

## **System för transporter av varor halverar alla kostnader för handel när varor sänds bl.a. från grossister eller tillverkare direkt till hushåll**

- därigenom möjliggör systemet anslutning till kulvert på egna ekonomiska meriter av nästan alla arbetsplatser och hushåll i riket**
- även gigantiska andra inbesparingar uppkommer**

### Sammanfattning

Du som läser detta påstår säkert reflexmässigt att en idé med de väldiga positiva effekter som nedan beskrivs inte kan existera i sinnevärlden! Utfallet är alltför bra för att kunna vara sant! Men idén är faktiskt realistisk på riktigt! Mitt resonemang baseras helt på hur verkligheten ser ut!

Systemet för transporter av varor detta gäller (varudistributionssystem) består av små vagnar vilka rullar i ett kulvert nät nedgrävt just under bl.a. gator och trottoarer. Det bör medföra väldiga ekonomiska och miljömässiga fördelar. Klimatgasemissionerna minskar dramatiskt.

Systemet inbesparar bl.a. bedömt ca hälften av kostnaderna för all handel genom att ett eller båda handelsleden oftast blir överflödiga när varor sänds bl.a. från grossister eller tillverkare direkt till hushåll. Inbesparingarna hamnar genom konkurrens, eller om stat eller kommun äger systemet, hos hushållen som därigenom får starka ekonomiska motiv finansiera egen anslutning till kulvert. Därigenom möjliggör systemet på egna ekonomiska meriter anslutning till kulvert av nästan alla arbetsplatser och hushåll i riket.

Därtill ersätts huvuddelen av den väldiga volymen lätta varutransporter med bil i tjänsten och, kanske oväntat för ett system för lätta varutransporter, bör huvuddelen av de tunga lastbilstransporterna bortfalla från vägarna genom att kombinationstransporter mellan systemet samt fartyg och järnväg blir konkurrenskraftiga. Även dessa inbesparingar kan lätt finansiera systemets samtliga kostnader.

Biltransporterna minskar med bedömt ca 25 procent och klimatgasemissionerna från bil med 30 procent. Vældiga inbesparingar uppkommer i hanteringar, emballeringar, lager och lokaler. Också kanske oväntat för ett system för transporter av varor öppnar systemet upp möjligheter att producera väldiga mängder fjärrvärme från en jungfrulig och mycket ren källa. Vældiga andra inbesparingar av energi uppkommer också.

Logiskt i systemets förlängning är vidare, om man önskar ha högre kvalitet än den batteridrivna bilen erbjuder, att systemet möjliggör för nästan alla persontransporter med bil att försvinna från gator och vägar när de ersätts av mycket miljövänligare. Det kan ske utan kostnader jämfört med nuläget. Spårtaxisystem är idag alltför kostsamma anlägga, men stärkt ekonomi genom varudistributionssystemet bör ändra förutsättningarna så att ett sådant bör kunna realiseras. Beräknat 96 procent av biltrafiken bör som följd bortfalla och ersättas av mycket miljövänligare. Eftersom systemet är ungefär lika bra i andra länder kan allt detta ske internationellt.

Minskningarna av emitterade klimatgaser är så omfattande att en kraftig nedgång av emissioner från mänsklig aktivitet bör ske. Ett gigantiskt antal människor bör kunna räddas från en död i förtid genom att kväveoxider, partiklar i inandningsluften kraftigt kan begränsas samt genom minskade trafikoffer. Svält i utvecklingsländer bör snabbt minska.

Utfallet är utomordentligt logiskt eftersom det bygger på enkla antaganden samt källuppgifter som kan kontrolleras eller bör kunna bedömas! Utfallet baseras helt på hur verkligheten ser ut. Vill upprepa det: Utfallet baseras helt på hur verkligheten ser ut!

Idéer av detta slag har rimligen genererats många gånger tidigare i historien genom att de är enkla och logiska. Därför måste ett systematiskt motstånd tidigare ha mött sådana idéer som effektivt hindrat ett förverkligande trots således enkel grundidé samt extrem angelägenhet att ett sådant system realiseras. Inom alla andra områden sker ju viktiga förbättringar av teknisk art så snart möjligheterna upptäcks. Faktorer som saknar samband med frågan om realiserbarhet och nettofördelar gentemot kostnader existerar således som systematiskt utgjort ett alltför högt hinder för realisering, se avsnitt 22 samt 27 och 28. Så är fallet internationellt.

Systemet är extremt företagsekonomiskt lönsamt, vilket borgar för att detsamma snabbt kommer att realiseras i bred skala när allmänheten väl inser att detsamma både är tekniskt och i alla andra avseenden möjlig realisera och med väldiga nettofördelar gentemot kostnader. Därigenom bör minskningarna av emitterade klimatgaser uppkomma i sammanhanget mycket snabbt.

Företagsekonomisk lönsamhet innebär i princip att bl.a. den kraftfulla minskningen av biltransporterna och därmed emissionerna av klimatgaser inte kostar någon något. Tvärt om medför systemet väldiga vinster som efterhand kommer att tillföras allmänheten. Nästan alla andra åtgärder i samhället för att i högre grad minska emitterade klimatgaser medför kostnader.

Det är sammanfattningsvis utomordentligt märkligt att denna möjlighet inte tidigare diskuterats eftersom lösningen är enkel och logisk.

XX

## **System för transporter av varor möjliggör väldiga inbesparingar inom flera av varandra oberoende områden**

### **1. Ett system för transporter av varor kan anläggas som består av små vagnar som rullar i ett kulvertnät nedgrävt just under bl.a. gator och trottoarer**

Det system för transporter av varor (varudistributionssystem) som beskrivs i detta dokument består av enkla vagnar med en preliminär lastkapacitet ungefär som vattenvolymen i ett till brädden fyllt badkar av standardstorlek med en ytterlängd, -bredd och -höjd för lastbäraren (lastbehållaren) av 1,2 x 0,5 x 0,5 meter och en maxlast av 300 kg. Vagnen har en egenvikt om bedömt 50 kg.

Vagnen rullar helautomatiskt, slingstyrd med direktverkande el vid en hastighet av 30 till 40 km per timme i betongkulvertar nedgrävda just under bl.a. gator och trottoarer (ej tunnlar; nedgrävning är billig). Kulverten har en preliminär innerbredd och -höjd för två mötande filer av 1,2 x 0,6 meter.

Styrning sker genom att en vagn som närmar sig en korsning informerar en dator i korsningen om mål för transporten samt läge och hastighet. Datorn i korsningen väljer färdväg för vagnen samt prioriterar vagnar som samtidigt från olika håll närmar sig korsningen om vilken vagn som först ska passera. Under färd positionerar sig vagnen ungefär mitt mellan vagnen före och vagnen efter.

Valet av färdväg av datorerna i varje korsning sker efter en lista över destinationer som blixtsnabbt kan ändras av en centraldator för att bl.a. undvika köer, vid omändringsarbeten och service i kulvertarna samt vid sällan förekommande olyckor.

Vagnen är slingstyrd och rullar på gummidäck, vilket möjliggör för den att rulla även inomhus, där den automatiskt dockar till ett batteri och rullar långsamt. Styrslingan tejpas enkelt på kulvertgolven och även lokalgolven. På denna kan ligga kommandon i form av streckkoder (enkla tejsa på och förflytta) om t.ex. sänkt hastighet samt, inom stationer, avstannande.

Systemet utformades ursprungligen av mig för att ersätta lätta lastbilstransporter mellan företag inom främst vissa större industriområden. Företag med stora varuutbyten tenderar 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 påbörjades med insamling av officiell statistik. Ganska snart fann jag dock oväntat, att enbart en analys baserad på statistiska data bör räcka till för att systemet ska kunna värderas ekonomiskt.

Systemet i föreliggande tappning har drivits under lång tid, men dess realisering är viktigare än någonsin tidigare genom att det kraftigt bör kunna minska det överhängande klimathotet. Det resulterar i ett utfall, vilket som nämnts kan förefalla vara nästan alltför bra för att vara sant, men som nämns i sammanfattningen ovan baseras utfallet helt på hur verkligheten ser ut! Så vitt jag vet är detta det enda viktigare projekt som existerat i historien där det kan vara befogat vara försiktig med att upp till full nivå beskriva alla fördelar som uppkommer.

## **2. Varudistributionssystemet är, vill jag påstå, tveklöst tekniskt och på alla andra sätt möjligt realisera**

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 köriktning 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 i varje ögonblick. 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 tejpade 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.

### **3. Ett kulvertnät som ansluter alla fastigheter inom stadsdelen Södermalm i Stockholm har en längd av 1,3 meter per invånare till en kostnad beräknat av 840 kr per år**

Ett kulvertnät kan på egna ekonomiska meriter anläggas t.ex. inom stadsdelen Södermalm i Stockholm som följer längs alla gator (98 km) och som ansluter alla 1 832 fastigheter i stadsdelen med vardera 15 meter kulvert vanligen in i källarna. Därtill anläggs en avstickare på undersidan av en befintlig bro eller i tunnelbanetunnel söderut till många existerande grossister av bl.a. dagligvaror i Slakthusområdet och Årsta om 10 km. Total kulvertlängd uppgår därigenom till 14 mil ( $98 + 0,015 \times 1\,832 + 10 = 135,5$  km).

Sträckan motsvarar 1,3 meter per invånare i stadsdelen (140 000/108 640, där sistnämnda sifferuppgift är antalet invånare inom stadsdelen). Inga kostnader bör uppkomma för marklösen och liknande, jämför med läggning av bl.a. rörledningar och bredband i gator. Vid en antagen kostnad om 10

miljoner kr per km, baserat på uppgifter från stort byggföretag, uppgår totalkostnaden för kulverten till 1,4 miljarder kr ( $10\,000\,000 \times 140$ ). Årlig kostnad vid 5 procents ränta som är vald i denna kalkyl (räntan är mycket lägre idag) och 30 års annuitet uppgår till 91 miljoner kr ( $1\,400\,000\,000 \times 0,06505$ , där sistnämnda sifferuppgift är annuitetsfaktorn). Per invånare och år uppgår kostnaderna till 840 kr ( $91\,000\,000/108\,640$ ) och per månad till 70 kr ( $840/12$ ). Kulvertkostnaderna är låga. De är därtill än lägre vid lägre kalkylränta. Många människors cykelkostnader uppnår nämnda belopp.

Om kostnaderna för kulvert i stället, dock orimligt högt, antas vara desamma som för en motorväg på landsbygd om 52 miljoner kr per km (gäller motorvägen väster om Enköping färdigställd 2010) uppgår investeringskostnaderna inklusive avstickaren till 7,0 miljarder kr motsvarande årliga kostnader om 460 miljoner kr ( $52\,000\,000 \times 135,2$  respektive  $7\,000\,000\,000 \times 0,06505$ ). Kostnaden per invånare och år inom stadsdelen uppgår därigenom till 4 200 kr ( $460\,000\,000/108\,640$ ).

Övriga kostnader för det helautomatiska systemet bör bli låga. En kostnad om 150 miljoner kr per år för stadsdelen tror jag är högt bedömd.

Det bör bli möjligt ansluta nästan alla arbetsplatser och bostäder även i Stockholms län. Kulvert följer längs alla statliga vägar i länet, 329,9 mil och alla kommunala gator, 617,2 mil samt ansluter 52 500 flerfamiljshus och arbetsplatser samt samtliga 244 318 småhus (även den helt dominerande andelen småhus kan på egna ekonomiska meriter anslutas) med 15 meter kulvert. Nätet har en total längd av 1 392,3 mil ( $329,9 + 617,2 + 0,0015 \times 52\,500 + 0,0015 \times 244\,318$ ). Längden uppgår till 6,9 meter per invånare ( $13\,923\,000/2\,016\,000$ ).

Småhusområden kan förses med kulvertar för vagnar med en lastkapacitet om antaget 70 liter, vilka rullar i enkelriktade, enfiliga kulvertar med innermåten 0,4 x 0,4 meter. Dessa mindre kulvertar ansluter i båda ändar till standardkulverten. I dessa kan de för hushållen viktigaste varorna transporteras, bl.a. dagligvaror, post, sopor och liknande. De kostar antaget 6,4 miljoner kr per km.

Av kulvertsträckan omfattar kulvert av den större dimensionen antaget 675,5 mil och den mindre dimensionen resterande 716,8 mil ( $1\,392,3 - 675,5$ ). Total investeringskostnad i länet uppgår som följd till 113,5 miljarder kr ( $6\,755 \times 10 + 7\,168 \times 6,4$ ). Vid 5 procents ränta och 30 års annuitet motsvarar detta 7,38 miljarder kr per år ( $113,5 \times 0,06505$ ). Per invånare och månad uppgår kostnaderna till 305 kr ( $7\,380\,000\,000/2\,016\,000/12$ ).

I riket uppgår motsvarande längd till 18 500 mil [följer längs alla 10 000 mil statliga vägar, alla 4 000 mil kommunala gator samt med antaget 3 miljoner anslutningar om 15 meter (småhusens antal uppgår till 2 miljoner)]. Sträckan motsvarar 19,3 meter per invånare. Kostnaden uppgår till 920 kr per invånare och månad.

#### **4. Systemet kan ekonomiskt motiveras på många av varandra oberoende sätt**

Systemet medför väldiga inbesparingar genom flera olika av varandra oberoende mekanismer.

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 tippar 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!

#### **4.1 Systemets samtliga kostnader kan för det första finansieras genom inbesparingar inom handel**

Inom bl.a. storstadsområden blir det möjligt sända varor i de små vagnarna direkt från bl.a. dagligvarugrossister till hushåll varvid behoven av butiker bortfaller. 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 varor via vagnarna sändas från tillverkare till återstående butiker varvid grossistledet bortfaller. Eftersom vagnen kan rulla även inomhus kan den stanna intill hylla för exponering varvid transporterade varor kan lyftas över till denna, eller vagnen i sig, alternativt endast dess lastbärare, kan utgöra varumonter.

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

Prissänkningarna bör bli så omfattande att hushållen som en dynamisk effekt (nr 1) kommer att efterfråga ett både bredare och djupare sortiment varor från levererande grossist.

##### **4.1.1 Av kostnaderna för handel om 360 miljarder kr per år i riket, bedömer jag att hälften kan inbesparas**

Kostnaderna för handel uppgick enligt officiell statistik i Sverige till 360 miljarder kr år 2012 (handelns bidrag till BNP). Hälften därav bör enligt min mycket grova bedömning kunna inbesparas vid den anslutningsnivå till systemet som beskrivs i detta dokument, eller 180 miljarder kr per år. Vid konkurrens eller om stat eller kommun exploaterar systemet hamnar vinsterna hos hushållen, vilket medför att de har egna ekonomiska motiv ansluta sig till kulvert.

##### **4.1.2 Samtliga kostnader, inklusive för kulvertnätet inom Södermalm kan utomordentligt lätt finansieras genom inbesparingar inom handeln**

Södermalm har 1,14 procent av rikets befolkning (108 640/9 567 000). Andelen av inbesparingarna inom stadsdelen, om den är proportionell till befolkningen i riket, uppgår till 2,0 miljarder kr per år (180 x 0,0114).

Summan bör kunna ställas mot kostnaden 91 miljoner per år för kulvertnätet, dvs. inbesparingarna är 22 gånger högre än kulvertkostnaderna (2 000/91). Övriga kostnader för systemet bör som nämnts blir låga. Därför är min bedömning att en exploitör samt köparna, främst hushållen, kan dela på en utomordentligt präktig vinst. Därför bör inköp via systemet bli utomordentligt attraktiva jämfört med dagens alternativ.

Inbesparingarna motsvarar 18 400 kr per invånare och år (2 000 000 000/108 640).

Hushållens egna kostnader för inköp kan därtill ofta väsentligt nedbringas. Ca 80 procent av dagligvarorna inköps t.ex. idag per bil – varorna är ju tunga bära. Hushållen kan dessutom använda systemet för sina andra varutransporter och därigenom minska sina övriga bilresor. Deras bilresande minskar med bedömt 10 procent av all biltrafik. Många hushåll som har en andra eller första bil främst

för inköp av tunga dagligvaror kan ofta avveckla bilinnehaven, vilka sistnämnda ju är kostsamma och innebär besvär av olika slag.

Inbesparingarna inom handel är så omfattande att de i bred skala bör kunna motivera anslutning av även småhus åtminstone inom småhusområden (antalet bostäder antar jag ungefär motsvarar antalet hushåll; hushållsbegreppet är numera otydligt). Småhusområden förses med kulvertar för nämnda mindre vagnar för antaget 6,4 miljoner kr per km.

Säg att ovannämnda inbesparingar om 180 miljarder kr per år inom handeln fördelas på alla 4 524 000 bostäder i Sverige (år 2011). Det innebär en inbesparing om 39 800 kr per bostad och år ( $180\,000\,000\,000/4\,524\,000$ ). Inbesparingen inom handeln per bostad räcker till för att motivera nästan 100 meter kulvert av den mindre dimensionen [ $39\,800/(6\,400\,000 \times 0,06505) = 39\,800/416\,000 = 0,096$  km]. Hushållen står dock inte för alla inköp, vilket något kortar sträckan. Å andra sidan, och rimligen viktigare, kommer hushållen att använda systemet även för andra transporter i stor variation och som de uppfattar har ett värde. Bl.a. blir postdistribution, sophantering och flytt till ny bostad mycket billigare för hushållen. Småhusområden bör därigenom allmänt kunna anslutas.

Om ett hushåll kan motivera anslutning inom ett avstånd av 100 meter kan tio hushåll motivera en km och 100 hushåll en mil, vilket talar för ganska allmän anslutning.

Inbesparingarna inom handel om 39 800 kr per hushåll (bostad) och år innebär att inköpen per vecka blir 770 kr billigare. I Sverige har ett hushåll genomsnittligt 2,19 invånare ( $9\,906\,000/4\,524\,000$ ; invånare per bostad). Inbesparingarna inom handel kan därigenom ställas mot infrastrukturkostnaderna per hushåll om 35 kr per vecka och totala kostnader om 58 kr per vecka ( $91\,000\,000 \times 2,19/108\,640/52$  respektive  $150\,000\,000 \times 2,19/108\,640/52$ ). Hushållen och exploitören kan dela på resterande 712 kr ( $770 - 58$ ). 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.

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 712 kr per hushåll och vecka är så omfattande att nästan alla hushåll som norm enligt min bedömning kommer att inhandla dagligvaror och ofta även det stora flertalet alla andra typer av varor via systemet.

Pålastning av varor hos grossister bör förhållandevis lätt vara möjlig automatisera, se bilaga 3.

Handeln är till för att vi ska få varor. Vi är inte till för att handeln ska existera.

#### **4.2 Systemets samtliga kostnader kan för det andra även finansieras genom inbesparingar av tunga lastbilstransporter när systemvagnen via kulvert för egen maskin kan rulla några kilometer eller längre upp på ett fartyg eller en järnvägsvagn samt fritt byta sådana emellan**

En andra omfattande inbesparing uppkommer i främst tunga lastbilstransporter när systemvagnen via kulvert för egen maskin rullar hela vägen från golvet hos ett industriföretag några kilometer, eller längre, upp på ett fartyg eller en järnvägsvagn samt efter fartygs- eller järnvägstransport via kulvert till kund. 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. Naturligtvis kan den även vid korta avstånd rulla hela vägen från avsändaren till mottagaren via kulvert.

##### **4.2.1 Hanteringar i samband med järnvägstransporter kan kraftigt rationaliseras**

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 vagnarna och med baksidorna mot jalusidörrarna. 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. Där kopplar systemvagnarnas motorenheter automatiskt loss sina lastbärare som avlämnas 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 i ett fast grepp sannolikt med bajonettfatning (framändan på lastbäraren samt bakändan på motorenheten lyfts då någon centimeter upp från golvnivå) och kör på fyra hjul 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- eller 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 (en lagerbyggnad gemensam för alla lager, dvs. för lager av insatsvaror, lager i arbete, färdigvarulager samt lager under transporter) i avvaktan på att berört tåg för fortsatt transport ska anlända till stationen. Förhållandevis långa avstånd till berörda vänteförråd bör vanligen vara acceptabla. Krav på de sistnämnda är främst att de är torra och oåtkomliga för obehöriga. Systemvagnar från längre bort belägna vänteförråd kan starta innan järnvägsvagnen hunnit anlända till järnvägsstationen.

Systemvagnen kan för egen maskin byta till annan järnvägsvagn på samma tågsätt i syfte att eliminera behovet av rangeringar, vilka idag är kostsamma. Järnvägsvagnar kan idag rulla långa extra sträckor för att en rangering ska bli billig. 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 vid 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. Om stora transportvolymers gods finns kan linjer som idag endast används för persontransporter nyttjas för godstransporter under bl.a. nätter. Tunnelbanenät bör t.ex. kunna användas i detta syfte.

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

#### **4.2.2 Hanteringar i samband med sjötransporter kan också kraftigt rationaliseras**

På en kajplats i en hamn kan finnas en stor magasinsbyggnad där vagnar samlas inför en fartygstransport. Byggnaden är försedd med ett stort antal (totalt) 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. Ett högt utnyttjande av däcksplånen där lastbärarna står tätt parkerade bör vara möjligt åstadkomma. Om det är intressant kan jag sända beskrivning av en sådan möjlighet till högt lokalutnyttjande till den som så önskar, se mejladressen nedan. Några tusen lastbärare bör kunna placeras på varje däck hos ett fartyg av normalstorlek. All denna hantering bör kunna ske helautomatiskt. Gångar där personal fritt kan röra sig för att hantera eventuella uppkommande problem bör dock finnas gemensamma för tre eller fyra däck för vagnar. Vagnarna kan låsas genom utrustning som sänks ned från innertaken.

Av- respektive pålastning av ett fartyg bör kunna ske samtidigt på alla berörda däck. Programvara bör kunna utvecklas som medför att av- och pålastning av ett fartyg sker i optimal ordning, varvid dessa moment bör kunna ske mycket snabbare än motsvarande 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. Fartygen och hamnkapaciteten kan därigenom användas effektivare än idag.

Vidare är en möjlighet att ytterligare minska tiden för på- och avlastning av stora fartyg att dela in däcken i delar med individuella in- 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 nära aktern.

Denna metod för på- och avlastning av fartyg är mycket rationellare även än motsvarande vid fartygstransporter av containers.

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. Behoven av utrymmen för kunder som funnits tillgängliga har bl.a. i vissa fall inte räckt till för full last. Vissa utrymmen kan vara svåra komma åt. Så är fallet även med systemvagnarna, 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 med samma varuinnehåll 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 med få undantag bör bli konkurrenskraftiga gentemot konventionella containertransporter. Att bygga något större fartyg för att åstadkomma samma lastkapacitet bör medföra en jämförelsevis begränsad kostnad.

#### **4.2.3 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 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 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 magasinsbyggnad 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 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 varorna blir alltför tunga eller skrymmande så sent som möjligt 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). 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 begränsas till att ske till eller från närmaste systemterminal.

#### **4.2.4 Kombinationstransporter med varudistributionssystemet är överlägsna även containertransporter med bl.a. fartyg**

Kombinationstransporter med varudistributionssystemet är med denna uppläggning som nämnts 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 hanterings- och kostnadsmässigt 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.

#### **4.2.5 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. Orsaken till detta är att antalet omlastningar, som är kostsamma, därigenom kan minimeras.

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 varustransporter 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 brådslande 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.

#### **4.2.6 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 transportvolymer 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.

#### **4.2.7 För en fullskalig utbyggnad av varudistributionssystemet i Sverige inbesparar kombinationstransporter av dessa slag tunga lastbilstransporter för beräknat 63 miljarder kr per år**

Av 4 620 000 000 km tunga lastbilstransporter enligt officiell statistik bedömer jag att 3 300 000 000 km kan inbesparas genom kombinationstransporter av dessa slag.

Antalet inbesparade chaufförer vid tunga lastbilstransporter uppgår vid medelhastigheten 27,1 km per timme (inklusive chaufförens tid för på, och avlastning samt "väntetider" enligt äldre officiell statistik, uppgifter saknas i nyare statistik) och andra antaganden enligt ovan till brutto 76 200 personer heltid ( $3\,300\,000\,000 / 27,1 / 1\,600$ ). Vid en kostnad per chaufför och år om 829 000 kr samma som för arbetsmarknaden i stort, se avsnitt 4.4.1 nedan, inbesparar systemet 63 miljarder kr per år i tunga lastbilstransporter ( $829\,000 \times 76\,200$ ).

Om inbesparingarna i tunga lastbilstransporter är proportionella till befolkningen på Södermalm uppgår de till 718 miljoner kr per år ( $63\,000 \times 0,0114$ ), vilket kan jämföras med 91 miljoner kr för kulvertnätet. Därtill kommer enligt min bedömning inbesparingar i hanteringar, lager och lokaler vid kombinationstransporterna. Bl.a. blir kostnaderna vid omlastningar extremt mycket lägre när de sker genom systemet. Därutöver inbesparas även viss annan personal engagerade i transporterna.

Dock tillkommer kostnader för bl.a. fartygs- och järnvägstransporter. Min bedömning är att de är väldigt mycket lägre per tonkilometer transporterat gods än vid tunga lastbilstransporter och så särskilt vid fartygstransporter. Mitt preliminära mycket grova antagande är att dessa tillkommande kostnader är lika stora som inbesparingarna i bl.a. hanteringar när fartygs- och järnvägstransporterna ersätter bilstransporter, vilket i så fall innebär att nettoinbesparingarna inom området uppgår till 63 miljarder per år.

Totala inbesparingar genom kombinationstransporter bör därigenom lätt kunna bära dess särkostnader och även systemets totala kostnader i t.ex. Stockholms län.

