten kommer att vara extremt tacksam för att ett privat företag startar exploateringen av varudistributionssystemet. Det har för mig väckt hopp om att finna ett

privat företag som exploaterar systemet. Efter start av ett företag inom ett geografiskt område är det sannolikt att andra privata företag söker och får koncession för andra områden.

Varudistributionssystemet tror jag dock är en alldeles för god affär för att i längden få vara ifred från statens intresse. Många år kan dock hinna förflyta innan staten går in bl.a. eftersom en beslutsprocess krävs med sannolikt lagändringar där olika intressen kan bromsa ett slutligt beslut. Det är dock så småningom tänkbart att staten upprättar ett eget riksomfattande monopol inom området, kanske i form av ett affärsverk, som dock överlåter till olika operatörer att ombesörja driften. Statens övertagande av koncessionsområden från berörda privata företag med de bortfallande framtida intäkter företagen därigenom åsamkas kommer dock staten enligt min bedömning att ge de exploaterande företagen i princip full täckning för. Alla geografiska områden företagen hunnit få koncession för tror jag på detta sätt kommer att kompenseras till fullt värde.

Ett alternativ till att stat eller kommun exploaterar systemet för att en rimligt låg vinstnivå ska kunna etableras och konsumenter därigenom gynnas av inbesparingarna är genom att konkurrenter efter hand kommer att anlägga kulvert in i de hus den förste exploatören redan har anslutit till sitt kulvertnät. Konkurrenterna kommer dock sannolikt att i första hand välja ej redan anslutna områden för sina investeringar, varför betydande tid bör hinna förflyta innan denna konkurrens uppkommer. Deras grävningsarbeten kompliceras vidare av att det första företaget redan har placerat sitt kulvertnät inom ett berört område. Problem kan därtill uppkomma för en konkurrent att finna lämpligt utrymme för en station inom en berörd fastighet.

60. Säkerheten att systemet uppnår lönsamhet är, vill jag påstå, högre än för egentligen alla andra risksatsningar

Säkerheten att systemet uppnår lönsamhet är, vill jag påstå, mycket högre i detta fall än för egentligen alla andra risksatsningar. För en innovation som inte existerar i sinnevärlden går det ju inte att påstå att ett ekonomiskt överskott uppkommer, men för varudistributionssystemet bör råda näst intill full visshet om att så blir fallet och att prognosen således är säkrare än för egentligen alla andra risksatsningar med viktiga innovativa inslag.

61. Inbesparingarna i annat än transporter saknar mer eller mindre helt motsvarighet hos alla andra kända system för transporter av varor och/eller personer, vilket gör att varudistributionssystemet i skarp kontrast till dessa andra system för transporter badar i pengar samtidigt som miljömässiga, sociala och regionalpolitiska fördelar m.m. också blir mycket större

Inbesparingarna i annat än transporter saknar mer eller mindre helt motsvarighet för varutransporterande system baserade på stora vagnar för tunga varutransporter beroende av att allmän anslutning inte blir ekonomiskt möjlig. Som följd bortfaller inbesparingar inom de stora inbesparingsområdena nr 2 – 6 samt därigenom nästan helt nr 7.

Inbesparingarna i annat än transporter saknar som nämnts större omfattning även när det gäller spårtaaxisystem för persontransporter.

62. Säkerhetsproblem bör vara möjliga att tillfredsställande hantera och bör bli mindre än med bilen

Vagnar under färd skyddas från stöld och vandalisering genom transporternas förläggning i kulvert. Inga "obehöriga" personer kommer i kontakt med gods som transporteras via kulvertssystemet direkt från avsändaren till mottagaren. Skyddet bör vara ytterligt gott jämfört med för bil idag.

Vidare sker stora delar av systemtransporterna utan stopp under färden för t.ex. omlastningar, vilket innebär färre tillfällen när stöld och vandalisering är möjliga. De platser som återstående vagnar besöker är även mycket bättre säkrade från stöld, t.ex. låsta vänteförråd som kan kameraövervakas utan att personlig integritet är ett hinder.

Exploatören känner till vem som är avsändare och mottagare av en transport eftersom debitering sker för transporterna. För att en transport ska vara möjlig genomföra krävs vidare i princip att mottagaren alltid i förväg har accepterat den (för större försändelser än brev). En kund kan även när som helst begära av exploatören att adressen ersätts med en kod, som endast kunden kan lämna ut till olika avsändare. Mottagaren kan också alltid utan att det blir allmänt känt byta mottagningsställe till en terminal utanför det egna huset eller till en annan adress. I ett samhälle i djup kris kan också vissa kunder förbjudas avsända varor, t.ex. vissa eller alla hushåll. Om anslutningarna begränsas till arbetsplatser kommer fortfarande den helt dominerande delen av inbesparingarna att uppkomma.

Vagn som inte sänds från en kund utan placeras in i kulverten någonstans i kulvertnätet kommer att registreras som okänd och tas bort från detta. Dessa förfaranden kommer att lösa många tänkbara säkerhetsproblem. Återstående problem bör vara mycket mindre än för motsvarande med bilen idag.

Trafikolyckor med personskador i kulvertnätet kommer helt att bortfalla. Trafikolyckor med bil minskar kraftigt genom mindre biltrafik.

Olyckor med förstört gods och förstörda vagnar i kulvertssystemet bör vidare bli mycket fåtaliga. Om t.ex. brand uppkommer i en vagn som rullar i kulvertnätet bör det ofta vara möjligt begränsa elden till endast vagnen i fråga genom att bl.a. vagnens styrsystem uppmanar vagnen bakom att stanna och kanske backa medan den brinnande vagnen med reducerad hastighet stannar en bit längre fram. Gardiner kan sänkas ned i kulverten före och efter vagnen och som kväver branden.

Kulverten kommer att bli mycket svårare att komma åt för stöld av gods än en bil som ju idag ofta står parkerad med last utomhus under nätter. Varor stjäls bl.a. från lastbilar på rastplatser för miljardbelopp per år (SvT Rapport 2016-10-30 kl. 19.30). Vid sådan tillfällen förekommer även att tjuvarna skadar chaufförerna.

Vidare kommer kulverten som nämnts att förses med streckkoder om läge som vagnen läser av och intermitent sänder information om till en centraldator. Om en vagn stjäls från kulverten kommer det då i realtid att upptäckas och exakt var det skedde. Försvinnandet kan omedelbart automatiskt rapporteras och som följd snabbt åtgärdas. Vagnen i sig kommer att vara ointressant att stjäla i motsats till bilen.

Eftersom exploatören känner till avsändare och mottagare av en vagn bör det ofta vara möjligt avslöja vem som vandaliserat en vagn.

63. Projektstart fram till företagsekonomisk lönsamhet bör bli i sammanhanget extremt billig

63.1 En första anläggning som ansluter ca 100 fastigheter och en dagligvarugrossist bör uppnå lönsamhet fastän även kostnaderna för utvecklingsarbetet inräknas

Utvecklingsarbetet bör kunna ske till i sammanhanget begränsade kostnader eftersom systemet helt kan baseras på enkel, känd teknik. Utbyggnad av en första anläggning kan utformas på sätt att

kostnaderna främst finansieras av billigare bl.a. dagligvaror när hushållen inhandlar dem direkt från grossister i stället för från butik. En förhållandevis liten första sådan anläggning bör kunna uppnå företagsekonomisk lönsamhet.

Utvecklingsarbetet medför enligt min bedömning en engångskostnad om 200 miljoner kr (systemet bör helt kunna baseras på enkel, känd teknik) som avskrivs under 30 år vid 2 procents ränta, vilket innebär årliga kostnader om 8,9 miljoner kr ($200 \times 0,4465$).

Vidare antar jag att utbyggnad sker på Södermalm i Stockholm och att 100 fastigheter ansluts till kulvert. Avstånden mellan fastigheterna uppgår till 68 meter ($125\,200/1\,832$), vilket kräver 6 800 meter kulvert (68×100). Därtill krävs anslutning av en vidtalad grossist om antaget 5 km.

Kulvertsträckningen uppgår till 11,8 km ($6,8 + 5,0$) och kulvertinvesteringen till 118 miljoner kr. Årskostnaden uppgår därigenom till 5,3 miljoner per år ($118 \times 0,4465$). Sistnämnda utbyggnad medför fördelen av att många arbetsplatser ligger i stadsdelen, vilket bör innebära att betydande inbesparingar sker av lätta varutransporter i tjänsten vid sidan av inbesparingar inom handeln.

Total investering uppgår som följd till 318 miljoner kr ($200 + 118$) med årlig kostnader om 14,2 miljoner kr ($8,9 + 5,3$).

Grossister och detaljister ägs ofta av samma aktörer, vilket kan innebära svårigheter engagera någon grossist till denna uppgift. Därför kan vara motiverat för exploatören starta en begränsad grossiströrelse med försäljning av ett fåtal basvaror (kan bli extremt lönsam), vilket bör medföra att befintliga grossister genom övermäktig konkurrens väljer att engagera sig.

Slutligen antar jag mycket grovt och än mer osäkert att kostnader för personal, annan drift och annat underhåll uppgår till 50 miljoner kr per år inklusive ökade kostnader hos grossisten för att leverera till stort antal hushåll (för 1 700 leveranser per dag via det helautomatiska systemet, se nedan, vågar jag nog påstå detta antagande är högt – det används p.g.a. att inkörningskostnader under en kort inledningsperiod kan bli förhållandevis höga.). Dessa kostnader kommer enligt min bedömning att sjunka vid större kulvertutbyggnad så att de på sikt blir åtskilligt lägre än de årliga kulvertkostnaderna. Totala kostnader uppgår således med dessa antaganden till 64,2 miljoner kr per år ($8,9 + 5,3 + 50$). Därtill kan vissa andra sannolikt små investeringar tillkomma.

Vid en inbesparing inom handel i stadsdelen om 2 050 miljoner kr per år enligt ovan uppgår inbesparingarna per ansluten fastighet och år till brutto 1 120 000 kr ($2\,050\,000\,000/1\,832$). Nämda 100 fastigheter ger därigenom inbesparingar om 112 miljoner kr per år ($1\,120\,000 \times 100$).

Nettoinbesparingarna för anslutna 100 fastigheter uppgår som följd till 48 miljoner kr per år ($112 - 64,2$).

Inbesparingarna inom handeln blir dock mindre än så eftersom de främst uppkommer genom inbesparingar i butiker vid direkthandel dagligvarugrossister – hushåll. Å andra sidan tillkommer andra inbesparingar, bl.a. av lätta varutransporter med bil i tjänsten som dock vid dessa fåtaliga anslutningar har förhållandevis begränsad omfattning, men som via nedan nämnda dynamiska effekter bör ge ett visst tillskott. Dessa tillägg bör bli särskilt stora i en stadsdel som Södermalm med stort antal arbetsplatser.

Den slutsats som kan dras är dock att en första anläggning som ansluter ca 100 flerfamiljshus och en dagligvarugrossist således bör uppnå lönsamhet fastän även kostnaderna för utvecklingsarbetet inräknas.

Varje ny fastighet som ansluts kräver som nämnts 68 meter kulvert. Investeringskostnaden uppgår mot ovan till 680 000 kr ($0,068 \times 10\,000\,000$), motsvarande en årlig kostnad om 30 000 kr ($680\,000 \times 0,4465$), vartill kommer små andra kostnader. Fastigheten genererar som nämnts 1 120 000 kr i

inbesparingar inom handeln, med ett överskott om endast dessa inbesparingsposter räknas om 1 090 000 kr (1 120 000 – 30 000).

Nämnda 100 fastigheter har totalt 5 930 invånare (100 x 108 640/1 832). Säg att de utför inköp 2 gånger per vecka eller 0,29 per invånare och dag (2/7). Det innebär att kulvertnätet belastas med 1 700 transporter från grossisten per dag (5 900 x 0,29). Fördelat på t.ex. 16 timmar innebär det en passerande vagn per 34:e sekund (16 x 3 600/1 700), en låg belastning.

För en exploatör innebär detta en total investering om 318 miljoner kr (200 + 118). Sannolikt kan statligt utvecklingsstöd utgå (t.ex. som teknikupphandling). Ägarna av arbetsplatser och bostäder som ansluts kan sannolikt, om önskvärt, bidra till finansieringen, vilket även kan gälla för den kommun inom vilken anläggningen placeras.

63.2 Behövliga medel för en första utbyggnad kan kanske upplånas i bank möjligen rentav med projektet som säkerhet – om så kan ske, vilket kan undersökas i förväg, behöver endast beslut om start tas eftersom inga penningmedel då behöver avsättas

För stat eller kommun som exploatör kan kanske behövliga medel upplånas i bank och möjligen t.o.m., om önskvärt, genom den extremt goda företagsekonomiska lönsamheten, på rent kommersiella villkor med projektet som säkerhet. Ägarna av anslutna fastigheter eller aktiemarknaden kan, om önskvärt, delfinansiera. Upplånade medel kan sedan snabbt återbetalas när avgiftsintäkter mycket snart blir omfattande. Huruvida ett nämnt lån kan beviljas bör kunna undersökas i förväg. Om så är möjligt behöver inga penningmedel avsättas för att realisering ska kunna ske, endast ett beslut om projektstart behöver fattas.

Behövliga lånade medel måste dock under den korta period fram till att lånen kan återbetalas genom intäkter från avgifter i räkenskaperna redovisas som ett lån, vilket kan minska låneutrymmet för t.ex. en kommun.

Nya beslut om utbyggnad kan därefter i princip ske huruvida nästa fastighet efter gatan ska anslutas eller inte och som direkt efter anslutning genererar inkomster som lätt bör täcka både kapitaltjänstkostnader för de tillkommande fåtal metrarna och tillkommande kostnader för systemets drift. Räntor under byggtiden efter färdigställd prototypanläggning uppkommer därigenom nästan inte alls.

För ett spårtaaxisystem omfattar inom parentes nämnt varje beslut om utbyggnad i skarp kontrast härtill sannolikt mycket stort belopp, rimligen miljarder kr samt kräver årtal innan begränsade intäkter börjar flyta in, se kapitel 70 nedan. För den anläggning SIKa enligt detta kapitel skisserade, var genomsnittligt avstånd mellan stationer 4 km och investeringskostnaden per km spår 125 miljoner kr. Spår mellan två stationer räcker heller inte långt för att täcka transportbehoven av personer.

Minskade emissioner för de arbetsplatser som ansluts till systemet bör leda till att dessa kan minska sina inköp av utsläppsrätter.

64. Viktiga dynamiska effekter uppkommer vid den första utbyggnaden

Vid den första utbyggnad av varudistributionssystemet t.ex. på Södermalm uppkommer viktiga dynamiska effekter som medför att nyttjandegraden av kulvertnätet kommer att öka.

För det första kommer anslutna företag vid handel via systemet sinsemellan att nå stora ekonomiska fördelar gentemot andra företag, kostnaderna inklusive leveranser blir ju lägre. Handeln dem emellan kommer sannolikt även att omfatta flera varor än tidigare. Kostnaderna sjunker och konkurrenskraften ökar ju för dessa företag. Därför kommer de för det andra att växa snabbare än andra företag. Självförsörjningsgraden av varor för det område kulvertnätet omfattar ökar således.

För det tredje kommer företag som har handelsrelationer med företag inom området och är transportintensiva att nå dessa fördelar om de flyttar verksamheten till anslutet område. Detta gäller särskilt transportintensiva företag, varför transporterna totalt kommer att öka.

Fastigheter som är anslutna kommer för det fjärde som följd att öka i attraktivitet och pris.

Till det bidrar för det femte att även boende inom området blir attraktivt eftersom inköpen till hushållen kan ske billigare, miljövänligare och bekvämare.

De dynamiska effekterna bör bli särskilt stora i en stadsdel som Södermalm med stort antal arbetsplatser. Så bör bli fallet även för ovan beskrivna begränsade utbyggnad om enbart 100 fastigheter. Nämnade fem dynamiska effekter bidrar samtliga till ökad lönsamhet för systemet och ökad attraktivitet inom området för den begränsade utbyggnaden. De bör bidra till att många områden är intresserade av att få en första anläggning förlagd där.

65. Sysselsättningen i samhället bör öka genom flera olika mekanismer

Sysselsättningen bör öka genom varudistributionssystemet. Därtill bidrar för det första att det blir möjligt att flytta ut bl.a. enskilda industriella tillverkningsmoment till hushållen. För det andra kan enskilda hushåll tillreda färdiglagad mat m.m. som fortfarande är varm när den anländer till kund. Många hushåll som idag inte ens söker jobb bör kunna få sysselsättning på dessa sätt.

För det tredje bör minskade lager förbättra möjligheterna föra en ekonomisk politik med hög sysselsättning. För det fjärde bör andra omställningar kunna ske snabbare bl.a. som följd av att totala investeringar som del av ekonomin bör minska. Obalanserna inom ekonomin minskar härigenom vilket bör möjliggöra förande av en bättre ekonomisk politik.

Under systemets utbyggnad, möjliggör för det femte trycket ned på priserna som gigantiska inbesparingar inom bl.a. industri, handel och transporter åstadkommer, en expansivare ekonomisk politik än tidigare.

Så vitt jag vet finns inget land med utvecklad ekonomi som genomgått snabba ökningar av produktiviteten och samtidigt över en längre period fått sänkt sysselsättning. Hushållen förväntar sig ökade inkomster och spenderar därigenom mera. Samtidigt kan statsmakterna förhållandevis lätt balansera efterfrågan i samhället på så hög nivå att den ökade produktionen kan sugas upp utan att inflationen blir alltför hög. Det politiska motståndet är litet för denna politik. Alla är sålunda nöjda och särskilt i ett fall som detta när den ekonomiska tillväxten kombineras med väldiga förbättringar av miljön.

66. Hushållen blir enorma vinnare av varudistributionssystemet och i synnerhet de socialt mest utsatta – pensionerna bör kraftigt kunna ökas

66.1 Varupriserna sjunker generellt och även vissa andra kostnader sjunker

Varupriserna för bl.a. hushållen sjunker genom var och en av de fyra första stora inbesparingsområden samt från många poster inom det sjätte området, se avsnitt 49.7 ovan.

Därtill sjunker skatterna vid oförändrad servicenivå från stat och kommun, vilket sänker kostnaderna även för varuproduktion. Totalt innebär det att prissänkningarna på varor blir dramatiska. Så är fallet inte minst för grundläggande behov av bl.a. mat, kläder och boende.

Även priserna på tjänster bör ofta kunna sänkas då tjänsteproduktion nästan alltid kräver användning av varor, vars priser sjunker och distribution förbilligas. Vissa tjänster kräver vidare omfattande användning av varor, bl.a. flyg- och järnvägstransporter.

Hushållens egna kostsamma inköpsresor och många andra resor med bl.a. bil kan kraftigt begränsas genom egen användning av systemet för bl.a. inköp. Beroendet av bil minskar. Många hushåll bör därför kunna avstå från en andra och ibland även första bil, bl.a. när den främst används för inköp av dagligvaror.

66.2 Boende blir billigare

Boende bör på sikt bli billigare. Byggekostnader är i mycket en fråga om logistik både vid tillverkning av byggkomponenter (billigare logistik inom och mellan tillverkarna) och vid transporter till byggarbetsplatser – kostnader som dramatiskt bör sjunka genom systemet.

Billigare varor genom nämnda första fyra viktiga effekter samt delar av det sjätte gäller sålunda även det stora flertalet byggkomponenter (de som i något led under logistikkedjan kan transporteras via systemet), vilket vid sidan av bl.a. billigare transporter till byggarbetsplatser kraftigt bör bidra till minskade kostnader för och ökat byggande. Därtill minskar kostnaderna dramatiskt för oplanerade inköp vid byggen, se kapitel 7 samt kapitel 51, tabell 10, punkt 28 ovan. Dessa inbesparingar bör gynna bl.a. byggande av bostäder. Till ökat byggande bidrar även stigande inkomster som kommer att öka efterfrågan på bostäder.

Lagren av byggkomponenter vid byggarbetsplatser kommer att kunna minska när endast varor som behövs på kort sikt i rätt kvantitet vid varje tillfälle transporteras till dessa. För att undvika stölder och vandalisering kan verktyg och utrustningar över nätter och veckoslut sändas till vänteförråd.

Billigare tomtmark bör kunna användas eftersom hushållen inte på sätt som idag blir beroende av korta avstånd till bl.a. butik och allmänna kommunikationer. Valen av platser för utbyggnad kommer härigenom att kunna ske mellan många flera reella alternativ än idag.

Bristen på bostäder bör förhållandevis snabbt kunna minska genom billigare byggande.

Många hushåll kan bo billigt i glesbygd genom att viktiga varor kan sändas till dem.

66.3 Ett räkneexempel när det gäller hushållens ekonomi kan i sammanhanget vara intressant redovisa

Som således framgår sjunker varupriserna dramatiskt, vilket även gäller för hushållens grundläggande behov av bl.a. mat, kläder och boende. Därtill, och framför allt, ökar inkomsterna mycket kraftigt.

Levnadsnivån för hushållen ökar således både genom sjunkande kostnader och ökade inkomster varför hushållen blir utomordentligt stora vinnare av systemet. Ett räkneexempel kan här vara på sin plats att redovisa.

Real BNP ökar genom systemet med beräknat mellan 72,2 och 75,1 procent inklusive den sjunde effekten av mer matematisk karaktär. Vi antar ökningen i detta räkneexempel blir 73,5 procent av befintlig BNP. Vidare antar vi att hushållsinkomsterna ökar lika mycket. Samtidigt sjunker hushållens kostnader genom billigare varor, bl.a. livets nödtorft, och även tjänster med säg 30 procent till 70 procent av tidigare. Det innebär att hushållens ekonomiska standard ökar med 148 procent till 248 procent av dagens nivå ($1,735/0,70 = 2,48$). En månadsinkomst om 30 000 kr kommer att uppfattas som 74 000 kr ($30\,000 \times 2,48$).

Ett betydande antal människor kan idag hänföras till gruppen ”working poor” även i utvecklade länder. Trots att de arbetar heltid uppnår de inte en dräglig levnadsnivå. Detta antal kommer enligt min bedömning att snabbt och kraftigt minska vid en realisering av varudistributionssystemet.

Även om det sjunde stora inbesparingsområdet inte skulle inräknas ökar hushållens ekonomiska standard utomordentligt kraftigt.

Sjunkande kostnader genom varudistributionssystemet kommer särskilt att gynna fattiga hushåll. Ett skäl därtill är att livets nödtröft till hög andel gäller varor som mat, kläder och boende vilka blir billigare genom systemet. De utgör större del av utgifterna för fattiga hushåll. Om jag inte minns fel visar därtill vissa undersökningar att ökad inkomst för ett fattigt hushåll medför högre ökning av livskvaliteten än en lika hög procentuell ökning för ett välsituerat. Särskilt mindre bemedlade människor kommer därför att gynnas av varudistributionssystemet. Mycket färre människor bör som följd hamna i fattigdom och sociala problem som följd av dålig ekonomi.

Pensionärer kommer kraftigt att gynnas. Riskerna att få ett dåligt liv av ekonomiska skäl minskar kraftigt.

Varudistributionssystemet kommer att lämna öppet för ett samhälle som fler människor än idag uppfattar som någorlunda rättvist med kanske bl.a. minskande brottslighet som följd. Motsättningarna i samhället, polariseringen, kommer enligt min bedömning som följd att dramatiskt minska.

66.4 Särskilt fattiga hushåll kommer att gynnas av systemet

Dramatiskt sänkta levnadskostnader genom varudistributionssystemet innebär att fattiga hushåll främst kommer att gynnas av systemet. Ett skäl därtill är det nämnda att livets nödtröft till hög andel gäller varor som mat, kläder och boende vilka blir billigare genom systemet. De utgör större del av utgifterna för fattiga hushåll. Om jag inte minns fel visar därtill vissa undersökningar att ökad inkomst för ett fattigt hushåll medför högre ökning av livskvaliteten än en lika hög procentuell ökning för ett välsituerat. Särskilt mindre bemedlade människor kommer därför att gynnas av varudistributionssystemet.

Därtill bör som nämnts skattebelastningen på hushållen minska vid oförändrad service från stat och kommun, vilket kanske i synnerhet kommer att gynna de minst bemedlade, dock beroende av valda politiska prioriteringar.

Till ökad ekonomisk standard för fattiga hushåll bör även bidra att stat och kommun kommer att få dramatiskt stärkt ekonomi, se nästa kapitel. Samhällets skyddsnät blir därigenom både tätare och maskorna starkare.

Mycket färre människor bör som följd hamna i fattigdom och sociala problem som följd av dålig ekonomi.

Pensionärer kommer kraftigt att gynnas.

67. Stat och kommun blir också enorma vinnare genom varudistributionssystemet

En liknande effekt som för hushållen bör uppkomma även för stat och kommun. Skatteintäkterna ökar dramatiskt vid oförändrad skattekvot (enligt mina kalkyler inklusive det sjunde stora inbesparingsområdet i ett mellanalternativ med 73,5 procent, se avsnitt 66.3 ovan). Summan är enorm och motsvarar vid en skattekvot om 45 procent och en BNP om 4 159 miljarder kr i Sverige en årlig

real förstärkning av statens och kommunernas ekonomi om svindlande 1 380 miljarder kr per år i friska nya inkomster ($4\,159 \times 0,735 \times 0,45$).

Samtidigt bör kostnaderna sjunka genom effekter nämnda i tabell 10, punkt 15 ovan i form av billigare egna varutransporter och egen logistik – varutransporter samt ofta hanteringar blir mycket billigare. Varor för egen konsumtion för stat och kommun blir billigare och kostnader bortfaller inom bl.a. miljö- och regionalpolitiska områdena. Slutligen kan Riksnormen för försörjningsstöd sänkas utan försämrade ekonomisk standard för berörda hushåll (om önskvärt). Säg att kostnaderna sjunker med 20 procent, och intäkterna således ökar med 73,5 procent, vilket innebär att ekonomin för stat och kommun skulle förbättras med 117 procent ($1,735/0,80 = 2,17$).

Det kombineras med att många utgifter för livets nödtröft för hushållen kraftigt sjunker och att inkomsterna kraftigt höjs, se föregående kapitel.

Härigenom bör enligt min bedömning servicen från stat och kommun kraftfullt kunna förbättras. Vård, skola och omsorg bör bl.a. kunna tilldelas ökade resurser samtidigt som skattekvoten kraftigt bör kunna sänkas. De kraftigt ökade inkomsterna för stat och kommun bör vidare, som ovan nämns, kunna bidra till ett starkare socialt skydd för hushållen.

Dessa faktorer dvs. kraftigt sänkta levnadskostnader samt dramatiskt ökade inkomster för hushåll, stat och kommun genom varudistributionssystemet bör möjliggöra ett pensionssystem med pensioner som kan erbjuda ett ekonomiskt gott liv för i princip alla pensionärer.

Dagens utveckling med färre människor i arbetsför ålder och ökande levnadsåldrar innebär en kraftig belastning av pensionssystemet, som varudistributionssystemet dramatiskt bör minska. Min bedömning är att pensionsåldern rent av, om önskvärt av andra skäl, bör kunna sänkas genom varudistributionssystemet i stället för att ökas, vilket är det sannolika framtida perspektivet enligt dagens debatt.

Stora hål finns att använda de nya resurserna till. Belastningen av statens och kommunernas ekonomi ökar idag inte minst genom en allt äldre befolkning. Idag lever t.ex. 160 000 människor i Sverige med en demenssjukdom. Kostnaderna uppgår till 63 miljarder kr per år. Antalet fall beräknas inom den närmaste 20-årsperioden fördubblas (Annonssbilaga till SvD Mediaplanet, Hållbartsamhälle.nu, 2016-06-14 Birdie Dahlberg). Behoven inom annan vård samt skola och omsorg är också mycket stora.

Ändå är min bedömning således att skatterna kraftigt bör kunna sänkas.

Så vitt jag vet finns inget land med utvecklad ekonomi som genomgått snabba ökningar av produktiviteten och samtidigt över en längre period fått sänkt sysselsättning eller högre arbetslöshet. Hushållen förväntar sig ökade inkomster och spenderar därigenom mera. Samtidigt kan statsmakterna förhållandevis lätt balansera efterfrågan i samhället på så hög nivå att den ökade produktionen kan sugas upp utan att inflationen blir alltför hög. Därtill bidrar prissänkningar på varor. Det politiska motståndet är litet för en sådan politik. Alla är nöjda och särskilt i ett fall som detta när den ekonomiska tillväxten kombineras med väldiga förbättringar av miljön. Enligt min bedömning representerar denna beskrivning huvudfåran bland nationalekonomer även om de sistnämnda notoriskt har olika åsikter.

68. Polariseringen i samhället bör minska

Min bedömning är att hela denna utveckling särskilt kommer att gynna fattiga och socialt utsatta hushåll. Riskerna att få ett dåligt liv av ekonomiska skäl minskar kraftigt.

Lägre kostnader för livets nödtröft, kraftigt ökade inkomster och ett socialt skyddsnät som inte kostar skattebetalarna alltför mycket är grund för min tro att varudistributionssystemet kommer att lämna

öppet för ett samhälle som fler människor än idag uppfattar som någorlunda rättvist med kanske bl.a. minskande brottslighet som följd. Motsättningarna i samhället, polariseringen, kommer som följd enligt min bedömning att dramatiskt minska.

Ett samband finns vidare mellan individuella hälsoproblem och våra globala kriser enligt informationsmaterial till ett seminarium vid hälsomässan i Älvsjö 2013 (Rolf Elmström och Niklas Högberg). I samma riktning talar att medborgarna genom systemet sannolikt kommer att anse sig vara utsatta för mindre hot när det gäller klimatkatastrof och kanske krig, vilket medför att samhället kommer att uppfattas som tryggare. Livet för politikerna förenklas när många gamla och nya önskemål från allmänhetens sida kan tillgodoses.

Effekterna bör bli liknande även i andra länder.

69. Om man börjar i rätt hörn med att konstruera ett system som syftar till att ersätta lätta varutransporter med bil i tjänsten bortfaller därefter nästan alla andra biltransporter ungefär som mogen frukt från fruktträd samtidigt som hoten för en klimatkatastrof ytterligare dramatiskt minskar genom produktion av enorma mängder fjärrvärme och inbesparingar av väldiga mängder energi i annat än transporter

Om man börjar i rätt hörn med att konstruera ett system som syftar till att ersätta lätta varutransporter med bil i tjänsten faller nästan alla biltransporter bort från vägarna ungefär som mogen frukt från ett fruktträd. Först efter lätta varutransporter i tjänsten faller i beskrivningen ovan hushållens varutransporter bort, därefter tunga varutransporter med lastbil och slutligen persontransporter. Endast bedömt 4 procent av biltransporterna blir kvar.

Kvar för bilen blir för det första transporter av varor som även efter ekonomiskt motiverade anpassningar och substitutioner måste vara alltför skrymmande eller tunga för att kunna lastas i systemvagnen, mest på vägar mellan tätorter. Kvar blir för det andra anslutande transporter till närmaste terminal/station för både varor och personer, sannolikt mest på enskilda vägar i glesbygd. För det tredje blir kvar även viss, men inte all uttryckningstrafik samt för det fjärde vissa sträckor som bilentusiaster kommer att köra, som dock efterhand bör minska.

Därtill skapar varudistributionssystemets kulvertutbyggnad förutsättningar för produktion av väldiga mängder fjärrvärme samtidigt som varudistributionssystemet genom en mängd olika effekter sparar enorma mängder energi i annat än transporter.

Varudistributionssystemet med dess logiska följeslagare fjärrvärmertilämpningen och spårtaaxisystemet för persontransporter möjliggör därigenom en så kraftig minskning av energibehoven och primärt av fossil energi att klimatgasutsläppen dramatiskt och snabbt minskar på sätt som kan vara avgörande för att samhället ska hinna undvika en klimatkatastrof.

Därtill bör även kunna bidra att ett mycket rikare samhälle i sammanhanget mycket snabbt bör kunna öka produktionen av fossilfri energi, vilket särskilt bör ha betydelse i länder med större fossilberoende än Sverige.

Alla ovanstående effekter genom varudistributionssystemet bygger enligt min uppfattning helt på realistiska antaganden som finns angivna varför du själv bör kunna bedöma dem. Därigenom är beskrivet utfall rimligt och absolut inte en önskelista! Genomförbarhet och beskrivet utfall baseras helt på hur verkligheten ser ut.

70. För persontransporter är ett spårtaxisystem ett mycket bättre alternativ miljömässigt än den förarlösa, batteridrivna bilen, varför min bedömning är att väldiga ekonomiska överskott från varudistributionssystemet kommer att finansiera ett extremt kostsamt spårtaxisystem för persontransporter – kvar blir bara beräknat 4 procent av biltrafiken

Informationen i kapitel 70 – 75 är densamma som i ”Längre artikel” avsnitt 17 – 22.

Samhället rusar i riktning mot den förarlösa, batteridrivna bilen trots att alla dess tekniska problem ännu inte är lösta.

För persontransporter är emellertid ett spårtaxisystem drivet med direktverkande el miljömässigt ett mycket bättre alternativ än den förarlösa, batteridrivna bilen om än mycket kostsammare.

70.1 Ett spårtaxisystem för persontransporter kan anläggas med vagnar t.ex. för maximalt fyra personer som rullar på spår placerade på balkar uppburna av pelare

Ett förstnämnt kan anläggas med ungefär den uppbyggnad SIKÅ, Statens institut för kommunikationsanalys, presenterade år 2008. Vagnar för maximalt fyra personer rullar där vanligen några meter ovan marknivå på spår placerade på balkar uppburna av pelare.

Fördelarna med spårtaxisystemet kommer enligt min bedömning att motivera framtida beslutsfattare investera en del av de väldiga ekonomiska överskotten från varudistributionssystemet till en utbyggnad av det extremt kostsamma spårtaxisystemet någonstans mellan de två alternativ för utbyggnad som beskrivs i avsnitt 72.1 nedan. Sannolikt behövs dock kompletterande masskommunikationsmedel i centrala storstäder.

Mer eller mindre alla dagens problem med bilen kommer som följd att bortfalla.

70.2 Spårtaxisystemet medför väldiga miljömässiga fördelar jämfört med den förarlösa, batteridrivna bilen vid persontransporter

En första miljömässig fördel med ett spårtaxisystem jämfört med den förarlösa, batteridrivna bilen är att energiförbrukningen med spårtaxivagnens direktverkande eldrift blir mycket lägre än för bilen. Jämförelsen av energiförbrukningen mellan varudistributionssystemet och den förarlösa, batteridrivna bilen i tabell 14 och avsnitt 74.4 nedan antas i tillämpliga delar gälla även här. Där nämns att nämnda bil förbrukar beräknat 3,60 gånger mer energi per körsträcka än spårtaxisystemet.

Sammanfattat kräver den förarlösa, batteridrivna bilen större mängder el än spårtaxisystemet för det första genom förluster vid laddning och urladdning av batterierna, för det andra tillverkning av batterierna, för det tredje större egenvikt, för det fjärde flera returkörningar samt för det femte diverse annat enligt nämnda avsnitt 74.4 nedan.

Sannolikt uppkommer för den förarlösa, batteridrivna bilen behov av ny elproduktion samt att distributionsnätet för el utbyggs, se avsnitt 75.2.2 nedan. Detta kommer att innebära en viss ekonomisk ansträngning för samhället.

En förutsättning för att spårtaxisystemet ska kunna utbyggas med mindre än 200 meters gångavstånd till station från nästan alla arbetsplatser och bostäder i riket enligt ovan är att varudistributionssystemet först utbyggs. Sistnämnda system kommer sannolikt att inbespara så stora volymer el att framdrivning av spårtaxivagnarna kan ske med begränsat eller utan tillskott av nygenererad el och med begränsad utbyggnad av distributionsnätet för el, se kapitel 54 ovan. Även om ett tillskott av nyproducerad el

skulle krävas bör det mycket rikare samhälle varudistributionssystemet skapar lätt kunna finansiera detta fossilfritt.

En andra fördel är att klimatgasutsläppen blir lägre för spårtaxisystemet än för den förarlösa, batteridrivna bilen, vilket är en följd av det förstnämndas lägre energiförbrukning. Så bör blir fallet åtminstone i flertalet länder där få alternativ till elgenerering finns än fossila bränslen åtminstone på kort och medellång sikt innan sol- och vindkraft kan ta över.

En tredje fördel med spårtaxisystemet är risk för att den batteridrivna bilen vid omfattande användning kan medföra brist på kobolt, litium och/eller nickel för batteritillverkning. Varje batteri i Teslas elbil kräver (med dagens teknik) 46 kg nickel, 9 kg kobolt och 7 kilo litium (SvD 2017-10-27, "Farlig metallutvinning i Kongo nyckel till batteriföretagens framgångar", Annakaisa Suni). Brister kan uppstå med högt upptrissade priser.

Handelsbanken utgår från att 25 miljoner elbilar säljs globalt år 2030 jämfört med dagens 1 miljon (se nämnda artikel i SvD 2017-10-27).

En fjärde fördel är att alla människor kommer att kunna köra spårtaxivagnar utan behov av körkort (med kod så att bl.a. gamla människor samt något äldre barn kan köra). Även människor med körkort kan vid vissa sjukdomstillstånd sakna möjligheter köra bil, problem som inte uppkommer för spårtaxisystemet. Förarlösa bilar kan också klara detta, men i tät stadstrafik med bl.a. gångtrafikanter som korsar gatorna är min bedömning att de kan ligga en god bit in i framtiden.

En femte fördel är att trafikseparering blir möjlig tillämpa genom att vagnarna som berörts rullar några meter ovan gatunivå och som rimligen kommer att eliminera i praktiken alla trafikolyckor med spårtaxivagnar samt göra trafikmiljön på gator inom tätorter mycket behagligare. Endast ett fåtal bilar kommer där att rulla.

För den förarlösa, batteridrivna bilen blir miljön inte lika behaglig. Trafiken har minst samma omfattning som idag. Rimligen kvarstår vissa olycksrisker eftersom biltrafiken inte är separerad från annan trafik.

En sjätte fördel är att behovet av elgenereringen är större för den förarlösa, batteridrivna bilen än för spårtaxisystemet. I många fall sker den extra genereringen genom bränslen som vid förbränningen avger koldioxid, kväveoxider och partiklar. Därtill river de förarlösa, batteridrivna bilarna upp hälsovådligt damm med bl.a. partiklar från däcken, asfalten och sand med bl.a. kvartspartiklar, vilka mer eller mindre helt bör bortfalla för de spårbundna spårtaxivagnarna. Dagens dubbade däck river sålunda upp farliga partiklar från asfalten (Pm 10, som nämnts partiklar från mindre än 10 nanometer till mer än 10 mikrometer) i tillräcklig grad för att på vissa gator förbjudas.

En sjunde fördel är att buller i gatumiljön vid realisering av spårtaxisystemet kraftigt bör bli lägre än för den förarlösa, batteridrivna bilen. Motorljudet är lågt från de eldrivna spårtaxivagnarna och genereras längre bort från människorna på gator och trottoarer än vad som gäller för den förarlösa, batteridrivna bilen. Vindbruset är också längre bort för de förstnämnda och hjulen bör därtill kunna kapslas in, vilket minskar buller från vagnarna. Banorna bör slutligen kunna utformas så att återstående buller avskärmas och främst riktas uppåt och inte ned mot människor på gatan.

En åttonde fördel är att antalet spårtaxivagnar som krävs bör bli mycket färre än antalet förarlösa, batteridrivna bilar. Som följd binds mindre kapital. Så bör bli fallet under den idag realistiska förutsättningen att spårtaxivagnarna ägs av exploatören och körs stor del av all tid med olika passagerare, medan de förarlösa, batteridrivna bilarna ägs av bl.a. hushåll i stort antal och endast körs en bråkdel av tiden. Vidare bedömer jag att totala körsträckor innan skrotning sker av spårtaxivagnarna kommer att bli mycket längre än för den förarlösa, batteridrivna bilen. Bilarna körs på saltade och sandade vägar och står ofta uppställda utomhus, varför de, trots korta totala körsträckor, hinner rosta betydligt under den förhållandevis långa livslängden. Spåren för spårtaxivagnarna

behöver inte saltas. Därtill kan bl.a. batteriernas förhållandevis korta livslängd innebära att skrotning av bilen sker innan bilen i övrigt är förbrukad om batterierna inte lätt kan bytas ut. Den förarlösa, batteridrivna bilen kommer liksom bilen idag att vara föremål för modesvängningar, vilket sannolikt kortar ned livslängden jämfört med för spårtaxivagnarna. Modesvängningar kan slutligen i vissa fall korta ned livslängden. Det innebär att tillverkningen av de förstnämnda kommer att omfatta mycket färre enheter, en fördel ekonomiskt och ur miljösynpunkt.

En nionde fördel är att trafikköer rimligen kommer att bli mindre med spårtaxisystemet än för den förarlösa, batteridrivna bilen. Skäl därtill är dels det ovannämnda att varu- och persontransporter fördelas. Trafikköerna vid berörda både varu- respektive persontransporter bör som följd bli färre och kortare. Dels kan både arbetsplatser och boenden placeras friare, vilket kommer att främja lokaliseringar till områden med små trafikproblem.

En tionde fördel är att stora ytor i bl.a. storstäder kommer att friläggas. Med spårtaxisystemet förläggs persontransporterna några meter ovan mark, vilket innebär att främst endast pelarna som håller spårtaxibanorna uppe kommer att kräva ytor på markplanet. Bredden av två mötande spår bör bli mycket smalare än för en gata. Så är allra helst fallet när körbanorna med bil i båda riktningar är separerade med en mittskiljeremsa. Varudistributionssystemet kräver inga ytor egentligen alls på markplanet. Stora ytor för biltrafik bör därigenom kunna inbesparas och användas på annat sätt.

En elfte fördel är att stora mark- och lokalytor kommer att friläggas av kombinationen. Varudistributionssystemet kräver nästan inga ytor alls utomhus. Inspektionsluckor finns bl.a. på gator och trottoarer som således används även för andra ändamål.

Parkeringsytor för spårtaxivagnarna kommer dels att vara begränsade eftersom antalet vagnar är fåtaliga relativt den förarlösa, batteridrivna bilen, dels kan placeras utanför centrala städer. Efter att ha kört personer till ett område med stor trängsel kan ju spårtaxivagnen för egen maskin köra direkt till annan kund i närområdet eller direkt bort från det högtfikerade området och belastar därigenom inte parkeringsytor i centrala lägen.

Den förarlösa, batteridrivna bilen kommer i kontrast härtill att kräva ungefär lika stora parkeringsytor och med samma placeringar som dagens bil (eller större om personer utan körkort kan köra). Den förarlösa, batteridrivna bilen i privat ägo parkerar ofta i närheten av var ägaren av bilen för tillfället befinner sig, vilket ofta är i centrala städer, och kräver därigenom mycket stora centralt placerade parkeringsytor. Krav på ytor för på- och avlastning av gods på allmän mark finns för den förarlösa, batteridrivna bilen, men saknas för varudistributionssystemet. Som följd bör ytbehoven bli mindre med spårtaxisystemet och särskilt i centrala lägen. Detta bör ofta öppna upp nya möjligheter för stadsplaneringen.

En tolfte fördel är att vid brand i batteridrivna bil bildas vätefluorid som är komplicerat att hantera för brandskyddspersonal t.ex. vid garagebränder. Nuvarande skyddsdräkter ger inte ett acceptabelt skydd för personalen vid sådana bränder (SvT1, Lokalnytt, Stockholm 2018-02-26 kl. 18.30). Spårtaxivagnarna avger inga sådana giftiga gaser.

71. Varudistributionssystemet är ett extremt mycket bättre alternativ än ett spårtaxisystem för persontransporter om val måste ske dem emellan

71.1 Kvoten mellan inbesparingar och kostnader bör bli långt mer än 100 gånger bättre för varudistributionssystemet än för ett spårtaxisystem för persontransporter

Vissa aktörer har hävdad att ett spårtaxisystem för persontransporter borde vara en bättre lösning för samhället än varudistributionssystemet. Om endast ettdera av dessa båda system kan förverkligas och om spårtaxisystemet även används för bemannade lätta varutransporter är dock

varudistributionssystemet en extremt mycket bättre lösning än spårtaxisystemet. Så är fallet ekonomiskt, miljömässigt m.m.

Nästan alla arbetsplatser och bostäder är direktanslutna till varudistributionssystemet. Ett spårtaxisystem skulle kunna anläggas med ungefär den uppbyggnad SIKA föreslagit, se kapitel 72 nedan.

Jämförelsen sker här mellan systemen där spårtaxisystemet erbjuder gångavstånd om högst 200 meter till närmaste station från nästan alla arbetsplatser och bostäder i riket. Som nämnts är det dock orealistiskt räkna med att samhället kan finansiera denna utbyggnad under dagens förutsättningar.

Kvoten mellan inbesparingar och kostnader är ett gott mått på ekonomiskt utfall.

Ekonomiska inbesparingar, dvs. täljaren i kvoten, blir stort antal gånger större för varudistributionssystemet än för spårtaxisystemet för det första genom väldiga inbesparingar i tid för yrkeschaufförer, den tyngsta posten vid biltransporter i tjänsten. Av kostnaderna för en lätt varutransport med bil i tjänsten utgör ca 80 procent kostnader för chaufför.

Varudistributionssystemet inbesparar totalt beräknat 327 900 chaufförer omräknade till heltid, se bl.a. avsnitt 8 ovan. Min mycket grova gissning är att ett fullt utbyggt spårtaxisystem i riket, högt räknat, skulle inbespara 30 000 yrkeschaufförer (taxiförare och förare av kollektiva färdmedel), jämför med tabell 1 ovan.

Spårtaxisystemet inbesparar visserligen tid för passagerare vid transporter som saknar motsvarighet för varudistributionssystemet. För dessa gäller dock att persontransporterna ändå ska genomföras som i vilket fall tar tid. Det innebär förhållandevis begränsade inbesparingar av restid för passagerarna jämfört med idag. Tid för byten av färdmedel bortfaller ofta när de förekommer och resvägen kan ofta kortas ned, men tidsinbesparingarna blir således totalt sett sannolikt förhållandevis begränsade. Den stora huvuddelen av resorna avser vidare ekonomiskt lågvärderad fritid. De relativt fåtaliga personer som i tjänsten åker med ett spårtaxisystem kan lika litet som idag vid kollektivresor avkrävas högre taxor än andra passagerare, vilket bidrar till låga intäkter för ett spårtaxisystem för persontransporter.

Antalet bilar som spårtaxisystemet inbesparar är beräknat långt mer än dubbelt så många som genom varudistributionssystemet. Inbesparingarna genom varudistributionssystemet innefattar dock lastbilar med ofta högre investeringskostnader per enhet och ofta kortare avskrivningstid. Inbesparade bilar genom spårtaxisystemet ersätts av spårtaxivagnar som per enhet kommer att kosta betydande belopp, kanske som bilen, men som bör kunna hållas färre till antal än inbesparade bilar.

När varudistributionssystemet ersätter biltransporter ersätts bilarna av systemvagnen till en bråkdel av investeringskostnaderna. Vagnarna blir långt färre och investeringskostnaderna per enhet endast en mycket liten del. Inbesparingar i fordon blir därigenom inte särskilt mycket större vid en satsning på spårtaxisystemet än på varudistributionssystemet. Vidare väger kapitalkostnaderna förhållandevis litet jämfört med andra poster, varför nettoinbesparingarna av kapital för bilar blir förhållandevis begränsade.

Som nedan framgår sparar spårtaxisystemet för persontransporter netto beräknat 41 TWh per år i bilbränslen mot varudistributionssystemets ca 25 TWh per år, vilket förutom miljöfördel innebär en ekonomisk fördel för spårtaxisystemet i jämförelsen. Detta räcker dock inte långt ekonomiskt. Övriga driftkostnader bör bli mycket lägre för varudistributionssystemet med dess små vagnar än för spårtaxisystemet.

Helt avgörande viktigt i jämförelsen när det gäller ekonomiska inbesparingar är vidare de väldiga inbesparingar i annat än transporter som uppkommer genom varudistributionssystemet och som till helt dominerande del saknar motsvarighet för spårtaxisystemet. För varudistributionssystemet är inbesparingarna i annat än varutransporter mer än sju gånger högre än inbesparingarna av

varutransporter, $[2\,588/(259 + 31 + 65) = 7,3]$, se tabell 12 ovan)]. Då är inräknat det kontroversiella sjunde väldiga området, ”den andra sidan av myntet inbesparingar” som beskrivs kapitel 52 ovan och närmare i bilaga 2.

Totalt sett bedömer jag att inbesparingarna är långt mer än tio gånger högre för varudistributionssystemet än för spårtaxisystemet för persontransporter.

När det gäller nämnaren i kvoten utgör infrastrukturkostnaderna den viktigaste kostnadskomponenten.

Investeringskostnaderna för varudistributionssystemets kulvert uppgår rimligen endast en bråkdel av spårtaxisystemets banor (antaget 10 miljoner per km för varudistributionssystemet mot 125 miljoner per km för spårtaxisystemet). Driftskostnaderna bör bli låga relativt kapitalkostnaderna i båda fallen. Andelen mot kapitalkostnaderna bedömer jag kunna bli ungefär lika stora för dem båda.

Mer än tio gånger högre inbesparingar och en tiondel av kostnaderna innebär ett mer än hundra gånger bättre ekonomiskt utfall för varudistributionssystemet än för spårtaxisystemet för persontransporter. Detta således både genom väldigt mycket större nettoinbesparingar och väldigt mycket lägre kostnader. Skillnaderna blir liknande i tätbebyggda områden.

Varudistributionssystemet badar som följd i pengar medan ett spårtaxisystem kommer att kämpa med usel ekonomi.

Sannolikt är det ekonomiska utfallet för varudistributionssystemet jämfört med ett spårtaxisystem för persontransporter en överraskning för många läsare. Felen i mina beräkningar tror jag dock absolut inte kan vara så stora att slutsatsen om väldiga ekonomiska fördelar för varudistributionssystemet gentemot spårtaxisystemet kan rubbas. Varudistributionssystemet är extremt företagsekonomiskt lönsamt.

71.2 Varudistributionssystemet är även miljömässigt en mycket bättre lösning än spårtaxisystemet för persontransporter

Varudistributionssystemet är, kanske överraskande, även miljömässigt en mycket bättre lösning än spårtaxisystemet för persontransporter. Mediantransporten vikt­mässigt vid lätta varutransporter med bil i tjänsten och privat omfattar som nämnts en transporterad totalvikt om beräknat 20 kg mot dagens med bil ca 1 600 kg, dvs. transporterad totalvikt sjunker i medianen för transporterade varor till en åttiondel, se kapitel 16 ovan. Ungefär samma relation bör gälla mellan varudistributionssystemet och spårtaxisystemet.

Vid transporter inbesparar spårtaxisystemet för persontransporter som nämnts beräknat 41 TWh per år energi mot 24,8 TWh för varudistributionssystemet, se tabell 11 ovan. I båda fallen är energieffektiviteten mycket högre när de drivs av direktverkande el än med dagens förbränningsmotordrift för bilen. Volymen ersatta transporter är större för spårtaxisystemet vilket inte helt kompenseras av kraftiga sänkningar av transporterad totalvikt vid systemtransport. Det innebär en viktig miljömässig pluspost för spårtaxisystemet.

Avgörande viktigt i jämförelsen mellan spårtaxisystemet och varudistributionssystemet är dock att beräknat 75 procent av energiinbesparingarna genom det sistnämnda, 75 TWh per år i det lägre alternativet för produktion av fjärrvärme uppkommer i annat än transporter, se tabell 11, posterna 2 – 12. De saknar nästan helt motsvarigheter för spårtaxisystemet. Energiinbesparingarna netto blir därför mycket högre för varudistributionssystemet än för ett spårtaxisystem för persontransporter, 100 TWh per år för varudistributionssystemet (i det lägre alternativet) mot 41 TWh per år för spårtaxisystemet.

Det innebär även att minskningen av klimatgasutsläpp blir mycket större för varudistributionssystemet.

Satsning på spårtaxisystemet i stället för på varudistributionssystemet är således en väldigt mycket sämre lösning ekonomiskt och miljömässigt, men om det sistnämnda först realiserar och dess väldigt ekonomiska överskott finansierar ett spårtaxisystem för persontransporter är denna kombination en mycket bättre lösning såväl ekonomiskt som miljömässigt än den förarlösa, batteridrivna bilen, se kapitel 74 nedan.

72. Ett mycket rikare samhälle genom varudistributionssystemet tror jag kommer att finansiera ett spårtaxisystem för persontransporter med ett nät som erbjuder korta gångavstånd till närmaste terminal från nästan alla arbetsplatser och bostäder i riket trots väldiga nettokostnader

De väldiga kostnaderna för ett spårtaxisystem för persontransporter innebär att utbyggnad av ett vittförgrenat bannät för ett sådant system inte ekonomiskt kan försvaras under dagens förutsättningar. De sistnämnda bör dock förändras om varudistributionssystemet först förverkligas. Det mycket rikare samhälle varudistributionssystemet leder till anser sig som nämnts enligt min bedömning ha råd investera i ett spårtaxisystem för persontransporter.

SIKA bedömde som nämnts bankostnaden till 125 miljoner kr per km, en kostnad som motsvarar mer än den dubbla för motorväg i obanad terräng på landsbygden enligt ovan. För mig förefaller antagandet vara högt valt. Inom landsbygd kan t.ex. spåren placeras billigare på marknivå. Nämda investeringskostnad ingår dock i mina kalkyler.

För persontransporter medför ett spårtaxisystem (för persontransporter) viktiga miljömässiga fördelar jämfört med samtliga alternativ till dagens bil; den förarlösa, batteridrivna bilen, elhybrid-, laddhybrid- och bränslecells bilen.

72.1 Ekonomiska beräkningar sker efter två alternativ för längden på spårtaxibanorna

Inbesparingar genom varudistributionssystemet bör skapa ekonomiskt utrymme för utbyggnad av ett omfattande bannät för spårtaxisystemet. I ett högre alternativ följer banorna längs alla statliga och kommunala gator och vägar (10 000 mil vägar och 4 000 mil gator) med stationer på var 400:e meter efter gator och var 1 000:e meter efter vägar. Det bör innebära ett gångavstånd till närmaste station från nästan alla arbetsplatser och bostäder i riket som förhållandevis sällan överstiger 200 meter. Kollektivresenären kan med spårtaxisystemet via detta täta transportnät åka hela vägen utan byten till målet för transporten t.ex. inom en storstad. Kompletterande masskommunikationsmedel behövs dock sannolikt i storstäder, särskilt i dess centrala delar. Kompletterande biltransporter behövs vidare vid transporter utanför områden som är intäckta, men behoven av transporter utanför är förhållandevis begränsade. Detta är således ett högre alternativ för spårtaxisystemets utbyggnad om sådant blir aktuellt.

Det är inte nödvändigt att utbygga spårtaxisystemet i den väldiga skala som ovan är antaget. Vid det mer realistiska antagandet att endast kommunala gator om ca 40 000 km och riksvägarna om 21 289 km (år 2010) förses med spår, också det en gigantisk utbyggnad, uppgår spårtaxibanornas längd till 61 289 km (40 000 + 21 289).

Glesbygdsinvånare och invånare i mindre orter har hög koncentration intill vägar och särskilt riksvägar. Stor del av invånarna i riket bör därför befinna sig inom kortare avstånd från närmaste terminal för spårtaxisystemet än 200 meter vid nämnda 61 289 km spårtaxinät. I det högre utbyggnadsalternativet bör en mycket stor andel av alla arbetsplatser och bostäder i riket ha kortare avstånd till terminal än 200 meter.

I det lägre alternativet uppgår investeringskostnaderna i bannätet som följd till 7 660 och i det högre till 17 500 miljarder kr (61 289 x 0,125 respektive 140 000 x 0,125).

Vid ett avstånd mellan stationer av 400 meter vid 40 000 km banor inom tätorter och om 400 meter vid 21 289 km banor i landsbygd i det lägre utbyggnadsalternativet uppgår antalet stationer till 121 300 enheter ($40\,000/0,4 + 21\,289/1$ och i det högre alternativet till 200 000 enheter $[(40\,000/0,4 + 100\,000/1)]$.

Vid en kostnad per station om 5 miljoner kr (i det helt dominerande antalet fall sannolikt ca 25 meter spårtaxibanor på sidobana samt annat vid hållplats för väntan på vagn om normalt maximalt ett fåtal minuter; information finns hela tiden tillgänglig om när spårtaxivagnen anländer och väntar om den kommer före resenären) uppgår investeringskostnaderna för hållplatserna till 605 alternativt 1 000 miljarder kr ($0,005 \times 121\,300$ respektive $0,005 \times 200\,000$).

Infrastrukturkostnaderna uppgår som följd i det lägre alternativet till 8 265 miljarder kr och i det högre till 18 500 miljarder kr ($7\,660 + 605$ respektive $17\,500 + 1\,000$).

Vid 2 procents ränta och 30 års annuitet uppgår kostnaderna till 369 respektive 826 miljarder kr per år ($0,04465 \times 8\,265$ respektive $0,04465 \times 18\,500$).

