

# Samordnad varudistribution inom Region Skåne

# Innehållsförteckning

Förord.....	4
Sammanfattning .....	5
Uppdraget.....	10
Godstransporter och miljöbelastning .....	10
Region Skånes godstransportstrategi och samordnad varudistribution	10
Samordnad varudistribution inom kommunal förvaltning.....	11
Utsläpp av växthusgaser och urbana godstransporter .....	14
Godstransporter och affärsmodeller .....	17
Innovativ varudistribution i tätort .....	17
Konsolidering av gods och fordonens fyllnadsgrad.....	19
Sjukvårdslogistik.....	21
Samordnad varudistribution .....	22
Vad är samordnad varudistribution.....	22
Samhällsnytta i affärsmodeller inom offentlig förvaltning.....	23
Samordnad varudistribution utgör en del av inköpsprocessen.....	25
Regionservice åkeriverksamhet .....	28
Digital transportplanering .....	31
Behovet av datorisering och digitaliserade processer .....	31
Programvaror för ruttoptimering.....	33
Funktionell beskrivning av ruttoptimering .....	35
Centraliserad planeringsfunktion .....	37
Manuell transportplanering .....	37
Optimerade körrutter.....	39
Fallstudie läkemedelsdistribution .....	41
Nulägesbeskrivning.....	45
Transporter som del av supply chain management (SCM).....	45
Lastbärare .....	48
Regionservice.....	49
Textilier och tvätt.....	51
OneMed.....	51
Regionservice samleveranser .....	52
Hjälpmedelscentralen.....	52
Provflöden.....	52
Läkemedel.....	53

Livsmedel.....	53
Fallstudie.....	54
Val av transportflöde.....	54
Affärsvillkor som begränsningar vid simulering av körutter.....	55
Simuleringar av nuläget .....	57
Simuleringar med färre begränsningar.....	61
Analys av simuleringar .....	63
Ökad samordning av tvätteriets och OneMeds leveranser.....	64
Analys av transportflöde .....	68
Storskaligt införande av samordnad varudistribution .....	70
Läckage .....	70
En makroanalys av läckage på varugrupsnivå .....	71
Robust framtida försörjning och försörjningsberedskap.....	71
Effektivisering som utvecklingspotential.....	72
Referenser .....	74

## Förord

Inom ramen för Region Skånes vårdverksamhet konsumeras stora varumängder, vilket bland annat karakteriseras av ett mycket stort antal artiklar. Detta medför omfattande godstransporter och i det sista ledet av transportkedjan distribueras artiklarna ut till ett stort antal mottagande enheter inom Region Skåne.

Lastbilstrafiken har historiskt inneburit stora utsläppsmängder avseende klimatgaser. Av de totala inrikes transporter (inklusive persontransporter) svarar lastbilstransporterna för drygt 28 procent av utsläppen<sup>1</sup>. Även om potential finns vad det gäller bränsle, vilket kan ha betydelse vad det gäller klimatet, så kvarstår trängseln på många platser inom vägnätet, om man exempelvis skulle uppnå en hög andel elfordon. Samlastning har dock visat sig ha en god potential för att minska trafikarbetet med oförändrat transportarbete.

Genom en fallstudie i föreliggande arbete ges exempel på vad ovanstående skulle kunna innebära för ett urval av Region Skånes transporter. I ett förändringsarbete är det väsentligt att gå metodiskt till väga. Det är viktigt att identifiera flöden som medger att en omställning kan inledas med överstigligna insatser. I föreliggande studie tas just ett sådant exempel upp.

I ”*Strategi för den hållbara gods- och logistikregionen Skåne*” framgår att Region Skåne skall arbeta för mer hållbar distributionstrafik genom en ökad samlastning. På samma sätt som det är relevant för Region Skåne att stötta andra organisationer, så som skånska kommuner, med att arbeta för mer hållbara transporter är det viktigt att de egna varustransporterna utförs på ett hållbart sätt.

Eco-First Logistics AB fick 2021 uppdraget av Region Skåne att genomföra en utredning kring samordnad varudistribution gällande regionens transporter. Representanter från Regionservice och Koncernkontoret har deltagit i arbetet.

Malmö 2022-06-20

Björn Petersson (Projektledare)  
Avdelning för regional utveckling  
Region Skåne

---

<sup>1</sup> Naturvårdsverket 2019 (Förutsatt att även utrikes flyg- och sjötransporter inkluderas medan gränsöverskridande landtransporter exkluderas).

## Sammanfattning

I den regionala godsstrategin ”*Strategi för den hållbara gods- och logistikregionen Skåne*” framgår att Region Skåne skall arbeta för en mer hållbar distributionstrafik genom en ökad samlastning. På samma sätt som det är relevant för Region Skåne att stötta andra organisationer, såsom skånska kommuner, att arbeta för mer hållbara transporter så är det viktigt att Region Skånes egna varustransporter utförs på ett hållbart sätt.

Konsolidering av gods är ett av de mest effektiva sättet att öka både transport- och kostnadseffektiviteten. Samlastning av gods ökar fyllnadsgraden i fordon vilket medför att färre fordon behövs, totala körsträckan minskar och därmed också miljöbelastningen och kostnaderna.