Inbesparingarna i tunga lastbilstransporter om 718 miljoner kr per år på Södermalm är åtta gånger högre än stadsdelens kulvertkostnader (718/91). De är 4,8 gånger högre än bedömda totala kostnader inom stadsdelen (718/150).

Förhållandet att varudistributionssystemet leder till att tunga varustransporter 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.

#### **4.3 Systemets samtliga kostnader kan för det tredje även finansieras genom inbesparingar i hanteringar, emballeringar, lager och lokaler när vagnen kan parkera intill den enskilde montörens arbetsstol**

En tredje gigantisk inbesparing uppkommer när vagnen kan rulla inomhus till en parkeringsplats intill den maskin som utgör sista processteg inom ett företag. Färdigtillverkade komponenter kan fösas ner i vagnen eller en robot kan placera dem i vagnen en efter en efterhand som de färdigställs.

Efter direkttransport via systemet eller kombinationstransport till nästa företag i logistikkedjan, tas varorna varsamt ur vagnen av en robot för fortsatt montering.

Enligt min bedömning bör detta vara ett perfekt verktyg för att M2M (Machine to Machine) ska kunna spridas snabbt och i breda tillämpningar.

Alternativt kan vagnen rulla till en parkeringsplats intill slutmontörens arbetsstol. Montören placerar varsamt varor i vagnen en efter en i samband med färdigställning tills vagnen är färdiglastad och sänder därefter iväg den med en knapptryckning via kulvert till nästa företag i logistikkedjan. Inom sistnämnda företag tas varorna varsamt ur vagnen av berörd montör inför fortsatt montering.

Emballeringar bör ofta förenklas och kan ibland bortfalla.

#### **4.3.1 Våldiga inbesparingar uppkommer i lager med anknutna kostnader**

Observera, och viktigt, att varorna direkt lämnar företaget när slutmontören sänder iväg vagnen omedelbart efter färdiglastning, vilket innebär att färdigvarulagret helt bortfaller.

Färdigvarulagrets uppgift är att samla tillräckligt med varor som ska sändas i en riktning (eller destination) för att en kostsam transport 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 i kostnaderna för lager när dels varor successivt tillverkas och bygger upp lager, dels genom att bl.a. räntekostnader linjärt stiger med tiden. Dramatiskt sänkta rörliga transportkostnader till nästa företag med systemvagnen jämfört med bil kortar ned optimal tid och därmed kvantitet varor att transportera vid varje avsändningstillfälle till ett par promille av idag ( $0,047/24,70 = 0,0019$ ; för tal i kvoten, se nedan). Vagnens begränsade lastutrymme kommer som följd att vara tillräckligt stort för en stor del av varutransporterna.

Insatsvarulagren omfattar idag mer varor än som egentligen krävs också här för att varje transport med på- och avlastning är kostsam. Insatsvarulagren minskar när varor via olika vägar successivt anländer i små portioner.

Även lager i arbete kan 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. Dessa tillfällen är oerhört många.

Lagren inom handel minskar kraftigt. De kan också minska inom andra näringar genom snabba leveranser av varor varvid man inte behöver lagerhålla.

Enbart inbesparingarna i lager med förbundna kostnader bör lätt kunna finansiera systemets alla kostnader. Kostnaderna för lager är nämligen skyhöga och sannolikt mycket högre än vad folk i allmänhet tror. Lagren ses av företagen vanligen som ett nödvändigt ont.

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 hälften enligt mitt överslag som engångseffekt kunna inbesparas, eller 350 miljarder kr. 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. Detta gäller inom industriföretag, men bör även gälla andra näringar. Det innebär en årlig inbesparing om 175 miljarder kr i riket ( $350/2$ ).

För Stockholms län uppgår inbesparingarna i lager med anknutna kostnader, om proportionella till befolkningen i riket, till 39,7 miljarder per år ( $0,227 \times 175$ ; Stockholms läns andel av rikets befolkning uppgår som nämnts till 22,7 procent).

Kostnaderna för ovannämnda kulvertnät som ansluter nästan alla arbetsplatser och bostäder i Stockholms län uppgår till beräknat 7,38 miljarder kr per år. Per invånare i länet och år motsvarar summan 3 300 kr ( $7\,380\,000\,000/2\,248\,000$ ).

Det innebär att inbesparingarna i lager med anknutna kostnader är 5,4 gånger större än årliga kostnader för kulvertnätet i länet (39,7/7,38). En förhållandevis obetydlig dubbelräkning uppkommer dock med inbesparingarna inom handel enligt ovan.

För Södermalm uppgår inbesparingarna om proportionella till befolkningen i riket till 2 000 miljoner kr per år ( $175\,000\,000\,000 \times 0,0114$ ). Summan är 22 gånger högre än nämnda kostnader för kulvertnätet om 91 miljoner kr per år ( $2\,000/91$ ) och 13 gånger högre än bedömda totala kostnader för systemet ( $2\,000/150$ ).

Inbesparingar i lager består av många komponenter.

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 lageruppgygnad. 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 prövas.

Inom parentes nämnt i detta sammanhang 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 också utanför tumregeln). Större resurser kommer att kunna tillägnas FoU.

4. Företagens planeringshorisont kan kortas ned samtidigt som flexibilitet vid minskad lagerstock dramatiskt 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 nämligen 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.

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, den del som ligger mest avlägsen i framtiden. Det har betydelse t.ex. vid en oväntad minskning eller ökning av efterfrågan



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 realiserar 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.

5. Minskade lager medför inbesparingar i räntor för berörd kapitalbindning. Vid 5 procent kalkylränta och en inbesparad lagerstock om beräknat 350 miljarder, motsvarar det 17,5 miljarder per år ( $0,05 \times 350$ ). Inbesparingen om 5 procent under denna punkt motsvarar 10 procent av totala inbesparingar enligt tumregeln om 50 procent ( $17,5/175$ ).

6. Svinn och inkurans minskar vid kortare lagringstid särskilt för lagringskänsliga varor.

7. Behoven av lokaler för lager minskar. Lager är mycket utrymmeskrävande med bl.a. stora hanteringsytor. Behoven minskar även av lagerinredningar. Så är fallet även för drift och underhåll av lokalerna inklusive för uppvärmning samt el för bl.a. belysning, pumpar, fläktar, 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).

Minskat behov av lokaler, inredningar, bilar och annat kapital medför effekter för företagen liknande punkterna 1 – 3 samt 5 och 6 ovan.

8. Vid omläggning av produktionen sjunker kostnaderna för kapital i form av maskiner och lokaler som blir obrukbara (de innehåller bl.a. mindre arbetsinsats), vilket ökar företagets flexibilitet. Till det sistnämnda bidrar även kortare planeringshorisont.

Även kostnaderna vid eventuella nedläggningar och konkurser sjunker eftersom produktionskapaciteten vid en och samma produktionsnivå sker vid lägre kapitalinsats.

9. Därtill minskar som mindre poster vid sänkta lagervolymer kostnader för lagerinventeringar, av andra genomgångar av lagerstorleken, sorteringar och omflyttningar, renhållning samt många andra arbetsmoment.

Utanför nämnda tumregel för inbesparingar i lager uppkommer genom varudistributionssystemet ytterligare tre punkter, nr 10 – 12, vilka innebär att värdet av inbesparade lager ytterligare bör öka utöver nämnda 50 procent årlig inbesparing vid en minskning av lagerstocken.

Punkt nr 11 är inräknad bland de större inbesparingarna i avsnitt 4.6.1 punkt 10 nedan om 28 punkter (som punkt nr 9). Punkterna 10 och 12 är på gränsen att föras till dessa större inbesparingspunkter, men är förda till [www.uvds.org](http://www.uvds.org), ”Mindre inbesparingsposter”.

10. 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 och även som färdigvaror. 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 6 ovan.

11. 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.

12. 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.

Det tål att upprepas, anser jag, att enbart inbesparingar i lager med förbundna kostnader, således inbesparingar i nödvändigt ont, är mer än fem gånger så höga som kostnader för ett kulvertnät som ansluter nästan alla arbetsplatser och bostäder i Stockholms län.

#### **4.3.2 Även andra mycket omfattande inbesparingar uppkommer inomhus inom arbetsplatser**

Inbesparingarna blir gigantiska även i hanteringar och emballeringar. Eftersom hanteringar, emballeringar och lager ofta är de mest utrymmeskrävande funktionerna inom industrin m.m. uppkommer gigantiska inbesparingar även i lokaler samt i bl.a. uppvärmning av dessa.

Ingen kalkyl över dessa inbesparingar i hanteringar, emballeringar och lokaler är dock här upprättad. De uppgår dock enligt min bedömning till betydande belopp.

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.

#### **4.4 Systemets samtliga kostnader kan för det fjärde även finansieras genom inbesparingar av lätta varutransporter med bil i tjänsten**

Inbesparingarna av lätta varutransporter med bil i tjänsten kan vad jag kommit fram till utomordentligt lätt motivera en utbyggnad av systemet som individuellt ansluter alla fastigheter på t.ex. Södermalm i Stockholm.

Istället för att, som här, placera detta stora inbesparingsområde som det fjärde, hade det kanske varit motiverat att placera det som det första bl.a. eftersom det var för att granska dessa inbesparingar jag började studera området. Skälen till placeringen som det fjärde är för det första att centrala statistiska uppgifter över de viktiga personbilstransporterna av varor i tjänsten inte är hämtade från officiell statistik utan från en trafikräkning inför en trafikplan för Stockholm.

Det kan möjligen av skeptiker ses som att uppgifterna är osäkrare än om de hämtades 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. Dessa inbesparingar kan knappast ifrågasättas ens av skeptiker. Inbesparingarna genom kombinationstransporter mellan systemet samt bl.a. fartyg och järnväg samt genom rationaliseringar av hanteringar, emballeringar, lager och lokaler tror jag också skeptiker betraktar som säkrare än inbesparingarna inom lätta varustransporter i tjänsten, varför de här är placerade som nr 2 och 3.

Som ovan och även nedan framgår räcker dock andra inbesparingar utomordentligt lätt till för att finansiera systemets samtliga kostnader, varför inbesparingar av lätta varustransporter med bil i tjänsten inte behöver inräknas alls för att varudistributionssystemet ska uppnå lönsamhet.

Mer eller mindre alla arbetsplatser använder sig av lätta varustransporter 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. Varor och tjänster produceras i symbios med varandra. 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). Nästan alla dessa utgör enligt min bedömning lätta varustransporter med bil i tjänsten, där främsta undantaget sannolikt gäller vissa tunga leveranser till dagligvarubutiker.

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

Visserligen sker en del av dessa transporter som s.k. rundkörning, där två eller flera besök under en transport sker hos avsändare eller mottagare och som till del kan omfatta även rena personbesök. Långt ifrån alla transporter gäller dock rundkörning. Min bedömning är att nästan alla arbetsplatser använder sig av dessa transporter samt vidare att de är förhållandevis proportionella till sysselsättningen. Som nedan framgår finns på var tredje sysselsatt en personbil eller lätt lastbil ägda av juridiska personer. En betydande del av körsträckorna för dessa bilar gäller enligt min bedömning varustransporter, vilket stöds av nämnda trafikräkning.

Rörliga transportkostnader är 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.

Den lilla helautomatiska vagnen medför självfallet extremt låga rörliga transportkostnader med, som följd, extremt god konkurrenskraft gentemot bil. Enligt mina beräkningar uppgår de till 4,7 öre per km, se tabell 1. Som jämförelse uppgår transportkostnaden för bilen med chaufför i tjänsten till 24,70 kr per km, se avsnitt 4.4.1 nedan, varav den helt dominerande delen utgörs av rörliga transportkostnader. Förstnämnda kostnad baseras bl.a. på en inköpskostnad per vagn om 10 000 kr som avskrivs under 5 år vid en total körsträcka om 50 000 mil (vagnen rullar med en genomsnittlig hastighet om 35 km per timme under en tredjedel av all tid).

Tabell 1. 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 (se avsnitt 17.4 nedan), 500 000 km, 100 öre per kWh	1 250
Annat	500
Summa	23 500
Kr per km (23 500/500 000)	0,047

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 x 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.

Lätta varutransporter med bil i tjänsten omfattar i den helt dominerande andelen fall små varumängder.

#### 4.4.1 Lätta varutransporter med bil i tjänsten bör utomordentligt lätt kunna finansiera kulvertnätet på Södermalm

Officiell statistik finns således som visar total körsträcka vid *lätta lastbilstransporter av varor i tjänsten*. Körsträckan i Sverige uppgick enligt officiell statistik till 3 188 miljoner km under 12 månader år 1999/2000 (senast tillgängliga uppgift). Vid antagandet att körsträckan ökat på samma sätt som real BNP sedan 1999/2000 fram till 2015, eller med 39,0 procent, uppgår den idag till 4 430 miljoner km (3 188 x 1,39). Därtill kommer *personbilstransporter av varor i tjänsten*. Volymen registreras inte i officiell statistik, endast person- och varutransporter sammantagna. Ingen aktör finns som är intresserad av att dessa varutransporter registreras.

I Sverige var enligt denna statistik 1 278 000 personbilar år 2012 ägda av juridiska personer. Av 63 500 miljoner körda km i personbilar, utfördes 17 802 miljoner km eller 28 procent av dessa bilar.

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). De utgör således en förhållandevis begränsad andel av tjänstebilarna.

Enligt en stor trafikräkningen inför en trafikplan för Stockholm (38 000 chaufförer tillfrågades av vilka 22 000 besvarades) är 29 procent av tjänsteresorna i personbil rena varutransporter, 21 procent kombinerade person- och varutransporter, 40 procent rena persontransporter och 10 procent ”annat”.

Baserat på trafikräkningen samt denna officiella statistik uppgår volymen till beräknat 8 900 miljoner km [(0,29 + 0,21) x 17 802]. Personbilstransporter av varor i tjänsten har därigenom mer än dubbelt så

stor omfattning som i lätta lastbilar. Total körsträcka vid lätta varutransporter med bil i tjänsten uppgår som följd idag till beräknat 13 330 miljoner km (4 430 + 8 900).

Systemet ersätter inte alla dessa biltransporter eftersom ett bortfall sker för att många transporter gäller både varor och personer, där de sistnämnda ofta är oundgängliga, genom att många varor även efter ekonomiskt motiverade anpassningar och substitutioner kommer att vara alltför tunga eller skrymmande för lastutrymmet samt genom att terminaler inte alltid finns tillgängliga i närheten av ursprunglig plats för avsändaren eller slutlig för mottagaren.

Säg mycket grovt och försiktigt att halva körsträckan kan inbesparas genom systemet, vilket innebär en inbesparing av 6 670 miljoner km (13 330/2). Sträckan motsvarar 9 procent av biltrafiken (6 670/75 145). På [www.uvds.org](http://www.uvds.org), i "Presentation", är antagandet om inbesparad körsträcka försiktigt, men dock mindre överdrivet försiktigt än i föreliggande dokument. De uppgår där till 2 662 miljoner km i lätta lastbilstransporter och 5 796 miljoner km i personbilstransporter av varor i tjänsten, dvs. totalt 8 458 miljoner km, se resonemanget som där förs i bl.a. avsnitt 27.1.

Det genomsnittliga bidraget per sysselsatt till BNP uppgår till 829 000 kr per år (4 159 000 000 000/5 018 000), ett belopp som jag antar gäller kostnaderna per chaufför med bil. Eftersom arbetsgivarna tar betalt för kapitalkostnader för bilen och annat kapital samt för drift, inklusive bilbränslen, och underhåll ingår alla dessa komponenter i beloppet. Kostnaderna för chaufförer samt det kapital de använder antar jag därigenom vara lika höga som för arbetsmarknaden i stort.

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 antalet inbesparade chaufförer till 199 000 personer (6 670 000 000/21/1 600).

Kostnaderna per km uppgår till 24,70 kr (829 000/21/1 600). (Hastigheten uppgår som nämnts för tunga lastbilstransporter till 27,1 km per timme enligt äldre statistisk från SCB, medan lätta varutransporter med bil dels i hög utsträckning sker inom tätorter med lägre hastighet mot tunga mellan tätorter med högre hastighet, dels innefattar många fler tidskrävande stopp för bl.a. på- och avlastningar för samma körsträcka än för tunga).

Därtill är vanligen annan personal engagerade i biltransporterna som helt eller delvis bör kunna inbesparas vid systemtransport för bl.a. emballeringar och brytning av emballage, på- och avlastningar, omlastningar, sorteringar, faktureringar, kvitteringar, betalningsöverföringar, registreringar, kontroller, inventeringar, anvisande och beredning av platser för på- och avlastningar och lagringar inklusive mellanlagringar under transporterna. De har ofta annat arbete som ordinarie, vilket ofta störs vid det väldiga antal tillfällen en bil ska sändas iväg eller anländer.

Mitt grova antagande, vilket jag bedömer vara försiktigt valt, är att kostnaderna för inbesparade biltransporter därigenom ökar med 25 procent till 30,80 kr per km (24,70 x 1,25).

Körsträckorna vid lätta varutransporter i tjänsten är korta och sker oftast sinsemellan arbetsplatser, vilket bör innebära att stor del av transporterna inom en stadsdel som Södermalm sker med både avsändare och mottagare inom stadsdelen. Därtill bidrar även dynamiska effekt som uppkommer. Leverantörer samt kunder till en ansluten arbetsplats kommer nämligen att gynnas i konkurrensen gentemot sådana som inte är anslutna, kostnaderna inklusive transporter blir ju lägre. Det innebär att självförsörjningsgraden för varor inom anslutet område blir högre. (Dynamisk effekt nr 2.) Så blir fallet fram till dess att omgivande områden också ansluts till kulvertnätet.

Företag som i hög grad använder sig av systemet kommer att nå ökad konkurrenskraft och kan därigenom öka verksamhetsvolymen (Dynamisk effekt nr 3).

Inbesparade biltransporter i tjänsten på Södermalm, om proportionella till riket, uppgår som följd till 2 340 miljoner kr per år (6 670 000 000 x 30,80 x 0,0114). Summan är 26 gånger högre än kostnaderna

för stadsdelens infrastruktur (2 340/91). Summan är vidare 16 gånger högre än bedömda totala kostnader för systemet (2 340/150). I riket uppgår summan till 205 miljarder per år (6 670 000 000 x 30,80).

I riket uppgår summan till 205 miljarder per år (6 670 000 000 x 30,80).

**4.4.2 Den framräknade sysselsättningen för chaufförer enligt föregående avsnitt redovisas inte i officiell statistik, vilket kan förklaras för det första 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, för det andra genom att "Lätta varutransporter med bil i tjänsten" saknas som alternativ för statistikens uppgiftslämnare samt för det tredje att ingen aktör finns som efterfrågat sådan statistik**

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 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.

Officiell statistik över antalet anställda chaufförer inklusive vid yrkesmässiga transporter av personer framgår av tabell 2. De uppgår för personbilar och lätta lastbilar till 18 600 personer under rubriken "Bil- och taxiförare", yrkeskod 8321. Enligt telefonsamtal med SCB är 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 "Presentation", avsnitt 4.4. Skillnaden är således 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 gravt missvisande när det gäller att visa volymen lätta varutransporter med bil i tjänsten.

Är det verkligen rimligt att endast 6 000 chaufförer skulle vara verksamma som chaufförer i tjänsten bl.a. mot beaktande av att körsträckan för lätta lastbilar i tjänsten enligt ovan uppgick till 3 188 miljoner km år 1999/2000? Det innebär att varje bil skulle köra 531 000 km per år (3 188 000 000/6 000).

Mitt framräknade antal chaufförer och det officiella antalet är säkert båda i stora drag riktiga, men jag anser således uppgiften i officiell statistik vara missvisande. Den väldiga mellanskillnaden förklaras enligt min bedömning av att den totalt dominerande volymen lätta varutransporter med bil i tjänsten sker som bisysslor. Officiell sysselsättningsstatistik baseras som nämnts på huvudsaklig sysselsättning. Kanske uppmanas uppgiftslämnare att registrera chaufförer vid lätta varutransporter i tjänsten på andra rubriker eftersom passande rubrik (lätta varutransporter i tjänsten) saknas.

Enligt min bedömning består lätta varutransporter med bil i tjänsten som typexempel t.ex. 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 jänaffär för att köpa en komponent i en maskin

inom arbetsplatsen som gått sönder, den kontorsanställda som avlämnar ett brådskande brev i postlåda, inhandlar kontorsmateriel eller köper ny vattenspridare till gräsmattan på kontorets tomt.

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. Bilkörning är för alla dessa personer med få undantag en bisyssla.

Ovan är nämnt hur olika tjänsteföretag bl.a. frisörsföretag använder sig av lätta varustransporter med bil i tjänsten. På var tredje sysselsatt i riket finns vidare en personbil eller lätt lastbil ägda av juridiska personer, se avsnitt 9 nedan. De används enligt min bedömning förhållandevis ofta till (lätta) varustransporter i tjänsten.

Tabell 2. Antal anställda inom transporter och annan logistik år 2012 enligt SCBs yrkesregister (Yrkeskod 83, egenföretagare ingår inte bland anställda) samt sysselsatta bilchaufförer baserat på telefonsamtal med SCB

	Anställda enligt officiell statistik från SCB	Sysselsatta bilchaufförer enligt telefonsamtal med SCB	Bilchaufförer sysselsatta med varustransporter
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

Två orsaker finns enligt min bedömning till att officiell sysselsättningsstatistik inom lätta varustransporter i tjänsten är vilseledande. Dels är omfattningen bisysslor för chaufförer omfattande. Berörda chaufförer förs därigenom i officiell statistik till den huvudsakliga verksamheten. Se exempelsamlingen ovan över vilka yrkesutövare jag bedömer ofta utför lätta varustransporter med bil i tjänsten som bisyssla.

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

När biltransporter en gång i tiden inkorporerades i de statistiska tabellerna över yrkestillhörighet hade lätta varustransporter 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 in 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 när det gäller lätta varustransporter i tjänsten, se nämnda tabell 2. 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 det 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 verklig volym.

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

Till att officiell statistik inom lätta varutransporter med bil i tjänsten blivit vilseledande bidrar att körsträckor vid personbilstransporter av varor i tjänsten inte särredovisas, utan ingår i en klumpsumma tillsammans med rena persontransporter.

Ingen aktör har haft intresse av att lätta varutransporter med bil i tjänsten särregistreras, varför bl.a. uppgifter om den gigantiska volymen *personbil*stransporter av varor i tjänsten i praktiken helt saknas i officiell statistik. Det gäller såväl körsträckor som sysselsättning. För det sistnämnda, se tabell 2 ovan. Vad som finns är uppgifter om körsträckor vid **lätta lastbil**stransporter av varor i tjänsten, men för dessa transporter saknas uppgifter om sysselsättning.

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

Min bedömning är att den del av bilindustrin som tillverkar personbilar och lätta lastbilar har insett att volymen av dessa transporter är jättelik, men har saknat intresse av att informera omgivningen om att så är fallet.

#### **4.4.3 Lätta varutransporter med bil i tjänsten är sannolikt den hälsovådligaste delen av biltrafiken**

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<sub>x</sub> 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).

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. silikat) 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 dieslbilar har ökat andelen av trafiken. De ca 30 procent av trafiken som utgörs av dieslbilar 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 dieselbil förutom småpartiklar ut lika mycket hälsovådliga kväveföreningar som 40 katalysatorrenade bensinbilar (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.

Vid t.ex. vedeldning för uppvärmning av småhus används inte katalysatorer med stora emissioner av kväveoxider som följd. Enligt Der Spiegel fick dock Europakommissionen redan 2010 veta att ”trafik och speciellt dieselfordon är de största orsakerna till  $\text{No}_x$  (kväveoxider) i stadsregionerna” (SvD, Bil och Motor, Jonas Fröberg, 2016-08-26).

#### **4.5 Systemkulverten bör för det femte kunna användas för uppsamling av väldiga mängder värme som bör kunna tillföras fjärrvärmenäten via värmepumpar**

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 spolats 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. Ungefär lika stor volym fjärrvärme bör kunna produceras i värmepumpar som dagens totala leveranser av fjärrvärme, eller 48 TWh per år.

Ekonomi för denna tillämpning är dock osäker, även om möjlighet mycket väl kan finnas att den når lönsamhet, dvs. att inbesparingar genom tillämpningen kan finansiera dess särkostnader. De sistnämnda blir dock lägre än dagens kostnader vid fjärrvärmeutbyggnad eftersom grävnings- och återställningsarbetena (ca 80 procent av kostnaderna för dagens fjärrvärme) kan delas med systemets tillämpning vid transporter.

Osäkerhet om det företagsekonomiska utfallet är skäl till att beskrivningen av fjärrvärmertilämpningen är utelämnad från texten i denna artikel, men tillämpningen beskrivs i bilaga 1. 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 finns.

#### **4.6 Systemets samtliga kostnader bör för det sjätte kunna finansieras genom inbesparingar på en mängd olika sätt som inte kan hänföras till ovanstående fem stora områden eller som är ett resultat av systemet som helhet**

##### **4.6.1 Av dessa inbesparingar är motiverat att särskilt beskriva 18 punkter som var för sig är stora, men av mindre omfattning än ovanstående fem stora områden**

Ytterligare mycket omfattande inbesparingar och andra fördelar uppkommer, dock av något mindre enskilda omfattningar än de ovanstående. De är uppdelade i två grupper, dels sådana som har ett värde av översiktligt bedömt 10 miljarder kr per år eller mer, dels sådana som har ett värde av bedömt mindre. Förstnämnda poster anges i tabell 3 nedan, medan de sistnämnd är placerade i dokumentet på [www.uvds.org](http://www.uvds.org) ”Mindre inbesparingsposter”.