Säg att banorna grovt beräknat i båda alternativen kräver ett underhåll om 20 miljarder per år. Säg vidare att 500 000 spårtaxivagnar för 300 000 kr per enhet krävs för att upprätthålla trafiken (150 miljarder kr i investeringar) och att de avskrivs vid 2 procents ränta och 15 års annuitet. Det innebär en kostnad om 12 miljarder per år ($150 \times 0,07782$). Säg att energikostnaderna för beräknat 10,3 TWh el per år uppgår till 10,3 miljarder kr per år (1 kr per kWh) och att andra kostnader blir lika höga. Det innebär en total kostnad i det lägre alternativet om 422 och i det högre 879 miljarder kr per år ($369 + 20 + 12 + 10,3 + 10,3$ respektive $826 + 20 + 12 + 10,3 + 10,3$, varav i annat än infrastruktur således 53 miljarder kr per år). Spårtaxibanorna kan enligt min bedömning anläggas så att hållbarheten överstiger nämnda 30 år. Det innebär lägre årliga kostnader än antaget, vilket dock inte ingår i kalkylen.

Omfattande inbesparingar uppkommer när hushåll och arbetsplatser minskar sina bilinnehav. Säg, mycket grovt, efter avdrag för minskningar genom varudistributionssystemet om 1 miljon bilar att 3,5 miljoner bilar för persontransporter kan inbesparas. De kostar 300 000 kr per enhet och avskrivs vid 2 procents ränta och 15 års annuitet med en inbesparing om 70 miljarder per år ($3\,500\,000 \times 300\,000 \times 0,07782$). Bilarna kör 1 418 mil per år, förbrukar 0,75 liter per mil till 16 kr per liter, vilket innebär 60 miljarder i inbesparingar ($3\,500\,000 \times 1\,418 \times 0,75 \times 16$). Säg att andra inbesparingar genom avvecklat bilinnehav blir lika höga, dvs. 60 miljarder. Det innebär inbesparingar i biltrafik om 190 miljarder per år ($70 + 60 + 60$).

Vidare kan 30 000 förare av kollektiva transportmedel inbesparas till en kostnad av 30 miljarder samt också kollektivfordon om 10 miljarder per år, jämför med tabell 1 ovan. Inbesparingarna uppgår därigenom till totalt 220 miljarder per år ($190 + 30 + 10$).

Ett underskott uppkommer vid det lägre utbyggnadsalternativet om 202 miljarder per år och i det högre ett väldigt underskott om 659 miljarder per år ($422 - 220$ respektive $879 - 220$), se tabell 17 nedan. Spårtaxisystemets kostnader i det lägre alternativet om nämnda 422 miljarder per år kan således inte finansieras genom egna inbesparingar. Än större är underskottet för det högre utbyggnadsalternativet.

De väldiga kostnaderna för ett spårtaxisystem för persontransporter innebär att utbyggnad av ett vittförgrenat bannät för detta system långt ifrån ekonomiskt kan försvaras under dagens förutsättningar. Förutsättningarna bör emellertid förändras om varudistributionssystemet först förverkligas. Det mycket rikare samhälle varudistributionssystemet leder till anser sig som nämnts enligt min bedömning ha råd investera i det omfattande spårtaxisystemet motiverat av miljöskäl.

Inbesparingarna genom varudistributionssystemet uppgår till beräknat 2 588 alternativt 2 676 miljarder kr per år mot underskottet för spårtaxisystemet om 202 respektive 659 miljarder kr per år.

Jämfört med nuvarande bilbaserade system, vilket beräkningarna för varudistributionssystemet grundas på, uppkommer ett nettoöverskott för kombinationen om 1 929 till 2 017 alternativt 2 386 till 2 474 miljarder per år (2 588 – 659 respektive 2 676 – 659 alternativt 2 588 – 202 respektive 2 676 – 202).

Förutom att spårtaxisystemet ersätter personresor med bil kommer sannolikt som ovan antaget en betydande överföring av kollektivresor att ske till spårtaxisystemet på kortare reseavstånd t.ex. inom en storstad. För att så blir fallet talar för det första att spårtaxivagnen vanligen finns mer eller mindre omedelbart tillgänglig utan väntetider, för det andra det nämnda att resenären med vissa undantag i centrala storstäder kan utföra hela resan utan byten och ofta kortare väg samt för det tredje att resan även i övrigt bör bli bekvämare.

Spårtaxisystemet kommer att medföra den viktiga dynamiska effekten att arbetsplatser och bostäder inne i centrala storstäder successivt kommer att flytta ut där de blir lätta att nå med en enda spårtaxiresa och således utan att resenären behöver byta till masskommunikationsmedel. Det blir möjligt utan egentliga nackdelar att placera dem på mindre kostnadskrävande lokaliseringar än idag. På sikt bör det kraftigt bidra till minskade trafikproblem i dessa städer.

En liknande decentraliserande effekt uppkommer som tidigare nämnts för varudistributionssystemet genom att man inte är beroende av kort avstånd till bl.a. butik och därigenom kan välja billigare lokaliseringar.

De två systemen leder således till ett mer decentraliserat samhälle.

Spårtaxisystemet kommer också att gynna järnvägen för längre resor på bekostnad av bilen eftersom det vanligen blir lätt och bekvämt att ta sig till och från närmaste järnvägsstation exakt rätt i tiden.

Med lätta restriktioner mot bil, om alls, bedömer jag att bilinnehaven kraftigt kommer att minska. Min bedömning är att 96 procent av biltrafiken kommer att bortfalla genom kombinationen av spårtaxisystemet och varudistributionssystemet tillsammans.

72.2 Enbart ökade skatteintäkter till stat och kommun genom varudistributionssystemet kan enligt mina beräkningar vid oförändrad skattekvot finansiera hela infrastrukturen för både varudistributionssystemet och spårtaxisystemet inom en femtonårsperiod trots astronomiska investeringskostnader

Vid den skattekvot som gäller idag, ca 45 procent, ökar inkomsterna till stat och kommun genom varudistributionssystemet i ett mellanalternativ för inbesparingar med 1 380 miljarder kr per år, se kapitel 67 ovan.

Investeringskostnaderna för den fullskaliga kulvertutbyggnaden i riket uppgår som ovan nämnts till 1 664 miljarder kr per år. Enbart ökade skatteintäkter till stat och kommun vid oförändrad skattekvot genom varudistributionssystemet, kan enligt mina beräkningar, trots de astronomiska investeringskostnaderna, finansiera varudistributionssystemets infrastruktur inom 1,2 år ($1\,664/1\,380$).

Hela spårtaxisystemets infrastruktur kan finansieras inom 6,0 år vid det lägre utbyggnadsalternativet och 13,4 år vid det högre ($8\,265/1\,380$ respektive $18\,500/1\,380$).

Kombinationen varudistributionssystemet och spårtaxisystemet kan således finansieras av ökade skatteintäkter vid oförändrad skattekvot inom 7,2 år i det lägre alternativet och 14,6 år i de högre ($1,2 + 6,0$ respektive $1,2 + 13,4$).

Så är fallet även om utbyggnaden i praktiken kommer att ta längre tid särskilt i mer lågtrafikerade delar.

Stat och kommun kommer därtill under denna period och även senare att kunna öka servicen till invånarna genom att ekonomiskt utrymme skapas som följd av billigare egna varutransporter via systemet för stat och kommun, billigare varor för egna investeringar och egen konsumtion, genom att vissa uppgifter bl.a. inom miljöområdet och regionalpolitiken minskar eller bortfaller samt genom att Riksnormen för försörjningsstöd kraftigt kan sänkas utan försämrad ekonomisk standard för berörda personer (om önskvärt).

När utbyggnaden av spårtaaxisystemet väl är utförd efter dessa 7,2 alternativt 14,6 år uppkommer väldiga ekonomiska överskott för stat och kommun.

73. Spårtaaxisystemet och varudistributionssystemet medför den dynamiska effekten att arbetsplatser och bostäder flyttar ut från storstäders centrala delar

Spårtaaxisystemet kommer som nämnts att medföra den viktiga dynamiska effekten att arbetsplatser och bostäder inne i centrala städer successivt kommer att flytta ut där de blir lätta att nå med en enda spårtaxiresa och således utan att resenären behöver byta till masskommunikationsmedel. Det blir möjligt utan egentliga nackdelar att placera dem på mindre kostnadskrävande lokaliseringar än idag. På sikt bör det kraftigt bidra till minskade trafikproblem.

En liknande decentraliserande effekt uppkommer som tidigare nämnts för varudistributionssystemet genom att man inte är beroende av kort avstånd till bl.a. butik.

De två systemen i kombination leder således till ett mer decentraliserat samhälle.

74. Varudistributionssystemet är ett extremt mycket bättre alternativ för varutransporter än den förarlösa, batteridrivna bilen såväl ekonomiskt som miljömässigt

Samhället rusar som nämnts i riktning mot den förarlösa, batteridrivna bilen. För varutransporter är dock varudistributionssystemet helt överlägset den förarlösa, batteridrivna bilen ekonomiskt, miljömässigt, regionalpolitiskt, socialt m.m.

Problem av juridisk natur finns för den förarlösa, batteridrivna bilen som ännu inte är lösta. Vem bär ansvaret när en trafikolycka sker? Dessa problem saknar i stort relevans när det gäller varudistributionssystemet. De saknar, bedömer jag, relevans också när det gäller ett spårtaaxisystem för persontransporter.

Som ovan framgår är totala körsträckor vid varutransporter med lätta lastbilar och personbilar i tjänsten mycket längre än för tunga lastbilstransporter. Kostnaderna är därigenom också mycket högre.

74.1 Om enda framtida alternativet till dagens bil är den förarlösa, batteridrivna bilen (vilket samhället idag är på väg mot) kommer varutransporter rimligen att utföras av en mix av bilar utan respektive med plats för beledsagande personer, varvid viktiga ekonomiska och miljömässiga fördelar vid varutransporter med varudistributionssystemet minskar eller uteblir

En första skillnad mellan den förarlösa, batteridrivna bilen och varudistributionssystemet är att varutransporter med den förarlösa, batteridrivna bilen rimligen, och viktigt, ofta kommer att ske med beledsagande personal. Så blir fallet vid de många transporter man bedömer riskerna för stöld och vandalisering bli alltför höga med en obemannad bil som rullar i det fria. Det blir ju bl.a. möjligt för en

tjuv ställa sig i färdvägen och när bilen (snällt) stannat utföra ett tillgrepp eller lyfta in den i ett slutet utrymme på ett lastbilsflak. Både bil och last kan vara attraktiva stöldobjekt. Riskerna är särskilt stora om de förarlösa, batteridrivna bilarna är mycket små jämfört med idag.

Ett övervakningssystem med kameror kan kanske minska dessa risker, men knappast helt eliminera dem (bl.a. vid besvärliga väderbetingelser). Tjuvarna väljer plats och tid där övervakningen är som sämst, utryckningstiden som längst och när beredskapen är som sämst. De kan också vid ett aktuellt tillfälle kanske sätta berört övervakningssystem ur spel. Ett övervakningssystem medför kostnader.

Tjuven kan på olika sätt införskaffa vetskap om en transport med attraktiva varor och slå till vid lämplig plats.

Varudistributionssystemets vagn sänder kontinuerligt signaler till ett centralt datorsystem om var vagnen vid varje tillfälle befinner sig. Syftet därmed är främst att exploatören ska kunna styra datorerna i korsningar så att de sistnämnda väljer färdväg för vagnarna på sätt att köbildning kan undvikas. Om en vagn stjäls genom att kulverten grävs upp, försvinner den från bannätet, vilket i realtid kommer att upptäckas samt exakt var det skedde. Eventuella extra kostnader för stöldförebyggande åtgärder bör bli små.

I syfte att kunna avgiftsbelägga transporter registreras vidare alla motorenheter och lastbärare som ankommer till och avsänds från terminaler. Vagn eller lastbärare som används till lagringsutrymme kommer att avgiftsbeläggas. Om vagn saknas hos en kund kommer detta att kunna registreras.

Stöld- och vandaliseringsriskerna är skäl till min bedömning att många varutransporter med den förarlösa, batteridrivna bilen kommer att beledsagas av personer.

I syfte att kunna genomföra varutransporter med värdefulla varor, även i de fall sådana sällan sker, är tänkbart att många arbetsplatser och hushåll väljer ägande av förarlös, batteridrivna bil som möjliggör för person/-er att beledsaga varutransporter. Många hushåll och småföretag kommer att äga endast en bil och väljer sannolikt ofta en sådan som kan transportera även personer också i de fall bilen främst används till obemannade varutransporter. Bilar med plats för beledsagare kommer att vara mycket stora i förhållande till de varor som i ett normalfall transporteras med dem (sannolikt lika stor som dagen batteridrivna bil). Ägare av endast en liten bil väljer vidare sannolikt en förhållandevis stor sådan för de fåtaliga tillfällena tyngre eller mer skrymmande varor ska transporteras, men som är onödigt stor för flertalet transporter.

Arbetsplatser som använder bil utan plats för beledsagare endast vid förhållandevis fåtaliga tillfällen kan välja att avstå från de investeringar och förändringar som krävs inomhus för att den lilla förarlösa, batteridrivna bilen utan plats för beledsagare ska kunna användas. Bl.a. kan krävas att slingor läggs ut inom berörda lokaler och att bilarna förses med utrustning som kan läsa av dem.

Detta medför min bedömning att en betydande del förarlösa varutransporter med bil kommer att ske med bilar som har utrymmen för beledsagande person/-er även om varutransporter inte alltid sker med beledsagare.

Kanske bygger man in utrymmen för flera passagerare ungefär som för bilen idag så att berörda bilar liksom idag även kan användas för transporter av flera än en person. I dessa fall anpassas således inte bilens storlek efter de små varukvantiteter som råder vid dagens lätta varutransporter med bil. Bilen kan i likhet med idag användas för både person- och varutransporter.

Varutransporter med den förarlösa, batteridrivna bilen i tjänsten och privat kommer mot denna bakgrund enligt min bedömning att ske med en mix av små bilar och stora bilar. Det samlade utfallet ekonomiskt och miljömässigt vid varutransporter jämfört med varudistributionssystemet bör avseende den förarlösa, batteridrivna bilen bedömas utifrån denna mix.

Sannolikt kommer den obemannade, batteridrivna bilen utan plats för beledsagare och med liten storlek att främst användas på kortare transportavstånd av billiga varor, mindre attraktiva på marknaden och där uppsikten över transporterarna är förhållandevis god. Så vitt jag sett i medier har tillverkare och andra förespråkare av (framtida) förarlösa bilar heller inte som fördel nämnt att varutransporter med bilarna skulle kunna ske utan beledsagande personal.

Riskerna för stöld och vandalisering är lägre i ett samhälle med låg kriminalitet. De varierar säkert mellan olika regioner, över tiden och t.o.m. över dygnets timmar. Därför varierar även mixen såväl geografiskt som över tiden. Sannolikt önskar allmänheten att samhället satsar på transporter som erbjuder större säkerhet än den som bedöms vara behövlig vid ett beslutstillfälle i fråga.

Den förarlösa, batteridrivna bilen kan transportera gods med mycket större dimensioner och vikter än varudistributionssystemet. Det är en av få fördelar med den förarlösa, batteridrivna bilen jämfört med varudistributionssystemet vid varutransporter. Detta förhållande är dock knappast en nackdel för systemet eftersom de kan utföras av den förarlösa, batteridrivna bilen eller nuvarande bil – det är främst endast en utebliven fördel.

De dynamiska effekter i form av decentralisering i bl.a. storstäder som uppkommer för varudistributionssystemet uppkommer även till vissa delar för den förarlösa batteridrivna bilen vid varutransporter. Begränsning sker dock genom att varor inte alltid kan transporteras obemannade.

74.2 Drift med direktverkande el är energieffektivare än batteridrift, varför viktiga energimässiga fördelar uppkommer för varudistributionssystemet jämfört med för den förarlösa, batteridrivna bilen när transporterad varuvikt och transporthastighet är densamma

En andra viktig skillnad mellan varudistributionssystemet och den förarlösa, batteridrivna bilen består i att systemvagnen drivs med direktverkande el mot den förarlösa, batteridrivna bilens batteridrift. Direktverkande el är mycket energieffektivare än batteridrift, se tabell 14.

Tabell 14. Direktverkande el för systemvagnen är mycket energieffektivare än batteridrift för den förarlösa, batteridrivna bilen för samma lastkapacitet vartill kommer högre körhastighet

1. Laddning av batterierna innebär sett till hela kedjan från produktionen av el enligt texten i detta och nästa avsnitt (74.3) att hälften av elen går bort i förluster. Det betyder att energiförbrukningen genom denna punkt blir 100 procent högre än för varudistributionssystemet (relativ ökning 2,00). Även vid urladdning uppkommer förluster.

2. Utomordentligt viktigt är att tillverkningen av batterier till de batteridrivna bilarna kräver mycket stora energimängder. För en bil med en total körsträcka mellan laddningarna av ca 30 mil (batterikapacitet 60 kWh; förbrukning enligt tumregel 2 kWh per mil) emitterar tillverkningen av batterierna ett utsläpp av 9 till 12 ton koldioxid motsvarande lika mycket klimatgaser som för en dieselbil som kör 4 800 till 6 000 mil (Vi bilägare 2017 nr 11, ”Elbilen får smutsig start”, Diits Vikström). Redan innan bilen lämnar fabriken har batteriets tillverkning släppt ut 150 till 200 kg koldioxid per kWh. En bil som rullar 30 mil på en laddning släpper ut 5 ton (SvD Bil & Motor 2017-06-09).

Körsträckan 30 mil mellan laddningarna är otillräckligt lång för många transporter. Bilar med minst så lång körsträcka mellan laddningarna tror jag många kunder kommer att efterfråga även i många fall när sådana långa transport sällan sker. Årlig körsträcka för lätt lastbil i tjänsten samt personbil uppgår som jämförelse idag till 1 329 respektive 1 418 mil. Litium kan för närvarande inte återvinnas utan ingår som tillsatsmedel i betong (Vi bilägare, 2017 nr 11 2017, Intervju med Lisbeth Dahllöf, forskare inom

IVL). Kanske kan man inte finna mer energieffektiva metoder att tillverka batterierna för bilarna än som idag gäller. Min bedömning är att energiförlusterna jämfört med varudistributionssystemet ökar med en tredjedel (1,33).

3. Råmaterial krävs i batterier som kan vara svåra, dyra, energikrävande och miljöstörande att utvinna. Bl.a. krävs stora mängder kobolt, litium och nickel vid den teknik som för närvarande är aktuell, se nämnda avsnitt 70.2 ovan. Hur stora mängder energi som här krävs är svårbedömt. Min gissning är att energiförlusterna ökar med 5 procent jämfört med för varudistributionssystemet (1,05).

4. Batteridrivna bilar bär på tunga batterier, vilket ökar transporterad vikt för samma lastkapacitet. En Volvo V40 laddhybrid är t.ex. ca 400 kg tyngre än motsvarande bensindrivna bil ("Vi bilägare" 2017 nr 8). Säg att totalvikten för den förarlösa, batteridrivna bilen med plats för beledsagare uppgår till 2 000 kg mot 1 600 kg för dagens motsvarande bil. Ökningen uppgår således i detta fall till 25 procent ($2\,000/1\,600 = 1,25$). Ungefär samma relation mellan totalvikter gäller sannolikt även mellan batteridrivna bilar och systemvagnen när lastkapaciteten är mycket lägre för samma körsträcka. Vid den viktmässiga mediantransporten vid lätta varutransporter med bil är vikten bedömt drygt tio procent högre [$(5 + 15)/(3 + 15) = 1,11$] och andelen ökar när varulasterna är lägre relativt egenvikterna. Tungta batterier och behov av kaross som skydd vid transporter utomhus innebär att hela bilen måste dimensioneras med kraftigare stomme, vilket ytterligare ökar transporterad vikt. Kostnaderna ökar. Många bilägare äger endast en liten bil och har valt en sådan som kan transportera större och mer skrymmande varor än som gäller för flertalet av ägarens transporter, vilket också ökar egenvikterna. Dessa faktorer är skäl för min bedömning att totalt transporterad vikt och även energiförbrukning för den förarlösa, batteridrivna bilen blir ca 15 procent högre är för varudistributionssystemet (1,15).

5. Volymen returkörningar är större för den förarlösa, batteridrivna bilen ägda av brukarna mot systemvagnarna ägda av exploatören, vilket medför 10 procent större energiförbrukning än för varudistributionssystemet, se nästa avsnitt (74.3) (1,10).

6. Högre körhastighet för den förarlösa, batteridrivna bilen än för systemet samt andra faktorer enligt nästa avsnitt (74.3) medför antaget 50 procent högre energiförbrukning än för varudistributionssystemet (1,50).

7. Några ytterligare skäl finns som enligt mitt antagande ökar energiförlusterna med ytterligare 2 procent jämfört med för varudistributionssystemet (1,02).

7.1 Under tiden ett batteri inte används sker energiförluster.

7.2 Den batteridrivna bilen kräver laddstationer i stort antal, enligt min bedömning sannolikt minst en per bil, vilka kräver viss energi vid bl.a. tillverkning och installation, men som mest innebär högre kostnader. Laddstationer krävs visserligen även för varudistributionssystemet men främst endast där vagnarna byter till batteridrift när de anländer inomhus inom större arbetsplatser. Min bedömning är därigenom att de sistnämnda blir mycket färre till antal med vanligen en enda anläggning för varje berört arbetsställe placerad där vagnarna kommer från kulvertnätet in i lokaler (ibland med många kontakter) och inga för bostäder. De blir mindre energikrävande per enhet eftersom de ska överföra väldigt mycket mindre effekter och energimängder enbart för att systemvagnarna ska kunna rulla inomhus. Därtill bör de bli billigare och mindre energikrävande att anlägga. I många fall kan laddstationer för elbilen kräva att elledningar, transformatorer och mätarskåp byts ut till sådana som kan överföra högre effekter än idag bl.a. för att möjliggöra snabbladdning.

7.3 Den el som transporteras från stamnätet till ställen för batteriernas laddning har förmodligen lägre spänning med högre förluster än den el som sannolikt transporteras över liknande avstånd till systemkulvertarna om, osäkert bedömt, 1 000 volt.

7.4 Batterierna ska så vitt möjligt återvinnas vilket också kräver betydande mängder energi.

Om satsning i samhället endast sker på den förarlösa, batteridrivna bilen, kommer sannolikt en stor del varutransporter att utföras med små sådana bilar utan utrymmen för beledsagande personal. Den helt dominerande delen körsträckor vid dagens lätta varutransporter med bil i tjänsten avser små varumängder. Två tredjedelar sker som nämnts sannolikt i personbilar. Min bedömda medianvikt för varorna vid lätta varutransporter med bil idag uppgår till nämnda 15 kg. Medianvikten bedömer jag vara ungefär lika låg eller lägre vid hushållens varutransporter. Hur ser sammansättningen ut för dina varutransporter med bil under fritid?

För bilar som tillverkas utan plats för beledsagande personal och med samma begränsade lastkapacitet som systemvagnens (maximalt 250 liter eller 300 kg) är energiförbrukningen detta till trots högre än för systemvagnen med dess direktverkande el genom de sju punkterna i tabell 14. Resonemanget gäller även för större och mindre lastkapacitet än så. Vid medianen viktmässigt för transporterade varor vid lätta varutransporter (om antaget 15 kg varor) bedömer jag att systemvagnens egenvikt uppgår till 3 kg och den förarlösa, batteridrivna bilens till 5 kg bl.a. genom att batteri, kaross som klarar väder och vind samt starkare stomme tillkommer. För standardvagnens maximala transporterade varuvikt om 300 kg bedömer jag motsvarande egenvikter till 50 respektive 75 kg.

Enligt artikel i SvD går det åt fyra enheter primärenergi kol för att tillföra en enhet el i ett batteri (SvD 2018-10-06, "Elbilarna är inte lösningen – laddas med kolkraft", Bjarne Sjödel och Jan Hamrefors). Endast en fjärdedel av energin hamnar således i batterierna genom förluster av olika slag. Ca hälften av förlusterna uppkommer i kolkraftverket när elen produceras. Enligt www.henrikmalmberg.se kan man nämligen i ett modernt kolkraftverk för generering av el uppnå en verkningsgrad om ca 50 procent. Därtill uppkommer ungefär lika stora förluster (50 procent) när elen ska distribueras och nå fram till batteriet. ($0,5 \times 0,5 = 0,25$). Se tabell 14, punkt 1. Även vid batteriets urladdning uppkommer förluster, där inte inräknat.

I jämförelsen mellan den förarlösa, batteridrivna bilen och varudistribution saknar förlusterna i kolkraftverket betydelse. Däremot bortfaller hela förlusten vid laddning och urladdning för varudistributionssystemet, eftersom det sistnämnda drivs med direktverkande el.

74.3 Andra orsaker finns som medför högre energiförbrukning för den förarlösa batteridrivna bilen vid varutransporter än för varudistributionssystemet

En andra skillnad till fördel för direktverkande eldrift är att batteriernas tillverkning kräver omfattande tillförsel av elenergi. Batterierna kräver vidare stora mängder kobolt, litium och nickel, vars utvinning är energikrävande, se texten i tabell 14, punkt 2 och 3.

En tredje skillnad består i att bilens egenvikt ökar genom tunga batterier. Bilen behöver vidare en kaross som skyddar mot väder och vind. Som följd måste bilens stomme även dimensioneras kraftigare, se tabell 14, punkt 4.

En fjärde skillnad mellan varudistributionssystemet och den förarlösa, batteridrivna bilen under transporter består i att returkörningar får större volym för bilen som ofta återvänder utan last till ägaren. Varudistributionssystemets vagn behöver inte återvända till ursprunglig plats utan kan ofta finna nya uppdrag i närområdet. Totala körsträckor blir därigenom enligt mitt grova antagande 10

procent längre för den förarlösa, batteridrivna bilen än för varudistributionssystemet, se tabell 14, punkt 4.

En femte viktig skillnad under transporter är att systemvagnen genomför transporterna vid lägre hastigheter samt därigenom till lägre både effekt- och energibehov än för bilen. Personligen bedömer jag nämligen att passagerare i förarlösa, batteridrivna bilar kommer att kräva att dessa har ungefär samma hastighet som bilar vilka transporterar passagerare. Bilar som transporterar varor vid mycket lägre hastighet (antaget 30 till 40 km per timme för varudistributionssystemet) än vid persontransporter kommer att bromsa biltrafiken med passagerare och kommer dåligt att tolereras.

Det motstånd som bilens motor ska övervinna vid färd består enligt min minnesbild till ca en tredjedel vardera av luftmotstånd, rullmotstånd samt behov av accelerationer.

Energiförbrukningen blir därigenom högre för den förarlösa, batteridrivna bilen för det första genom att luftmotståndet blir större vid högre hastighet till vilket också bidrar att den förarlösa, batteridrivna bilen kommer att vara något större i volym än systemvagnen både genom större motor och batteridrift samt, eftersom bilen rullar utomhus, genom kaross. Luftmotståndet ökar med kuben på hastigheten.

Till högre energiförbrukning bidrar för det andra att accelerationer, som är energikrävande, sker upp till högre hastigheter än för systemvagnens 30 till 40 km per timme. Så även för det tredje rullmotståndet, som är begränsat högre för det första genom högre egenvikter för bilen, för det andra genom att snö och väta i förekommande fall ökar rullmotståndet samt för det tredje, om än marginellt, att körbanor ute i det fria (asfalt) har mer ojämnheter som suger energi än som gäller för varudistributionssystemet (torrt jämnt betongunderlag). Se tabell 14, punkt 5.

Den lilla förarlösa, batteridrivna bilen genomför här visserligen själva transporten snabbare än systemvagnen, men vid de korta transporter det vanligen är frågan om bör skillnaden i tid till mottagaren bli obetydlig. Om därtill bil inte finns omedelbart tillgänglig och bilen ska lastas vid lastbryggan (inte intill montören) kan den extra tidsutdräkt som därigenom uppkommer medföra att tidsvinsten bortfaller. Avsändaren av systemvagnen kan nästan alltid sända iväg varorna från den enskilda arbetsplatsen inomhus precis när så är önskvärt.

I de fall beledsagare ska delta i en biltransport finns beledsagaren heller inte alltid omedelbart tillgänglig varför transport med varudistributionssystemet ofta snabbare når mottagaren.

Totalt bedömer jag mycket grovt att högre hastighet, kraftigare accelerationer, större rullmotstånd för samma lastkapacitet ökar energiförbrukningen för den förarlösa, batteridrivna bilen med ytterligare 50 procent. Se tabell 14, punkt 6

Även annan meranvändning av energi uppkommer för den förarlösa, batteridrivna bilen och som inte uppkommer för varudistributionssystemet, se tabell 14, punkt 7.

74.4 Energibehoven för den förarlösa, batteridrivna bilen utan plats för beledsagare blir enligt min bedömning totalt sett mer än fem gånger så höga som för systemvagnen vid samma lastkapacitet och transporterad varuvikt bl.a. genom lägre energieffektivitet vid batteridrift, energikrävande batteritillverkning, högre egenvikt, längre returkörningar och högre hastighet m.m.

Mycket grovt bedömer jag att energiförbrukningen för samma lastkapacitet och vid samma körhastighet genom de sju punkterna i tabell 14 blir 5,41 gånger högre för den lilla förarlösa, batteridrivna bilen än för varudistributionssystemet ($2,00 \times 1,33 \times 1,05 \times 1,15 \times 1,10 \times 1,50 \times 1,02$). Mixen av den förarlösa, batteridrivna bilen medför att relationen 5,41 totalt sett blir mycket högre.

Om inte högre körhastighet inräknas är relationen 3,60 gånger högre, vilket är det mått jag använder för den förarlösa, batteridrivna bilens energibehov relativt spåraxissystemets, således ($2,00 \times 1,33 \times$

1,05 x 1,15 x 1,10 x 1,02). Spårtaxivagnen antas bli framförd vid ungefär samma fordonshastighet som den förarlösa batteridrivna bilen, varför komponenten 1,50 här bortfaller.

Det är tänkbart att forskare tagit fram en motsvarande relation för energiförbrukningen mellan den förarlösa, batteridrivna bilen och ett fordon med samma lastkapacitet drivet av direktverkande el även om jag inte sett någon sådan studie. Då gäller naturligtvis den eventuella studien.

Ett energibehov som är 5,41 gånger högre för den förarlösa, batteridrivna bilen än för varudistributionssystemet för samma lastkapacitet vid den viktmissiga medianen för transporterade varor bedömer jag således vara realistiskt räkna med främst genom ovannämnda batteridrift, energikrävande batteritillverkning, högre egenvikt, mindre returkörningar och högre körhastigheter för den förarlösa, batteridrivna bilen jämfört med för systemvagnen. Samma relation bör ungefär gälla vid större laster.

Den förarlösa, batteridrivna bilen med plats för beledsagare använder därigenom i storleksordningen samma mängd energi per genomförd körsträcka som dagens förbränningsmotordrivna bil.

74.5 Varudistributionssystemet inbesparar mycket mer energi än den förarlösa, batteridrivna bilen

74.5.1 Den förarlösa, batteridrivna bilen med plats för beledsagare blir ca hundra gånger större och tyngre än systemvagnen vid den viktmissiga medianen för transporterade varor, vilket även slår igenom på energiförbrukningen för mixen av denna bil

En viktig skillnad mellan varudistributionssystemet och den förarlösa, batteridrivna bilen vid varutransporter består som nämnts i att den sistnämnda genom riskerna för tillgrepp ofta kommer att beledsagas. Transporter kommer även att ske med bilar som har plats för beledsagare, men som vid ett tillfälle ifråga saknar beledsagare. Totalt transporterad vikt blir i dessa fall oproportionerligt mycket högre än för systemvagnen.

I det fall den förarlösa, batteridrivna bilen vid den viktmissiga medianen för transporterade varor vid en lätt varutransport (15 kg) sker med beledsagare, uppgår transporterad egenvikt till antaget 2 000 kg mot systemvagnens bedömda 3 kg. Totalt transporterad vikt är således vid denna transport 112 gånger högre än för bilen $[(2\,000 + 15)/(3 + 15) = 2\,015/18 = 112]$. Relationen sjunker obetydligt om beledsagare inte ingår i transporten.

Därtill kommer att energiförbrukningen av många ovannämnda orsaker är mycket högre för den förarlösa, batteridrivna bilen än för varudistributionssystemet drivet av direktverkande el.

Det är svårt bedöma hur stor andel av dagens lätta varutransporter med bil i tjänsten som kommer att beledsagas respektive föras i bil med utrymmen för beledsagare. Körsträckorna för de sistnämnda (inklusive med beledsagare) återfinns mycket grovt bedömt från min sida vid de förhållanden som gäller i Sverige inom intervallet 5 till 25 procent.

74.5.2 Varudistributionssystemet kan inte transportera tunga och skrymmande varor, varför berörda transporter kommer att ske med den förarlösa, batteridrivna bilen eller nuvarande bil – det innebär ingen nackdel för varudistributionssystemet, endast en utebliven fördel jämfört med förstnämnda alternativ

Varudistributionssystemet kan inte transportera varor som är alltför tunga eller skrymmande för att lastas i systemvagnen. Ekonomiskt motiverade anpassningar och substitutioner kommer dock att ske så att så många transporter som möjligt kan ske med systemvagnen. Många transporter kommer dock att ske med bilen som inte är möjliga med systemvagnen.

En annan fördel med den förarlösa, batteridrivna bilen jämfört med varudistributionssystemet är att bilen kan rulla överallt där framkomlighet för bil finns, medan transporter med varudistributionssystemet endast är tillgängliga där terminal finns i närheten. Emellertid kan nästan alla användare av transporter i riket på egna ekonomiska meriter anslutas till kulvert, varför antalet tillfällen när terminal saknas i närheten bör bli fåtaliga.

Dessa faktorer är dock enligt min uppfattning inte en nackdel gentemot den förarlösa, batteridrivna bilen. Inget hindrar sålunda vid en satsning på varudistributionssystemet att dessa transporter i stället utförs av den förarlösa, batteridrivna bilen eller nuvarande bil. I sistnämnda fall bör förnybara bränslen helt kunna utföra transporterna eftersom total energiförbrukning för dem blir tillräckligt liten för att dessa bränslen ska räcka till. Den dominerande delen transporter sker vidare i glesbygd där emissioner från förbränningsmotorn av bl.a. kväveoxider medför begränsade skador. Denna omständighet är således inte till nackdel jämfört med för den förarlösa, batteridrivna bilen, men inga fördelar uppkommer i jämförelsen.

74.5.3 Varudistributionssystemet inbesparar beräknat 24,8 TWh per år vid transporter

Total inbesparad körsträcka vid lätta varutransporter med bil uppgår genom varudistributionssystemet till beräknat 8 458 miljoner km. Därtill kommer hushållens varutransporter. De antas generera 20 000 miljoner km transporter via detsamma bl.a. genom att många varutransporter med bil i tjänsten avser ovannämnda s.k. rundkörning med flera angöringar, vilka ofta kommer att ersättas med direkttransporter. Varutransporterna i tjänsten antar jag omfattar 12 000 miljoner km. Resterande 8 000 miljoner km gäller hushållens varutransporter.

Därtill utför varudistributionssystemet beräknat 21 000 miljoner km anslutande transporter vid kombinationstransporter med fartyg eller järnväg, se avsnitt 24.7 ovan.

Totalt utför varudistributionssystemet därigenom beräknat 41 000 miljoner km varutransporter (20 000 + 21 000).

Som nämnts uppgår bedömd medianvikt till 15 kg vid lätta varutransporter med bil i tjänsten. Emellertid är genomsnittlig vikt högre främst genom att en mindre andel ersätta lätta lastbilstransporter är lastade nära maximal lastförmåga om totalt ca 2 ton (totalvikt 3,5 ton, varav last ca 2 ton) och lyfter genomsnittet.

Av sträckan vid lätta varutransporter i tjänsten om 20 000 miljoner km antar jag att varuvikten vid transporter med varudistributionssystemet i genomsnitt uppgår till 30 kg. Transporterna sker i vagnar med en vikt av antaget 15 kg, dvs. totalvikten uppgår till 45 kg.

Energiförbrukningen vid en totalvikt om 20 kg uppgår till bedömt 0,0025 kWh per km, se avsnitt 16 ovan. För en totalvikt om 45 kg uppgår den, proportionellt räknat till 0,0056 kWh per km ($0,0025 \times 45/20$). För nämnda transportsträcka om 20 000 miljoner km uppgår förbrukningen för varudistributionssystemet till 112 000 000 kWh, dvs. 112 GWh ($20\,000\,000\,000 \times 0,0056$).

Säg vidare att de 21 000 miljoner km anslutande transporterna vid kombinationstransporter vanligen gäller välfyllda standardvagnar (lastkapacitet 250 liter eller 300 kg) ofta lastade med komponenter till varor under tillverkning eller färdigvaror på långväga handel. Genomsnittlig varuvikt uppgår till antaget 100 kg och systemvagnens egenvikt till 50 kg. Det innebär en total transporterad vikt om 150 kg och en energiförbrukning per km, proportionellt räknat, om 0,0188 kWh per km ($0,0025 \times 150/20$). Totalt för dessa anslutande transporter uppgår därigenom energiförbrukningen till 395 GWh ($21\,000\,000\,000 \times 0,0188$ kWh).

Totalen för varudistributionssystemet uppgår därigenom till 507 GWh (112 + 395). Inom parentes nämnt uppgår energiförbrukningen för systemet till totalt bedömt 600 GWh vari även annan energiförbrukning än vid transporter ingår.

74.5.4 Den förarlösa, batteridrivna inbesparar energi om beräknat 11,4 till 20,0 TWh per år vid varutransporter mot varudistributionssystemets beräknat 24,8 TWh per år

Om det enda alternativet för framtida transporter är den förarlösa, batteridrivna bilen antar jag att den genomför lika långa transportsträckor vid varutransporter som varudistributionssystemet.

Av sträckan vid lätta varutransporter i tjänsten om 20 000 miljoner km antar jag att 75 respektive 95 procent sker med den lilla förarlösa, batteridrivna bilen. Varuvikten vid dessa transporter uppgår i genomsnitt till 30 kg. Transporterna sker i vagnar med en vikt av antaget 15 kg, dvs. totalvikten uppgår till 45 kg (egenvikten är egentligen högre än så, men tillskottet ingår i relationen 5,41 enligt tabell 14, punkt 4 ovan).

För dessa transporter uppgår energiförbrukningen till 460 respektive 580 GWh per år ($0,75 \times 20\,000\,000\,000 \times 0,0025 \times 5,41 \times 45/20$) respektive ($0,95 \times 20\,000\,000\,000 \times 0,0025 \times 5,41 \times 45/20$).

För de 5 till 25 procent lätta varutransporter som är beledsagade eller med bilar som har utrymmen för beledsagare, men som vid ett tillfälle i fråga saknar beledsagare utgår jag från ovannämnda tumregel att den förarlösa, batteridrivna bilen kräver 0,2 kWh energi per km. Sett till hela kedjan kräver dock bilen 5,41 gånger mer energi, vilket innebär en energiförbrukning om 1,08 kWh per km ($0,2 \times 5,41$, se kapitel 16 ovan).

Totalt för dessa lätta varutransporter med stora bilar uppgår därigenom energiförbrukningen till mellan 1 080 GWh och 5 400 GWh per år ($0,05 \times 20\,000\,000\,000 \times 1,08$) respektive ($0,25 \times 20\,000\,000\,000 \times 1,08$).

För 21 000 miljoner km kombinationstransporter antar jag att 75 till 95 procent sker i små bilar med totalt transporterad vikt 150 kg och att övriga komponenter i beräkningarna är desamma som ovan. Energiförbrukningen uppgår därigenom till 1 600 respektive 2 020 GWh [$(0,75 \times 21\,000\,000\,000 \times 0,0025 \times 5,41 \times 150/20)$ respektive ($0,95 \times 21\,000\,000\,000 \times 0,0025 \times 5,41 \times 150/20$)].

För de 5 till 25 procent av transporterna som sker beledsagade eller med utrymmen därför utgår jag från ovannämnda tumregel att den förarlösa, batteridrivna bilen kräver 0,2 kWh energi per km. Sett till hela kedjan kräver dock bilen enligt ovan 5,41 gånger mer energi. Därtill är transporterade vikter högre; antaget 2 150 mot 2 030 kg, vilket innebär en energiförbrukning om 1,15 kWh per km ($0,2 \times 5,41 \times 2\,150/2\,030$).

Totalt för anslutande transporter med stora bilar uppgår därigenom energiförbrukningen till mellan 1 210 GWh och 6 040 GWh per år ($0,05 \times 21\,000\,000\,000 \times 1,15$) respektive ($0,25 \times 21\,000\,000\,000 \times 1,15$).

Energiförbrukningen för den förarlösa, batteridrivna bilen uppgår som följd summerade till i spannet 4 890 och 13 500 GWh per år [$(580 + 1\,080 + 2\,020 + 1\,210)$ respektive ($460 + 5\,400 + 1\,600 + 6\,040$)].

Det innebär att inbesparingen av energi om 24,8 TWh per år vid varutransporter med varudistributionssystemet minskar med 4,9 till 13,5 TWh per år med den förarlösa, batteridrivna bilen till i intervallet 11,4 till 20,0 TWh per år ($24,9 - 13,5$ respektive $24,9 - 4,9$), se tabell 11 ovan.

Kostnaderna blir också genom dessa förhållanden högre för den förarlösa, batteridrivna bilen än för varudistributionssystemet.

Antagandena om hur stor andel transporter som sker i bilar med plats för beledsagare och den andel därav som är bemannade är, vill jag understryka, osäkra.

74.5.5 Huvuddelen av energiinbesparingarna genom varudistributionssystemet uppkommer i annat än biltransporter, vilka är lägre för den förarlösa, batteridrivna bilen och i ett viktigt fall helt saknar motsvarighet

Varudistributionssystemet sparar energi via en mängd andra mekanismer än vid transporter. De uppgår till totalt beräknat 75 procent av alla energiinbesparingar genom systemet i det lägre alternativet för sådana inbesparingar och är därigenom avgörande viktiga, se tabell 11 ovan. De saknar i ett viktigt fall helt motsvarigheter för den förarlösa, batteridrivna bilen, nämligen för den viktiga fjärrvärmestillämpningen. I andra fall blir energiinbesparingarna mindre.

Tabell 11 visar således vilka energiinbesparingar som uppkommer dels med varudistributionssystemet och den förarlösa, batteridrivna bilen vid varutransporter, dels vilka sådana inbesparingar som uppkommer för spårtaaxisystemet och den förarlösa, batteridrivna bilen vid persontransporter.

Där framgår att inbesparingarna av energi genom varudistributionssystemet inklusive fjärrvärmestillämpningen uppgår till mellan 100 och 124 TWh per år mot den förarlösa, batteridrivna bilens vid varutransporter 35 till 51 TWh per år. Vid persontransporter inbesparar spårtaaxisystemet netto 41 TWh mot den förarlösa, batteridrivna bilens vid persontransporter 14 TWh per år.

Summerat vid varu- och persontransporter inbesparar kombinationen 141 till 165 TWh per år mot den förarlösa, batteridrivna bilens 49 till 65 TWh per år. Skillnaden till kombinationens fördel uppgår således till mellan 76 och 116 TWh per år (141 – 65 till 165 – 49).

74.5.6 Varudistributionssystemet medför även andra miljöfördelar jämfört med den förarlösa, batteridrivna bilen vid varutransporter

Transporter med den förarlösa, batteridrivna bilen utan plats för beledsagare med samma lastkapacitet som systemvagnen (max 250 liter eller 300 kg) medför även andra problem för miljön jämfört med systemtransport.

Den lilla bilen river upp damm från gator och vägar med bl.a. partiklar från däcken och bromsarna, asfalten samt kvarts (bl.a. efter sandning) och andra substanser m.m. från sand; särskilt kvartsdamm är farligt med extremt små partiklar som hamnar i lungorna och kan ge upphov till cancer, hjärt- och kärlsjukdomar, KOL och stendammslunga, SvD 2018-10-21 "Dammiga miljöer innebär allvarlig risk", Jan Nilsson Hjärt- och lungfondens ordförande m.fl. som dock behandlar dammiga miljöer i arbetslivet med bl.a. kvartsdamm).

Motsvarande damm vid systemtransport omfattar mycket mindre mängder genom att de små vagnarna rullar i kulvertar på torrt betongunderlag. Kulvertarna bör lätt vara möjliga att rengöra genom specialutrustade vagnar som dammsuger eller skurar dem när de rullar fram i kulvertarna. Om och där fjärrvärmestillämpningen realiserats kommer ett undertryck att finnas när luften sugas in i värmepumparna. Där rengörs luften innan den slussas ut ovan mark på ställen där eventuellt återstående damm gör ringa skada.

Återstående uppvirvlat damm i kulvertluften, främst där fjärrvärmestillämpningen inte förverkligas, bör förhållandevis effektivt kunna avskiljas innan luften slussas ut ovan mark på ställen där eventuellt återstående damm gör ringa skada. Systemvagnen genererar därigenom inte damm och farliga partiklar egentligen alls som hamnar där människor vistas.

Den batteridrivna bilen utan plats för beledsagare bidrar till trängsel och buller på gator och vägar samt ibland buller vid på- och avlastningar m.m. Systemtransporter med på- och avlastningar kommer

inte alls att synas i gatumiljön och endast ett mycket svagt ljud kan höras från trafiken med systemvagnarna på gatan närmast ovan en kulvert. Gator och vägar avlastas från trafik.

74.6 Ekonomiska inbesparingar blir mycket högre för varudistributionssystemet än för den förarlösa, batteridrivna bilen vid varutransporter med en mellanskillnad som lätt bör kunna finansiera ett kulvertnät där systemvagnarna rullar

En betydande del av texten i detta avsnitt (nr 74.6 med underavsnitt) är repetition från ovan. Orsaken att så sker är att avsnittet ska kunna läsas fristående.

74.6.1 Transportkostnaderna blir mycket högre för mixen av den förarlösa, batteridrivna bilen vid varutransporter än för varudistributionssystemet

Inköpskostnaden för den lilla förarlösa, batteridrivna bilen utan plats för beledsagare blir genom det stora batteriet högre än för systemvagnen. Mitt antagande är att kostnaden blir 25 procent högre, samma procenttal som för skillnaderna i bilens egenvikter. Det påverkar posterna 1, 3 och 6 i tabell 15.

Vidare ökar kostnaderna för energi med antaget 5,41 gånger från 1 250 till 6 800 kr per år, se avsnitt 74.4 ovan.

Rörliga transportkostnader för den förarlösa, batteridrivna bilen uppgår därigenom till 6,9 öre per km, vilket är extremt lågt jämfört med dagens bil, men 47 procent högre än för varudistributionssystemet (0,069/0,047).

Tabell 15. Rörliga transportkostnader för varudistributionssystemet och den förarlösa, batteridrivna bilen för lastkapaciteten 250 liter eller 300 kg, kronor (varudistributionssystemets rörliga livstidskostnader är hämtade från tabell 2)

Rörliga livstidskostnader	Varudistribu- tionssystemet	Batteridrivna, förarlös bil
1. Avskrivningar vagnens motorenhet (inköpskostnad)	9 600	12 000
2. Avskrivningar vagnens lastbärare (inköpskostnad)	400	400
3. Reparationer och underhåll motorenheten	11 000	13 750
4. Reparationer och underhåll lastbäraren	750	750
5. Elenergi, se texten	1 250	6 800
6 Annat	500	600
Summa	23 500	34 300
Kr per km (23 500/500 000) respektive (34 300/500 000)	0,047	0,069

Den lilla förarlösa, batteridrivna bilen kan användas vid antaget 75 till 95 procent av 41 000 miljoner km motsvarande 30 800 till 39 000 miljoner km. För enkelhets skull är här antaget att de anslutande transporterna omfattar samma transporterade varuvikt, vilket innebär en underskattning av den ekonomiska skillnaden till den förarlösa, batteridrivna bilens fördel. I denna grova jämförelse antar jag att alla lätta varutransporter sker med systemvagnar och bilar med lastkapaciteten 250 liter.

Skillnaden mellan kostnaderna för den förarlösa, batteridrivna bilen och varudistributionssystemet vid samma last uppgår mot ovan till 0,022 kr per km (0,069 – 0,047).

Vid transporter med den förarlösa, batteridrivna bilen innebär det mer kostnader för den förarlösa, batteridrivna bilen mot varudistributionssystemet om 0,7 respektive 0,9 miljarder kr per år (30 800 000 000 x 0,022 respektive 39 000 000 000 x 0,022), se tabell 16.

Därtill kommer transporter med förarlösa, batteridrivna bilar med plats för beledsagare.

Rörliga transportkostnader för dagens bil är beräknat 525 gånger högre än för varudistributionssystemet vid medianvikten för transporterade varor (24,70 mot 0,047 kr per km, se kapitel 17 ovan). Vid biltransporter uppgår kostnaderna för chaufförer till antaget 80 procent motsvarande 19,76 kr per km ($24,7 \times 0,8$). Resterande kostnad, 4,94 kr per km ($24,70 - 19,76$) utgör kostnaderna för själva bilen.

Rörliga transportkostnader för den stora förarlösa, batteridrivna bilen antar jag i enlighet med tabell 15 blir 47 procent högre än för en systemvagn med samma lastkapacitet (0,069/0,047). Kostnaderna uppgår därigenom för den stora förarlösa, batteridrivna bilen utan beledsagare till 6,41 kr per km ($4,94 \times 1,47$). Merkostnaderna mot varudistributionssystemet uppgår till 6,36 kr per km ($6,41 - 0,047$).

För den förarlösa, batteridrivna bilen med beledsagare uppgår kostnaderna till 26,17 kr per km ($19,76 + 6,41$). Merkostnaderna mot varudistributionssystemet uppgår därigenom till 26,12 kr per km ($26,17 - 0,047$).

Körsträckan i tjänsten bedömer jag dels uppgå till 12 000 miljoner km lätta varutransporter i tjänsten, dels 21 000 miljoner km anslutande transporter, dvs. totalt 33 000 miljoner km, se avsnitt 24.7 ovan.

Av sträckan antar jag att 5 till 25 procent gäller bilar med plats för beledsagare eller 1 650 till 8 250 miljoner km ($0,05 \times 33\,000$ respektive $0,25 \times 33\,000$). Av den framräknade körsträckan antar jag att hälften sker med beledsagare och hälften utan beledsagare. Transporter med beledsagare återfinns därigenom inom intervallet 825 till 4 125 miljoner km ($1\,650/2$ respektive $8\,250/2$) och utan beledsagare likaså 825 till 4 125 miljoner km.

Bortfallande inbesparingar för den förarlösa, batteridrivna bilen vid varutransporter i tjänsten med beledsagare återfinns därigenom jämfört med för varudistributionssystemet baserat härpå inom intervallet 21,5 till 108 miljarder kr per år för den fullskaliga utbyggnaden i Sverige ($825\,000\,000 \times 26,12$) respektive ($4\,125\,000\,000 \times 26,12$).

För transporter med plats för beledsagare utan att beledsagaren deltar uppgår merkostnaderna till mellan 5,2 och 26,2 miljarder kr per år ($825\,000\,000 \times 6,36$) respektive ($4\,125\,000\,000 \times 6,36$).

Slutligen inbesparas enligt ovan 8 000 miljoner km av hushållens varutransporter.

Av sistnämnda sträcka antar jag att 75 till 95 procent sker med små förarlösa, batteridrivna bilar, eller 6 000 till 7 600 miljoner km. Merkostnaderna uppgår i enlighet med ovan till 2,2 öre per km och för sistnämnda sträckor därigenom till 0,13 respektive 0,17 miljarder kr per år ($0,022 \times 6\,000\,000\,000$ respektive $0,022 \times 7\,600\,000\,000$).

Återstående 5 till 25 procent av sträckan för hushållen gäller bilar med plats för beledsagare eller 400 till 2 000 miljoner km ($0,05 \times 8\,000$ respektive $0,25 \times 8\,000$). Eftersom jag inte räknar med kostnader för fritid är kostnaderna desamma oberoende av om beledsagare deltar eller inte.

Bortfallande inbesparingar för den förarlösa, batteridrivna bilen vid hushållens transporter jämfört med för varudistributionssystemet återfinns därigenom enligt mina antaganden inom intervallet 2,5 till 12,7 miljarder kr per år för den fullskaliga utbyggnaden i Sverige ($400\,000\,000 \times 6,36$) respektive ($2\,000\,000\,000 \times 6,36$).

Totalt är inbesparingarna av biltransporter med varor i tjänsten och privat 30 till 148 miljarder kr per år högre för varudistributionssystemet än för den förarlösa, batteridrivna bilen, se tabell 16.

Andra inbesparingar genom varudistributionssystemet vid lätta varutransporter beskrivna i "Mindre inbesparingsposter" uppgår till beräknat 14 miljarder kr per år, se tabell 12. Därav antar jag att 75 till

95 procent effektueras även av den förarlösa, batteridrivna bilen. Bortfallet uppgår därigenom till 0,7 till 3,5 miljarder per år ($0,05 \times 14$ till $0,25 \times 14$).

Total skillnad i inbesparingar mellan varudistributionssystemet och den förarlösa, batteridrivna bilen vid varutransporter i tjänsten hamnar därigenom inom intervallet 31 till 152 miljarder kr per år, se nämnda tabell 16.

Tabell 16. Skillnaderna mellan inbesparingar för varudistributionssystemet och den förarlösa, batteridrivna bilen vid varutransporter, miljarder kr per år

Typ av inbesparingar för den förarlösa, batteridrivna bilen	5 procent beledsagade transporter	25 procent beledsagade transporter
Varutransporter i tjänsten		
Liten bil, ej beledsagare	0,9	0,7
Tung bil med beledsagare	21,5	108
Tung bil utan beledsagare	5,2	26,2
Hushållens transporter		
Liten bil, ej beledsagare	0,17	0,13
Tung bil med el utan beledsagare	2,5	12,7
Summa vid transporter	30	148
Andra inbesparingar	0,7	3,5
Totalt	31	152

Totala inbesparingar av lätta varutransporter i tjänsten med varudistributionssystemet om beräknat 304 miljarder kr per år hamnar därigenom med den förarlösa, batteridrivna bilen i stället inom intervallet 152 till 273 miljarder kr per år ($304 - 152$ till $304 - 31$). Dessa summor är införda i tabell 17 nedan.

Jämfört med dagens bil i tjänsten, alltid med betald chaufför, ligger således inbesparingarna genom den förarlösa, batteridrivna bilen på en extremt hög nivå trots att de är väldigt mycket lägre än för varudistributionssystemet. Säkert bör dock vara att inbesparingarna genom varudistributionssystemet blir mycket högre än för den förarlösa, batteridrivna bilen.

Naturligtvis finns stor osäkerhet i bedömningarna/beräkningarna ovan.

74.6.2 De största ekonomiska fördelarna med varudistributionssystemet uppkommer i annat än transporter – de blir mycket större med varudistributionssystemet än med mixen av den förarlösa, batteridrivna bilen

Därtill och viktigast möjliggör varudistributionssystemet väldiga ekonomiska inbesparingar i annat än transporter som är beräknat mer än sju gånger högre än de redan höga i varutransporter. Viktiga inbesparingar uppkommer förutom inom det första området, vid nämnda transporter, för det andra inom handel, för det tredje vid hanteringar, emballeringar, lager och lokaler, för det fjärde vid kombinationstransporter med främst fartyg och järnväg samt för det femte genom möjligheter producera väldiga mängder fjärrvärme. Därtill uppkommer 28 något mindre, men fortfarande stora inbesparingar samt över 500 mindre poster för inbesparingar, vilka tillsammans kan betraktas som ett sjätte stort område. Slutligen för det sjunde tillkommer en snarast matematisk effekt som kraftigt ökar värdet av inbesparingarna.

Tillsammans uppkommer således sju väldiga områden för inbesparingar genom varudistributionssystemet. Alla medför enligt mina beräkningar var för sig inbesparingar om tresiffriga miljardbelopp per år.

Av dessa sju uppkommer sex även för mixen av den förarlösa, batteridrivna bilen om än i mindre grad beroende av att en viss andel bilar kommer att föras med beledsagare eller har plats för sådan, batteridrift m.m. Undantaget gäller den miljömässigt extremt viktiga produktionen av väldiga mängder fjärrvärme, som inte alls existerar för den förarlösa, batteridrivna bilen, se kapitel 50 ovan.

74.6.2.1 Inbesparingarna inom handel blir mycket större för varudistributionssystemet än för mixen av den förarlösa, batteridrivna bilen

Varor kan sändas i de små systemvagnarna direkt från bl.a. dagligvarugrossister till hushåll varvid behoven av butiker bortfaller. Se hur pålastning av varor hos en grossist rationellt kan ske i avsnitt 40.2 ovan.

Vidare kan varor sändas direkt från tillverkare till hushåll varvid både grossist- och detaljistledet bortfaller. Dessa båda nya former för handel innebär att varorna blir bekvämt levererade ofta efter endast några minuter till egen källare och totalt sett mycket billigare än idag.

Slutligen kan vagnar med varor sändas från tillverkare till återstående butiker varvid grossistledet bortfaller. Eftersom vagnen kan rulla även inomhus kan den stanna intill hylla för exponering varefter transporterade varor kan lyftas över till denna, eller vagnen i sig, alternativt endast dess lastbärare, kan utgöra varumonter.