Syftet med detta projekt är att se över hur inleveransers transporteffektivitet kan öka genom ett storskaligt införande av samordnad varudistribution. Metodisk utgångspunkt för projektet har hämtats från kommunal samordnad varudistribution. Det innebär en affärsmodell där varan och transporten separeras i två upphandlingar, till skillnad från gängse affärsmodell med fri leverans där transporten ingår som ett dolt påslag i varans pris.

Inom Region Skåne sker redan konsolidering av gods i ett antal godsflöden såsom tvätt och textiler, sjukvårdsmaterial, hjälpmedelsutrustning, kontorsmaterial med flera varugrupper genom Regionservice åkeriverksamhet. Primära frågeställningar i projektet har varit hur Regionservice transporter planeras och exekveras och om Regionservice andel av det totala antalet externa varuleveranser till sjukhus, avdelningar och regionens vårdenheter kan inkludera ytterligare transportflöden som idag sker externt.

Principiellt kan samma effektivitetskrav, som vid upphandling av externa transporttjänster, även ställas på det förhållande som råder mellan Region Skåne som beställare av varustransporter och Regionservice som utförare av transporttjänster. Ett syfte med föreliggande projekt är att belysa hur transporteffektiviteten kan öka genom verktyg för last- och ruttoptimering i Region Skånes varuförsörjningskedja, med Regionservice som utförare. För att arbeta med last- och ruttoptimering så krävs tillgång till digital information och systemstöd, något som i dagsläget saknas.

Ett problem som både kommuner med samordnad varudistribution och regioner har är att transportflöden sker utanför samordningen. Det är varor som köps in utanför ramavtal vilket i sin tur ger en negativ påverkan på den totala transporteffektiviteten i varuförsörjningen. Dessa parallella flöden

med direktleveranser till sjukhus, vårdcentraler, tandläkarmottagningar med flera enheter kan ses som ett läckage både i monetära termer och i koldioxidutsläpp. Genom ett skarpare beställarregelverk och samordnad varudistribution kan transporterna bli effektivare och miljöbelastning betydligt lägre. Ökad effektivitet i försörjningskedjan innebär att gå bakåt i processen, där beställarfrequens och hur beställningar sker har avgörande betydelse för kostnads- och transporteffektiviteten.

Fokus i studien har legat på de flöden som stödjer vården, så kallad försörjningslogistik, och endast samordning och optimering av externa varuleveranser ingår i uppdraget.

En samordnad varuförsörjning som bygger på standardiserade och digitala affärsprocesser skapar en förutsägbarhet, leveransprecision, som sparar tid i alla led, tid som frigör resurser i verksamheten (kapacitetshöjande åtgärder) som också kan omräknas i monetära termer. Att upprätta standarder i en organisation skapar utrymme för kunskapsspridning och dessutom hjälper standarder till att lättare upptäcka avvikelser. Den beställar-utförarmodell som används inom både regioner och kommuner, utgör en utmaning för all offentlig verksamhet som tillämpar affärsmodellen, eftersom beställaren är densamma som utföraren. Från beställarsidan kräver det en digital, transparent och standardiserad informationsförsörjning för att följa upp mätbara effektivitetsparametrar på utförarsidan.

En storskalig implementering av samordnad varudistribution inom Region Skåne är fullt möjlig. Med erfarenhet från kommuners inköpsprocess finns ett direkt samband mellan inköpsprocessen och kostnads- och transporteffektivitetsparametrar med möjlighet till betydande besparingar genom sänkta kostnader och minskad miljöbelastning. Det är dock nödvändigt att se över hela upphandlings- och inköpsprocessen för att minska godstransporternas klimatpåverkan. Konkret innebär det att man går baklänges i försörjningskedjan och fastställer verksamhetens behov, upphandlar produkter efter behovet och att inköp kontrolleras och följs upp, vilket har en direkt påverkan på kostnads- och transporteffektiviteten.

Servicenämnden inom Region Skåne har som uppdrag, genom Regionservice, att förse den skånska hälso- och sjukvården med servicetjänster. Det finns en uttalad målsättning att standardisera och effektivisera tjänster och arbetsätt med digitalisering som stöd. Regionservice åkeriverksamhet som står för en stor del av materialförsörjningen, saknar både tillgänglig digital information och systemstöd för digital transportplanering.

I *Vision materialförsörjning 2025* som antogs 2016 finns en målsättning för digital transportplanering med ruttplanering. Denna har dock ännu ej realiserats.

För att uppnå effektiviseringsvinster med ruttoptimering måste en ny affärsmodell och ny planeringsmetod tillämpas som innebär ett förändrat arbetssätt för transportens utförande, oavsett branschspecifika krav. Den gemensamma nämnaren utgörs av en centraliserad planeringsfunktion, ett begrepp som beskriver att all planering samlas i en databas för det geografiska område som transportuppdragen avser. Vid en centraliserad planering ingår samtliga transportuppdrag vid en datorsimulering. Om planeringen däremot utförs manuellt är man tvungen att dela in verksamheten i geografiska områden.

Fokus i rapporten utgör Regionservice åkeriverksamhet, där Regionservice är Region Skånes serviceförvaltning med ansvar för serviceområden som måltider, lokalvård, inrednings- och textiltjänster samt administrativa tjänster inom ekonomi- och HR. Regionservice åkeri utför även transporter av både patienter och varor inom sjukhusområden och över hela Skåne. Regionservice har cirka 2 000 anställda och omsätter cirka två miljarder kronor årligen. Genomgång av Regionservice verksamhet på transportsidan har skett i arbetsmöten och genom intervjuer med företrädare med olika befattningar inom Regionservice, koncerninköp och närliggande verksamheter som hanterar upphandling, inköp och transport av varor inom Region Skåne.