Tabell 3. Större poster för inbesparingar och andra fördelar som inte kan hänföras till de Stora inbesparingsområdena 1 – 5 ovan

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](http://www.uvds.org), ”Mindre inbesparingsposter”, där tillhörigheten varierar.

Inom parentesen är vidare poster som medför viktiga effekter ur miljömässig, regionalpolitisk, social, fredsfrämjande 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 flygpassegeraren 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 obekvämt 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” ( $5,7/20$ ).

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 #&§£) Postdistribution bör kunna ske med specialutrustade vagnar som automatiskt rullar från hus till hus för utdelning av post, tidningar, reklam m.m. och samtidigt även för insamling av post kanske flera gånger per dag. Fastigheternas terminaler, vilka vanligen ligger placerade i källarna, kan förses med särskilda individuella fack för inkommande post för alla arbetsplatser och hushåll samt ett gemensamt för utgående. PostNord hade 37 700 sysselsatta första kvartalet 2014. Omsättningen var 40 miljarder under året. Även andra aktörer delar ut post, tidningar, reklam m.m.

3. (6 #&§£) Sopor bör kunna avsändas bättre uppdelade i återvinningsbara fraktioner än idag från anslutna arbetsplatser och hushåll samt ibland direkt till ställen där återvinning sker. Omfattande vinster bör ske i transporter och hanteringar av sopor. Vidare är återvinningen

idag ineffektiv och bör kraftigt kunna förbättras genom systemet. 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").

De tidigare soprummen i bl.a. flerfamiljshus, ofta på källarplan, bör i många fall kunna omorganiseras till terminaler för systemet.

4. (6 #&§£) Flytt mellan olika lokaler inom näringslivet bör förbilligas och förenklas när stor del av flytten kan ske via systemet. Det blir som följd lättare välja både lämplig lokalisering och lämpliga utrymmen bl.a. när omständigheter förändras. Nyttjandegraden för lokalerna bör härigenom något öka. Även flytt mellan anslutna hushåll förbilligas och förenklas.

5. (6 #&§£) Det bör bli möjligt sända färdiglagad mat även i enstaka portioner via systemet som vid framkomst till matkonsumenten fortfarande är varm (till arbetsplatser, bl.a. vårdinrättningar och skolor samt till enskilda hushåll). Leverans kan ske inom fem minuter på ett avstånd av tre km till en rörlig transportkostnad enligt ovan av beräknat 14 öre (3 x 4,7). Det bör lämnas utrymme för lönsamma leveranser till olika kunder även om avgifterna bör hållas lägre än när lätta varutransporter med bil i tjänsten ersätts av systemet. Det är kanske möjligt erbjuda dessa leverantörer en taxa som gör leveranser av färdigmat intressanta för dem, t.ex. genom att olika priser sätts för olika typer av leverantörer eller att dessa leverantörer tillhandhålls ett lägre pris upp till ett visst antal leveranser per dag. För en privat exploatör är det bättre få en förhållandevis låg, men vinstgivande ersättning för dessa transporter än att de inte alls utförs. Kulvertnätet är ju lågbelastat med de transporter som beskrivs i detta dokument.

Vid sidan av restauranger bör enskilda licensierade hushåll som ansluts enligt min bedömning ofta kunna konkurrera om tillredning av denna kommersiella färdigmat i egna licensierade kök. 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.

Min bedömning är vidare att en betydande del av färdigmaten kommer att beredas av anslutna glesbygdshushåll (ofta jordbruk) i många fall med avsevärda inslag av lokala råvaror. Stor del av leveranserna sker sannolikt till närmaste tätort med korta transportavstånd, vilket gynnar miljön.

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 arbetslösa och undersysselsatta. Detta tror jag blir en gyllene möjlighet för många hushåll att starta företag. Sysselsättningen i samhället bör därigenom öka.

Idag ägnar många hushåll endast en kvarts timme till tillagning av dagens huvudmåltid. Maten inom bl.a. vård, skola, omsorg och även inom arbetsplatser kritiserar ofta för att vara undermålig. Kvaliteten på den mat vi äter tror jag ofta kommer att höjas när leveranser av färdigmat via systemet blir möjliga. Samtidigt tror jag inbesparingar bör uppkomma med låga priser för färdigmaten.

Det är sannolikt lätt att grovt underskatta värdet av denna nya möjlighet för både producenter och konsumenter av denna färdiglagade mat.

Många biltransporter bör bortfalla genom färdigmatillämpningen. Det innefattar även många rena persontransporter.

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 fryskejdor bör bli enklare hålla intakta genom systemet. I utvecklingsländer kommer distribution och lagring av livsmedel att förbättras.

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 #&§£) Industrieföretag 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 ).

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 66 nedan.

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.

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. Samhällsekonomi blir mer snabbfotad.

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 början av 2013 till 427 000 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 uppgick under år 2010 till 769 000 kr (3 562 000 000 000/4 635 000)]. En ökad sysselsättning om 13 000 individer medför ett BNP-tillskott om 10 miljarder kr per år om produktiviteten för dessa är densamma som för genomsnittet.

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. 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.

16. (6 §) Kraftigt minskat energibehov i samhället, sannolikt även av el, kan kanske innebära att kärnkraft i bred skala kan avvecklas.

17. (6 §) Avgaser från bil av bl.a. kväveoxider och partiklar samt upprivet damm från gator och vägar, farliga att inandas minskar genom systemet. Dessa föroreningar bildas även av etanol- och vätskegasdrivna 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. 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 (hexaklorbensenen) förutom klimatgasen koldioxid.

Avgaserna och partiklarna åstadkommer sjukdomar i bl.a. andningsvägar, hjärta-kärlsystemet samt cancrar.

Över 5 000 svenskar dör varje år i förtid p.g.a. luftföroeningar 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).

Dessa uppgifter bekräftas i stora drag av en senare artikel i SvD enligt vilken ca 5 500 dödsfall per år sker i riket genom luftföroeningar. Kostnaderna uppgår till 42 miljarder kr per år (SvD, 2017-01-27, "Risker med oren luft underskattas" information från enhetschef Karin Sjöberg IVL).

Enligt WHO leder luftföroeningar 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. luftföroeningar kanske från samma ursprungskälla (Sveriges radio, Nyheter 2016-12-22 kl. 10.00).

Samtliga dessa luftföroeningar minskar dramatiskt genom varudistributionssystemet och ytterligare kraftigare om fjärrvärmeställningen och ett spårtaaxisystem 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 250 poster för inbesparingar av energi genom systemet beskrivna på [www.uvds.org](http://www.uvds.org) i "Mindre inbesparingsposter". Som följd minskar luftföroeningarna ytterligare.

Om ett spårtaaxisystem förverkligas genom att varudistributionssystemet finansierar spårnätet beskrivet i avsnitt 18, minskar biltrafiken med beräknat 96 procent. Luftföroeningarna minskar ytterligare kraftfullt 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. Nämnade 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. avsnitt 4.4.3 ovan.

Återstående luftföroeningar, 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 föroeningar.

Förutom att rädda ett stort antal människor från en död i förtid, sparas ett ändå större antal människor från lidande i sjukdomar förorsakade av luftföroeningarna. 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 luftföroeningarna sker även inom andra länder i Europa varifrån betydande del av luftföroeningarna 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 flerfald större. Vården 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.

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 realiserar, 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 ledningsdragnings 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. de första 11 punkterna i föreliggande tabell samt nämnda ”Mindre inbesparingsposter” där totalt ca 250 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 sannolikhet 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 250 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 försämrade 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).

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. Födelsestalen 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.

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.

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.

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. Endast de inkomstökningar som tillfaller stat och kommun vid oförändrad skattekvot bör kunna finansiera denna utbyggnad inom en 20-årsperiod. Så gigantiska är varudistributionssystemets nettoinbesparingar! Ekonomiskt utrymme finns att ytterligare minska avstånden mellan stationerna och därmed minska gångavstånden. Se avsnitt 18 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 bör kunna nedbringa biltrafiken till ca fyra procent av idag. De miljö fördelar som härigenom tillkommer 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 nyinvesteringar 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 kostat t.ex. 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 "Presentation", avsnitt 24.2. 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 x 250). Som följd uppkommer effekter enligt punkt 1, 2, 4, 5 och 10 enligt avsnitt 4.3.1 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 ingår här är inbesparade räntor (komponent nr 4) som vid en kalkylränta om 5 procent uppgår till 2,5 miljarder kr, se punkt 9 i nämnda avsnitt 4.3.1 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.

Säg att dessa 28 punkter vardera kan finansiera infrastrukturen på Södermalm om 91 miljoner kr per år, vilket innebär inbesparingar om 2 548 miljoner kr per år (91 x 28) inom stadsdelen.

#### **4.6.2 Därtill kommer ca 500 i sammanhanget små inbesparingsposter**

Därtill uppkommer drygt 500 poster för inbesparingar och andra fördelar som individuellt är av i sammanhanget mindre storlek, varav ca 250 medför inbesparingar av energi, se [www.uvds.org](http://www.uvds.org), ”Mindre inbesparingsposter”.

Nämnda 18 punkter samt dessa mindre inbesparingsposter är tillsammans så omfattande att de bör kunna betraktas som ett sjätte gigantiskt inbesparingsområde.

Varudistributionssystemet möjliggör omfattande kapitalrationalisering. Behoven av bilar, lokaler, utrustningar och en mängd annan materiel minskar dramatiskt.

#### **4.6.3 Är det inte märkligt att ingen aktör kommit på någon av möjligheterna till inbesparingar genom ett system av detta slag t.ex. när det gäller utdelning och insamling av post**

Varför har ingen aktör kommit på någon av dessa 18 inbesparingsmöjligheter genom ett system med här beskriven inriktning som var och en med givna antaganden kan finansiera systemets infrastruktur på Södermalm? I varje fall borde någon aktör ha kommit på att ett kulvertnät av detta slag borde kunna delfinansieras åtminstone genom någon av dessa effekter. Utan någon form av analys tror jag inte det är möjligt påstå att kulvertkostnaderna eller ens systemets alla kostnader inte kan täckas på t.ex. Södermalm av var och en av de 18 punkterna.

Min förklaring varför en diskussion av detta slag inte skett inom t.ex. postverksamhet är att postföretag inte är intresserade av det. Man mister ju sina jobb. Ett liknande resonemang gäller enligt min bedömning här som för bl.a. bilindustrin, se avsnitt 22 nedan. Samtidigt förväntar sig andra aktörer och privatpersoner, tror jag, att Posten skulle verka för en idé av detta slag om den är bra.

Ett känt rörpostnät har varit utbyggt i Paris, men är nedlagt. På internet framgår inte om detta nät ägdes av Posten. Denna var i så fall kanske inte intresserad av att minska sin befintliga verksamhet.

Om dålig lönsamhet var orsaken till nedläggningen kan skälet därtill enligt min bedömning vara att det geografiska område som täcktes var alltför begränsat. Flertalet brev sänds på längre avstånd. Detta i kontrast till lätta varutransporter med bil i tjänsten med vanligen något större varupaket, för vilka transportavstånden oftast är korta högst upp till några fåtal mil.

Regeringskansliet i Stockholm har ett rörpostnät om 2 800 meter som hanterar 10 000 patroner per månad.

#### **4.7 En närmast matematisk effekt uppkommer som följd av ovan beskrivna sex stora områden och som för det sjunde ökar de ekonomiska fördelarna**

Slutligen tillkommer enligt min bedömning en närmast matematisk effekt (ett sjunde område) som ytterligare dramatiskt ökar värdet av systemet. Vissa skeptiker har ifrågasatt om denna effekt faktiskt uppkommer, varför text om densamma är placerad i bilaga 2 till detta dokument. Syftet med placeringen är att markera att denna effekt inte alls behövs för att resonemanget i detta dokument ändå ska äga giltighet. Självt är jag dock övertygad om att effekten uppkommer.

Undantag där effekten möjligen kan behövas, är de väldiga ekonomiska utrymmen som den sjunde effekten skapar och som vid sidan av inbesparingsområdena 1 – 6 enligt ovan kraftigt bidrar till att varudistributionssystemet bör kunna finansiera ett omfattande oerhört kostsamt spårtaxisystem för persontransporter. Det sistnämnda består av vagnar drivna av direktverkande el som erbjuder korta

gångavstånd från nästan alla arbetsplatser och bostäder till närmaste station i riket (med relativt få undantag högst 200 meter), se avsnitt 13.1 nedan. Spåren är placerade på pelare och balkar vanligen några meter ovan gatunivå.

Särskilt om denna matematiska effekt i enlighet med min övertygelse verkligen uppkommer tror jag samhällsekonomin blir så god att ett spårtaxisystem för persontransporter kommer att förverkligas.

## **5. Ekonomin bär idag på en onödig barlast**

Ekonomin bär idag på en väldig onödig barlast, en kvarnsten runt halsen i form av de kostnader som kan inbesparas genom systemet och som är tung för näringslivet att bära. Därtill utgör barlasten en extra belastning vid expansion av befintlig produktion av varor och tjänster samt start av nya sådana.

Företagens flexibilitet kommer att öka vid en realisering av systemet.

Bördan för stat och kommun lättas dramatiskt genom systemet. Ekonomisk standard för hushållen ökar kraftfullt.

## **6. Inbesparingarna kan egentligen hur lätt som helst finansiera systemkulverten på t.ex. Södermalm**

Totala siffersatta inbesparingar på Södermalm uppgår mot ovan till 9 606 miljoner kr ( $2\,000 + 718 + 2\,000 + 2\,340 + 2\,548$ ). De är 106 gånger högre än antagna infrastrukturinvesteringar på Södermalm ( $9\,606/91$ ). Därtill kommer inbesparingar enligt ovan som inte är siffersatta samt miljöfördelar.

Vill i sammanhanget upprepa att alla inbesparingar baseras på hur verkligheten ser ut!

Återbetalningstiden för investeringarna på Södermalm uppgår till 53 dagar ( $1\,400/9\,606 \times 365$ ). Tiden är superkort allra helst som den gäller en tung infrastrukturinvestering. Utöver ekonomiska fördelar kommer förbättrad stadsmiljö, minskade emissioner av klimatgaser, kväveoxider, partiklar m.m.

Det betyder att efter 59 dagar med tillägg för ett begränsat antal dagar för att resterande kostnader samt kostnader för återställning ska finansieras (men avdrag för att alla inbesparingar inte är inräknade), kan i princip systemet läggas ned och lämna plats för t.ex. den förarlösa bilen utan att samhället gått förlustigt. Men varför lägga ned det superextremt lönsamma och miljömässigt extremt goda systemet?

Systemet är enligt min bedömning tveklöst teknisk möjligt realisera och medför ovedersägligt omfattande miljöfördelar.

Även om genomförbarhet och lönsamhet inte är evidensbaserade och aldrig kan vara det för en idé som ännu inte existerar i sinnevärlden, 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. Denna hypotes kommer dock att bekräftas när en första anläggning realiserar.

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.

**7. I praktiken kan man se det som att minskningen av biltrafiken och klimatgasemissionerna blir mycket mer än gratis för alla – främst arbetsgivarna betalar alla kostnader, men gör ändå själva vinster**

Inbesparingarna hamnar dels hos exploatören och, för att köparna ska vara intresserade inhandla transporterna, dels hos köparna av transporterna, dvs. hos företag och andra arbetsplatser, men även hushåll. Köparna betalar alla kostnader för systemet, men gör själva vinster! Det innebär att miljöförbättringarna i form av minskad biltrafik genom systemet i praktiken blir gratis för alla! Inte nog med det, många varor och faktiskt även tjänster kan därtill genom konkurrens, eller om stat eller kommun exploaterar systemet, sjunka i pris.

Huvuddelen av vinsterna hamnar hos arbetsgivarna vilket medför min bedömning att de kommer att vara huvudfinansierare av systemet, vilket även innefattar kostnaderna för hushållens anslutningar.

**8. Sammanlagt inbesparar systemet beräknat drygt 25 procent av biltrafiken och ca 30 procent av klimatgasemissionerna från bil**

Varudistributionssystemet inbesparar stora delar av dagens biltrafik. För det första minskar biltrafiken genom bortfallande handelsled samt minskade transporter vid hushållens varuinköp och många andra av hushållens varutransporter, för det andra bortfaller tunga lastbilstransporter genom kombinationstransporter samt för det tredje bedömt huvuddelen lätta varutransporter med bil i tjänsten. Beräknat drygt 25 procent av biltrafiken bortfaller från gator och vägar motsvarande ca 30 procent av emitterade klimatgaser från bil. Garage och tomtytor m.m. inbesparas. Som följd av bl.a. minskad biltrafik uppkommer viktiga miljöfördelar inom bl.a. städer.

Sammanlagt inbesparar varudistributionssystemet enligt ovan 6 670 miljoner km lätta varutransporter med bil i tjänsten och 3 300 miljoner km tunga. Vid en antagen medelhastighet om 21 km respektive 27,1 km per timme uppgår antalet inbesparade chaufförer till 275 000 ( $6\,670/21/1\,600 + 3\,300/27,1/1\,600 = 199\,000 + 76\,000$ ). Antagandet om inbesparingar är här försiktigare än de enligt min uppfattning mer realistiska som anges i "Presentation".

Inbesparingen motsvarar 55 procent av chaufförerna vid varutransporter med bil i tjänsten ( $275\,000/504\,000$ , där sistnämnda antal är framräknat ur uppgifter ovan som  $13\,330/21/1\,600 + 4\,620/27,1/1\,600 = 397\,000 + 107\,000$ ). Därav uppgår inbesparade chaufförer vid lätta varutransporter med bil i tjänsten enligt valt antagande ovan till 50 procent ( $(6\,670/21/1\,600)/(13\,330/21/1\,600) = 199\,000/396\,000$ ).

**9. På var tredje sysselsatt finns en personbil eller lätt lastbil ägd av juridisk person**

Snart sagt alla arbetsplatser utom de allra minsta förfogar över egen lätt lastbil eller personbil som till väsentlig del används för varutransporter i tjänsten. En stor volym borde vara uppenbar 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 oftast enligt min bedömning till väsentlig del används för lätta varutransporter i tjänsten [ $(1\,278\,000 + 264\,000)/4\,635\,000 = 0,333$ ].

**10. Varupriserna sjunker som följd av alla fyra första stora områden för inbesparingar, i viss mån av det sjätte samt genom lägre skattebelastning vid oförändrad servicenivå från stat och kommun**

Som ovan framgår sjunker varupriserna för bl.a. hushållen för det första genom inbesparingar av ett eller båda handelsleden samt annan rationalisering av handeln. För det andra sjunker de genom kombinationstransporter av varor, som till huvuddel gäller transporter inom logistikkedjan, för det tredje genom inbesparingar i hanteringar, emballeringar, lager och lokaler inom främst industri och

handel samt för det fjärde som följd av inbesparingar av lätta varustransporter med bil i tjänsten, vilka delvis uppkommer inom tillverkning och handel och således påverkar varupriserna. 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 kunna nedbringas då tjänsteproduktion nästan alltid kräver användning av varor, vars priser sjunker och distribution förbilligas, se avsnitt 4.4 ovan. 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 varustransporter, vilka i stället kan ske med systemet.

Därtill, och framför allt, ökar inkomsterna mycket kraftigt. Allt detta är i högsta grad realistiskt!

### **11. Den ekonomiska standarden för hushållen ökar dramatiskt – fattiga hushåll gynnas rimligen mest av systemet**

Som framgår av avsnitt 10 ovan 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.

Hushållens egna kostsamma inköpsresor och många andra resor med bl.a. bil kan kraftigt begränsas genom egen användning av systemet för bl.a. inköp. Hushållens bilinnehav kan minska av bl.a. detta skäl.

Många hushåll kan bo billigt i glesbygd genom att viktiga varor kan sändas till dem.

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 69 procent inklusive den sjunde effekten av mer matematisk karaktär. Mitt antagande är att hushållsinkomsterna ökar lika mycket. Samtidigt sjunker hushållens kostnader genom billigare varor, bl.a. livets nödtröskel, och även tjänster 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 ( $1,69/0,75 = 2,25$ ). En månadsinkomst om 30 000 kr kommer att uppfattas som 67 500 kr ( $30\ 000 \times 2,25$ ). 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.

Dramatiskt sänkta levnadskostnader, sänkta skatter, kraftigt ökade inkomster samt tätare och starkare maskor i det sociala skydds nätet innebär sannolikt att fattiga och socialt utsatta hushåll främst kommer att gynnas av systemet. Om jag inte minns fel visar vissa undersökningar att ökad inkomst för ett fattigt hushåll medför betydligt högre ökning av livskvaliteten än en lika hög procentuell ökning för ett välsituerat.

Pensionärer kommer kraftigt att gynnas. Riskerna att få ett dåligt liv av ekonomiska skäl minskar kraftigt. Motsättningarna i samhället, polariseringen, kommer enligt min bedömning som följd att dramatiskt minska.



Boende bör på sikt bli billigare. Billigare varor genom nämnda första fyra viktiga effekter samt delar av det sjätte gäller 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 enligt avsnitt 4.4.2 ovan. Dessa inbesparingar bör gynna bl.a. byggande av bostäder. Till ökat byggande bidrar även stigande inkomster som kommer att öka efterfrågan på bostäder.

## 12. Ekonomin för stat och kommun förbättras dramatiskt

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 med 69 procent). 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 1 290 miljarder kr per år i friska nya inkomster ( $4\,159 \times 0,69 \times 0,45$ ).

Samtidigt bör kostnaderna sjunka genom effekter nämnda i avsnitt 4.6.1, punkt 13 ovan i form av billigare egna varutransporter, billigare varor för egen konsumtion för stat och kommun, bortfallande kostnader inom bl.a. miljö- och regionalpolitiska områdena samt genom att Riksnormen för försörjningsstöd kan sänkas utan försämrad ekonomisk standard för berörda hushåll (om önskvärt). Säg att kostnaderna sjunker med 20 procent, och intäkterna således ökar med 69 procent, vilket innebär att ekonomin för stat och kommun skulle förbättras med 111 procent ( $1,69/0,80 = 2,11$ ).

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.

## 13. Våldiga miljöfördelar uppkommer genom varudistributionssystemet, varvid riskerna för en klimatkatastrof och även andra stora katastrofer bör minska

### 13.1 Inbesparingarna av energi uppgår till beräknat svindlande ca 100 TWh per år för en fullskalig tillämpning av systemet i Sverige och om det banar väg även för ett spårtaxisystem för persontransporter, vilket är logiskt, till 140 TWh per år

En åttonde viktig effekt genom systemet är kolossala miljöfördelar.

Varudistributionssystemet inklusive ovannämnda logiska investering i en fjärrvärmestillämpning inbesparar beräknat/bedömt 100 TWh energi per år för en fullskaleutbyggnad i Sverige. Många av inbesparingarna är okonventionella, se tabell 4. Förutom fjärrvärmestillämpningen bör så även kunna betraktas vara fallet för posterna 3 – 11 i tabellen.

Tabell 4. Grovt bedömda inbesparingar av energi genom varudistributionssystemet inklusive fjärrvärmestillämpningen i riket

Inbesparingspost	TWh per år
1. Varutransporter	24,8
2. Fjärrvärme (produktion)	36
3. Minskat behov av lokaler	10
4. Varor har rumstemperatur när de anländer inomhus	2,3
5. Minskad oönskad ventilation när dörrar och portar står öppna vid varors passage in och ut till/från uppvärmda utrymmen	1,5
6. Högre omgivningstemperatur för fjärrvärmerör	1,9
7. Inbesparingar inom flyget när bagaget polletteras med bl.a. järnväg	1

8. Hanteringar inom bl.a. industrin	2
9. Sophantering	2
10. Mindre behov av varor	2
11. Mindre mat behöver kastas	2
12. Övriga poster, dels de 11 första större punkterna i tabell 3 samt totalt ca 260 poster med energiinbesparingar i ”Mindre inbesparingsposter”	14,5
Total energiinbesparing	100

Fjärrvärmertilämpningen i sig är okonventionell. Därtill kommer att bidragen till fjärrvärmerna kommer från okonventionella källor, se bilaga 1. Som exempel värms kallvatten i vattenledningar och vattenlås i bostäder passivt upp av rumsluften, värmertilförsel som kan nyttiggöras i värmepumparna.

Positiva miljöeffekter bör i sig enligt min bedömning absolut politiskt kunna motivera kostnaderna för infrastrukturen i Stockholms län om 305 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 transporter 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 inom en 20-årsperiod kunna finansiera nämnda extremt kostsamma spårtaxisystem för persontransporter. 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 40 TWh per år. Systemen tillsammans minskar således energibehoven med netto ca 140 TWh per år.

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 av ”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.

### 13.2 Minskningen av emitterade klimatgaser blir internationella

Varudistributionssystemet är ungefär lika bra samt billigt anläggas i andra länder, varför det kommer att realiseras internationellt om bara start kan ske någonstans. Systemet innebär därigenom en kraftig global minskning av energiförbrukning samt emitterade klimatgaser och den sker som följd av urstarka marknadskrafter snabbt!

Sveriges andel av världens befolkning är ungefär en sjuhundrafemtiondel (1/750). 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 (som dock snabbt ökar). Man saknar vidare ofta behov av fjärrvärme för uppvärmning av hus 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 spårtaxisystemet för persontransporter som jag tror kommer att realiseras 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 miljoner ton). 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 som nämnts genom urstarka marknadskrafter snabbt!

Särskilt fossil energi kommer att kraftigt minska. Enligt FN står vägtransporter för 72 procent av global oljeförbrukning. I Sverige går 80 procent av oljan som importerats till transporter (Karin Svensson Smith, ordförande i Trafikutskottet, SvT1, Opinion Live 2017-11-09). Om nämnda spårtaxisystem för persontransporter i enlighet med min bedömning också realiseras minskar vägtransporterna som nämnts till beräknat 4 procent av idag. Även omfattande mängder fossil energi för bl.a. lokaluppvärmning bortfaller. Vidare bör bli möjligt att ersätta en betydande del av återstående fossil energiförbrukning med hållbara alternativ. Slutligen bör ett rikare samhälle ytterligare kunna minska fossil energianvändning via politiskt beslutade subventioner om så anses vara motiverat. Minskningen av emitterade klimatgaser blir därför mycket stora.