Hälften av kostnaderna för handel bör enligt mitt överslag kunna inbesparas genom varudistributionssystemet. Kostnaderna för handel uppgår idag till 360 miljarder kr per år (handelns bidrag till BNP), varav således 180 miljarder per år bör kunna inbesparas genom systemet.

När en inköpsresa kan ske med en liten obemannad förarlös, batteridrivna bil direkt från en grossist eller tillverkare uppkommer omfattande ekonomiska inbesparingar som dock blir lägre än för varudistributionssystemet. Bortfallande behov av handelsled, som helt dominerar inbesparingarna blir lägre. Genom större dimensioner och högre egenvikt är bilen något mer otymplig använda bl.a. vid hanteringar hos grossister och tillverkare. Kanske krävs anordningar för att bilarna i stort antal ska kunna tvättas från bl.a. snö och vägsmutts innan de anländer inomhus hos grossisterna och möjligen även hos hushållen.

Den ekonomiskt och miljömässigt viktigaste skillnaden till varudistributionssystemets fördel uppkommer i de fall hushåll och arbetsplatser inte vågar använda sig av obemannade förarlösa, batteridrivna bilar för att genomföra en inköpsresa. Många hushåll kommer vidare inte att äga en liten förarlös, batteridrivna bil. Den stora förarlösa, batteridrivna bilen med plats för beledsagare kan sannolikt lika litet som idag användas vid inköp av små varumängder direkt från en grossist eller tillverkare.

Inköpen kommer då rimligen liksom idag att ske i butik. Inbesparingar i bortfallande handelsled uppkommer då inte, vilket således är den viktigaste skillnaden inom handel mot varudistributionssystemet och utomordentligt viktig. Därtill blir transportererna av inköpta varor i dessa fall dyrare jämfört med inköp via varudistributionssystemet (berörda inbesparingar i lätta varutransporter är här inräknade i kapitel 26 ovan).

Butiksbeståndet kommer kraftigt att minska när det främst kommer att avse köpare som endast förfogar över förarlös, batteridrivna bil med plats för beledsagare. Det innebär ökade avstånd vid inköp med den förarlösa, batteridrivna bilen till inköpsställen för köparna och ett skäl att inhandla en liten förarlös, batteridrivna bil om riskerna för stölder anses vara acceptabla.

För varudistributionssystemet gäller att nästan alla köpare är direktanslutna till kulvert eller förfogar över terminaler intill närmast passerande kulvert. Ett hushåll kan nämligen motivera 260 meter kulvert av en mindre dimension (för vagnar med antagen lastvolym om 70 liter). Därigenom kan tio hushåll motivera 2,6 km och 100 hushåll 2,6 mil, se kapitel 52 ovan.

Slutligen bör nästan alla återstående köpare förfoga över terminaler intill närmaste passerande kulvert (vanligen intill närmaste statlig väg). Nästan alla hushåll kan därigenom inhandla varor via systemet och tillgodogöra sig inbesparingarna genom bortfallande behov av handelsled.

En fördel med den förarlösa, batteridrivna bilen även inom handeln är den ovannämnda att gods med mycket större dimensioner och vikter kan transporteras än för varudistributionssystemet. Ekonomiskt motiverade anpassningar och substitutioner kommer dock att ske i syfte att så många varor som möjligt blir transporterbara i systemvagnen. Inom dagligvaruhandel kan nästan alla varor redan idag transporteras i systemvagnen och av återstående bör ofta modifieringar kunna ske hos tillverkarna så de blir transportabla. Detta förhållande är dock som nämnts knappast en nackdel för systemet eftersom de kan utföras av den förarlösa, batteridrivna bilen eller nuvarande bil – det är endast en utebliven fördel.

Frånsett inbesparingar av energi vid transporterna medför tillämpningen inom handeln omfattande inbesparingar av energi genom att uppvärmda lokalytor inom handeln bortfaller när behoven av hela handelsled bortfaller samt i emballeringar, hanteringar m.m.

Inbesparingar inom handeln genom varudistributionssystemet uppgår enligt tabell 12 till totalt 197 miljarder kr per år. I likhet med för lätta varutransporter i tjänsten bedömer jag att mellan 5 och 25 procent av berörda transporter sker på konventionellt sätt, men med den förarlösa, batteridrivna bilen och med plats för beledsagare.

Av inbesparingarna antar jag likaså att 5 till 25 procent bortfaller för den förarlösa, batteridrivna bilen jämfört med för varudistributionssystemet (skillnaderna i själva de anslutande transporterna är redan inräknade i nämnda belopp om 304 miljarder per år i lätta varutransporter, se tabell 12). Det betyder att 10 till 49 miljarder per år bortfaller för bilen ($0,05 \times 197$ till $0,25 \times 197$).

Inbesparingar om 197 miljarder kr per år med varudistributionssystemet inom handel faller således till intervallet 148 till 187 miljarder kr per år för den fullskaliga utbyggnaden i Sverige ($197 - 49$ till $197 - 10$), se tabell 17.

74.6.2.2 Inbesparingar i hanteringar, emballeringar, lager och lokaler blir mycket större för varudistributionssystemet än för mixen av den förarlösa, batteridrivna bilen

Väldiga inbesparingar uppkommer genom varudistributionssystemet i hanteringar, emballeringar, lager och lokaler.

Bäst mätbart är här inbesparingarna i lager. Kostnaderna för lager är högre än vad allmänheten nog tror. Enligt tumregel (för mitt vidkommande myntad av den tidigare industrialisten Curt Nicolin) uppgår årliga inbesparingar i lager med anknutna kostnader till hälften av en minskning av lagerstocken. Se de 13 punkterna för inbesparingar i lager i avsnitt 49.4 ovan. Tumregeln gäller inom industriföretag, men bör även gälla inom andra näringar. Lager ses av företagen vanligen som ett nödvändigt ont.

Inbesparingar av lager uppkommer genom att slutmontören varsamt placerar varor i vagnen en efter en när de är färdigställda. Efter färdiglastning sänds vagnen med en knapptryckning iväg direkt ut från företaget i en varsam transport mot kund. Färdigvarulagret bortfaller då uppenbarligen helt. Varor anländer successivt i små varupaket med systemvagnen, vilket medför att insatsvarulagren sjunker. Systemvagnen kan ofta användas inom lokaler, varvid även lager i arbete kan minska. Vagnen sänds

därvid iväg så snart berörd montör anser så vara motiverat i stället för att denne väntar på att en truck med förare blir lediga. Vagn kan kallas exakt i tiden när en montör behöver varorna i stället för att varorna anländer tidigare i förhållandevis stora kvantiteter när trucken med förare råkar vara lediga. Dessa moment är oerhört många.

Lagren inom näringslivet hade enligt SCB ett värde av 594 miljarder kr i riket år 2013. Inklusive lager hos andra aktörer och av skälet att lagren enligt lagstiftning ska värderas försiktigt, är mitt antagande att lagren har ett totalt värde om 700 miljarder.

Därav bör enligt mitt överslag hälften som engångseffekt kunna inbesparas genom varudistributionssystemet, eller 350 miljarder kr. Det innebär en årlig inbesparing enligt tumregeln om 175 miljarder kr i riket (350/2).

Även den förarlösa, batteridrivna bilen utan plats för beledsagare kan parkera intill slutmontörens enskilda arbetsstol för att där pålastas och avsändas till en mottagare och ungefär det motsatta vid avlastning. För den förarlösa, batteridrivna bilen gäller dock för det första begränsningen att detta gäller varor man vågar sända på gator och vägar i det fria. För det andra disponerar vissa användare av transporter endast stor bil med plats för beledsagare, vilket minskar möjligheterna för dem sända varor i en liten bil.

Stora förarlösa, batteridrivna bilar med plats för beledsagare kan sannolikt lika litet som bilen idag rulla inomhus till t.ex. intill montörens enskilda arbetsstol för att där på- eller avlastas. Varor som inte sänds i liten vagn hanteras därför sannolikt på liknande sätt som idag. Jämfört med för varudistributionssystemet bortfaller därigenom viktiga inbesparingar i hanteringar, emballeringar, lager och lokaler, vilket innebär en viktig konkurrensfördel för varudistributionssystemet.

En begränsning finns också för det tredje, om än kanske mindre viktig, i det ovannämnda att bilarna inte på samma sätt som systemvagnarna kan rulla in i lokaler, eftersom de kan dra med sig snö, väta och vägsnits vid dåligt väder. Om inte reningsanläggning finns stannar de ofta utomhus intill lastbryggan med effektivitetsförluster som följd. För det fjärde rusar vid kyligt väder stora volymer oönskad kallluft in i lokalerna vid bilens passager in i och ut från lokaler och som behöver uppvärmas, vilket inte sker med varudistributionssystemet. För det femte kommer bilen och transporterade varor vid kyligt väder att passivt uppvärmas av luften inomhus, vilket också drar energi.

Den lilla förarlösa, batteridrivna bilen är för det sjätte något otympligare använda inomhus. Vid den låga kostnadsnivå som här är aktuell saknar det dock sannolikt ofta egentlig betydelse.

Även om den förarlösa, batteridrivna bilen med plats för beledsagare lika litet som dagens bil kan rulla inomhus är en fördel med denna att den kan hantera varor inomhus i ett mellanområde som är tyngre eller mer skrymmande än vad systemvagnen kan transportera, men mindre än bilen med plats för beledsagare, vilken sistnämnd oftast är ointressant använda inomhus. De tillfällen detta är aktuellt är dock enligt min bedömning förhållandevis fåtaliga. Som ovan bör framgå är detta inte en nackdel för varudistributionssystemet, endast en utebliven fördel.

Stora inbesparingar av energi under denna punkt sker för det första genom att behoven av emballeringar minskar eller ibland bortfaller. Tillverkningen av emballeringar (papper, plast, metall, trä, t.ex. träpallar) är energikrävande. För det andra minskar behoven av konventionella hanteringar med bl.a. bemannade truckar. För det tredje minskar behoven av lokalytor både uppvärmda och utan uppvärmning. Hanteringar, emballeringar och lager, är idag mycket utrymmeskrävande. De omfattande inbesparingarna av lokalytor som uppkommer inom dessa områden möjliggör omfattande minskningar av energibehoven för uppvärmning samt el till belysning, pumpar, fläktar m.m. Inbesparingarna blir större med varudistributionssystemet än med den förarlösa, batteridrivna bilen.

Inbesparingar i hanteringar, emballeringar, lager och lokaler genom varudistributionssystemet uppgår enligt tabell 12 till 228 miljarder kr per år, varav i lager 175 miljarder per år. I likhet med för lätta

varutransporter i tjänsten bedömer jag att mellan 5 och 25 procent av berörda transporter sker med den förarlösa, batteridrivna bilen med plats för beledsagare på liknande sätt som idag. Många småföretag kommer endast att äga en bil och då ofta med plats för beledsagare.

Av inbesparingarna antar jag därigenom likaså att 5 till 25 procent bortfaller för den förarlösa, batteridrivna bilen jämfört med för varudistributionssystemet (skillnaderna i själva de anslutande transporterna är redan inräknade i beloppet 369 miljarder per år enligt tabell 12 ovan (304 + 65). Det betyder att 11 till 57 miljarder bortfaller (0,05 x 228 till 0,25 x 228).

Inbesparingar om 228 miljarder kr per år med varudistributionssystemet faller således till intervallet 171 till 217 miljarder kr per år för den fullskaliga utbyggnaden i Sverige (228 – 57 till 228 – 11), se tabell 17.

74.6.2.3 Inbesparingarna vid kombinationstransporter med fartyg och järnväg bör bli mycket större för varudistributionssystemet än för mixen av den förarlösa, batteridrivna bilen

Ekonomiskt attraktivt blir att ersätta främst långa, tunga lastbilstransporter med kombinationstransporter där varudistributionssystemets vagn för egen maskin kör direkt från t.ex. slutmontören inomhus i ett företag via kulvert några km upp på bl.a. ett fartyg eller en järnvägsvagn för kombinationstransporter. Vagnen kan också fritt byta från en järnvägsvagn i ett tågsätt till järnvägsvagn i annat tågsätt eller via kulvert en betydande sträcka upp på ett fartyg eller omvänt. Den byter också från en järnvägsvagn till en annan på samma tågsätt (för att rangeringar ska bli obehövliga). Huvuddelen långa transporter sker med fartyg eller järnväg. De anslutande systemtransporterna är många men körsträckorna vanligen mycket korta.

Därtill bör många tillfällen finnas när det är motiverat sända även dagens lätta varutransporter som kombinationstransporter.

Se även i avsnitt 45.1 ovan hur av- och pålastning av ett helt tågsätt med järnvägsvagnar bör kunna ske på sekunder eller någon enstaka minut. Även av- och pålastning av fartyg bör kunna ske rationellt än idag, se avsnitt 45.2 och 45.3.

Den förarlösa, batteridrivna bilen kan också ingå i kombinationstransporter med nämnda transportmedel. Starka ekonomiska skäl talar för att den lilla förarlösa, batteridrivna bilen utan plats för beledsagare kommer att användas till kombinationstransporter i nästan lika hög grad som systemvagnen.

Gods man inte vågar sända på gator och vägar i det fria utan beledsagare kan emellertid inte ingå i kombinationstransporter mellan den förarlösa, batteridrivna bilen samt fartyg eller järnväg. Främst förarlösa, batteridrivna bilar utan plats för beledsagare lämpar sig således för kombinationstransporter, varför en del av underlaget för sådana transporter bortfaller för mixen av den förarlösa, batteridrivna bilen.

I de fall den förarlösa, batteridrivna bilen har utrymmen för beledsagare kommer sannolikt ofta omlastningar att ske till bilar utan sådana utrymmen. Alternativt lastas varorna som styckegods på kombinationsfärdmedlet eller, ofta vid sjötransport, in i containers med som följd extra arbetsmoment samt behov av extra utrustningar. Dagens metoder används således rimligen i dessa fall. Inga vinster uppkommer jämfört med idag.

Här bortser jag från inbesparingar vid transporterna med den förarlösa, batteridrivna bilen respektive systemvagnen som redan är behandlade i beloppet 369 miljarder kr per år (304 + 65) i tabell 12 ovan.

Inför en fartygs- eller järnvägstransport kommer sannolikt ofta omlastning att ske till en förarlös, batteridrivna bil utan plats för beledsagare som ägaren av transporterade varor hyr in från t.ex.

fartyget. Det innebär dock behov av extra fordon och extra arbetsmoment. Här räknar jag inte med att så sker i kalkylerna.

I den stora andel fall kombinationstransporter med fartyg eller järnväg kan genomföras uppkommer vissa nackdelar för den lilla förarlösa, batteridrivna bilen gentemot varudistributionssystemet. Bilen är otympligare att använda bl.a. hos avsändaren och ombord på ett fartyg (mer skrymmande och tyngre).

Om hela den batteridrivna bilen deltar i en kombinationstransport inklusive bl.a. motorenhet med batteri (mest på korta avstånd) blir den ”effektiva” last som kan transporteras med kombinationsfärdmedlen mindre än vad som motsvarande gäller för varudistributionssystemet. Då binds också mer kapital.

Det kommer att ta lång tid innan kombinationstransporter fungerar fullt ut, men start bör kunna ske med endast en förarlös, batteridrivna bil/systemvagn som via kulvert rullar upp på en enda järnvägsvagn och efter järnvägstransport via kulvert till en enda mottagare.

Vid en satsning på varudistributionssystemet gäller även här att transporter av varor som är tyngre eller mer skrymmande än som kan lastas i systemvagnen utförs med den förarlösa, batteridrivna bilen eller med dagens lastbil. Inga vinster uppkommer för dessa transporter med varudistributionssystemet, men inte heller förluster.

I likhet med för lätta varutransporter i tjänsten bedömer jag att den förarlösa, batteridrivna bilen med plats för beledsagare kommer att omfatta mellan 5 och 25 procent av berörda transporter.

Inbesparingar genom varudistributionssystemet i kombinationstransporter uppgår enligt tabell 12 till 176 miljarder kr per år för den fullskaliga utbyggnaden i Sverige.

Av inbesparingarna antar jag likaså som ovan att 5 till 25 procent bortfaller för den förarlösa, batteridrivna bilen jämfört med för varudistributionssystemet för att minska riskerna för stölder m.m. För dessa transporter antar jag att dagens metoder tillämpas (skillnaderna i själva de anslutande transporterna är redan inräknade i nämnda belopp 369 miljarder per år i tabell 12 ovan). Det betyder att 9 till 44 miljarder bortfaller för den förarlösa, batteridrivna bilen inom detta inbesparingsområde ($0,05 \times 176$ till $0,25 \times 176$).

Inbesparingar om 176 miljarder kr per år med varudistributionssystemet genom kombinationstransporter faller således till intervallet 132 till 167 miljarder kr per år för den förarlösa, batteridrivna bilen ($176 - 44$ till $176 - 9$), se tabell 17.

74.6.2.4 Fjärrvärmertilämpningen möjliggjord genom varudistributionssystemet saknar helt motsvarighet för den förarlösa, batteridrivna bilen

Fjärrvärmertilämpningen genom varudistributionssystemet möjliggörs genom kulvertutbyggnaden, se kapitel 50 ovan. Det innebär att inbesparingar om beräknat 36 till 60 TWh per år genom varudistributionssystemet helt saknar motsvarighet för den förarlösa, batteridrivna bilen.

Omfattande inbesparingar uppkommer i reparationer och underhåll av befintliga, ofta uttjänta vatten- och avloppsledningar när de placeras i det gemensamma knippet kulvertar med systemkulverten.

Ekonomiskt innebär det inklusive annat inbesparingar om 121 till 152 miljarder kr per år till varudistributionssystemets fördel, sifferuppgifter som är placerade i tabell 17. Denna tabell redovisar bruttoinbesparingar. Kostnader tillkommer dock.

Särkostnaderna för tillämpningen uppgår till beräknat 39 respektive 49 miljarder per år med ett ekonomiskt överskott om 82 respektive 103 miljarder kr per år.

74.6.2.5 Inbesparingarna i "Övrigt" bör bli större för varudistributionssystemet

Totala inbesparingar i "Övrigt" uppgår för varudistributionssystemet till beräknat 472 miljarder kr per år, se tabell 12. I likhet med för lätta varutransporter i tjänsten bedömer jag att mellan 5 och 25 procent av berörda transporter med den förarlösa, batteridrivna bilen sker i bilar med plats för beledsagare.

Av inbesparingarna antar jag därför att 5 till 25 procent likaså bortfaller för den förarlösa, batteridrivna bilen jämfört med för varudistributionssystemet (skillnaderna i anslutande transporter är redan inräknade i nämnda belopp 369 miljarder kr per år enligt tabell 12 ovan).

Det betyder att 24 till 118 miljarder bortfaller ($0,05 \times 472$ till $0,25 \times 472$). Inbesparingar om 472 miljarder kr per år med varudistributionssystemet faller således ned till intervallet 354 till 448 miljarder kr per år för den fullskaliga utbyggnaden i Sverige ($472 - 118$ till $472 - 24$).

74.6.2.6 Varudistributionssystemet inbesparar större mark- och lokalytor än den förarlösa batteridrivna bilen

Stora ytor mark inbesparas genom varudistributionssystemet som mer eller mindre helt saknar motsvarighet för mixen av den förarlösa, batteridrivna bilen.

Varudistributionssystemets kulvertar tar inte i anspråk utrymmen på mark egentligen alls och inom lokaler endast begränsat. Kulvertarnas ovanytor kan användas till andra ändamål, bl.a. till gatu- och trottoarytor samt, inom lokaler, gångytor. På gator och trottoarer finns inspektionsluckor inom ett inbördes avstånd av kanske tio meter som endast begränsat stör annan markanvändning.

Till en mindre del gäller inbesparingarna genom varudistributionssystemet allmänna ytor mest för varutrantransporter med bil och parkering i samband därmed. Persontransporter med bil kvarstår ju.

Inbesparingarna i allmän mark för den förarlösa, batteridrivna bilen om denna är enda alternativet för framtidens transporter uppkommer nästan inte alls. Ibland kan dock förhållandet att vissa bilar är små medföra inbesparingar av vissa begränsade allmänna markytor.

Större blir dock effekterna på tomtmark. Många arbetsplatser och hushåll kommer genom varudistributionssystemet att dra ned på sina bilinnehav, vilket kommer att möjliggöra omdisposition till andra ändamål av tomtmark. Så är fallet för körytor inklusive svängytor för bilar, biluppställningsplatser samt, ytor för parkering vid på- och avlastning m.m. Behoven av garage med tillhörande tomtmark bortfaller för bilar vars behov bortfaller genom varudistributionssystemet. Lokaler och markytor för bränsleinköp och service av berörda bilar minskar eller bortfaller.

Dessa inbesparingar bör bli mindre för mixen av den förarlösa, batteridrivna bilen än för varudistributionssystemet genom att bilar med plats för beledsagare kräver lika stora ytor som dagens bil. Visserligen kommer små bilar att kräva mindre utrymmen, men sannolikt kommer ägare av dessa bilar också att äga stora bilar främst för behoven av persontransporter, varför de små ofta utgör tillägg till befintligt bilägande. Sannolikt kommer dock vissa hushåll att ersätta dagens stora bil med en liten förarlös, batteridrivna bil, men förutsättningen är då att innehavaren vågar använda denna bil till nästan samtliga varutransporter, vilket jag bedömer sällan kommer att vara fallet.

Slutsatsen är att större markytor kommer att inbesparas för varudistributionssystemet än för den förarlösa, batteridrivna bilen vid varutransporter.

Varudistributionssystemet och den förarlösa, batteridrivna bilen inbesparar omfattande mark- och lokalytor även genom inbesparingar i annat än transporter.

När behoven av hela handelsled bortfaller uppkommer stora inbesparingar av lokalytor och tomtmark genom varudistributionssystemet. Inom återstående butiker bör ytbehoven för de särskilda butikslagren kunna minska, vilket även minskar markbehoven (tomtytor). Dessa inbesparingar av lokaler och mark bör bli mindre för mixen av den förarlösa, batteridrivna bilen, eftersom en mindre andel varor kommer att inhandlas med denna bil på sätt att handelsled bortfaller än med varudistributionssystemet.

Lager av varor kräver idag omfattande lokal- och markytor. De bör kraftigt minska både inom- och utomhus genom varudistributionssystemet. Även vid hanteringar uppkommer omfattande inbesparingar av lokal- och markytor både utom- och inomhus när bl.a. manuella truckar med körytor, svängutrymmen m.m. ersätts av systemvagnen med dess små ytbehov. De ytor systemvagnen behöver kan nästan alltid ha även annan användning. Behoven av emballeringar bortfaller ofta och förenklas i många andra fall. Ytor för emballeringar är idag stora och kan minska. Även här gäller att inbesparingarna bör bli mindre för mixen av den förarlösa, batteridrivna bilen än för varudistributionssystemet genom att vissa transporter sker i bilar med plats för beledsagare.

Vid järnvägsstationer och i hamnar används idag stora lokal- och markytor för hanteringar och lager. De behov som varudistributionssystemet kräver bör enligt min bedömning bli mycket mindre. Stor del av vagnarna för transporter ligger i vänteförråd placerade på olika ställen i någorlunda närhet där lagringsutrymmena är billiga och när fartygs- respektive järnvägstransporten blir aktuell rullar de till berörda förrådsbyggnader varifrån de rullar upp på fartyget respektive sättet av järnvägsvagnar. Ekonomiska inbesparingar genom mixen av den förarlösa, batteridrivna bilen bör bli mindre.

Många varor blir överflödiga både genom varudistributionssystemet och den förarlösa, batteridrivna bilen, vilket bl.a. gäller för tillverkning av emballeringar och lokaler. Varudistributionssystemet ersätter stort antal bilar med ett mycket mindre antal små systemvagnar. Den lilla förarlösa, batteridrivna bilen ersätter enligt antagandena 75 till 95 procent av varustransporterna med omfattande inbesparingar vid tillverkning av bilar som följd. Det sparar ytor från råvaror till destruktionsavfall av bilarna.

Många av de varierande ekonomiska och miljömässiga fördelarna genom varudistributionssystemet som beskrivs i tabell 10 ovan om 28 punkter samt de drygt 500 mindre fördelarna i "Mindre inbesparingsposter" blir mindre för mixen av den förarlösa, batteridrivna bilen än för varudistributionssystemet. Mindre mark- och lokalytor inbesparas som följd.

Totala inbesparingar av markytor blir därigenom mycket större för varudistributionssystemet än för den förarlösa, batteridrivna bilen.

Inbesparade lokal- och markytor är ofta belägna inom områden med höga markpriser.

Beräknade ekonomiska inbesparingar i mark- och lokalytor är inräknade inom ovan beskrivna sex stora områden med fysiska inbesparingar.

74.6.2.7 Uppskrivningsfaktorn blir mycket mindre med den förarlösa, batteridrivna bilen

För den förarlösa, batteridrivna bilen hamnar inbesparingarna inom område 1 – 6 i intervallet 957 till 1 292 miljarder kr per år. Det innebär inbesparingar om 26,9 till 36,3 procent av BNP (957/3 562 till 1 292/3 562). Som följd uppgår uppskrivningsfaktorn i förstnämnda fall till 9,9 procent av BNP $\{[1/(1 - 0,269)] - (1 + 0,269)\} = (1/0,731) - 1,269 = 1,368 - 1,269 = 0,099$. I sistnämnda uppgår den till 20,5 procent av BNP $\{[1/(1 - 0,363)] - (1 + 0,363)\} = (1/0,637) - 1,363 = 1,570 - 1,363 = 0,207$.

Det innebär att uppskrivningsfaktorn enligt mina antaganden varierar mellan 353 och 737 miljarder kr per år vid de två antagna ytterlighetsfallen ($0,099 \times 3\,562$ och $0,207 \times 3\,562$), se tabell 17. Eftersom

uppskrivningsfaktorn som nämnts är ” den andra sidan av myntet inbesparingar” räknar jag den som inbesparing.

74.6.2.8 Totalt sett blir inbesparingar och miljömässiga fördelar mycket högre för varudistributionssystemet än för mixen av den förarlösa, batteridrivna bilen vid varutransporter

Totalt innebär genomgången ovan att ekonomiska inbesparingar för varudistributionssystemet blir mycket högre än för den förarlösa, batteridrivna bilen vid varutransporter. Summa fysiska inbesparingar (inbesparingsområdena 1 – 6 i tabell 17) uppgår för varudistributionssystemet till beräknat mellan 1 498 och 1 529 miljarder kr per år beroende av antagande för fjärrvärmeproduktionen. För den förarlösa, batteridrivna bilen uppgår motsvarande inbesparingar till mellan 957 och 1 292 miljarder kr per år beroende på antagande om andel bemannade bilar och bilar med plats för beledsagare. Skillnaderna i fysiska ekonomiska inbesparingar mellan varudistributionssystemet och den förarlösa, batteridrivna bilen uppgår således till mellan 206 och 572 miljarder kr per år (1 498 – 1 292 respektive 1 529 – 957).

Uppskrivningsfaktorn, det sjunde stora området är särskilt kraftfull på marginalen. Det förklarar varför den är väldigt mycket högre för varudistributionssystemet än för den förarlösa, batteridrivna bilen och särskilt vid antagandet om 25 procents användning av bil med beledsagare eller plats för beledsagare.

Inklusive uppskrivningsfaktorn uppgår inbesparingarna för varudistributionssystemet till mellan 2 588 och 2 676 miljarder kr per år beroende av nämnda antagande för fjärrvärmeproduktionen. För den förarlösa, batteridrivna bilen uppgår de till mellan 1 310 och 2 029 miljarder kr per år.

Observera att de särklassigt största inbesparingarna uppkommer i annat än transporter. Endast 12 respektive 14 procent av inbesparingarna för den förarlösa, batteridrivna bilen uppkommer i transporter ($152/1\,310 = 0,116$ respektive $273/2\,029 = 0,135$). För varudistributionssystemet uppgår motsvarande andel till 14 procent i båda alternativen [$(304 + 65)/2\,676 = 13,8$ respektive $(304 + 65)/2\,588 = 14,3$, se tabell 12).

Observera även, men som kuriosum, att ökningen av fysiska inbesparingar vid det högre antagandet om 31 miljarder per år fjärrvärmeproduktion ($1\,529 - 1\,498$) leder till att uppskrivningsfaktorn ökar med 57 miljarder per år ($1\,147 - 1\,090$). Ökningen av uppskrivningsfaktorn är vid denna inbesparing relativt BNP på marginalen mycket högre än den inbesparing på marginalen den härrör från.

Skillnaden mellan varudistributionssystemet och den förarlösa, batteridrivna bilen vid varutransporter uppgår därigenom till mellan 559 och 647 miljarder kr per år i det lägre alternativet för beledsagade och utrymmen för beledsagare och till mellan 1 278 och 1 366 miljarder kr i det högre alternativet ($2\,588 - 2\,029$ respektive $2\,676 - 2\,029$ alternativt $2\,588 - 1\,310$ respektive $2\,676 - 1\,310$). ***Denna jämförelse är den relevanta vid ställningstagande för eller emot varudistributionssystemet.***

Spårtaxisystemet bör således inte ingå i jämförelsen. Spårtaxisystemet bör ses som en option vilken varudistributionssystemet öppnar vars väldiga kostnader finansieras av varudistributionssystemet och helt motiveras av miljöskäl.

Persontransporter med den förarlösa, batteridrivna bilen leder till ett beräknat/bedömt plus om 24 – 33 miljarder kr per år, se avsnitt 74.6.2.15 nedan. Spårtaxisystemet medför vid de två utbyggnadsalternativen nettokostnaderna om 202 respektive 659 miljarder kr per år, se avsnitt 72.1 ovan.

Tabell 17. Ekonomiska inbesparingar för den förarlösa, batteridrivna bilen samt för varudistributionssystemet och spårtaxisystemet i riket samt skillnaderna mellan dessa dels i riket, dels på Södermalm i Stockholm

Inbesparingsområde	Den förarlösa, batteridrivna bilen, varav 25 procent transporter med plats för beledsagare, miljarder kr per år	Den förarlösa, batteridrivna bilen, varav 5 procent transporter med plats för beledsagare, miljarder kr per år	Varudistributionssystemet, miljarder kr per år	Skillnad mellan varudistributionssystemet och den förarlösa, batteridrivna bilen på Södermalm , miljoner kr per år
1. Lätta varutransporter	152	273	304	353 – 1 730
2. Handel	148	187	197	114 – 550
3. Hanteringar, emballeringar, lager, lokaler m.m.	132	167	176	114 – 500
4. Kombinationstransporter	171	217	228	125 – 650
5. Fjärrvärmeproduktion	0	0	121 – 152	1 380 – 1 730
6. Övrigt	354	448	472	270 – 1 350
Summa	957	1 292	1 498 – 1 529	2 360 – 6 510
7. ”Den andra sidan av myntet inbesparingar”	353	737	1 090 – 1 147	4 020 – 9 050
Summa	1 310	2 029	2 588 – 2 676	6 380 – 15 560
Persontransporter med förarlös, batteridrivna bil resp. Spårtaxisystem 61 289 km* Spårtaxisystem 140 000 km*	24 – 33 24 – 33	24 – 33 24 – 33	– 202 – 659	940 – 1 050 940 – 1 050
Summa person- och varutransporter Spårtaxisystem 61 289 km* Spårtaxisystem 140 000 km*	1 334 – 1 343 1 334 – 1 343	2 053 – 2 062 2 053 – 2 062	2 386 – 2 474 1 929 – 2 017	7 320 – 16 610 7 320 – 16 610
Skillnad mellan varudistributionssystemet och den förarlösa, batteridrivna bilen 1. Område 1. Varutransporter 2. Område 2 – 6. Annat än varutransporter 3. Område 1 – 6 4. Område 7	152 389 – 420 541 – 572 737 – 794	31 175 – 206 206 – 237 353 – 410		350 – 1 730 2 000 – 4 790 2 350 – 6 520 4 020 – 9 050
Summa skillnad Varutransporter 1 – 7 Varu- och persontransporter 1 – 7 + Spårtaxisystem 61 289 km* 1 – 7 + Spårtaxisystem 140 000 km*	1 278 – 1 366 1 076 – 1 164 619 – 707	559 – 647 357 – 445 – 100 – – 12		6 380 – 15 560 7 320 – 16 610 7 320 – 16 610

* För Södermalm i kolumnen längst till höger 98 km spårtaxibanor

Summerat för varu- och persontransporter uppgår nettoinbesparingarna för kombinationen vid den lägre utbyggnadsnivån för spårtaxisystemet till 2 386 – 2 474 miljarder per år och för den högre till

1 929 – 2 017 miljarder kr per år (2 588 – 202 respektive 2 676 – 202 alternativt 2 588 – 659 respektive 2 676 – 659).

För den förarlösa, batteridrivna bilen uppgår inbesparingarna till mellan 1 334 och 2 062 miljarder kr per år i de två ytterlighetsantagandena.

Inbesparingarna genom kombinationen är således högre än för den förarlösa, batteridrivna bilen vid den lägre utbyggnadsnivån för spårtaaxisystemet både vid den högre och lägre andelen förarlösa, batteridrivna transporter med bemanning eller platser för beledsagare 1 076 – 1 164 respektive 357 – 445 miljarder kr per år (1 278 – 202 respektive 1 366 – 202 alternativt 1 278 – 659 respektive 1 366 – 659).

Endast vid den heltäckande spårtaxiutbyggnaden och den lägre nivån för bemannade bilar och bilar med plats för beledsagare utan bemanning blir ekonomin bättre för den förarlösa, batteridrivna bilen om minus 12 till minus 100 miljarder kr per år (varudistributionssystemet minus den förarlösa, batteridrivna bilen). Spårtaxiutbyggnaden kommer enligt min bedömning att avslutas ungefär vid det lägre utbyggnadsalternativet där kombinationen visar upp ett omfattande ekonomiskt plus även vid det lägsta antagandet om bemannade transporter (således inom spannet 357 till 1 164 miljarder kr per år) också om samhället har råd med det större utbyggnadsalternativet. Denna jämförelse gäller således mellan kombinationen varudistributionssystemet och spårtaaxisystemet gentemot den förarlösa, batteridrivna bilen. Som framgår av tabellen visar kombinationen vid denna höga utbyggnadsnivå jämfört med dagens främst bilbaserade system ett mäktigt plus om 1 929 till 2 017 miljarder kr per år.

74.6.2.9 Inom tätbefolkade Södermalm visar spårtaaxisystemet ett plus, vilket medför att skillnaden i inbesparingar till kombinationens fördel gentemot den förarlösa, batteridrivna bilen blir än större

Kolumnen längst till höger i tabell 17 visar beräknade skillnader mellan varudistributionssystemet och den förarlösa, batteridrivna bilen på Södermalm inom vart och ett av inbesparingsområdena.

För att beskrivna nivåer på inbesparingarna ska uppkomma måste omkringliggande områden också vara försedda med berörda transportmedel, vilket gäller både för varudistributionssystemet och den förarlösa, batteridrivna bilen.

Skillnaderna för de sex inbesparingsområden med fysiska inbesparingar varierar mellan 114 och 1 730 miljoner kr per år. Skillnaden är tillräckligt stor på vart och ett av områdena för att finansiera infrastrukturen på Södermalm om 63 miljoner kr per år. Alla utom två områden, nr 2 och 3, innefattar skillnader som var för sig är tillräckligt stora för att finansiera alla kostnader inom stadsdelen om beräknat 120 miljoner kr per år. Skillnaderna inom områdena nr 2 och 3 är nära att kunna finansiera systemets samtliga kostnader.

Högre inbesparingar i transporter genom varudistributionssystemet gentemot den förarlösa, batteridrivna bilen flerdubblas således genom inbesparingarna i annat än transporter (inbesparingsområdena 2 – 6 i tabellen och ytterligare utomordentligt kraftfullt om området nr 7 också inräknas)!

Total skillnad för områdena 1 – 6 inom stadsdelen uppgår till intervallet 2 360 till 6 510 miljoner kr per år. Inklusive det sjunde området uppgår skillnaderna till mellan 6 380 och 15 560 miljoner kr per år. Skillnaden kan extremt lätt finansiera alla årliga kostnader för systemet inom stadsdelen om beräknat 120 miljoner kr per år.

Totala kulvertinvesteringar på Södermalm uppgår till 1 400 miljoner kr och driftkostnader till beräknat 57 miljoner kr. Det innebär att återbetalningstiden för enbart skillnaden uppgår till 81 respektive 33 dagar $[(1\,400/(6\,380 - 57) \times 365)$ respektive $(1\,400/(15\,560 - 57) \times 365)]$. Varudistributionssystemet är således extremt mycket lönsammare än den förarlösa, batteridrivna bilen inom stadsdelen.

I tabellen är också inlagt uppgifter för kombinationen mellan varudistributionssystemet och spårtaxisystemet samt denna kombination i jämförelse med den förarlösa, batteridrivna bilen.

Längden på gatorna på Södermalm uppgår till 98 km. Spårtaxibanorna inom stadsdelen antas ha samma längd, dvs. 98 km. Kostnaden för spårtaxisystemets infrastruktur på Södermalm (inklusive stationer) uppgår om proportionell till längden på spårtaxibanorna i riket till 580 miljoner kr per år ($826\,000 \times 9,8/14\,000$, där sistnämnda sifferuppgift är hämtad från avsnitt 5.5 ovan).

Säg vidare att inbesparingar och övriga kostnader (frånsett infrastrukturen) för Södermalm är proportionella till befolkningen i riket. Vid inbesparingar i riket om 220 miljarder och i annat än för infrastrukturen om 53 miljarder per år för spårtaxisystemet (avsnitt 19.1) uppkommer ett netto om 167 miljarder kr per år. För stadsdelen innebär det nettoinbesparingar om 1 900 miljoner kr per år ($167 \times 0,0114$). Totalt inbesparar spårtaxisystemet netto 1 320 miljoner kr per år ($1\,900 - 580$). Orsaken att ett plus uppkommer för Södermalm är att infrastrukturen per invånare inom den tätbefolkade stadsdelen är billig. För riket uppkommer ju ett stort minus.

Den förarlösa, batteridrivna bilen inbesparar vid persontransporter 24 till 33 miljarder kr per år i riket, se avsnitt 74.6.2.15 nedan, vilket för stadsdelen innebär 270 till 380 miljoner kr per år ($0,0114 \times 24$ till $0,0114 \times 33$).

Vid persontransporter innebär det ett plus för spårtaxisystemet i jämförelsen om 940 till 1 050 miljoner kr per år inom den tätbefolkade stadsdelen ($1\,320 - 380$ till $1\,320 - 270$).

Skillnaden ekonomiskt mellan varudistributionssystemet och den förarlösa, batteridrivna bilen uppgår som nämnts till 6 380 – 15 560 miljoner kr per år. Inklusive spårtaxisystemet uppgår den totala skillnaden till mellan 7 330 och 16 610 miljoner kr per år ($950 + 6\,380$ till $1\,050 + 15\,560$).

Ekonomiskt är det således extremt angeläget att kombinationen förverkligas på Södermalm. Spårtaxisystemet är faktiskt p.g.a. de per invånare korta spårtaxibanorna lönsammare inom stadsdelen än den förarlösa, batteridrivna bilen. Delförklaringar är lägre energikostnader och färre spårtaxivagnar än bilar för persontransporter. En lönsamhet som stort antal gånger mångdubblas om varudistributionssystemet inkluderas i beräkningarna.

Skillnaden är så väldig att infrastrukturen för spårtaxisystemet på Södermalm om 12 250 miljoner kr (98×125) hinner återbetalas inom 9 respektive 20 månader ($12 \times 12\,250/16\,610$ respektive $12 \times 12\,250/7\,320$) – således endast av skillnaden!

Om varudistributionssystemets infrastruktur om 1 400 miljoner kr läggs till blir kombinationen komplett varvid återbetalningstiden för skillnaden till den förarlösa, batteridrivna bilen uppgår till 10 respektive 22 månader [$12 \times (12\,250 + 1\,400)/16\,610$ respektive $12 \times (12\,250 + 1\,400)/7\,320$].

Inom sex år, den antagna skillnaden tidsmässigt i introduktion mellan varudistributionssystemet och den lilla förarlösa, batteridrivna bilen, hinner kombinationens infrastruktur på Södermalm återbetalas 7,2 respektive 3,3 gånger om ($6 \times 12/10$ respektive $6 \times 12/22$).

Bara oron för att transporterade varor och/eller den förarlösa, batteridrivna bilen stjäls och kanske med varor som inte är värdefulla för en tjuv, men för dig medför min bedömning att invånarna på Södermalm skulle vara beredda betala varudistributionssystemets alla kostnader om beräknat 92 kr per invånare och månad för att oron helt ska bortfalla. Personligen bedömer jag att försäkringskostnaderna mot stöld av bil och transporterade varor skulle kunna sättas högre av ett försäkringsbolag än kostnaderna för infrastrukturen.

Varudistributionssystemet är därför sammantaget ett mycket bättre alternativ ekonomiskt än den förarlösa, batteridrivna bilen vid varutransporter.

I stället för att bonus malus som trots subventioner (bonus) leder till en långsam introduktion av den batteridrivna bilen till stora kostnader för hushållen, arbetsplatserna och staten kommer extremt starka marknadskrafter genom varudistributionssystemet att leda till en utomordentligt snabb introduktion av varudistributionssystemet med väldiga inbesparingar som följd där de stora vinnarna blir hushållen, stat och kommun.

74.6.2.10 Återbetalningstiden för investeringarna i varudistributionssystemet är så kort på Södermalm, beräknat 17 dagar, att kulvertinvesteringarna vid snar introduktion av varudistributionssystemet hinner återbetalas extremt stort antal gånger innan mixen av den förarlösa, batteridrivna bilen hinner introduceras i bred skala

Återbetalningstiden för investeringarna i varudistributionssystemet på Södermalm uppgår inklusive uppskrivningsfaktorn som nämnts till superkorta beräknat 16,8 till 17,3 **dagar**, se avsnitt 59.1 ovan.

Om det dröjer sex år mellan varudistributionssystemets och den förarlösa, batteridrivna bilens bredare introduktion hinner kulvertinvesteringarna på Södermalm därför återbetalas 127 respektive 130 gånger om innan den förarlösa, batteridrivna bilen hinner introduceras i bredare skala (6 x 365/17,3 respektive 6 x 365/16,8).

En satsning på varudistributionssystemet har efter denna korta återbetalningstid, 16,8 respektive 17,3 dagar varit lönsam och kan således, om önskvärt, rivas för att ge plats för den förarlösa, batteridrivna bilen utan att samhället gått förlustigt. Dock krävs här någon extra dag i tillägg för rivning av kulvertnätet och återställning. Men varför övergå till den mycket sämre lösning för varutransporter den förarlösa bilen innebär?

Mixen av den förarlösa, batteridrivna bilen kommer inte med dess mycket lägre inbesparingar att uppnå samma lönsamhet som för varudistributionssystemet.

74.6.2.11 Varudistributionssystemet är utmärkt som komplement till den förarlösa, batteridrivna bilen

Den förarlösa, batteridrivna bilen är ett förhållandevis bra alternativ för persontransporter.

Varudistributionssystemet är utmärkt som komplement till den förarlösa, batteridrivna bilen där varudistributionssystemet utför varutransporter och den förarlösa, batteridrivna bilen persontransporter samt varutransporter som varudistributionssystemet inte kan utföra (alltför skrymmande gods eller när terminal saknas i närheten).

Eftersom varudistributionssystemet kan bära alla sina kostnader och väldigt mycket mer än så är investeringar i dubbla system motiverade.

Inbesparingar av väldiga penningbelopp vid transporter via varudistributionssystemet kan via ökad köpkraft för hushållen finansiera den batteridrivna, förarlösa bilen som är kostsammare i inköp än dagens bil och främst kommer att användas vid persontransporter.

Kombinationen av ett spårtaaxisystem för persontransporter och varudistributionssystemet är emellertid en mycket bättre miljömässig lösning än kombinationen av den förarlösa, batteridrivna bilen och varudistributionssystemet.

74.6.2.12 Den förarlösa, batteridrivna bilen kan, om den används i bred skala, kräva generering av ny el och utbyggnad av elnäten

Om den förarlösa, batteridrivna bilen är den enda ersättaren av den förbränningsmotordrivna bilen och används i bred skala såväl vid lätta och tunga varutransporter som vid persontransporter kommer stora mängder el att krävas. Sannolikt måste ny elenergi produceras och kapaciteten vid överföringen av el öka på såväl stamnätet som de lokala näten. Stora kostnader tillkommer därigenom. Ekonomiska överskott från bilens användning vid varutransporter bör dock lätt kunna finansiera detta behov från fossilfria källor.

74.6.2.13 Sannolikt blir bilköerna ungefär oförändrade om den förarlösa, batteridrivna bilen är enda alternativet vid både varu- och persontransporter

Om den förarlösa, batteridrivna bilen som enda alternativ får allmän användning vid person- och varutransporter och således att varudistributionssystemet inte förverkligas kommer bilköerna sannolikt att bli ungefär oförändrade jämfört med idag. Sannolikt ökar genomströmningen av bilar i korsningar, men trafiken bör öka eftersom människor som saknar körkort eller av andra orsaker inte kan köra bil kan föra bilarna. Min osäkra bedömning är att dessa effekter i stora drag tar ut varandra.

74.6.2.14 Återstående bilister blir väldigt tacksamma om ca en fjärdedel av biltransporterna (mycket mer än) gratis ersätts av varudistributionssystemet

Om varudistributionssystemet anläggs och persontransporter utförs av förarlösa, batteridrivna bilar är min bedömning att återstående bilister blir väldigt tacksamma om ca en fjärdedel av biltransporterna mycket mer än gratis för dem ersätts av varudistributionssystemet och därigenom bortfaller från gator och vägar. Stor del biltransporter som ersätts sker idag i centrala städer, varför trafikköerna då avsevärt bör kunna kortas ned.

Jämfört med om alla transporter sker med den förarlösa, batteridrivna bilen gynnas miljön avseende transporter främst genom att biltransporter ersätts av systemet, men även begränsat ytterligare genom att återstående bilar hamnar i färre och kortare trafikköer, vilka ju medför extra energiförbrukning bl.a. genom flera accelerationer.

74.6.2.15 Den förarlösa, batteridrivna bilen inbesparar stora ekonomiska belopp vid persontransporter jämfört med nuvarande bil, men medför även ökade kostnader

Jämfört med nuvarande bil inbesparar den förarlösa, batteridrivna bilen stora ekonomiska belopp.

Skillnaden i energiinbesparingar uppgår till mellan 11,4 och 20,0 TWh energi per år vid persontransporter, se avsnitt 74.5.4 ovan. Vid kostnaden 1 kr per kWh innebär det en minskad kostnad om 11 till 20 miljarder kr per år. Vidare kan antaget 30 000 förare av kollektiva transportmedel inbesparas till en kostnad av 30 miljarder samt också kollektivfordon om 10 miljarder per år.

Den förarlösa, batteridrivna bilen medför dock samtidigt ökade andra kostnader. Säg, mycket grovt, att 3,5 miljoner bilar vid persontransporter medför en merkostnad om 100 000 kr per enhet genom bl.a. dyra batterier och som avskrivs vid 2 procents ränta och 15 års annuitet, vilket innebär en merkostnad om 27 miljarder per år ($3\,500\,000 \times 100\,000 \times 0,07782$).

Inbesparingarna i persontransporter genom den förarlösa, batteridrivna bilen uppgår därigenom till totalt netto 24 till 33 miljarder per år $[(11 \text{ alternativt } 20) + 30 + 10 - 27]$, summor som ingår i tabell 17.

75. Kombinationen av varudistributionssystemet och ett spårtaxisystem för persontransporter innebär väldiga fördelar jämfört med den förarlösa, batteridrivna bilen

Väldiga ekonomiska överskott från varudistributionssystemet bör som ovan framgår inom en 15-årsperiod kunna finansiera ett bannät för ett spårtaxisystem för persontransporter med gångavstånd under 200 meter till närmaste station från nästan alla arbetsplatser och bostäder i riket, se avsnitt 72.1 ovan. Det kan ske från enbart ökade skatteintäkter till stat och kommun genom systemet. Beräknat 96 procent av biltrafiken bortfaller genom de två systemen tillsammans.

En förutsättning för att spårtaxisystemet ska kunna utbyggas i denna väldiga skala är således att varudistributionssystemet först utbyggs.

75.1 Varudistributionssystemet och spårtaxisystemet kommer att flytta ut arbetsplatser och bostäder från de mest centrala delarna av en storstad, vilket minskar trafikproblemen

Som ovan nämnts kommer både varudistributionssystemet och spårtaxisystemet var för sig att medföra den dynamiska effekten att en utflyttning kommer att ske från storstäders centrala områden. Dels kan varor lätt transporteras oberoende av lokalisering inom storstaden, vilket innebär att det blir möjligt utan egentliga nackdelar att placera arbetsplatser och bostäder på mindre kostnadskrävande lokaliseringar än idag.

Dels kan resenären i en storstad utföra hela resan utan byten medan resan även i övrigt bör bli kortare och bekvämare om den sker till en plats som kan nås med spårtaxisystemet, dvs. utan att byte till masskommunikationstransportmedel behöver ske. Ett sistnämnt kommer sannolikt att krävas i de mest centrala stadsdelarna, vilket resenären uppfattar som en nackdel. Se tabell 10, punkt 9 samt avsnitt 72.1 ovan. Sannolikt kommer härigenom på sikt en betydande överföring av kollektivresor att ske till spårtaxisystemet inom en storstad. Det innebär att det blir möjligt utan egentliga nackdelar att placera både arbetsplatser och bostäder vid mindre kostnadskrävande lokaliseringar än idag.

När så sker bör trafikproblemen kraftigt minska.

75.2 Varudistributionssystemet i kombination med ett spårtaxisystem för persontransporter är ekonomiskt, miljömässigt m.m. helt överlägset den förarlösa, batteridrivna bilen, vilken sistnämnd är en förhållandevis dålig lösning bl.a. när det gäller att minska klimatgasutsläppen

75.2.1 Ekonomiskt utfall för kombinationen blir extremt mycket bättre än för den förarlösa, batteridrivna bilen

Samhället rusar som nämnts i riktning mot den förarlösa, batteridrivna bilen som enda alternativ till dagens förbränningsmotordrivna bil. En mycket bättre lösning ekonomiskt, miljömässigt m.m. är emellertid att satsa på kombinationen av varudistributionssystemet för den helt dominerande delen varutransporter och på spårtaxisystemet för persontransporter.

Inbesparingarna genom varudistributionssystemet är väldigt mycket högre än kostnaderna för spårtaxisystemet. Den förarlösa, batteridrivna bilen medför enligt ovan väldigt mycket lägre inbesparingar än varudistributionssystemet. Den innebär även mycket sämre ekonomiskt utfall än kombinationen varudistributionssystemet och spårtaxisystemet.

Även om spårtaxisystemet är mycket kostsammare än den förarlösa, batteridrivna bilen vid persontransporter, tror jag som nämnts att det mycket rikare samhälle varudistributionssystemet leder till kommer att finansiera dess kostnader.

75.2.2 Miljömässigt blir utfallet för kombinationen extremt mycket bättre än för den förarlösa, batteridrivna bilen som enda alternativ

Energimässigt är den förarlösa, batteridrivna bilen som enda alternativ för framtida transporter som ovan framgår bättre än dagens förbränningsmotordrivna bil, men energikrävande tillverkning av batterier och högre energiförbrukning enligt övriga av de sju punkterna i tabell 14 ovan medför att inbesparingarna blir förhållandevis begränsade. Däri ingår även att totalvikten för samma ”nyttiga” last, är högre för den förarlösa, batteridrivna bilen med tunga batterier än för både varudistributionssystemet och ett spårtaaxisystem för persontransporter med dessas drift med direktverkande el.

När bilen vid varutransporter därtill har plats för beledsagare blir skillnaden mot varudistributionssystemet oerhörd. Totalvikten för transporterade varor vid medianen för transporterade varor vid lätta varutransporter med bil i tjänsten uppgår med varudistributionssystemet endast till beräknat ca 20 kg (vagn + last = 5 + 15) mot 2 000 kg för den förarlösa, batteridrivna bilen med plats för beledsagare, dvs. totalt transporterad vikt uppgår endast till ca en hundradel.

Vidare ersätts den dominerande delen tunga varutransporter av kombinationstransporter mellan systemet samt fartyg eller järnväg. Fartygstransporter kräver inte el.

Varudistributionssystemet, som således ingår i kombinationen, inbesparar därtill, och viktigast i jämförelsen, stora volymer energi i annat än transporter, inbesparingar som blir mindre eller i ett viktigt fall helt saknar motsvarigheter för mixen av den förarlösa, batteridrivna bilen. Kulvertutbyggnaden möjliggör som ovan framgår produktion av väldiga mängder fjärrvärme som helt saknar motsvarighet för den förarlösa, batteridrivna bilen, se bilaga 1. Se även tabell 11 ovan som visar nämnda andra energiinbesparingar i annat än transporter genom varudistributionssystemet och som totalt summerar till 75 TWh per år. De saknar således ofta motsvarighet och uppkommer i något mindre grad i de fall bilen är liten och saknar plats för beledsagare.

Inklusive spårtaaxisystemet inbesparar kombinationen netto beräknat 141 TWh per år vid det lägre alternativet för fjärrvärmeproduktion jämfört med idag, varav spårtaaxisystemet ca 41 TWh per år. Mixen av den förarlösa, batteridrivna bilen inbesparar beräknat 35 till 51 TWh vid varutransporter och 14 TWh vid persontransporter. När det gäller den energimässigt utomordentligt viktiga möjligheten producera väldiga mängder fjärrvärme uppkommer således inte alls den möjligheten.

Jämfört med kombinationen varudistributionssystemet och ett spårtaaxisystem för persontransporter är den förarlösa, batteridrivna bilen därför ur energisynvinkel en utomordentligt dålig lösning.

Kombinationen minskar därigenom dramatiskt emissionerna av klimatgaser samt även av kväveoxider och partiklar m.m. luftföroreningar, vilka idag förorsakar väldiga mängder människors död i förtid.

Vid kombinationen kommer stora mängder el att krävas, dels för att driva spårtaxivagnarna, men även till värmepumpar om samhället i enlighet med min bedömning finner fjärrvärmetillämpningen vara motiverad realisera. Inbesparingar av el uppkommer dock genom varudistributionssystemet bl.a. när nya fastigheter ansluts till fjärrvärme (som i förekommande fall idag har eluppvärmning och/eller, oftare, varmvattenberedning med el), genom mindre behov av lokaler inom bl.a. handel samt för hanteringar, emballeringar, lager samt effektivare frys- och kylkedjor m.m. Som följd bör värmepumparnas och spårtaxivagnarnas elbehov åtminstone till betydande del eller kanske till sin helhet kunna tillgodoses av inbesparingar. Om ett tillskott av el dock krävs bör det mycket rikare samhälle varudistributionssystemet skapar lätt kunna finansiera utbyggnad av hållbar elgenerering i form bl.a. av vindturbiner och solceller. Kombinationen inklusive fjärrvärmetillämpningen avger därigenom inga klimatgaser, kväveoxider, partiklar eller andra luftföroreningar.

Ca 80 procent av oljan som importeras används som nämnts idag till transporter. Vid kombinationen sjunker denna förbrukning till beräknat mindre än en tiondel. Kol används idag i Sverige främst vid

stålframställning och kan, som ovan nämnts, kanske ersättas med vätgas, vars tillverkning visserligen saknar samband med varudistributionssystemet. Det sistnämndas väldiga ekonomiska överskott bör dock kunna användas till att finansiera eventuella ekonomiska underskott om vätgas används vid ståltillverkning i stället för kol. Samhället kommer att bli i stort sett fossilfritt. Även vid cementtillverkning provas metoder som gör tillverkningen fossilfri.

Den förarlösa, batteridrivna bilen kräver således stora mängder el av bl.a. orsaker nämnda i tabell 14 ovan. Inbesparingar av el blir begränsade. Sannolikt uppkommer därigenom behov av ny elproduktion samt av utbyggt distributionsnät för el. Utbyggnaden av produktionen och distributionen av el bör dock bli förhållandevis enkelt för samhället att bära genom den mycket bättre ekonomi denna bil medför.

Kombinationens mycket bättre ekonomi och mindre behov av el medför att eventuellt behov av utbyggnad bör bli mycket enklare klara av.

Trots väldiga nettokostnader för spårtaxisystemet är kombinationen varudistributionssystemet och spårtaxisystemet därigenom ekonomiskt extremt mycket bättre än mixen av den förarlösa, batteridrivna bilen om den sistnämnda utför både varu- och persontransporter. Kombinationen är miljömässigt väldigt mycket bättre än nämnda bil. Skillnaderna är enorma.

Varudistributionssystemet i kombination med spårtaxisystemet med ovan beskrivna täta maskor för båda bannäten bör således mer eller mindre helt lösa dagens svåra trafikproblem. Omfattande inbesparingar sker av främst fossil energi vid både varu- och persontransporter. Klimatgasemissionerna minskar mera. Brist på råvaror till batteritillverkning uppkommer inte.