Fallstudie har gjorts på nio statiska körrutter, dvs. det finns en transportinstruktion som anger vilka leveransadresser som tillhör respektive körrutt, i nordvästra Skåne. Bland leveransadresserna finns både enheter som beställer varor varannan vecka året runt och andra enheter som kanske beställer varor några gånger i kvartalet eller någon gång per år. Detta innebär att det finns en viss dynamik i planeringen och det är chauffören som manuellt lägger upp sin körrutt utifrån antal leveransadresser aktuell dag.

Samordningen av transporter gällande tvätt och textilier från Kristianstad och sjukvårdsmaterial från OneMeds lager i Göteborg, men även hjälpmedel från Hjälpmedelscentralens lager i Staffanstorps och andra varor som kommer in till St. Bernstorps och samlas där. Utgångspunkt utgör PostNords terminal på Färögatan 9 i Malmö alternativt St. Bernstorps, beroende på i vilken ordning varor samlas.

Simulering av de nio körruterna har gjorts på olika nivåer med följande resultat:

- Om kravet tas bort på befintlig sekvensering kommer algoritmerna i optimeringsverktyget minska körsträckan med 10-15 procent, till följd av en mer optimal sekvensering i körrutten.
- Ett annat krav av betydelse som hämmar transporteffektiviteten är krav på tidsfönster (tidsrestriktioner) för leverans med en direkt koppling till så kallade Just-in-Time leveranser. Specifika leveranskrav som innebär leverans en viss tid, efter en viss tid eller en vid en bestämd tid, blir till styrande parametrar i en simulering och påverkar utfallet negativt.
- Krav på leveransdag är det affärsvillkor som hämmar effektiviteten mest, eftersom det då endast är möjligt att optimera aktuell dags leveransadresser. Kan tvådagars-leveranser ingå i planeringen fördubblas antalet valmöjligheter för algoritmerna att optimera. Om en hel veckas leveranser ingår där optimeringsverktyget fritt väljer dag och sekvensering, ger det optimeringsvinster på upp till 30 till 40 procent i körsträcka.

Vid en direkt jämförelse minskar arbetstiden med 10 timmar 59 minuter eller med 21 procent, körsträckan med 607 km eller med 39 procent och av 9 fordon användas 5, 4 fordon kan ställas eller ges andra uppdrag. Dock måste påpekas, resultatet är en sanning med viss modifikation. Det är inte sagt att det går att ändra leveransdag, eller bara går att ändra en del av leveransdagar och då naggas optimeringen i kanten. Hur avtal upprättas med leverantörer externt och ett beställarregelverk internt, har stor betydelse för optimeringspotentialen. Men resultatet visar på en betydande möjlig effektiviseringspotential.

Effektiviseringspotentialen är inget som kan uppnås i dagsläget på grund av att det saknas information och systemstöd för en digital transportplanering med last- och ruttoptimering. Informationen finns i olika system, men det saknas ett gränssnitt som strukturerar informationen från informationskällorna så att den går att använda i ett optimeringsverktyg. Detta är ett förändringsarbete som går att genomföra med befintliga system och standardprogramvaror för last- och ruttoptimering.

Ett förändringsarbete kräver ordning och reda, främst ett styrande regelverk för hur leveranser sker och hur beställningar görs. Det behöver finnas en tydligt designerad och utmärkt plats för var vagnar ska lämnas och en



likaledes designerad plats för returvagnar. Det är också viktigt är att personal är tillgänglig för att motta leveranser om attest behövs. Det går att lösa i en systemlösning som pushar ut ett meddelande med ankomsttid för leveranser så att personal kan vara på plats. Det är alltid svårt att få enheter att följa nya regelverk och standarder, men det är mycket viktigt för effektiviteten och för chaufförens arbetsmiljö.

Minskad miljöbelastning är en viktig del i ett förändringsarbete för Region Skåne. För att beräkna utsläpp och utsläppsminskningar, krävs ett mätbart underlag.

För att kartlägga hur ett last- och ruttoptimeringsverktyg kan användas inom Regionservice har det genomförts en simulering av nuläget och av optimeringspotentialen för leveranser i nordvästra Skåne. I praktiken innebar det att det var nödvändigt att ta fram information som saknades manuellt. Ett förändrat informationsflöde skulle innebära ett förändrat beteende bland personal som är involverade i Regionservice transport- och logistikkedjan. Men det gäller i lika hög grad externa aktörer som varuleverantörer, OneMeds funktion som tredjepartslogistik och PostNords omlastningsterminal.

Målsättningen är en systemlösning som kan skalas upp inom befintlig verksamhet. Det innebär att nya krav ställs på informationsförsörjningen som möjligtvis inte ryms inom dagens avtal. Det måste också utredas med en konsekvensanalys av i vilken omfattning (hur) en förändring påverkar dagens arbetsrutiner. Regionservice har arbetat med frågan under en längre tid och hade det varit enkelt att åtgärda hade det redan skett. Ytterst är det en fråga om digital information. Utan rätt strukturerat data går det inte att last- och ruttoptimera för att öka transporteffektiviteten genom att påverka fyllnadsgraden i fordonen.