### **13.3 Varudistributionssystemet kan vara skillnaden mellan en klimatkatastrof eller inte**

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.

Som framgår av en intervju med meteorologen och klimatexperten Pär Holmgren visade siffror från Nasa på att temperaturhöjningen i februari 2016 uppgick till 1,6 grader från förindustriell nivå (SvD 2016-03-14, Jenny Stiernstedt). Större varning än så här kan mänskligheten enligt honom inte få. På FNs stora klimatmöte i Paris enades världens länder nämligen om att försöka hålla temperaturhöjningen så låg som möjligt med ambitionen att sträva efter max 1,5 graders uppvärmning. Klimatmötet pågick i december 2015. I februari 2016 noterades således ett högre gradtal än ambitionsnivån. Den stora faran är att processen blir självförstärkande. (SvD 2016-03-14, Jenny Stiernstedt).

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”).

Enligt årsrapporten från IEA (Internationella energimyndigheten) som släpptes 2017-11, kommer inte elbilar att lösa klimatfrågan trots 300 miljarder 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 fram till nämnda årtal (SvD nätupplagan 2017-12-01, Peter Alestig).

Den enorma minskningen av energibehoven och därigenom klimatgasutsläppen samt möjligheten till mycket snabb utbyggnad medför enligt min bedömning att det inte kan uteslutas att systemet kan vara skillnaden mellan en klimatkatastrof eller inte. Denna kan i sig innebära slutet för oss alla.

Klimatförändringarna kan även leda till okontrollerade bl.a. folkomflyttningar som kan utlösa ett storskaligt kärnvapenkrig.

Som nämnts bör, som jag ser det, positiva miljöeffekter i sig absolut politiskt kunna motivera kostnaderna för varudistributionssystemets infrastruktur i t.ex. Stockholms län om 305 kr per invånare och månad.

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.

Om ni som läser detta dokument anser att fördelarna genom systemet blir så väldiga att de orealistiskt kan uppkomma, anser jag för egen del att ni bör ta er en ordentlig funderare över om ni kan se några sakskäl som medför att de inte uppkommer.

### **13.4 Systemet bör minska riskerna även för andra katastrofer**

Varudistributionssystemet bör även minska riskerna för bl.a. ett storkrig kring olja både genom minskad efterfrågan på och mindre beroende av olja.

Det bör även genom dramatiskt minskad fattigdom bli fredsbefrämjande och kan även därigenom minska riskerna för krig kanske även ett storkrig.

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. 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 systemet

resulterar i realisering av ett spårtaxisystem för persontransporter minskar dessa risker än mer genom färre transporter med konventionella kollektiva transportmedel.

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.

Kan jag verkligen ha räknat så fel på alla dessa inbesparingar och samtidigt så fel på kostnaderna att totala inbesparingar skulle bli mindre än kostnaderna? Om dock så orimligt skulle vara fallet, borde ändå inte även miljöfördelar beaktas?

Faktum är att jag framtida vågar påstå att systemet i alla avseenden är möjligt realisera och att nettofördelarna bl.a. ekonomiskt och miljömässigt extremt lätt kan motivera kostnaderna samt att det åtminstone inte kan uteslutas att systemet kan vara skillnaden mellan överlevnad eller inte för oss alla.

### **13.5 En realisering av varudistributionssystemet är viktigare än alla andra åtgärder tillsammans för att minska emitterade klimatgaser**

Som framgår av avsnitt 13.2 ovan 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.

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. Vore det inte tragiskt om den hinner passera därför att ingen aktör vågar ta tag i frågan? Varudistributionssystemet kan således kanske vara skillnaden mellan överlevnad eller inte för oss alla!

### **14. Varje dag systemets realisering kan tidigareläggas räddar sannolikt ett femsiffrigt 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 i enlighet med min bedömning realiseras 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 4 ovan (förutom fjärrvärmeställningen även posterna 3 – 11). Se vidare dels de elva första punkterna i tabell 3 ovan, dels ca 500 mindre poster för inbesparingar som bör uppkomma genom systemet ([www.uvds.org](http://www.uvds.org), "Mindre inbesparingsposter"). Av de sistnämnda innefattar ca 250 poster inbesparingar av energi, där markerade med tecknet ☒.

Varudistributionssystemet kommer som nämnts enligt min bedömning även att bana väg för ett högkvalitativt spårtaxisystem för persontransporter. Om båda systemen realiseras minskar biltrafiken med beräknat 96 procent. Den minskar särskilt kraftigt inom tätorter där den nästan helt upphör.

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 sannolikt 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.

I Sverige dör årligen ca 5 000 människor i förtid av kväveoxider och partiklar från förbränning i inandningsluften (SvT 1 Aktuellt 2013-01-04). Hjärt- och kärlsjukdomar och cancer är vanliga följder av dessa föroreningar. Under 2017 uppgick vidare trafikoffren i Sverige till 254 personer enligt Trafikanalys. Totalantalet motsvarar 14 per dag (5 254/365). Berörda patienter kräver omfattande vårdresurser, vilket även gäller människor därutöver som blivit sjuka eller skadade, men som kan räddas till livet. Stort antal människor får men för resten av livet. Luftföroreningarna är idag särskilt omfattande i städer och andra tätorter där människor bor och vistas. Självt har jag ha personer närstående och i min omgivning som har dött och andra som är hårt drabbade av dessa sjukdomar där grundorsaken kan ha varit dessa luftföroreningar.

Berörda patienter kräver omfattande vårdresurser, vilket även gäller människor därutöver som blivit sjuka, men som kan räddas till livet. Stort antal får men för resten av livet.

En stor del av dessa dödsfall bör bortfalla om varudistributionssystemet förverkligas och än flera om fjärrvärmestillämpningen och spårtaaxisystemet för persontransporter också förverkligas. Vård och omsorg bör förbättras i ett rikare samhälle.

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 följde. Och när det gäller systemet är realiseringen mycket mer än gratis för allmänheten!

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). Därtill dör ca en miljon i trafikolyckor (SR program 1, Ekot 2017-08-18). 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 avsnitt 4.6.1, punkt 22 ovan.

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 (fjärrvärmestillämpningen och spårtaaxisystemet för persontransporter) 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! Dessa dödsfall sker således idag helt i onödan.

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?

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.

### **15. En första anläggning som ansluter ca 100 fastigheter och en dagligvarugrossist bör uppnå lönsamhet fastän även kostnaderna för utvecklingsarbetet inräknas**

Utvecklingsarbetet medför enligt min bedömning en engångskostnad om 200 miljoner kr (systemet bör helt kunna baseras på känd teknik) som avskrivs vid 5 procents ränta och 30 års annuitet, vilket innebär årliga kostnader om 13 miljoner kr ( $200 \times 0,06505$ ).

Vidare antar jag att 100 fastigheter med den sammansättning mellan arbetsplatser och bostäder som finns på Södermalm ansluts till kulvert och att avstånden mellan dem är lika långa som där eller 68 meter ( $125 \cdot 200/1 \cdot 832$ ), vilket kräver 6 800 meter kulvert ( $68 \times 100$ ). Därtill krävs anslutning av en vidtalad grossist om antaget 1 km.

Grossister och detaljister har ofta samma ägare, vilket kan innebära svårigheter engagera någon grossist till denna uppgift. Därför kan vara motiverat för exploitören 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.

Total kulvertsträcka om 7 800 meter ( $6 \cdot 800 + 1 \cdot 000$ ) innebär med givet antagande om 10 miljoner per km en total kulvertinvestering om 78 miljoner kr ( $7,8 \times 10$ ). Årlig kostnad uppgår till 5 miljoner kr ( $78 \times 0,06505$ ).

Om den första utbyggnadens i stället sker på Södermalm med en avstickare till en grossist i t.ex. Årsta med en längd på avstickaren om 5 km, uppgår kulvertsträckningen till 11,8 km ( $6,8 + 5,0$ ) och kulvertinvesteringen till 118 miljoner kr. Årskostnaden uppgår därigenom till 8 miljoner per år ( $118 \times 0,06505$ ). Sistnämnda utbyggnad medför fördelen att många arbetsplatser ligger i stadsdelen, vilket bör medföra att betydande lätta varutransporter i tjänsten bör kunna utföras av systemet.

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 verksamhetsvolym så att de på sikt blir åtskilligt lägre än de årliga kulvertkostnaderna. Totala kostnader uppgår således med dessa antaganden till 68 alternativt 71 miljoner per år ( $13 + 5 + 50$  alternativt  $13 + 8 + 50$ ). Därtill kan vissa andra sannolikt små investeringar tillkomma.

Vid en inbesparing inom handel enligt ovan om 2 miljarder per år inom stadsdelen uppgår inbesparingarna per ansluten fastighet och år till 1,090 miljoner kr (2 000/1 832). Nämnade 100 fastigheter ger därigenom inbesparingar om 109 miljoner kr per år (1,090 x 100). Inbesparingarna inom handeln blir dock lägre eftersom de främst endast 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.

Lägre kostnader för företag gör emellertid anslutet område attraktivt för företag. Detta gäller särskilt företag som har omfattande transportutbyte med fastigheter som redan är anslutna. Inflyttning av sådana företag till anslutna fastigheter innebär ökad användning av systemet, vilket kan ses som en fjärde dynamisk effekt. Lägre kostnader samt ökad bekvämlighet vid bl.a. inköp ökar attraktiviteten för boende där. För dynamiska effekter nr 1 – 3, se avsnitt 4.1 och 4.4.1.

Ökad attraktivitet för både arbetsplatser och boende kommer att öka fastighetspriserna inom anslutet område, vilket kan ses som en femte dynamisk effekt.

De dynamiska effekterna bör bli särskilt stora i en stadsdel som Södermalm med stort antal arbetsplatser. Så bör bli fallet även för den begränsade utbyggnaden 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 försöksanläggning förlagd där.

Inbesparingarna om 109 miljoner kr per år med dessa avdrag och tillägg bör grovt kunna ställas mot kostnaderna enligt ovan om 68 miljoner kr per år.

Varje ny fastighet som ansluts kräver som nämnts 68 meter kulvert. Investeringskostnaden uppgår därigenom till 680 000 kr (0,068 x 10 000 000), motsvarande en årlig kostnad om 44 000 kr (680 000 x 0,06505), vartill kommer små andra kostnader. Fastigheten genererar som nämnts 1 090 000 kr i inbesparingar inom handeln, med ett överskott om endast dessa poster räknas om 1 046 000 kr (1 090 000 – 44 000).

Nämnade 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 (5 930 x 0,29).

För en exploitör innebär detta en total investering om 278 respektive 318 miljoner kr (200 + 78 respektive 200 + 118). Sannolikt kan statligt utvecklingsstöd utgå (t.ex. som teknikupphandling) och den kommun inom vilken anläggningen placeras bör kunna bidra till finansieringen.

Återstående behövliga medel kan kanske upplånas i bank och möjligen t.o.m., om önskvärt, genom den extremt goda företagsekonomiska lönsamheten, på rent kommersiella villkor med projektet som säkerhet. Medlen kan sedan snabbt återbetalas när avgiftsintäkter mycket snart blir omfattande. Huruvida behövliga 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. Om en kommun startar ett projekt inom området minskar dock låneutrymmet för kommunen.

Hushållen kommer som ovan nämnts att gynnas av lägre priser på inköpta varor som följd av de fyra första stora inbesparingsområdena samt genom vissa poster inom det sjätte området, se avsnitt 10 ovan. Inbesparingarna därav under tidigare led i logistikkedjan är förhållandevis begränsade när anslutningarna är fåtaliga, men ökar när anslutningarna efterhand blir fler.



Biltransporterna minskar genom färre inköpsresor med bil och andra transporter via systemet hushållen kan utföra bl.a. till och från andra anslutna hushåll samt genom att leveranser med bil från grossister till butiker bortfaller. Totalt minskar bilkörningen enligt min bedömning med ca 10 procent genom inbesparingarna inom handel och i hushållens andra transporter.

Minskade emissioner av klimatgaser för de arbetsplatser som ansluts till systemet kan kanske leda till att dessa kan minska sina inköp av utsläppsrätter.

#### **16. Återbetalningstiden för kulvertinvesteringarna 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. Denna återbetalningstid är intressant 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 miljarder kr och kostnaderna för kulvertnätet till 1,4 miljarder, vilket innebär en återbetalningstid för kulvertinvesteringarna om åtta månader ( $1,4/2 \times 12$ ). Tiden är extremt kort allrahelst som detta gäller enbart inbesparingarna inom handel och för ett tungt infrastrukturprojekt!

#### **17. Varudistributionssystemet är bättre för varutransporter än den förarlösa, batteridrivna bilen och bilköerna minskar om varudistributionssystemet används vid varutransporter och den förarlösa, batteridrivna bilen vid persontransporter**

Systemets konkurrensförmåga bör bli utomordentligt god för varutransporter gentemot alla nu diskuterade framtida transportsystem.

##### **17.1 Systemet är dramatiskt mycket bättre för varutransporter än den batteridrivna bilen med dagens alternativ att förare krävs**

För den batteridrivna bilen, som nu börjar få fotfäste på marknaden, återstår den särklassigt största kostnadskomponenten vid varutransporter med bil i tjänsten, chaufförernas lönekostnader, som enligt tumregel uppgår till ca 80 procent av kostnaderna för en lätt varutransport med bil i tjänsten. Därtill är fordonskostnaderna idag högre än för bilar med förbränningsmotorer. Billigare energi kan knappast kompensera för den högre fordonskostnaden.

Betydande del av de ekonomiska inbesparingarna av energi äts vidare upp av att tillverkningen av batterierna är mycket energikrävande. Ekonomiska inbesparingar vid lätta varutransporter i tjänsten uppkommer därigenom knappast alls för den batteridrivna bilen jämfört med för den förbränningsmotordrivna, se avsnitt 18.1 nedan. Därtill kommer att den batteridrivna bilen är så kostsam i tillverkning att det kan vara svårt få lån till dess inköp. Motiven att övergå till batteridrivna bilar är idag miljömässiga – de är inte ekonomiska.

Den batteridrivna bilen med förare eller beledsagare (se nedan) kan således för det första inte alls konkurrera med varudistributionssystemet för varutransporter. Systemtransporter kräver inga förare. Fordons- och energikostnaderna blir extremt låga, se avsnitt 4.4 ovan.

Den batteridrivna bilen med förare medför för det andra lika litet som idag några inbesparingsmöjligheter inom handeln, för det tredje inte heller vid kombinationstransporter, för det fjärde inte i hanteringar, emballeringar, lager, lokaler eller för det femte inte inom andra ovannämnda områden. Den batteridrivna bilen med förare kan således inte alls konkurrera med varudistributionssystemet för varutransporter.

Om den batteridrivna bilen ska ersätta både person- och varutransporter i bred skala, vilket ju är det avsedda målet för producenter av batteridrivna bilar idag, kommer stora mängder bl.a. kobolt, litium och nickel att krävas vid den teknik som för närvarande är aktuell, se avsnitt 18.1 nedan. Framtagningen av dessa mineraler innebär stora miljöproblem. Brister kan uppstå med högt upprissade priser. Problemen minskar kraftigt om stor del av varutransporterna sker via varudistributionssystemet med dess direktverkande el.

Behoven av energi är mycket stora vid tillverkning av batterierna (se nämnda avsnitt 18.1) och de batteridrivna bilarna kräver om de får stor användning stora volymer elektricitet för framdrivning. Kanske måste både ny el genereras och elnätet byggas ut för att alla batteridrivna bilar ska få el.

### **17.2 Möjligen kan förarlösa (batteridrivna) bilar konstrueras trots svåra tekniska utmaningar, men för varutransporter får de utomordentligt svårt konkurrera med varudistributionssystemet**

Möjligen kan förarlösa (batteridrivna) bilar konstrueras utan alltför stora olycksrisker, trots stora tekniska utmaningar för att bilen ska kunna samsas i stadsmiljö med bl.a. oberäknelig gångtrafik även under vintern eller vid de svåraste väderförhållandena. Känslig utrustning får inte sättas igen eller fungera bristfälligt bl.a. vid dåligt väder. Tesla påstår sig ha löst delar av dessa problem, men lösningen är knappast praktiskt prövad. Det är tänkbart dessa svårigheter leder till att det dröjer mycket lång tid innan den förarlösa bilen blir möjlig använda i bred skala vid varutransporter i stadsmiljö som här främst är aktuella.

Problem av juridisk natur finns för den förarlösa, batteridrivna bilen som ännu inte är lösta. Vem har ansvaret när en trafikolycka sker? Dessa problem saknar i stort relevans när det gäller varudistributionssystemet. De saknar, bedömer jag, relevans också när det gäller spårtaxisystemet för persontransporter.

Enligt min bedömning är t.o.m. möjligt att varudistributionssystemets infrastruktur, inklusive för kulvertnätet, hinner återbetalas av inbesparingar enbart inom handeln innan den förarlösa bilen hinner bli tekniskt mogen och komma i mer allmänt bruk och kanske rent av många gånger om. Så är fallet även om kostnaderna för skrotning av kulvertnätet och återställning inräknas, se avsnitt 6 ovan.

Inbesparingarna inom handel med varudistributionssystemet uppkommer till stor del direkt efter att anslutning av en bostad sker förutsatt att även en dagligvarugrossist redan är ansluten. Återbetalningstiden för investeringarna inom enbart handel uppgår till åtta månader på Södermalm, se avsnitt 16 ovan.

Om det tar t.ex. fem år innan den förarlösa bilen hinner komma ut på marknaden hinner varudistributionssystemets infrastruktur inom stadsdelen återbetalas sjufalt enbart genom inbesparingar inom handeln ( $5 \times 12/8$ ). Om det tar 20 år hinner infrastrukturen återbetalas 30 gånger om ( $20 \times 12/8$ ).

En satsning på varudistributionssystemet har efter den korta återbetalningstiden, åtta månader, med begränsat tillägg om några veckor för andra kostnader samt för återställning vid rivning av kulvertnätet i vilket fall varit lönsam och kan således, om önskvärt, rivs för att ge plats för den förarlösa bilen utan att samhället gått förlustigt. Men varför övergå till den sämre lösning för varutransporter den förarlösa bilen innebär?

### **17.3 För egen del bedömer jag att varutransporter med den förarlösa, batteridrivna bilen ofta kommer att beledsagas av personal eftersom riskerna för stölder och vandalisering annars kan bli alltför stora**

Varutransporter med förarlösa bilar kommer enligt min bedömning ofta att beledsagas av personal. Riskerna för stölder och vandalisering blir ju stora för förarlösa bilar som rullar i det fria.

En liten förarlös bil blir lätt för en tjuv att stoppa upp genom att tjuven ställer sig i vägen för den och, efter att bilen (snällt) stannat, kan tjuven med en kran lyfta in den i ett slutet utrymme på t.ex. en lastbil. Både transporterade varor och bilen i sig kan vara intressanta stjäla.

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 kanske också vid ett aktuellt tillfälle sätta berört övervakningssystem ur spel. Ett övervakningssystem medför kostnader.

Varutransporter via systemet sker i kontrast här till tryggt i kulvertar skyddade från obehöriga samt även från väder och vind.

Varudistributionssystemets vagn sänder kontinuerligt signaler till ett centralt datorsystem om var vagnen vid varje tillfälle befinner sig. Syftet därmed är bl.a. att exploatören ska kunna styra datorerna i korsningar så att de väljer färdväg för vagnarna på sätt att köbildning kan undvikas. Om en vagn stjäls genom att kulverten grävs upp, försvinner den från bannätet, vilket omedelbart kommer att upptäckas samt var det skedde. Eventuella extra kostnader för stöldförebyggande åtgärder bör bli små.

Som berörts är min bedömning även att handeln till stora delar kommer att fortgå som idag trots förarlösa, batteridrivna bilar. Stöldrisker på gator och vägar medför enligt min bedömning att vissa inköp, kanske stor del av dem, 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 bil som möjliggör för person/-er att beledsaga varutransporter. Många hushåll kommer endast att äga en bil och väljer sannolikt ofta en sådan som kan transportera även personer. Detta medför min bedömning att huvuddelen förarlösa varutransporter med bil kommer att ske med bilar som har utrymmen för beledsagande person/-er även om varutransporter inte alltid sker med beledsagare.

I de sannolikt många fall bilarna förses med utrymmen för minst en beledsagare blir även egenvikterna höga. 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 fler än en person. I dessa fall anpassas således inte bilens storlek efter de små varukvantiteterna vid dagens lätta varutransporter med bil. Kostnaderna för dessa förarlösa transporter med beledsagare i tjänsten blir ungefär lika höga som idag både genom kostnader för beledsagare samt för att transporterade egenvikter knappast heller minskar utan snarare motsatt ökar genom de tunga batterierna.

När varutransporter sker med förarlösa, batteridrivna bilar som har plats för beledsagare, men utan att beledsagare deltar, sjunker dock kostnaderna kraftigt vid varutransporter i tjänsten. Inbesparingarna av energi uteblir dock i stort sett helt eftersom totalt transporterad vikt endast minskar begränsat (vikten på beledsagaren). Endast när den förarlösa, batteridrivna bilens dimensioner är så små att beledsagare inte kan delta i transporterna kommer energikostnaderna att kraftigt minska. De sistnämnda blir dock aldrig lika låga vid given lastvikt som vid transporter med varudistributionssystemet med dess direktverkande el, se avsnitt 17.5 nedan.

Stor del varutransporter med förarlösa, batteridrivna bilar kommer därför sannolikt att beledsagas av personal, se avsnitt 17.3 ovan. Därigenom omfattar de ungefär samma totalvikt och kostnader som för bilen idag. De kan inte alls konkurrera med varudistributionssystemet.

Kombinationstransporter kan inte ske lika effektivt som för varudistributionssystemet om de förarlösa, batteridrivna bilarna har ungefär dagens storlek. Sannolikt kommer transporterat gods att omlastas som styckegods eller som styckegods in i dagens containers både för att järnvägsvagnar och fartyg ska

kunna användas effektivt och för att de stora förarlösa, batteridrivna bilarna, förutom att vara utrymmeskrävande, binder stort kapital. Dessa omlastningar samt containerhantering är kostnadskrävande.

Inbesparingar i hanteringar, emballeringar, lager och lokaler bortfaller för stora förarlösa, batteridrivna bilar. Så även stor del av de många inbesparingarna inom det sjätte området.

Så vitt jag sett i medier har (framtida) tillverkare av förarlösa bilar heller inte marknadsfört som fördel att varutransporter med bilarna skulle kunna ske utan beledsagare.

#### **17.4 Systemvagnens energiförbrukning uppgår till beräknat ca en 400-del av dagens bil**

Den förbränningsmotordrivna bilens energiförbrukning uppgår till ca 1 kWh per km (vid en bränsleförbrukning om ca 0,9 liter per mil).

Dels antar jag att total vikt av transporterade varor i medianfallet vid lätta varutransporter i tjänsten minskar till en åttiondel när en systemtransport ersätter en transport med dagens förbränningsmotordrivna bil. Utgångspunkten är då att medianvikten för transporterade varor vid dessa varutransporter uppgår till 15 kg, se avsnitt 17.5 nedan.

Dels innebär drift med direktverkande el i stället för förbränningsmotor, låg hastighet för systemvagnen m.m., att energiförbrukningen minskar till ytterligare en femtedel till ca en fyrahundradel av dagens bil ( $1/80 \times 1/5 = 1/400$ ). Det innebär en energiförbrukning vid mediantransporten med systemet om 0,0025 kWh per km ( $1/400 = 0,0025$ ). 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 ( $0,2/0,0025 = 80$ ). Kanske är energiförbrukningen än lägre för systemvagnen eftersom den drivs med direktverkande el.

Försöksanläggningen om 100 anslutna fastigheter på Södermalm enligt avsnitt 15 ovan omfattar 5 930 invånare. Elförbrukningen för 1 700 inköp per dag vid ett genomsnittligt antaget transportavstånd av 10 km och elförbrukningen 0,0025 kWh per km uppgår till 15 500 kWh per år ( $0,0025 \times 10 \times 1 700 \times 365$ ). Elförbrukningen vid hushållens inköp från grossisten är ungefär lika hög som elbehoven för ett enda eluppvärmt småhus och således ytterst begränsad. Den uppgår vid varuinköpen per invånare och år till 2,6 kWh ( $15 500/5 930$ ).

#### **17.5 Varutransporter med små förarlösa, batteridrivna bilar utan utrymmen för beledsagande personal innebär viktiga nackdelar gentemot transporter med varudistributionssystemet**

Om satsning endast sker på den förarlösa, batteridrivna bilen, kommer viss del av varutransporterna, sannolikt mest i tjänsten, troligen att utföras med små sådana bilar utan utrymmen för beledsagande personal. Den helt dominerande delen av dagens lätta varutransporter med bil i tjänsten avser små varumängder. Två tredjedelar sker som nämnts i personbilar. Min bedömda medianvikt för varorna vid dessa transporter uppgår som nämnts till 15 kg. Medianvikten är sannolikt ungefär lika låg eller lägre vid hushållens varutransporter.

Om bilar utan plats för beledsagande personal tillverkas med samma begränsade lastkapacitet som systemvagnens (250 liter eller 300 kg) är energiförbrukningen detta till trots högre än för systemvagnen med dess direktverkande el av följande skäl:

1. Batteridrivna bilar bär 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). Ungefär samma relation mellan totalvikter

gäller sannolikt vid samma lastkapacitet även mellan små batteridrivna bilar och systemvagnen.