75.2.3 Stora inbesparingar av allmänna ytor för transporter, parkering m.m. och av tomtytor och lokaler uppkommer för kombinationen

Stora allmänna markytor sparas vid kombinationen både genom varudistributionssystemet och spårtaxisystemet för persontransporter när bl.a. beräknat 96 procent av biltrafiken bortfaller och mest inom tätorter. Stadsplaneringen ges härigenom nya möjligheter vid denna kombination. Dessa ytor minskar knappast alls för den förarlösa, batteridrivna bilen – snarare ökar de genom att flera människor kan föra bilarna.

Varudistributionssystemet tar inget allmänt markutrymme i anspråk nästan alls. Marken ovan kulvertarna kan samtidigt användas till andra ändamål. Spårtaxisystemets markbehov kommer vanligen att begränsas till att endast omfatta pelarnas begränsade ytor på markplanet. Pelarna står på ett inbördes avstånd av kanske 10 till 15 meter. Med den mycket begränsade biltrafik som återstår och till stor del i glesbygd samt på vägar mellan tätorter bör stora markytor inom tätorter bli frilagda till andra ändamål än trafik och parkering.

75.2.4 Om kombinationen varudistributionssystemet och ett spårtaxisystem för persontransporter förverkligas kommer tätorter nästan helt att förskonas från biltrafik

Mina beräkningar visar som nämnts att 96 procent av biltrafiken bör bortfalla om varudistributionssystemet samt ovan beskrivna spårtaxisystem för persontransporter förverkligas. Kanske behövs lätta restriktioner mot bilen, om alls, för att så ska ske (motiverat av bl.a. miljö- och hälsoskäl). Standarden blir mycket högre vid varustransporter och vanligen också högre vid persontransporter gentemot dagens bil och även gentemot den förarlösa, batteridrivna bilen. Spårtaxivagn finns vanligen tillgänglig på station inom ett gångavstånd av högst 200 meter utan väntetider eller inom högst ett fåtal minuter. Tunga varor behöver sällan bäras t.ex. vid inköp i butik eftersom de extremt billigt kan transporteras via systemet.

Kvar för bilen blir för det första transporter av varor som även efter ekonomiskt motiverade anpassningar och substitutioner måste vara alltför skrymmande eller tunga för att kunna lastas i systemvagnen, mest på vägar mellan tätorter. Kvar blir för det andra anslutande transporter till närmaste terminal/station för både varor och personer, sannolikt mest på enskilda vägar i glesbygd. Kvar vid det lägre alternativet för utbyggnad av spåraxisystemet blir även att bilar kommer att rulla på länsvägar för persontransporter. För det tredje blir kvar även viss, men inte all uttryckningstrafik samt för det fjärde vissa sträckor som bilentusiaster kommer att köra, som dock efterhand bör minska.

Tätorter förskonas nästan helt från biltrafik.

75.2.5 När information om varudistributionssystemet med dess mycket större fördelar gentemot den förarlösa, batteridrivna bilen sker, vilket kan ske när som helst, löper försäljningen av nya förarlösa, batteridrivna bilar risk att kraftigt minska

Om och när information om varudistributionssystemet med dess mycket större fördelar gentemot den förarlösa, batteridrivna bilen sker (detta är enligt min bedömning endast en tidsfråga), vilket kan ske när som helst, kommer många arbetsplatser och hushåll i avvaktan på varudistributionssystemets utbyggnad att avstå från inköp av den förarlösa, batteridrivna bilen för varutransporter. De behåller således under mellantiden de gamla förbränningsmotordrivna bilarna. Försäljningen av nya förarlösa, batteridrivna bilar löper då risk att kraftigt minska.

76. En realisering av varudistributionssystemet är viktigare än alla andra frågor tillsammans som nu politiskt diskuteras

76.1 Inbesparingarna genom varudistributionssystemet bör snabbt och lätt kunna finansiera alla kostnader för att reducera nettoutsläppen av klimatgaser tillräckligt för att en klimatkatastrof ska kunna undvikas

Tekniska problem med varudistributionssystemet är små. En anläggning bör i princip kunna beställas från lämpliga leverantörer idag. Urstarka marknadskrafter leder till en utomordentligt snabb utbyggnad särskilt i områden med många arbetsplatser.

Omfattande energiinbesparingar uppkommer för det första vid varutransporter. Inom parentes nämnt och som jämförelse blir de sistnämnda sannolikt större än vid persontransporter med denna bil. En orsak därtill är att den helt dominerande delen av de ca 25 procent av biltrafiken som ersätts (10 procent lätta varutransporter i tjänsten, 10 procent hushållens bl.a. inköpsresor och 5 procent tunga lastbilstransporter) kan ske i små bilar med en liten bråkdelen av energibehoven jämfört med vid en transport av varor med chaufför. Bilbränsleförbrukningen minskar således. Oljeraffinaderiernas egenförbrukning av energi minskar.

För det andra uppkommer omfattande energiinbesparingar när fartyg och järnväg ersätter långa tunga lastbilstransporter. Bilarnas antal minskar, vilket innebär minskade energibehov vid dessas tillverkning.

För det tredje uppkommer omfattande inbesparingar i annat än transporter, bl.a. i konventionella hanteringar (ofta bemannad truck), emballage samt lokaler. För det fjärde möjliggör kulvertutbyggnaden produktion av väldiga mängder utomordentligt ren fjärrvärme.

För det femte kommer en del av dramatiskt ökade inkomster i samhället rimligen att användas till ytterligare minskade klimatgasutsläpp. Sannolikt gäller det i första hand åtgärder som innebär lägre kostnader än i nästa stycke nämnda 1 000 kr per ton koldioxid, men även åtgärder som är något kostsammare kan omfattas.

Anders Lyngefelt, professor vid institutionen för rymd-, geo- och miljövetenskap vid CTH, bedömer 1 000 kr per ton koldioxid vara tillräckligt för att via bl.a. Beccs-metoden åstadkomma behövliga minskningar av nettoutsläppen. Beccs-metoden innebär att koldioxid fångas in vid diverse punktutsläpp och sedan lagras i porösa berg långt under marknivå. Dessa kostnader motsvarar ca fem procent av BNP (DI Jenny Stiernstedt 2018-09-03).

Energiinbesparingar enligt de fyra första punkterna ovan och lägre kostnader för den femte bör innebära att kostnaderna för att pumpa ned klimatgaser i berg tillräckligt för att undvika en klimatkatastrof bör bli avsevärt lägre än nämnda fem procent av BNP.

Inbesparingarna genom varudistributionssystemet uppgår exklusive uppskrivningsfaktorn till beräknat 41 procent av BNP och inklusive denna till 69 procent av BNP. ***Kostnaderna för att i berg via Beccs-metoden pumpa ned återstående växthusgaser tillräckligt för att en klimatkatastrof ska kunna undvikas kommer som följd, som jag ser det, att te sig som minst sagt överkomliga.*** Det sker internationellt och vid snar start av systemets utbyggnad mycket snart.

Den starka ekonomin bör göra det möjligt även att med Beccs-metoden kunna sänka de redan idag alltför höga halterna klimatgaser i atmosfären.

Även inbesparingar genom den förarlösa bilen vid varutransporter bör medföra inbesparingar som lätt kan finansiera nedpumpning av återstående klimatgaser.

76.2 Utan realisering av varudistributionssystemet eller den förarlösa bilen vid varutransporter kan det bli svårt att i tillräcklig grad minska klimatgasnivåerna för att en klimatkatastrof ska kunna undvikas

76.2.1 Temperaturhöjningen har de senaste åren fortsatt trots att emissionerna av koldioxid i atmosfären planat ut

Den enorma minskningen av energibehoven och därigenom emitterade klimatgaser samt möjligheten till mycket snabb utbyggnad medför enligt min bedömning att det knappast kan uteslutas att varudistributionssystemet möjliggör för samhället hinna undvika passera den osynliga gräns i tiden när en klimatkatastrof blir oåterkallelig. Klimatkatastrofen kan i sig innebära slutet för oss alla. Den kan också t.ex. utlösa ett kärnvapenkrig som medför att så blir fallet. Varudistributionssystemet kan således kanske vara skillnaden mellan överlevnad eller inte för oss alla.

Vore det inte tragiskt om den osynliga gräns i tiden hinner passeras när en klimatkatastrof blir oåterkallelig bara därför att ingen aktör vågar ta tag i frågan? Om du avgörande bidrar till systemets förverkligande är jag övertygad om att du kommer att lyftas till skyarna av allmänheten.

Som framgår av en intervju i SvD med meteorologen och klimatexperten Pär Holmgren visar nya siffror från Nasa på att temperaturhöjningen uppgick till 1,6 grader i februari 2016 från förindustriell nivå. Större varning än så här kan mänskligheten enligt honom inte få. På FNs stora klimatmöte i Paris enades världens länder om att försöka hålla temperaturhöjningen så låg som möjligt med ambitionen att sträva efter max 1,5 graders uppvärmning. Klimatmötet pågick i december 2015. Nu i februari 2016 noterades således ett högre gradtal än ambitionsnivån. Den stora faran är att processen blir självförstärkande. (SvD 2016-03-14, Jenny Stiernstedt). April 2016 var den varmaste april månaden hittills (SvT2 Aktuellt 2016-05-15, kl. 21).

Visserligen förefaller de totala utsläppen ha planat ut enligt IEA, från 2013 till 2015 skedde ingen ökning. Nivåerna ligger nu på 32,1 miljarder ton koldioxid per år (SvD 2016-03-16, Roland Johansson). Det är ovisst om denna utplaning är bestående eftersom den sammanfaller med sämre ekonomiska konjunkturer i bl.a. Kina (egen anmärkning). Kanske ligger även nivåerna redan så högt att riskerna för en självgenererande process mot klimatkatastrofen redan uppkommit, varför en

sänkning absolut är extremt viktig. Temperaturhöjningen de senaste åren har ju fortsatt trots att klimatgasutsläppen varit oförändrade (egen anmärkning).

Vidare ökade halterna koldioxid med rekordfart 2016 enligt Meteorologiska världsorganisationen till 403,3 ppm (miljondelar), en ökning från 400 ppm året innan. Det är en 50 procent snabbare ökning än genomsnittet från senaste decenniet (SvD 2017-10-31, "Koldioxidnivåer ökar i rekordfart", TT). Antalet tillfällen med extremväder uppgick enligt WHO till 797, vilket är 40 procent flera än 2010. Stort antal människor dog. Kostnaderna för materiella skador uppgick till 129 miljarder dollar. SvD, 2017-11-01, Jenny Stiernstedt, "Klimatkurvorna kan ta oväntade skutt").

År 2017 ökade halten ytterligare till 405,5 ppm enligt WMO, Världsmeteorologiorganisationen (SvT Nätupplagan, 2018-11-22).

Klimatforskaren Peter Gleick, ordförande för Pacific Institute in California och ett känt namn i klimatdebatten har nyligen nämnt på Twitter "Det som händer i Arktis nu saknar motstycke och är möjligen katastrofalt". Den arktiska vintern har varit extremt varm. (SvD 2016-03-31, Jenny Stiernstedt).

Havens vattennivåer steg under 1900-talet med 14 centimeter som följd av ett varmare klimat (1,4 mm per år). Dagens stigning uppgår till 3,4 mm per år enligt Nasa (Washington Post enligt TT, SvD 2016-02-24).

Flertalet klimatforskare bedömer att riskerna för en klimatkatastrof p.g.a. höga halter klimatgaser i atmosfären är överhängande.

Enligt den årsrapport som släpptes 2017-11 från IEA, Internationella energimyndigheten, kommer inte elbilar att lösa klimatfrågan trots 300 miljoner elbilar år 2040. Elbilsboomen kommer att minska utsläppen med ynka 1 procent. Lastbilar, flyg och tillverkning av oljeprodukter medför att energianvändningen totalt ökar med 5 procent till nämnda årtal (SvD nätupplagan 2017-12-01, Peter Alestig).

76.2.2 Sol- och vindenergi är inte mogna att i bred skala ersätta fossil energi

I Sverige har uppfattningen spridits att problemet med emissioner av klimatgaser kanske inte är så allvarligt bl.a. eftersom sju partier under februari 2016 enades om att Sverige ska bli helt koldioxidneutralt år 2045, dvs. att nettoutsläppen av växthusgaser ska bli noll. Sverige har dock en unikt god situation med omfattande tillgångar på vattenkraft och biomassa samt producerar stora mängder kärnenergi.

Utsläppen har minskat i Sverige under senare år, men minskningen bromsades upp till en procent under 2015. Inrikes transporter, som står för 33 procent av emissionerna, minskade inte alls (SvD 2016-04-29, Jenny Stiernstedt).

En artikel skriven inför klimatmötet Cop21 i Paris under november – december 2015 visar på problemets allvar i ett globalt perspektiv. Bl.a. tror många människor att sol- och vindkraft är näst intill mogna att konkurrera med fossil energi. Enligt Internationella energirådet (IEA) får världen idag endast 0,5 procent av sitt energibehov från dessa energikällor. Man bedömer att denna andel ökar till 2,4 procent år 2040. Det största tillskottet koldioxidneutral energi kommer från eldnings av biomassa såsom ved, vars andel kommer att öka med 3 procent, men innebär ökad skogsskövling. EU:s så kallade "framgångar" med minskade utsläpp har till dags dato inte åstadkommit någonting alls för klimatet. Det beror på att EU "exporterar" en stor del av sina utsläpp. Tyskland, Frankrike och Spanien må ha minskat sin produktion av energikrävande produkter, men man importerar i stället berörda varor från Kina ("Klimatkonferens byggd på lösan sand", SvD 2015-11-26, Björn Lomborg).

Juli 2016 var enligt Nasa den varmaste som hittills uppmätts på jorden. Det är tionde månaden i rad som rekord slås (SvT1 Aktuellt 2016-08-16, kl. 18).

Ett viktigt problem med vind- och solkraft är att de är väderberoende och inte alltid finns tillgängliga när de behövs.

Visserligen kom man under klimatmötet överens om att begränsa klimatutsläppen så att temperaturökningen begränsas till två grader men det är, bl.a. mot nämnda artikel, långt ifrån säkert att denna målsättning kan uppnås. Kanske observerade du som läser dessa rader även med vilken vanda många länder ställde sig bakom beslutet som, om det uppfylls, kommer att kräva omfattande uppostringar från allmänhetens sida om varudistributionssystemet inte förverkligas. Parisavtalet kostar ”1 till 2 biljoner dollar om året i förlorad tillväxt år 2030” (SvD 2019-03-15 Smartare sätt att fixa klimatet än att skolstrejka, Björn Lomborg).

Lyckas man vidare inte hejda emissionerna i Kina, Indien med flera bl.a. utvecklingsländer, vilket många experter bedömer att dessa länder inte förmår, tror jag personligen varudistributionssystemet är enda chansen, och en gyllene sådan, att kraftfullt minska riskerna för en global katastrof. Många tecken tyder på att klimatförändringarna redan har startat. Därför är det bråttom! Varför förmena människorna ett bättre liv i en bättre miljö genom att avstå från varudistributionssystemet? Har det ett egenvärde avstå? I så fall vad?

76.2.3 Varudistributionssystemet kommer vid en realisering att kraftfullt kunna bryta nuvarande trend med en ökning eller utplaning av emitterade klimatgaser till en kraftig minskning

Varudistributionssystemet medför som ovan nämnts en minskning av energibehoven i Sverige med netto beräknat 100 TWh per år och om ett spårtalesystem realiserar med netto 140 TWh per år.

Systemet är som nämnts ungefär lika bra i andra länder, varför det kommer att realiserar internationellt om bara en start kan ske någonstans. Alla arbetsplatser får därigenom utomordentligt goda möjligheter att mycket snabbt kraftfullt minska sina emissioner av klimatgaser genom att det kan ske företagsekonomiskt extremt lönsamt. Även hushållen får kraftiga ekonomiska stimuli att minska sina emissioner, bl.a. genom att minska sina biltransporter. Eftersom systemet således är ungefär lika bra i andra länder sker detta internationellt.

76.2.4 Effekterna i Sverige bör ca 750-faldigas vid en bedömning av varudistributionssystemets globala effekter

Sveriges andel av världens befolkning är ungefär en sjuhundrafemtiondel. Bilismen är fortfarande mindre utvecklad i många länder än i Sverige (men ökar snabbt) och klimatet är där inte lika strängt. Näringslivet är inte lika utvecklat, men produktionen ökar snabbt. Många hushåll saknar ännu luftkonditionering. Man saknar vidare ofta behov av fjärrvärme som varudistributionssystemet möjliggör enorm produktion av (man behöver dock varmvatten). Därför bör inbesparingarna vid en global realisering av varudistributionssystemet bli betydligt lägre per invånare än för dagens Sverige.

Vi kan dock leka med tanken att globala energiinbesparingar blir 750 gånger större än i Sverige. Inbesparingen i Sverige om netto 100 TWh per år genom varudistributionssystemet motsvarar 8,6 miljoner ton oljeekvivalenter (vid omvandlingsfaktorn 1 TWh = 0,085985 miljoner ton oe). Inklusive spårtalesystemet för persontransporter som jag tror kommer att realiserar om så först sker med varudistributionssystemet uppgår motsvarande mängd till 12,0 miljoner ton oe per år (100 x 0,085985 respektive 140 x 0,085985). Globala inbesparingar skulle då uppgå till 6,4 respektive 9,0 miljarder ton oe per år (8,6 x 750 respektive 12,0 x 750). Global energiförbrukning av kommersiellt försålda energislag uppgick 2014 till 12,9 miljarder ton (BP Statistical Review of World Energy, juni 2013). Även om beräkningen av inbesparade emissioner här således är alltför hög innebär

varudistributionssystemet en kraftig minskning av energiförbrukningen och den sker genom urstarka marknadskrafter snabbt!

Trenden mot ökande emissioner av klimatgaser eller en utplaning bör därigenom kunna brytas till en kraftig global minskning!

Varudistributionssystemet och spårtaaxisystemet för persontransporter inbesparar beräknat 92,5 procent av bilbränslena.

Enligt FN står vägtransporter för 72 procent av global oljeförbrukning. I Sverige går 80 procent av oljan som importeras till transporter (Karin Svensson Smith, ordförande i Trafikutskottet, SvT1, Opinion Live 2017-11-09). I Sverige står vidare som nämnts inrikes transporter för 33 procent av emissionerna (SvD 2016-04-29, Jenny Stiernstedt).

De viktigaste totala minskningarna av energibehoven uppkommer i eller kan styras till fossila bränslen, som ju är mest problematiska för miljön. Flertalet länder är mer beroende av fossila energikällor än Sverige.

Den enorma minskningen av klimatgasemissionerna och möjligheten till mycket snabb utbyggnad medför enligt min bedömning att det inte kan uteslutas att systemet kan vara skillnaden mellan en klimatkatastrof eller inte.

Den globala temperaturen kan ha stigit med två grader redan 2040 (DN 2015-11-25 Anette Kihlberg). Denna temperaturökning anges av klimatexperterna som den maximala utan att en självgenererande process mot en klimatkatastrof uppkommer. Den är dock inte ett fixt värde. Rimligt att räkna med är ett successivt förlopp med undan för undan tilltagande väder- och klimathändelser vid ökande halter klimatgaser.

Redan förhållandevis tidigt i ett katastrofalt förlopp är det tänkbart att stora strömmar klimatflyktingar kommer att kraftigt öka riskerna för krig.

76.2.5 En realisering av varudistributionssystemet är extremt viktigt

Som framgår av föregående avsnitt kommer varudistributionssystemet att leda till en kraftig global minskning av emitterade klimatgaser.

Eftersom det är ovisst om dagens alla ansträngningar tillsammans för att minska klimatgasemissionerna leder till en faktisk minskning av dessa innebär det att varudistributionssystemets realisering är viktigare än alla andra åtgärder tillsammans för att minska emitterade klimatgaser. Dagens åtgärder kostar därtill stora penningssummor.

Följande meningar i detta stycke är in i helvete stora ord från en privatperson, vilket jag inser, men de är sakligt motiverade: Ska ett motstånd främst bakom kulisserna från ett i sammanhanget ytterligt fåtal personer i lilla landet Sverige som saknar allt samband med sakfrågan tillåtas förhindra den enorma positiva globala samhällsrevolution varudistributionssystemet rimligen innebär? Det kan knappast uteslutas att varudistributionssystemet kan möjliggöra för samhället hinna undvika passera den osynliga gräns i tiden när en klimatkatastrof blir oåterkallelig. Varudistributionssystemet kan således kanske vara skillnaden mellan överlevnad eller inte för oss alla!

76.3 Den andra gigantiska fördelen är en kraftig ökad ekonomisk standard för hushållen där särskilt de minst bemedlade kommer att gynnas – och det sker internationellt

Nedan i detta avsnitt sker inledningsvis en bearbetning av och rekapitulering av kapitel 66 och 67 ovan.

Kostnaderna för livets nödtröft kommer kraftigt att sjunka, se kapitel 66 ovan. Våldiga inbesparingar uppkommer inom bl.a. industriföretag (stora inbesparingsområdet nr 4) bl.a. i form av inbesparingar av kostsamma lager, vid transporter mellan företag (stora inbesparingsområdet nr 1 och 3) samt inom handel när hushållen kan inköpa varor bl.a. direkt från grossister utan att de passerar butiker (stora inbesparingsområdet nr 2). Som följd av alla dessa effekter kommer kostnaderna kraftigt att sjunka för bl.a. mat, kläder, boende och varutransporter. Samtidigt bör skattekvoten kunna sänkas.

Därtill kommer inkomsterna kraftigt att öka. BNP ökar genom systemet med beräknat 69 procent. Vi antar som ovan nämnts att hushållsinkomsterna ökar lika mycket. Samtidigt antar vi att hushållens kostnader genom billigare varor, bl.a. livets nödtröft, sjunker med såg 25 procent till 75 procent av tidigare. Det innebär att hushållens ekonomiska standard ökar med 125 procent till 225 procent av dagens nivå ($1,69/0,75 = 2,25$).

Sjunkande kostnader för livets nödtröft; mat, kläder och boende, kommer att vara särskilt viktiga för fattiga hushåll, vars konsumtion till högre andel än för mer välsituerade hushåll gäller sådana varor. Om jag inte minns fel visar vidare vissa undersökningar att ökad inkomst för ett fattigt hushåll medför betydligt högre ökning av livskvaliteten än en lika hög procentuell ökning för ett välsituerat.

Detta sker internationellt och även i utvecklingsländer därför att infrastrukturen för varudistributionssystemet är billig också där.

Ett betydande antal människor kan idag hänföras till gruppen "working poor" även i utvecklade länder (trots att de arbetar heltid uppnår de inte en dräglig levnadsnivå). Detta antal kommer enligt min bedömning att snabbt och kraftigt minska vid en realisering av varudistributionssystemet.

Ett liknande resonemang bör gälla för stat och kommun, se kapitel 67 ovan. Vid oförändrad skattekvot ökar statens och kommunernas intäkter inklusive det sjunde stora inbesparingsområdet med nämnda 69 procent. Vid en skattekvot om 45 procent och en BNP av 4 159 miljarder kr år 2015 innebär det ökade årliga resurser för stat och kommun om svindlande 1 290 miljarder kr ($0,45 \times 4\,159 \times 0,69$). Ökade skatteintäkter ungefär i denna storleksordning är enligt min bedömning i allt realistiskt.

Samtidigt minskar många statliga och kommunala kostnader, bl.a. för miljövard och regionalpolitik. Många sociala kostnader kan också, om önskvärt, sänkas genom att kostnaderna för livets nödtröft sjunker samtidigt som inkomsterna ökar. Såg som nämnts att kostnaderna sjunker med 20 procent. Det innebär att statens och kommunernas ekonomi förbättras med 111 procent ($1,69/0,80 = 2,11$). Min bedömning är att servicen från stat och kommun ökar samtidigt som skattekvoten ändå kan sänkas. Det blir lätt att vara politiker!

Tillväxten genom varudistributionssystemet uppkommer utöver den tillväxt som ändå skulle ske om varudistributionssystemet inte förverkligas. Därtill bör sistnämnda tillväxt snabbas upp och därigenom öka genom inbesparingarna som följd av huvuddelarna av de stora inbesparingsområdena nr 1 – 4 samt delar av nr 6. Stora delar av dessa inbesparingar underlättar ökad produktion. Systemets direkta tillväxt- och tillväxtbefrämjande effekter bör resultera i att den ekonomiska tillväxten blir mycket kraftigt högre än annars under projektets beräknade uppbyggnadstid om 30 år. Systemet i sig ger om tillväxten antas vara fördelad över uppbyggnadsperioden 30 år en tillväxt om 1,8 procent per år inom ramen för oförändrat resursutnyttjande i samhället ($x^{30} = 1,69$ ger $x = 1,018$). Därtill kommer således för det första den tillväxt som ändå skulle uppkomma, för det andra nämnda uppsnabbning. För det tredje bör ett högre resursutnyttjande i samhället bli fallet genom punkt nr 5, 7, 12 och 13 i kapitel 51, tabell 10 ovan som också bidrar till ökad tillväxt.

Ekonomi bär idag på en onödig väldig barlast i form av de kostnader som kan inbesparas genom systemet och som är tung för näringslivet att bära och som därtill utgör en extra belastning vid expansion av befintlig produktion samt start av ny sådan. Företagen kommer vid en realisering av systemet att bli mer snabbfotade.

Bördan för stat och kommun lättas dramatiskt genom systemet. Ekonomisk standard för hushållen ökar kraftfullt.

Om uppsnabbningen blir fallet och om ökningen av BNP om 69 procent är riktigt bedömd bör tillväxten genom systemet bli högre än nämnda 69 procent.

Denna post ackumuleras från år till år. På några års sikt bör denna post därigenom enligt min bedömning kunna uppgå till några procent av BNP. Med en BNP av 4 159 miljarder kr år 2015 uppgår varje procent av BNP till 42 miljarder kr per år. Posten är inte inräknad i den ekonomiska kalkylen.

Hur ska anständiga pensioner kunna betalas ut i framtiden om varudistributionssystemet inte förverkligas när medelåldern sedan några år tillbaka stiger med ett kvarts år för varje år som går? Förmodligen sker denna ökning under ytterligare något eller några år. Är det inte sannolikt att bromsen (som sätter in när pensionsutbetalningarna blir högre än vad pensionsinbetalningarna i längden medger) slår till, slår till, slår till?

Sverige har redan ett ökande antal fattigpensionärer. Många människor har endast några hundratal kronor kvar sedan alla räkningar och hyran är betalda. I många fall måste man äta hos frivilligorganisationer för att klara sig. På Stadsmissionens äldrecentrum i Stockholm har antalet besökare ökat från 3 000 till 11 000 på tre år. Antalet fattiga pensionärer har nästan fördubblats sedan 2006 (SvT1 Lokaltidning ABC 2016-07-21 kl. 18.30). Min bedömning är att fattigdom av denna art nästan helt kommer att kunna elimineras vid en realisering av varudistributionssystemet genom ökade inkomster, ökade pensioner och mer omfattande socialt skyddsnät.

76.4 Varudistributionssystemet bör även bli fredsbefrämjande

Systemet bör även bli fredsbefrämjande och kan kanske minska risker för krig, kanske även ett storkrig bl.a. som följd av en klimatkatastrof med folkomflyttningar samt kring olja eller av fattigdom. Det är andra anledningar varför systemet kanske kan vara skillnaden mellan överlevnad eller inte för oss alla. Därför är det superextremt angeläget att systemet kan realiseras så snart som möjligt. Därtill kommer naturligtvis fördelarna ekonomiskt, socialt, regionalpolitiskt m.m.

76.5 Kombinationen av bättre miljö och bättre ekonomi genom varudistributionssystemet bedömer jag vara helt unik för en omfattande samhällsförändring

De gigantiska positiva ekonomiska miljömässiga, sociala, regionalpolitiska samt fredsbefrämjande och katastrofförebyggande effekterna uppkommer utan ekonomiska eller andra uppoffringar – tvärtom kommer livet samtidigt att underlättas.

Varudistributionssystemet är så vitt jag vet helt unikt i så måtto att det är den enda omfattande samhällsförändring som kombinerar bättre miljö med samtidigt bättre ekonomi. Normalt kostar minskningar av klimatgasermissioner omfattande penningbelopp.

77. Kraftiga närmanden bör ske till FNs samtliga 17 nya globala mål klubbade år 2015

Systemet är ungefär lika bra i andra länder. Om projektstart kan ske i Sverige kommer det därför att realiseras även internationellt. Eftersom befolkningen i andra länder är ca 750 gånger större än i Sverige innebär det mycket grovt, globalt betraktat, att effekterna i Sverige bör ca 750-faldigas. Det gäller bl.a. minskningen av emitterade klimatgaser.

År 2015 klubbade FN 17 nya globala mål. Varudistributionssystemet kommer enligt min bedömning med sjumilakliv att närma samhället i riktning mot förverkligande av samtliga dessa. De gäller bl.a. att

utrota fattigdom och hunger, ombesörja rent vatten och sanitet till alla, utbildning till alla, stopp för klimatförändringar, främja jobb för alla, hållbar ekonomisk tillväxt samt att främja fred och rättvisa.

78. Varudistributionssystemet bör ha goda förutsättningar kunna häva eller åtminstone kraftigt minska den ekonomiska krisen i bl.a. Sydeuropa

Varudistributionssystemet bör, som nämns i kapitel 51, tabell 10, punkt 24 ovan ha goda förutsättningar häva den ekonomiska krisen i bl.a. Sydeuropa. Den sistnämnda är ju i mycket en följd av omfattande statliga budgetunderskott, vilka enligt ovan drastiskt bör kunna minska genom varudistributionssystemet.

En annan faktor bakom krisen är alltför stora lån bl.a. på fastigheter tagna av hushåll. Även hushållens ekonomi kommer dock, som ovan framgår, kraftigt att stärkas både genom starkt ökade inkomster och minskade kostnader med bättre möjligheter att återbetala lånen. En liknande effekt uppkommer för näringsfastigheter.

Kraftigt ökad BNP genom systemet kommer vidare att bredda alla marginaler.

Eftersom marknaderna styrs av förväntningar kan krisen kanske rent av mycket snart i tiden hävas efter att systemets effekter blivit kända för aktörerna på marknaden. När de sistnämnda får kursdrivande information brukar de ju reagera mycket snabbt.

Trots detta måste obalanserna i bl.a. konkurrenskraft mellan olika delar av euroområdet rättas till, men man kommer att få lång tid på sig att åtgärda dem, sannolikt årtionden.

79. Varje dag systemets realisering kan tidigareläggas räddar sannolikt ett femsiffrigt antal människoliv

Varudistributionssystemet kommer kraftfullt att minska emissionerna av klimatgaser. Det minskar rimligen riskerna för krig och konflikter genom mindre efterfrågan på och mindre beroende av olja samt mindre fattigdom. Uppkomsten av pandemier bör kunna minska och när de ändå uppkommer bör utbredningen kunna begränsas. Systemet åstadkommer precis de effekter flertalet bedömare rekommenderar för att rädda dessa människoliv, se kapitel 51, tabell 10, punkterna 20 – 23 ovan. Därför kan det vara skillnaden mellan överlevnad eller inte för oss alla.

Om något av dessa katastrofscenarier inte inträffar bör systemet ändå spara ett väldigt antal människoliv.

Varje dag varudistributionssystemets realisering kan tidigareläggas medför att stort antal människor i Sverige kan räddas som idag dör i förtid p.g.a. alltför höga halter bl.a. kväveoxider och partiklar i inandningsluften. Systemet minskar emissionerna av bilavgaser med beräknat 30 procent.

Om fjärrvärmeställningen (se bilaga 1) i enlighet med min bedömning realiserar med produktion av utomordentligt ren fjärrvärme, minskar rökgaserna från bl.a. ved- och fossil förbränning. Enligt beräkningarna produceras genom denna tillämpning mycket försiktigt beräknat 36 TWh per år konventionellt producerad energi. Därtill uppkommer ett antal okonventionella inbesparingsposter av energi noterade i tabell 11 ovan (förutom fjärrvärmeställningen även posterna 3 – 11). Se vidare dels de elva första punkterna i tabell 10 ovan, som där är markerade med tecknet (☐). Se dels ca 500 mindre poster för inbesparingar som bör uppkomma genom systemet (www.uvds.org, "Mindre inbesparingsposter"). Av de sistnämnda innefattar ca 270 poster inbesparingar av energi, där också markerade med tecknet ☐ i den parentes som föregår varje post. De sistnämnda får sammantaget väldigt betydelse.

Till stor del gäller inbesparingarna fossila bränslen, vilket t.ex. direkt är fallet för inbesparade bilbränslen. Fossila bränslen och skogsråvaror (de sistnämnda avger bl.a. kväveoxider och partiklar) används idag ofta till uppvärmning. Återstående inbesparingar av energi bör i många fall vara möjliga att transformera om till inbesparingar av fossila bränslen. Totalt inbesparar varudistributionssystemet samt fjärrvärmetillämpningen netto 100 TWh per år (fjärrvärmetillämpningen därav produktion av energi).

Varudistributionssystemet kommer som nämnts enligt min bedömning även att bana väg för ett högkvalitativt spårtaaxisystem för persontransporter. Det sker genom att väldiga ekonomiska överskott från varudistributionssystemet till den del medlen vid oförändrad skattekvot hamnar hos stat och kommun kan finansiera ett spårtaxinät som följer längs alla statliga och kommunala gator och vägar i Sverige. (De ekonomiska inbesparingarna genom varudistributionssystemet är så väldiga!) Om båda systemen realiserar minskar biltrafiken med beräknat 96 procent. Minskningen är särskilt kraftig inom tätorter där den nästan helt upphör. Spårtaaxisystemet för persontransporter sparar beräknat 40 TWh energi per år och de två systemen gemensamt således 140 TWh per år.

Av stora källor till luftföroreningar har biltrafik samt bostads- och lokaluppvärmning med bl.a. fossila bränslen och vedråvaror varit svårast för samhället reducera bl.a. eftersom de uppkommer från ett väldigt antal små utspridda emittenter. Visserligen kan partiklar förflyttas långa vägar med väder och vind, men rimligen är koncentrationen högre i närheten av emittenterna bl.a. biltrafiken.

Dessa källor bör således kraftigt reduceras vid ett förverkligande av varudistributionssystemet och de bör nästan helt bortfalla om nämnda andra tillämpningar också realiserar.

Luftföroreningar från andra källor, bl.a. från industrin, avges ofta i stora kvantiteter på varje enskild plats, ofta på något mindre orter. Det bör vara förhållandevis lättare att där sätta in kostnadseffektiva åtgärder. Därtill kan ett rikare samhälle genom systemet ägna större resurser åt att minska återstående mindre emissioner. Som exempel bör stålindustrin kunna använda väte vid malmens reduktion till järn (bildar vatten när syret i malmen avlägsnas) i stället för kol (bildar koldioxid när syret i malmen avlägsnas). Sådana försök pågår. Stålindustrin står idag för ca 10 procent av koldioxidutsläppen i Sverige och är den enskilda näringsgren som genererar mest koldioxid. Försök pågår också i syfte att minska de stora emissionerna av koldioxid från cementproduktion.

I Sverige dör årligen ca 5 000 människor i förtid av kväveoxider och partiklar från förbränning (SvT 1 Aktuellt 2013-01-04). Kväveoxiderna bildas genom att syret och kvävet i luften förnas vid de höga temperaturer förbränningen sker. Ju högre temperatur, desto större volym. Eftersom dieselmotorer arbetar vid högre temperaturer än bensinmotorer är bildningen av kväveoxider särskilt stora för dieselfordon. Sistnämnda fordon minskar i särskilt hög grad genom varudistributionssystemet. Katalysatorerna i bilarna medför visserligen att kväveoxiderna spjälkas i beståndsdelarna kväve och syre, men detta sker lågt ifrån hundra procentigt.

Partiklar uppkommer när kol från kolväten i bränslet vid förbränningen inte hinner "träffa" syremolekyler, medan temperaturen fortfarande är tillräckligt hög. Därför ger även förbränning av etanol eller metanol i bilar och bussar ifrån sig farliga kväveoxider och partiklar liksom all annan termisk förbränning (av t.ex. ved och sopor).

De främsta källorna till partiklar (vanligen således oförbränt kol) i inandningsluft är dels biltrafik som åstadkommer partiklar både vid förbränning av främst dieselbränslen (trots partikelfilter) och i form av upprivet damm från gator och vägar med bl.a. rester från gummidäck och asfalt. Dels är en viktig källa förbränning av ved, fossila bränslen, sopor m.m. för bl.a. värme.

Dieslbilar har således partikelfällor, men de minsta och farligaste partiklarna smiter ofta igenom. Den dåliga luften är delvis importerad. Hälsokostnaderna uppgår som ovan nämnts till bedömt 42 miljarder kr per år (SvD 2015-02-01, Tina Remius, TT).

Se även annan information i denna fråga i kapitel 51, tabell 10, punkt 14 ovan.

Båda dessa generatorer av partiklar (bilbränslen samt bränslen för uppvärmning) minskar dramatiskt genom varudistributionssystemet. Viktigt är här dels minskningen av biltrafik som ytterligare kraftigt minskar om varudistributionssystemet finansierar ett spårtaaxisystem för persontransporter. Dels minskar emissionerna genom nämnda stora produktion av fjärrvärme (se det stora inbesparingsområdet nr 5 ovan). Slutligen uppkommer omfattande andra inbesparingar av energi (nämnda ca 270 poster).

Antalet dödsfall genom luftföroreningar motsvarar 14 per dag (5 000/365). Berörda patienter kräver omfattande vårdresurser, vilket även gäller människor därutöver som blivit sjuka, men som kan räddas till livet. Luftföroreningarna är idag särskilt omfattande i städer och andra tätorter där människor bor och vistas.

En stor del av dessa dödsfall bör bortfalla om varudistributionssystemet förverkligas. Visserligen kan partiklar förflyttas långa vägar med väder och vind, men rimligen är koncentrationen högre i närheten av emittenterna bl.a. biltrafiken.

I Sverige bedömer jag att kväveoxider och partiklar från förbränning främst kommer att genereras vid vissa företag och bli utomordentligt kraftigt begränsade jämfört med idag, som samhällets åtgärder därtill bättre kan riktas mot. Dagens viktiga källor, förbränning i bilmotorer och för uppvärmning bortfaller till helt dominerande delar.

Dödsoffer minskar även genom att många trafikolyckor bör bortfalla. Trafikoffren blir färre genom varudistributionssystemet i sig, men än större om en realisering av ett spårtaaxisystem för persontransporter sker. Spårtaaxisystemet kan i praktiken inte realiseras utan att varudistributionssystemet finansierar dess infrastruktur, dvs. att varudistributionssystemet först realiseras. Under 2017 uppgick trafikoffren i Sverige till 254 personer enligt Trafikanalys. Varudistributionssystemet minskar enligt mina beräkningar biltrafiken med 25 procent och, om spårtaaxisystemet också realiseras, med 96 procent. Därtill minskar antalet trafikoffer som överlever men med men för livet.

Antalet dödsfall vid arbetsplatsolyckor uppgick år 2017 till 44 i Sverige. De farligaste yrkena finns inom transporter och mest lastbilstransporter. Även hanteringar av tunga varor var olycksdrabbade SvD 2018-12-01, Sophia Sinclair ”Farligaste yrkena i Sverige”.

En stor del av dessa dödsfall bör bortfalla om varudistributionssystemet förverkligas och än flera om fjärrvärmetillämpningen och spårtaaxisystemet för persontransporter också förverkligas. Systemet kommer att frilägga omfattande nya resurser, vilka sannolikt till betydande del kommer att användas till vård och omsorg, vilket också kommer att rädda många liv.

Det är möjligt att jämförelsen haltar, men tänk vilket ramaskri det skulle bli om politiker struntade i att satsa på sjukvård med motsvarande antal dödsoffer som följd. Och när det gäller systemet är realiseringen mycket mer än gratis för allmänheten!

Vidare bör varudistributionssystemet bidra till en förbättrad matstandard för en bred allmänhet, se kapitel 51, tabell 10, punkt 2 ovan. Även ökad forskning inom området sjukdomar och farmaka kommer att leda till räddade liv.

Fördelarna genom varudistributionssystemet är ungefär lika stora i andra länder och systemet är så relativt sett billigt anlägga att det kommer att förverkligas även i utvecklingsländer förutsatt att start kan ske någonstans. Globalt dör omkring 7 miljoner människor i förtid p.g.a. luftföroreningar (Sveriges radio, Nyheter 2016-12-22 kl. 10.00). Stor del av dessa liv bör kunna räddas genom

varudistributionssystemet och ändå flera om realisering i enlighet med min bedömning sker av nämnda två andra tillämpningar (fjärrvärmestillämpningen och spårtaaxisystemet för persontransporter).

Därtill dör ca 1 miljon i trafikolyckor (SR program 1, Ekot 2017-08-18). De bör kraftigt minska vid en realisering av systemet och bör nästan helt bortfalla om spårtaaxisystemet för persontransporter också förverkligas.

Vidare dör ca 7 miljoner människor varje år av svält, ett antal som enligt min bedömning snabbt och kraftfullt bör kunna nedbringas vid en realisering av varudistributionssystemet, se kapitel 51, tabell 10, punkt 21 ovan. Som där framgår dog som jämförelse ca 8,2 miljoner människor av cancer och 17,3 miljoner av hjärt- och kärlsjukdomar 2012. Undernäring omfattade enligt FN år 2011 ca 850 miljoner människor med hög dödlighet i bl.a. bristsjukdomar och försämrad motståndskraft. Barnadödligheten är bl.a. av dessa orsaker hög i många länder.

Industri- och annan produktion bör lättare än idag öka. Citerar följande från tabell 10, punkt 18: ”Det innefattar även produktionen av livsmedel som bör öka genom högre hektarskördar och högre produktivitet när bättre odlingsmetoder kan användas. Utvecklade stater har ju uppnått dessa resultat. Systemet kommer även att bidra till kraftigt förbättrad lagring och distribution av föda. Tillgången till livsmedel ökar således.

Därtill bör fattigdom kraftigt och förhållandevis snabbt minska genom effektiviseringarna av industrin samt genom bortfallande handelsled, kraftig effektivisering av övrig handel, effektivisering av varutransporter, lägre skatter samt lägre kostnader för start och drift av företag m.m. med bl.a. kraftigt sänkta priser på varor som följd. Av samma skäl ökar inkomsterna. Som följd av kraftigt ökad köpkraft bör efterfrågan på livsmedel öka.

När tillgång och efterfrågan på livsmedel kraftigt ökar bör svält och undernäring minska.”

Ett stort antal av dessa 15 miljoner dödsfall i förtid [7 miljoner genom luftföroreningar, 1 miljon i trafikolyckor och 7 miljoner genom svält] eller 41 000 per dag (15 000 000/365) bör kunna räddas vid ett förverkligande av varudistributionssystemet.

Än högre blir antalet räddade liv om båda andra nämnda tillämpningar också i enlighet med min bedömning förverkligas.

Eftersom hela förverkligandeprocessen i princip tidigareläggs en dag för varje dag projektstart tidigareläggs, uppkommer det fulla utslaget när hela systemet är färdigutbyggt redan från dag ett av påbörjad realisering. Som följd kan inte uteslutas att varje dags tidigareläggning av projektstart mot diskussionen ovan kan rädda ett femsiffrigt antal människor från en förtida död (10 000 personer under 365 dagar motsvarar 3 650 000 personer under ett år). Varudistributionssystemet räddar därigenom enligt min bedömning människor motsvarande en mindre svensk stad för varje dag realiseringen kan tidigareläggas!

Eftersom bl.a. möjligheter finns att omedelbart starta ett projekt kring varudistributionssystemet och efter hand även spårtaaxisystemet sker ett mycket stort antal framtida dödsfall helt i onödan.

En realisering av den batteridrivna bilen, som också räddar många liv, kommer nämligen sannolikt genom höga kostnader att få ett utdraget förlopp. Vid en snar start av varudistributionssystemet med rimligen snabb utbyggnad genom urstarka marknadskrafter kommer enligt min bedömning miljontals och åter miljontals människor vid god hälsa att kunna räddas från en död i förtid jämfört med om utvecklingen med den batteridrivna bilen får ha sin gilla gång (dvs. att varudistributionssystemet inte förverkligas). Fjärrvärmestillämpningen m.m. räddar vidare under denna uppbyggnadsperiod ett stort antal människoliv.

Vidare blir de människoliv kombinationen varudistributionssystemet och spåraxisystemet kan rädda på sikt efter att dessa båda system alternativt den förarlösa, batteridrivna bilen blivit realiserade mycket flera för kombinationen. Så blir bl.a. fallet eftersom den sistnämnda möjliggör fjärrvärmeställningen och många andra energiinbesparingar, medan flertalet återstående energiinbesparingar blir större, se "Längre artikel", tabell 5.

Enligt mitt förmenande bygger detta resonemang helt på rimliga antaganden! Det är således ungefär på detta sätt verkligheten idag ser ut och efter en realisering kommer att se ut!

Vore det inte förfärligt om denna enorma möjlighet att rädda människoliv skulle gå om intet bara därför att ingen aktör vågar ta tag i frågan?

Vidare tror jag allmänheten, om informerad, skulle anse att ingen enskild person eller liten grupp personer på eget bevåg bör tillåtas ta sig befogenheter att på alla människors vägnar ta avstånd från systemet (däremot bör det vara tillåtet ta positiv ställning eftersom systemet medför nettofördelar som överensstämmer med olika mål samhället har satt upp). Så är fallet förutsatt att man inte mot min totala övertygelse förfogar över bärande argument emot realiserbarhet eller väldiga nettofördelar gentemot kostnader. Alla personer med en ställning som möjliggör påverkan tror jag allmänheten, om informerad, skulle anse bör ta ansvar även om det inte kan krävas av dem alla. Ett av flera skäl därtill är den mängd människor systemet räddar från en död i förtid.

Naturligtvis inser jag det är förmätet av mig, en privatperson, att ta dessa ord i min mun. Dock har jag redovisat vad jag anser vara rimliga skäl varför dessa minskningar av alltför tidiga dödsfall uppkommer genom systemet. Mitt resonemang baseras på fakta och antaganden som i stora drag knappast kan ifrågasättas av någon. Åtminstone har jag hittills inte tagit del av något bärande sakargument emot beskrivningen. Allmänheten tror jag vidare struntar i om bra förslag för människor och samhälle kommer från t.ex. en privatperson eller en forskare. Det viktiga är att ett bra förslag förverkligas.

80. Problem med varudistributionssystemet uppkommer enligt min bedömning nästan enbart under dess utbyggnadsfas

80.1 Den viktigaste nackdelen med varudistributionssystemet är enligt min bedömning att dess introduktion kommer att medföra omfattande friställning av arbetskraft, vilket dock är en engångseffekt och ofta bör vara tolerabel utstå bl.a. för att introduktionen sannolikt kommer att ackompanjeras av mycket goda tider med hög sysselsättning, kraftig förbättring av ekonomin för hushållen och stärkta sociala skyddsnät

Sannolikt väcker förslaget oro bland många människor avseende huruvida de själva negativt kommer att påverkas vid systemets realisering. Min bedömning är som framgår nedan att detta är en bidragande anledning främst hos ägarna av vissa företag inom berörda branscher till att systemet och liknande hittills inte kunnat förverkligas. Därför vill jag förmedla min bedömning av systemets effekter på sysselsättningen som jag bedömer bli positiva. Det basera på vad jag bedömer vara den nationalekonomiska regelbokens huvudfåra, "state of art", även om nationalekonomer notoriskt brukar ha olika åsikter. Även om jag inte alls räknar mig som nationalekonom har jag ägnat motsvarande ett och ett halvt år till studier i ämnet.

Allt sedan den industriella revolutionen startade i Storbritannien under 1700-talet har människor fruktat att teknologiska förändringar kommer att leda till utbredd arbetslöshet. Det är också riktigt att många arbetsplatser kommer att bli överflödiga genom varudistributionssystemet, men historien visar att andra arbetsplatser tillkommer som totalt väl kompenserar för de som bortfaller. Sysselsättningen har i ett historiskt perspektiv inte minskat trots att produktionen per invånare är många gånger högre idag än vad den var när den industriella revolutionen inleddes.

En skillnad från den historiska utvecklingen som kan vara gynnsam för en hög sysselsättning genom varudistributionssystemet är att varor mycket lättare bör kunna förflyttas dit människor bor och vistas, vilket kommer att möjliggöra produktion av både varor och tjänster (tjänster produceras som nämnts i symbios med varor) på andra platser än vad som idag är möjligt. Systemet möjliggör således en över den geografiska ytan mer utspridd sysselsättning (det sjätte inbesparingsområdet, kapitel 51 tabell 10, punkt nr 6 ovan). Vidare bör sysselsättningsgraden öka jämfört med idag (personer som idag inte tillhör arbetskraften kommer att kunna sysselsättas och vissa arbetslösa att beredas sysselsättning) även genom punkterna nr 5, 7, 12 och 13 under det sjätte inbesparingsområdet.

Den helt dominerande delen av de chaufförer som blir överflödiga genom varudistributionssystemet har idag som ovan nämnts bilkörning som bisysslor. Många av dem kan ägna mer tid till huvudsysselsättningen. Stor del av dem kommer att möta en ökad marknad inom sina områden, vilket t.ex. gäller inom byggverksamhet när byggandet kommer att öka.

Emellertid kommer stort antal människor att friställas genom systemet.

Systemet innebär stora förändringar av arbetsplatser med väldiga kliv i produktiviteten för varje enskild arbetsplats som ansluts eller på annat sätt börjar använda systemet. För många berörda personer kommer dock sannolikt förändringarna huvudsakligen att inträffa vid endast ett tillfälle i samband med anslutning av arbetsplatsen. Frågan är om förändringarna som systemet åstadkommer blir särskilt mycket svårare att bära för den enskilde än strukturförändringarna idag.

Redan idag förekommer omfattande förändringar av arbetsplatser som resulterar i förändrat arbetsinnehåll eller arbetslöshet. Produktivitetsvinsterna vid dessa förändringar är dock ofta jämförelsevis måttliga. Detta är särskilt fallet om man betraktar förändringarna i ett totalsammanhang och inkluderar den lägre produktivitet människor efter friställning i många fall åstadkommer. Dessa människor är ofta något äldre för vilka det kan bli svårt att finna ett nytt arbete. Ett steg framåt och ett nästan lika stort steg bakåt. Stora förändringar således idag för liten substans.

Investeringar i varudistributionssystemet med förändringar inom arbetsplatser och bostäder kommer inledningsvis att leda till en ökad ekonomisk aktivitetsnivå i samhället.

Enligt min bedömning kommer vidare systemets realisering att möjliggöra en kraftigt expansiv ekonomisk politik med låg inflation. Därtill bidrar uppkommande inbesparingar som leder till press nedåt på priserna. Den expansiva ekonomiska politiken och andra förändringar som systemet därigenom möjliggör under introduktionsperioden för systemet om bedömt 30 år kommer att medföra mycket goda tider för samhället med hög ekonomisk tillväxt och hög efterfrågan på arbetskraft (de ekonomiskt viktigaste anslutningarna sker förhållandevis tidigt). Människor kommer sålunda att tro på högre inkomster i framtiden (produktiviteten i samhället höjs snabbt genom systemet och därigenom även lönerna) och som följd spendera mera. Efterfrågan på lån bör som följd öka med impulser till högre räntor. En utveckling som i dagens Japan med deflation eller hotande sådan blir därigenom inte sannolik.

Som resultat kommer svårigheterna att sysselsätta återstående människor att minska och utfallet kommer enligt min bedömning att bli en låg arbetslöshet under uppbyggnadsperioden för systemet och, om någonting, lägre än idag. Det understöds av de större punkter under det sjätte stora inbesparingsområdet som också bör leda till ökad sysselsättning genom att arbetskraften ökar och att vissa arbetslösa kan beredas sysselsättning, se kapitel 51, tabell 10 punkt nr 5, 7, 12 och 13 ovan

Förutom att allmänheten ökar sin efterfrågan som följd av att man bedömer att inkomsterna kommer att öka gäller för statsmakterna se till att efterfrågan ökar i relation till produktionsökningen.

Om samhällsförändringarna genom varudistributionssystemet dock blir snabbare än som är bra för samhället t.ex. genom att arbetslösheten (mot min bedömning) ökar, kan en sänkt utbyggnadstakt ske

genom att färre koncessioner till utbyggnad utfärdas. Någon motsvarighet till detta saknas inom flertalet andra områden, t.ex. användning av AI. En annan möjlighet är att minska årsarbetstiden.

Min bedömning är även att en betydande del av den ekonomiska tillväxten kommer att riktas mot föga energikrävande tjänster inom bl.a. vård och omsorg inte minst av äldre, där de egentliga behoven idag är otillräckligt täckta och efterfrågan ökar. Pensionerna bör kunna öka. Även FoU samt utbildning bör starkt gynnas.

Förbättrad ekonomi för hushållen samt för stat och kommun enligt kapitel 66 och 67 ovan kommer vidare kraftfullt att dämpa eventuella sociala problem.

Svårigheterna kommer också att mildras genom regionalpolitiska fördelar beroende av att nästan alla arbetsplatser och flertalet hushåll inom glesbygden kommer att kunna direktanslutas. Kulvertar följer sålunda längs alla viktigare vägar intill vilka glesbygdsbefolkningen i hög grad är koncentrerad. Anslutningarna sker på egna ekonomiska meriter för dessa hushåll genom inbesparingar inom bl.a. handeln enligt ovan.

Jämför med Sverige och Västtyskland direkt efter andra världskriget och in på 1970-talet med snabba produktivitetsökningar kombinerat med optimism och låg arbetslöshet. Mekaniseringen slog då igenom med full kraft när t.ex. en enda grävmaskin kunde ersätta många tiotal arbetare. Kina har kunnat kombinera snabba produktivitetsökningar med optimism och kraftigt ökad sysselsättning inom de moderna delarna av näringslivet. Denna utveckling understöds av de förhållanden som leder till att arbetskraften ökar, se kapitel 51, tabell 10 punkt nr 5, 7, 12 och 13 ovan.

För övrigt har BNP ökat med reallt 39 procent i riket sedan sekelskiftet (till 2016), vilket innebär att resursbehovet (sysselsättningen) för samma produktion som vid sekelskiftet skulle ha sjunkit till 72 procent ($1/1,39$), dvs. att arbetslösheten skulle ha ökat med 28 procent till ca 35 procent om inte samhället kunnat öka efterfrågan. Här bortser jag från den ökning av arbetskraften som skett. Långt färre än de som från början bedömer sig bli förlorare av systemet blir faktiska förlorare. De hamnar i jobb som blir mycket mer välbetalda.

Sysselsatta i näringar som inte direkt berörs av systemet kommer sannolikt nästan enbart att nå fördelar bl.a. i form av kraftigt ökade löner och ibland fler jobb. Det gäller jordbruk, byggverksamhet (nämnda bostadsbyggande, men även industriinvesteringar samt genom att varudistributionssystemet i sig kommer att kräva omfattande investeringar i bl.a. kulvertnät), offentlig och annan service. Det gäller även alla de huvuddelar av industrin som inte direkt konkurrerar med systemet. Det gäller även fartygs- och järnvägstransporter (ej logistik ikring). Marknaderna för dessa verksamheter bör ofta öka dramatiskt. Varudistributionssystemet kommer slutligen att kräva vissa anställningar för drift och underhåll.

Flertalet friställda kommer som följd att få jobb, men ofta med andra uppgifter än tidigare samt till betydligt högre löner. Personer som inledningsvis bedömer sig bli förlorare genom systemet blir i själva verket vinnare.

Här pågår dock en debatt huruvida snabba produktivitetsstegringar kan kombineras med låg arbetslöshet.

Också om du inte tror att denna bild av goda tider är realistisk (den är enligt min bedömning mest realistisk), bör klimatfördelarna genom systemet beaktas. Om klimatgasnivåerna är extremt angelägna att snabbt minska i enlighet med ovan, är jag övertygad om att den i särklass enklaste och snabbaste vägen att minska dem är ett förverkligande av varudistributionssystemet.

Vidare kan, och bör staten skaffa sig kontroll över utbyggnaden så att den inte sker snabbare än samhället kan tåla. Det kan ske genom att tillstånd för kulvertutbyggnad utfärdas av staten eller genom

att staten har monopol på utbyggnaden t.ex. genom att verksamheten drivs som affärsverk. Någon motsvarighet till detta saknas inom flertalet andra områden, t.ex. användning av AI.

Under uppbyggnadsperioden för systemet har många företag bl.a. inom industrin fortfarande inte hunnit anslutnas till kulvert. För dem kan det vara motiverat att använda sig av kombinationstransporter med lastbilar. Företagen har installerat systemet inom lokalerna med bl.a. slingor. Vagnar med dagens produktion rullar upp på lastbilsflaket och lastbilen kör till närmaste terminal för systemet där vagnarna slussas in i kulvertnätet. Därefter rullar vagnar på väg till företaget in på lastbilen, vilken kör tillbaka till företaget. Systemvagnarna kör in på slingnätet och vanligen inledningsvis in på företagets vänteförråd.