# Uppdraget

## Godstransporter och miljöbelastning

### Region Skånes godstransportstrategi och samordnad varudistribution

För en fungerande sjukvårdsverksamhet inom Region Skånes krävs ett flöde av både varor och tjänster som genererar betydande logistik och transporter. Det innebär i praktiken att Region Skåne är en av länets större transportköpare av både externa och interna transporttjänster. Region Skånes godstransporter innebär nödvändiga men betydande kostnader för regionen samtidigt som godstransporter med lastbilar utgör en källa till stora utsläpp av växthusgaser. Så är fallet både historiskt och i nutid, där statistik från myndighetshåll visar prognoser på fortsatt höga utsläppsnivåer för godstransporter på väg<sup>2</sup>.

Frågan som kan ställas är vad Region Skåne kan göra för att påverka situationen och vilka åtgärder regionen kan göra för att minska miljöbelastningen. En följdfråga blir möjligheten att påverka kostnadsbilden för varuinköp eftersom regionens godstransporter, interna såväl som externa, är direkt kopplade till varors upphandlings- och inköpsprocesser. I *”Strategi för den hållbara gods- och logistikregionen Skåne”* framgår att Region Skåne ska arbeta för en mer hållbar distributionstrafik genom en ökad samlastning, eller samordnad varudistribution<sup>3</sup> som är en annan benämning som används inom offentliga förvaltning<sup>4</sup>. På samma sätt som det är relevant för Region Skåne att stötta andra organisationer, såsom skånska kommuner, med att arbeta för mer hållbara transporter är det viktigt att de egna varutransporterna utförs på ett hållbart sätt.

Konsolidering av gods är kanske det mest effektiva sättet att öka både transport- och kostnadseffektivitet. Samlastning av gods ökar fyllnadsgraden i fordon i ett transportflöde genom att färre fordon behövs, körsträckor minskar och därmed minskar också miljöbelastningen. Men det är inte bara att samlasta. Det krävs organisatoriska förändringar inom Region Skånes verksamheter som möjliggör konsolidering av gods. Det arbetet startar redan vid upphandling av varor när verksamheter kravställer

---

<sup>2</sup> Trafikverket 2015.

<sup>3</sup> Region Skåne 2017.

<sup>4</sup> Moen et al. 2020.

produktsortiment, leveransvillkor, regelverk för beställningar och avrop mot ramavtal (se Figur 2 för en mer ingående diskussion).

Dock, otaliga förändringsprojekt med implementering av IT-verktyg för last- och ruttoptimering har fallerat på grund av att bakomliggande affärsprocesser inte möjliggjort en förändring. Huvuduppgiften i föreliggande projekt är att visa på kopplingen mellan godstransporter och inköpsprocessen och vad som krävs i form av administrativa och organisatoriska förändringar för att en ökad konsolidering av gods (samordnad varudistribution) ger ökad transport- och kostnadseffektivitet. Det finns erfarenhet att hämta från kommuner och hur de har arbetat med samordnad varudistribution, men det finns även skillnader. Men likheterna är större än skillnaderna där externa varuleveranser ytterst styrs av Lagen om offentlig upphandling (LOU) och interna transporter av kommunallagen och även i viss mån av hälso- och sjukvårdslagen.

### **Samordnad varudistribution inom kommunal förvaltning**

Metodisk utgångspunkt för Region Skånes projekt som presenteras i rapporten har hämtats från kommunal samordnad varudistribution. Kommunal samordnad varudistribution innebär en affärsmodell där varan och transporten separeras i två upphandlingar, till skillnad från gängse affärsmodell med fri leverans där transporten ingår som ett dolt påslag i varans pris. Vid samordnad varudistribution lämnar samtliga varuleverantörer gods på en distributionscentral (DC) efter crossdocking-principen, därefter omlastas varorna och transporterats i ett gemensamt fordon till mottagande enheter.

Vid crossdocking sker omlastning och rangering av gods utan mellanlagring eller annan värdeskapande hantering på terminalen och utkörning inom 24 timmar. För en effektiv terminalhantering med crossdocking krävs att inkommande gods är kundpackat till respektive enhet/avdelning, dvs. att på terminal sker ingen upppackning och sortering av gods, vilket är tids- och kostnadskrävande. Krav på kundpackat gods med sändnings- och kolletiketter finns inom den offentliga SFTI-standarden kopplat till e-handelsregelverket för samordnad varudistribution<sup>5</sup>.

Under 20 års tid (1999-2019) har 45 kommuner implementerat någon form av samordnad varudistribution, dvs. var sjunde svensk kommun har genomfört ett genomgripande förändringsprojekt<sup>6</sup>. Att implementera

---

<sup>5</sup> SFTI 2018.

<sup>6</sup> Moen et al. 2020.

samordnad varudistribution utgör för kommuner ytterst en upphandlingsfråga där förändringsarbetet utgår från kommunens upphandlings- och inköpsprocess genom en central styrning av decentraliserade inköp. Digitaliserade affärsprocesser med e-handel och uppföljningssystem utgör förutsättningar för effektiviseringar, både vad gäller hållbara transporter och kapacitetshöjande åtgärder i verksamheter.