2. Tunga batterier innebär att hela bilen måste dimensioneras med kraftigare stomme, vilket ytterligare ökar transporterad vikt. Kostnaderna ökar. (Ingår för laddhybriden enligt punkt 1.)

3. Batteridrift vid låga spänningar medför större förluster än systemvagnens direktverkande el vid högre spänning.

4. I- och urladdning av batterier genererar värme och således förluster av energi (omvandlingsförluster).

5. Batteridrift kräver transformatorer som sänker elspänningen till låga nivåer lämpliga för laddning av batterierna. Denna spänning är mycket lägre än spänningen om ca 1 000 volt (osäkert bedömt) som är lämplig för systemvagnens direktverkande el. Större transformatorförluster uppkommer därigenom för den batteridrivna bilen än för systemvagnen.

6. 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 systemkultvertarna om således osäkert bedömt 1 000 volt.

7. Den batteridrivna bilen kräver laddstationer i stort antal, enligt min bedömning sannolikt minst en per bil. Laddstationer krävs även för systemet bl.a. där vagnarna byter till batteridrift när de anländer inomhus. Min bedömning är dock att de sistnämnda blir mycket färre till antal med vanligen en enda anläggning för varje arbetsställe, och inga för bostäder, samt att de därtill blir billigare och mindre energikrävande anläggningar bl.a. eftersom de ska överföra betydligt mindre effekter.

8. Råmaterial krävs i batterier som kan vara svåra, dyra, energikrävande och miljöstörande att utvinna, bl.a. stora mängder kobolt, litium och nickel vid den teknik som för närvarande är aktuell, se avsnitt 18.1 nedan.

9. Tillverkningen av batterier till batteridrivna bilar kräver mycket stora energimängder, se nämnda avsnitt 18.1 nedan.

10. Batterierna ska återvinnas vilket också kräver stora mängder energi. 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).

Skillnaden i energiförbrukning till varudistributionssystemets fördel blir således stor.

Vid brand i batteridrivna bil uppkommer problem vid släckning (SvT Rapport, sannolikt 2017-08-06). Vätefluorid bildas vid en brand som är komplicerat att kunna hantera för brandskyddspersonal t.ex. vid garagebränder. Nuvarande skyddsdräkter ger inte ett acceptabelt skydd för personalen vid sådana bränder (SvT, Lokalnytt, Stockholm 2018-02-26 kl. 18.30).

Transporter med den förarlösa, batteridrivna bilen utan plats för beledsagare och med samma lastkapacitet som systemvagnen (250 liter eller 300 kg) medför även andra problem för miljön jämfört med systemtransport. Den lilla bilen alstrar sålunda upprivet damm från gator och vägar (med bl.a. partiklar från däcken, asfalten och silikater från sand) samt från bromsarna. Genom att den batteridrivna bilen bär på tunga batterier blir bilen större och tyngre än systemvagnen med något högre volymer damm som följd.

Motsvarande damm vid systemtransport hamnar i kulverten som dessutom omfattar mindre volymer genom att vagnarna alltid rullar på torrt betongunderlag. Dammsugare kan med jämna tidsmellanrum rulla genom kulvertnätet för att suga upp damm. Stor del av återstående damm kan även förhållandevis effektivt avskiljas innan luften i kulverten slussas ut ovan mark på ställen där eventuellt resterande damm gör ringa skada. Systemvagnen genererar därigenom inte damm och farliga partiklar egentligen alls som hamnar där människor vistas. Den hörs vidare knappast alls i gatumiljön.

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.

### **17.6 Om enda använda alternativet till dagens bil är den förarlösa, batteridrivna bilen kommer varutransporter rimligen att utföras med en mix av bilar utan respektive med plats för beledsagande personer**

Om enda tillgängliga alternativ till dagens förbränningsmotodrivna bil är förarlösa, batteridrivna bilar, kommer enligt min bedömning varutransporter att utföras med både små bilar utan plats för beledsagande personer och stora med plats för sådana.

Orsaken därtill är nämnda stöldproblem, varför bilägarna enligt min bedömning ofta väljer ägande av bilar med plats för passagerare/beledsagare. De små batteridrivna bilarna kommer därigenom förhållandevis sällan att användas vid dessa transporter, se avsnitt 17.3 ovan. Sannolikt används de främst på kortare transportavstånd av billiga varor, mindre attraktiva på marknaden och där uppsikten över transportererna är förhållandevis god. Denna mix vid varutransporter med förarlösa bilar utan respektive med utrymmen för beledsagare är därför rimlig räknat med i en samlad ekonomisk och miljömässig kalkyl mellan den förarlösa, batteridrivna bilen och varudistributionssystemet.

Lätta varutransporter i tjänsten med förarlösa, batteridrivna bilar vid denna mix mellan bilar med plats för respektive utan plats för passagerare/beledsagare medför mot ovan mycket större kostnader samt nackdelar för miljön än varutransporter med systemet. I de fall beledsagare deltar vid varutransporter i tjänsten blir kostnaderna extremt höga jämfört med för systemet. Ur uppgifter ovan kan framräknas att rörliga transportkostnader är beräknat 525 gånger högre för den förarlösa bilen med beledsagare än för systemet vid den helt dominerande del lätta varutransportererna i tjänsten en enda vagn kan ersätta en bil (24,70/0,047).

Elbehoven är ytterst låga för systemvagnen relativt den batteridrivna bilens vid denna mix. Min utgångspunkt är som nämnts att mediantransporten vid lätta varutransporter med bil i tjänsten omfattar 15 kg varor. De förs i en mindre vagn än standardvagnen med antagen egenvikt 5 kg (volymen transporter med mycket små varumängder blir utomordentligt omfattande, varför sådana vagnar rimligen kommer att ingå i exploatörens utbud), vilket innebär en total transporterad vikt om 20 kg.

För en förarlös, batteridrivna bil med plats för beledsagare tror jag det är rimligt räknat med en egenvikt ungefär densamma som vid dagens lätta varutransporter med personbil i tjänsten om 1 600 kg (egentligen högre).

Totalvikten vid en sådan biltransport med 15 kg varor är ungefär 80 gånger högre än systemtransportens (1 600/20). Därtill är energieffektiviteten för den batteridrivna bilen lägre än för systemvagnen med dess drift med direktverkande el, se de tio punkterna i avsnitt 17.5 ovan.

Mixen av den förarlösa bilen med respektive utan plats för beledsagare kommer därigenom att omfatta en mycket högre genomsnittlig totalvikt vid varutransporter än för varudistributionssystemet. Mixen kommer därigenom även att medföra mycket högre kostnader samt kräva mycket mer energi.

### **17.7 Logiskt är att placera varutransportererna under marknivå**

Logiskt för konstruktörer i syfte att kunna undvika beledsagare och sänka fordonens egenvikter vid varutransporter är att i stället för i det fria placera varutransporterna nedgrävda i kulvertar under mark utan påverkan av väder och vind samt oåtkomliga för obehöriga. Styrsystemet förenklas då även drastisk bl.a. eftersom vagnarna inte behöver samsas med t.ex. gångtrafik och blir oberoende av väder.

Varför då inte också övergå till direktverkande el och anpassa vagnarna till de små laster som gäller vid lätta varutransporter med bil i tjänsten, dvs. helt övergå till föreliggande förslag till varudistributionssystem? Då når man därtill fördelarna att transportererna kan ske mycket billigare och miljövänligare!

### **17.8 Varudistributionssystemet är utmärkt som komplement till den förarlösa, batteridrivna bilen**

Varudistributionssystemet är utmärkt som komplement till den förarlösa, batteridrivna bilen där varudistributionssystemet utför varutransporter samt den förarlösa bilen persontransporter och varutransporter som varudistributionssystemet inte kan utföra (bl.a. skrymmande varor samt till eller från platser som varudistributionssystemet inte intäcker).

De väldiga inbesparingar som varudistributionssystemet enligt ovan möjliggör vid lätta varutransporter i tjänsten uppkommer främst genom att chaufförer/beledsagare blir obehövliga. Ca 80 procent av kostnaderna för en lätt varutransport med bil i tjänsten gäller som nämnts idag chauffören. Vid den mix som ovan beskrivs kommer den förarlösa batteridrivna bilen förhållandevis ofta att ha beledsagare, vilket innebär en väldig ekonomisk fördel för systemet.

Även systemvagnens mindre storlek jämfört med den förarlösa batteridrivna bilens med ofta utrymmen för beledsagare spelar roll i en ekonomisk jämförelse. Systemvagnens drift med direktverkande el innebär slutligen viktiga fördelar jämfört med bilens batteridrift. Därför blir lätta varutransporter i tjänsten som helhet betraktat mycket billigare med varudistributionssystemet än med den förarlösa batteridrivna bilen. Viktiga miljöfördelar uppkommer också för varudistributionssystemet i jämförelsen.

Inbesparingar inom handeln blir små med den förarlösa batteridrivna bilen om hushållen i enlighet med min bedömning knappast i högre utsträckning vågar inhandla dagligvaror direkt från grossister eller tillverkare utan att beledsaga transportererna. Stora bilar blir svårare hantera vid pålastning hos grossister och tillverkare.

Kombinationstransporter med den förarlösa, batteridrivna bilen kommer främst att kunna ske med små bilar utan beledsagare, vilket innebär att kombinationstransporterat gods blir förhållandevis begränsat jämfört med för systemet.

Stora förarlösa, batteridrivna bilar kan lika litet som idag rulla inomhus till t.ex. slutmontörens arbetsstol för att där lastas. En stor bil behöver vidare lastas med mycket större volym varor än systemvagnen för att transporten ska bli lönsam se avsnitt 4.3.1 ovan om optimal transportvolym. Inbesparingarna av lager inskränker sig till de fall små bilar kan användas men blir mindre även i de fallen.

Möjligheten producera fjärrvärme bortfaller helt för den förarlösa, batteridrivna bilen som rullar i det fria. Fjärrvärmertilämpningen kräver att kulvertar anläggs.

Många av inbesparingarna inom det sjätte området blir större för varudistributionssystemet än för den förarlösa, batteridrivna bilen.

Den förarlösa, batteridrivna bilen är därför sammantaget ett mycket dåligt alternativ till varudistributionssystemet när det gäller varutransporter.

Däremot är den batteridrivna bilen ett bra alternativ för persontransporter.

Detta innebär att varudistributionssystemet är ett utmärkt komplement till den förarlösa, batteridrivna bilen. Varudistributionssystemet kan inbespara väldiga penningbelopp vid varutransporter som via ökad köpkraft hos hushållen kan finansiera den förarlösa, batteridrivna bilen som är kostsammare i inköp än dagens bil och sannolikt främst kommer att användas vid persontransporter.

Återbetalningstiden för investeringarna i varudistributionssystemet är superkort (ca åtta månader enbart genom inbesparingarna inom handel, se avsnitt 16 ovan). Därför hinner kulvertinvesteringarna som nämnts återbetalas stort antal gånger innan den förarlösa, batteridrivna bilen hinner introduceras i bredare skala.

### **17.9 Den förarlösa, batteridrivna bilen kan, om den används i bred skala, kräva generering av ny el och utbyggnad av elnäten**

ppm

Kombinationen varudistributionssystemet och spårtaxisystemet kommer att kräva mycket mindre el än den förarlösa bilen. Dels ersätts lätta varutransporter med bil i medianfallet med systemvagnar som endast har en medianvikt av en åttiondel (1/80). Dels ersätts den dominerande delen av tunga varutransporter av kombinationstransporter mellan systemet samt fartyg eller järnväg. De sistnämnda är mycket energieffektivare än batteridrivna lastbilar. Fartygstransporter kräver inte el.

Spårtaxitransporter kommer att omfatta något lägre totalvikter än den batteridrivna bilen eftersom tunga batterier inte behöver transporteras. Därtill sker energiinbesparingar jämfört med den batteridrivna bilen genom övriga av de tio punkter som beskrivs i "Längre artikel", avsnitt 17.5.

Det är tänkbart att varudistributionssystemet inklusive fjärrvärmeställningen inbesparar så stora mängder el att spårtaxisystemet kan drivas av överskotten. Om ett tillskott av el dock krävs bör det mycket rikare samhälle varudistributionssystemet skapar lätt kunna finansiera utbyggnad av hållbar elgenerering i form av vindturbiner och solceller. Som således framgår är dock behoven av ny el rimligen mycket lägre för kombinationen varudistributionssystemet och spårtaxisystemet än för den förarlösa, batteridrivna bilen.

Om den förarlösa, batteridrivna bilen är den enda ersättaren för den förbränningsmotordrivna bilen och används i bred skala vid såväl lätta och tunga varutransporter som 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.



Vid kombinationen varudistributionssystemet och spårtaxisystemet för persontransporter är energieffektiviteten enligt ovan högre än för den förarlösa, batteridrivna bilen samtidigt som varudistributionssystemet medför kraftiga inbesparingar av el inom en mängd olika områden. Överslagsmässigt bör därför behoven av sådan ny elproduktion och nätutbyggnad enligt min bedömning i stort utbli vid denna kombination. Mer sannolikt är i stället att stora mängder elenergi nettoinbesparas.

### **17.10 Återstående bilister blir väldigt tacksamma om ca en fjärdedel av biltransporterna ersätts med varudistributionssystemet**

Om varudistributionssystemet inte förverkligas samt om den förarlösa, batteridrivna bilen kan konstrueras och få allmän användning vid både person- och varutransporter kommer bilköerna i bästa fall att vara ungefär oförändrade jämfört med idag. Trafiken ökar bl.a. eftersom människor utan körkort kan föra bilarna. Å andra sidan bör tidsavstånden mellan bilar i korsande riktningar i trafik Korsningar kunna bli kortare än idag.

Om varudistributionssystemet dock anläggs är min bedömning att återstående bilister skulle vara väldigt tacksamma om ca en fjärdedel av biltransporterna ersätts av varudistributionssystemet och därigenom bortfaller från gator och vägar. Stor del ersatta biltransporter sker idag i centrala städer, varför trafikköerna då avsevärt bör kunna begränsas. Miljön gynnas främst genom att biltransporter ersätts av systemet, men även genom att återstående bilar hamnar i färre och kortare trafikköer som ju kräver extra tillförd energi bl.a. genom flera accelerationer.

Samhället står inför omfattande investeringar om den batteridrivna bilen ska ersätta den förbränningsmotordrivna i enlighet med den för närvarande mest sannolika utvecklingen. Därför är en lämplig tidpunkt att nu satsa på varudistributionssystemet som, genom att väldiga ekonomiska resurser frigörs, lätt bör kunna finansiera dessa kostnader. Samtidigt minskar således belastningen av gator och vägar kraftigt eftersom varudistributionssystemet (samt fartyg och järnväg vid kombinationstransporter) ersätter nästan alla varutransporter. Den batteridrivna bilen kommer som följd nästan enbart att ombesörja persontransporter.

### **18. För persontransporter är ett spårtaxisystem miljömässigt mycket bättre än den förarlösa, batteridrivna bilen, varför min bedömning är att väldiga ekonomiska överskott från varudistributionssystemet till del kommer att användas till finansiering av ett extremt kostsamt, finmaskigt spårtaxisystem för persontransporter – kvar blir bara beräknat 4 procent av biltrafiken**

Ett alternativ till satsning på den förarlösa, batteridrivna bilen vid persontransporter är att anlägga ovannämnda spårtaxisystem. Spårtaxisystemet för persontransporter är sannolikt mycket kostsammare än den batteridrivna bilen men ur miljösynpunkt mycket bättre. Det mycket rikare samhälle varudistributionssystemet leder till anser sig enligt min bedömning ha råd investera i spårtaxisystemet.

Ett spårtaxisystem för persontransporter kan anläggas med ungefär den uppbyggnad som SIKÅ, Statens institut för kommunikationsanalys, presenterade år 2008. Vagnar för maximalt fyra personer rullar där några meter ovan marknivå på spår placerade på balkar uppburna av pelare.

För persontransporter medför ett spårtaxisystem (för persontransporter) viktiga fördelar jämfört med samtliga dagens alternativ för bilen; elhybrid-, laddhybrid-, batteri- och bränslecellsbilen.

Inbesparingar genom varudistributionssystemet bör skapa ett ekonomiskt utrymme för ett bannät för spårtaxisystemet som följer 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 att gångavståndet till närmaste station från nästan alla arbetsplatser och bostäder i riket förhållandevis sällan överstiger 200 meter. Kollektivresenären kan med spårtaxisystemet vid detta täta transportnät utan byten åka hela vägen till målet för transporten t.ex. inom en storstad. Kompletterande

biltransporter behövs vid transporter utanför intäckta områden, men behoven av transporter utanför är förhållandevis begränsade.

SIKA bedömde kulvertkostnaden till 125 miljoner kr per km, en kostnad som motsvarar mer än den dubbla för motorväg på landsbygden enligt ovan. Denna investeringskostnad ingår i mina kalkyler. Ökade skatteintäkter till stat och kommun vid oförändrad skattekvot genom varudistributionssystemet, kan enligt mina beräkningar, trots de astronomiska investeringskostnaderna, finansiera spårtaxisbanorna inom kortare tid än 20 år, se "Presentation", avsnitt 66.3.

Om spårtaxisystemet ges ovan nämnda täta bannät och om varudistributionssystemet också realiserar bör totalt nämnda 96 procent av biltrafiken bortfalla från gator och vägar.

Kvarvarande biltrafik sker mest på vägar mellan tätorter samt på enskilda vägar i glesbygd, medan tätorter nästan helt förskonas från biltrafik.

Varudistributionssystemet i kombination med spårtaxisystemet med ovan beskrivna täta maskor för båda bannäten bör således mer eller mindre helt lösa trafikproblemen. Omfattande inbesparingar sker av främst fossil energi både vid varutransporter och persontransporter. Brist på råvaror vid batteritillverkning uppkommer inte.

### **18.1 Spårtaxisystemet medför väldiga miljömässiga fördelar jämfört med den förarlösa, batteridrivna bilen vid persontransporter**

Fördelar med spårtaxisystemet miljömässigt vid persontransporter gentemot den förarlösa, batteridrivna bilen kommer enligt min bedömning att motivera framtida beslutsfattare investera en del av de väldiga ekonomiska överskotten från varudistributionssystemet i det extremt kostsamma spårtaxisystemet för persontransporter i ovan nämnda fulla skala. Sannolikt behövs dock kompletterande masskommunikationsmedel i centrala storstäder.

En första fördel är att energiförbrukningen blir mycket mindre för spårtaxisystemet. Tillverkningen av litiumbatterier kräver idag stora energimängder, vilket har större betydelse vid stora transportvolym/-vikter än de små som gäller vid jämförelsen i avsnitt 17.5 ovan.

Ett batteri med lagringskapaciteten 60 kWh medför nämligen vid tillverkningen ett utsläpp av 9 till 12 ton koldioxid motsvarande en körsträcka med förbränningsmotordriven bil om 4 800 till 6 000 mil. (Vi bilägare 2017 nr 11, "Elbilen får smutsig start", Diits Vikström). Enligt tumregel kräver varje mil 2 kWh el, varför 60 kWh innebär en körsträcka mellan laddningarna om ca 30 mil. 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). Litium kan vidare som nämnts inte återvinnas utan ingår som tillsatsmedel i betong. Kanske kan man inte finna mer energieffektiva metoder att tillverka batterierna för bilarna än som idag gäller.

Även i flera andra avseenden är energieffektiviteten sämre, jämför med nämnda avsnitt 17.5 ovan. Energiförbrukningen blir därigenom hög jämfört med direktverkande el som spårtaxisystemet för persontransporter nyttjar.

Den förarlösa, batteridrivna bilen kräver således stora mängder el både för framdrivning av bilen och vid tillverkning av batterierna. Sannolikt uppkommer därigenom behov av ny elproduktion och att distributionsnätet för el utbyggs, se avsnitt 17.9 ovan.

En förutsättning för att spårtaxisystemet ska kunna utbyggas i ovan beskrivna skala är att varudistributionssystemet först utbyggs. Sistnämnda system kommer sannolikt att inbespara så stora volymer el att framdrivning av spårtaxivagnarna kan ske utan tillskott av nygenererad el och utan utbyggnad av distributionsnätet för el, se nämnda avsnitt 17.9 ovan.

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 fallet åtminstone internationellt där få alternativ för elgenerering finns än fossila bränslen 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).

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 antalet spårtaxivagnar som krävs är mycket färre än förarlösa, batteridrivna bilar. Så bör bli fallet under tidigare nämnda förutsättning att spårtaxivagnarna ägs av exploatören och körs mycket långa sträckor per tidsenhet, medan de förarlösa, batteridrivna bilarna ägs av bl.a. hushåll och endast körs en bråkdel av all tid. 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 kort total körsträcka, 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 sker innan bilen i övrigt är förbrukad. Det innebär att tillverkningen av de förstnämnda kommer att omfatta mycket färre enheter.

En femte 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 som kan klara detta i tät stadstrafik med bl.a. gångtrafikanter som korsar gatorna kan visserligen också göra detta, men kan ligga långt bort i framtiden.

En sjätte fördel är att trafikseparering blir möjlig tillämpa genom att vagnarna som nämnts rullar några meter ovan gatunivå och som rimligen kommer att eliminera i praktiken alla trafikolyckor samt göra trafikmiljön på gator inom tätorter mycket behagligare. I stort sett inga bilar kommer där att rulla. För den förarlösa, batteridrivna bilen blir miljön inte lika behaglig och rimligen kvarstår vissa olycksrisker eftersom biltrafiken inte är separerad från annan trafik.

En sjunde fördel är att buller i gatumiljön vid tillämpning av spårtaxisystemet därigenom kraftigt bör kunna minska. Motorljudet är lågt från de eldrivna spårtaxivagnarna och genereras längre bort än som gäller för den förarlösa, batteridrivna bilen. De förstnämndas hjul bör vidare kunna kapslas in, vilket minskar buller från vagnarna och banorna bör kunna utformas så att återstående buller avskärmas och främst riktas uppåt och inte ned mot människor på gatan.

En åttonde fördel är att hälsovådligt upprivet damm med bl.a. partiklar från däcken, asfalten och sand med bl.a. silikater helt bör bortfalla för de spårbundna spårtaxivagnarna.

En nionde fördel är att trafikköer rimligen kommer att bli mindre med spårtaxisystemet än för den förarlösa, batteridrivna bilen. Skäl därtill är den ovannämnda att varustransporterna nästan helt bortfaller från vägarna.

En tionde fördel är att stora ytor i bl.a. storstäder kommer att frigöras. Som nämnts förutsätter spårtaxisystemet att varudistributionssystemet först utbyggs, vilket innebär att varustransporter där nästan helt försvinner från gator och vägar. Även vissa körytor vid varustransporter samt för uppställning av bilar vid på- och avlastning blir möjliga använda till andra ändamål.

Med spårtaxisystemet förläggs persontransporterna några meter ovan mark, vilket innebär att endast främst pelarna som håller spårtaxibanorna uppe kommer att kräva utrymmen på markplanet.

Trängseln minskar också, och sannolikt framför allt, genom att parkeringsytor för spårtaxivagnar rimligen kommer att uppta en mycket liten del av motsvarande för den förarlösa batteridrivna bilen. Så blir fallet vid min utgångspunkt att exploitören äger spårtaxivagnarna. Efter att ha kört personer till ett område med stor trängsel kör spårtaxivagnen för egen maskin direkt bort från området och belastar därigenom inte parkeringsytor i centrala lägen. Den förarlösa, batteridrivna bilen i privat ägo parkerar ofta i närheten av var ägaren av bilen befinner sig, vilket många gånger är i centrala städer och kräver därigenom mycket stora centralt placerade parkeringsytor.

### **19. 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**

Om man börjar i rätt hörn med att konstruera ett system som syftar till att ersätta lätta varutransporter med bil i tjänsten bortfaller därefter ungefär som mogen frukt från fruktträd nästan alla andra biltransporter. Efter lätta varutransporter i tjänsten (min ingång till projektstart) bortfaller hushållens inköpsresor och många av dess andra varutransporter, därpå genom kombinationstransporter tunga lastbilstransporter och slutligen, genom spårtaxisystemet, stor del av persontransporterna. Som följd bör totalt 96 procent av biltrafiken bortfalla från gator och vägar.

Kvar för bilen blir för det första tunga transporter av alltför tunga eller skrymmande varor för systemvagnen mest på vägar, för det andra vissa anslutande transporter till närmaste terminaler för varor och personer mest på enskilda vägar i glesbygd. För det tredje kvarstår viss, men inte all utryckningstrafik samt för det fjärde vissa sträckor som bilentusiaster kommer att köra. Tätorter förskonas nästan helt från biltrafik.

### **20. 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. Därför vill jag förmedla min bedömning av systemets effekter på sysselsättningen som jag bedömer bli positiva.

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 genom varudistributionssystemet från den historiska utvecklingen som kan vara gynnsam för en hög sysselsättning 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, se avsnitt 4.6.1, punkt 7 ovan). Vidare bör sysselsättningsgraden öka jämfört med idag (personer som idag inte tillhör den s.k. arbetskraften och vissa arbetslösa kommer att kunna sysselsättas) även genom punkterna nr 5, 10 och 11 under det sjätte inbesparingsområdet.

Den helt dominerande andelen 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 friställda chaufförer 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.

Systemets realisering kommer enligt min bedömning 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. 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 och att vissa arbetslösa kan beredas sysselsättning, se avsnitt 4.6.1, tabell 3, punkterna, nr 5, 7, 12 och 13 ovan.

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.