Detta förfarande kan även användas för arbetsplatser som ligger alltför långt från kulvertnätet för att alls kunna direktanslutas.

Denna metod är möjligen inte alltid tillräcklig, varför en annan eller kompletterande metod att förhindra utslagning inom bl.a. industrin av företag som inte är anslutna är att anslutna arbetsplatser skattebelastas så att de endast når en begränsad del av fördelarna genom systemet, men då måste nyttja systemet så långt möjligt för att nå dem. Stat eller kommun får då omfattande extraintäkter. När flertalet företag inom ett område är anslutna, kan återstående företag subventioneras samtidigt som skatterna på de anslutna företagen sänks.

Alternativt kan icke anslutna företag subventioneras. När de sista konkurrenterna blir anslutna kan ovannämnda avgiftssammansättning tillämpas. Produktområden efter produktområden släpps under kontroll fria från den extra beskattningen. Del av skatterna för att utjämna konkurrensfördelarna för redan anslutna företag bör kunna användas för att finansiera dessa eventuella subventioner.

Hela denna process bör inte ta särskilt många år i anspråk. Millimeterrättvisa kan under detta skeende aldrig garanteras, men syftet, att inga företag som bör få leva vidare ska hinna gå under i samband med omställningsprocessen, bör dock nästan helt kunna uppnås.

De företag som i första hand behöver skyddas är varuproducenter som arbetar under konkurrens. Företag inom verksamhetsområden som på sikt kommer att bli överflödiga inom främst transporter och handel och som utsätts för stark konkurrens genom systemet bör i oförändrad form inte skyddas. Berörda företag bör stimuleras att byta inriktning. De sysselsatta bör, när behov uppkommer, ges stöd att främst gå över till annan verksamhet.

Beskrivna nackdelar är av engångskaraktär. Bestående nackdelar genom systemet är, som jag ser det, nästan svåra att finna.

Nämnda förbättringar av ekonomin för stat och kommun vid ett förverkligande av varudistributionssystemet kommer att möjliggöra kraftiga förbättringar i offentlig service. Förverkligandet är sålunda den i en klass för sig bästa åtgärden för att utöver bättre transporter även möjliggöra kraftfullt ökade satsningar på bl.a. vård, skola och omsorg. Det bör kunna ske vid oförändrad eller sänkt skattekvot.

Enligt mitt förmenande existerar ingen annan metod att minska miljöproblemen och samtidigt öka BNP som i detta fall med beräknat 69 procent. Alla andra alternativ att nå dessa fördelar innebär väldiga svårigheter. Vanligen står en bättre miljö i strid med en ökad levnadsnivå. En förbättring av miljön kommer sålunda med dagens metoder att kosta i form bl.a. av sänkt ekonomisk standard. Ingen annan metod att åstadkomma dessa effekter kommer att vara lika gynnsam för de sysselsatta.

Om en alltför snabb utbyggnad leder till ekonomiska obalanser finns möjligheter för staten lägga restriktioner på utbyggnadstakten. Vidare blir det kanske möjligt att korta ned arbetstider för de många som så önskar.

80.2 Under utbyggnadsperioden bör staten sannolikt dels verka för en lämplig nivå på total efterfrågan i samhället, dels för att skatter eller ibland subventioner sker till vissa konkurrensutsatta arbetsställen som hunnit anslutas i syfte att arbetsställen som ännu inte hunnit anslutas ska hinna konkurreras ut och nedläggas innan de ansluts

I syfte att undvika viktiga nackdelar under uppbyggnadsperioden för varudistributionssystemet bör ett par åtgärder vidtas.

En första sådan åtgärd bör vara för statsmakterna verka för att prissänkningarna inte blir alltför stora när kostnaderna genom systemet kraftigt sjunker. Total efterfrågan i samhället får inte sjunka okontrollerat utan staten bör se till att den hålls på lämplig nivå. Det bör kunna ske genom att staten lägger mervärdesskatter på varor vars priser kraftigt skulle sjunka, vilket sannolikt gäller stor del av varorna. Syftet är att prisnivån på varorna ska bli oförändrade eller kontrollerat sjunka. Kostnaderna för tjänster kan samtidigt öka som följd bl.a. av ökande löner så att en av statsmakterna önskad total prisökning kan ske i samhället, t.ex. enligt nuvarande mål om två procent per år.

För att detta ska fungera och en andra åtgärd gäller arbetsställen som inte tidigt kan anslutas vilka driver verksamheter som bör ha förutsättningar till en god framtid efter systemets introduktion. De kan behöva skyddas från övermäktig konkurrens från arbetsställen som hunnit anslutas och löper risk hinna gå i konkurs och nedläggas under perioden fram till att de kan anslutas.

Skillnaderna i konkurrenskraft mellan arbetsställen som är anslutna gentemot sådana som inte är det bör dock inte bli väldig. Även inom ej anslutna arbetsställen kan nämligen slingsystem tejpas på golven där systemvagnar rullar. Efter färdiglastning rullar vagnarna till arbetsställets vänteförråd. En lastbil kan t.ex. dagligen rulla fram till arbetsställets lastbrygga och systemvagnarna kan automatiskt för egna maskiner rulla upp på lastbilen, vilken sistnämnd rullar till närmaste järnvägsstation, där vagnarna, också här för egna maskiner, rullar in i vänteförråd i avvaktan på att berört järnvägståg anländer. Lastbilen kan innan den återvänder på liknande sätt lastas med systemvagnar som anlånt till järnvägsstationen sedan föregående besök och är adresserade till berört arbetsställe. Huvuddelen av fördelarna genom varudistributionssystemet bör enligt min preliminära bedömning kunna tillgodogöras genom detta förfarande.

Flera arbetsställen kan efter en daglig linje dela på en lastbil som kör till och från järnvägsstationen. Järnvägsstationer behöver inte vara anslutna till kulvert för att dessa uppgifter ska kunna utföras.

Kombinationstranporter mellan systemet och lastbil på detta sätt innebär en press nedåt på varupriserna, en sänkning som således i lämplig omfattning kan neutraliseras genom skatter enligt den första punkten.

Emellertid bör vanligen en skillnad i konkurrensförmåga mellan anslutna och ej anslutna arbetsställen kvarstå som behöver åtgärdas. I syfte att arbetsställen som bör ha en framtid inte ska hinna nedläggas under denna period kan en skatt läggas på anslutna arbetsställen som syftar till att vara så hög att berörda arbetsställen når en begränsad extra vinst jämfört med arbetsställen med samma inriktning (konkurrenter) som inte hunnit anslutas, men förutsatt, när det gäller de anslutna, att de så långt möjligt använder sig av systemet. I vissa sannolikt undantagsfall kan möjligen i stället vara motiverat att subventionera arbetsställen som inte hunnit anslutas.

Ett kraftigt ekonomiskt nettoöverskott för stat och kommun bör totalt sett uppkomma som, när det gäller total efterfrågan i samhället, kompenserar för nämnda prissänkningar.

Detta överskott till stat och kommun under uppbyggnadsperioden kan t.ex. användas till långsiktiga investeringar samt utbyggnad av statliga och kommunala verksamheter som idag har otillräckliga resurser.

Ett av målen med dessa operationer är att efterfrågan i samhället ska balansera på ett netto som av finanspolitiska skäl är önskvärt. Staten bör med dessa verktyg få goda möjligheter driva en lagom expansiv finanspolitik. Åtstramningar som idag ofta möter stort politiskt motstånd kommer inte att krävas, utan finanspolitiken kan vara mer eller mindre expansiv, vilket underlättar uppnående av finanspolitiska målsättningar.

Dessa två åtgärder under utbyggnadsperioden bör samordnas, dvs. att åstadkomma lämplig nivå på total efterfrågan i samhället samt att införa skatter och ibland subventioner till konkurrensutsatta anslutna arbetsställen för att ej anslutna inte ska hinna konkurreras ut under denna period.

Att fördela dessa skatter och subventioner på rätt nivå för nämnda målsättningar är en grannliga uppgift och skäl till att utbyggnaden av kulvertnätet bör ske så snabbt som möjligt.

Intäkterna till stat och kommun växlar genom dessa två åtgärder snabbt upp i riktning mot den nivå som möjliggörs genom systemet när det är färdigutbyggt enligt avsnitt 12 ovan.

När full anslutningsgrad uppnåtts kan skatter på och subventioner av berörda arbetsställen sänkas, dock med beaktande av att total efterfrågan i samhället hålls på en för en god konjunktur lämplig nivå. Så småningom blir prissänkningarna på varor och tjänster relativt sett omfattande genom varudistributionssystemet.

Staten kommer som följd att få goda möjligheter driva en lagom expansiv finanspolitik.

Några andra viktiga nackdelar med varudistributionssystemet existerar enligt min bedömning inte.

81. Den något skakiga beräkningen av inbesparade lätta varutransporter i tjänsten saknar betydelse när det gäller frågan om inbesparingarna genom varudistributionssystemet kan motivera kostnaderna – det ekonomiska utfallet blir hur som helst positivt och gigantiskt eftersom nämnda sex andra stora inbesparingsområden genomsnittligt var för sig, och nästan helt oberoende av varandra, mycket lätt bör kunna finansiera systemets samtliga kostnader

Den något skakiga beräkningen av inbesparade lätta varutransporter med bil i tjänsten, den bygger ju inte helt på officiell statistik (trafikräkningen i Stockholm är viktigt underlag) och många antaganden är grovt tillyxade, saknar idag betydelse när det gäller det ekonomiska utfallet för varudistributionssystemet. Det blir ändå positivt och gigantiskt eftersom nämnda sex andra stora inbesparingsområden, som är mer eller mindre helt oberoende av varandra, genomsnittligt var för sig mycket lätt bör kunna finansiera systemets samtliga kostnader. De är inte avhängiga av att lätta varutransporter med bil i tjänsten har tillräckligt stor volym, endast att överföring av transporter sker från bil till systemet, vilket ju extremt låga rörliga transportkostnader jämfört med bil borgar för.

Det sätt på vilket lätta varutransporter i tjänsten överförs till systemet, att arbetsgivarna kan köpa dem mycket billigare och miljövänligare via systemet än från bil, är ett exempel på hur systemet passar nuvarande samhällsuppbyggnad på sätt att värdet av systemet blir enormt. Förhållandet att tunga varutransporter naturligen till stor del konkurrenskraftigast bör ske genom fartyg, det mest miljövänliga transportslaget, är också ett exempel härpå. För samtliga stora inbesparingsområden passar systemet på detta sätt faktiskt som hand i handske nuvarande samhällssystem så att inbesparingarna blir gigantiska. Systemets effekter är precis sådana att de täpper till viktiga hål och brister i dagens samhällsbygge. Det passar bl.a. elektroniksamhället bra på sätt att långtgående automatisering i många fall blir möjlig eller i andra fall underlättas.

82. Det stora inbesparingsområde som legat närmast realisering är enligt min bedömning delar av det tredje och sannolikt då i kombination med delar av det fjärde

Det stora inbesparingsområde av de ovannämnda som i modern tid legat närmast ett förverkligande är enligt min bedömning en kombination av delar av den tredje och det fjärde området, att små vagnar för egen maskin rullar upp på ett kombinationsfärdmedel för transport på något längre avstånd och som även ombesörjer eventuella omlastningar under transporterna (stora inbesparingsområdet nr 3). Det är då även logiskt att den lilla vagnen startar vid sista produktionssteg inomhus hos avsändaren (stora inbesparingsområdet nr 4).

Ett förverkligande av ett varudistributionssystem med här föreslagen inriktning skulle sålunda kunna ske genom att någon forskare någonstans i världen snubblar på ett system av detta slag när man arbetar med kombinationstransporter mellan en vagn av ungefär den storlek som varudistributionssystemet baseras på samt lastbil. Det är ju inte ett långt idémässigt steg ta, att vagnen i stället för att för egen maskin rulla ut på ett lastbilsflak via kulvert får rulla till närmaste järnvägsstation och upp på en järnvägsvagn. Då tror jag man skulle komma på hela det stora inbesparingsområdet nr 3 och kanske även hela nr 4. Vart och ett av dessa bör räcka till för att projektet ska uppnå lönsamhet. Även om man inte inser alla inbesparingar från början medför endast begränsade delar av inbesparingarna möjligheter till lönsamhet inom t.ex. ett större industriområde eller inom en stads centrala delar. I sistnämnda fall inbesparas även ett stort antal biltransporter till och från järnvägsstationer och hamnar. Vidare bedömer jag att om någon aktör kommer på dessa inbesparingar kommer man även på något eller några av de övriga stora inbesparingsområdena.

83. Varudistributionssystemet är ekonomiskt och miljömässigt överlägset alla alternativ med bil som för närvarande är aktuella

Varudistributionssystemet är ekonomiskt och miljömässigt överlägset alla alternativ med bil som för närvarande är aktuella. Det gäller gentemot elhybrid-, laddhybrid-, bränslecells- och batteridrivna bilar. Dessa bilar är vanligen totalt sett kostsammare än dagens bilar, varför de idag subventioneras fram. Även om något alternativ skulle bli billigare än dagen bil kan de inte konkurrera med varudistributionssystemet. Ett skäl härtill är att systemvagnen är förarlös. Ca 80 procent av kostnaderna för en lätt varutransport i tjänsten gäller som nämnts chauffören. Inbesparingarna vid lätta varutransporter med bil i tjänsten (av typ A) är så stora att de lätt kan finansiera ovannämnda fullskalesystem av systemet i Sverige ($259/113 = 2,29$).

Därtill kommer att den lilla systemvagnen är mycket billigare i investering och drift än dessa bilar. Slutligen möjliggör varudistributionssystemet inbesparingar inom de stora inbesparingsområdena nr 2 – 7, som i stort sett helt saknar motsvarighet för dessa bilar. De ökar som framgått lönsamheten mångfalt.

84. Inget hinder kommer enligt min bedömning att ha den digniteten att varudistributionssystemet inte är värt att realisera

Som bärande argument emot varudistributionssystem har jag identifierat följande tänkbara faktorer – och mina korta kommentarer varför de inte är giltiga.

1. Varudistributionssystemet är tekniskt eller på annat sätt omöjligt eller mycket svårt att realisera: Systemet är enligt samstämmiga bedömningar möjligt att förverkliga inom ramen för känd teknik. Självgående truckar utför idag ungefär samma arbete. En omedelbar realisering ur teknisk synvinkel

bör därför inte innebära några problem. Självt anser jag denna risk vara obefintlig, se avsnitt 12.5 ovan. Mycket ansträngning är som framgår ovan lagd på att besvara denna fråga. Denna fråga är dock en av tre som du särskilt bör beakta.

2. Systemet kan inte i tillräcklig grad konkurrera mot andra transportalternativ genom höga rörliga transportkostnader: Enligt mina kalkyler uppgår rörlig transportkostnad till 4,7 öre per km för vagnen jämfört med för 24,70 kr per km för bilen med chaufför i tjänsten. Lastvikten vid varutransporterna med lätt lastbil i tjänsten understiger i omkring 85 procent av fallen den maximala för systemvagnen om 300 kg. Rimligen är så fallet i uppemot 100 procent av personbilstransporterna av varor i tjänsten.

Konkurrensförmågan kommer att vara extremt god för transporter av alla varor som efter ekonomiskt motiverade anpassningar och substitueringar inte är alltför tunga eller skrymmande för att lastas i vagnen mellan alla transportkonsumenter som är anslutna till kulvert.

3. Systemet medför omfattande trafikstockningar som blir svåra att bemästra: Den spontana trafikvolymen mätt i total körsträcka för alla vagnar sammantagna kommer enligt mina beräkningar, om än osäkra, för det första att uppgå till beräknat 41 000 miljoner km. De kommer att fördelas på en sträcka motsvarande det svenska gatu- och vägnätet. Det kan jämföras med bilkörningen som omfattar 75 145 miljoner km. Det bör således bli mindre trängsel i kulvertnätet än på gator och vägar. Därtill kommer att

För det andra kommer trafiken spontant att fördelas bättre över dygnets 24 timmar och veckans sju dagar. Dagens biltrafik med toppar morgnar och eftermiddagar under vardagar (mest persontransporter), kommer att sakna egentlig motsvarighet för varudistributionssystemet.

För det tredje bör trafikkapaciteten i en korsning mätt i antal passerande fordon av många skäl att bli mycket högre med systemet än vid en korsning för bilar.

För det fjärde blir det möjligt att med bl.a. avgifter styra trafiken till lämpliga tider och även, vid behov, att styra den totala trafikvolymen till en lämplig nivå. Avgifterna kan sättas så att längre tyngre lastbilstransporter (en transport med så stor godsvolym att den måste uppdelas i många systemtransporter), blir dyrare med systemet.

Vid risk för trafikstockningar kan som nämnts för det femte en centraldator tillfälligtvis dirigera datorer i korsningar att välja färdväg för vagnarna vid sidan om och förbi områden utsatta för sådana risker, se avsnitt 12.3 ovan.

Enligt nämnda avsnitt kan för det sjätte lätta varutransporter med bil i tjänsten motsvarande 0,76 procent av all biltrafik överförda till systemet finansiera systemets samtliga kostnader på Södermalm. Inbesparingarna när systemet ersätter lätta varutransporter med bil i tjänsten är ju enorma, inte minst genom höga kostnader för chaufförer. Därför bör helt kunna uteslutas att köer och trängsel i kulvertnätet skulle bli så stor att systemet inte kan finansieras av avgiftsintäkter.

4. Kulvertnätet blir alltför kostsamt anlägga bl.a. genom hänsynstagande till existerande linjdragningar under bl.a. gator och trottoarer: Anläggningsarbetet liknar genom kulvertens små dimensioner och grund förläggning i mycket anläggning av vägtrumma och bör bli förhållandevis billigt. Tyngre installationer som vatten och avlopp är ofta djupare placerade och berörs förhållandevis sällan av kulvertutbyggnaden. Baserat på beräkning av stort byggföretag uppgår anläggningskostnaden till antaget 10 mkr per km, vilket kan jämföras med en motorväg om ca 50 mkr per km.

Inbesparingarna uppgår som nämns till ett beräknat ca 107 gånger så högt belopp som totala kostnader för en anläggning mellan nästan alla arbetsplatser och bostäder i Stockholms län.

Vidare bör det ofta bli möjligt att komplettera systemkulverten med en eller några extra kulvertar också med lock öppningsbara från gatan med förhållandevis täta mellanrum där ledningar för el,

vatten, fjärrvärme, avlopp m.m. placeras. Den kombinerade kulverten kan till små extra kostnader byggas prefabricerad i fabrik i samma stycke armerad betong.

Spillvärme från bl.a. elledningar och fjärrvärme kommer att hålla en stor del av kulvertnätet vid rumstemperatur även under vintern i kalla klimat och också hålla kulverten torr från kondens. Stora energimängder kan sparas när varor inte behöver passivt värmas upp när de återigen kommer inomhus efter att under transport ha kylts ned på lastbilsflak. Vidare och viktigare kommer stora värmemängder att bli över som kan nyttiggöras i värmepumpar som värmer returvattnet i de fjärrvärmeledningar som ligger i samma kulvertgrupp.

Därtill kommer att gigantiska mängder värme har tillförts avloppsvatten hos bl.a. hushållen (bedömd temperatur i avloppsvattnet från hushållen 46 grader) som också bör kunna nyttiggöras i värmepumpar, men vid avloppsreningsverken. Möjlig energi tillgodogöra sig som fjärrvärme är ungefär lika stor som dagens fjärrvärmeproduktion. Det är således inte fråga om ett marginellt tillskott.

Min bedömning är att ekonomiska och miljömässiga fördelar med tillvaratagande av energi i värmepumpar på dessa sätt i stor del av kulvertnätet blir utomordentligt höga och därför ofta kommer att tillämpas.

5. Kulvertanslutningar till kunder blir alltför få genom dålig lönsamhet för exploitör och brukare: Detta kommer inte att bli fallet om mina antaganden är någorlunda riktigt valda. Inbesparingarna hamnar naturligen till helt dominerande del hos avsändare och mottagare av varorna som därigenom får starka motiv använda systemet. Inbesparingarna är som nämnts enligt kalkylerna drygt 40 gånger större än kostnaderna för systemets infrastruktur för anläggningen som ansluter nästan alla arbetsplatser och bostäder i Stockholms län.

Längden kulvert för detta kulvertnät uppgår till 1 392,3 mil. Vid nämnda antagen kostnad om 10 respektive 6,4 miljoner kr per km uppgår totala investeringskostnader till 113,5 miljarder kr motsvarande 5,07 miljarder kr per år. Årskostnaderna för kulvertnätet uppgår till 2 510 kr motsvarande 209 kr per månad, se avsnitt 14.2.1 ovan.

Biltrafik och klimatgaser från bil minskar genom denna utbyggnad med ca en fjärdedel. Min bedömning är att allmänheten, om så vore, skulle vara beredd att finansiera denna summa som en extra skatt för att bli av med denna biltrafik.

6. Systemets totalekonomi blir alltför dålig även i den mest lönsamma tillämpningen: Årliga inbesparingar genom systemet kan som nämnts enligt mina beräkningar finansiera ett kulvertnät som ansluter nästan alla arbetsplatser och flerfamiljshus i Stockholms län drygt 40 gånger om. Marginalen är således nästan hur bred som helst. Jämför med börsnoterade företag som ofta har en avkastning om 2 till 15 procent.

Därtill kan miljömässiga, sociala, regionalpolitiska och vad jag benämner för fredsbefrämjande och katastrofförebyggande fördelar genom systemet motivera systemets samtliga kostnader samt också de kanske många gånger om. För den mest lönsamma tillämpningen geografiskt bör lönsamheten vara än högre.

Eftersom många aktörer dock hävdar att bl.a. kulvertnätet skulle bli alltför dyrt att anlägga för att motivera fördelarna är detta en andra fråga som är viktig för dig att beakta. Som framgår ovan är mycket möda ägnad denna fråga. Ingen aktör som varit kritisk har heller seriöst anfört något skäl till att beskrivningen ovan skulle vara ogiltig – inte ens till någon del.

7. Systemet förbrukar alltför mycket energi: Tvärtom blir inbesparingarna av energi jättelika. Vid överföring av lätta varutransporter från bil sjunker som nämnts transporterad totalvikt i den viktmässiga medianen för transporterade varor från 1 600 kg till bedömt 20 kg, dvs. till ca en åttiondel av idag (1/80) och genom andra effekter till kanske en fyrahundradel (lägre luftmotstånd genom lägre

hastighet samt mindre front- och luftsvept yta, lägre hastighet accelerera upp till, sannolikt färre inbromsningar samt el- i stället för förbränningsmotordrift). Många transporter bl.a. till grossister och butiker bortfaller helt m.m. Många varor behöver inte tillverkas genom minskad efterfrågan på dem, t.ex. bilar. Stora mängder olja kommer att inbesparas. Behoven av energi för systemet (elektricitet) kommer endast att utgöra en liten bråkdel av inbesparingarna, beräknat 0,6 TWh per år.

Gigantiska mängder energi inbesparas även genom andra mekanismer, se de ca 270 poster på nämnda www.uvds.org ”Mindre inbesparingsposter” som är markerade med tecknet (□).

Troligen kommer härigenom behovet av elenergi att kraftigt minska trots att vagnarna drivs med el.

8. *Systemet medför dåliga eller problematiska effekter miljömässigt, regionalpolitiskt, socialt m.m.:* I motsats härtill blir fördelarna inom dessa områden uppenbarligen gigantiska.

9. *Systemet innebär problem avseende säkerhet för människor och varor som är oacceptabla och större än för andra befintliga och i framtiden tänkbara transportalternativ:* Bör inte bli fallet, se kapitel 62 ovan.

10. *Systemet öppnar för stöld och vandalisering på oacceptabelt sätt och mer än för andra befintliga och i framtiden tänkbara transportalternativ:* Bör inte bli fallet, se även här kapitel 62 ovan.

11. *Systemet är alltför kostsamt att starta fram till självbärande företagsekonomisk verksamhetsvolym eller på annat sätt svårt att finansiera:* Utvecklingsarbetet och en prototypanläggning med tillräckligt stor verksamhetsvolym för att uppnå företagsekonomisk lönsamhet bör bli i sammanhanget mycket billiga och medlen kan kanske på kommersiella villkor lånas i bank, se kapitel 63 ovan. Efter att prototypanläggningen uppnått lönsamhet kan fortsatt utbyggnad ske extremt företagsekonomiskt lönsamt.

12. *Systemet kommer att kräva tunga subventioner:* Det extremt goda företagsekonomiska utfallet medför att behov av subventioner helt uteblir.

13. *Systemet kan i annat innebära allvarliga problem i dignitet ungefär som de ovannämnda och inte observerade i denna studie eller på www.uvds.org:* Enligt min uppfattning grundad på stort antal kontakter under mycket lång tid saknas sådana. Kan du se några sådana? Detta är dock den tredje frågan som är viktig att beakta.

Dessa 13 punkter bör kunna sammanfattas i följande tre tänkbara sakliga skäl för ställningstaganden emot systemet för aktörer som satt sig in i frågan:

A. Tekniken är alltför svår.

B. Ekonomin är dålig. Miljöfördelar är ju ovedersägliga, vilket knappast kan ifrågasättas av någon aktör.

C. Systemet innebär andra problem i dignitet ungefär som de ovannämnda. Min bedömning är således att sådana hinder inte existerar.

Dessa tre punkter gäller sakfrågan. Sammanfattningsvis är min bedömning mot denna bakgrund att det är uteslutet att någon person kommer att kunna identifiera något bärande argument emot varudistributionssystemet när det gäller denna fråga.

De ifrågasättanden i sakfrågan jag kommit i kontakt med gäller främst att kulvertnätet skulle bli alltför kostsamt anlägga, vilket enligt mina kalkyler dock rimligen är totalt uteslutet. Inbesparingarna är enligt mina beräkningar drygt 40 gånger större än infrastrukturkostnaderna för en tillämning av systemet mellan nästan alla arbetsplatser och bostäder i Stockholms län. Det ligger långt bortom

rimligt intervall för osäkerhet att relationen skulle bli negativ. Inga andra problem har kommit fram i de många kontakter jag haft.

Sammanfattningsvis är min bedömning mot denna bakgrund att det är uteslutet att någon person kommer att kunna identifiera något bärande sakargument emot varudistributionssystemet.

Man kan dock se det som att ett hinder av osaklig karaktär existerar som skulle kunna inordnas inom punkt C ovan. Det består i ett utomordentligt starkt egenintresse av att ett system av detta slag *inte* kan realiserats som precis gäller alla de aktörer allmänheten nog förväntar sig ska förverkliga ett system av detta slag om det är bra, se nedan. I grunden förorsakas detta hinder i sin tur av att systemet av formella skäl inte kan förses med acceptabelt patentskydd, vilket medförde att ett system av detta slag inte realiserades i tiden när så egentligen borde ha skett, när det blev tekniskt och marknadsmässigt moget, vilket bör ha skett under de sista decennierna av 1800-talet.

85. Det är inte möjligt för mig att bluffa om genomförbarhet och utfall

Naturligtvis kan jag inte bluffa om utfallet av systemet. Hur skulle det i så fall gå till? Dels är ju alla viktiga faktauppgifter angivna med källor som du kan kontrollera, dels är alla antaganden redovisade på sätt att du bör kunna bedöma dem. Därför är en sådan bluff inte möjlig! Vad skulle jag för övrigt vinna på det? En sådan bluff skulle snabbt genomsådas!

En bluff skulle ju kräva att systemet tekniskt eller på annat sätt är omöjligt eller mycket svårt realisera (enligt min bedömning uteslutet).

Alternativt skulle krävas att t.ex. nästan alla hushåll skulle avstå från den betydande del av inbesparingarna som bör tillfalla dem när kostnaderna för inköp sjunker främst genom att ett eller båda handelsleden blir överflödiga. Om mitt resonemang är en bluff skulle hushållen i stället välja inhandla varorna på konventionellt sätt i butik.

Inbesparingarna inom handel uppgår enligt beräkningarna till 18 800 kr per invånare och år (180 000 000 000/9 567 000). I Sverige uppgår genomsnittlig hushållsstorlek till 2,11 personer (9 567 000/4 524 000; invånare per bostad). Det innebär att inbesparingarna per hushåll och år som nämnts uppgår till 39 800 kr (2,11 x 18 800).

Infrastrukturkostnaderna på Södermalm kostar enligt ovan 63 miljoner kr per år, vilket motsvarar 1 220 kr per hushåll och år (63 000 000 x 2,11/108 640). Totala kostnader om 120 miljoner kr per år motsvarar 2 330 kr per hushåll och år (120 000 000 x 2,11/108 640).

Nettoinbesparingarna efter avdrag för totala kostnader uppgår till 37 470 kr per hushåll och år (39 800 – 2 330) – allt med givna antaganden. Här bortser jag från rimligen låga extra kostnader genom att grossisterna ska sända varor till stort antal hushåll, men även från inbesparade egna inköpsresor för hushållen.

Per hushåll och vecka uppgår nettoinbesparingarna till 720 kr (37 470/52).

Hushållen och exploitören kan dela på sistnämnda summa. När konkurrens så småningom etableras kommer nästan hela detta överskott att tillfalla kunderna (mest hushåll). Om stat eller kommun väljer att exploatera systemet och tillämpar självkostnadstaxor tillfaller hela vinsten kunderna.

Inbesparingarna om således netto 720 kr per hushåll och vecka bedömer jag vara tillräckligt omfattande för att nästan alla hushåll ska vara angelägna inhandla varor via systemet och att de som norm kommer att inhandla dagligvaror och ofta även det stora flertalet andra typer av varor via systemet. Är det verkligen sannolikt att hushållen skulle avstå från denna inbesparing som därtill medför att varorna blir bekvämt levererade ofta inom minuter till egen källare?

Ur uppgifterna ovan kan framräknas att om endast 3,1 procent av hushållen på Södermalm inhandlar häften av sina varor via systemet kan hela infrastrukturen inom stadsdelen finansiera och om 5,9 procent inhandlar häften av sina varor via systemet kan alla kostnader finansieras [(63/2 050) respektive (120/2 050)]. Är det verkligen sannolikt att färre hushåll än så väljer systemet?

Ur uppgifterna ovan kan också framräknas att endast 2,1 procent av de arbetsplatser som enligt mina beräkningar/bedömningar väljer systemet för sina lätta varutransporter är tillräckliga för att kunna finansiera infrastrukturen på Södermalm (63/2 950, sistnämnda sifferuppgift är totala inbesparingar av lätta varutransporter med bil i tjänsten på Södermalm 259 000 x 0,0114). Om alla kostnader ska finansieras ökar denna andel baserat på uppgifterna ovan till 2,1 procent (120/2 950). Är det verkligen sannolikt att arbetsplatserna som brukar räkna på kronor och ören skulle avstå från denna inbesparing?

En bluff kräver samtidigt att arbetsplatser i bred skala skulle välja utföra en lätt varutransport med bil i tjänsten om t.ex. 10 km för 309 kr (30,90 x 10) och därigenom avstå från att utföra den med systemet till en rörlig kostnad av 0,47 kr (0,047 x 10). Den väldiga volymen lätta varutransporter med bil i tjänsten möjliggör för exploatören att tillämpa en utomordentligt konkurrenskraftig taxa som dock även finansierar det i sammanhanget billiga kulvertnätet och systemets alla andra kostnader (om inte finansieringen sker genom inbesparingarna inom handeln).

Säg att hälften av inbesparingarna kommer från vardera av dessa två tillämpningar. Det innebär att infrastrukturen kan finansieras om 1,6 av hushållen väljer systemet för sina inköp och 1,1 procent av de arbetsplatser jag utgått från kommer att välja systemet för sina lätta varutransporter verkligen gör det (3,1/2 respektive 2,1/2).

Är det verkligen troligt att hushållen och arbetsplatserna i båda dessa fall som norm skulle välja bilen i stället för systemet? Bilen måste således till helt dominerande del väljas i båda dessa fall för att systemet *inte* ska vara värt realisera.

Vidare tror jag inte det är uteslutet att invånarna på Södermalm skulle vara beredda betala alla kostnader för infrastrukturen endast för att bli av med berörda varutransporter med bil. Biltrafiken minskar med beräknat ca 25 procent till en kostnad om beräknat 115 kr per invånare och månad (150 000 000/108 640/12). Som framgår är dock avgifter möjliga ta ut.

Därtill kommer inbesparingar genom ett flertal andra mekanismer som kan finansiera systemets samtliga kostnader.

Är det verkligen sannolikt att allmänheten inte skulle förstå detta resonemang?

Endast frågorna om systemet tekniskt och på alla andra sätt är möjligt förverkliga samt om nettofördelarna kan motivera alla kostnader bör beaktas. Denna sakfråga besvarar jag tveklöst med ett ja.

Alla andra frågor än denna sakfråga är egentligen ovidkommande i frågan om systemet bör förverkligas eller inte. Så är bl.a. fallet när det gäller förhållandet att ett system av detta slag inte tidigare realiserats trots enkel grundidé samt väldiga nettofördelar mot kostnader, det sistnämnda om man skrapar litegrann på ytan. Även förhållandet att vissa viktiga personer och organ tidigare tagit avstånd är därigenom också ovidkommande, se nedan.

För egen del påstår jag frankt att en realisering av systemet medför att båda dessa tillämpningar kommer att effektueras och leda till inbesparingar.

Varudistributionssystemet kan startas omedelbart och leder genom urstarka marknadskrafter till snabba minskningar av klimatgasutsläppen. Minskningarna blir dramatiska för det första genom att systemet i sig vid varutransporter minskar utsläppen, för det andra genom inbesparingar i annat än

transporter som innefattar utomordentligt viktiga minskningar av utsläppen, för det tredje genom att kulvertutbyggnaden möjliggör produktion av väldiga mängder utomordentligt ren fjärrvärme kan produceras, för det fjärde genom att ekonomiska överskott genom varudistributionssystemet sannolikt används till att finansiera ett spårtaxisystem för persontransporter, för det femte genom att dramatiskt ökade inkomster i samhället till del rimligen kommer att användas till ytterligare minskade klimatgasutsläpp samt för det sjätte genom att del av de väldiga inbesparingarna även bör kunna användas till att föra ned växthusgaser i bergsstrukturer långt under marknivå via Beccs-metoden.

86. Du bör själv överslagsmässigt kunna ta ställning till huruvida inbesparingar som bör vara förhållandevis lättbedömda kan täcka systemets kostnader och om miljöfördelar uppkommer

Personligen anser jag frågan om systemet tekniskt och i alla andra avseenden är möjligt samt värt att förverkliga inte alls är svårbedömd. När det gäller teknik bedömer jag att systemet tveklöst är genomförbart. Se motiveringen i "Längre artikel", avsnitt 2.

När det gäller ekonomi är frågorna som behöver ställas när det gäller den förarlösa, batteridrivna bilen huruvida de mellanled vars behov enligt de fem första punkterna nedan bortfaller verkligen kommer att bortfalla. Om så sker uppkommer viktiga inbesparingar som var och en för sig kan motivera systemets samtliga kostnader på t.ex. Södermalm. För varudistributionssystemet tillkommer ytterligare två punkter till de totalt sju enligt nedan. En förutsättning är att rörliga transportkostnader för den förarlösa, batteridrivna bilen respektive systemvagnen är lägre än för dagens bil med chaufför i tjänsten, vilket rimligen ingen person kan ifrågasätta. Det betyder att nästan alla lätta varutransporter som den förarlösa, batteridrivna bilen och varudistributionssystemet kan genomföra också kommer att genomföras av dem.

1. Kan varor verkligen sändas med en förarlös bil eller en systemvagn från tillverkare eller grossister direkt till hushåll (här bortser vi från riskerna för stöld)? Om så är fallet bortfaller behoven av butik eller av båda handelsleden med dess kostnader, vilka är väldigt mycket större än extra kostnader hos grossisten/tillverkaren samt kostnader för längre transportsträcka för den lilla bilen/systemvagnen än för dagens bil. Finns några hinder? Enligt min bedömning inte alls!
2. Kan varor verkligen sändas med en bil eller systemvagn (denna dockar till ett batteri när den anländer in i lokaler) direkt från placering intill slutmontören via kulvertnätet direkt till nästa företag i logistikkedjan? Om så är fallet bortfaller färdigvarulagret och, genom små transporterade varumängder vid varje transport, även mottagarnas insatsvarulager. Finns några hinder? Enligt min bedömning inte alls!
3. Kan varor verkligen sändas med förarlös bil eller systemvagn direkt från placering intill slutmontören via kulvertnätet ofta via vänteförråd (se avsnitt 4.2.1 och 4.2.7 ovan) upp på ett fartyg eller en järnvägsvagn för kombinationstransport? Om så är fallet bortfaller bl.a. hanteringen in i färdigvarulagret samt från detta ut på lastbryggan där en bil lastas med varorna. Vidare bortfaller bilens transport av varorna till en hamn eller en järnvägsstation, där varorna placeras i lager innan avsett fartyg eller tåg anländer, varpå de lastas på berört fartyg eller berörd järnvägsvagn. Finns några hinder? Enligt min bedömning inte alls!
4. Är det verkligen möjligt att programmera en förarlös bil eller en systemvagn att rulla från hus till hus för avlämning samt även uppsamling av post m.m.? Om så är fallet bortfaller dagens kostnadskrävande manuella hantering av post m.m. Finns några hinder? Enligt min bedömning inte alls!

5. Är det verkligen möjligt att kommersiellt sända färdiglagad mat som fortfarande är varm upp till ett stort antal kilometer med en förarlös bil eller en systemvagn direkt från ett producerande till ett konsumerande hushåll? Finns några hinder? Enligt min bedömning inte alls!

De tre första punkterna ovan innebär enligt mina beräkningar var och en för sig inbesparingar om ett tresiffrigt antal miljarder kr per år för en fullskaletillämpning av systemet som ansluter nästan alla arbetsplatser och hushåll i Sverige. Uppkommande inbesparingar kan var och en för sig finansiera anslutning av dessa till kulvert.

När det gäller varudistributionssystemet specifikt kan därtill ytterligare två frågor ställas.

6. Är det verkligen möjligt att i samma stycke betong som systemkulverten bygga in andra mindre kulvertar där ledningar för el, fjärrvärme, vatten och avlopp placeras samt med värmeisolering runt de samlade kulvertarna? Finns något hinder för värmepumpar att uppgradera värmen i kulvertluften samt tillföra denna till fjärrvärmenätets returledningar som också ligger i det gemensamma knippet kulvertar. Finns, alternativt, hinder för värmepumpar placerade vid avloppsreningsverken att uppgradera värmen i avloppsvattnet och tillföra fjärrvärmenätets returledningar? Enligt min bedömning inte alls!
7. Är det helt säkert att volymen lätta varutransporter med bil i tjänsten har så liten volym att kulvertnätet på Södermalm till en kostnad om 48 kr per invånare och månad inte kan motiveras? Tvärtom är min bedömning att nämnd kostnad och även alla andra kostnader för systemet extremt lätt kan motiveras genom inbesparingar och/eller miljöfördelar enbart vid berörda transporter. Även inbesparingarna enligt denna punkt bör kunna finansiera systemets alla kostnader. De bör även kunna finansiera alla tillkommande kostnader för den förarlösa, batteridrivna bilen.

Personligen tror jag allmänheten anser att idéer strikt bör värderas efter vad som sakligt gäller. Sakfrågan talar entydigt för att varudistributionssystemet ska förverkligas. Min bedömning är tvärt om att allmänheten anser att goda idéer från svaga aktörer, vilket sistnämna ju gäller enskilda för allmänheten okända personer, särskilt bör stöttas.

Det kan kanske ändå vara svårt för dig tro på att den enorma möjlighet jag här pekar på verkligen existerar. Mina beräkningar visar ju på ett minst sagt uppseendeväckande utfall. Som nämnts är det sakfrågan ensam som bör avgöra om systemet bör förverkligas eller inte. Där är de ekonomiska beräkningarna centrala.

Därför värdesätter jag om du eller någon person i din omgivning kontrollerar beräkningarna och gärna räknar på egna (kanske liknande) exempel. Enkla överslag bör räcka ganska långt. Det är extremt viktigt att du/ni gör dessa överslag om du inte tror på mitt budskap i syfte att du/ni ska känna er stå på säker mark!

Om beräkningarna i stora drag är rimliga kan systemet innebära skillnaden mellan en klimatkatastrof eller inte. Det kan också vara skillnaden mellan överlevnad eller inte från en död i förtid för miljontals människor.

Du bör själv överslagsmässigt kunna ta ställning till huruvida vissa utvalda inbesparingar som bör vara lätta att inse kan täcka systemets kostnader och även bedöma om miljöfördelar uppkommer som kan motivera uppkommande kostnader. Orsaken att jag tar upp denna fråga är att systemet bygger på en mycket enkel grundidé samtidigt som effekterna ekonomiskt och miljömässigt är nästan alltför goda för att kunna vara sanna. Därför kan det vara svårt ta till sig beskrivningen.

Är det till att börja med inte rimligt räkna med att arbetsgivarna kommer att köpa de transporter som är möjliga via varudistributionssystemet om rörlig avgift blir lägre än rörlig transportkostnad för dagens motsvarande biltransport och om ett kulvertnät finns där transporterna kan ske?

Rörlig transportkostnad för varudistributionssystemet uppgår till beräknat 4,7 öre per km mot bilens i tjänsten 24,70 kr per km. Det lämnar utrymme för låga rörliga avgifter jämfört med för bil. Kan verkligen rörlig transportkostnad för den lilla helautomatiska systemvagnen bli högre än för bilen? Enligt min bedömning är det långt bortom gränsen för rimlighet att så skulle vara fallet.

Kulverten för ett nät som följer längs alla statliga och kommunala gator och vägar i Stockholms län har en total längd enligt ovan av 9 471 km (3 299 statliga vägar och 6 172 km kommunala gator). För anslutningar till kulvert av nästan alla arbetsplatser och bostäder om vardera 15 meter tillkommer beräknat 445,2 km. Total kulvertlängd uppgår därigenom till 13 923 km.

Av sträckan avser 6 755 km den större dimensionen om 10 miljoner per km och 7 168 km den mindre dimensionen om 6,8 miljoner per km, vilket innebär en total investeringskostnad i länet om 113,5 miljarder kr ($6\,755 \times 10 + 7\,168 \times 6,4$). Vid 2 procents ränta och 30 års annuitet motsvarar detta 5 070 miljoner kr per år ($113\,500 \times 0,04465$). Som jämförelse kostar en motorväg 52 miljoner per km.

Kulvertsträckan motsvarar 6,9 meter per invånare och kostnaden 2 540 kr per år ($13\,923\,000/2\,016\,000$ respektive $5\,070\,000/2\,016\,000$).

Därtill kommer andra kostnader för systemet som dock bör bli i sammanhanget låga. Bl.a. bör vagnarna rimligen kunna tillverkas billigt (beräknad inköpskostnad per vagn 10 000 kr).

Mot kostnaderna kan inbesparingar genom systemet ställas.

En någorlunda beräkningsbar inbesparing gäller varutransporter med lätta lastbilar i tjänsten där officiell statistik finns tillgänglig för vilken det bör vara möjligt att komma fram till användbara antaganden även om viss, men enligt min bedömning obetydlig osäkerhet här finns. T.o.m. vid nivån för lätta lastbilstransporter av varor i tjänsten år 1999/2000 som var mindre än idag samt med fulla avdrag för kombinerade transporter av varor och personer (förmodligen är andelen rena varutransporter gentemot kombinerade transporter av varor och personer högre för varutransporter med lätt lastbil än med personbil) samt med alla andra avdrag visar dock systemet mycket god lönsamhet för tillämpningen på Södermalm enligt ovan. Som jag ser det uppnår denna tillämpning med nästintill full visshet lönsamhet.

Körsträckan 3 188 000 000 km vid lastbilstransporter av varor i tjänsten innebär vid en medelhastighet av 21 km per timme inklusive chaufförens tid för på- och avlastning samt "väntetider" en tidsinsats om 152 000 000 timmar ($3\,188\,000\,000/21$). Vid en arbetsinsats om 1 600 timmar per år för heltidsarbete uppgår antalet chaufförer till 94 900 ($152\,000/1\,600$).

Alla dessa transporter kan inte ersättas av varudistributionssystemet, varför mitt antagande i enlighet med tabell 3 är att 80,75 procent inbesparas motsvarande 76 200 chaufförer ($94\,400 \times 0,8075$). Vid en kostnad om 1 036 000 kr per år uppgår inbesparingarna till 79 miljarder kr per år ($76\,200 \times 1\,036\,000$).

Stockholms läns andel av summa uppgår till 17 500 miljoner kr per år ($79\,000 \times 0,2211$). De kan lätt finansiera kulvertkostnaderna om beräknat 5 070 miljoner per år samt även totala kostnader om 7 610 miljoner per år. Överskottet uppgår till 9 890 miljoner kr per år ($17\,500 - 7\,610$) Södermalms andel av överskottet uppgår proportionellt räknat till 533 miljoner kr per år ($9\,890 \times 108\,640/2\,016\,000$), se tabell 18.

Även inbesparingar inom handel, stora inbesparingsområdet nr 2, bör vara förhållandevis lätta att någorlunda säkert beräkna/bedöma. Utgångspunkten är här att konsumenterna av bl.a. dagligvaror i

bred utsträckning kommer att välja inhandla varor via systemet eftersom de blir mycket billigare, mycket miljövänligare samt själva inköpen bekvämare än vid dagens alternativ. Orsaken till prissänkningarna är bl.a. att behoven av detaljistled bortfaller om konsumenterna inhandlar sina dagligvaror via grossister.

Om hushållen köper varor direkt från industri eller jordbruk sänks kostnaderna ytterligare kraftigt genom att både grossist- och detaljistledet bortfaller. Logistiken inom återstående handel bör kraftigt förbilligas när systemvagnen kan parkera intill hylla för avsedd exponering varpå transporterade varor lyfts över till hyllan. Alternativt kan vagnens lastbärare användas för exponeringen.

Tabell 18. Inbesparingar och kostnader baserade på förhållandevis säkert underlag för en anläggning som ansluter alla fastigheter på Södermalm i Stockholm och med anslutningar även av grossister söder därom i bl.a. Slakthusområdet och Årsta efter de sex reella stora inbesparingsområdena, miljarder kr per år

Stort inbesparingsområde med fysiska inbesparingar, nr	Miljoner kr per år
1	533
2	2 050
3	
4	1 995
5	
6	821
Summa	5 399
Totala kostnader för systemet	120
Ekonomiskt nettoutfall	5 279
Därtill kommer fördelar för miljön som bör räknas systemet tillgodo	+ ?

Kostnaderna för handel uppgår till 360 miljarder kr per år i riket (förädlingsvärdet). Här räknar jag endast med inbesparingarna av typ A. Södermalms andel, om proportionell till rikets befolkning, 1,14 procent, uppgår till 4 100 miljoner kr per år ($360\,000 \times 0,0114$). Min bedömning är att halva kostnaderna för handeln kan inbesparas genom varudistributionssystemet motsvarande 2 050 miljoner per år inom stadsdelen. Summan 2 050 miljoner kr per år motsvarar 18 800 kr per invånare i stadsdelen ($2\,050\,000\,000/108\,640$) och är i sig 33 gånger större än infrastrukturkostnaden om 63 miljoner kr per år ($2\,050\,000\,000/63\,000\,000$) och 17 gånger större än totala beräknade kostnader ($2\,050\,000\,000/120\,000\,000$). Borde inte en positiv skillnad här uppkomma mellan inbesparingar och kostnader även om jag använt grovt felaktiga antaganden?

En del av inbesparingarna inom det stora inbesparingsområdet nr 4 uppkommer i lager som kan bedömas på ett rimligen förhållandevis säkert underlag. Lagren i samhället kommer enligt min bedömning är att ungefär halveras. Det innebär att total lagerstock minskar från 700 miljarder kr till 350 miljarder. Baserat på nämnda tumregel framlagd av Curt Nicolin medför en minskning i lagerstocken att årliga kostnader ungefär kan halveras. Uppkommande inbesparingar uppgår baserat härpå till 175 miljarder kr per år i riket ($350/2$), varav på Södermalm 1 995 000 000 kr per år ($0,0114 \times 175\,000\,000\,000$). Enbart denna inbesparing är 32 gånger så stor som beräknad kostnad för hela kulvertnätet ($1\,995\,000/63$).

Inbesparingarna inom det stora inbesparingsområdet nr 6 för de 28 större punkter som är särskilt redovisade i kapitel 51, tabell 10, ovan antas vardera ha ett värde för ett rikstäckande fullskalesystem om 12 miljarder kr per år. De poster för vilka underlaget enligt min bedömning är förhållandevis säkert bedömda gäller de sex punkterna 1, 2, 4, 14, 15 och 16. I riket har de ett därigenom ett värde om

72 miljarder kr (6 x 12). Södermalms andel därav, om proportionell till befolkningen i riket, uppgår till 821 miljoner kr per år (0,0114 x 72 000 000 000).

Därtill kommer fördelar genom andra av de många ca 280 posterna i ”Mindre inbesparingsposter” markerade med siffran 6 i parentes som gäller inbesparingar förda till det stora inbesparingsområdet nr 6, där dock inte någon beräkning är utförd annan än den schablonmässiga i kapitel 55 ovan. Naturligtvis anser jag dock personligen att alla dessa poster var för sig innebär inbesparingar ungefär som de redovisade.

Ekonomiskt utfall för de stora inbesparingsområdena nr 3 och 5 anser jag till sin helhet vara baserat på förhållandevis osäkra underlag även om jag naturligtvis även här anser att inbesparingar uppkommer ungefär på sätt som beskrivet. Som jag ser det är det bl.a. självklart att omfattande energimängder kan produceras i värmepumpar på beskrivet sätt. Ekonomin vid denna tillämpning är dock enligt min bedömning förhållandevis osäker.

Årlig kostnad för kulvertnätet uppgår enligt ovan för Södermalm till beräknat 63 miljoner kr per år. Övriga kostnader för det helautomatiska systemet med små enkla vagnar bör som nämnts bli förhållandevis små. Min bedömning är att totalen för hela tillämpningen uppgår till 120 miljoner kr per år. Sistnämnda summa motsvarar som nämnts 1 100 kr per invånare och år (120 000 000/108 640).

Om den fasta avgiften uppgår till den fasta kostnaden, dvs. nämnda 580 kr per invånare och år på Södermalm, krävs för att resterande kostnader (520 kr per år) ska täckas enbart av nämnda framkörningsavgift att varje invånare utför 260 transporter per år (520/2), dvs. 0,71 transporter per dygn (260/365).

Bör slutligen inte viktiga miljöfördelar genom bl.a. minskad biltrafik uppkomma och tillgodoräknas systemet? Min bedömning är att allmänheten skulle värdera minskningen av biltrafiken med beräknat ca 25 procent vara värd dessa 1 100 kr per invånare och år. Men avgifter som lätt täcker alla kostnader är ju enligt ovan absolut möjliga att ta ut.

Frånsett fördelarna för miljön uppgår de förhållandevis ”säkra” inbesparingarna till ett 45 gånger högre belopp än kostnaderna för infrastrukturen på Södermalm (5 399/120).

Är det inte rimligt bedöma att fördelarna tillsammans motsvarar summan 1 100 kr per person och år?

Som ovan nämnts, slutligen, minskar inte värdet av varudistributionssystemet genom att inbesparingar uppkommer av flera av varandra oberoende skäl. Fördelarna adderar till varandra!

87. Om varudistributionssystemets kulvertnät ägs av stat eller kommun bör viktiga fördelar uppnås

Varudistributionssystemets kulvertnät bör enligt min uppfattning ägas av stat eller kommun. Det möjliggör att orimligt höga monopolvinster till en privat exploatör kan undvikas i form bl.a. av höga rörliga avgifter relativt rörliga kostnader för transporterna. Ett naturligt monopol ligger ju i ägandet av kulvertnätet med anslutningar.

Offentligt ägande av kulvertnätet möjliggör även att onödiga dubbelinvesteringar i kulvert kan undvikas.

Systemets trafik kan dock drivas av olika privata operatörer.

88. Ett viktigt skäl varför jag kunde identifiera de omfattande inbesparingarna var att jag från projektstart råkade välja ”rätt” storlek på vagnen

Ett viktigt skäl varför jag kunde identifiera de omfattande inbesparingarna av bl.a. lätta varutransporter med bil i tjänsten, inom handel och vid kombinationstransporter var att jag från projektstart råkade välja ”rätt” storlek på vagnen för att dessa inbesparingar ska uppkomma. De uppkommer inte om direktanslutning i bred skala av kunder inte kan ske och om inte en betydande del av varorna i samhället ryms i vagnen.

89. Ett starkt egenintresse emot varudistributionssystemet existerar hos precis de näringar allmänheten nog förväntar sig skulle realisera ett system av detta slag om det är bra – även andra hinder för systemet existerar

Systemet kan helt baseras på känd teknik. Enligt samstämmiga bedömningar existerar inte några tekniska eller andra sakliga hinder för systemets realisering. Se även argumenteringen varför tekniska hinder inte bör bli viktiga genom analogier med signalreglerade korsningar för bilar i bl.a. avsnitt 12.7 ovan.

89.1 En viktig brist finns i patentinstitutets uppbyggnad som hindrat varudistributionssystemet och kanske även andra idéer

För att en idé ska kunna patenteras krävs som nämnts dels att den är ny, dels har s.k. uppfinningshöjd.

Syftet med patentsystemet (patentinstitutet) är att den aktör som får ett patentskydd ska kunna förverkliga en idé som är bättre än vad som existerar på marknaden. Den nya idén tar därigenom befintlig marknad från konkurrenter, vilket är till nackdel för dessa. Samhället ger således prioritet till egenintresset hos en aktör av realisering framför alla konkurrerande aktörers önskemål om status quo. På det sättet främjas samhällets intresse av framsteg.

Om dock en extremt bra idé som kraftigt och på bred front minskar marknaderna för existerande varor och tjänster inom ett område inte kan få ett patentskydd av formella skäl, existerar ingen aktör inom området som har fördel av en realisering utan endast sådana som förlorar marknader. Förverkligandet är då således till nackdel för dem samtliga.

Inom alla delar av näringslivet finns sålunda en acceptans av att ett företag som genererat en ny patenterbar idé ska få skydd i form av ett monopol (patentskydd) under en tidsbestämd period. Även lagstiftningen och berörda branschorgan verkar i denna riktning. När det gäller varudistributionssystemet finns dock inget företag inom berörda branscher som blir vinnare – alla med få undantag, anser sig bli stora förlorare. Det gäller även, och särskilt viktigt, alla större tongivande företag inom området. Även företag inom området som på papperet kan förefalla vara vinnare, är vidare sannolikt ofta motståndare eftersom hela området blir utsatt för omvälvningar med åtföljande omfattande osäkerhet. Företag vill i möjligaste mån undvika osäkerhet.

Därför är det logiskt att alla de viktigaste företagen inom nämnda näringar är motståndare. Det gäller därigenom även branschorganen. Ingen förespråkare alls finns således inom dessa branscher trots att systemet är superextremt bra för allmänheten. Så är således fallet för det varudistributionssystem detta dokument gäller.

Institutioner i samhället har hamnat i baklås i detta projekt och eventuellt liknande ärenden tidigare i historien (inom avgränsningen) beroende på hur patentsystemets regelverk är uppbyggt.

Idén behöver ett gott immateriellt skydd men kan således inte få ett acceptabelt sådant. Det superextremt angelägna systemet har härigenom inte kunnat förverkligas till enorm nackdel för hela samhällsutvecklingen.

Patentsystemets utformning utgör, som jag ser det, exempel på en hemsk miss i uppbyggnaden av samhällsinstitutioner såsom det i detta avseende konstruerades på 1800-talet som kanske inte endast gäller varudistributionssystemet. Om de ursprungliga konstruktörerna av immateriellt skydd hade insett konsekvenserna i detta extremt viktiga fall, och det borde ha räckt med detta enda, är min bedömning att man försökt konstruera regelverket på annat sätt så att idén fått skydd. De existerande reglerna kring patent skulle kanske kunna kompletteras med möjligheter till skydd av idéer som, trots att de är enkla, öppnar nya viktiga möjligheter, den enligt min uppfattning högsta formen av effekter genom innovationer. Ett sådant komplement bör fungera åtminstone i föreliggande fall.

Förhållandet att varudistributionssystemet eller liknande inte finns i sinnevärlden samt att det öppnar upp för viktiga nya möjligheter medför enligt min uppfattning att det är motiverat betrakta idén som en innovation.

Systemet kommer sålunda mot ovan att öppna upp en ny möjlighet att i bred skala eliminera lagren av färdigvaror genom att slutmontören lastar varor i vagnen en efter en. När vagnen är färdiglastad rullar den med en knapptryckning direkt in i kulvertnätet mot kund. En annan ny möjlighet är att hela handelsled kan hoppas över, en tredje är att bl.a. enskilda hushåll i bred skala kan tillreda mat i enskilda portioner för försäljning och som vid framkomst efter några minuter fortfarande är varm. En fjärde att energi i bred skala kan inbesparas genom att portar och dörrar inte behöver stå öppna vid varors passage ut och in med inrusande kalluft som följd under kallt väder, en femte att väldiga mängder spillvärme av olika slag kan nyttiggöras i form av fjärrvärme, en sjätte att varor som anländer inomhus har rumstemperatur och inte behöver passivt värmas upp när de under kallt väder anländer inomhus från ett lastbilsflak.