Som förändringsprojekt har kommunernas samordningsprojekt som affärsmodell varit hållbara över tid. Samlastningen har ökat effektiviteten i varuförsörjningskedjan där den största samhällsekonomiska vinsten utgörs av minskad miljöbelastning. Antal leveranser till kommunala enheter har minskat med upp till 70–80 procent beroende på val av affärsmodell<sup>7</sup>. Transporttekniskt innebär kommunal samordnad varudistribution en utveckling av transportbranschens gängse affärsmodell navdistribution för inleveranser av varor. Navdistribution sker med fjärrtransporter mellan terminaler med stora fordon, där godset sedan lastas om på mindre fordon för vidare distribution eller hämtning i terminalers upptagningsområde i båda ändar av transportnätverket<sup>8</sup>.

För kommuner kommer transportuppdraget ner till en fråga om ansvarsfördelning mellan kommunen och upphandlat transportföretag samt vilka styrmedel som ska används. Styrmedel kan likställas med kommunens möjlighet till kontroll och uppföljning av transporter för den egna varuförsörjningen. Kommunen kan i en transportupphandling antingen ta på sig det ansvaret eller delegera ansvaret genom att lägga ut hela eller delar av transportuppdraget på tredje part. Detsamma gäller för en region inom ramen för LOU. Det innebär att kommuner och regioner kan likställas när det kommer till externa varuleveranser och därmed transporter i sakfrågor som externa leveranser till mottagande enheter, leveranser med fri leverans resp. samordnade varudistribution och LOU som styrdokument för upphandling av varor och transporter.

Det finns olika tillämpningar av samordnad varudistribution där kommuner implementerat skilda affärsmodeller med avseende på arbetsuppgifter och ansvarsfördelning. Generellt har kommuner som infört samordnad varudistribution de senaste 20 åren, tagit över mer och mer ansvar för logistiken både vid implementering och vid uppgradering av befintliga samordningslösningar. Gemensam nämnare är att kommuner bedömt att miljövinster och effektiviseringspotential för varuinköp uppväger det som

---

<sup>7</sup> Moen et al. 2020.

<sup>8</sup> Lumsden 2006.

annars kan ses som ett övermäktigt arbete, nämligen att förändra beteendet i den egna organisationen och i affärsrelationer med leverantörer.

Från kommuners sida har godstransporter generellt ansetts svåra att handlägga och därför utgjort ett eftersatt område i förhållande till annan teknisk service inom kommunal förvaltning, såsom elförsörjning, VA, renhållning, gata och park. Kommuner har generellt saknat resurser och kompetens och därmed specifik kunskap vid myndighetsutövning och tillämpning av lokala trafikföreskrifter för godstransporter<sup>9</sup>, såväl som hantering av upphandlingsfrågor för de egna varustransporterna<sup>10</sup>. I likhet med näringslivets transportköpare har man historiskt låtit transportbranschen stå för transportansvaret och förlitat sig på generella avtalsskrivningar. NSAB 2015 framtaget av Nordiskt Speditörförbund, representerat av Transportföretagen i Sverige tillsammans med intresseorganisationer för transportköpare som Svenskt Näringsliv, används i stor utsträckning för näringslivets godstransporter<sup>11</sup>.

Här skall direkt framhållas att inom Region Skåne sker redan konsolidering av gods i ett antal interna godsflöden såsom tvätt och textilier, sjukvårdsmaterial, hjälpmedelsutrustning, kontorsmaterial med flera varugrupper genom Regionservice åkeriverksamhet. De flesta regioner har en egen serviceavdelning som hanterar delar av varuförsörjningen och även några kommuner som Uppsala och Katrineholm har egna terminaler och fordon. Primära frågeställningar i projektet har varit hur Regionservice transporter planeras och exekveras och Regionservice andel av det totala antalet externa varuleveranser till sjukhus, avdelningar och regionens vårdenheter.

Principiellt kan samma effektivitetskrav vid upphandling av externa transporttjänster, även ställas på det förhållande som råder mellan Region Skåne som beställare av varustransporter och Regionservice som utförare av transporttjänster. Föreliggande projekt har som syfte att visa hur transporteffektiviteten kan öka genom verktyg för last- och ruttoptimering i Region Skånes varuförsörjningskedja med Regionservice som utförare. Dock, för detta krävs tillgång till digital information och systemstöd något som i dagsläget saknas för åkeriverksamheten inom Regionservice.

Ett problem som både kommuner med samordnad varudistribution och regioner har är att transportflöden sker utanför samordningen. Det är varor

---

<sup>9</sup> Lindholm, Blinge 2014.

<sup>10</sup> Braic et al. 2012.

<sup>11</sup> NSAB 2015.

som köps in utanför ramavtal vilket i sin tur ger en negativ påverkan på den totala transporteffektiviteten i varuförsörjningen. Det är transporter i parallella flöden med direktleveranser till sjukhus lastkajer, vårdcentraler, tandläkarmottagningar med flera andra enheter. När externa leveranser sker i parallella flöden är det i princip omöjligt att långsiktigt planera för interna transporter av gods eftersom samordnade flöden och flöden med fri leverans inte är synkroniserade och det saknas information om inkommande volymer.