För övrigt har BNP ökat med reallt 39 procent i Sverige sedan sekelskiftet, vilket innebär att resursbehovet (sysselsättningen) för samma produktion som vid sekelskiftet skulle ha sjunkit till 72 procent sedan dess (1/1,39). Det innebär 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.

Om problem med ökad arbetslöshet ändå skulle uppkomma är det vidare möjligt för samhället att begränsa utbyggnadstakten för kulvertnätet. En möjlighet är också att minska årsarbetstiden.

## **21. Det är inte möjligt för mig att bluffa om utfallet**

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!

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 18 170 kr per invånare och år (180 000 000 000/9 906 000). I Sverige uppgår genomsnittlig hushållsstorlek till 2,19 personer (9 906 000/4 524 000; invånare per bostad). Det innebär att inbesparingarna per hushåll och år uppgår till 39 800 kr (2,19 x 18 170).

Infrastrukturkostnaderna på Södermalm uppgår enligt ovan till 91 miljoner kr per år, vilket motsvarar 1 830 kr per hushåll och år (91 000 000 x 2,19/108 640). Totala kostnader om 150 miljoner kr per år motsvarar 3 020 kr per hushåll och år (150 000 000 x 2,19/108 640).

Nettoinbesparingarna efter avdrag för totala kostnader uppgår till 36 780 kr per hushåll och år (39 800 – 3 020) – 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 710 kr (36 780/52).

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 710 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 uppgifter ovan kan framräknas att om endast 2,2 procent av hushållen på Södermalm väljer att inhandla alla sina varor via systemet kommer infrastrukturen inom stadsdelen att finansieras och om 3,7 procent väljer systemet kommer alla dess kostnader att finansieras [ $91/(0,0114 \times 360\,000)$  respektive  $(150/(0,0114 \times 360\,000))$ ].

Om endast 4,4 procent av hushållen på Södermalm inhandlar hälften av sina varor via systemet kan hela infrastrukturen inom stadsdelen finansiera och om 7,3 procent inhandlar hälften av sina varor via systemet kan alla kostnader finansieras [ $91/(0,0114 \times 180\,000)$  respektive  $(150/(0,0114 \times 180\,000))$ ]. Är det verkligen sannolikt att färre hushåll än så väljer systemet? Här är dock utgångspunkten att hushållen står för alla inköp, vilket innebär att procentsatserna något får höjas.

En bluff kräver samtidigt att arbetsplatserna i bred skala skulle välja utföra en lätt varutransport med bil i tjänsten om t.ex. 10 km för 308 kr (30,80 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 exploitören 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).

Ur uppgifterna ovan kan framräknas att endast 3,9 procent av de arbetsplatser som enligt mina beräkningar/bedömningar väljer systemet för sina lätta varutransporter är tillräckliga för att kunna finansiera infrastrukturen på Södermalm (91/2 340, sistnämnda sifferuppgift är totala inbesparingar av lätta varutransporter med bil i tjänsten på Södermalm). Om alla kostnader ska finansieras ökar denna andel baserat på uppgifterna ovan till 6,4 procent (150/2 340). Är det verkligen sannolikt att arbetsplatserna som brukar räkna på kronor och ören skulle avstå från denna inbesparing?

För egen del påstår jag frankt att en realisering av systemet medför att båda dessa tillämpningar kommer att effektueras och leda till inbesparingar. Säg att hälften av inbesparingarna kommer från vardera av dessa två tillämpningar. Det innebär att infrastrukturen kan finansieras om 1,1 av hushållen väljer systemet för sina inköp och 2,0 procent av de arbetsplatser jag utgått från kommer att välja systemet för sina lätta varutransporter verkligen gör det (2,2/2 respektive 3,9/2).

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.

Allt annat 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.

**22. 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**

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 logistiktrustningsindustri, huvuddelen av transportnäringen (undantag främst sjöfart och järnvägstransporter), oljeindustrin samt handeln. Grundidén är nämligen så enkel att den inte uppfyller oundgängliga krav för patent om varken nyhet eller uppfinningshöjd (hängslen och livrem för icke patenterbarhet). 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.

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 avhållit privata aktörer från att beträda området.

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 varudistributionsystem 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.

Egenintressena emot från nämnda näringar 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.

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.

Motståndet kommer enligt min bedömning främst från personer med bestämmande inflytande i de företag som förlorar marknader genom systemet, bl.a. storägare och vissa chefer. Berörda företag återfinns således huvudsakligen inom nämnda bil- och viss annan logistiktrustningsindustri, huvuddelen av transportnäringen (undantag främst sjöfart och järnvägstransporter), oljeindustrin samt handeln. Därtill kommer ett i sammanhanget ytterst fåtal personer som tidigare på osaklig grund tagit avstånd från idén och som inte vill att deras avståndstagande ska bli känt.

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.

### **23. När chansen tidigt i den industriella utvecklingen fanns till utveckling av ett system av detta slag utan motstånd från viktiga delar av industrin togs inte denna**

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, sannolikt i växande grad under ca 1920 – 1950, fanns möjligheter att förverkliga ett varudistributionsystem med beskriven inriktning utan (eller senare under perioden med växande) motstånd av här beskrivet slag.

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 varudistributionsystem av här beskrivet slag var relativt sett mycket kostsammare utveckla än idag, chaufförslönerna var låga. Allmänheten förknippade bilen med dramatiskt ökad frihet. Lätta varustransporter i tjänsten befann sig då också vid ett minimum när självhushållningen fortfarande var omfattande och eftersom berörda varustransporter 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. Sannolikt bedömde man även att behovet av kulvertsträcka för att uppnå lönsamhet skulle bli lång.

Det var mycket olyckligt att samhället då inte insåg existensen av den väg varudistributionssystemet erbjuder. Kanske var valet av bilen samhället då gjorde ödesdiger om det visar sig att riskerna för en klimatkatastrof besannas i enlighet med vad flertalet klimatexperter kommit fram till (om varudistributionssystemet inte realiserar eller realiserar alltför sent).

#### **24. 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.

#### **25. Sedan förhållandevis kort tid tillbaka har jag insett att systemet erbjuder monopolställning för en privat exploatör**

Sedan förhållandevis kort tid tillbaka har jag sålunda insett att systemet erbjuder möjligheter till enorma monopolvinster för privata företag, vilket ägande av kulvertnätet bör innebära, se bl.a. de väldiga nettovinster som uppkommer för varje ytterligare fastighet som ansluts på Södermalm, avsnitt 15 ovan. Min bedömning var tidigare att staten direkt 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 får koncession för. Om staten så småningom väljer att reglera eller gå in på området tror jag att de områden exploatören redan fått koncession för till fullt värde kommer att kompenseras av staten när regleringen införs. Det sistnämnda kommer dock att ta tid eftersom hela beslutsapparaten ska inkopplas. Under tiden kan exploatören söka koncession inom många områden där mer eller mindre samtliga kunder har starka motiv ansluta sig.

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 den förste exploatören 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.

#### **26. Inga dolda problem finns enligt min bedömning**

Inga dolda problem finns enligt min bedömning. Det bör vara möjligt för t.ex. staten att rätt upp och ned beställa utvecklingsarbete och en prototypanläggning från lämpligt företag.

Personligen bedömer jag att systemet näst intill bevisligen tekniskt och i alla andra avseenden är möjligt realisera och extremt lätt kan motivera sina kostnader. För egen del tror jag som nämnts att en åklagare respektive en domstol 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 i

sammanhanget viktiga obeaktade områden finns inte heller. Vad skulle de i så fall gälla? Hela den relevanta sanningen i stora drag är redovisad!

**27. Samhället har lyckats med den svåra negativa ”bedriften” åka slalom mellan tio olika faktorer som var och en för sig borde kunnat resultera i systemets realisering – 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 ett varudistributionssystem av här beskrivet slag innebär**

Att beskrivningen ovan av näringslivets motståndets betydelse 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 samstämmigt tyder i samma riktning:

1. Någon aktör någonstans i världen borde ha diskuterat ungefär på sätt jag gjorde 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 anlägg 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, 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 slutsatser, som således medförde att jag valde att närmare granska området, borde någon aktör ha kommit fram till. Är det inte utomordentligt märkligt att så inte någonstans och någonsin skett?

2. Är det inte utomordentligt märkligt att ingen aktör någonstans i världen förefaller ha ställt möjliga inbesparingar av *lätta lastbil*transporter 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 i 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 som nämnts 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, också lätt att inse. 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 inom området 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. Det kan inte uteslutas att enbart inbesparingar i distribution av post, tidningar, reklam m.m. kan finansiera infrastrukturen mellan nästan alla fastigheter på Södermalm i Stockholm, se avsnitt 4.6.1, post 2 ovan.

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 med bil i tjänsten redovisas. Samhällsaktörer borde ha insett att volymen är omfattande, men har avstått från att upprätta officiell statistik över området.

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?

Om den enorma volymen varit allmänt känd tror jag nämligen 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 systemet.

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 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.

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 uppkomma även i lokaler.

8. Gigantiska inbesparingar i annat än transporter tillkommer som ytterligare kraftigt ökar inbesparingarna och som jag tror ligger nära till hands för ett företag eller en forskare inse vid en närmare granskning av området. De 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 840 kr per invånare och år (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 4 200 kr per invånare och år, 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 prövade. System för stora enskilda varuförsändelser är också kända, t.ex. ett system för Tokyo (information om detta kan erhållas från undertecknad). 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 systemet 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 realistisk 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 logistikutrustningsindustri, huvuddelen av transportnäringen (undantag främst sjöfart och järnvägstransporter), oljeindustrin samt handeln kommer på en idé av detta slag avfärdas den vanligen snabbt. Dessa företag har ett starkt egenintresse av att realisering *inte* kan ske. Många sådana idéer har enligt min bedömning genererats inom dessa näringar och kanske särskilt bland de tongivande företagen, men därför inte nått längre än till en diskussion inom t.ex. arbetsplatsen. 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 någon representant för dessa näringar 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.

## **28. Berört näringsliv har enligt min bedömning i fyra av varandra oberoende typfall av egenintressen 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 varustransporter 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 varustransporter 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 27 ovan i vissa fall, beroende av situation, skulle kunna hänföras till denna lista av egenintressen som hinder för en realisering hos bil- och annan logistiktrustningsindustri, transportnäringen, 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.

### **29. 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.

### **30. 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 fjärrvärmeledningarna 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 uppräkningslista 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 logistiktrustningsindustri, 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 27 ovan. Så är fallet trots ett extremt starkt allmänintresse av att ett sådant system realiserar. 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 föregående nämnda avsnitt 27 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 miljö fördelar *inte* ens tillsammans kan motivera systemets låga kostnader på t.ex. Södermalm. Idén är ju nära till hands generera.

### **31. 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 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 också vara skillnaden mellan överlevnad eller inte från en död i förtid för miljontals människor.

Allt annat är som nämnts egentligen ovidkommande när det gäller frågan om systemet bör förverkligas eller inte.

### **32. 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 om 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.

### **33. En folkopinion för systemet kommer att möjliggöra för det politiska systemet att realisera detsamma**

Om information om varudistributionssystemet kan spridas till allmänheten är jag personligen övertygad om att en folkopinion bildas som lätt kommer att möjliggöra för det politiska systemet att realisera detsamma.

### **34. Ett system av detta slag tror jag förr eller senare kommer att förverkligas, låt oss se till att det sker förr**

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. 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 27 ovan. Kanske åker någon aktör på en av slalomkäpparna så att systemet kan förverkligas.

### **35. 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. 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, låtta 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!

### **36. Min förhoppning är att du engagerar dig i frågan**

Du anser kanske att du förhåver dig om du agerar positivt för varudistributionssystemet. Kanske anser du att denna fråga är alltför stor för dig.

Enligt min bedömning skulle dock allmänheten, om den vore informerad, anse det vara totalförbjudet avstå från att agera till förmån för systemet av skälet att du anser du förhåver dig. Nästan lika illa skulle allmänheten se på detta, tror jag, om orsaken är att du betraktar frågan vara alltför stor. Allmänhetens intressen av mindre emitterade klimatgaser, en bättre bl.a. stadsmiljö och mycket bättre ekonomi för alla anser den säkert bör gå före. Min förhoppning är således att du ska våga agera för systemet. Systemet bör minska det överhängande hotet mot kanske överlevnad eller inte för oss alla från alltför stora volymer emitterade klimatgaser.

Vore det inte förfärligt om denna enorma möjlighet för oss alla skulle gå om intet bara därför att ingen aktör vågar ta tag i frågan?

Som nämnts tror jag vidare allmänheten, om informerad, skulle anse att ingen enskild person eller liten grupp personer i maktposition 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 nettofordelar 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 nettofordelar gentemot kostnader. Alla personer med en ställning som möjliggör påverkan tror jag allmänheten, om informerad, skulle anse bör ta ansvar.

### **37. Det är absurt att ett förslag med denna inriktning kommer från en privatperson**

Det är 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.

### **38. Förmätet av mig, en privatperson, komma med ett förslag med dessa väldiga effekter**

Naturligtvis inser jag att det är förmätet 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. Rimligen är det dock viktigare ur ett samhällsperspektiv *att* ett angeläget förslag realiseras *än vem* som ligger bakom förslaget.

Grundidén är så enkel att den inte uppfyller oundgängliga krav för patent om varken nyhet eller uppfinningshöjd (hängslen och livrem för icke patenterbarhet). Därför räknar jag inte med några exploateringsinkomster från systemet. Orsaker varför jag lägger stort arbete på projektet är att det är oerhört bra för samhället samt att jag är väldigt nyfiken se en del av de viktiga samhällsförändringar systemet åstadkommer.

### **39. 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, fjärrvärmeställningen samt spårtaxisystemet 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 som nämnts sakfrågan, dvs. om systemet tekniskt och på alla andra sätt är möjligt förverkliga samt om nettofördelarna kan motivera kostnaderna. Allt annat är ovidkommande!

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? Kostsamma yrkesförare är t.ex. uppenbarligen mångdubbelt fler vid transporter av varor än av personer.

En snabb introduktion till systemet i form av en artikel om tre sidor text återfinns i bilaga 4.

Bilagor:

1. Hur varudistributionssystemets kulvert nät kan användas för att producera ungefär lika stor volym fjärrvärme som dagens totala produktion (12 sidor)
2. Den ”andra sidan av myntet inbesparingar” innebär att väldiga resurser friställs som kan användas till angelägna uppgifter (2 sidor)
3. Pålastning av varor hos grossister bör förhållandevis lätt vara möjlig automatisera (1 sida)
4. Utkast till artikel i tidning: Kanske är artikeln lämplig läsa in för personer som inte djupare behöver sätta sig in i frågan (3 sidor)

## Bilaga 1

Ett motiv för placeringen av denna tillämpning av varudistributionssystemet vid produktion av fjärrvärme är att tillämpningens intäkter och miljöfördelar kanske inte kan motivera dess särkostnader. Därför kan den vara ointressant.

Det är knappt ändå som jag vågar ta upp denna applikation av varudistributionssystemet, därför att systemet med endast tidigare beskrivna effekter kan förefalla vara nästan alltför bra för att kunna vara sant. Min bedömning är dock att du bör kunna inse att resonemanget håller.

### **Hur varudistributionssystemets kulvert nät kan användas för att producera ungefär lika stor volym fjärrvärme som dagens totala produktion**

Insikt infann sig efter lång tid att varudistributionssystemet bör kunna nyttiggöra väldiga mängder fjärrvärme av spillvärme som idag inte alls utnyttjas från bl.a. el- och fjärrvärmeledningar samt från avloppsvatten, vilket sistnämnda till stor del är uppvärmt när det spolats ned i avloppen. Stor osäkerhet råder dock, främst på kostnadssidan, om denna tillämpning är lönsam eller, minimikravet, att producerad fjärrvärme medför sådana fördelar miljömässigt att uppkommande ekonomiska underskott (om sådana alls uppkommer) kan motiveras. Ett rikare samhälle genom systemet kan dock kanske motiveras finansiering av denna tillämpning även om den med dagens förutsättningar mot min bedömning skulle vara mer eller mindre ekonomiskt omöjlig.

Denna insikt infann sig paradoxalt nog som följd av att kritiker till systemet hävdade att kulvertnätet skulle bli alltför kostsamt anlägga därför att befintliga ledningar och installationer i mark gravt skulle fördyra behövliga anläggningsarbeten. Denna farhåga är enligt min bedömning helt obefogad genom att inbesparingarna enligt andra dokument på [www.uvds.org](http://www.uvds.org) blir extremt mycket högre än systemets

alla kostnader och lätt kan finansiera alla fördyringar, men ledde mig in på tanken att det bör vara möjligt att, kanske med fördelar, placera dessa ledningar i andra kulvertar i samma stycke betong som systemkulverten samt tillgängliga för service från gatan.

Förutom att systemkulverten då friare kan placeras i mark var min tanke att detta förfarande bör möjliggöra enklare upptäckt av och lokalisering av läckage och brott på berörda ledningar. Läckage av denna karaktär är idag ett stort problem. Vidare bör korrosion av ledningarna minska, byten av gamla ledningar förenklas, dragning av ledningar till nya kunder förbilligas, service bl.a. vid fel förenklas, oavsedda brott på ledningar vid bl.a. olika grävningsarbeten mer eller mindre helt bortfalla m.m. Nya eventuella ledningar för idag okända användningar bör enklare kunna dras.

I stor del av kulvertnätet är det sannolikt motiverat att anlägga systemkulverten tillsammans med dessa andra kulvertar i samma stycke betong. Min förutsättning var vidare att själva ledningsdragningarna inte behöver genomföras där utbyggnaden av systemkulverten inte stör de befintliga ledningarna. Linjedragningarna kan då ske senare, främst när berörda befintliga ledningar är uttjänta. Så vitt jag vet är dock många ledningar idag redan uttjänta, bl.a. ofta för vatten och avlopp, men har av ekonomiska skäl inte kunnat bytas. Mot nedan kan emellertid kanske även i andra fall vara till stor fördel att placera åtminstone vissa ledningar i de gemensamma kulvertarna i samband med anläggningsarbetet för systemkulverten. Runt de samlade kulvertarna anbringas ett värmeisolerande skikt.

Det kan kanske även vara motiverat att placera ledningarna i kulvertarna om ny fjärrvärmekapacitet behövs, vilket kan ske genom att här beskrivna möjligheter tas tillvara. Det kan sålunda i många fall vara motiverat placera ledningar för el, fjärrvärme och avlopp i de gemensamma kulvertarna inom städernas centrala delar i syfte att där samla värmeenergi till produktion av fjärrvärme avsedd att distribueras främst till villaområden inom berörda tätorter som idag saknar fjärrvärme, se nedan.

I dessa kulvertar bör vara möjligt konstruera in lösningar som tillgodoser de särskilda krav som de olika ledningarna ställer, teleledning för avstörning (om kopparledningar), högspänningsledningar för värmeavledning samt att säkerhetsfrågor kan tillgodoses (sannolikt kan de högsta spänningarna för fjärrtransport av elström inte placeras i dessa kulvertar). För vatten- och framför allt avloppsledningar är viktigt att inte andra ledningsdragningar ska störas av läckage m.m. samt, om läckor uppkommer, att dränering är anordnad som omhändertar läckaget innan läckorna hinner åtgärdas.

Merkostnaden för dessa extra kulvertar bör enligt min bedömning bli förhållandevis begränsad. I sammanhanget kan nämnas att kostnaderna för dragning av fjärrvärme inom småhusområden enligt Fjärrvärmeföreningen till ca 80 procent gäller grävnings- och återställningsarbeten.

En ekonomisk kalkyl för tillämningen inom fjärrvärmeområdet är upprättad, men den är mycket osäker. Miljöfördelarna är dock rimligen omfattande med denna lösning och bör som nämnts kanske kunna motivera ett ekonomiskt underskott för särtillämpningen om ett sådant uppkommer.

### **1. Stora värmeförluster uppkommer idag från ledningar för el och fjärrvärme som till väsentlig del bör kunna nyttiggöras i värmepumpar om ledningarna placeras i egna kulvertar i samma stycke betong som systemkulverten samt med värmeisolering runt om**

Efter lång tid kom jag nämligen fram till att stora värmeförluster idag uppkommer från ledningar för el och fjärrvärme som borde kunna nyttiggöras. Spillvärmens uppgår till 10,0 respektive 6,8 TWh per år i Sverige. Därtill uppgår systemvagnarnas elförbrukning till beräknat 0,6 TWh per år som också till huvuddel hamnar som spillvärme i kulvertluften. Summan värmespill uppgår således till 17,4 TWh per år, varav den stora huvuddelen bör hamna i kulvertluften ( $10,0 + 6,8 + 0,6$ ). Även ledningar för telesignaler (kopparledningar, glasfiber) ger ifrån sig spillvärme om än i begränsad utsträckning.

Upptäckten bestod som en första del i att jag insåg att värmeisolering runt de samlade kulvertarna borde leda till begränsade värmeförluster. Mina beräkningar visade att temperaturen skulle bli så hög i de samlade kulvertarna att stora delar av nätet lätt skulle kunna hållas vid rumstemperatur även under

vintern, vilket skulle innebära minskade risker för fuktproblem för kulvertnätet samt driftsstörningar för systemtransporterna. Både transporterade varor och vagnar har vidare när de anländer inomhus med få undantag rumstemperatur, vilket i sig nästan alltid är till fördel. Bl.a. sparas härigenom stora mängder energi.

Ändå skulle behov finnas inom tätbefolkade områden av att ventilera bort ett gigantiskt värmeöverskott.

Värmeöverskottet i kulvertarna borde kunna nyttiggöras i värmepumpar i stället för att ventileras bort. När temperaturen börjar överstiga rumstemperatur tas ny utomhusluft successivt in så att värmen aldrig överstiger rumstemperatur möjligen med undantag för kortare sträckor före värmepumparna. Den rumstempererade luften i kulverten sugas in i luftvärmepumpar placerade i direkt anslutning till kulverten och fläktas efter att ha avgett sitt värmeinnehåll och eventuellt renats från damm ut i rör ovan gatan. Värmepumparna höjer temperaturen i fjärrvärmenätets returledning. Värmepumparna bör kunna placeras med några kvarters mellanrum. Luftflödet i kulvertnätet 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).

Det är tänkbart att en bättre lösning än att successivt ta in ny utomhusluft är att recirkulera huvuddelen av luften som passerat en värmepump tillbaka in i kulvertnätet.

Transformatorer avger betydande värmemängder. För mindre effektöverföringar bör de kunna placeras i kassuner placerade i direkt anslutning till kulvertarna (innanför den gemensamma värmeisoleringen). Kassunerna kan lyftas upp till gatunivå för service. Värmespillet från en transformator hamnar i luften runt omkring som via systemkulverten fläktas till en värmepump ofta i direkt anslutning. Luften som når en sådan värmepump kan som följd ha åtskilligt högre temperatur än övrig kulvertluft. Möjligen kan bli lönsamt att bygga flera transformatorer än idag som var för sig omformar mindre energimängder än dagens standard för att minska riskerna för överhettning. Överföringsförlusterna från elledningarna minskar som följd genom att lågspänningsledningarna kan kortas ned till längd.

Värmeläckaget från kulvertarna bör översiktligt kunna beräknas/bedömas utifrån parallellt med värmeläckaget från en villa. Säg att en enplansvilla om 150 m<sup>2</sup> (10 x 15 meter) med en värmeavgivande yta i tak och väggar om 270 m<sup>2</sup> [väggar (2 x 15 + 2 x 10) x 2,4 + 10 x 15 meter] 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 28 kWh per m<sup>2</sup> väggar och tak samt år (7 500/270, här bortser jag från golven).

En heltäckande värmeisolering bör lätt kunna anbringas runt de samlade kulvertarna som endast har inspektionsluckor på jämna mellanrum om flera meter (bedömt var tionde meter) samt dränering här och var. Det bör vara förhållandevis enklare att via automatiska metoder i fabrik isolera de samlade kulvertarna än väggar och tak i en villa med fönster, dörrar, genomföringar, ledningar som ligger i väggar och tak m.m., varför god isolering bör vara möjlig åstadkomma. Mitt antagande (osäkert) är att företagsekonomiskt optimalt är att isolera de samlade kulvertarna för ett värmeläckage om 40 kWh per längdmeter standardkulvert och år.

Värmeläckaget kan jämföras med totalt värmespill från berörda ledningar. Fjärrvärmenätets längd uppgick till 10 300 km år 2009 (gammal uppgift, men den enda jag fått tag på). Om hälften av värmespillet från elledningarna och transporterna samt hela spillet från fjärrvärmen inräknas (vi bortser här från värme från avloppsledningarna) uppgår värmespillet till 12,1 TWh per år (10,6/2 + 6,8) fördelas på fjärrvärmenätets längd uppkommer ett värmespill om 1 200 kWh per längdmeter kulvert och år (12 100 000 000/10 300 000).

För den mindre samlade kulverten är mitt antagande att läckaget uppgår till 20 kWh per meter och år.

Total längd kulvert av standarddimensionen uppgår i Stockholms län till 726,8 mil (7 268 000 meter) och av den mindre kulverten till 736,8 mil. Värmeförlusterna från de samlade kulvertarna i länet uppgår därigenom till 438 GWh i länet ( $7\,268\,000 \times 40 + 7\,368\,000 \times 20 = 438\,000\,000$  kWh).

Sträckan innefattar, som framgår, kulvertar längs vägar i glesbygd, där fjärrvärmeledningar till långa sträckor inte kommer att läggas.

Värmespillet från el- och fjärrvärmeledningar samt systemvagnarna som hamnar i de samlade kulvertarna i form av uppvärmd luft uppgår i Stockholms län, om proportionella till befolkningen i riket, till 3,95 TWh per år ( $0,227 \times 17,4$ ). All denna energi hamnar dock inte i värmepumparna, se nedan.