Patentsystemet har genom dess koncentration på teknik bortsett från att viktiga innovationer kan finnas som inte baseras på ny teknik men som ändå innefattar ett nytänkande och som kan innebära omfattande nettofördelar.

Samhället har förutsatt att situationer som denna aldrig skulle kunna uppkomma, men en sådan existerar i detta fall. Ett skäl därtill är att viktiga fördelar med systemet är väl dolda genom ovannämnda bristfälliga officiell statistik inom området för det ändamål som här är aktuellt, se även nästa avsnitt.

De ekonomiska krafterna för status quo är utomordentligt starka i detta fall därför att marknaden för befintliga produkter inom området vanligen kommer att sjunka ihop till nästan ingenting utan att skydd således kan utverkas inom det nya området och vars storlek blir mycket mindre. Snart sagt alla företag inom berörda branscher och således alla de större tongivande påverkas kraftigt.

Ägande av kulvertnätet in i varje hus möjliggör vidare ett monopol (jämför med bredbandsområdet), med sannolika ingrepp från stat och kommun vid privat exploatering, vilket också enligt min bedömning bidragit till att avhålla privata aktörer från att beträda området.

Följden är att alla företag inom området inte endast är neutrala till en realisering utan på goda grunder kan antas vara starka motståndare till att realisering alls sker. Så är fallet trots att allmänintresset av en realisering således är nästan hur stort som helst.

Ett starkt egenintresse existerar således emot varudistributionssystemet hos precis alla de aktörer inom bil- och viss annan logistikutrustningsindustri (undantag främst utrustningar till sjöfart och järnväg), huvuddelen av transportnäringen (samma undantag), oljeindustrin samt handeln som allmänheten nog förväntar sig skulle realisera ett system av detta slag om det är bra. Detta starka egenintresse emot realisering av ett system särskilt utformat för att ersätta lätta varutransporter med bil i tjänsten och som

resulterat i ett sådant system inte blivit förverkligat betraktar jag som en upptäckt. Om någon forskare kommit på denna möjlighet har denne inte kunnat hävda sig mot forskare som agerar för befintlig industri. Bland de sistnämnda tror jag ofta att cheferna återfinns.

Innan bilen hade fått mer allmän spridning och nämnda näringar blivit beroende av nuvarande logistiksystem med bilen som central komponent, existerade inte detta skäl för logistikindustrin att direkt motsätta sig realisering av ett varudistributionssystem med här föreslagen inriktning. Motståndet har ökat i takt med bilens ökade användning.

Inom parentes nämnt i detta sammanhang innebär bristande möjligheter till acceptabelt patentskydd att jag för egen del inte räknar med några exploateringsinkomster.

89.2 Förhållandet att officiell statistik avseende varutransporter med bilar i tjänsten enligt ovan är starkt vilseledande har bidragit till att ett system med varudistributionssystemets inriktning inte kunnat realiseras

Enligt min uppfattning är officiell statistik starkt vilseledande avseende volymen varutransporter med bil i tjänsten och främst när det gäller lätta varutransporter i tjänsten, se kapitel 4 ovan. Det gäller både statistik över körsträckor och sysselsättning. Utan att vara felaktig indikerar den en mycket mindre volym av, och även kostnader för lätta varutransporter i tjänsten än den verkliga. Orsaken därtill är dels att den enorma volymen personbilstransporter av varor i tjänsten inte alls redovisas och att chaufförtiden vid lätta lastbilstransporter i tjänsten framstår som endast en liten bråkdel av den verkliga. En viktig orsak till att så blivit fallet är att chaufförerna utför de lätta varutransporterna i tjänsten som bisysslor medan statistiken endast redovisar huvudsaklig sysselsättning. Personbilstransporter av varor i tjänsten, som enligt ovan omfattar gigantisk volym redovisas egentligen inte alls.

Om den enorma volymen lätta varutransporter med bil i tjänsten och dess kostnader hade varit allmänt kända, där personbilstransporterna således är särskilt viktiga eftersom de dominerar, tror jag, och viktigt, att det inte kunnat undvikas att någon forskare (som representerar allmänintresset) någonstans tidigare i historien hade kopplat samman dem med längden på och kostnaderna för ett kulvertnät med ungefär de dimensioner som här föreslås inom något geografiskt område och funnit ungefär samma extremt goda lönsamhet som jag funnit. Ett system av det slag som föreslås i detta dokument tror jag då redan hade varit förverkligat (trots berörda näringars motstånd).

Många forskare och andra experter inom området tar för givet att sysselsättningsuppgifterna i SCBs statistik korrekt återspeglar volymen arbetsinsats för chaufförer.

89.3 De skäl som medförde att jag startade granskning av området borde vara uppenbara även för flertalet företag och forskare inom området

De förhållanden som redovisas i avsnitt 1.1 ovan som skäl varför jag startade granskning av området bör vara uppenbara även för flertalet företag och forskare inom området. Att någon enda aktör ändå inte har presenterat ett system för transporter av varor av det slag jag här beskriver är därför utomordentligt anmärkningsvärt.

En grov, men något närmare granskning av officiell statistik inom området visar ju att totala körsträckor vid enbart lätta lastbilstransporter av varor i tjänsten är mycket långa. Vidare bör vara uppenbart att dimensionerna på transporterade varor är mycket små och att en stor del av dem därför bör kunna transporteras i förhållandevis små vagnar som rullar i små kulvertar nedgrävda under mark och som därigenom är skyddade till relativt sett begränsade kostnader. Inbesparingarna hamnar hos transportköparna som genom att köpa transporterna åtminstone starkt borde kunna delfinansiera systemets kostnader samt att miljöfördelar borde kunna motivera vissa subventioner från stat eller kommun om så skulle behövas.

Vid en närmare granskning tror jag dessutom att ett företag eller en forskare skulle inse att inbesparingar förutom vid lätta lastbilstransporter av varor i tjänsten också borde uppkomma vid postdistribution och sophantering genom särskilt utformade vagnar därför. Det är möjligt att enbart dessa två tillämpningar tillsammans skulle medföra lönsamhet inom tätbebyggda områden.

Kostnaderna per invånare på Södermalm för systemet uppgår till beräknat 1 100 kr per invånare och år (120 000 000/108 640). PostNord hade som nämnts 37 700 sysselsatta första kvartalet 2014. Vid ett förädlingsvärde om 829 000 kr per sysselsatt och år enligt ovan uppgår totalt förädlingsvärde till 31 miljarder per år (37 700 x 829 000). Summan motsvarar 3 200 kr per invånare och år i Sverige (31 000 000 000/9 567 000). PostNord serverar dock även invånare utanför Sverige med posttjänster. Även andra aktörer distribuerar dock tidningar, reklam m.m. Jämför även dina soptaxor med nämnda kostnader om 1 100 kr per invånare och år.

Därtill tror jag företaget eller forskaren skulle undersöka och kanske finna att personbilstransporter av varor i tjänsten har så stor omfattning att lönsamhet egentligen tveklöst uppkommer för ett varudistributionssystem av ungefär här beskrivet slag.

Sannolikt skulle en aktörer som granskar området även inse andra fördelar, t.ex. att inbesparingar borde uppkomma i färdigvarulager när varor kan sändas direkt från tillverkningen mot kund. Möjligt inse borde även vara förhållandet att behoven av hela handelsled borde bortfalla om varor sänds direkt från grossister till hushåll. Man kan ju inledningsvis begränsa denna verksamhet till hushåll i centrala städer inom fastigheter med arbetsplatser som ju blir anslutna genom arbetsplatsernas behov av lätta varutransporter.

Egentligen tror jag att alla eller nästan alla fördelar som ovan är beskrivna skulle upptäckas vid en närmare granskning och kanske därtill andra som jag inte identifierat.

Det borde således vara lätt för ett företag eller en forskare komma fram till att ett system av detta slag skulle kunna uppnå företagsekonomisk lönsamhet. Detta inom ett område där alla andra tänkbara lösningar som idag bearbetas långt ifrån kan uppnå lönsamhet och där befintlig organisation av transporterna är en sämre lösning med oerhörda kostnader och omfattande miljöproblem.

Detta förhållande är så märkligt att det borde vara motiverat rikta blickarna mot frågan huruvida andra skäl än frågan huruvida systemet är möjligt och värt att förverkliga påverkar viljan att granska ett system av detta slag.

Låt oss börja med historien.

89.4 Viktig teknik för varudistributionssystemet kom enligt min bedömning med sändning av telesignaler och elmotorn

Ett system av detta slag blev enligt min bedömning tekniskt möjligt realisera när elmotorn och teletekniken kom i slutet av 1800-talet. Innan logistiksystemen blev beroende av bilen som central komponent, beroendet uppkom sannolikt i växande grad under ca 1920 – 1950, fanns möjligheter att förverkliga ett varudistributionssystem med beskriven inriktning utan motstånd av här beskrivet slag (eller senare under perioden med successivt växande motstånd).

Av olika skäl skedde då inte så. Man var euforisk för de möjligheter bilen erbjöd, vilken kunde transportera både personer och varor, styrsystemet för ett varudistributionssystem av här beskrivet slag var relativt sett mycket kostsammare utveckla än idag, chaufförslönerna var låga. Allmänheten förknippade bilen med dramatiskt ökad frihet. Lätta varutransporter i tjänsten befann sig då också vid ett minimum när självhushållningen fortfarande var omfattande och eftersom berörda varutransporter skedde med häst eller till fots och därigenom var mycket kostsamma relativt sett. Av bl.a. sistnämnda skäl var städerna då också mycket mer kompakt byggda med ofta korta gångavstånd. Man insåg inte heller att bilen innebar miljö- och hälsoproblem.

Det var mycket olyckligt att samhället då inte insåg att den väg varudistributionssystemet erbjuder existerar. Kanske var valet av bilen samhället då gjorde ödesdiger, om det visar sig att riskerna för en klimatkatastrof visar sig bli besannade i enlighet med vad flertalet klimatexperter kommit fram till (om varudistributionssystemet inte realiserar eller realiserar alltför sent).

Under denna period existerade inte heller problemen med att statistik var missvisande eftersom alla aktörer kände till att framtagande av lämplig statistik inom transport- och logistikområdena då var i sin linda med många vita fält samt att området fortfarande formades. De psykologiska hindren enligt nedan hade då heller inte uppkommit. Min bedömning är att sistnämnda hinder efterhand uppkom sannolikt under perioden ca 1920 – 1950.

En förhållandevis lång period bör dock därigenom ha förflutit mellan att ett system av detta slag blev tekniskt genomförbart och att tillräckligt stor marknad existerade fram till att dessa hinder försvårade för ett varudistributionssystem med här föreslagen uppbyggnad.

Inom parentes nämnt är härigenom grundidén till varudistributionssystemet därför kanske inte så enkel generera som kanske kan tyckas. Ingen person eller organisation förverkligade ju ett system av detta slag efter att systemet var tekniskt och i andra avseenden möjligt realisera men före logistikindustrin blev beroende av ett logistiksystem baserat på bilen och före psykologiska hinder uppkom som bl.a. beror på att effekterna av systemet kan förefalla vara alltför omfattande för att kunna vara sanna i kombination med en enkel grundidé.

Denna förklaring till att ett system av detta slag inte tidigare i historien förverkligats kan kanske låta långsökt, men den är enligt min bedömning väldigt mycket mer sannolik än det enda egentliga alternativet, att ett system av detta slag tekniskt eller på annat sätt är svårt realisera eller att systemets nettofördelar inte kan motivera dess kostnader.

89.5 Särskilda skäl måste ha funnits till att en idé av detta slag inte förverkligades tidigare i historien

Det är sannolikt att man innan bilen var mer allmänt spridd diskuterade ett varudistributionssystem av det slag jag här föreslår. Huruvida så skedde har jag inte studerat. Särskilda skäl måste dock i så fall ha funnits till att en idé av detta slag inte förverkligades efter att idén blev tekniskt och i alla andra avseende möjligt att realisera och marknadsmässigt intressant, men innan berörda näringar blev beroende av bilen och innan de psykologiska hindren blev viktiga. Sistnämna båda hinder tror jag successivt uppkom ungefär samtidigt, således under perioden ca 1910 – 1950.

För det första uppvisar varudistributionssystemet alla attribut för att man under denna tid skulle ha valt affärsverk som exploateringsform. Bl.a. medför förhållandet att kulvertnätet dras in i varje hus ju ett naturligt monopol för ägaren av nätet. Risker att privata intressenter skulle utnyttja monopolställningen till bl.a. höga rörliga avgifter var en omständighet som sannolikt då var viktig för samhällets syn på lämplig ägare till ett kulvertnät. Detta kunde kanske avhålla privata företag från att ge sig in på området, vilka kunde räkna med att samhället skulle gå in och reglera på ett kanske oförutsägbart sätt.

En viktig orsak till att staten vid den tiden inte insåg att ett projekt inom området var intressant, tror jag för det andra var att systemet ligger inom skärningspunkten mellan intresseområdena för vad som då var stora och starka affärsverk inom områdena järnväg, post, telegraf/telefon samt myndigheter för byggande och underhåll av vägar. Orsaken till att de var publikt ägda var att verksamheterna innefattade monopol eller, för vägmyndigheter, var myndighetsutövande (bestämmer bl.a. om väginvesteringar). Även ägande av ett kulvertnät för varudistributionssystemet innefattar ett naturligt monopol.

Till förhållandevis låg sannolikhet att dessa aktörer skulle generera en idé av detta slag bidrog även förhållandet att systemets grundidé ligger förhållandevis långt bort från nämnda aktörers dåvarande verksamhetsområden. Därför såg de inte som sin skyldighet att föreslå och driva ett projekt av detta slag om en idé baserad på ungefär ”rätt” dimensioner på vagnen i enlighet med detta dokument någon gång uppkom. Denna omständighet bidrog även till en förhållandevis liten sannolikhet att dessa aktörer själva skulle generera en idé av detta slag och dålig jordmån om en idé baserad på ungefär ”rätt” dimensioner på vagnen uppkom. Därtill ligger en idé av detta slag utanför de uppdrag som det politiska systemet hade specificerat för berörda organ.

Förhållandet att grundidén inte kan förses med ett acceptabelt patentskydd gjorde vidare att ingen aktör såg idén som sin.

Inget av nämnda statliga organ såg det därigenom som sitt ansvar eller sin uppgift att föreslå ett projekt inom området, där dessutom en dispyt dem emellan skulle kunna uppkomma inom vilket organ verksamheten bäst passade. De organ som inte fick verksamheten skulle då kunna drabbas av viktiga nackdelar i form av minskande marknader. Också exploatören skulle kunna utsättas för denna nackdel för existerande verksamheter.

Samtidigt ligger en idé av detta slag tillräckligt nära dessa organs dåvarande verksamheter för att andra aktörer inte skulle vilja äntra arenan. Detta kombinerades med ovannämnda naturliga monopol i ägandet av kulvertnätet som enligt min bedömning medförde att privata exploatörer var tveksamma starta ett projekt inom området (inom nämnda avgränsning) med risk för intervention från staten med okänt utfall. Denna omständighet adderar således till ovannämnda problem att grundidén inte kan förses med ett acceptabelt patentskydd.

Det politiska systemet tror jag för det tredje förlitade sig (vilket även senare varit fallet) på att marknaden skulle förverkliga ett system av detta slag om det är bra, vilket dock inte skedde, således i grunden beroende av bristande möjligheter till acceptabelt patentskydd och att ett sådant ansvar därför snarast borde ha legat på statliga eller kommunala aktörer (som således var ovetande därom).

För det fjärde var volymen lätta varutransporter under nämnda period ytterst begränsad även om den snabbt växte. Samhället var ju då fortfarande i hög grad inriktat på självhushåll och som berörts hänvisat till att lätta varutransporterna främst skulle ske till fots eller med häst. Så var fallet under hela järnvägsepoken innan bilen kom. Därför var samhället anpassat till en volym lätta varutransporter som var mycket begränsad och så långt möjligt gällde mycket korta avstånd.

Till svårigheterna bidrog sannolikt för det femte dels det ovannämnda att kostnaden för utveckling av ett fungerande styrsystem under denna tid rimligen var mycket höga (och fortfarande är höga i absoluta tal även om de i relativa tal dramatiskt sjunkit från denna tid), dels att kostnaderna också var höga för bl.a. investeringar i kulvertnät innan företagsekonomisk lönsamhet skulle uppkomma.

En svårighet för en idé inom området var för det sjätte att bilen vid denna tid började få allmän spridning. Människorna var då euforiska genom de nya möjligheter som bilen öppnade och insåg kanske inte eller negligerade dess miljönackdelar. Kostnaderna för bl.a. chaufförer var då mycket låga, varför rationaliseringseffekten av ett system av detta slag kanske inte sågs som viktig. Genom högre hastighet för bilen än för hästen sjönk ju också förarkostnaderna.

För det sjunde tror jag viktigt var att vagnen har begränsad lastkapacitet. Man var imponerad av de stora transportvolymerna vid järnvägstransporter. Man bedömde kanske att behoven i första hand var att lasta stora godsvolymer ungefär som en tung lastbil, vilket skulle vara mycket kostsamt.

För det åttonde resulterade efterhand bilens spridning till att logistikindustrin blev beroende av logistiklösningar som bygger på bilen, vilket ytterligare cementerade nuvarande transportsystem. Logistikindustrins fick således efterhand ett starkt intresse av att ett system av detta slag inte kan realiseras.

Om mina beräkningar med extremt gott ekonomiskt och annat utfall är någorlunda realistiska bör företagsekonomisk lönsamhet ha uppkommit ganska tidigt för ett varudistributionssystem av här beskrivet slag och då måste orsaken till att ett förverkligande inte skedde under denna historiska fas således sökas i ungefär här beskrivna eller liknande omständigheter. Grundidén borde ju som nämnts vara lätt att komma på.

89.6 Orsakerna till att forskare endast ägnat lätta varutransporter i tjänsten ett begränsat intresse gäller också gentemot system av varudistributionssystemets slag

Orsakerna till att forskare endast ägnat lätta varutransporter med bil i tjänsten ett begränsat intresse enligt kapitel 9 ovan gäller också gentemot system av varudistributionssystemets slag. För det första framstår volym och kostnader för varutransporter i tjänsten i officiell statistik som endast en bråkdel av den verkliga, för det andra ingår dessa transporter sällan i logistikkedjan med dess stora varuflöden, för det tredje är varuflödena mätt i tonkilometer små samt för det fjärde är det en besvärlig operation att ta fram behövliga uppgifter. Utan större penninginsatser kan beräkningen bli osäker.

För det femte är universitets- och högskoleforskning m.m. inom logistikområdet praktiskt inriktad med täta kontakter med berörda företag som också ofta delfinansierar olika forskningsprojekt. Dessa företag saknar intresse av att ett projekt av detta slag realiserar och därigenom även av att forskningsresurser tillägnas området, se nästa avsnitt.

89.7 Det helt avgörande hindret för realisering av varudistributionssystemet och liknande idéer tidigare i historien trots att de är nästan hur bra som helst är enligt min bedömning att starka egenintressen existerar emot sådana system bland de aktörer allmänheten främst förväntar sig skulle realisera ett system av detta slag om det är bra, vilket jag anser mig ha näst intill "bevis" för

Den helt avgörande orsaken till att ett system baserat på denna enkla grundidé, en liten enkel vagn som rullar i kulvertar, inte kunnat förverkligas tidigare i historien är enligt min bedömning att precis de näringar allmänheten förväntar sig skulle förverkliga ett system av detta slag om det är bra, samtliga har starka egenintressen av att ett sådant *inte* kan förverkligas. Så är fallet för bil- och viss annan logistikustrustningsindustri, huvuddelen av transportnäringen (undantag främst sjöfart och järnvägstransporter), oljeindustrin samt handeln. Marknaderna för berörda företags befintliga produkter minskar på bred front och ofta ned till nästan ingenting. Det nya området är mycket mindre, varför trängseln inom det totala området blir stor. Det har dragit med andra aktörer bl.a. inom forskning. Grundidén uppfyller inte oundgängliga krav för patent om varken nyhet eller uppfinningshöjd (hängslen och livrem för icke patenterbarhet), varför inget privat företag brutit mot detta.

Samtidigt är det således dessa näringar som allmänheten nog förväntar sig skulle realisera ett system av detta slag om det är bra. På goda grunder kan man dock förmoda att näringarna inte bara är neutrala till ett förverkligande utan starka motståndare till ett sådant. De har också rättighet vara negativt inställda till systemet, eftersom de ju främst ska värna de egna företagens intressen. Detta motstånd finns enligt min bedömning främst hos storägare av och vissa chefer inom berörda företag. Även anhöriga och närstående till berörda personer kan omfattas av detta skäl. Detta motstånd är enligt min bedömning huvudsaken varför ett varudistributionssystem av detta slag endast blivit en förbisedd enorm möjlighet.

Här beskriven orsak till att ett system av detta slag inte tidigare kunnat förverkligas kan därigenom enligt min uppfattning inte betraktas som en konspirationsteori eftersom berörda aktörer har ett starkt egenintresse av att system av dessa slag inte förverkligas. För att vara en konspirationsteori bör kravet uppfyllas att berörda aktörer inom området kommit överens om att av något suspekt skäl avstå från idén. Nämda skäl hos dessa näringar är inte tvivelaktiga utan baseras på starka egenintressen som för dem är legala.

Egenintresset emot realisering hos dessa aktörer har enligt min erfarenhet och analys spillt över, och faktiskt varit avgörande för att även alla andra aktörer som skulle kunna realisera ett system av detta slag inte tagit egna initiativ för att utveckla ett sådant system.

Ett motstånd mot en realisering kommer därtill från ett i sammanhanget ytterst fåtal personer som egentligen haft skyldighet engagera sig men tidigare således på osaklig grund tagit avstånd från idén och som inte vill att deras avståndstaganden ska bli kända. Vid en realisering ökar ju risken att deras avståndstaganden kommer fram.

Det är absurt att ett motstånd från en ytterst liten grupp människor med starka egenintressen emot ska tillåtas förhindra en för alla andra människor extremt angelägen samhällsförändring, men tyvärr ser verkligheten sådan ut att så är möjligt. Totalt bisarrt!

Vidare har ingen aktör funnits som naturligen skulle kunna föreslå ett system av detta slag (trots enkel grundidé och väldig lönsamhet).

Bilbranschens entusiasm för den förarlösa, batteridrivna bilen beror enligt min bedömning till viss del på att branschen får sälja bilar som är dyrare för tillverkarna att producera än dagens. Om de skulle bli avsevärt billigare tror jag branschen skulle protestera.

89.8 Samhället har lyckats med den svåra negativa "bedriften" åka slalom mellan nio olika faktorer som var och en för sig borde kunnat resultera i systemets realisering utan att realisering skett – vilket jag ser som näst intill bevis för att berört näringsliv motat bort alla idéer av dessa slag när de då och då genererats – det är ändå utomordentligt besynnerligt hur samhället kunnat undvika att upptäcka den enorma möjlighet varudistributionssystemet innebär

Att beskrivningen ovan av näringslivets motståndsbetydelse som hinder är relevant för ett system av detta slag anser jag mig ha näst intill bevis för genom tio punkter som samtliga tyder på att så är fallet. Det kan knappast vara en slump att de systematiskt tyder i samma riktning:

1. Någon aktör någonstans i världen borde ha diskuterat ungefär på sätt jag gjorde enligt avsnitt 1.1. ovan och som medförde att jag valde att närmare granska området, där jag fann det vara utomordentligt märkligt att en idé med denna logiska inriktning inte föreföll diskuteras någonstans. Lätta varutransporter i tjänsten avser små godskvantiteter, varför små vagnar bör kunna utföra transporter i kulvertar av små dimensioner. Kulvertarna blir billiga anläggningar genom de små dimensionerna och att de kan grävas ned just under marknivå (ej kostsam tunneldrivning). Transporterna sker skyddade från obehöriga och från väder och vind. Företag med stora transportutbyten tenderar att lokalisera sig nära varandra och lätta varutransporter i tjänsten omfattar korta transportavstånd, varför betydande transportaktivitet mellan anslutna företag inom stora industriområden bör kunna ske i ett nät med flera anslutna företag. Det är slutligen uppenbart att stor mängd energi sparas när systemet med dess små vagnar drivna av direktverkande el ersätter bilen.

Dessa faktorer samt förhållandet att ingen aktör, vad jag kunde se, visade intresse för området, medförde således att jag valde att närmare granska området. Är det inte utomordentligt märkligt att ingen annan aktör någonstans och någonsin har tänkt i dessa banor?

2. Är det inte utomordentligt märkligt att ingen aktör någonstans i världen förefaller ha ställt möjliga inbesparingar av **lätta lastbil**stransporter med varor i tjänsten mot kostnaderna för ett kulvertnät av ungefär de dimensioner som ovan beskrivs mellan ett antal, eller mellan nästan alla arbetsplatser i ett tätbefolkat område som Södermalm eller Stockholms län? För varutransporter med lätta lastbilar i tjänsten finns ju officiell statistik som bör möjliggöra åtminstone vissa antaganden (total körsträcka vid varutransporter i tjänsten anges). Det stora flertalet lätta

varutransporter med bil i tjänsten rullar sinsemellan arbetsplatser. Dessa transporter räcker ju med valda antaganden lätt till för att finansiera en infrastruktur som ansluter nästan alla arbetsplatser och flerfamiljshus i Stockholms län och än mer på Södermalm.

Alla företag och forskare inser naturligtvis vidare att personbilstransporter av varor i tjänsten förekommer, om än kanske inte utan särskilda studier till omfattning.

Vissa transporter med tunga lastbilar används därtill sannolikt av och till för lätta varutransporter i tjänsten. Det bör i första hand gälla transporter med lastbilar strax över den undre gränsen för lastkapacitet för tung lastbil (lastkapacitet ca 2 – 3,9 ton), vilken lastkapacitet åtminstone enligt äldre statistik omfattade en betydande del av de tunga lastbilarna. Man använder de bilar som för tillfället finns tillgängliga även om de är onödigt stora.

Om även dessa varutransporter inkluderas bör inbesparingarna i deras kalkyler bli ytterligare högre.

Åtminstone borde ett system av detta slag kunna delfinansieras med avgifter från dessa varutransporter i tjänsten. Om någon aktör haft ett genuint intresse därtill är jag övertygad om att ett sådant system redan hade förverkligats någonstans i världen. Att så inte skett beror enligt min bedömning på att aktörer som allmänheten förväntar sig ska realisera ett system av detta slag, om det är bra, på rimliga grunder snarast kan förväntas inte bara avstå från att engagera sig utan faktiskt även motarbeta att ett sådant alls realiserar.

3. Vidare bör vid denna lösning vara lätt inse att gigantiska inbesparingar kan uppnås vid postdistribution. Specialinredda vagnar kan som nämnts till extremt låga kostnader helautomatiskt rulla från hus till hus för avlämning och även avhämtning av post m.m. Enbart inbesparingar i distribution av post, tidningar, reklam m.m. bör enligt kapitel 51, punkt 15 ovan kunna finansiera åtminstone en betydande del av infrastrukturen mellan nästan alla arbetsplatser och flerfamiljshus i t.ex. Stockholms län.

En idégivare som undersöker området bör också kunna inse att distribution av färdiglagad mat som fortfarande är varm vid framkomst till matkonsumenten till extremt låg rörlig kostnad bör kunna ske via ett system av detta slag. Fördelarna bör bli mycket omfattande både för konsumenterna, bl.a. vårdinrättningar och enskilda hushåll, samt producenterna av denna mat.

Sophantering bör slutligen, också lätt att inse, kunna ske via systemet med enorma inbesparingar som följd. Bl.a. hushållen kan sända sopor bättre differentierade än idag ibland direkt till platser där återvinning sker av fraktionerna.

4. Statistikproduktion styrs i hög grad av statistikens användare, dvs. inom berört område främst transportmedels- och annan logistiktrustningsindustri samt transportnäringen. Dessa aktörer saknar intresse av att statistik över bl.a. personbilstransporter av varor i tjänsten redovisas trots att volymen är gigantisk. De saknar också intresse av att sysselsättningen inom lätta varutransporter i tjänsten redovisas. Samhällsaktörer borde ha insett att volymen är omfattande, men har avstått från att upprätta officiell statistik över området.

Inte minst när det gäller sysselsättningsstatistiken är detta olyckligt, eftersom statistiksystemen från början (och idag) baserades på arbetstagarnas huvudsakliga sysselsättning, medan lätta varutransporter med bil i tjänsten till helt dominerande del sker som bisysslor. På annat sätt kan den extremt låga sysselsättningen vid dessa transporter i officiell statistik inte förklaras. Enligt officiell statistik uppgår antalet chaufförer vid lätta varutransporter med bil i tjänsten endast till 6 000 sysselsatta, se avsnitt 4.6, tabell 1 ovan, där dessa ingår under rubriken ”8321 Bil- och taxiförare” medan körsträckan för enbart lätta lastbilstransporter i tjänsten enligt just officiell statistik med antagandet ovan bl.a. om en medelhastighet om 21 km per timme kräver 132 000 chaufförer omräknade till heltid. Därtill kommer givetvis diskussionerna ovan 265 000 chaufförer

vid personbilstransporter av varor i tjänsten. Totalantalet chaufförer vid lätta varutransporter med bil i tjänsten uppgår därigenom med mitt underlag till 397 000 sysselsatta mot således 6 000 enligt officiell statistik.

När det gäller volymen lätta lastbilstransporter av varor i tjänsten bedömer jag uppgiften 3 188 miljoner körda km vara ett säkrare mått än 6 000 chaufförer. Båda uppgifterna återfinns i officiell statistik! Uppgifterna är således motstridiga när det gäller volymen av dessa transporter om man utgår från att sistnämnda antal representerar hela volymen sysselsatta chaufförer.

Officiell statistik är oftast likadant uppbyggd internationellt bl.a. för att den diskuteras i möten mellan olika länder och för att vara internationellt jämförbar. Därför bedömer jag att samma brist finns internationellt. Är det ändå inte märkligt att officiell statistik inte tagits fram någonstans som visar verklig volym lätta varutransporter i tjänsten med personbilar?

Trafikräkningar genomförs ofta som sannolikt ibland visar den väldiga volymen personbilstransporter av varor i tjänsten, men dessa har inte räckt till för att uppmärksamma möjligheterna med ett system av här föreslagen inriktning.

Om den enorma volymen personbilstransporter av varor i tjänsten varit allmänt känd tror jag ett system av detta slag redan varit förverkligat. Vidare tror jag åtminstone någon aktör inom området någonstans i världen har insett den väldiga volymen relativt rimliga kostnader för ett kulvertnät inom en stadsdel i en storstads centrala delar, men lämnat den utan åtgärd.

5. Någon aktör i världen borde ha insett att det är möjligt sända varor från grossister direkt till hushåll varigenom butiken blir överflödig med inbesparingar som lätt finansierar systemets samtliga kostnader.

6. Borde ett företag eller en forskare inte inse att vagnen för egen maskin via kulvert även på ganska långa avstånd kan rulla upp på fartyg eller järnvägsvagn för kombinationstransporter? Borde det då inte också vara uppenbart att vagnen för egen maskin kan byta från t.ex. järnväg till fartyg? Omfattande inbesparingar uppkommer härigenom vilket bör vara lätt inse. Kanske kan inte uteslutas att de är så stora att ett kulvertnät kan motiveras i något tätbefolkat område.

7. Det blir möjligt parkera en vagn intill slutmontören som plockar ned varor i vagnen en efter en när de är färdigställda och efter färdiglastning med en knapptryckning sänder iväg den direkt ut från företaget mot kund. Färdigvarulager bortfaller då bl.a. helt och andra lager bör minska, vilket någon aktör borde ha insett. En aktör som därtill känner till att kostnaderna för lager är mycket höga borde ha insett att åtminstone ett kraftigt bidrag till kulvertkostnaderna borde uppkomma. Enligt tumregel uppgår som nämnts årliga inbesparingar till hälften av en minskning av lagerstocken. Inbesparingarna i lager med åtföljande kostnader kan enligt mina beräkningar många gånger om finansiera nämnd infrastruktur på Södermalm.

Gigantiska inbesparingar i hanteringar och emballeringar borde även uppkomma, också lätta att inse. Eftersom hanteringar, emballeringar och lager ofta är de mest utrymmeskrävande funktionerna inom industrin borde gigantiska inbesparingar även i lokaler uppkomma.

8. Gigantiska inbesparingar i annat än transporter (inbesparingsområdet nr 6) tillkommer som ytterligare kraftigt ökar inbesparingarna och som jag tror ligger nära till hands för ett företag eller en forskare inse vid närmare granskning av området.

Så är fallet för bl.a. postverksamhet, sophantering och vid handel av begagnade varor. Kanske borde man även komma på pollettering av resgods på andra transportslag vid flygtransporter samt leveranser av färdiglagad mat tillredd av bl.a. hushåll som fortfarande är varm vid framkomst till kunden. Inbesparingsområde nr 6 bör lätt kunna finansiera nämnd infrastruktur i Stockholms län.

9. Kostnaderna för ett kulvertnät som ansluter alla fastigheter på Södermalm och med avstickare till grossister uppgår enligt beräkningarna ovan endast till 67 kr per invånare och månad (vid antagen kostnad 10 miljoner per km). Många personers cykelkostnader uppnår idag denna nivå. Alla människor inser att många biltransporter vid en sådan investering bortfaller.

Om kulverten skulle kosta lika mycket som nämnda motorväg, skulle infrastrukturkostnaden uppgå till 350 kr per invånare och månad, men den lilla kulverten kan rimligen inte kosta så mycket. Min personliga bedömning är att allmänheten på Södermalm av miljöskäl skulle vara beredd betala hela infrastrukturen via skatt för att bli av med berörd biltrafik. Övriga kostnader för det helautomatiska systemet bör bli förhållandevis låga och kan finansieras av extremt låga rörliga avgifter per transport.

Är det inte utomordentligt märkligt att den billiga infrastrukturen för ett system med varudistributionssystemets inriktning inte diskuterats i den allmänna debatten? Borde inte någon person någonstans ha insett att denna möjlighet till en bättre miljö genom systemet existerar?

10. Automatiska system för mycket små enskilda varuförsändelser, t.ex. rörpost, är som nämnts prövade. System för stora enskilda varuförsändelser är också diskuterade, t.ex. ovannämnda system för Tokyo. System för stora varukvantiteter, skulle bl.a. också enligt tidigare förda diskussioner i media kunna ske i tunnelbanenätet. Är det inte märkligt att ingen diskussion skett och sker när det gäller lastkapacitet i ett intervall däremellan?

Dessa tio punkter är samtliga mer eller mindre helt oberoende av varandra och kan, när det gäller den andra och tredje samt de femte till åttonde punkterna, sannolikt var för sig ekonomiskt motivera systemets samtliga kostnader. Vidare kan även miljöfördelarna, den nionde punkten, enligt min uppfattning motivera alla kostnader. Sju av punkterna bör således kunna motivera systemets alla kostnader.

De tio punkterna adderar till varandra och är för handen internationellt, vilket, som jag ser det, sammantaget innebär att det helt enkelt saknar all trovärdighet att inte något företag inom nämnda näringar eller någon forskare inom området någonstans i världen skulle komma på en enkel idé ungefär av det slag varudistributionssystemet representerar, finna den tekniskt och på annat sätt vara möjlig realisera samt att fördelarna lätt bör motivera kostnaderna och att den närmare borde granskas! Idéer av detta slag har enligt min bedömning väckts många gånger, men ingen av dem har ändå blivit allmänt känd! De har med få undantag avbrutits på tidigt stadium.

Förhållandet att dessa faktorer talar i samma riktning, betraktar jag personligen som näst intill ”bevis” för min tes att aktörer som allmänheten främst förväntar sig skulle förverkliga ett system av detta slag, om det är bra, inklusive alla tongivande, har ett starkt egenintresse av att ett sådant inte förverkligas varför de avstått från agera. Därför har ett sådant heller inte kunnat realiseras eller ens offentligt diskuteras trots enkel teknik och astronomiska nettofördelar. Min bedömning är således att idégivare inom dessa näringar av och till har snubblat på denna lösning, som ju är mycket logisk, men näringarna har av egenintresse avstått från att förverkliga densamma. Det ligger alltför nära till hands att ett system av detta slag annars ordentligt borde ha granskats för att annan förklaring ska vara trovärdig.

Det är således utomordentligt anmärkningsvärt hur samhället kunnat undvika att upptäcka den enorma möjlighet ett varudistributionssystem av detta slag innebär. Det har krävt att man ”lyckats” med konststycket (i negativ bemärkelse) åka slalom mellan dessa tio portar utan att grensla/köra på någon. Detta är närmast en prestation i aningslöshet! ”Slalomåknningen” är dock en mycket mer realistiskt förklaring än det enda i praktiken återstående alternativet; att systemet inte är möjligt eller värt att realisera.

Förklaringen till detta är enligt min bedömning att om någon medarbetare vid ett företag inom bil- och viss annan logistiktrustningsindustri, huvuddelen av transportnäringen, oljeindustrin samt handeln

kommer på en idé av detta slag avfärdas den vanligen snabbt. En avvisning kan ske under samma kafferast som förslaget tas upp när en ansvarig person inser konsekvenserna för den egna arbetsplatsen. Detta sker sannolikt med (ytterst) få undantag utan att man mer än ytligt satt sig in i systemets effekter.

Samtidigt är det dessa företag allmänheten nog förväntar sig ska realisera ett system av detta slag om det är bra. Det har påverkat även andra aktörer. Miljörörelsen har litat på att denna näring skulle realisera ett sådant system om det är bra, och inte insett egenintressenas betydelse.

Så unik är inte den grundläggande idén att ingen annan än undertecknad har kommit på den! Visserligen kan mina siffermässiga antaganden ifrågasättas, men inte hur långt som helst. Personligen anser jag frågan huruvida systemet är möjligt och värt realisera är enkel bedöma. Berört företag eller berörd forskare skulle här kunnat göra en kvalificerad bedömning och kanske på något underlag. Det potentiella värdet av systemet om mitt resonemang är relevant bör kunna motivera det.

Antingen är dessa förklaringar till att ett system av detta slag inte blivit förverkligat tidigare i historien relevant eller är systemet mycket svårt t.ex. tekniskt att förverkliga eller kan nettofördelarna inte motivera kostnaderna. Några andra förklaringar torde inte existera. Min bedömning är att förklaringen ovan om hindren är mycket mer trovärdig än systemet inte är möjligt eller värt förverkliga.

89.9 Argumentet ”något måste vara något fel med ett varudistributionssystem av detta slag eftersom berörd industri valt att avstå från exploatering” vänds i detta dokument om till det mycket mer rimliga perspektivet att industrin väljer att avstå eftersom den har starka egenintressen emot

Argumentet ”något måste vara fel med ett varudistributionssystem av detta slag eftersom berörd industri valt att avstå från exploatering”, har enligt min bedömning ofta varit avgörande, eller använts som ursäkt för ett avståndstagande trots att ingen aktör kunnat presentera något bärande sakargument emot att projektet är genomförbart och medför nettofördelar. Med här valt resonemang vänds detta argument om till det mycket rimligare perspektivet att ett system av detta slag uppenbarligen visst är både möjligt och extremt angeläget att förverkliga och att motståndet emot näst intill bevisligen ligger i lättförstådda och sakligt motiverade starka egenintressen hos berörd industri emot att ett sådant system alls förverkligas.

Facit huruvida min beskrivning är riktig eller inte finns i hur verkligheten ser ut. Om ett varudistributionssystem baserat på enkel idé av beskrivet slag är tekniskt och i alla andra avseenden möjligt realisera och om nettofördelarna kan motivera kostnaderna, vilket jag tveklöst anser vara fallet, finns nog ingen annan trovärdig förklaring till utebliven realisering av ett sådant system tidigare i historien än den ovan redovisade.

89.10 Även andra bidragande skäl finns till att en idé med varudistributionssystemets inriktning inte kunnat förverkligas

Även andra skäl, dock som jag ser det vanligen något mindre viktiga, finns till att en idé med varudistributionssystemets inriktning tidigare inte kunnat realiseras. Vissa av dem har dock enligt min bedömning varit av stor betydelse för avståndstaganden till ett system av detta slag, inklusive det här föreliggande, från bl.a. det politiska systemet. Många av dessa skäl understöds dock av det ovannämnda avgörande viktiga problemet. Hade detta inte funnits hade de andra problemen inte heller funnits.

1. Fördelar uppkommer endast inom ett system för varutransporter/hanteringar inom intervallet för vagnsstorlek som varudistributionssystemet baseras på. Som nämnts har det varit naturligt för idégivare att generera idéer till varutransporterande system baserade på vagnar utanför det intressanta storleksintervallet.

2. Någon självklar part har inte funnits någonstans som skulle kunna verka för en standardiserad helhetslösning av ett sådant system inklusive standardiserad vagn och annan behövlig utrustning.

3. Flertalet konstruktörer inom området har, uppfattar jag, i första hand har inriktat sig på system som ersätter tunga lastbilstransporter.

Totala körsträckor med tunga lastbilar utgör dock utifrån uppgifter ovan endast 38 procent av totalen vid rena varutransporter $[4\,620/(5\,160 + 2\,420 + 4\,620)]$ och om även kombinerade transporter inkluderas 26 procent $[4\,620/(5\,160 + 2\,420 + 4\,620 + 3\,740 + 1\,750)]$. Enligt antagandena ovan kostar lätta och tunga varutransporterna ungefär lika mycket per körd transportsträcka. Sannolikt kan ett system för tunga transporter inte ersätta alla tunga lastbilstransporter bl.a. för att vissa varor sannolikt blir alltför tunga eller skrymmande även för ett sådant systems vagnar och för att terminal inte alltid finns i närheten.

4. Idégivare när det gäller organisering av handeln har enligt min bedömning troligen ofta haft som utgångspunkt att leveranserna skulle ske från butiker och inte från grossister. Uppkommande inbesparingar inom handeln blir därigenom sannolikt så låga att kostnaderna för ett kulvertnät som i bred skala ansluter hushåll inte kan motiveras.

5. Ett förhållande som försvårar för en idégivare som föreslår att leveranser ska ske direkt från grossister till hushåll inom handeln av bl.a. dagligvaror, är i många fall att täta band råder mellan grossister och detaljister bl.a. genom gemensamt ägande samt att berörda personer umgås med varandra som del av tjänsteutövningen. När så är fallet minskar dessa aktörers intresse av en realisering av ett system med här beskriven inriktning. Total aktivitet inom handeln kommer ju dramatiskt att minska.

6. Om någon aktör försöker utveckla kombinationstransporter med bil tror jag att utgångspunkten skulle vara att den lilla vagnen från färdigvarulager via företagets lastbrygga rullar upp på ett lastbilsflak för vidare transport dvs. inte via kulvert en längre sträcka direkt upp på ett fartyg eller en järnvägsvagn eller direkt till mottagaren. En sådan längre körsträcka i ett särskilt kulvertnät för vagnar kan ha varit ganska främmande för många idégivare. Man har sannolikt trott att kulvertkostnaderna skulle bli avskräckande höga. Inbesparingarna för ett system med vagnsstorlek liknande varudistributionssystemets skulle vid detta antagande främst begränsa sig till hanteringar när vagnen hos avsändaren för egen maskin rullar till emballering, färdigvarulager och ut på lastbilsflaket och ungefär omvänt hos mottagaren.

7. Orsaken till uppbyggnad av stora lager är idag främst att varje transport är mycket kostsam, varför det är lönsamt att transportera stora mängder varor vid varje enskilt tillfälle och därigenom att bygga upp förhållandevis stora lager både hos avsändaren och mottagaren. Som nämnts sker en transport optimalt i tiden när rörliga kostnader för lagring av den varumängd som ska transporteras är lika stora som rörliga transportkostnader. Sistnämnda kostnader uppgår för varudistributionssystemet endast till en liten bråkdel av idag (när en vagn kan ersätta bilen tusendelar) med kraftiga tidigareläggningar av transporterna och minskade lager som följd. Om bilen fortsatt används vid kombinationstransporterna skulle härigenom endast förhållandevis begränsade inbesparingar i lager uppkomma. Ungefär lika stora varupaket som idag skulle ju fortfarande transporteras på lastbilen. Även emballeringar skulle krävas på ungefär oförändrat sätt.

I anslutning till detta är möjligt att det kan vara ganska främmande för många konstruktörer av system av dessa slag tänka sig att ansluta nästan alla användare av transporter i ett jättelikt kulvertnät. Kanske har man utan att närmare granska frågan bedömt nätets sträckning som både längre och kostsammare än vad som enligt mina kalkyler bör bli fallet förutom att inbesparingarna skulle bli mindre.

8. Transportaktiviteten under självhushållningens tid var, som berörts, mycket begränsad när de lätta varutransporterna fortfarande i hög utsträckning skedde till fots eller med häst. Ingen aktör har bevakat

när ett system av detta slag blev tekniskt möjligt samt ekonomiskt intressant (om det sistnämnda inte var fallet när systemet blev tekniskt möjligt).

9. Det är kanske naturligt för många aktörer med stora resurser att göra en mikrostudie inom området lätta varutransporter med bil i tjänsten. De bortser då kanske från lätta varutransporter med personbilar i tjänsten bl.a. eftersom stor del av dessa enligt ovan sannolikt ligger utanför logistikkedjan och beaktar kanske heller inte inbesparingar i annat än transporter. Inbesparingar i annat än transporter förekommer ju endast i mycket begränsad skala för alla kända automatiska system avsedda att ersätta tunga lastbilstransporter. Därför inser man kanske inte att inbesparingar i annat än transporter kan dominera bland inbesparingarna.

10. En makroberäkning av det slag som är använd i föreliggande studie baserad på bidrag per sysselsatt till BNP ger enligt min uppfattning en i många avseenden rättvisare bild av utfallet än en mikrostudie. I en sistnämnd kan det vara lätt glömma bort vissa inbesparingar direkt relaterade till transporterna.

11. Om en kalkyl begränsas till möjliga inbesparingar av lätta lastbilstransporter utgör inbesparingarna endast en liten bråkdel av alla beräknade inbesparingar i föreliggande studie. Närmare bestämt uppgår inbesparingarna av lätta lastbilstransporter i tjänsten som ovan nämnts till 77 200 chaufförer. De medför en årlig inbesparing om 80 miljarder per år. Dessa inbesparingar utgör endast 3,3 procent av de totala enligt detta dokument (80/2 451).

12. Till svårigheterna bidrar sannolikt även att de stora inbesparingsområdena nr 2 till 7 helt eller nästan helt gäller inbesparingar i annat än transporter. För logistikexperter har det varit naturligt att främst koncentrera sig på just transporter och logistik.

13. Ett problem som kan vara värt nämna är att varudistributionssystemet inte, som bilen, kan utföra både varu- och persontransporter, vilket för den oinvigde kan anses minska värdet av ett förverkligande. Detta är helt ointressant eftersom varudistributionssystemet utomordentligt lätt täcker alla sina egna kostnader och ger ett överskott, samtidigt som automatiska system som kan utföra både person- och varutransporter uppvisar dåligt ekonomiskt utfall.

14. Aktörer kan ha ryggat tillbaka för den volym lätta varutransporter med bil i tjänsten som jag redovisar baserad på trafikräkningen i Stockholm eller för andra liknande uppgifter om sådana finns. Officiell statistik visar endast en liten del av denna volym.

15. En stor investering om uppemot 300 miljoner (även om i sammanhanget liten) krävs för att ett system av detta slag ska uppnå god lönsamhet. Se genomgången ovan om anslutning av 100 fastigheter på Södermalm om bedömt nämnda 318 miljoner kr. Denna summa anser säkert många aktörer vara svår att finansiera. Kanske kommer en aktör även fram till att summan är högre. Inom parentes nämnt är min bedömning dock enligt ovan att kunderna, staten eller en kommun genom den extremt goda lönsamheten bör kunna delfinansiera dessa medel. Kanske kan medlen alternativt lånas upp med projektet som enda säkerhet.

89.11 Sammanfattningsvis är det helt avgörande hindret för att varudistributionssystemet eller liknande inte kunnat realiseras att bil- och viss annan logistikindustri, huvuddelen av transportnäringen, oljeindustrin samt handeln på goda grunder kan antas vara starka motståndare till att ett system av detta slag alls realiseras

Ingen aktör inom berörda näringar eller inom berörd forskning har, vad jag kommit fram till, med seriösa insatser undersökt och för allmänheten föreslagit ett system baserat på ungefär den vagnsstorlek som är vald i detta dokument. Om så skett skulle ett sådant system redan ha varit förverkligat.

Sammanfattningsvis är den avgörande orsaken varför ett varudistributionssystem av här beskrivet slag inte tidigare förverkligats eller kanske inte ens offentligt diskuterats således enligt min bedömning att bil- och viss annan logistiktrustningsindustri, huvuddelen av transportnäringen, oljeindustrin samt handeln saknar intresse av att ett sådant system förverkligas. Inte nog med det. På goda grunder kan de, som nämnts, antas vara starka motståndare till att ett system av detta slag alls realiseras. Så är fallet eftersom systemets grundidé i enlighet med ovan inte kan förses med ett acceptabelt patentskydd.

Nämnda näringar anser sig sålunda vara förlorare av varudistributionssystemet eftersom marknaderna för deras befintliga produkter på bred front dramatiskt skulle krympa vid en realisering utan att acceptabelt patentskydd således kan utverkas inom det nya området. Den nya marknad som varudistributionssystemet representerar blir därtill väldigt mycket mindre, vilket bör leda till hård konkurrens inom hela området. På goda grunder bör man därför inte förvänta sig att de startar ett projekt inom området utan snarare t.o.m. anser sig ha goda skäl försvåra för ett system av beskrivet slag om en idé med denna inriktning presenteras.

Samtidigt är det dessa näringar som nog allmänheten förväntar sig ska förverkliga ett system av beskrivet slag om det är bra. Men dessa aktörer presenterar därigenom inte ett sådant system. Dock sker deras avståndstaganden på astronomisk bekostnad av en i frågan ovetande allmänhet.

Idégivare har således inte kunnat driva idéer av dessa slag med framgång när de mött motstånd från aktörer ofta i sina direkta omgivningar vilka således anser sig bli förlorare av ett system av detta slag. T.o.m. branschorgan bör kunna bedömas vara motståndare eftersom alla de viktigaste företagen inom nämnda näringar är motståndare. Ingen förespråkare alls finns således för en idé av detta slag inom berörda branscher. Sannolikt har sådana idéer ändå något bearbetats i ett betydande antal fall. Motståndet har dock varit enormt, vilket min erfarenhet visar.

Detta starka motstånd har vidare spridits till andra aktörer. Förhållandet kan sålunda även ha hämmat vissa forskare inom området eftersom forskningen inom området är praktiskt inriktad med omfattande kontakter med berört näringsliv. Forskningsprojekt inom området är ofta samfinansierade med näringslivet. Det är sannolikt förhållandevis sällan ett forskningsorgan driver projekt inom transport- och logistikområdet utan någon form av samverkan med nämnd industri.

Om någon forskare föreslår ett system med varudistributionssystemets inriktning avfärdas det därför vanligen snabbt inom forskningsorganet. Många forskare inser att det är lönlöst att över huvud taget föreslå ett sådant projekt. Därför saknar även forskare intresse av att verka för ett system av detta slag.

Samtidigt förväntar sig nog allmänheten, som nämnts, att precis dessa aktörer skulle ha förverkligat systemet om det är bra. Så är således inte fallet, faktiskt tvärt om!

Samhället har bedömt att en situation inte kan uppkomma som beror på att de personer som närmast bestämmer inom ett område har ett egenintresse av status quo, trots att allmänintresset av en möjlig förändring är stort. Inget skydd finns t.ex. i form av institutioner med särskilt uppdrag bevaka att sådana missförhållanden förhindras och beivras.

Kanske finns andra liknande missar i samhällsbygget som beror på att de personer som närmast bestämmer inom ett område har ett egenintresse av status quo och som medför att allmänintresset inte tillgodoses.

89.12 Någon enstaka gång kan kanske ha förekommit att någon person inom ovannämnda näringar insett att officiell statistik är vilseledande inte minst när det gäller personbilstransporter av varor i tjänsten, men då också insett möjliga konsekvenser för det egna företaget av ett varudistributionssystem med i detta dokument föreslagen inriktning och därför avstått från att föreslå relevantare statistik

Ovannämnda näringar saknar enligt min bedömning intresse av att relevantare statistik över lätta varutransporter med bil i tjänsten inte minst i personbilar tas fram dels därför att man inte ansett sig behöva den för sin verksamhet, men dels kanske också när man kanske i något enstaka fall insett perspektivet av ett system av det slag som föreslås i detta dokument och därmed den minskade efterfrågan som skulle uppkomma för berört företags egna befintliga produkter. Man har ju därigenom ett starkt egenintresse av att ett sådant system inte aktualiseras.

89.13 Det är rimligtvis bättre för forskningen om den enorma miss som består i att denna inte identifierat den närmast uppenbara möjligheten med varudistributionssystemet att bl.a. minska biltrafiken rättas till så snart som möjligt

Det är rimligtvis bättre för forskningen om den enorma miss som består i att denna inte identifierat de närmast uppenbara nettofördelarna genom ett system av detta slag rättas till så snart som möjligt. Så är fallet om min bedömning är riktig att information om systemet förr eller senare sprids och att en realisering då mycket snabbt följer. Miljöproblemen hinner vid en ytterligare försening än mer och helt i onödan fördjupas.

89.14 De skäl som här anförs för att ett system av detta slag inte är förverkligat kan kanske ses som en konspirationsteori, men på något sätt måste kunna förklaras varför ett system av detta slag inte blivit realiserat trots extremt gott utfall

De skäl som här anförs för att ett system av detta slag inte är förverkligat kan kanske ses som en konspirationsteori, och sådana brukar man per definition aldrig behöva ta notis om, men på något sätt måste man kunna förklara varför ett varudistributionssystem av detta slag inte kunnat realiseras trots enkel grundidé, enkel teknik samt extremt gott utfall med uppenbart himmelsvid skillnad mellan inbesparingar och andra fördelar gentemot kostnader samt enorma miljöfördelar. Därför anser jag att min förklaring till uteblivet förverkligande inte är en konspirationsteori. Det är den mest rimliga förklaringen!

Slutsatsen grundas på ett sakligt motiverat intresse bland tänkbara exploatörer att avstå från egen exploatering – och inte nog med det – de mest lämpade, vilka allmänheten nog även tror skulle förverkliga ett system av detta slag om det är bra, har starka motiv motsätta sig att en idé av detta slag alls förverkligas. Det är enligt min bedömning huvudförklaringen till att liknande projekt tidigare i historien inte förverkligats bland privata företag.

Här beskriven orsak till att ett system av detta slag inte tidigare kunnat förverkligas kan enligt min uppfattning inte betraktas som en konspirationsteori eftersom berörda aktörer har ett starkt egenintresse av att system av dessa slag inte förverkligas. För att vara en konspirationsteori bör kravet uppfyllas att berörda aktörer inom området kommit överens om att av något suspekt skäl avstå från idén. Nämnade skäl hos dessa näringar är inte tvivelaktiga utan baseras på starka egenintressen som är legala.

Om varudistributionssystemet med marginal kan motiveras ekonomiskt m.m. och om lönsamheten kan bekräftas vid granskningar även av andra personer finns som berörts nog inte någon annan förklaring till uteblivet förverkligande än den av mig här framförda.

Möter du därför argumentet i syfte att avfärda systemet att detta är en konspirationsteori och sådana behöver man inte ta någon notis om, fråga då även i detta fall om personen kan anföra något bärande sakargument emot systemet.

90. Skälen varierar till att inbesparingarna i annat än transporter med den förarlösa, batteridrivna bilen inte uppkommer med dagens bil

De väldiga inbesparingarna i annat än transporter genom den förarlösa bilen och varudistributionssystemet möjliggörs genom att dessa fordon i berörda fall kan användas på annat sätt än som är möjligt eller norm vid nuvarande logistiksystem.

90.1 Den förarlösa bilen och i än högre grad systemvagnen kan rulla och parkera inomhus

Den förarlösa, batteridrivna bilen eller systemvagnen kan parkera inomhus t.ex. inom slutmontörens enskilda arbetsplats eller inom grossistens lokaler för att där lastas. Detta underlättas kraftigt om bilen eller systemvagnen har små dimensioner med begränsade utrymmeskrav. Bl.a. dagligvaror till ett hushåll omfattar i ett normalfall begränsade mängder varor som ryms i ett sådant litet fordon. Det är möjligt utforma lokaler och utrustning så att varorna till ett stort antal hushåll rationellt kan lastas, se "Längre artikel", bilaga 3.

Den förarlösa bilen kommer sannolikt att genomgå automattvätt innan den anländer inomhus, vilket inte krävs för systemvagnen som rullar i torra, rena kulvertar.

90.2 Rörliga transportkostnader för den förarlösa, batteridrivna bilen och systemvagnen blir extremt låga

Rörliga transportkostnader för den förarlösa, batteridrivna bilen och systemvagnen uppgår till beräknat 6,9 respektive 4,7 öre per km, se tabell 15 ovan. Se beräkningen av elkostnaderna i avsnitt 16 och tabell 14 ovan.