Det kan ses som ett läckage både i monetära termer och i CO<sub>2</sub>-utsläpp, genom parallella transportflöden som genom samordnad varudistribution kan distribueras effektivare och med betydligt lägre miljöbelastning (totalt färre fordonskilometer). För kommuner har den stora vinsten varit att flytta över så många varugrupper/ramavtal till samordningen som går, ju fler flöden som ingår, desto större effektiviseringsvinster. En analys av flöden som hanteras av Regionservice och flöden som sker som direktleveranser till sjukhus och vårdinrättningar, innebär en effektiviseringspotential genom ökad konsolidering av gods om parallella flöden flyttas över till Regionservice.

### **Utsläpp av växthusgaser och urbana godstransporter**

Syftet med den regionala godstransportstrategin för Skåne som kom 2017 var att sätta ett större fokus på Skåne som logistikregion, ge vägledning för hur godstransporter och logistiknäringen bör utvecklas samt stödja det skånska näringslivet mot hållbara transportlösningar<sup>12</sup>. Centralt i det utvecklingsarbetet ligger problemen med globala utsläpp av koldioxid där godsstrategin slår fast att *”Transportsektorn har negativa konsekvenser på människors hälsa på grund av faktorer som buller, försämrad luftkvalitet genom utsläpp av kväveoxider och partiklar, samt bidrar till klimatpåverkan genom koldioxidutsläpp”*<sup>13</sup>. Hur situationen ser ut i Sverige i nuläget (2022) och den målsättning som finns nationellt och överstatliga riktlinjer från EU, behöver belysas med utgångspunkt från rapportens övergripande frågeställning att minska antalet vägtransporter genom att storskaligt införa samordnad varudistribution inom Region Skåne.

Vägtransporter med lastbil utgör 80 procent av det gods som transporteras inrikes i Sverige enligt data från Trafikanalys<sup>14</sup>. Grunden för Trafikanalys data är begreppet fordonsrörelser som definieras som ett trafikstringstal

---

<sup>12</sup> Region Skåne 2017.

<sup>13</sup> Region Skåne 2017:37.

<sup>14</sup> Trafikanalys 2016b.

som anger summan av fordonsförflyttningar in och ut inom ett avgränsat område (nationellt, län, kommun, trafikstråk, stadsdel) eller fordon som ankommer till en specifik leveransadress, t.ex. en arbetsplats.

Fordonsrörelser som mätetal används i trafikprognoser för stads- och regionplanering, som en uppskattning av tillkommande trafik i ett nytt exploateringsområde inom en kommun, men också som parametrar i Trafikverkets insamling av trafikflödesdata<sup>15</sup>. Exempelvis svarar urbana godstransporter för mellan 10–15 procent av fordonsrörelserna i tätbebyggt område där huvuddelen utgörs av personbilstransporter<sup>16</sup>.

För godstransporter utgår fordonsrörelser från en transportkedja eller från ett transportnätverk för gods och beskriver aktiviteter och aktörer som direkt kan relateras till transporten, såsom försändelse, mottagning, transportplanering och kontrollen över transportkedjan. Trafikverkets senaste prognos för godstransporter på väg indikerar en mer än 50-procentig ökning av transportarbetet 2015 till 2030, från 40 till 63 miljarder tonkilometer, jämfört med 2006 års transportarbete<sup>17</sup>. De styrmedel som införts fram till 2018 beräknas räcka till att minska utsläppen med 31 till 37 procent fram till 2030 jämfört med 2010-årsnivå<sup>18</sup>. Det är alltså en ekvation som inte går ihop utan mer genomgripande åtgärder.

Godsmängden kan även relateras till den genomsnittliga körsträckan i antal fordonskilometer för transporterat gods, även benämnt trafikarbete. Här får särskiljas på transportarbete och trafikarbete vilket är vedertagna begrepp inom transportforskning. I transporteffektivitetstermer ger trafikarbete ett mätetal liktydigt med antal fordonskilometer för ett fordon körrutt, en fordonsflottas totala körsträckor eller hela nationens samlade trafikarbete. Transportarbete är lite mer komplext och innefattar även hur mycket som transporteras och definieras som tonkilometer, eller godsets massa i ton multiplicerad med transportsträckan i kilometer.

Vad gäller trafikarbete för inrikes transporter så transporterades 2016 i genomsnitt över hälften av den totala godsmängden på sträckor kortare än 50 km, drygt 20 procent av transporterarna var kortare än 10 km och 28 procent mellan 10–40 km, medan 8 procent av godsmängden transporteras längre än 300 km och endast 3 procent längre än 500 km<sup>19</sup>. Det innebär att för inrikes transporter med lastbil sker det betydligt mer urbana

---

<sup>15</sup> Berglund et al. 2005.

<sup>16</sup> Trafikanalys 2016a.

<sup>17</sup> Trafikverket 2015.

<sup>18</sup> Trafikverket 2021.

<sup>19</sup> Trafikanalys 2016b.

godstransporter än fjärrtransporter, även om 25–27 procent av godstransporter under 2000-talet utgjordes av varugruppen jord, grus, sten och sand<sup>20</sup>.