Läckaget från kulvertnätet, om det sistnämnda inte beaktas, uppgår här till 11,1 procent av tillförd spillvärme i kulvertnätet från el- och fjärrvärmeledningarna samt systemvagnarna ( $438/3\,950$ ). Naturligtvis är beräkningen osäker, men marginalen för att omfattande energimängder netto ska kunna tillföras värmepumparna i Stockholms län är som jag ser det tillfredsställande god.

## **2. El till värmepumparna kan tas från elledningarna i de samlade kulvertarna**

El till värmepumparna kan tas från elledningarna som är dragna i de samlade kulvertarna, vilket bidrar till billiga installationer av fjärrvärmen. Värmen från värmepumparna leds in i fjärrvärmerörens returledningar, dvs. i direkt anslutning, vilket också bidrar till billiga installationer. Förutsättningarna för placering av värmepumpar är vidare likartade på stort antal platser, vilket bör möjliggöra standardiserade lösningar till låga kostnader. Kvantiteten spillvärme är störst intill arbetsplatser och tätbefolkade områden, vilket betyder att fjärrvärmen genereras där efterfrågan på fjärrvärme är störst, nämligen i anslutning till dessa arbetsplatser och tätbefolkade områden. Det leder till små ledningsavstånd och små ledningsförluster (vilka sistnämnda dessutom nästan helt kan återvinnas) och bidrar också enligt min bedömning till att fjärrvärmen blir billig. Idag kan energikällan ligga långt bort från konsumenterna, vilket gäller för nästan all elgenerering; vattenkraft, kärnkraft och vindkraft.

## **3. Tillförd värme i avloppsvatten bör också kunna nyttiggöras i värmepumpar**

En andra del av upptäckten var att värme från avloppsvatten också bör kunna nyttiggöras i värmepumpar.

Oerhörda mängder värme är nämligen tillsatt det vatten som idag rinner ut i avloppsledningar och som bör kunna nyttiggöras i värmepumpar främst efter reningen vid avloppsreningsverken. Min ursprungliga tanke var att låta avloppsledningarna ligga kvar i mark dels eftersom de ligger så djupt placerade att de sällan påverkas vid utbyggnad av systemkulverten, dels för att läckage av avlopp under olyckliga omständigheter skulle kunna hamna i de andra kulvertarna med betydande olägenheter som följd. De kan således i stället placeras i egen kulvert, vilken är helt avskild från de andra, men innanför det isolerande ytterhöljet. Särskilda avrinningshål kan placeras här och var mot dränering där avloppsvattnet gör minst skada om ett rör skulle börja läcka avloppsvatten in i avloppsledningens egen kulvert. Det bör vara möjligt att snabbt identifiera och åtgärda läckan. Kanske är det motiverat vänta med att placera avloppsrören i den avsedda kulverten, åtminstone i glesare bebyggda områden, till problem av något slag som kräver åtgärder uppkommer för de befintliga avloppsledningarna.

Orsaken 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 i Hammarby har förhållandevis låg temperatur när det når värmepumparna, 10 till 19 grader, mot nedan nämnda beräknade 46,3 grader när hushållen spolar ned det i avloppen. Om man 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 höga.

Varje hushåll i småhus använder kranvarmvatten som är uppvärmt med 4 500 kWh per år enligt Energimyndigheten. Hushållen i flerfamiljshus förbrukar något mer varmvatten per person. I Sverige fanns 4 524 000 bostäder år 2011, varav ca 2,5 miljoner i flerbostadshus. Säg att 4 miljoner bostäder kan anslutas i riket med en förbrukning om vardera 4 500 kWh per år, vilket skulle innebära ett energitillskott i avloppsvattnet om 18 TWh per år ( $4\,000\,000 \times 4\,500 \text{ kWh} = 18\,000\,000\,000 \text{ kWh}$ ).

Vid tvätt, matlagning, disk m.m. hålls varmt vatten in i avloppen som ofta är uppvärmt med el och som ligger utanför nämnda 18 TWh per år. Uppgifter har inte kunnat inhämtas om storleken på denna förbrukning, men jag antar preliminärt att den uppgår till 1 kWh per hushåll och dygn, eller för antaget 4 000 000 hushåll till 1,5 TWh per år ( $4\,000\,000 \times 1 \times 365 = 1\,460 \text{ GWh}$ ).

Kallvatten som spolats in i husen vid varje tillfälle en vattenkran öppnas ligger, när kranen stängs, kvar i ledningar och vattenlås och uppvärms ganska snabbt av rumsluften mot rumstemperatur. Många människor spolat därtill ned på detta sätt uppvärmt vatten i avloppen för att kunna använda kallt, friskt vatten för användning. Det kalla friska vattnet kyler även ned godset i vattenledningarna, varför också ledningarna ofta hinner anta kallvattnets temperatur under spolningen.

Behållaren i toalettstolar har ofta en vattenvolym om 10 liter som omsätts flera gånger per person och dygn. Därtill kommer toastolens vattenlås som vanligen kanske rymmer 2 liter vatten. Även porslängodset i toastolen kyls ned av vattnet från inkommande ledningar och uppvärms efterhand av rumsluften. Alla kontaktytor med rumsluften utgör värmväxlarytor och bidrar till uppvärmning av kallvattnet mot rumstemperatur. Varje svensk använder 40 liter vatten till toalettbesök (SvD 2012-08-31 "Vattenbrist tvingar fram grönare livsstil", Ylva Edenhall). Kallt kranvatten förvaras även av olika andra orsaker i bostäderna och hinner helt eller delvis anta rumstemperatur innan det spolats ned i avloppen.

Vid en vattentemperatur om genomsnittligt 7 grader (markens genomsnittliga temperatur under året i stockholmstrakten) vid intaget till en fastighet som på detta sätt hunnit anta en rumstemperatur om 22 grader har temperaturen ökat med 15 grader. Om vi antar att 50 liter vatten per dygn under 365 dagar uppvärms 15 grader för antaget 9 000 000 anslutna invånare (antalet invånare uppgick 2016-06-30 till 9 906 000 i riket) innebär det att vattnet tillförts 2,9 TWh värme ( $50 \times 15 \times 365 \times 9\,000\,000 \times 4,2/3\,600 = 2\,870\,000\,000 \text{ kWh}$ ).

T.o.m. värmen i urin och fekalier kommer att tillföra avloppsvattnet en betydande mängd energi. Vi antar att 2 liter per person och dygn med en temperatur om 37 grader värmer upp avloppsvattnet. Vi antar vidare att tillskottet sker från en temperatur i inkommande avloppsvatten om 7 grader, vilket innebär ett temperaturtillskott om 30 grader ( $37 - 7$ ). För 9 000 000 invånare innebär det att vattnet tillförts ca 0,2 TWh värme per år ( $2 \times 30 \times 365 \times 4,2/3\,600 \times 9\,000\,000 = 230\,000\,000 \text{ kWh}$ ).

Hur kraftfull denna inbesparing av värme i vatten som spolats ned i avloppen är, bör framgå av förhållandet att "upp till 80 procent av energin i nybyggda bostäder och uppemot 25 procent i äldre fastigheter i Sverige lämnar fastigheterna via spillvattensystemen" (SvD annonsbilaga, Mediaplanet "Företagsverksamhet" 2016-06, "Nya Generationens värmväxlare", Annika Wihlborg).

Slutligen kommer mikroorganismer att tillföra avloppsvattnet ett temperaturtillskott under avloppsvattnets rening. Min gissning (har ännu inte sett någon acceptabel källa) är att avloppsvatten har en torrs substans av 200 gram per person och dygn inklusive från avföring. Min även osäkra gissning är att energin som mikroorganismernas arbete kan tillföras avloppsvattnet under reningen efter hänsynstagande till ej nedbrytbara substanser uppgår till 3 kWh per kg torrs substans.

Det ger ett tillskott om 2,0 TWh per år ( $0,200 \times 365 \times 3 \times 9\,000\,000 = 1\,970\,000\,000$  kWh). Denna biologiska förbränning sker utan bildande av kväveoxider, oförbrända kolväten, partiklar och andra föroreningar som uppkommer vid termisk förbränning och gäller förnyelsebart material, dvs. är ytterst miljövänlig. Även idag skapas vidare denna energi, men kan sällan nyttiggöras.

Även om jag vet att det är att spekulera bedömer jag personligen att möjligheter bör uppkomma att ytterligare öka energiproduktionen, om önskvärt, genom att i avloppsverken före reningen tillsätta billiga restsustanser som är lätt nedbrytbara för mikroorganismer. En möjlighet är kanske också att dessa billiga restsustanser innehåller gödningsämnen som medför att restprodukten efter mikroorganismernas arbete gör denna intressant använda som växtgödsel. Enligt min bedömning borde en sådan restprodukt kunna vara intressant använda som gödning av bl.a. skog eftersom dagens avlopp innehåller vissa medicinrester från bl.a. antibiotika som bör vara till nackdel om restsustanserna används vid gödning för matkonsumtion.

Det är tänkbart att det är motiverat producera metan för förbränning ur avloppsvattnet. Min preliminära bedömning är dock att den metod som här beskrivs för energiproduktion är den ekonomiskt och även miljömässigt bästa. Inga extra kostnader tillkommer ju.

Mitt antagande, som jag bedömer vara försiktigt valt, är att vattnet nedspolat av hushåll totalt tillförts ett värmeinnehåll om 24,6 TWh när det hålls ned i avloppen ( $18,0 + 1,5 + 2,9 + 0,2 + 2,0$ ).

Vattenförbrukningen i Sverige uppgår till 164 liter per person och dygn (inklusive kallvatten), vilket för 9 000 000 anslutna invånare innebär en total vattenförbrukning om 539 000 000 m<sup>3</sup> per år ( $0,164 \times 365 \times 9\,000\,000$ ). En del av detta vatten hamnar inte i avloppen, vilket bl.a. gäller för trädgårdsbevattning utomhus samt blombevattning inomhus, dricksvatten (delvis), föda som absorberar vatten samt viss rengöring utomhus (bl.a. biltvätt) vilket vi dock här bortser från.

1 liter vatten som uppvärms 1 grad kräver 1 kcal. 1 kWh motsvarar 860 kcal. Energimängden 24,6 TWh motsvarar som följd 21 200 000 000 000 kcal ( $24\,600\,000\,000 \times 860$ ).

Om 24,6 TWh uppvärmer 539 miljoner m<sup>3</sup> avloppsvatten per år ökar temperaturen som följd med 39,3 grader ( $21\,200\,000\,000\,000/539\,000\,000\,000$ ).

Om ingående kallvatten har en temperatur av 7 grader (genomsnittlig jordtemperatur) innebär det att avloppsvattnet får en genomsnittlig temperatur om 46,3 grader när det hålls ned i avloppen ( $7 + 39,3$ , där således även nedspolat kallvatten ingår).

Av ovan framgår att temperaturhöjningen i avloppsvattnet är mätt på allt kranvatten, medan en del av vattnet som nämnts används på sätt att det inte hamnar i avloppen. Å andra sidan hamnar en del av värmen som uppvärmning av huset. Mitt antagande är att dessa faktorer tar ut varandra och att temperaturen i avloppsvattnet när det spolas ned i avloppet uppgår till 46,3 grader för hela mängden avloppsvatten om 539 miljoner m<sup>3</sup>.

Att temperaturen bör bli så pass hög för avloppsvatten från hushåll är en överraskning för mig och kanske även för många läsare. Mitt antagande är att huvuddelen av värmetillskottet om 24,6 TWh per år tas tillvara i värmepumpar, se nedan.

#### **4. Omfattande volymer uppvärmt vatten spolas bort även från arbetsplatser**

Vidare bör jättelika värmemängder finnas i uppvärmt avloppsvatten från arbetsplatser som också bör kunna tillgodogöras i denna tillämpning.

Inom industrin uppgår vattenförbrukningen till 2 255 miljoner m<sup>3</sup> mot bostädernas 593 miljoner m<sup>3</sup> per år ( $164 \times 365 \times 9\,906\,000$  liter). Andra näringsverksamhetens vattenförbrukning uppgår till 430 miljoner m<sup>3</sup>. Min bedömning är att förbrukningen av varmvatten som hamnar i avloppen är mycket



stor även inom vissa av dessa näringar men ojämnt fördelad både mellan olika branscher och arbetsplatser. Så är fallet för användningen av vatten som uppvärms med bl.a. el för t.ex. rengöring samt vatten för nedkylning, bl.a. vid härdning (som därigenom hettas upp) samt het vattenånga för torkning. Även vid andra industriella processer blir uppvärmt vatten ofta en restprodukt som efter användning spolas ned i avlopp.

Den i detta syfte användbara energimängden från arbetsplatser i uppvärmt vatten antas mycket osäkert men sannolikt mycket försiktigt bedömt uppgå till 10 TWh per år.

### **5. Värmepumparna som tillgodosör sig värmen i avloppsvattnet placeras sannolikt både före och, främst, efter avloppsvattnets rening**

Värmepumparna placeras sannolikt både före och, främst, efter avloppsvattnets rening. De värmepumpar som i förekommande fall placeras före reningen, har till uppgift att sänka temperaturen till den optimala för att den biologiska reningen ska ske så snabbt och effektivt som möjligt (enligt min bedömning 37 grader för att mikroorganismerna ska ha de bästa betingelserna).

Den lämpligare temperaturen för den biologiska avloppsreningen än den lägre som gäller dagens avloppsvatten, medför att reningen kommer att snabbas upp samtidigt som reningsgraden sannolikt kan höjas. Reningsanläggningar bör kunna utformas med kompaktare dimensioner med bl.a. lägre anläggningskostnader som följd (även kortare spring för personalen inom en anläggning). Detta förhållande bör också vägas in i en bedömning av tillämpningen.

Därtill kommer det renade vattnet inte att sätta igen värmeväxlarytorna i värmepumparna.

Problem med råttor och insekter bör bortfalla i stor del av avloppsledningsnätet genom att avloppsvattnet har en högre temperatur (beräknat genomsnitt 46,3 grader) än som är behaglig för dem. Även vid avloppsreningsverk bör dessa problem i stort bortfalla.

### **6. Totalt inklusive tillförd el bör 48 TWh värme per år kunna tillföras fjärrvärmenätet från värmepumparna**

Total volym spillvärme uppgår till beräknat 52,0 TWh per år (17,4 + 24,6 + 10,0).

All denna energi hamnar dock inte i kulvertarna och ett värmeläckage uppkommer som nämnts från dessa trots isolering. Så är fallet även vid avloppsreningsverken, som dock i berörda delar bör vara motiverade att isolera. Stor del av värmeläckaget från högspänd ström kommer inte att kunna tillföras kulverten. Ledningar för högspänd ström i stamnätet medförde enligt Svenska kraftnät energiförluster om 2,6 TWh i Sverige under 2004 och ledningar för lågspänd el energiförluster om 4,4 TWh.

Netto är min bedömning att 36 TWh per år värmeenergi på detta sätt är möjlig att nyttiggöra (av nämnda 52,0 TWh per år), ett antagande jag anser vara mycket försiktigt valt. Vidare antar jag att 12 TWh elenergi krävs för värmepumparna, dvs. att fjärrvärmeproduktionen uppgår till 48 TWh per år. Värmefaktorn 4 är här således vald (48/12), vilket jag bedömer vara ett försiktigt antagande.

Värmefaktorn vid värmepumpsanläggningen i Hammarby som tillvaratar värme i avloppsvatten ligger som jämförelse på ca 3,4 i snitt för anläggningens 7 värmepumpar (Fortum per mejl). När Fortum skrev mejlet, 2016-02-09, med sannolikt närhet till årslägsta temperatur på avloppsvattnet, producerade värmepumparna 222 MW värme och förbrukade 65 MW el, dvs. värmefaktorn var 3,4 (222/65).

Orsaken att jag valt en högre värmefaktor är att avloppsvattnet i Hammarby har en ingående temperatur av 10 till 19 grader, avloppsledningarna är inte isolerade, medan avloppsvattnet som nyttjas i värmepumparna vid systemtillämpningen genom värmeisolering som nämnts har en beräknad temperatur om 46,3 grader. Luften i kulvertarna som nyttjas har en beräknad temperatur av drygt 20

grader. Dessa högre temperaturer bör möjliggöra en högre genomsnittlig värmefaktor. En luft/luftvärmepumpstillverkare, LG, uppger att deras luftvärmepumpar uppnår värmefaktorn 5,6 (cop-värde). Förmodligen är värdet beräknat från tillförd luft med en temperatur liknande den som värmepumparna matas med i kulvertarna, men lägre än från avloppsvattnet. Därför bedömer jag egentligen att värmefaktorn 5 förhållandevis lätt bör vara möjlig att uppnå. Om så skulle vara fallet minskar elbehoven för 36 TWh tillförd energi från avloppsvatten eller luft till 9,0 TWh per år  $[36/(1 - 1/5) - 36]$  i stället för antagna 12 TWh per år. Totalt producerad energi från tillämpningen inklusive tillförd el uppgår därigenom till 45,0 TWh per år  $[36/(1 - 1/5)]$ .

Tillskottet fjärrvärme om 48 TWh per år enligt grundantagandet är ungefär lika stort som dagens totala fjärrvärmeleveranser i riket som år 2009 uppgick till 49,9 TWh. År 2014 uppgick fjärrvärmeproduktionen till 59 TWh, vari ingår även förluster, varför leveranserna var mindre än så. Leveranserna varierar från år till år bl.a. genom varierande väder.

Beräkningarna baseras på att luften respektive vattnet efter att ha passerat värmepumpar sänks till en temperatur av sju grader. Om temperaturen i båda fallen alternativt sänks till noll grader i värmepumparna ökar möjlig fjärrvärmeproduktion ytterligare.

Fjärrvärmerna finns tillgänglig varje timme året runt. Även under sommaren behövs fjärrvärme för varmvattenförsörjning, varför efterfrågan finns även då. En förhållandevis låg installerad effekt möjliggör därför en hög och säker fjärrvärmeproduktion. Värmespillet från de värmeavgivande ledningarna och därmed fjärrvärmeproduktionen är som berörts störst när behoven av fjärrvärme är störst, dvs. under kalla dagar.

## **7. Mina preliminära, osäkra beräkningar visar på lönsamhet för fjärrvärmeställningen i tät stadsbebyggelse**

Vid ett antaget pris om 65 öre per kWh har 36 TWh per år netto ett värde om 23,4 miljarder kr per år och 48 TWh per år ett värde om 31,2 miljarder per år. Vid ett elpris om likaså 65 öre per kWh (Nordpools elpris är idag lägre) medför produktionen av 48 TWh per år således en nettointäkt om 23,4 miljarder per år.

Om vi antar att 48 TWh per år fördelas jämnt över årets samtliga timmar uppgår effektbehovet till 5,5 GW  $(48\ 000/365/24)$ . Med hänsyn till variationer i effektbehoven kan kanske 7,5 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 skulle kosta 30 miljarder kr i investeringar  $(7\ 500\ 000 \times 4\ 000)$ . Vid 5 procents ränta och 15 års annuitet uppgår kapitalkostnaderna för värmepumparna till 2,9 miljarder kr per år  $(30 \times 0,09634)$ . Efter avdrag för värmepumpskostnaderna uppgår nettot per år i riket till 20,5 miljarder kr  $(23,4 - 2,9)$ .

Kostnaderna för anläggning av fjärrvärmekulvert uppgår enligt Fjärrvärmeföreningen till ca 2 miljoner kr per km inom småhusområden och 3 miljoner inom flerfamiljhusområden. Därav utgör grävningsarbeten ca 80 procent. Min bedömning är att om fjärrvärme-, el- och avloppsledningarna placeras i egna kulvertar i samma knippe kulvertar som systemkulverten bör kostnaderna för dessa andra kulvertar bli förhållandevis begränsade.

Kapitaliserat vid 5 procents ränta och 30 års annuitet uppgår nämnda netto om 20,5 miljarder kr per år till 315 miljarder kr  $(20,5/0,06505)$ . Om detta belopp fördelas över samtliga gator i riket om 40 000 km uppkommer ett belopp om 7,9 miljoner kr per km  $(315\ 000/40\ 000)$ . Detta belopp bör enligt min bedömning kunna finansiera resterande särkostnader, vari bl.a. ingår särkostnaderna för de extra kulvertarna samt rör- och ledningsdragning, isolering runt de samlade kulvertarna och vid avloppsreningsverk samt andra kostnader. Så bör kunna ske utan att underskott uppkommer. Mot

denna bakgrund bör fjärrvärmertilämpningen enligt min bedömning bli lönsam inom flerfamiljshusområden och faktiskt sannolikt även inom småhusområden.

Denna bedömning om lönsamhet är dock osäker, varför jag har valt placera föreliggande beskrivning av fjärrvärmertilämpningen i denna bilaga.

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.

### **8. 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 ca 12 procent av småhusen var ca år 2012 anslutna till fjärrvärme (även här Villatidningen nr 8 år 2012, Elisabet Nackman). 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.

Vid dragning av fjärrvärme till småhusområden utgör sålunda som nämnts grävningsarbeten ca 80 procent av kostnaderna. Min bedömning är att särkostnaderna för anslutning av fastigheter när fjärrvärmeledningarna ligger i en kulvert i ett samlat knippe kulvertar i samma stycke betong med isolering runt om 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 medföra att småhusområden i bred skala kan anslutas till fjärrvärme. Därtill bidrar att systemkulverten vanligen dras in i varje hus. Om min bedömning är riktig att den på detta sätt producerade fjärrvärmerna blir billig, bidrar även detta till hög anslutningsgrad.

Förhållandet att kostnaderna kan fördelas på många ledningar till lägre totala kostnader medför att längre ledningsdragningar blir möjliga. Som följd bör mindre samhällen kunna anslutas till bl.a. befintlig avloppsrening i större samhällen på avstånd som idag inte är ekonomiskt möjliga. Enskilda fastigheter kan också anslutas till avlopp på längre avstånd än som idag är ekonomiskt möjliga.

Det kan betyda att stor del av den producerade fjärrvärme som systemkulvertens användning i detta syfte möjliggör finner avsättning.

Kanske kan små samhällen som idag använder sig av infiltration för avloppet anslutas till ett gemensamt knippe kulvertar och bilda underlag för en mindre gemensam avlopprensningssanläggning. Ett sådant samhälle bör kanske också kunna nyttiggöra sig av fjärrvärme dels av spillvärmerna från el- och fjärrvärmeledningarna i samhället samt från avloppsvattnet, dels från t.ex. trädbränslen hämtade i närområdet.

Fördelar som inte har att göra med fjärrvärmertilämpningen uppkommer när ledningar placeras i det gemensamma knippet kulvertar, se bl.a. avsnitt 13 – 15 och 17. Värdet därav bör också inräknas i kalkylen även om så inte här sker.

### **9. Elenergin till värmepumparna bör sannolikt helt, men åtminstone till stor del, kunna tas från fastigheter möjliga att ansluta med fjärrvärme och som idag får sina värmebehov tillgodosedda genom direktverkande el samt från fastigheter vars varmvattenberedare uppvärms med direktverkande el**

Den elenergi som krävs för värmepumparnas drift, beräknat 12 TWh per år, bör helt eller till betydande delar kunna tas från fastigheter möjliga att ansluta till fjärrvärme och som idag får sina värmebehov tillgodosedda genom direktverkande el. Inbesparingar av el uppkommer även för fastigheter med annan uppvärmning än el (bl.a. träd- och fossila bränslen) som kan anslutas till fjärrvärme och som idag har varmvattenberedare vars vatten uppvärms med direktverkande el.

År 2008 användes 17 TWh el till uppvärmning och varmvatten för bostäder och lokaler, varav 13 TWh per år till småhus. En stor del av den nyproducerade energin från värmepumparna bör kunna användas inom småhus som således i bred skala bör kunna anslutas till fjärrvärme. Endast 12 procent av småhusen är som nämnts idag anslutna till fjärrvärme. Av 2 miljoner småhus gäller detta således ca 240 000 enheter (0,12 x 2 000 000), medan 1 760 000 inte är anslutna (2 000 000 – 240 000).

En grov kalkyl kan vara intressant redovisa. Av sistnämnda småhus, 1 760 000, antar jag att 1 400 000 kan anslutas till kulvert och fjärrvärme. Vid anslutningen inbesparas därigenom el till uppvärmning och varmvatten om beräknat 10,3 TWh per år (13 x 1 400 000/1 760 000). Denna inbesparade el enbart från småhus täcker 86 procent av värmepumparnas elbehov enligt grundantagandet om 12 TWh per år (10,3/12).

Även fastigheter andra än småhus bör kunna anslutas till den nyproducerade värmen och kanske i förhållandevis stor omfattning bl.a. eftersom nya anslutningar genom billigare dragnings av fjärrvärmeledningar kan ske utanför periferierna för nuvarande fjärrvärmetäckningar. Även här bör inbesparingar av el för värme och varmvatten uppkomma. Som ovan kan räknas fram uppgår dessa fastigheters elförbrukning för värme och varmvatten idag till 4 TWh per år (17 – 13).

Stora lokalytor kommer att inbesparas, bl.a. för garage, bensinstationer, inom handeln samt inom bl.a. industrin för hanteringar, emballeringar och lager. De kräver idag stora energimängder som bör kunna inbesparas, varav en del gäller el.

Min bedömning är mot denna bakgrund att el till värmepumparna om antaget 12 TWh per år bör kunna täckas av inbesparingar av el. Trots värmepumparnas behov av el bör därutöver en betydande minskning av elbehovet totalt sett bli fallet. Viktiga miljöfördelar uppkommer härigenom.

Särskilt om man beaktar att el till värmepumparna sannolikt (mer än) helt bör kunna tillföras från inbesparingar av el genom systemet är denna fjärrvärme ytterst miljövänlig.