Det genomsnittliga bidraget per sysselsatt till BNP uppgår till 829 000 kr per år (4 159 000 000 000/5 018 000). Det innefattar även kostnader för kapital, bl.a. för bilar (kostnader för kapital ingår i BNP). Kostnaderna per chaufför med bil uppgår enligt mitt antagande till detta belopp. Vid en antagen hastighet om 21 km per timme (inklusive chaufförens tid för på- och avlastningar samt "väntetider") och en årsarbetstid om 1 600 timmar, uppgår rörliga kostnader för dagens bil som nämnts till 24,70 kr per km (829 000/21/1 600).

Kostnaden per km för den lilla förarlösa, batteridrivna bilen uppgår som följd endast till 2,8 respektive 1,9 promille av dagens bil med chaufför i tjänsten. (0,069/24,70 respektive 0,047/24,70).

En stor förarlös, batteridrivna bil med bemanning medför antaget ungefär samma kostnader som dagens bil. Kostnaderna för en bil med bemanning uppgår således till i storleksordningen 500 gånger högre kostnader än för den lilla bilen eller systemvagnen (egentligen 360 respektive 530 gånger eller 24,70/0,069 respektive 24,70/0,047). För en stor bil med plats för beledsagare, men utan bemanning är kostnaderna i storleksordningen 100 gånger högre än för den lilla bilen eller systemvagnen anpassade efter bedömd medianvikt för transporterade varor vid lätta varutransporter. Av kostnaderna för en lätt varutransport med bil i tjänsten utgör ju idag ca 80 procent kostnader för chauffören.

Extremt låga rörliga transportkostnader möjliggör direkttransporter på mycket längre avstånd än vad som gäller dagen bil.

Även kombinationstransporter blir mycket billigare än motsvarande med tung lastbil.

90.3 Optimalt är att utföra en varutransport i en riktning när rörliga kostnader för lagring av berörda varor är lika höga som rörliga transportkostnader

En bil sänds optimalt i tiden med varor i en viss riktning när rörliga kostnader för lager (med anknytna kostnader) av berörda varor hos avsändaren och mottagaren är lika höga som rörliga kostnader för berörd transport. Tiden bildar en kvadratfunktion med ett optimum, se avsnitt 49.3 ovan. Det medför att det idag som norm är lönsamt att placera betydande kvantiteter varor i färdigvarulager i avvaktan på att tillräckliga varukvantiteter för avsändning i en viss riktning ackumulerats för att transporten ekonomiskt ska kunna motiveras.

Om den optimala vikten av en vara att transportera med dagens bil med chaufför i tjänsten uppgår till 1 000 kg innebär relationen ovan att det blir optimalt att transportera endast 2,8 respektive 1,9 kg av varan med den förarlösa, batteridrivna bilen respektive varudistributionssystemet samma körsträcka.

90.4 Extremt låga rörliga transportkostnader möjliggör sändning av mycket små varukvantiteter, vilket i sin tur möjliggör en dramatisk minskning av färdigvarulagren och som följd även insatsvarulagren både vid systemtransport och transport med den lilla förarlösa bilen

Om rörliga transportkostnader sjunker till två promille av tidigare sjunker även optimal lastvolym till två promille av tidigare. Det betyder i princip att tiden i lager skulle kunna minska till två promille av tidigare. Mycket små varukvantiteter kan som följd ofta sändas direkt från produktionen mot kund. En följd av detta är att det förhållandevis sällan bör bli motiverat att placera varor i färdigvarulager. Undantag är vid kombinationstransporter då man vanligen är tvungen att invänta främst ett visst fartygs ankomst till en hamn i närheten. Färdigvarulagret placeras då i närheten av berörd hamn i ovannämnda "vänteförråd". Berörda förarlösa bilar eller systemvagnar avropas när fartyget är redo motta dem och rullar för egna maskiner helautomatiskt in på förutbestämda platser på fartyget.

Eftersom små varukvantiteter sänds sker en gradvis tillströmning av varor till insatsvarulagren, vilket sistnämnda därigenom kan hållas på en låg, jämn nivå.

I praktiken innebär det att de små fordonen sannolikt som norm sänds iväg när de är färdiglastade för en kund utan att först gå in i lager.

90.5 Grossistledet är delvis ett historiskt arv

När handeln en gång i tiden organiserades med grossister och detaljister var transporterna mycket kostsammare relativt sett än idag. Det var då naturligt att placera stort antal butiker nära hushållen. Denna struktur kvarstår än idag trots att bilen skulle göra det möjligt inhandla dagligvarorna billigare direkt hos grossister åtminstone i storstadsområden.

Grossister och detaljister har ofta samma ägare, vilket gör dem obenägna att ändra nuvarande ordning. Om en fristående grossist skulle börja sälja varor direkt till hushåll kan de tidigare kunderna i protest byta leverantörer.

Idag är t.ex. dagligvarugrossisters lokaler inte anpassade efter att kunna hantera det stora antal kunder hushållen utgör utan för att lasta förhållandevis stora kvantiteter av varje enskild vara till varje mottagande butik.

Det bör dock som nämnts bli möjligt att anpassa/bygga lokaler så att rationell pålastning av varor till stort antal kunder blir möjliga, se "Längre artikel", bilaga 3.

Extremt låga rörliga transportkostnader möjliggör längre körsträckor med varor från grossister och tillverkare till hushåll än vad som idag är brukligt vid inköp i butik. Så är särskilt fallet vid systemtransporter eller med en liten förarlös bil eftersom ingen beledsagare i tjänsten deltar i transporterna. Det bidrar starkt till att möjliggöra transporter från en grossist eller tillverkare direkt till hushåll.

När en hushållsmedlem beledsagar en transport och inte räknar kostnad för egen tid bedömer jag ändå att man inte gärna inhandlar dagligvaror på längre avstånd. Kostnaden för bilen blir då också hög, som nämnts ca hundra gånger högre än om en systemvagn eller liten förarlös bil kan användas.

91. Effekterna genom varudistributionssystemet bygger helt på realistiska antaganden som finns angivna varför du själv bör kunna bedöma dem

Varudistributionssystemet kan förefalla vara alltför bra för att kunna vara sant inte minst genom inbesparingarna i annat än transporter – och är det inte sant behöver man ju inte bry sig om detsamma.

Nu är dock systemet tekniskt och i alla andra avseenden enligt ovan möjligt att realisera och alla beskrivna effekter genom detsamma bygger enligt min uppfattning helt på realistiska antaganden som finns angivna. Därför bör du själv kunna kontrollera och bedöma dem. Därigenom är beskrivet utfall rimligt och absolut inte en önskelista! Inbesparingarna i annat än transporter adderar oerhört kraftfullt till resultatet och minskar absolut inte det sistnämnda! Det är besynnerligt, men sant, att samhället hittills kunnat undvika att upptäcka denna enorma möjlighet.

92. Kontaktade människor i allmänhet har ofta trott att något viktigt dolt problem av saklig karaktär måste existera, men så är enligt min bedömning inte fallet – alternativ kan man betrakta det som att det dolda problemet består i ovannämnda starka egenintressen emot en realisering hos precis de aktörer som allmänheten nog tror skulle förverkliga ett system av detta slag om det är bra

Kontaktade människor i allmänhet utan särskild kompetens inom området, har vid mina kontakter uppfattat att systemet tekniskt och i alla andra avseenden är möjligt att förverkliga och att enorma fördelar kan motivera kostnaderna ungefär i enlighet med min beskrivning. Emellertid har de i många fall bedömt att de inte har fulla insikter i frågan och att något viktigt dolt problem av saklig karaktär måste existera. De har nämligen förlitat sig på att berört näringsliv och forskningsorgan m.m. inom området, om systemet i ungefärliga termer är så bra som jag beskriver det, skulle kasta sig över systemet i syfte att förverkliga detta. De bedömer vidare att ett system av detta slag borde ha förverkligats tidigare i historien eftersom grundidén kan förefalla vara alltför enkel generera och nettofördelarna alltför omfattande för att idén inte grundligt skulle ha undersökts tidigare.

Några viktiga dolda problem av saklig karaktär som inte diskuteras på systemets hemsida www.uvds.org, finns dock enligt min bestämda bedömning inte. Det är absolut möjligt för en liten vagn att automatisk rulla på beskrivet sätt, självgående truckar gör ju det varför tekniken inte är ett svårt problem! Något hinder mot att de rullar i kulvertar finns inte heller – inte heller för vagnen att byta till batteridrift genom att docka till ett batteri. Varukvantiteterna är små vid dagens lätta varutransporter i tjänsten och även vid privata. När dagens lätta varutransporter i tjänsten med betald chaufför kan ersättas med små automatiska vagnar uppkommer gigantiska inbesparingar som tillfaller arbetsgivarna, varför de sistnämnde har ekonomiskt intresse använda systemet före bil. Det är absolut möjligt att sända varor direkt från en dagligvarugrossist till hushåll via ett kulvertnät på beskrivet sätt så att detaljistledet inbesparas! Det är absolut möjligt för en vagn att rulla från placering intill slutmontörens arbetsstol direkt upp på t.ex. ett fartyg! Var finns något hinder?

Man kan dock se det som att det dolda problemet ligger i det osakliga starka egenintresse emot ett förverkligande som enligt detta dokument finns hos precis de aktörer som allmänheten nog förväntar sig ska realisera ett system av detta slag om det är bra. Detta förhållande bedömer jag, som framgått, vara den avgörande orsaken varför systemet hittills inte kunnat få behövligt stöd.

Min tro och förhoppning är att denna förklaring till uteblivet förverkligande är den sista länken i den kedja som krävs för att mitt budskap ska vara i allt trovärdigt. Beskrivning av att systemet tekniskt och i alla andra avseenden är möjligt realisera och att fördelarna kan motivera kostnaderna borde ha varit tillräckligt, eftersom dessa två förhållanden sakligt sett borde vara de enda som behöver beaktas. Min

erfarenhet i många kontakter har dock visat att detta inte varit tillräckligt trots astronomisk lönsamhet och gigantiska miljöfördelar.

Nämnda sex områden för fysiska inbesparingar (stora inbesparingsområden) är mer eller mindre helt oberoende av varandra och fem av dem bör, som framgår, vardera med mycket bred marginal kunna finansiera kostnaderna för behövt kulvertnät och alla andra kostnader. Om en av dessa inbesparingar inte uppkommer bör återstående fyra göra det. Därtill kan miljöfördelarna i sig sannolikt motivera samtliga kostnader.

De enligt min bedömning uppenbara extremt omfattande nettofördelarna och förhållandet att ett system av detta slag inom ovannämnda avgränsning trots enkel grundidé inte blivit förverkligat är nästintill bevis för att en idé av detta slag inte tidigare seriöst har granskats av någon aktör. Projektet som här presenteras bedömer jag därför vara unikt.

Det är extremt viktigt att denna chans till ett mycket bättre samhälle inte helt i onödan får gå tillspillo.

93. Även om genomförbarhet och lönsamhet inte är evidensbaserade och aldrig kan vara det i ett fall som detta bedömer jag att olika aktörer inom rättsväsendet skall anse bevisningen för genomförbarhet och nettofördelar gentemot kostnader vara tillfredsställande god

Även om genomförbarhet och lönsamhet inte är evidensbaserade och aldrig kan vara det för en idé som ännu inte existerar i sinnevärlden, bedömer jag som ovan nämnts att en åklagare respektive en domstol, som alltid är tvingade ta ställning i förelagda frågor, samt beakta alla kända omständigheter, skulle komma fram till att det ”på sannolika skäl är ställt utom rimligt tvivel”, (den högre bevisgraden) respektive att övertygande bevisning finns för att systemet är möjligt realisera samt att fördelar ekonomiskt och miljömässigt m.m. kan motivera dess kostnader. Denna hypotes kommer dock att bekräftas när en första anläggning realiseras.

Tyvärr finns dock ingen domstol som så vitt jag kommit fram till har befogenhet att ifrågasätta en expertmyndighets ställningstagande i en fråga som varudistributionssystemet. Domstolen anses inte förfoga över kunskaper som är bättre än expertmyndighetens inom den sistnämndas täckningsområde för expertkunskaperna.

När det gäller ekonomin är marginalerna mellan inbesparingar och kostnader enorma på flera av varandra oberoende sätt. Min bedömning är att näst intill bevis finns för lönsamhet.

94. Berört näringsliv har enligt min bedömning av egenintressen i fyra av varandra oberoende typfall systematiskt avstått från att agera i samhällets extremt starka intresse

Enskilda aktörer inom handeln globalt kan vid olika tillfällen ha insett att ett system med här föreslagen inriktning skulle medföra att behoven av hela handelsled skulle bortfalla med omfattande kostnadsminskningar som följd. Av egenintresse har man avstått från att verka för ett sådant system.

Aktörer inom tillverkning av tunga lastbilar samt inom tunga lastbilstransporter globalt kan vid olika tillfällen ha insett att kombinationstransporter av här beskrivet slag skulle vara lönsamma, men medföra att behoven av stor volym tunga lastbilar och av tunga lastbilstransporter skulle bortfalla. Av egenintresse har dessa aktörer avstått från att verka för ett sådant system.

Aktörer inom industrin för tillverkning av personbilar och lätta lastbilar globalt kan vid olika tillfällen ha insett att lätta varutransporter med bil i tjänsten skulle vara lönsamma ersätta med ett system av här beskrivet slag. Behoven av stor volym personbilar och lätta lastbilar samt av lätta varutransporter i tjänsten skulle bortfalla. Av egenintresse har dessa aktörer avstått från att verka för ett sådant system.

Det är tänkbart men inte säkert att postverksamhet lönsamt skulle kunna ersättas av ett system av här beskrivet slag. Av egenintresse har posten i olika länder avstått från att verka för ett sådant system. Kanske borde man även i ett sådant fall ha insett att sopor bör vara möjliga transportera via detta system, vilket skulle öka transportvolym och lönsamhet.

Mot ovan är min bedömning att egenintressena styrt. Detta stöds av kontakter jag har haft. En ovetande, godtrogen allmänhet har litat på att dessa aktörer skulle ha verkat i allmänhetens intressen, men de har systematiskt agerat i egenintressen.

Dessa fyra aktörer utgör samtidigt de viktigaste kommersiella aktörer som sannolikt har bäst förutsättningar kunna realisera ett system av detta slag.

Det är tänkbart att även andra av nämnda tio portar slalom i avsnitt 89.8 ovan i vissa fall, beroende av situation, skulle kunna hänföras till denna lista av egenintressen som hinder för en realisering hos bil- och viss annan logistikutrustningsindustri, huvuddelen av transportnäringen (undantag främst sjöfart och järnvägstransporter), oljeindustrin samt handeln.

För att denna beskrivning av egenintressenas betydelse *inte* ska vara giltig krävs, vill jag påstå, att systemet tekniskt eller på annat sätt är alltför svårt realisera eller att inbesparingarna inom handel, eller av lätta varutransporter med bil i tjänsten, eller genom kombinationstransporter, eller i lager eller på många andra ovan beskrivna sätt samt miljöfördelar *inte* ens tillsammans kan motivera systemets låga kostnader på t.ex. Södermalm. Idén är ju nära till hands generera.

95. Agerandena bör kunna ses som en parallell till den s.k. Public Choice-skolans observationer

Agerandena bör kunna ses som en parallell till den s.k. Public Choice-skolans observationer. Public Choice-skolan granskar dock beslut fattade inom stat och kommun.

Public Choice-skolan är en viktig egen gren inom nationalekonomin. Grundaren av skolan, professor James McGill Buchanan fick nobelpriset 1986 för sina insatser, varför stor tyngd finns i de slutsatser skolan hävdar. Utan tungt vägande empiri hade han inte fått detta pris. Fritt beskrivet tenderar enligt skolan myndigheter i enskilda ärenden där skillnad finns mellan egenintresset för en myndighet (eller för de personer som bereder och fattar beslut i ärendena) och de intressen som myndigheten enligt sitt av statsmakterna givna uppdrag ska företräda att fatta beslut som myndigheten mer tror är till gagn för myndigheten och/eller berörda individer inom myndigheten än till gagn för staten och allmänintresset.

Många krafter inom myndigheterna verkar i denna riktning medan motkrafterna är få. Myndigheternas egna mål, i de förhållandevis få fall de skiljer sig från statsmakternas och allmänhetens, har dock inget eget existensberättigande.

Inom de kommersiella företag, som allmänheten enligt ovan främst förväntar skulle realisera ett varudistributionssystem av detta slag, är dock egenintressen tillåtna.

När det gäller varudistributionssystemet agerar alla aktörer i Public Choice-skolans anda – även icke myndigheter.

96. Många av ovan beskrivna förhållanden betraktar jag personligen som nya

Vad jag personligen betraktar som nytt med varudistributionssystemet om än inte i strikt vetenskaplig bemärkelse är för det första att hela handelsled bör kunna inbesparas genom direkttransporter av varor från grossister och tillverkare till hushåll med rimligen mycket större inbesparingar än kostnader (om så är fallet). Enskilda aktörer inom handeln globalt kan vid olika tillfällen ha insett att ett system med här föreslagen inriktning skulle medföra att behoven av hela handelsled skulle bortfalla med omfattande kostnadsminskningar som följd. Av egenintresse har man avstått från att verka för ett sådant system. Förhållandet att ett system av detta slag trots extremt god lönsamhet inte existerar i sinnevärlden medför enligt min uppfattning att denna tillämpning kan betraktas som en nyhet.

För det andra bör nytt vara att kombinationstransporter mellan systemvagnar samt fartyg och järnvägsvagnar på förhållandevis långa avstånd (kilometrar eller mil) lönsamt bör kunna ske (ej endast metrar till fordon på tomten eller på gatan/vägen intill och om så är fallet).

För det tredje kan vagnen lastas intill bl.a. slutmontören som efter färdiglastning lönsamt kan sända vagnen direkt eller via kombinationstransport till mottagaren. Vagnen kan även sändas mellan olika tillverkningsmoment inom ett företag. Nytt bör vara att endast inbesparingar i lager kan finansiera alla kostnader för systemet (om så är fallet). Omfattande inbesparingarna uppkommer även i hanteringar, emballeringar och lokaler.

För det fjärde bör nytt vara att lätta varutransporter i tjänsten lätt bör kunna finansiera alla kostnader för ett system av detta slag (om så är fallet).

För det femte bedömer jag nytt vara sättet på vilket fjärrvärme kan genereras av spillvärme från el- och fjärrvärmeledningar samt avloppsvatten, se bilaga 1. När det gäller värme från avloppsvatten saknar anläggningen i Hammarby, där nämnd, isolering runt avloppsledningarna, varför den ger ett sämre ekonomiskt utfall än föreliggande förslag. Kanske är otillräckligt god ekonomi anledningen till att tillämpningen i Hammarby inte fått allmän spridning. En högre temperatur i avloppsvattnet förbättrar ekonomin. Förutsättningen för att ingå i denna uppräknings är här även att tillämpningen kan ske lönsamt i något sammanhang, vilket ännu inte är klargjort.

För det sjätte är tänkbart men inte säkert att postverksamhet lönsamt skulle kunna ersättas av ett system av här beskrivet slag. Kanske borde man även i ett sådant fall ha insett att sopor bör vara möjliga transportera via detta system, vilket skulle öka lönsamheten.

För det sjunde bedömer jag nytt vara förhållandet att olika aktörer rimligen systematiskt har agerat i egenintressen. Indicierna visar entydigt att aktörer inom bil- och viss annan logistikustrustningsindustri, huvuddelen av transportnäringen (undantag främst sjöfart och järnvägstransporter), oljeindustrin samt handeln systematiskt försvårat för system av dessa slag när de då och då dykt upp, se ”slalomåknings” i avsnitt 89.8 ovan. Så är fallet trots ett extremt starkt allmänintresse av att ett sådant system realiseras. Nämnda branscher, utgör samtidigt de viktigaste kommersiella aktörer som skulle kunna realisera ett system av detta slag.

En ovetande, godtrogen allmänhet har litat på att dessa aktörer skulle verkat i allmänhetens intressen, men de har systematiskt agerat i egenintressen.

Det är tänkbart att även andra av nämnda tio portar slalom i nämnda avsnitt 89.8 i vissa fall, beroende av situation, skulle kunna hänföras till denna lista av egenintressen som hinder för en realisering hos nämnda branscher.

För att denna beskrivning av egenintressenas betydelse **inte** ska vara giltig krävs, vill jag återupprepa, att systemet tekniskt eller på annat sätt är alltför svårt realisera eller att inbesparingarna inom handel,

eller av lätta varutransporter med bil i tjänsten, eller genom kombinationstransporter, eller i lager eller på många andra ovan beskrivna sätt samt miljöfördelar **inte** ens tillsammans kan motivera systemets låga kostnader på t.ex. Södermalm. Idén är ju nära till hands generera.

97. Vet man inte att något står att finna söker man ej

Vet man inte att något står att finna söker man som ovan nämnts ej och inte ens om upptäckten, idén, när den beskrivs för utomstående, kan förefalla vara mycket enkel komma på men som ändå inte är omedelbart tillgänglig.

98. Hur som helst kommer ett system av ungefär det slag som presenteras i detta dokument enligt min hypotes att förverkligas inom en förhållandevis nära framtid

Varutransporter är mer angelägna att ersätta med automatiska än persontransporter. Orsaken därtill är som ovan framgår främst att automatiska varutransporter möjliggör väldiga inbesparingar och miljöfördelar i annat än transporter. Som framgår av kapitel 55 ovan uppgår inbesparingarna i varutransporter endast till mellan 12 och 14 procent för den förarlösa, batteridrivna bilen och till 14 procent för varudistributionssystemet. Såväl energiförbrukning som emitterade klimatgaser minskar mer än vid automatiska persontransporter.

Min hypotes är att ett system för transporter av varor av ungefär det slag som här föreslås hur som helst kommer att förverkligas i en förhållandevis nära framtid! Om mina ansträngningar inte resulterar i systemets realisering i direkt närtid eller senare är min bedömning att detta ändå kommer att ske i någorlunda närtid, men med viss, kanske betydande samt helt onödig och oerhört kostsam tidsfördröjning. Med stor sannolikhet kommer det att ske genom idégivare och initiativtagare i annat land.

98.1 När den förarlösa, batteridrivna bilen börjar användas kommer, om inte tidigare och om inte på annat sätt, någon aktör att snubbla på en lösning med varudistributionssystemets inriktning

Om utvecklingen av den förarlösa, batteridrivna bilen får ha sin gilla gång, dvs. att denna förverkligas, men inte varudistributionssystemet, tror jag när denna bil får viss spridning att arbetsplatser eller hushåll på många håll i världen på eget bevåg kommer att testa lätta varutransporter med den förarlösa, batteridrivna bilen utan att beledsagare deltar i transportererna.

Det kommer i vissa fall att ske med oro p.g.a. risker att bilen och/eller transporterade varor blir stulna.

I denna uppkomna situation tror jag det ligger nära till hands för någon berörd person eller annan observatör någonstans i världen att förr eller senare fråga sig om transportererna inte med fördelar i stället för i det fria kan ske obemannade nedgrävda under marknivå skyddade från obehöriga och dessutom fria från problem med bl.a. väder och vind. Kostsamma beledsagare behövs då inte. Sannolikt är man medveten om ovannämnda tumregel som säger att chauffören står för ca 80 procent av kostnaderna för en lätt varutransport i tjänsten. Man vet också att transportsträckorna ofta är korta – vanligen kilometer upp till några fåtal mil.

I samband därmed finner man också att styrningen blir mycket enklare och billigare och att vagnarna med stora energi- och miljömässiga fördelar kan drivas med direktverkande el. Varutransportererna separeras därtill från annan trafik, vilket minskar trafikbelastningen och köer på gator och vägar.

När man kommit så långt kommer man att undersöka volym och sammansättning av bl.a. lätta varutransporter i tjänsten och finner att volymen är enorm. Av kalkylerat 504 000 chaufförer vid varutransporter i tjänsten omräknade till heltid idag arbetar som ovan framgår beräknat 397 000 enligt mitt underlag med lätta varutransporter (kostar ca 400 miljarder kr per år). Man inser då att transporterade varumängder oftast är mycket små, med en medianvikt enligt min bedömning om 15 kg.

Så långt gånget finner man också att ett kulvertnät i en tätbefolkad stadsdel som Södermalm blir i sammanhanget extremt billigt (48 kr per invånare och månad för här vald kulvertstorlek). **Därmed är man inne på precis det koncept detta dokument handlar om** ett varudistributionssystem bestående av små vagnar, vilka rullar i ett kulvertnät nedgrävt just under bl.a. gator och trottoarer.

Allt detta kan ske helt utan min påverkan, men i alla människors extremt starka intresse avser jag efter bästa förmåga påskynda processen.

Så småningom tror jag vidare det ligger nära till hands att någon aktör kommer på att varor via detta system kan levereras från grossister eller tillverkare direkt till hushåll med inbesparingar i hela handelsled som följd. Så tror jag även sker med inbesparingar i hanteringar, emballeringar, lager och lokaler. Så också med kombinationstransporter enligt ovan.

Att post, tidningar och reklam kan utdelas via systemet inser man tidigt, likaså att sopor kan sändas iväg ofta direkt till ställen där återvinningen sker. Kanske kommer någon aktör på att resgods av flygresenären kan sändas till destinationen via kombinationstransport med systemet samt att färdiglagad mat billigt kan sändas och som fortfarande är varm när den anländer till matkonsumenter.

Idén till ett system med ungefär här föreslagen inriktning ligger således mycket nära till hands komma fram till. Hur som helst bedömer jag därför att ett system av detta slag då kommer att aktualiseras någonstans i världen. Därefter sker spridningen genom urstarka marknadskrafter oerhört snabbt. Om inte förr kan det således ske genom att någon aktör på beskrivet sätt "snubblar" på ungefär den här föreslagna lösningen i något skede och allrahelst eftersom ingångarna till densamma är många och, som jag ser det, uppenbara.

Det är således enligt min bedömning högst sannolikt att någon aktör ganska snart i tiden inser att ett system med här föreslagen inriktning är extremt intressant realisera och att den utlösande faktorn bör bli realisering av den förarlösa, batteridrivna bilen, om inte tidigare och på annat sätt.

Hur som helst kommer därigenom klimatgaser samt hälsovådliga kväveoxider och partiklar att kraftigt minska m.m. samtidigt som den ekonomiska standarden höjs. Så sker nämligen med den förarlösa, batteridrivna bilen vid varutransporter. Så sker dock således mycket mer med varudistributionssystemet.

98.2 När den förarlösa, batteridrivna bilen börjar användas vid varutransporter kommer man att upptäcka att den väldiga volymen transporter med små kvantiteter varor och att beledsagare inte borde behövas vid dessa transporter

När den förarlösa, batteridrivna bilen närmare börjar granskas eller användas vid lätta varutransporter upptäcker man nämligen som nämnts för det första att volymen lätta varutransporter i tjänsten har enorm omfattning. Om varorna i stället, logiskt att föreslå, transporteras i förarlösa, batteridrivna bilar utan beledsagare (chaufför) bör viktiga inbesparingar uppkomma. Godsmängderna är som nämnts mycket små i flertalet fall, varför det är logiskt föreslå att små bilar anpassade efter dem bör kunna användas med som följd omfattande fördelar.

Inbesparingar om ett tresiffrigt miljardbelopp per år i riket bör uppkomma främst i chaufförer vid lätta varutransporter i tjänsten genom den förarlösa, batteridrivna bilen. Antalet chaufförer är som ovan

framgår dolda av gravt vilseledande officiell statistik, vilket är en delförklaring varför denna möjlighet till inbesparingar med den förarlösa, batteridrivna bilen inte tidigare blivit allmänt känd.

98.3 När granskning börjar ske av den förarlösa, batteridrivna bilen vid lätta varutransporter kommer man efterhand att upptäcka lätt dolda väldiga inbesparingar i annat än transporter

Därtill kommer man, och extremt viktigt, att upptäcka möjligheter till väldiga inbesparingar i annat än transporter med den förarlösa, batteridrivna bilen som idag genom särskilda omständigheter i varje enskilt fall är lätt fördolda.

För det andra upptäcker man nämligen att inköpta varor kan sändas i små förarlösa, batteridrivna bilar utan bemanning från grossister och tillverkare direkt till hushåll, varvid butiken eller båda handelsleden blir överflödiga. Inbesparingar om ett tresiffrigt miljardbelopp per år bör även här uppkomma i riket.

För det tredje inser man att den lilla förarlösa, batteridrivna bilen utan beledsagare kan parkera inomhus intill slutmontören inom ett industriföretag på vilken varor lastas en efter en efter slutförd montering. När vagnen är färdiglastad sänds den med en knapptryckning iväg direkt till mottagaren. Observera att färdigvarulagret då helt bortfaller. Insatsvarulagren minskar när varorna anländer i små varupaket inför fortsatt montering. Varulager är mycket kostsamma och ses av företagen som ett nödvändigt ont. Inbesparingar om ett tresiffrigt miljardbelopp per år enbart i lager bör uppkomma i riket. Därtill sparas samtidigt väldiga belopp i hanteringar, emballeringar och lokaler.

För det fjärde inser man att den (lilla) förarlösa, batteridrivna bilen kan sändas från slutmontören via gator eller vägar direkt till och upp på ett fartyg eller en järnvägsvagn för kombinationstransport. Inbesparingar om ett tresiffrigt miljardbelopp per år bör uppkomma i riket.

Vidare kan specialutrustade förarlösa, batteridrivna bilar automatiskt rulla via kulverten från hus till hus för avlämning av post, tidningar, reklam m.m.

Flygresenären medges möjlighet att någon dag före flygresan utomordentligt billigt sända resgodset direkt från egen bostadsfastighet till berörd destination via kombinationstransport mellan den förarlösa, batteridrivna bilen samt främst järnväg, men även fartyg (pollettering). Resgodset transporteras således *inte* med flyg. När flygpassageraren anländer till t.ex. avsett hotell väntar resgodset redan där och kanske på hotellrummet. Stora mängder energi inom flyget inbesparas.

Restauranger eller licensierade hushåll kan sända färdiglagad mat med den förarlösa, batteridrivna bilen som fortfarande är varm när den anländer till matkonsumenter. Matstandarden kommer att höjas för många människor. Sannolikt tillreds maten ofta av personer som inte tillhör den s.k. arbetskraften.

Sopor kan sändas från hushållen ofta direkt till återvinning och flytt till nya lokaler eller ny bostad förenklas kraftigt med den förarlösa, batteridrivna bilen.

Bostäder blir oberoende av kort avstånd till bl.a. dagligvarubutik, vilket bör ge glesbygden ett lyft.

Ett mycket stort antal andra inbesparingar möjliggörs med den förarlösa, batteridrivna bilen. Enligt mina beräkningar möjliggör den förarlösa, batteridrivna bilen fysiska inbesparingar i spannet 952 till 1 292 miljarder kr per år, se tabell 17.

Kanske sker det avgörande steget till placering av varutransporterna nedgrävda under marknivå när man inser att bl.a. dagligvaror kan sändas direkt från grossister till hushåll, med inbesparingar som lätt kan finansiera ett omfattande kulvertnät nedgrävt just under bl.a. gator och trottoarer. Kanske sker det redan genom den under processen nyförvärvade insikten att lätta varutransporter i tjänsten kan utföras med små vagnar som lätt kan finansiera ett kulvertnät mellan arbetsplatser eller kanske infinner sig

insikten att vagnen kan sändas ut direkt från slutmontören till ett kundföretag varvid kostsamma färdigvarulager helt bortfaller eller att slutmontören kan sända varorna upp på ett fartyg eller en järnvägsvagn för kombinationstransport.

99. Det är till stor fördel om varudistributionssystemet kan förverkligas så snart som möjligt

Är det inte bättre att frågan tas upp nu än senare? För samhället innebär ett senare uppvaknande än nödvändigt för det första att nivån på klimatgaserna i atmosfären kan hinna passera den osynliga gräns när en klimatkatastrof blir oåterkallelig. Klimatgasutsläppen minskar mycket snabbare och mycket mer genom varudistributionssystemet (om start sker snart) än för den förarlösa, batteridrivna bilen. Om varudistributionssystemet och ett spårtaaxisystem enligt huvudalternativet anläggs blir energiförbrukningen beräknat 76 – 116 TWh per år lägre långsiktigt än för den förarlösa, batteridrivna bilen, se tabell 5 ovan. En klimatkatastrof kan således ske helt i onödan!

För det andra hinner, vid en onödig senareläggning, ett mycket stort antal människor helt i onödan dö i förtid, se avsnitt 14 ovan.

För det tredje hinner väldiga investeringar i den förarlösa, batteridrivna bilen ske som nästan helt blir bortkastade om kombinationen varudistributionssystemet och spårtaaxisystemet förverkligas. Om endast varudistributionssystemet och inte spårtaaxisystemet realiserar blir åtminstone viktiga delar bortkastade. Det gäller tillverkning av bilar specialiserade för varutransporter i gigantiskt antal och möjligen de väldiga investeringar som pågår och planeras i batteritillverkning.

Väldiga investeringar planeras i bl.a. Skellefteå om 30 miljarder kr i en batterifabrik. Personligen bedömer jag att de blir mer eller mindre helt bortkastade om den mycket bättre kombinationen varudistributionssystemet och ett spårtaaxisystem för persontransporter förverkligas. Det kommer att drabba aktörer som satsar pengar på tillverkning av förarlösa, batteridrivna bilar och batterifabriker, bl.a. banker och försäkringsbolag och i sista hand hushållen varav inte minst pensionssparare.

Eftersom varudistributionssystemet är ungefär lika bra i andra länder kommer utbyggnad att ske internationellt och genom urstarka marknadskrafter i sammanhanget utomordentligt snabbt.

Både den förarlösa, batteridrivna bilen och varudistributionssystemet förenar väldiga ekonomiska fördelar med väldiga miljöfördelar. För varudistributionssystemet är dessa fördelar mycket större. För kombinationen är de också mycket större i det lägre utbyggnadsalternativet för spårtaaxisystemet. Både varudistributionssystemet och spårtaaxisystemet kan enkelt, bl.a. tekniskt, realiserar och till i sammanhanget extremt små penningmedel.

100. Om mina initiativ inte leder till varudistributionssystemets förverkligande kan det dessvärre dröja avsevärd tid innan så sker, men så bör mer eller mindre oundvikligen bli fallet och inom en förhållandevis nära framtid

Om möjligheterna med förarlösa varutransporter inte uppmärksammas i närtid kan det dröja många år innan så sker. Först måste kanske återstående tekniska problem med den förarlösa, batteridrivna bilen lösas. Uttalanden från forskare att det kommer att ske mycket snart kan mycket väl vara alltför optimistiska. Ekonomiska fördelar kan finnas för dem att vara optimistiska. Behövlig teknik är komplex.

Därefter kan krävas att bilen kommer ut i trafik. Så småningom inser man att om varorna i stället transporteras utan beledsagare (chaufför) i de förarlösa, batteridrivna bilarna bör viktiga inbesparingar uppkomma. Så småningom inser man även att volymen transporter av mycket små varumängder är mycket omfattande. Genom de små godsmängderna kan små bilar användas.

Mycket snart därefter, om inte tidigare, inser man emellertid att riskerna för stölder av varor eller hela små bilar under färd blir stora. Då, om inte tidigare, inser man även att transporterna i stället för med den förarlösa, batteridrivna bilen med viktiga fördelar kan ske i små vagnar som automatiskt rullar i kulvertar som är nedgrävda, dvs. via ett särskilt varudistributionssystem. Så småningom inser man också att ett kulvertnät blir mycket billigt relativt skillnaderna i inbesparingar mellan varudistributionssystemet och den förarlösa, batteridrivna bilen. Då, om inte tidigare, kommer kulvertutbyggnaden att påbörjas.

I vilket fall uppkommer väldiga inbesparingar och miljöfördelar att effektueras och, vill jag påstå, i vilket fall kommer ett varudistributionssystem av ungefär det slag som föreslås i detta dokument att förverkligas.

101. Under mellanperioden kan samhället hinna komma in i en klimatkatastrof

Under mellantiden sker dock stora emissioner av klimatgaser helt i onödan med risk att nivån på dessa hinner passera den osynliga gräns när ödesdigra självgenererande klimatförändringar uppkommer. Därtill hinner hur som helst ett mycket stort antal människor dö i förtid också helt i onödan, se nämnda avsnitt 14 ovan.

102. Sannolikt tar det viss tid för dig smälta att den enorma möjlighet som här beskrivs existerar

Det kan vara svårt för dig tro på att den enorma möjlighet jag här pekar på verkligen existerar. Mina beräkningar visar ju på ett minst sagt uppseendeväckande utfall. Som nämnts bör dock sakfrågan ensam avgöra om systemet bör förverkligas eller inte. Där är de ekonomiska beräkningarna centrala.

Därför värdesätter jag om du eller någon person i din omgivning kontrollerar beräkningarna och gärna räknar på egna (kanske liknande) exempel. Enkla överslag bör räcka ganska långt. Det är extremt viktigt att du/ni gör dessa överslag om du inte tror på mitt budskap i syfte att du/ni ska känna er stå på säker mark!

Om beräkningarna i stora drag är rimliga kan systemet innebära skillnaden mellan en klimatkatastrof eller inte. Det kan förhindra även andra katastrofer. Det kan också vara skillnaden mellan överlevnad eller inte från en död i förtid för miljontals människor.

Allt annat än sakfrågan är som nämnts egentligen ovidkommande när det gäller frågan om systemet bör förverkligas eller inte.

103. Vid FNs klimatmöte i Katowice hade man varit mer optimistiska om man känt till här beskrivna minskningar av klimatgasutsläppen genom den förarlösa, batteridrivna bilen vid varustransporter och i än högre grad genom varudistributionssystemet

Många bedömare i samband med FNs klimatmöte i Katowice under december 2018 uttryckte desperation över bristande möjligheter dramatiskt minska klimatgasemissionerna. Min bedömning är att om de haft insikten att klimatgasemissionerna kraftfullt kan minska med den förarlösa, batteridrivna bilen, en möjlighet som i vilket fall står om hörnet, hade man varit mycket mer optimistiska om framtiden! Hade man därtill haft insikten om existensen av möjligheten genom det idémässigt enkla varudistributionssystemet hade optimismen varit än större.

Fakta talar ju entydigt för att den förarlösa, batteridrivna bilen och även varudistributionssystemet får de användningar vid varutransporter och medför de väldiga positiva effekter som ovan beskrivs.

104. En privatperson har kanske bäst möjligheter att utföra en studie av detta slag

Egenintresset emot varudistributionssystemet inom de näringar allmänheten sannolikt förväntar sig ska verka för ett system av detta slag om det är bra, är enligt min bedömning svaret på min förundran nämnd i avsnitt 1.1. ovan varför dessa näringar väljer att avstå från att göra det. Det gäller företag inom bil- och viss annan logistiktrustningsindustri, huvuddelen av transportnäringen, oljeindustrin och handeln. Vidare har bl.a. institutioner inom universitet som ägnar sig åt dessa frågor ett djupt samarbete med berörda företag, vilka ofta är initiativtagare till och delfinansiärer av olika forskningsprojekt. Ett förslag med varudistributionssystemets inriktning föreslås inte av dessa företag.

Kanske har privatpersoner mot denna bakgrund bäst möjligheter utföra en studie av det slag som finns i föreliggande dokument. De är kanske de enda realistiska aktörerna. Min bedömning är vidare att antalet privatpersoner som engagerar sig för ett projekt av detta slag är ytterst fåtaliga genom att möjligheter till acceptabelt patentskydd saknas. Kanske är, som tidigare nämnts, förslaget med den nivå på resursinsats som här är uppbådad unikt.

105. Det är absurt att ett förslag med denna inriktning kommer från en privatperson

Det är emellertid absurt att ett förslag med varudistributionssystemets inriktning kommer från en privatperson. Privatpersoner är dock kanske mest troliga som aktörer mot bakgrund av de starka egenintressena emot ett system av detta slag från de aktörer allmänheten sannolikt förväntar sig skulle realisera ett system av detta slag om det är bra. Ingen aktör har funnits som naturligen skulle kunna föreslå ett system av detta slag (trots enkel grundidé och väldig lönsamhet).

Privatpersoner är därigenom kanske mest troliga som aktörer i ett sådant projekt. Bristande möjligheter till acceptabelt patentskydd är dock skäl till att förslag med varudistributionssystemets inriktning sannolikt är tunnsådda även från privatpersoner. Kanske är förslaget med den nivå på resursinsatsen som här är uppbådad unikt.

106. Förmädet av privatperson beskriva ett projekt av denna karaktär

Naturligtvis inser jag att det är förmädet av en privatperson som undertecknad beskriva en okänd möjlighet att bl.a. dramatiskt minska klimatgasemissionerna och beskriva hur ett gigantiskt antal människor bör kunna räddas från en död i förtid. Det borde vara förbehållet resursstarka aktörer ekonomiskt och kompetensmässigt inom berört näringsliv, universitet, högskolor eller andra forskningsorgan. Hinder finns dock enligt ovan mot att sådana aktörer skulle granska ett system av detta slag. Eftersom dessa aktörer väljer att avstå från att engagera sig återstår undertecknad om någon ska engagera sig.

Utfallet baseras vidare på faktaunderlag och antaganden som många med mig genomgående anser vara realistiska.

107. Fråga gärna experter inom logistikområdet, men se till att få svar på sakfrågorna

Om du och de eventuella andra personer du kan engagera ändå är osäkra huruvida varudistributionssystemet tekniskt och i andra avseenden är möjligt att förverkliga och om beskrivna effekter i stora drag uppkommer och är någorlunda rimligt beskrivna i mitt underlag är en möjlighet att du frågar experter inom logistikområdet. Undvik att ställa frågor till personer som representerar särintressen emot systemet. Ställ vidare frågor som gör att personer som besvarar dem inte ger vika för psykologiska låsningar. Sådana låsningar är mer eller mindre allestädes närvarande och har varit hämmande för systemet.

Enligt ovan tror jag inte att experterna annat än undantagsvis känner till den gigantiska volymen personbilstransporter av varor i tjänsten bl.a. eftersom de i hög grad ligger utanför logistikkedjan. Dessa varutransporter är ju viktiga i här fört resonemang eftersom de dominerar bland lätta varutransporter med bil i tjänsten om uppgifterna hos min källa i stora drag äger giltighet.

Vidare bör vara möjligt ställa frågor huruvida enorma inbesparingar inte bör uppkomma om varor sänds direkt från grossister till hushåll utan att passera butik eller om varor sänds direkt från tillverkare till hushåll.

Min rekommendation är att du/ni endast ställer dessa frågor, dvs. huruvida systemet är bl.a. tekniskt möjligt förverkliga och om här beskrivna effekter genom systemet uppkommer och är någorlunda rimligt bedömda/beräknade och silar bort eventuella synpunkter som inte har med sakfrågan att göra.

108. Endast en begränsad opinion bör krävas för att varudistributionssystemet ska kunna förverkligas

Endast en begränsad opinion bör enligt min bedömning krävas för att varudistributionssystemet ska kunna förverkligas eftersom nettofordelarna genom systemet enligt min erfarenhet är uppenbara och astronomiska även för allmänheten. Opinionsen bör lätt möjliggöra för det politiska systemet att fatta positivt beslut om projektstart.

Om stat eller kommun är exploatör kan finansiering som ovan nämnts kanske ske genom upplåning i bank med projektet som säkerhet. Dessa medel bör vidare snabbt kunna återbetalas av vinstmedel från systemets exploatering.

Rimligen kommer det inte i längden att vara möjligt "hemlighålla" för allmänheten, ens om man så skulle vilja, att den enorma möjligheten med varudistributionssystemet existerar. Personer som efter att projektet blivit allmänt känt kan visa att de tog ett rimligt ansvar kommer då enligt min bedömning att ses som ansvarsfulla av allmänheten i motsats till personer som kanske bedöms lättsinnigt ha lämnat ärendet därhän. Detta är vidare inte ett "vanligt" ärende för en aktör inom området utan ett extremt viktigt, varför allmänhetens syn på ansvar kan skilja sig från det "vanliga" ärendets.

109. Ensam är knappast stark i denna fråga - viss taktik kan vara motiverad använda för att andra personer ska kunna engageras

En ensam person är knappast stark i denna fråga, varför jag tror det är angeläget att du kan engagera även andra personer i denna.

Ställ dock inte frågan till personer som bör engageras om de bedömer att systemet är möjligt och värt att realisera utan be dem i stället peka på var min beskrivning av genomförbarhet och projektutfall brister. Be sålunda tveksamma och motståndare till systemet att presentera bärande sakargument emot detsamma. Det kan de inte!

Det är motiverat på detta sätt att gå en ”omvänd” väg eftersom det kan vara svårt få ett erkännande att systemet i allt är realistiskt. Frågan är ju också omfattande och svår att övergripa. Det är extremt angeläget att systemet kan förverkligas när nu frågan aktualiseras.

110. Ett system av detta slag kommer förr eller senare att förverkligas

Ett system av detta slag kommer enligt min bedömning förr eller senare att realiseras (om inte en stor t.ex. klimatkatastrof hinner komma före). När nu idén är framtagen tror jag för det första det blir möjligt för mig att intressera någon aktör inom området.

Om mina ansträngningar dock skulle misslyckas tror jag för det andra att någon annan aktör, och då sannolikt annanstans i världen (systemet är ungefär lika bra i andra länder) helt oberoende av mitt arbete kommer att generera en liknande idé och lyckas realisera den. Grundidén är enkel komma på (en liten vagn som rullar i en kulvert nedgrävd just under bl.a. gator och trottoarer).

Tänkbart för det tredje är även att någon aktör någonstans i världen snubblar på denna lösning genom att kulvert anläggs mellan två företag för transporter sinsemellan som företag i närheten finner vara intressanta ansluta sig till. För det fjärde bedömer jag förhållandet att systemet rimligen möjliggör monopolvinster bör kunna intressera ett företag exploatera systemet, se avsnitt 59.4 ovan. För det femte kan en gräsrotsrörelse starta för realisering av systemet även utan min medverkan.

Se för det sjätte återstående av nämnda tio olika sätt på vilka ett förverkligande bör kunna ske och som samhället hittills lyckats (i negativ bemärkelse) åka slalom mellan utan att grensla någon av portarna i avsnitt 89.8 ovan. Kanske åker någon aktör på en av slalomkapparna så att systemet kan förverkligas.

111. Kompetens är som jag ser det att självständigt kunna bedöma rätt

För att en person ska betecknas som kompetent inom ett område bedömer jag att många människor lägger in att personen självständigt ska kunna bedöma rätt.

Det inryms i Wikipedias definition av kompetens som färdigheter eller egenskaper man använder för att uppnå det som krävs i en given situation. Man har här, som jag ser det, ansträngt sig för att kunna inrymma social kompetens i begreppet, varvid det enligt min uppfattning blivit något flummigt. Social kompetens, vilken vanligen gäller att fatta beslut i en småskalig kontext, saknar dock all betydelse i denna fråga som gäller väldiga effekter inom samhället i stort och där sakfrågan helt bör avgöra.

I en fråga som denna lägger därför många människor sannolikt in i begreppet framför allt att valet således sker sakligt och även långsiktigt rätt och inte efter vad som för tillfället bäst förefaller passa in.

Att därför okritiskt utgå från att en auktoritet inom området har rätt i en fråga särskilt när fakta entydigt talar emot detta tror jag därför att många människor anser vara inkompetent. När det gäller varudistributionssystemet talar sålunda fakta, lätta att förstå, enligt många med mig uppenbarligen och entydigt för att detsamma både är möjligt och extremt väl värt att förverkliga. Om en auktoritet har valt fel ståndpunkt anser jag den kompetente personen bör bedöma om andra än saksäl kan ha legat

till grund för ståndpunkten. Vad har vi alla fått lära oss i skolan om att kritiskt granska information samt ifrågasätta auktoriteter? Det är särskilt angeläget i denna fråga!

112. Mitt önskemål är att varudistributionssystemet närmare utreds av staten eller en kommun med ordentliga resurser

Mitt önskemål är att staten eller en kommun utreder lätta varutransporter i tjänsten på sätt att utredningen leds in på den lösning som här föreslås med små vagnar som rullar i ett kulvertnät. Åtminstone bör fältet kunna lämnas öppet för ett varudistributionssystem av här beskrivet slag.

Allmänheten tror jag, om informerad, skulle anse det vara klokare att idén undersöks än att den på utomordentligt osäker grund lämnas därhän utan motivering eller med icke trovärdiga motiveringar att idén inte är möjlig att realisera eller att nettofördelarna kommer att bli alldeles för små för att kunna motivera kostnaderna. Detsamma gäller om idén avslås av formella skäl. Sådana förfaranden kan innebära att en möjlighet som kan vara till ovärderlig nytta för alla människor helt i onödan fördröjs.

Varje dags fördröjning av en projektstart fördröjer i princip hela förverkligandeprocessen en dag, vilket innebär att en dags fördröjning kostar hela det värde varudistributionssystemet åstadkommer när det är färdigutbyggt. Baserat på uppgifter ovan kostar varje dags fördröjning av projektstart därför det svenska folkhushållet 6 till 7 miljarder kr (2 451/365).

Om en opinion för systemet är möjlig att åstadkomma bland några personer kommer kanske medier att på egna initiativ sprida information om systemet. Kanske har någon person efter att ha läst denna promemoria eller annat material om varudistributionssystemet kontakter med något medialt organ som möjliggör sådan informationsspridning. Om medier informerar om varudistributionssystemet tror jag en allmän opinion kan bildas som lätt möjliggör för politikerna att förverkliga detsamma. Enbart god information till allmänheten räcker således enligt min bedömning till för att systemet ska kunna förverkligas.

113. För egen del tror jag allmänheten, om informerad, skulle önska att en folkomröstning sker i frågan

Personligen tror jag allmänheten skulle värdesätta om ställningstagandet till systemet sker av alla röstberättigade i ett särskilt politiskt val och, således, att beslut inte fattas över huvudet på en i frågan ovetande allmänhet. Så är fallet om inte acklamation för eller emot realisering uppenbarligen föreligger. Innan det politiska valet sker bör dock systemet utredas av staten.

Allmänheten bör således enligt min uppfattning ha rätt få veta att möjligheten med varudistributionssystemet inklusive dess effekter existerar.

114. Allmänheten skulle, om informerad, anse det vara totalförbudet för en aktör avstå från att verka för systemet om allmänheten bedömer orsaken därtill vara att aktören anser att aktören förhåver sig eller om orsaken är bristande mod

Kanske anser aktörer som skulle kunna arbeta för idén att de förhåver sig om de verkar för systemet. Enligt min bedömning anser dock allmänheten, om informerad, det vara totalförbudet avstå från att verka för systemet om allmänheten bedömer orsaken därtill vara att aktören anser att aktören förhåver sig. Nästan lika illa ser man på detta, tror jag, om orsaken är bristande mod. Allmänhetens vitala

intresse av mindre emitterade klimatgaser, en bättre bl.a. stadsmiljö och bättre ekonomi anser den säkert bör gå före.

115. Varudistributionssystemets realisering kommer att leda till ökad framtidsoptimism

Ett förverkligande av varudistributionssystemet kommer enligt min bedömning genom de utomordentligt positiva effekter det åstadkommer för individer och samhälle att åtföljas av en utbredd framtidsoptimism, i sig av mycket positiv betydelse för den framtida samhällsutvecklingen.

Idag finns tyvärr inom breda samhällsgrupper en utbredd defeatism som följd bl.a. av att viktiga nationer inte i tillfredsställande grad kunnat komma överens om nödvändiga nedskärningar i klimatgasemissionerna för att en klimatkatastrof förhållandevis säkert ska kunna undvikas. ”Det mesta kan kvitta – vi går ju ändå mot katastrofen” är inställningen hos många människor – inte minst bland unga. Min bedömning är att denna defeatism även har resulterat i en ökad kriminalitet – det är bäst att roffa åt sig och leva i nuet innan katastrofen ändå kommer. Negativa känslor föder även vandalism.

Ett förverkligande av varudistributionssystemet med dess logiska följd effekt ett förverkligande även av ett spåraxisystem för persontransporter med dramatiskt minskade klimatgasutsläpp som följd bör i grunden kunna ändra denna inställning.

Även förhållandet att stora befolkningsgrupper idag lever under mycket knappa omständigheter men som genom systemet bör kunna se framtiden an med mycket mer tillförsikt bör bidra till ökad optimism och inte enbart bland dessa fattiga människor. Risken för krig, konflikter och terrorism bör nämligen härigenom också minska, vilket ytterligare bör leda till ökad framtidsoptimism.

En sannolik utveckling är också att hushållen vågar köpa mer därför att man tror på framtida ökade inkomster. Samtidigt kan bankerna låna ut mer i en expanderande ekonomi med minskande risker. Det bör leda till goda konjunkturer.

Ett förverkligande av varudistributionssystemet kommer att leda till att samhällsdebatten får en mycket positivare inriktning än idag.

Dessa effekter kan bli utomordentligt viktiga för en framtida positiv samhällsutveckling.

116. Det är hur angeläget som helst att systemet snabbt kan förverkligas!

Om systemet kan realiseras på en plats kommer det att realiseras internationellt eftersom det som nämnts är ungefär lika bra i andra länder. Därför anser jag personligen denna fråga vara den viktigaste internationellt i en klass alldeles för sig för ett bättre samhälle. Bl.a. minskar klimatgasemissionerna dramatiskt globalt. Det är hur angeläget som helst att systemet snabbt kan förverkligas!

Varudistributionssystemets förverkligande är en fråga för stat och kommun samt allmänheten eftersom alla andra aktörer som skulle kunna förverkliga ett system av detta slag är mer eller mindre bundna av egenintressen emot detta. Staten eller en kommun bör lätt kunna realisera ett system med ungefär här föreslagen inriktning. Men politikerna behöver en opinion för att kunna agera. Eftersom idén helt kan baseras på känd teknik kan stat eller kommun realisera idén genom att beställa funktionsprototyp och prototypanläggning från lämpligt företag.

Som jag ser det är vad jag här skriver enormt hoppningivande för faktiskt alla människor. Min önskan är att snöda egenintressen för ett fåtal människor inte ska få släcka detta hopp.

117. En enda unik chans existerar – låt oss ta den!

Alla kostnader behöver inte täckas. Som framgår av exemplet ovan med utbyggnad av 100 fastigheter på Södermalm kan miljöfördelar motivera vissa kostnader om väl trafiken kan minska. Är det därigenom sannolikt att hushållen nästan genomgående fortsätter att inhandla varor i butik om möjligheten med systemet existerar samt att arbetsplatserna fortsätter utföra lätta varutransporter med bil i stället för rimligen mycket billigare via systemet? Är det därtill rimligt utgå från att bl.a. industriföretagen avstår från att använda sig av möjligheten med kombinationstransporter samt också möjligheten att sända varor direkt när en vagn är färdiglastad mot kund varigenom färdigvarulagret helt bortfaller?

Möjligheterna att snabbt och kraftfullt minska klimatgasutsläppen växer inte på träd. En enda unik chans existerar enligt min bedömning att med ett enda gigantiskt sjumilakliv drastiskt minska utsläppen – just denna. Varudistributionssystemets realisering kan kanske avgörande medföra att en klimatkatastrof kan undvikas. Samhället ges åtminstone, tror jag, en ärlig chans klara en tillräcklig minskning av klimatgasutsläppen bl.a. genom att systemet kombinerar mindre alstrade klimatgaser med en ökad levnadsnivå.

Kring årsskiftet 2017/18 nämnde professor Johan Rockström, Stockholm Resilience Centre, i nyhetsmedia ungefär att klimatgaserna måste minska med 7 procent per år för att riskerna inte ska bli överhängande att jordens klimat slår bakut. Enda chansen därtill, vågar jag nästan påstå, är att varudistributionssystemet och dess naturliga förlängningar, fjärrvärmetillämpningen samt spårtaaxisystemet för persontransporter, kan förverkligas.

Därtill räddar systemet som nämnts ett gigantiskt antal människoliv. För egen del är jag övertygad om att allmänheten, om informerad, skulle anse att chansen med systemet måste tas!

Det enda som borde beaktas om en realisering bör ske eller inte är sakfrågan, dvs. om systemet tekniskt och på alla andra sätt är möjligt förverkliga samt om nettofördelarna kan motivera kostnaderna. Allt annat är ovidkommande!

Därför är frågan faktiskt ovidkommande varför ett system av detta slag inte tidigare i historien förverkligats. Förklaringen därtill är enligt min bedömning främst den ovannämnda att viktiga aktörer finns som har ett starkt egenintresse i att ett system av detta slag inte kan förverkligas eftersom efterfrågan på deras varor och tjänster då kraftigt minskar. Frågan är då också ovidkommande varför vissa viktiga personer och organ bl.a. inom staten tagit avstånd från idén.