Klimatutmaningen har accentuerat frågan att minska godstransporters miljöbelastning inte minst genom IPCC-panelens rapporter. Åtgärder mot den globala uppvärmningen kan förväntas bli alltmer förutsättningskapande för utvecklingen av godstransporter i framtiden. Utsläppen från transportsektorn står för cirka 40 procent av landets totala förbrukning av fossila bränslen och ökade under perioden 1990 och 2016<sup>21</sup>. Vad som blir intressant är när siffror bryts ner och anmärkningsvärda skillnader uppdragas mellan trafikslag, där godstransporter med lastbil ensamt orsakat hela utsläppsökningen från 1990. För personbilar minskade utsläppen med 14 procent under perioden 1990–2012 trots att trafiken ökade vilket kan hänföras till effektivare motorer och ökad användning av biobränslen, medan utsläppen av växthusgaser från inrikes transporter med tunga fordon ökade med 44 procent för samma period<sup>22</sup>.

För att nå klimatmål och göra transportsektorn oberoende av fossila bränslen till 2045 krävs en ny inriktning i utvecklingen av transportsystemet, inte bara isolerade tekniska åtgärder som minskar utsläppen per fordonskilometer<sup>23</sup>. Det krävs ett förändrat beteende där fyllnadsgraden i fordonen utgör en betydande effektivitetssvulst. Om statsmakternas ambitiösa målsättning ska uppnås, kommer det krävas både en omställning av det totala transportarbetet och vilka trafikslag som används<sup>24</sup>.

Det visar inte minst resultatet från Regeringens omfattande klimaträttsutredning med syfte att utreda om Sverige senast 2045 når målet med nettoutsläpp av växthusgaser i atmosfären. Klimaträttsutredningens slutbetänkande redovisar förslag till ändringar av lagstiftningen inom tre områden: främja bidrag till klimatomställningen, underlätta byggande av elnät och ett transporteffektivt samhälle<sup>25</sup>. För ett transporteffektivt samhälle måste lagändringar till som gör att trafiken på vägarna minskar. Enligt utredningen räcker det inte med elektrifiering eller användning av biodrivmedel. Det krävs mindre trafik helt enkelt där stat, myndigheter,

---

<sup>20</sup> Trafikanalys 2019.

<sup>21</sup> Trafikverket 2018.

<sup>22</sup> Naturvårdsverket 2019.

<sup>23</sup> Miljödepartementet 2014.

<sup>24</sup> Åkerman 2011.

<sup>25</sup> SOU 2022.



kommuner och regioner måste samverka för att minska trafiken på vägarna, Det skall ske inte minst genom att planera samhället för att möjliggöra för både effektivare personbils- och godstransporter. Utredningen slår fast att Trafikverkets planer måste omformas med syfte att trafiken ska minska, inte på prognoser för ökad trafik med utbyggnad av vägnätet.

## Godstransporter och affärsmodeller

### Innovativ varudistribution i tätort

Forskning och utveckling (FoU) inom området urbana godstransporter för att nå en hållbar utveckling, har bedrivits med olika infallsvinklar såsom stadsmiljö, trafikplanering, hållbart resande, kollektivtrafik och godstransportstrategier. Urbana godstransporter har på 2000-talet blivit synonymt med det internationella begreppet citylogistik, med lösningar som på kort och lång sikt kan effektivisera transportsystemet. Citylogistik definieras som åtgärder och styrmedel som tillämpas av lokala myndigheter eller utgår från ett regelverk som tvingar transportsektorn till ett förändrat beteende, alt. genom FoU-initiativ och projekt som leder till klimateffektivare transporter på frivillig basis av transportköpare och transportbranschen<sup>26</sup>.

Sverige har satsat åtskilligt med resurser på FoU-insatser inom området urbana godstransporter för att identifiera, kategorisera och analysera åtgärder som leder till minskad miljöbelastning och ökad tillgänglighet, där konsolidering av gods utgjort ett av fokusområden. En bakgrund finns att hämta från projektet ”Den Goda Staden”, ett samverkansprojekt åren 2005–2010 mellan kommuner, myndigheter och forskarsamhället<sup>27</sup>. Som i många fall var ambitionsnivån hög medan resultatet blev mer av en pappersprodukt med litteraturgenomgång och sammanfattning av ämnesområdet<sup>28</sup>, samt en exempelsamling på vad som benämns som innovativa åtgärder inom varudistribution i tätort<sup>29</sup>.

Ett viktigt bidrag var en modell över de val som intressenter står inför med direkt applicerbarhet på problembilden i föreliggande projekt för Region Skånes godstransporter, se Figur 1. Åtgärderna till höger kännetecknas av konventionella regler och styrmedel som bestäms genom myndighetsutövning på olika nivåer, medan åtgärderna till vänster visar