Till uppvärmning av ”bostäder och lokaler” användes enligt Energimyndigheten även 5,0 TWh fossila bränslen i Sverige under 2008. En betydande del av denna energi bör också kunna ersättas av den nyproducerade fjärrvärmerna. Viktiga ytterligare miljöfördelar uppkommer därigenom.

#### **10. Om man pressar potentialen bedömer jag det vara möjligt producera kanske 70 till 90 TWh fjärrvärme per år genom denna tillämpning**

Om man pressar potentialen i enlighet med vad man gör inom andra områden av samhället idag, bedömer jag det vara möjligt producera kanske 70 till 90 TWh fjärrvärme per år (motsvarar vid värmefaktorn 4 en nettotillförsel spillvärme om 52,5 till 67,5 TWh per år). Ett första skäl som talar för detta är att av 52 TWh spillenergi utnyttjas försiktigtvis enligt valda antaganden endast 36 TWh per år. Ett högre utnyttjande bedömer jag egentligen vara möjligt. Ett andra skäl är att viss volym rumstempererad ventilationsluft från bostäder och lokaler enkelt bör kunna tillföras kulverten. Ett tredje skäl är att temperaturen kan sänkas till lägre än antaget 7 grader när luft och vatten passerat värmepumparna. Mer värme än så bör kunna kramas ur luften och vattnet. Ett fjärde är att möjlig spillvärme från arbetsplatser, antaget 10 TWh per år, enligt min bedömning är lågt vald.

#### **11. Andra ledningar bör med fördelar kunna placeras i de gemensamma kulvertarna**

Kallvattenledningar bör kunna placeras i kulvert som ingår bland de samlade kulvertarna lättillgängligt för service, men utanför det värmeisolerande höljet. Placeringen bör dock väljas på sätt att begränsad värme tillförs från de andra kulvertarna så att vattenledningarna inte fryser sönder vid stillastående vatten. Vattenledningarna kan också isoleras och på sätt att viss värme kommer från övriga kulvertar. Ständig tillförsel av värme sker ju i de samlade kulvertarna bl.a. från el- och avloppsledningarna. Behovet av djup nedgrävning av vattenledningar till frostfritt djup bortfaller när så sker. Värme finns ju i princip alltid i de gemensamma kulvertarna (utom ibland i periferin).

## **12. Tänkbart är att dessa kulvertar andra än systemkulverten placeras under den sistnämnda**

En tänkbar lämplig placering av dessa kulvertar med ledningar är under systemkulverten med inspektionsluckor med jämna mellanrum från systemkulverten ned till dessa kulvertar. Det innebär nackdelen att trafiken i systemkulverten får läggas om när service av berörda ledningar ska ske. Systemvagnarna bör dock nästan alltid kunna erbjudas korta alternativa vägar.

Även andra ledningar än värmeavgivande; för fiber och således kallvatten samt annat kan placeras i dessa kulvertar. Som följd minskar många kostnader för bl.a. service, underhåll och åtgärder vid fel, ändringar m.m.

En viss magasinering av fjärrvärme bör vara möjlig åstadkomma inom avloppsreningsverken genom att varmt renat avloppsvatten lagras i bassänger innan det processas i värmepumparna och släpps ut till recipienten. Kanske kan variationer av fjärrvärmebehoven utjämnas mellan olika delar av en vecka och kanske även för längre tid.

Sannolikt blir det också möjligt att i andra bassänger (sannolikt med mindre volym) magasinera uppvärmt fjärrvärmevatten innan det pumpas in i ledningsnäten för att på bästa sätt kunna nyttiggöra ett tillfälligt överskott av el till värmepumparna från t.ex. vind- och solkraft. Sistnämnda möjlighet finns även idag, varför det är osäkert om det kan ske lönsamt. En orsak varför möjligheten idag inte utnyttjas är dock att dagens fjärrvärme endast till låg andel baseras på el. Regionalt samt i andra länder med hög andel elproduktion beroende av väder (vind- och solkraft) kan dock detta kanske vara tillämpligt.

Riskerna för läckande avlopp in i de andra kulvertarna bör genom god placering av kulverten för avloppsledningar och andra lämpliga åtgärder nästan helt kunna elimineras.

## **13. Korrosion minskar, läckor bör snabbt kunna lokaliseras och åtgärdas**

Placering av avlopps- och vattenledningar i separata kulvertar som del i ett gemensamt knippe kulvertar, torrt förlagda, medför att korrosion minskar. Läckor i avlopps- och kallvattenledningar kan direkt lokaliseras och lätt åtgärdas, vilket bl.a. medför att riskerna för förorenat grundvatten mer eller mindre helt elimineras i de kulvertar dessa möjligheter tillvaratas.

## **14. Stort antal främst bostäder, men även lokaler i glesbygd kan anslutas till kommunalt vatten och avlopp, vilket förbättrar kvaliteten på grundvattnet och minskar övergödning**

Många bostäder och lokaler i glesbygd bör kunna anslutas till systemkulvert och därigenom ofta till kommunalt vatten och avlopp. I många fall saknar dessa hushåll idag godtagbar avloppsrening. Grundvattnet skyddas därigenom. Övergödning av sjöar och hav minskar.

## **15. Utbyggnad av fjärrvärmertilämpningen bör med fördel påbörjas inom ett tätbebyggt område där vatten- eller avloppsledningarna är i så dåligt skick att de ändå måste bytas ut**

Utbyggnaden av fjärrvärmertilämpningen bör med fördel kunna påbörjas inom ett tätbebyggt område där vatten- eller avloppsledningarna är i så dåligt skick att de ändå omgående måste bytas ut. På så sätt

kan fjärrvärmeställningens kostnader delas med även andra fördelar som ställningen åstadkommer.

Ett alternativ är att starta ställningens utbyggnad i ett nytt bostads- eller arbetsområde.

**16. Denna ställning innebär sammanfattningsvis att en jungfrulig, ren, förnyelsebar, utomordentligt miljövänlig, säker, gigantisk, över tiden varaktig och möjligen billig energikälla kan tas i bruk**

Min bedömning är att fjärrvärmeställningen 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 ställning 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.

Ingen energikrävande, smutsig hantering behövs när denna i sig utomordentligt rena energikälla tas i bruk. Inga rökgaser eller andra smutsande restprodukter uppkommer. Befintlig kapacitet vid fjärröverföring av el kan genom inbesparingarna av el omdisponeras till värmepumparna. 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 under vintern när behoven av fjärrvärme är störst. Spillvärmerna uppkommer där förbrukare av el- och fjärrvärme samt uppvärmt avloppsvatten bor och arbetar. Den nyproducerade fjärrvärmerna behöver därför sällan transporteras långa sträckor i ledningar, vilket också bidrar till att denna energikälla enligt min bedömning blir billig.

Emitterade klimatgaser, kväveoxider, partiklar, koloxid, oförbrända kolväten, hexaklorbensenen, partiklar från gummidäck, asfalt, sand och bromsar m.m. hälsovådliga föroreningar minskar mycket kraftigt. Kan det vara bättre?

**17. Problem med avloppsvatten som hamnar i grundvatten bör kraftigt minska om applikationen med fjärrvärme realiserar – nedgrävning av ledningar för bl.a. el och tele i syfte att minska problem med luftledning bör sänkas jämfört med idag**

Avlopp från 700 000 enskilda avloppsanläggningar går direkt ut i naturen och hamnar förr eller senare i sjöar eller hav (TV1 "Rapport" 2015-07-18 kl. 18 ). Därav är 350 000 särskilt problematiska. Enligt programmet är anslutningsgraden av dessa så långsam att det dröjer 100 år vid nuvarande utveckling innan alla är anslutna.

Av 700 000 enskilda avloppsanläggningar uppfyller inte ett av fyra ens en nästan 50 år gammal lagstiftning som säger att avloppsvattnet måste genomgå en längre gående rening än slamavskiljning (Rädda Östersjön, Bilaga till SvD mars 2018, "Ingen miljöeffekt utan tillsyn av små avlopp", Mattias Bernström, Terje Skaarnes, Patrik Ellis).

Möjligheten att ansluta ett stort antal småhus i glesbygd till kulvert och bl.a. tillgodogöra sig värmen i avloppsvattnet innebär att dessa kommer att kunna anslutas även till kommunalt avlopp, med omfattande fördelar för miljön som följd.

Varor som transporteras långa sträckor i glesbygd kommer även om vissa delar av berörd kulvert har låga temperaturer vanligen att ha nära rumstemperatur. Vagnen kan ju rulla kilometer- eller rent av

milsvis i kall kulvert innan transporterade varor hinner kylas ned. Främst vagnen kyls ned. Extra isolering kan vanligen också placeras runt transporterade varor.

Ledningar för el och tele består ofta av luftledningar upphängda på stolpar. Stormen Gudrun i början av 2005 resulterade i att stort antal anslutna kunder genom fallande träd råkade ut för brott på ledningarna. Dessa ledningars utsatta placeringar att antal meter ovan mark medför också andra problem med avbrott (bl.a. från växande träd), driftsstörningar, olyckor m.m. Därför har berörda företag ökat investeringar i markförlagda kablar. Vid utbyggnad av systemkulverten med extra kulvertar för dessa elledningarna bör tillkommande kostnader bli mycket låga jämfört med dagens alternativ. Berörda el- och teleföretag kan enligt min bedömning finansiera självkostnaden för utrymmet i en extra kulvert och att placera ledningarna där och ändå göra en stor vinst jämfört med dagens alternativ med egen nedgrävning. Många fördelar finns även av att ledningarna blir tillgängliga i kulvert i stället för nedgrävda i mark.

En sådan fördel är att gator för högspänd ström där marken hålls fri från växande träd bortfaller (i den mån ledningar för högspänningar kan placeras i de gemensamma kulvertarna). Ytan främst produktiv skogsmark kan öka. Kostnaderna för att hålla träd borta från gatorna minskar.

Sänkta kostnader genom gemensamma kulvertar för ledningar på detta sätt kan kanske även möjliggöra anslutning av hushåll till kommunalt vatten och avlopp som idag saknar sådana anslutningar.

En följd av högre anslutningsgrad till kommunalt vatten och avlopp är lättare upptäckt och enklare åtgärder för att laga läckor, vilket innebär minskande läckande ledningar till fördel för miljön.

Enligt bilaga till SvD 2012-10-01 "Rädda Östersjön" har man vid kartläggning funnit att 10 till 20 procent av den fosfor och det kväve som når havet kommer från enskilda huvudsakligen wc-avlopp med slamavskiljning, men utan ytterligare rening. Det är en liten del av befolkningen som har enskilda avlopp, men de åstadkommer stor del av de icke önskvärda utsläppen. En betydande del av dessa fastigheter bör bli möjliga att ansluta till kulvertar, varvid avloppen hamnar i kommunala avloppsreningsverk. Kostnaderna för många hushåll för att åtgärda dessa oönskade läckage med inträngning av avloppsvatten i grundvatten kommer rimligen att bli mycket lägre om avloppsledningarna placeras i de gemensamma kulvertarna än om konventionell anslutning sker till kommunalt avlopp eller om investeringar sker i tank med kostnader för bl.a. slamtömning.

Kväveoxider från termisk förbränning är inte enbart ett hälsoproblem. Det leder också till övergödning av vattendrag och hav.

Havs- och vattenmyndigheten har på regeringens uppdrag utrett förslag på insatser för små avlopp. Ur bilaga till SvD 2013-09 "Rädda Östersjön" är följande text hämtad. "Idag finns ca 700 000 små avloppsanläggningar som bidrar med nästan lika mycket övergödande ämnen som de större reningsverken i Sverige tillsammans. Det är de gamla och bristfälliga avloppen som ofta är orsaken till problemen, vilket innebär att endast var femte dricksvattenbrunn har tjänligt vatten." Och vidare, "Omställningen, som idag är knappt två procent, borde öka till fem procent för att vara hållbar." Lönsam förläggning av avloppsledningar i egen kulvert i samma stycke betong som varudistributionsystemet bör drastiskt kunna öka takten med vilka avloppsläckagen kan åtgärdas och innebär även en långsiktigt hållbar lösning där det är lätt att upptäcka läckor och billigt att både finna deras exakta lokaliseringar och åtgärda dem.

Det kyliga klimatet i Sverige medför att avloppsreningen fungerar förhållandevis dåligt. Det medför att ett tiotal kommuner i Sverige inte klarar EUs krav på reningen och att Sverige riskerar böter om hundratals miljoner kr. Det är lika kallt i norra Sverige på vintern som det är vid 1 500 meters höjd över havet på kontinenten (SvD 2017-12-27, "Sverige riskerar böter för dåliga avlopp", Jan Majlard). Inom de tätorter som har utbyggt fjärrvärmeställning kommer avloppsvattnet alltid att ha en mycket gynnsam temperatur för reningen så att sådana böter uteblir.

## **18. Tillämpningen inom fjärrvärmeområdet är ett viktigt exempel på att varudistributionssystemet passar som hand i handske nuvarande samhällsuppbyggnad på sätt att de samhälleliga fördelarna blir mycket stora**

Tillämpningen inom fjärrvärmeområdet är ett viktigt exempel på att varudistributionssystemet passar som hand i handske nuvarande samhällsuppbyggnad på sätt att de samhälleliga fördelarna blir mycket stora. Våldiga mängder fjärrvärme kan produceras. Ledningar för fjärrvärme, el och avlopp blir billigare dra när de placeras i egna kulvertar som utgör del i en grupp kulvertar med bl.a. systemkulverten, vilket bör möjliggöra anslutning av småhus till fjärrvärme i bred skala. Inbesparad konventionell energi för värme och varmvatten m.m. inom småhusen består delvis av el, som bör kunna omdisponeras till att försörja värmepumparna med el. Denna inbesparade el och annan inbesparing av el genom systemet bör helt kunna räcka till för drift av värmepumparna. Befintligt nät för långväga överföring av el bör med få undantag kunna användas och vara tillräckligt för värmepumparna. Viktiga problem som samhället inte kunnat finna godtagbara lösningar på med bl.a. övergödning blir härigenom i de många fall anslutning av fastigheter sker samt till kommunalt avloppssystem tillfredsställande lösta.

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) samt genom systemets andra effekter kan inbesparas och som täcker värmepumparnas behov av el. Ett viktigt hinder kan dock som nämnts vara att ekonomin för tillämpningen inte blir tillräckligt god.

Om kalkylen inte blir tillräckligt god tror jag dock personligen att det mycket rikare samhälle systemet leder till kommer att finansiera denna tillämpning via skattsedlarna för att bl.a. minska klimatgasemissionerna men även för att minska dödligheten genom bl.a. kväveoxider och partiklar.

## **Bilaga 2**

(samma text återges på [www.uvds.org](http://www.uvds.org) i ”Presentation”, kapitel 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 friställer större resurser än inbesparingen i sig när hela ekonomin blir effektivare.

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).

Inbesparingar inom samtliga sex ovanstående Stora inbesparingsområden leder enligt mina beräkningar inte till 50 procents inbesparingar av BNP, men inte så långt därifrån, utan till 41 procent av BNP. För systemet innebär det att uppskrivningsfaktorn, vilken kan ses som en ren bonus, blir astronomisk. Den uppgår till 28 procent av BNP  $\{[1/(1 - 0,41)] - (1 + 0,41)\} = (1/0,59) - 1,41 = 1,69 - 1,41 = 0,28$ .

Inbesparingarna om beräknat 41 procent av befintlig BNP leder således till en höjning av BNP med 69 procent. Inbesparingarna sedda som andel av befintlig BNP uppgår till 41 procent av befintlig BNP, men om man vänder på myntet i egenskap av möjlig ökning av BNP uppgår de till 69 procent av befintlig BNP!

Vid en BNP år 2012 om 3 562 miljarder uppgår uppskrivningsfaktorn om 28 procent av befintlig BNP till den astronomiska summan 997 miljarder kr per år ( $0,28 \times 3 562$ ).

Av tillväxten står uppskrivningsfaktorn för 41 procent ( $28/69$ ), dvs. samma procentsats som inbesparingen.

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.

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?

## Bilaga 3

## **Pålastning av varor hos grossister bör förhållandevis lätt vara möjliga 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 blir begränsade. Tänkbart är att andra lösningar är bättre.

Enligt min bedömning är emellertid den lösning som här presenteras 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. Min bedömning är att Amazons anläggning representerar ”state of art”.

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 från varje individuell kund knuffas på stationen automatiskt från ett övre våningsplan ned från systemvagnar i en ränna (sannolikt vibrerad) efter vilken varorna glider ned och som utmynnar i vagnens lastutrymme. På varje station kan ett flertal rännen från båda sidor vagnen utmynna i densamma. Antalet rännen 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.

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 det övre planet. 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 denna hantering hos grossisterna bör bli låga jämfört med motsvarande kostnader idag när varor inköps i butik.

## **Bilaga 4**

## Utkast till artikel i tidning

Artikeln kan vara lämplig läsa för personer som behöver en kort introduktion till systemet. Den innehåller 6 815 tecken utan blanksteg, ett antal som kan vara alltför högt för att artikeln ska kunna publiceras i en dagstidning.

-----

### **System för transporter av varor bör lönsamt kunna ersätta en betydande del av biltrafiken**

Ett system för transporter av varor (varudistributionssystem) är möjligt att realisera som till utomordentlig lönsamhet kan ersätta bil för många transporter. Det består av enkla vagnar med en preliminär lastkapacitet ungefär som vattenvolymen i ett till brädden fyllt badkar av standardstorlek med en ytterlängd, -bredd och -höjd för lastbäraren (lastbehållaren) av 1,2 x 0,5 x 0,5 meter och en maxlast av 300 kg. Den har en egen vikt om bedömt 50 kg.

Vagnen rullar helautomatiskt med direktverkande el vid en hastighet av 30 till 40 km per timme i betongkulvertar nedgrävda just under bl.a. gator och trottoarer. Kulverten har en preliminär innerbredd och -höjd för två mötande filer av 1,2 x 0,6 meter.

#### **Samtliga kostnader, inklusive för ett kulvertnät som ansluter alla fastigheter inom stadsdelen Södermalm i Stockholm kan utomordentligt lätt finansieras genom inbesparingar inom handeln**

Ett kulvertnät kan anläggas inom t.ex. stadsdelen Södermalm i Stockholm som följer längs alla gator (98 km) och som ansluter alla 1 832 fastigheter i stadsdelen med vardera 15 meter kulvert vanligen in i källarna. Därtill anläggs en avstickare på undersidan av en befintlig bro söderut till många existerande grossister av bl.a. dagligvaror i Slakthusområdet och Årsta om 10 km. Total kulvertlängd uppgår därigenom till 14 mil ( $98 + 0,015 \times 1\,832 + 10 = 135,2$  km)

Sträckan motsvarar 1,3 meter per invånare i stadsdelen (140 000/108 640, där sistnämnda sifferuppgift är antalet invånare inom stadsdelen). Vid en antagen kostnad om 10 miljoner kr per km uppgår totalkostnaden för kulverten till 1,4 miljarder kr ( $10\,000\,000 \times 140$ ). Årlig kostnad vid 5 procents ränta och 30 års annuitet uppgår till 91 miljoner kr ( $1\,400\,000\,000 \times 0,06505$ , där sistnämnda sifferuppgift är annuitetsfaktorn). Per invånare och år uppgår kostnaderna till 840 kr ( $91\,000\,000/108\,640$ ). Många människors cykelkostnader uppnår detta belopp.

Om kostnaderna för kulvert i stället, dock orimligt högt, antas vara densamma som för en motorväg på landsbygd om 52 miljoner kr per km (gäller motorvägen väster om Enköping färdigställd 2010), uppgår investeringskostnaderna inklusive avstickaren till 7,0 miljarder kr motsvarande årliga kostnader om 460 miljoner kr ( $52\,000\,000 \times 135,2$  respektive  $7\,000\,000\,000 \times 0,06505$ ). Kostnaden per invånare och år inom stadsdelen uppgår därigenom till 4 200 kr ( $460\,000\,000/108\,640$ ).

Grossister av bl.a. dagligvaror kan sända varor direkt till hushåll varvid behovet av butiker bortfaller. Vidare kan varor sändas direkt från tillverkare till hushåll med bortfall av både grossist- och detaljistleden. 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. Därför bör inköp via systemet bli attraktiva jämfört med dagens alternativ.

Slutligen kan tillverkare sända varor via systemet till återstående butiker med bortfall av grossistledet som följd.

Kostnaderna för handel uppgår till 360 miljarder kr i Sverige år 2012 (handelns bidrag till BNP). Södermalm har 1,14 procent av rikets befolkning (108 640/9 567 000). Andelen kostnader inom stadsdelen, om den är proportionell till befolkningen i riket, uppgår till 4,1 miljarder kr per år (360 x 0,0114).

Grovt sett bör enligt min bedömning hälften av handelns kostnader inbesparas, eller 2 miljarder per år inom stadsdelen. Summan bör kunna ställas mot kostnaden 91 miljoner per år för kulvertnätet, dvs. inbesparingarna är 22 gånger högre än kulvertkostnaderna (2 000/91). Övriga kostnader för systemet bör blir låga. Hushållens egna kostnader för inköp kan ofta även inbesparas. Ca 80 procent av dagligvarorna inköps idag per bil. Därför är min bedömning att såväl en exploatör som hushållen kan dela på en utomordentligt präktig vinst. Inköp via systemet bör som följd bli utomordentligt attraktiva jämfört med dagens alternativ. Visserligen kan jag ha räknat fel, men inte hur mycket som helst!

### **Systemets samtliga kostnader kan även finansieras genom inbesparingar av lätta varutransporter med bil i tjänsten**

Varutransporter i tjänsten med lätta lastbilar och personbilar har mycket stor volym och omfattar små varumängder. Bedömd genomsnittlig godsvikt uppgår endast till något tiotal kg förklarad av att huvuddelen av transportererna enligt nedan sker i personbilar.

Mer eller mindre alla arbetsplatser använder sig av lätta varutransporter med bil i tjänsten. Varje hotell, restaurang och storkök i Sverige får t.ex. sex varuleveranser per dag, varje bank och kontor tre leveranser samt varje sällanköpsbutik, fotvårdsinrättning, resebyrå och frisör två leveranser per dag (nästan till sin helhet rimligen lätta varutransporter i tjänsten). Varje dagligvarubutik får 13 varuleveranser per dag inklusive även vissa tunga lastbilstransporter (Statens Offentliga Utredningar; SOU 1989:15, Bakgrundsmaterial, sid 6:48). Som således framgår blir även tjänstenäringar vinnare av systemet inte enbart varuhanterande.

Den lilla helautomatiska vagnen medför självfallet extremt låga rörliga transportkostnader med extremt god konkurrenskraft gentemot bil. Andra kostnader (frånsett för infrastrukturen) bör bli låga för systemet.

Körsträckan vid lätta **lastbilstransporter** av varor i tjänsten uppgick i Sverige till 3 188 miljoner km under 12 månader år 1999/2000 (senast tillgängliga uppgift). Vid antagandet att den ökat på samma sätt som BNP sedan dess, 39,0 procent i Sverige uppgår körsträckan till 4 430 miljoner km. Sträckan motsvarar 5,9 procent av biltrafiken (4 430/75 145). Därtill kommer **personbilstransporter av varor i tjänsten**. Volymen registreras inte i svensk officiell statistik, endast person- och varutransporter sammantagna. Ingen aktör finns som är intresserad av att dessa varutransporter registreras.

Den statistik som finns visar att 1 278 000 personbilar år 2012 var ägda av juridiska personer i Sverige. Av 63 500 miljoner körda km i personbilar, utfördes 17 802 miljoner km eller 28 procent av dessa bilar.

Enligt en stor trafikräkningen inför en trafikplan för Stockholm (38 000 tillfrågade chaufförer av vilka 22 000 besvarades) är 29 procent av tjänsteresorna i personbil rena varutransporter, 21 procent kombinerade person- och varutransporter, 40 procent rena persontransporter och 10 procent "annat".

Baserat på trafikräkningen samt denna officiella statistik uppgår volymen till beräknat 8 900 miljoner km [(0,29 + 0,21) x 17 802]. Personbilstransporter av varor i tjänsten har därigenom mer än dubbelt så stor omfattning som i lätta lastbilar. Total körsträcka vid lätta varutransporter med bil i tjänsten uppgår som följd idag till 13 330 miljoner km.

Från körsträckan sker ett bortfall från systemet för att många transporter gäller både varor och personer, där de sistnämnda är oundgängliga, genom att många varor även efter ekonomiskt motiverade

anpassningar och substitutioner kommer att vara alltför tunga eller skrymmande för lastutrymmet samt genom att terminaler inte alltid finns tillgängliga i närheten av ursprunglig plats för avsändning eller slutlig för mottagning.

Säg mycket grovt att halva körsträckan kan inbesparas genom systemet, vilket innebär en inbesparing av 6 670 miljoner km (13 330/2).

Det genomsnittliga bidraget per sysselsatt till BNP uppgår till 829 000 kr per år ( $4\,159\,000\,000\,000/5\,018\,000$ ). 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 kostnaderna per km till 24,70 kr ( $829\,000/21/1\,600$ ). Inbesparade biltransporter på Södermalm uppgår som följd till 1 900 miljoner kr per år ( $6\,670\,000\,000 \times 24,70 \times 0,0114$ ). Summan är 21 gånger högre än kostnaderna för stadsdelens infrastruktur (1 900/91).

Totala inbesparingar uppgår härigenom till 3 900 miljoner kr på Södermalm ( $2\,000 + 1\,900$ ). Återbetalningstiden för investeringarna uppgår till superkorta 131 dagar ( $1\,400/3\,900 \times 365$ ). Därtill kommer en bättre stadsmiljö och minskade emissioner av klimatgaser.