Alla kostnader behöver vidare inte ens täckas. Som framgår av exemplet ovan med utbyggnad av 100 fastigheter på Södermalm kan miljöfördelar motivera vissa eller alla kostnader om väl biltrafiken kan minska. Är det sålunda verkligen sannolikt att nästan alla hushåll fortsätter att inhandla varor i butik om möjligheten med billigare och hemlevererade varor via systemet existerar samt att arbetsplatserna fortsätter utföra lätta varutransporter med bil i stället för rimligen väldigt mycket billigare via systemet? Är det därtill rimligt utgå från att bl.a. industriföretagen avstår från att använda sig av möjligheten med kombinationstransporter samt också möjligheten att sända varor direkt när en vagn är färdiglastad mot kund varigenom bl.a. färdigvarulagret helt bortfaller? Verkligheten ser sådan ut att systemet i alla avseenden är möjligt realisera samt med inbesparingar och miljöfördelar som extremt lätt motiverar alla kostnader.

Trots att systemet sannolikt kan motiveras enbart av miljöskäl åtminstone i tät stadsbebyggelse är de ekonomiska beräkningarna viktiga. Mina beräkningar visar ju på ett minst sagt uppseendeväckande utfall. Därför värdesätter jag om du eller någon person i din omgivning kontrollerar dessa och gärna räknar på egna (kanske liknande) exempel. Enkla överslag bör räcka ganska långt. Det är extremt viktigt att du/ni gör dessa överslag om du/ni inte tror på mitt budskap i syfte att du/ni ska känna er stå på säker mark!

Innan du läste detta dokument tror jag du var övertygad om att den enorma chansen genom systemet inte existerar! Varför har vidare inget allvarligt syftande förslag i miljödebatten gällt att ersätta biltransporter av varor med ett automatiskt system? Kotsamma yrkesförare är t.ex. uppenbarligen mångdubbelt fler vid transporter av varor än av personer.

uvds.org@gmail.com

Innehållsförteckning

Sammanfattning av vissa viktiga effekter genom systemet för transporter av varor

1. Under lång tid var jag förundrad över att ingen forskare eller organisation tycktes vara intresserad av ett mycket logiskt koncept för transporter av varor varför jag som privatperson beslutade att undersöka området

1.1 Redan min översiktliga granskning innan och inför projektstart visade att ett system för att ersätta lätta varutransporter i tjänsten mycket väl borde kunna motiveras av fördelar ekonomiskt och miljömässigt

1.2 Ett varudistributionssystem av detta slag borde rimligen visa god konkurrenskraft gentemot ett spårtaxisystem för persontransporter

2. Viktig i min motivering tidigt i projektarbetet var en trafikräkning inför en trafikplan för Stockholm

3. Resonemanget i denna studie baseras på antaganden som du bör kunna bedöma

4. Officiell statistik från Statistiska centralbyrån (SCB) och Trafikanalys indikerar endast en bråkdel av arbetsvolymen vid lätta varutransporter med bil i tjänsten varför den enligt min uppfattning är starkt vilseledande

4.1 Antalet lastbilar i trafik uppgår till 548 000 enheter, varav 468 000 lätta och antalet personbilar ägda av juridiska personer uppgår till 1 278 000 enheter

4.2 Transporter av varor eller av varor och personer med bil i tjänsten uppgår enligt min analys baserat på körsträckor och medelhastighet till 17 700 miljoner km i 1 000 000 bilar

4.3 Gruppen "övrigt" innefattar bl.a. overhead som kan hänföras till varutransporter

4.4 Totalt sysselsätter varutransporter med bil i tjänsten i någon form enligt mina beräkningar 496 000 personer omräknade till heltid

4.5 Kostnaderna per körsträcka är enligt min bedömning ungefär lika höga vid lätta varutransporter i tjänsten som vid tunga beroende på att lägre medelhastighet för de förstnämnda ungefär bör motsvara högre kostnader för bil och bilbränslen för de sistnämnda

4.6 SCBs statistik indikerar väldigt mycket lägre sysselsättning för chaufförer än den som kan beräknas ur körsträckor och medelhastighet vilket förklaras av att SCB registrerar huvudsaklig sysselsättning medan de helt dominerande transportererna sker som bisysslor

4.7 Den framräknade sysselsättningen för chaufförer enligt ovan redovisas inte i officiell statistik, vilket kan förklaras av att lätta varutransporter med bil i tjänsten sannolikt till helt dominerande del sker som bisysslor och därigenom inte ingår i officiell statistik över chaufförer samt genom att "Lätta varutransporter med bil i tjänsten" saknas som alternativ för statistikens uppgiftslämnare

- 4.8 Bilden som officiell statistik förmedlar är att lätta varutransporter med personbilar i tjänsten har så liten omfattning att de inte är värda bry sig om i något sammanhang alls
- 4.9 Den enda rimliga förklaringen till det oproportionerligt låga antalet chaufförer vid lätta varutransporter med bil i tjänsten enligt officiell statistik är att den helt dominerande volymen av dessa transporter sker som bisysslor
- 4.10 Lätta varutransporter i tjänsten med bilar ägda av hushåll förekommer, men omfattningen registreras så vitt jag vet inte av SCB och i den utsträckning det sker bidrar de till att lätta varutransporter i tjänsten ytterligare underskattas i statistiken
- 4.11 Inget motsatsförhållande finns mellan SCBs statistik och mina beräkningar – SCB mäter sysselsättningen på annat sätt än som framförs som intressant i detta dokument
- 4.12 Beskriven brist i officiell statistik är enligt min bedömning ett internationellt fenomen

5. Varje punkt av det allmänna svenska gatu- och vägnätet passeras idag per dygn genomsnittligt av 148 rena lätta varutransporter med bilar i tjänsten

- 5.1 Varje punkt av gatunätet på Södermalm i Stockholm passeras per dygn, om proportionellt till befolkningen i riket, av genomsnittligt 2 400 rena lätta varutransporter med bil i tjänsten
- 5.2 Som jämförelse passerar 20 300 bilar förbi varje punkt av Södermalms gatunät per dygn inklusive persontransporter om proportionell till befolkningen i riket
- 5.3 Varje punkt av gatu- och vägnätet i Stockholms län passeras idag per dygn av 490 rena lätta varutransporter med bil i tjänsten
- 5.4 Varje punkt av gatu- och vägnätet i riket passeras idag per dygn av 148 rena lätta varutransporter med bil i tjänsten
- 5.5 Som jämförelse omfattar all biltrafik, inklusive persontransporter, 1 240 bilar per dygn förbi varje punkt på det svenska gatu- och vägnätet

6. Medianvikten för transporterade varor vid lätta varutransporter med bil i tjänsten uppgår enligt min bedömning endast till 10 à 20 kg

7. Personbilstransporter av varor i tjänsten och till betydande delar även i lätta lastbilar ingår sannolikt jämförelsevis sällan som led i logistikkedjan

8. Lätta varutransporter med bil i tjänsten är sannolikt de mest hälsovådliga och miljöskadliga biltransporterna

9. Den bristfälliga statistiken bidrar till att forskarna sannolikt grovt underskattar total arbetsvolym och totala kostnader för främst lätta varutransporter med bil i tjänsten

- 9.1 Forskare i allmänhet underskattar enligt min bedömning mycket grovt volym och kostnader för främst lätta varutransporter med bil i tjänsten
- 9.2 Ett annat skäl varför forskare inom området inte upptäckt att volymen lätta varutransporter i tjänsten är enorm är sannolikt att dessa transporter jämförelsevis sällan ingår som led i logistikkedjan
- 9.3 Om statistik tas fram som visar den verkliga arbetsvolymen för chaufförer kommer den att vara av enormt värde för forskningen inom transporter och logistik

10. Tänkbart är att marknaden är tillräckligt stor för ett system av lastbilar som kör från hus till hus för avlämning och avhämtning av paket – en lösning som dock ger sämre utfall än varudistributionssystemet

11. Mitt förslag är att ett system för transporter av varor anläggs som består av små vagnar vilka rullar i ett kulvertnät nedgrävt just under bl.a. gator och trottoarer

- 11.1 En fälla många konstruktörer av system för transporter av varor lätt hamnar i är att man väljer ”fel” vagnsstorlek – det gäller nämligen att befinna sig i ”rätt” storleksintervall inom

vilket man badar i pengar och bl.a. miljöfördelar, medan man utanför intervallet kämpar med dålig eller katastrofalt dålig lönsamhet samtidigt som bl.a. miljöfördelarna blir mycket mindre

11.2 System för mycket små och mycket stora vagnar är kända

11.2.1 Ett system baserat på stora vagnar planerades i Tokyo, men förverkligades aldrig

11.2.2 System för varutransporter baserade på stora vagnar kräver dyra och omständliga anslutande transporter och omlastningar varför de, med de korta transportsträckor som gäller vid lätta varutransporter i tjänsten, inte kan konkurrera gentemot varudistributionssystemet

11.2.3 System baserade på vagnar för mycket små varuförsändelser som brev uppvisar enligt erfarenhet otillräckligt god ekonomi

11.3 Varudistributionssystemets avgränsning är vagnens storlek i ett mellanliggande intervall inom vilket flertalet användare av transporter ska kunna anslutas till kulvert samtidigt som vagnen ska kunna transportera flertalet varor

12. Varudistributionssystemet bygger tekniskt på en enkel idé

12.1 Vagnen har en preliminär lastkapacitet om maximalt 250 liter eller 300 kg

12.2 Vagnen består av en fristående motorenhet som kan koppla till sig en fristående lastbärare

12.3 Styrsystemet baseras på datorer i varje korsning som väljer färdväg och prioriterar vagnar genom korsningen

12.4 Ett övergripande datorsystem fördelar trafiken i stort

12.5 Varudistributionssystemet är enligt min bedömning tveklöst tekniskt genomförbart

12.6 Kapaciteten mätt i antal passerande vagnar bör bli hög i varje korsning

12.7 Om du bedömer att problem av teknisk art existerar, finns obetydligt kostsammare alternativ som åtminstone undertecknad anser med säkerhet fungerar, varför tekniken inte bör vara ett hinder för systemets realisering

13. Ett omfattande kulvertnät bör på egna ekonomiska meriter kunna anläggas

13.1 Småhus bör med begränsade nackdelar kunna försörjas med transporter av vagnar med mindre lastkapacitet om antaget 70 liter

13.2 Kostnaderna för standardkulverten antas uppgå till 10 miljoner kr per km och för den mindre kulverten 6,4 miljoner kr per km

14. Ett kulvertnät som ansluter nästan alla fastigheter till varandra i riket kostar beräknat 640 kr per invånare och månad

14.1 Ett kulvertnät inom stadsdelen Södermalm i Stockholm bör relativt sett bli utomordentligt billigt per invånare

14.1.1 På Södermalm i Stockholm kan alla arbetsplatser och bostäder anslutas via ett kulvertnät som omfattar 1,2 meter per invånare till en kostnad om 67 kr per invånare och månad

14.1.2 Belastningen på kulvertnätet av lätta varutransporter i tjänsten blir begränsat på Södermalm

14.2 Även en systemutbyggnad i Stockholms län medför relativt sett små kostnader

14.2.1 I Stockholms län kan nästan alla arbetsplatser och bostäder anslutas via ett kulvertnät som omfattar 6,9 meter per invånare till en kostnad om 209 kr per invånare och månad

14.2.2 Ett kulvertnät som ansluter nästan alla arbetsplatser och flerfamiljshus i Stockholms län till varandra kostar beräknat 125 kr per invånare och månad

14.3 Ett kulvertnät i riket som följer längs alla statliga och kommunala gator och vägar och som ansluter nästa alla företag och det stora flertalet bostäder bör bli ekonomiskt motiverat att anlägga – kulvertnät omfattar 19,3 meter per invånare till en kostnad om 640 kr per invånare och månad

14.4 Kulvertnätet i glesbygd kommer till stora delar att kunna motiveras av ekonomiska fördelar för glesbygden vid anslutning

15. Varor och vagnar kommer att behöva lagras i samband med systemtransporter, vilket sker i vad som kan benämnas för vänteförråd

15.1 Det konventionella vänteförrådet är i sina huvuddrag uppbyggt som en konventionell parkeringsplats för bilar

15.2 Högre packningsgrad kan åstadkommas om parkeringsytorna förses med utrustning som organiserar lastbärarna i vad som kan benämnas för looper – en metod som sannolikt är särskilt lämplig för fartyg – om looperna placeras på hjul kan de kompaktlagras

16. Den låga medianvikten för transporterade varor vid lätta varutransporter med bil i tjänsten är ett viktigt skäl till att total energiförbrukning vid dessa transporter minskar till ca en fyrahundradel när de ersätts av systemet

17. Extremt låga rörliga transportkostnader medför att varudistributionssystemets konkurrenskraft kommer att bli förkrossande god gentemot bil

18. Extremt låga rörliga transportkostnader möjliggör extremt låga rörliga avgifter för transporterna

19. Lätta varutransporter i tjänsten kommer i bred skala att överföras till varudistributionssystemet genom urstarka marknadskrafter

20. Postdistribution och sophantering kommer att ske via systemet

21. I främst glesbygd bör bli lönsamt för lastbilar att rulla från hus till hus för avlämning och avhämtning av varor och som backas upp av varudistributionssystemet

21.1 Glesbygden bör kunna försörjas med stor del av varubehoven av kombinationstransporter mellan varudistributionssystemet och lastbilar

21.2 Kombinationstransporter mellan varudistributionssystemet och lastbilar bör bli utomordentligt lönsamma

22. Vissa varor kommer att bli obehövliga, varför alla transporter relaterade till deras råvaruutvinning, tillverkning, distribution, användning och destruktion kommer att bortfalla – även omvägar via grossister och detaljister bortfaller ofta

23. Arbetsplatser och hushåll kommer enligt min bedömning i bred skala att avveckla sina bilinnehav

24. Totalt inbesparar varudistributionssystemet varutransporter med bil i tjänsten om brutto 340 miljarder kr per år i riket, varav 261 miljarder i lätta och 79 miljarder i tunga

24.1 Alla transporter med bil som inbesparas genom varudistributionssystemet och spårtaaxisystemet för persontransporter redovisas här samlat

24.2 Bortfall av transporter från varudistributionssystemet sker bl.a. därför att detta inte fysiskt kan utföra transporterna och är särskilt stora för tunga lastbilstransporter

24.3 Total biltrafik minskar genom varudistributionssystemet och spårtaaxisystemet för persontransporter gemensamt till beräknat mindre än 5 procent av idag vid en fullskalutbyggnad av systemet i Sverige

24.4 Totalt inbesparar varudistributionssystemet varutransporter med bil om uppemot 19 miljarder km per år

24.5 Vissa minusposter uppkommer när varudistributionssystemet ersätter biltransporter

24.6 Spårtaaxisystemet inbesparar totalt beräknat 53 miljarder km persontransporter med bil

24.7 Total körsträcka för systemvagnarna uppgår till beräknat/bedömt 41 000 miljoner km
24.8 Totalt transportarbete för systemvagnarna uppgår till beräknat/bedömt 3,8 miljarder tonkilometer

25. Total energiförbrukning för varudistributionssystemet stannar vid beräknat 0,6 TWh per år motsvarande 2,5 procent av ersätta biltransporters nettoförbrukning

25.1 Total bilbränsleförbrukningen uppgick till 6,6 miljoner m³ år 2010 motsvarande 84,4 TWh
25.2 Varudistributionssystemet inbesparar brutto drygt 2 miljoner m³ och spårtaxisystemet drygt 4 miljoner m³ bilbränslen per år
25.3 Nettoinbesparingarna av energi för ersätta biltransporter uppgår till 25 TWh per år genom varudistributionssystemet och om spårtaxisystemet för persontransporter realiseras till 66 TWh per år

26. Inbesparingarna av lätta varutransporter i tjänsten uppnår svindlande höga belopp

26.1 Totalt inbesparar varudistributionssystemet beräknat 327 900 chaufförer i tjänsten omräknade till heltid
26.2 Även annan personal än chaufförer deltar i arbetet för att biltransporter i tjänsten ska kunna genomföras, vilka till del bör kunna inbesparas vid systemtransport, vilket sistnämnda också är fallet för vissa andra kostnader
26.3 Fartygs- och järnvägstransporter är mycket billigare än tunga lastbilstransporter
26.4 Nettoinbesparingarna genom varudistributionssystemet från varutransporter med bil i tjänsten uppgår till 324 miljarder kr per år

27. Hushållen inbesparar varutransporter och andra kostnader för bil om beräknat ca 30 miljarder kr per år

28. Kvar blir beräknat 4,4 procent av biltrafiken

29. Antalet systemvagnar som krävs uppgår grovt räknat till en tiondel av ersätta bilar

29.1 Vid realisering av varudistributionssystemet minskar bilantalet med beräknat 1 375 000 enheter
29.2 Om även spårtaxisystemet för persontransporter förverkligas inbesparas därtill 3 610 000 bilar och för de båda systemen tillsammans 4 980 000 bilar
29.3 Endast beräknat ca 175 000 bilar kvarstår om både varudistributionssystemet och ett spårtaxisystem för persontransporter förverkligas
29.4 Antalet systemvagnar som krävs för transportererna uppgår genom högre utnyttjandegrad till beräknat/bedömt 410 000 enheter till en beräknad kapitaltjänstkostnad om 0,9 miljarder kr per år

30. Emitterade klimatgaser från biltrafik minskar med netto 5,4 miljoner ton per år genom varudistributionssystemet och om ett spårtaxisystem för persontransporter realiseras med ytterligare netto 9,0 miljoner ton per år – klimatgasemissionerna minskar ytterligare dramatiskt om andra effekter genom varudistributionssystemet inräknas

31. Återstående biltransporter gäller främst viss tung lastbilstrafik

32. Nettoinbesparingarna av lätta varutransporter med bil i tjänsten skulle, om så vore, kunna finansiera mer än nio parallella motorvägar hela kulvertnätets längd för ett nät som ansluter alla fastigheter på Södermalm i Stockholm

33. Enbart inbesparade lätta lastbilstransporter av varor i tjänsten, där officiell statistik är förhållandevis god, bör enligt mina beräkningar kunna finansiera alla kostnader för systemet mer än fyra gånger om på Södermalm i Stockholm – därtill kommer viktiga miljöfördelar

33.1 Inbesparingar av enbart lätta lastbilstransporter av varor i tjänsten på Södermalm i Stockholm är mer än 14 gånger högre än infrastrukturkostnaderna för stadsdelen

33.2 Inbesparingar av enbart lätta lastbilstransporter av varor i tjänsten på Södermalm är mer än fyra gånger högre än totala kostnader för stadsdelen

33.3 T.o.m. vid nivån för lätta lastbilstransporter av varor i tjänsten år 1999/2000 samt med fulla avdrag för kombinerade transporter av varor och personer samt med alla andra avdrag visar systemet mycket god lönsamhet för tillämpningen på Södermalm

33.4 Är det inte utomordentligt märkligt att ingen aktör förefaller ha ställt möjliga inbesparingar av varutransporter med lätta lastbilar i tjänsten mot kostnaderna för ett kulvertnät av ungefär de dimensioner som här föreslås

34. Studien i Stockholm är viktig när det gäller inbesparade personbilstransporter av varor i tjänsten eftersom officiell statistik här i praktiken helt saknas

35. Under projektarbetets gång har jag identifierat vad jag betecknar som stora inbesparingsområden

36. Förhållandet att systemet ekonomiskt kan motiveras på flera av varandra oberoende sätt kan kanske ses som att risk finns att alla effekter är orealistiska och att hela projektet är orealistiskt, men förhållandet minskar inte sannolikheten det ökar absolut en redan ytterst hög sannolikhet!

37. Insikterna om de stora inbesparingsområdena kom visserligen i flertalet fall i form av aha-upplevelser, men idéer av dessa slag är knappast unika eftersom sådana borde ligga nära till hands generera samt medför astronomiska ekonomiska och miljömässiga fördelar, varför det är ytterst märkligt att ingen aktör har spridit information om ett system av detta slag

38. Även om andra personer kommit på ett eller flera av de stora inbesparingsområdena har ingen aktör lyckats sprida information om eller realisera en idé av detta slag, trots att en sådan ju bör vara oerhört attraktiv att presentera, eftersom den möjliggör astronomiska ekonomiska och miljömässiga fördelar

39. Ett första stort inbesparingsområde är just den gigantiska volymen varutransporter med personbilar i tjänsten

40. Ett andra stort inbesparingsområde gäller inbesparingar inom handeln som även möjliggör för hushåll i bred skala att anslutas till kulvert

40.1 Stora inbesparingar uppkommer inom handeln när bl.a. hela handelsled blir överflödiga genom nya former för handel

40.2 Pålastning av varor hos grossister bör förhållandevis lätt vara möjliga att automatisera

40.3 Realisationer av sekunda varor kommer att minska med lägre priser på prima varor som följd

40.4 Kostnaderna för stölder och annat svinn inom handeln bör kraftigt minska när inköp sker via de nya formerna för handel varudistributionssystemet möjliggör

40.5 Inbesparingarna inom handeln blir så omfattande att de lätt kan finansiera varudistributionssystemets hela infrastruktur

40.5.1 På Södermalm i Stockholm bör inbesparingar inom handeln bli 17 gånger högre än kostnaderna för ett kulvertnät som ansluter alla fastigheter till kulvert

40.5.2 Återbetalningstiden för kulvertinvesteringarna på Södermalm är superkort enbart genom inbesparingarna inom handeln

- 40.5.3 I Stockholms län bör inbesparingar inom handeln bli 5 gånger så stora som kostnaderna för ett kulvertnät som ansluter nästan alla arbetsplatser och det stora flertalet bostäder till kulvert
- 40.5.4 I riket bör inbesparingar inom handeln bli 70 procent högre än kostnaderna för ett kulvertnät som ansluter nästan alla arbetsplatser och det stora flertalet bostäder till kulvert
- 40.5.5 Om självkostnadstaxa tillämpas på Södermalm kan en väl avvägd avgift bestå av en fast avgift om 67 kr per månad samt en rörlig avgift om dels 2 kr i framkörningsavgift, dels 6 öre per km
- 40.5.6 Företaget Amazon tillämpar del av de möjligheter varudistributionssystemet öppnar

41. Inbesparingarna inom handeln bör lätt kunna finansieras av avgifter för ett kulvertnät som ansluter nästan alla arbetsplatser och den helt dominerande andelen hushåll i Stockholms län

42. Det bör vara förhållandevis lätt för dig att göra ekonomiska överslag när det gäller ekonomiskt utfall inom handeln

43. Beräknat 14,9 procent av hushållens bilresor, bl.a. vid inköp, ersätts av systemet

44. Hushållens transporter även med lätta lastbilar antas till 14,9 procent gälla varutransporter som ersätts av varudistributionssystemet direkt eller i kombinationstransporter – inga av dessa transporter antas ske i tjänsten

45. Ett tredje stort inbesparingsområde består i att tunga lastbilstransporter företagsekonomiskt lönsamt i bred skala kommer att ersättas av kombinationstransporter mellan systemet samt fartyg och järnväg

45.1 Kostnaderna bör kraftigt sänkas om systemvagnarna kan rulla in på järnvägsvagnar samt fartyg via magasinsbyggnader på perronger samt hamnpirer

45.2 Fartyg kan rationellt på- och avlastas

45.3 Kombinationstransporter mellan systemet samt fartyg och järnväg bör bli utomordentligt konkurrenskraftiga gentemot tung lastbil

45.4 Kombinationstransporter mellan varudistributionssystemet och lastbil medför att alla användare av transporter kan nyttja systemet och blir särskilt viktiga under utbyggnaden av kulvertnätet

45.5 Kombinationstransporter med varudistributionssystemet är överlägsna även containertransporter med bl.a. fartyg

45.6 Mer gods kommer att transporteras med fartyg – viss överföring sker även från järnväg till fartyg

45.7 Nettoinbesparingar vid kombinationstransporter bör mycket lätt kunna finansiera särkostnader för denna tillämpning

45.8 Min bedömning är att kombinationstransporterna endast kommer att kräva en tiondel av energin jämför med ersatta tunga lastbilstransporter

45.9 Stölder från lastbilar på bl.a. rastplatser är idag vanliga och bortfaller vid kombinationstransporter och även andra transporter där systemet används

45.10 Betydande tid kommer att hinna förflyta innan kombinationstransporter mer allmänt kan tillämpas, men start bör kunna ske i mikroskala

45.11 Huvuddelen av inbesparingarna vid kombinationstransporter uppkommer enligt min bedömning i annat än transporter

45.12 Förhållandet att varudistributionssystemet leder till att tunga varutransporter naturligen främst hamnar hos fartyg är ett viktigt exempel på att systemet passar som hand i handske nuvarande samhällsuppbyggnad på sätt att de samhälleliga fördelarna blir omfattande

46. Totala inbesparingar av biltransporter genom varudistributionssystemet (de tre första stora inbesparingsområdena) omfattar beräknat 19 miljoner km i 1,4 miljoner bilar

47. Ingen trängsel bör uppkomma i kulvertnätet för att lönsamhet ska uppnås

47.1 Genomsnittligt antal passerande bilar på det allmänna svenska gatu- och vägnätet uppgår till 61 per timme och i Stockholms län till 73 per timme

47.2 För att täcka samtliga kostnader för varudistributionssystemet på Södermalm i Stockholm krävs endast 5,2 passerande lätta varutransporter i tjänsten per timme

47.3 Varje km av kulvertnätet kommer vid fullskaleutbyggnaden i Sverige att belastas med genomsnittligt 25 vagnar per timme

48. Ett alternativt betraktelsesätt är att biltrafik och klimatgasemissioner från bil bör kunna minska med beräknat 25 respektive 30 procent för en extra skatt om 48 kr per invånare och månad på Södermalm i Stockholm, en så låg summa att enbart miljöfördelar bör kunna motivera systemets samtliga kostnader

49. Ett fjärde stort inbesparingsområde kunde så småningom identifieras, att systemet bör kunna leda till gigantiska inbesparingar i hanteringar, emballeringar, lager och lokaler inom bl.a. industrin (inbesparingar i logistik m.m. innanför arbetsplatsernas väggar)

49.1 Behovet av många varor bortfaller helt, vilket självfallet innebär att de då inte heller kräver någon lagring under hela logistikkedjan samt även därefter

49.2 Vagnen kan parkera på station efter sidobana intill slutmontörens arbetsstol

49.3 Optimal tidpunkt för transport till nästa företag i logistikkedjan uppkommer i princip när rörlig kostnad för lagring av berörda varor är lika hög som rörlig transportkostnad, vilket innebär att det ofta blir ekonomiskt motiverat dela upp dagens varutransporter på många flera

49.4 Min kalkyl slutar på att inbesparingar i lager med förbundna kostnader uppgår till 175 miljarder kr per år för en fullskalig utbyggnad av systemet i Sverige

49.5 Gigantiska inbesparingar uppkommer i hanteringar, emballeringar och lokaler

49.6 Produktionslayouten inom tillverkande företag blir mycket flexiblere – vissa produktionsmoment kan t.o.m. placeras hos det enskilda hushållet

49.7 Varupriserna sjunker som följd av alla nämnda fyra viktiga effekter

50. Ett femte stort inbesparingsområde består i att gigantiska mängder förnyelsebar och ytterst miljövänlig fjärrvärme bör kunna produceras som följd av systemets kulvertutbyggnad

50.1 Varudistributionssystemets kulvertutbyggnad möjliggör produktion av väldiga mängder fjärrvärme som helt saknar motsvarighet för den förarlösa, batteridrivna bilen

50.1.1 Varudistributionssystemets kulvertutbyggnad bör kunna användas till produktion av 48 till 80 TWh fjärrvärme per år

50.1.2 Värmeläcket från de samlade kulvertarna bör bli litet jämfört med spillvärmens från el- och fjärrvärmeledningarna

50.1.3 I ett lägre alternativ antar jag att 36 TWh spillvärme kan tillgodogöras till produktion av 48 TWh fjärrvärme per år

50.1.4 Om man pressar potentialen bedömer jag det vara möjligt producera kanske 80 TWh fjärrvärme per år eller rent av mer genom denna tillämpning

50.1.5 Avgifterna för fjärrvärmens uppgår till beräknat 47 respektive 78 miljarder kr per år

50.1.6 Omfattande inbesparingar bör kunna ske genom förläggningen av vatten- och avloppsledningar i det gemensamma knippet kulvertar

50.1.7 Totalt inbesparar fjärrvärmertilämpningen brutto ett tresiffrigt miljardbelopp per år

50.1.8 Kostnaderna för fjärrvärmertilämpningen bör bli förhållandevis måttliga och det ekonomiska överskottet omfattande

50.2 Stor del av den väldiga nyproduktionen av fjärrvärme bör kunna finna avsättning genom bred anslutning av småhusområden

50.3 Orsaken att jag kunde identifiera möjligheten att producera stora mängder fjärrvärme på detta sätt var min kännedom om att värmepumpar tar till vara värme från avloppsvatten i Hammarby, Stockholm

50.4 Sammanfattningsvis innebär tillämpningen inom fjärrvärmeområdet att en jungfrulig, ren, förnyelsebar, utomordentligt miljövänlig, säker, gigantisk, över tiden varaktig och rimligen mycket billig energikälla kan tas i bruk

50.5 Om fjärrvärmetillämpningen inte uppnår företagsekonomisk lönsamhet tror jag det mycket rikare samhälle systemet leder till ändå kommer att finansiera densamma

51. Ett sjätte stort inbesparingsområde består i ett mycket stort antal inbesparingar och andra fördelar genom systemet som inte kan hänföras till något av tidigare nämnda stora inbesparingsområden eller som är ett resultat av varudistributionssystemet som helhet

52. Hushåll i småhus har ekonomiska skäl finansiera egen anslutning upp till ett avstånd om beräknat 200 meter

53. Ett sjunde stort inbesparingsområde gäller ”den andra sidan av myntet inbesparingar”

54. Behovet av energi minskar med netto beräknat/bedömt hisnande 100 TWh per år genom varudistributionssystemet och med beräknat/bedömt 140 TWh per år om även ett spårtaxisystem för persontransporter realiserar

54.1 Tre väldiga poster för inbesparingar av energi uppkommer genom varudistributionssystemet, i bilbränslen, fjärrvärme (produktion av) och lokaler

54.2 Högst okonventionella inbesparingar av energi sannolikt vardera i terawattmeklassen per år uppkommer på några olika sätt

54.2.1 Särskilt remarkabelt är att stora volymer fjärrvärme kan tillgodogöras från den kallvatten som i vattenledningsnätet värms upp mot rumstemperatur när det rinner in i uppvärmda rum

54.2.2 Omfattande inbesparingar av energi uppkommer genom att varorna har rumstemperatur när de anländer in i lokaler

54.2.3 Portar och dörrar behöver inte stå öppna vid varors passage med mindre önskad ventilation som följd

54.2.4 Den inrusande kalluften är ofta bemängd med hälsofarliga avgaser och damm

54.3 Många andra inbesparingar av energi i terawattmeklassen per år uppkommer

54.3.1 Inom flyget inbesparas väldiga mängder energi av flera olika skäl

54.3.2 Omfattande energimängder bör inbesparas i hanteringar

54.3.3 Energianvändningen inom sophanteringen minskar av flera olika skäl

54.3.4 Behoven av varor minskar, t.ex. bilar, bilbränslen, lokaler m.m. vid given ekonomisk standard, vilket sparar stora mängder energi från råvara hela logistikkedjan till användning och vidare till destruktion/återanvändning

54.3.5 Mindre mat kommer att kastas, vilket minskar energibehovet från sådd till matbord

54.4 Omfattande inbesparingar av energi uppkommer genom ytterligare ca 270 olika poster beskrivna på www.uvds.org, ”Mindre inbesparingsposter”

54.5 Sifferatta poster innebär inbesparingar av energi om beräknat 83,6 till 107,6 TWh per år, vartill kommer övriga av de totalt ca 270 posterna med energiinbesparingar av typ B, vilket är grund för min bedömning om att totala inbesparingar av energi bör uppnå 100 till 124 TWh per år

54.6 Den ökade produktion i samhället som varudistributionssystemet rimligen leder till kommer enligt min bedömning att i hög utsträckning riktas mot föga energikrävande tjänster inom bl.a. vård, skola och omsorg

54.7 Om spårtaaxisystemet för persontransporter också förverkligas inbesparas ytterligare netto beräknat 41 TWh per år

54.8 Kostnaderna för miljöförstöring uppnår enligt bedömningar svindlande belopp, som varudistributionssystemet kanske till stor del kan inbespara

55. Totalt inbesparar varudistributionssystemet beräknat 2 588 till 2 676 miljarder kr per år

56. De största inbesparingarna inom de sex stora inbesparingsområdena uppkommer enligt mina beräkningar inom område nr 6, ett övrigtområde som innefattar inbesparingar med stor spännvidd medan de stora inbesparingsområdena nr 1 – 5 vardera medför inbesparingar inom intervallet ca 125 – 300 miljarder kr per år

57. Inbesparingarna per stort inbesparingsområde uppgår inklusive uppskrivningsfaktorn i genomsnitt till 400 miljarder kr per år

58. Av totala fysiska inbesparingar utgör inbesparingarna i *annat än biltransporter* mer än tre fjärdedelar och, om uppskrivningsfaktorn läggs till, mer än 85 procent av totalen

59. Svindlande hög lönsamhet uppkommer för varudistributionssystemet även vid en fullskaleutbyggnad som ansluter nästan alla arbetsplatser och bostäder i riket

59.1 Återbetalningstiden för investeringarna på Södermalm i Stockholm uppgår endast till beräknat svindlande 18 dagar för den tunga infrastrukturinvesteringen

59.2 Återbetalningstiden för investeringarna i Stockholms län uppgår till beräknat 80 dagar för den tunga infrastrukturinvesteringen

59.3 I riket är inbesparingarna 14,4 gånger högre än beräknade kostnader för systemet

59.4 Varudistributionssystemet bör erbjuda monopolställning för en privat exploitör

60. Säkerheten att systemet uppnår lönsamhet är, vill jag påstå, högre än för egentligen alla andra risksatsningar

61. Inbesparingarna i annat än transporter saknar mer eller mindre helt motsvarighet hos alla andra kända system för transporter av varor och/eller personer, vilket gör att varudistributionssystemet i skarp kontrast till dessa andra system för transporter badar i pengar samtidigt som miljömässiga, sociala och regionalpolitiska fördelar m.m. också blir mycket större

62. Säkerhetsproblem bör vara möjliga att tillfredsställande hantera och bör bli mindre än med bilen

63. Projektstart fram till företagsekonomisk lönsamhet bör bli i sammanhanget extremt billig och behövliga medel kan kanske kommersiellt lånas upp i bank möjligen rent av med projektet som säkerhet – om så kan ske, vilket kan undersökas i förväg, behöver endast beslut om start tas eftersom inga penningmedel då behöver avsättas

63.1 En första anläggning som ansluter ca 100 fastigheter och en dagligvarugrossist bör uppnå lönsamhet fastän även kostnaderna för utvecklingsarbetet inräknas

63.2 Behövliga medel för en första utbyggnad kan kanske upplånas i bank möjligen rent av med projektet som säkerhet – om så kan ske, vilket kan undersökas i förväg, behöver endast beslut om start tas eftersom inga penningmedel då behöver avsättas

64. Viktiga dynamiska effekter uppkommer vid den första utbyggnaden

65. Sysselsättningen i samhället bör öka genom flera olika mekanismer

66. Hushållen blir enorma vinnare av varudistributionssystemet och i synnerhet de socialt mest utsatta – pensionerna bör kraftigt kunna ökas

- 66.1 Varupriserna sjunker generellt och även vissa andra kostnader sjunker
- 66.2 Boende blir billigare
- 66.3 Ett räkneexempel när det gäller hushållens ekonomi kan i sammanhanget vara intressant redovisa
- 66.4 Särskilt fattiga hushåll kommer att gynnas av systemet

67. Stat och kommun blir också enorma vinnare genom varudistributionssystemet

68. Polariseringen i samhället bör minska

69. Om man börjar i rätt hörn med att konstruera ett system som syftar till att ersätta lätta varutransporter med bil i tjänsten bortfaller därefter nästan alla andra biltransporter ungefär som mögen frukt från fruktträd samtidigt som hoten för en klimatkatastrof ytterligare dramatiskt minskar genom produktion av enorma mängder fjärrvärme och inbesparingar av väldiga mängder energi i annat än transporter

70. För persontransporter är ett spårtaxisystem ett mycket bättre alternativ miljömässigt än den förarlösa, batteridrivna bilen, varför min bedömning är att väldiga ekonomiska överskott från varudistributionssystemet kommer att finansiera ett extremt kostsamt spårtaxisystem för persontransporter – kvar blir bara beräknat 4 procent av biltrafiken

70.1 Ett spårtaxisystem för persontransporter kan anläggas med vagnar t.ex. för maximalt fyra personer som rullar på spår placerade på balkar uppburna av pelare

70.2 Spårtaxisystemet medför väldiga miljömässiga fördelar jämfört med den förarlösa, batteridrivna bilen vid persontransporter

71. Varudistributionssystemet är ett extremt mycket bättre alternativ än ett spårtaxisystem för persontransporter om val måste ske dem emellan

71.1 Kvoten mellan inbesparingar och kostnader bör bli långt mer än 100 gånger bättre för varudistributionssystemet än för ett spårtaxisystem för persontransporter

71.2 Varudistributionssystemet är även miljömässigt en mycket bättre lösning än spårtaxisystemet för persontransporter

72. Ett mycket rikare samhälle genom varudistributionssystemet tror jag kommer att finansiera ett spårtaxisystem för persontransporter med ett nät som erbjuder korta gångavstånd till närmaste terminal från nästan alla arbetsplatser och bostäder i riket trots väldiga nettokostnader

72.1 Ekonomiska beräkningar sker efter två alternativ för längden på spårtaxibanorna

72.2 Enbart ökade skatteintäkter till stat och kommun genom varudistributionssystemet kan enligt mina beräkningar vid oförändrad skattekvot finansiera hela infrastrukturen för både varudistributionssystemet och spårtaxisystemet inom en femtonårsperiod trots astronomiska investeringskostnader

73. Spårtaxisystemet och varudistributionssystemet medför den dynamiska effekten att arbetsplatser och bostäder flyttar ut från storstäders centrala delar

74. Varudistributionssystemet är ett extremt mycket bättre alternativ för varutransporter än den förarlösa, batteridrivna bilen såväl ekonomiskt som miljömässigt

74.1 Om enda framtida alternativet till dagens bil är den förarlösa, batteridrivna bilen (vilket samhället idag är på väg mot) kommer varutransporter rimligen att utföras av en mix av bilar utan respektive med plats för beledsagande personer, varvid viktiga ekonomiska och miljömässiga fördelar vid varutransporter med varudistributionssystemet minskar eller uteblir

74.2 Drift med direktverkande el är energieffektivare än batteridrift, varför viktiga energimässiga fördelar uppkommer för varudistributionssystemet jämfört med för den förarlösa, batteridrivna bilen när transporterad varuvikt och transporthastighet är densamma

74.3 Andra orsaker finns som medför högre energiförbrukning för den förarlösa batteridrivna bilen vid varutransporter än för varudistributionssystemet

74.4 Energibehoven för den förarlösa, batteridrivna bilen utan plats för beledsagare blir enligt min bedömning totalt sett mer än fem gånger så höga som för systemvagnen vid samma lastkapacitet och transporterad varuvikt bl.a. genom lägre energieffektivitet vid batteridrift, energikrävande batteritillverkning, högre egenvikt, längre returkörningar och högre hastighet m.m.

74.5 Varudistributionssystemet inbesparar mycket mer energi än den förarlösa, batteridrivna bilen

74.5.1 Den förarlösa, batteridrivna bilen med plats för beledsagare blir ca hundra gånger större och tyngre än systemvagnen vid den viktmässiga medianen för transporterade varor, vilket även slår igenom på energiförbrukningen för mixen av denna bil

74.5.2 Varudistributionssystemet kan inte transportera tunga och skrymmande varor, varför berörda transporter kommer att ske med den förarlösa, batteridrivna bilen eller nuvarande bil – det innebär ingen nackdel för varudistributionssystemet, endast en utebliven fördel jämfört med förstnämnda alternativ

74.5.3 Varudistributionssystemet inbesparar beräknat 24,8 TWh per år vid transporter

74.5.4 Den förarlösa, batteridrivna inbesparar energi om beräknat 11,4 till 20,0 TWh per år vid varutransporter mot varudistributionssystemets beräknat 24,8 TWh per år

74.5.5 Huvuddelen av energiinbesparingarna genom varudistributionssystemet uppkommer i annat än biltransporter, vilka är lägre för den förarlösa, batteridrivna bilen och i ett viktigt fall helt saknar motsvarighet

74.5.6 Varudistributionssystemet medför även andra miljöfördelar jämfört med den förarlösa, batteridrivna bilen vid varutransporter

74.6 Ekonomiska inbesparingar blir mycket högre för varudistributionssystemet än för den förarlösa, batteridrivna bilen vid varutransporter med en mellanskillnad som lätt bör kunna finansiera ett kulvertnät där systemvagnarna rullar

74.6.1 Transportkostnaderna blir mycket högre för mixen av den förarlösa, batteridrivna bilen vid varutransporter än för varudistributionssystemet

74.6.2 De största ekonomiska fördelarna med varudistributionssystemet uppkommer i annat än transporter – de blir mycket större med varudistributionssystemet än med mixen av den förarlösa, batteridrivna bilen

74.6.2.1 Inbesparingarna inom handel blir mycket större för

varudistributionssystemet än för mixen av den förarlösa, batteridrivna bilen

74.6.2.2 Inbesparingar i hanteringar, emballeringar, lager och lokaler blir mycket större för varudistributionssystemet än för mixen av den förarlösa, batteridrivna bilen

74.6.2.3 Inbesparingarna vid kombinationstransporter med fartyg och järnväg bör bli mycket större för varudistributionssystemet än för mixen av den förarlösa, batteridrivna bilen

74.6.2.4 Fjärrvärmeställningarna möjliggjord genom varudistributionssystemet saknar helt motsvarighet för den förarlösa, batteridrivna bilen

74.6.2.5 Inbesparingarna i ”Övrigt” bör bli större för varudistributionssystemet

74.6.2.6 Varudistributionssystemet inbesparar större mark- och lokalytor än den förarlösa batteridrivna bilen

74.6.2.7 Uppskrivningsfaktorn blir mycket mindre med den förarlösa, batteridrivna bilen

74.6.2.8 Totalt sett blir inbesparingar och miljömässiga fördelar mycket högre för varudistributionssystemet än för mixen av den förarlösa, batteridrivna bilen vid varutransporter

74.6.2.9 Inom tätbefolkade Södermalm visar spårtaxisystemet ett plus, vilket medför att skillnaden i inbesparingar till kombinationens fördel gentemot den förarlösa, batteridrivna bilen blir än större

74.6.2.10 Återbetalningstiden för investeringarna i varudistributionssystemet är så kort på Södermalm, beräknat 17 dagar, att kulvertinvesteringarna vid snar introduktion av varudistributionssystemet hinner återbetalas extremt stort antal gånger innan mixen av den förarlösa, batteridrivna bilen hinner introduceras i bred skala

74.6.2.11 Varudistributionssystemet är utmärkt som komplement till den förarlösa, batteridrivna bilen

74.6.2.12 Den förarlösa, batteridrivna bilen kan, om den används i bred skala, kräva generering av ny el och utbyggnad av elnäten

74.6.2.13 Sannolikt blir bilköerna ungefär oförändrade om den förarlösa, batteridrivna bilen är enda alternativet vid både varu- och persontransporter

74.6.2.14 Återstående bilister blir väldigt tacksamma om ca en fjärdedel av biltransporterna (mycket mer än) gratis ersätts av varudistributionssystemet

74.6.2.15 Den förarlösa, batteridrivna bilen inbesparar stora ekonomiska belopp vid persontransporter jämfört med nuvarande bil, men medför även ökade kostnader

75. Kombinationen av varudistributionssystemet och ett spårtaxisystem för persontransporter innebär väldiga fördelar jämfört med den förarlösa, batteridrivna bilen

75.1 Varudistributionssystemet och spårtaxisystemet kommer att flytta ut arbetsplatser och bostäder från de mest centrala delarna av en storstad, vilket minskar trafikproblemen

75.2 Varudistributionssystemet i kombination med ett spårtaxisystem för persontransporter är ekonomiskt, miljömässigt m.m. helt överlägset den förarlösa, batteridrivna bilen, vilken sistnämnd är en förhållandevis dålig lösning bl.a. när det gäller att minska klimatgasutsläppen

75.2.1 Ekonomiskt utfall för kombinationen blir extremt mycket bättre än för den förarlösa, batteridrivna bilen

75.2.2 Miljömässigt blir utfallet för kombinationen extremt mycket bättre än för den förarlösa, batteridrivna bilen som enda alternativ

75.2.3 Stora inbesparingar av allmänna ytor för transporter, parkering m.m. och av tomttytor och lokaler uppkommer för kombinationen

75.2.4 Om kombinationen varudistributionssystemet och ett spårtaxisystem för persontransporter förverkligas kommer tätorter nästan helt att förskonas från biltrafik

75.2.5 När information om varudistributionssystemet med dess mycket större fördelar gentemot den förarlösa, batteridrivna bilen sker, vilket kan ske när som helst, löper försäljningen av nya förarlösa, batteridrivna bilar risk att kraftigt minska

76. En realisering av varudistributionssystemet är viktigare än alla andra frågor tillsammans som nu politiskt diskuteras

76.1 Inbesparingarna genom varudistributionssystemet bör snabbt och lätt kunna finansiera alla kostnader för att reducera nettoutsläppen av klimatgaser tillräckligt för att en klimatkatastrof ska kunna undvikas

76.2 Utan realisering av varudistributionssystemet eller den förarlösa bilen vid varutransporter kan det bli svårt att i tillräcklig grad minska klimatgasnivåerna för att en klimatkatastrof ska kunna undvikas

76.2.1 Temperaturhöjningen har de senaste åren fortsatt trots att emissionerna av koldioxid i atmosfären planat ut

76.2.2 Sol- och vindenergi är inte mogna att i bred skala ersätta fossil energi

76.2.3 Varudistributionssystemet kommer vid en realisering att kraftfullt kunna bryta nuvarande trend med en ökning eller utplaning av emitterade klimatgaser till en kraftig minskning

76.2.4 Effekterna i Sverige bör ca 750-faldigas vid en bedömning av varudistributionssystemets globala effekter

76.2.5 En realisering av varudistributionssystemet är viktigare än alla andra åtgärder tillsammans för att minska emitterade klimatgaser

76.3 Den andra gigantiska fördelen är en kraftig ökad ekonomisk standard för hushållen där särskilt de minst bemedlade kommer att gynnas – och det sker internationellt

76.4 Varudistributionssystemet bör även bli fredsbefrämjande

76.5 Kombinationen av bättre miljö och bättre ekonomi genom varudistributionssystemet bedömer jag vara helt unik för en omfattande samhällsförändring

77. Kraftiga närmanden bör ske till FNs samtliga 17 nya globala mål klubbade år 2015

78. Varudistributionssystemet bör ha goda förutsättningar kunna häva eller åtminstone kraftigt minska den ekonomiska krisen i bl.a. Sydeuropa

79. Varje dag systemets realisering kan tidigareläggas räddar sannolikt ett femsiffrigt antal människoliv

80. Problem med varudistributionssystemet uppkommer enligt min bedömning nästan enbart under dess utbyggnadsfas

80.1 Den viktigaste nackdelen med varudistributionssystemet är enligt min bedömning att dess introduktion kommer att medföra omfattande friställning av arbetskraft, vilket dock är en engångseffekt och ofta bör vara tolerabel utstå bl.a. för att introduktionen sannolikt kommer att åkompanjeras av mycket goda tider med hög sysselsättning, kraftig förbättring av ekonomin för hushållen och stärkta sociala skyddsnät

80.2 Under utbyggnadsperioden bör staten sannolikt dels verka för en lämplig nivå på total efterfrågan i samhället, dels för att skatter eller ibland subventioner sker till vissa konkurrensutsatta arbetsställen i syfte att de sistnämnda inte ska hinna konkurreras ut under denna period

81. Den något skakiga beräkningen av inbesparade lätta varutransporter i tjänsten saknar betydelse när det gäller frågan om inbesparingarna genom varudistributionssystemet kan motivera kostnaderna – det ekonomiska utfallet blir hur som helst positivt och gigantiskt eftersom nämnda sex andra stora inbesparingsområden genomsnittligt var för sig, och nästan helt oberoende av varandra, mycket lätt bör kunna finansiera systemets samtliga kostnader

82. Det stora inbesparingsområde som legat närmast realisering är enligt min bedömning delar av det tredje och sannolikt då i kombination med delar av det fjärde

83. Varudistributionssystemet är ekonomiskt och miljömässigt överlägset alla alternativ med bil som för närvarande är aktuella

84. Inget hinder kommer enligt min bedömning att ha den digniteten att varudistributionssystemet inte är värt att realisera

85. Det är inte möjligt för mig att bluffa om genomförbarhet och utfall

86. Du bör själv överslagsmässigt kunna ta ställning till huruvida inbesparingar som bör vara förhållandevis lättbedömda kan täcka systemets kostnader och om miljöfördelar uppkommer

87. Om varudistributionssystemets kulvert nät ägs av stat eller kommun bör viktiga fördelar uppnås

88. Ett viktigt skäl varför jag kunde identifiera de omfattande inbesparingarna var att jag från projektstart råkade välja ”rätt” storlek på vagnen

89. Ett starkt egenintresse emot varudistributionssystemet existerar hos precis de näringar allmänheten nog förväntar sig skulle realisera ett system av detta slag om det är bra – även andra hinder för systemet existerar

89.1 En viktig brist finns i patentinstitutets uppbyggnad som hindrat varudistributionssystemet och kanske även andra idéer

89.2 Förhållandet att officiell statistik avseende varutransporter med bilar i tjänsten enligt ovan är starkt vilseledande har bidragit till att ett system med varudistributionssystemets inriktning inte kunnat realiseras

89.3 De skäl som medförde att jag startade granskning av området borde vara uppenbara även för flertalet företag och forskare inom området

89.4 Viktig teknik för varudistributionssystemet kom enligt min bedömning med sändning av telesignaler och elmotorn

89.5 Särskilda skäl måste ha funnits till att en idé av detta slag inte förverkligades tidigare i historien

89.6 Orsakerna till att forskare endast ägnat lätta varutransporter i tjänsten ett begränsat intresse gäller också gentemot system av varudistributionssystemets slag

89.7 Det helt avgörande hindret för realisering av varudistributionssystemet och liknande idéer tidigare i historien trots att de är nästan hur bra som helst är enligt min bedömning att starka egenintressen existerar emot sådana system bland de aktörer allmänheten främst förväntar sig skulle realisera ett system av detta slag om det är bra, vilket jag anser mig ha näst intill ”bevis” för

89.8 Samhället har lyckats med den svåra negativa ”bedriften” åka slalom mellan nio olika faktorer som var och en för sig borde ha kunnat resultera i systemets realisering utan att realisering skett – vilket jag ser som näst intill bevis för att berört näringsliv motat bort alla idéer av dessa slag när de då och då genererats – det är ändå utomordentligt besynnerligt hur samhället kunnat undvika att upptäcka den enorma möjlighet varudistributionssystemet innebär

89.9 Argumentet ”något måste vara något fel med ett varudistributionssystem av detta slag eftersom berörd industri valt att avstå från exploatering” vänds i detta dokument om till det mycket mer rimliga perspektivet att industrin väljer att avstå eftersom den har starka egenintressen emot

89.10 Även andra bidragande skäl finns till att en idé med varudistributionssystemets inriktning inte kunnat förverkligas

89.11 Sammanfattningsvis är det helt avgörande hindret för att varudistributionssystemet eller liknande inte kunnat realiseras att bil- och viss annan logistikindustri, huvuddelen av transportnäringen, oljeindustrin samt handeln på goda grunder kan antas vara starka motståndare till att ett system av detta slag alls realiseras

89.12 Någon enstaka gång kan kanske ha förekommit att någon person inom ovannämnda näringar insett att officiell statistik är vilseledande inte minst när det gäller personbilstransporter av varor i tjänsten, men då också insett möjliga konsekvenser för det egna företaget av ett varudistributionssystem med i detta dokument föreslagen inriktning och därför avstått från att föreslå relevantare statistik

89.13 Det är rimligtvis bättre för forskningen om den enorma miss som består i att denna inte identifierat den närmast uppenbara möjligheten med varudistributionssystemet att bl.a. minska biltrafiken rättas till så snart som möjligt

89.14 De skäl som här anförts för att ett system av detta slag inte är förverkligat kan kanske ses som en konspirationsteori, men på något sätt måste kunna förklaras varför ett system av detta slag inte blivit realiserat trots extremt gott utfall

90. Skälen varierar till att inbesparingarna i annat än transporter med den förarlösa, batteridrivna bilen inte uppkommer med dagens bil

90.1 Den förarlösa bilen och i än högre grad systemvagnen kan rulla och parkera inomhus

- 90.2 Rörliga transportkostnader för den förarlösa, batteridrivna bilen och systemvagnen blir extremt låga
- 90.3 Optimalt är att utföra en varutransport i en riktning när rörliga kostnader för lagring av berörda varor är lika höga som rörliga transportkostnader
- 90.4 Extremt låga rörliga transportkostnader möjliggör sändning av mycket små varukvantiteter, vilket i sin tur möjliggör en dramatisk minskning av färdigvarulagren och som följd även insatsvarulagren både vid systemtransport och transport med den lilla förarlösa bilen
- 90.5 Grossistledet är delvis ett historiskt arv

91. Effekterna genom varudistributionssystemet bygger helt på realistiska antaganden som finns angivna varför du själv bör kunna bedöma dem

92. Kontaktade människor i allmänhet har ofta trott att något viktigt dolt problem av saklig karaktär måste existera, men så är enligt min bedömning inte fallet – alternativ kan man betrakta det som att det dolda problemet består i ovannämnda starka egenintressen emot en realisering hos precis de aktörer som allmänheten nog tror skulle förverkliga ett system av detta slag om det är bra

93. Även om genomförbarhet och lönsamhet inte är evidensbaserade och aldrig kan vara det i ett fall som detta bedömer jag att olika aktörer inom rättsväsendet skall anse bevisningen för genomförbarhet och nettofördelar gentemot kostnader vara tillfredsställande god

94. Berört näringsliv har enligt min bedömning av egenintressen i fyra av varandra oberoende typfall systematiskt avstått från att agera i samhällets extremt starka intresse

95. Agerandena bör kunna ses som en parallell till den s.k. Public Choice-skolans observationer

96. Många av ovan beskrivna förhållanden betraktar jag personligen som nya

97. Vet man inte att något står att finna söker man ej

98. Hur som helst kommer ett system av ungefär det slag som presenteras i detta dokument enligt min hypotes att förverkligas inom en förhållandevis nära framtid

98.1 När den förarlösa, batteridrivna bilen börjar användas kommer, om inte tidigare och om inte på annat sätt, någon aktör att snubbla på en lösning med varudistributionssystemets inriktning

98.2 När den förarlösa, batteridrivna bilen börjar användas vid varutransporter kommer man att upptäcka att den väldiga volymen transporter med små kvantiteter varor och att beledsagare inte borde behövas vid dessa transporter

98.3 När granskning börjar ske av den förarlösa, batteridrivna bilen vid lätta varutransporter kommer man efterhand att upptäcka lätt dolda väldiga inbesparingar i annat än transporter

99. Det är till stor fördel om varudistributionssystemet kan förverkligas så snart som möjligt

100. Om mina initiativ inte leder till varudistributionssystemets förverkligande kan det dessvärre dröja avsevärd tid innan så sker, men så bör mer eller mindre oundvikligen bli fallet och inom en förhållandevis nära framtid

101. Under mellanperioden kan samhället hinna komma in i en klimatkatastrof

102. Sannolikt tar det viss tid för dig smälta att den enorma möjlighet som här beskrivs existerar

103. Vid FNs klimatmöte i Katowice hade man varit mer optimistiska om man känt till här beskrivna minskningar av klimatgasutsläppen genom den förarlösa, batteridrivna bilen vid varutransporter och i än högre grad genom varudistributionssystemet

104. En privatperson har kanske bäst möjligheter att utföra en studie av detta slag
105. Det är absurt att ett förslag med denna inriktning kommer från en privatperson
106. Förmåtet av privatperson beskriva ett projekt av denna karaktär
107. Fråga gärna experter inom logistikområdet, men se till att få svar på sakfrågorna
108. Endast en begränsad opinion bör krävas för att varudistributionssystemet ska kunna förverkligas
109. Ensam är knappast stark i denna fråga - viss taktik kan vara motiverad använda för att andra personer ska kunna engageras
110. Ett system av detta slag kommer förr eller senare att förverkligas
111. Kompetens är som jag ser det att självständigt kunna bedöma rätt
112. Mitt önskemål är att varudistributionssystemet närmare utreds av staten eller en kommun med ordentliga resurser
113. En folkomröstning bör ske i frågan
114. Allmänheten skulle, om informerad, anse det vara totalförbjudet för en aktör avstå från att verka för systemet om allmänheten bedömer orsaken därtill vara att aktören anser att aktören förhåver sig eller om orsaken är bristande mod
115. Varudistributionssystemets realisering kommer att leda till ökad framtidsoptimism
116. Det är hur angeläget som helst att systemet snabbt kan förverkligas!
117. En enda unik chans existerar – låt oss ta den!