---

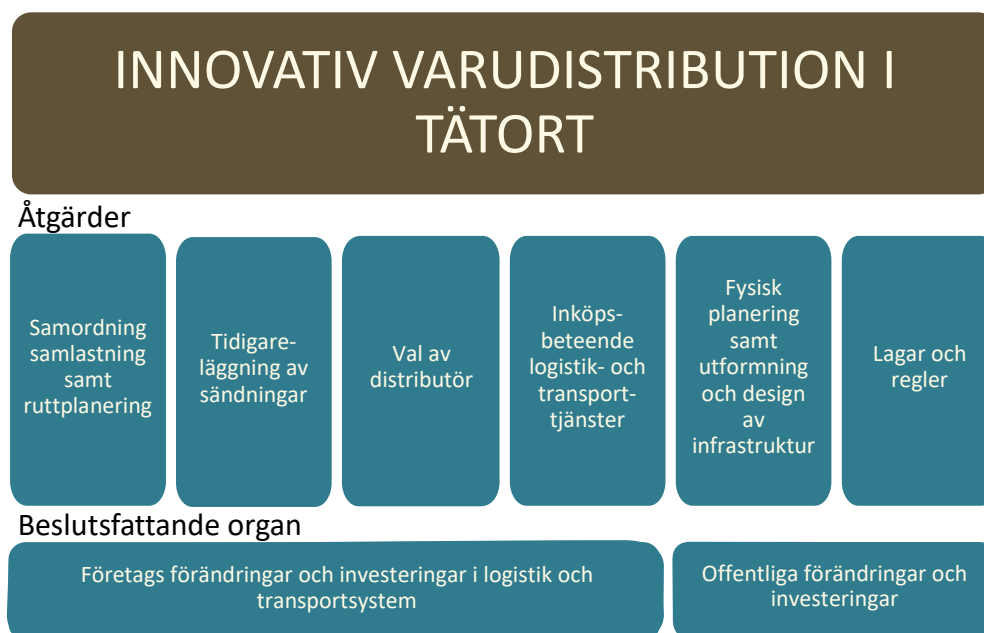
<sup>26</sup> Anderson et al. 2005.

<sup>27</sup> Vägverket 2006.

<sup>28</sup> Vägverket 2009a.

<sup>29</sup> Vägverket 2009b.

företags eller organisationers möjlighet att förändra inköpsbeteende för logistik- och transporttjänster.



Figur 1 Innovativ varudistribution i tätort, ett delprojekt i samverkansprojektet Den Goda Staden. (Vägverket, 2009a:8).

Politiska åtgärder på lokal och regional nivå har främst handlat om att införa regelverk som inkluderar miljözoner, utsläppskrav på fordon, vägavgifter, trängselavgifter, parkerings- och lastzonsbegränsningar samt tidsrestriktioner när varudistribution får ske<sup>30</sup>. Åtgärder till vänster initieras av näringslivets transporter inklusive offentlig verksamhet. Det handlar om åtgärder av strategisk karaktär med syfte att effektivisera transportplanering, affärsmodellens betydelse mot ett effektivare sätt att beställa och få varor levererade, samt ytterst förändrade affärsmodeller i rutan längst till vänster med "samordning, samlastning, samt ruttplanering" av godstransporter.

Det som är direkt applicerbart i föreliggande projekt och som föregår digital planering och konsolidering av gods, utgör åtgärder som rör inköpsbeteende, val av affärsmodell (distributionsteknik) samt logistiska åtgärder som förändrade tidsfönster för distributionen som möjliggör en konsolidering av gods. Konkret innebär det att tidsintervallet mellan order och distribution ökar säg från order dag 0 och distribution dag 1, till order dag 0 och distribution dag 2 eller 3, vilket möjliggör en transportplanering med last- och ruttoptimering. Även om inköpsbeteendet av logistik- och

<sup>30</sup> Quak 2015.

transporttjänster utgår från en upphandlingsprocess, saknades den diskussionen helt inom ramen för projektet den Goda Staden, men är helt central för ökad transporteffektivitet (se diskussion Figur 2).

I ett internationellt perspektiv har endast ett fåtal av de FoU-satsningar och pilotprojekt som bedrivits inom området citylogistik uppnått en bestående eller hållbar utveckling. Rent konkret innebär det att när FoU-finansieringen upphör har även förändringsarbetet upphört. I en holländsk studie ingick 106 FoU-projekt med fokus på citylogistik från hela EU<sup>31</sup>. Endast 24 procent av projekten hade genomförts i praktiken vilket definierades som ett steg längre än en teoretisk beskrivning på experimentstadiet. Totalt ansågs endast en handfull av projekten ha resulterat i hållbara och duplicerbara lösningar, vilket visar på komplexiteten i frågan när ett krav utgör att förändra beteendet bland aktörer.

En målsättning som eftersträvats med citylogistik är nya affärsmodeller för urbana godstransporter med lösningar som ökar energieffektiviteten i transportsystemet både på kort och lång sikt. Problemet är att aktörer har olika drivkrafter där incitament till förändring skiljer sig åt för transportföretag, varuleverantörer, mottagare, fastighetsägare och myndigheter på lokal, regional eller nationell nivå. Kännetecknande för citylogistikprojekt i Sverige och inom EU, är att de initialt varit finansierade med offentliga medel. Dock har endast ett fåtal projekt implementerats. Det stora hindret har varit att över tid skapa ekonomiskt bärkraftiga och hållbara affärsmodeller med påföljd att när extern finansiering eller subventioner upphör, så upphör även projekten.

### **Konsolidering av gods och fordonens fyllnadsgrad**

En förändring som minskar godstransporter relativt sett är att öka konsolidering av gods, dvs öka fyllnadsgraden i fordon som påtalades inledningsvis. Konsolidering av gods innebär att gods från olika leverantörer transporteras till en terminal för rangering och omlastning till andra fordon för gemensam distribution inom ett specifikt geografiskt område. Samlastning är ett sätt att minska antalet fordonsrörelser i området och därmed effektivisera transporterarna.

Samordnad varudistribution kan ses som ett svenskt samlingsbegrepp för affärsmodeller för konsolidering av gods i befintliga transportnätverk genom en omlastningsterminal. Inom den vetenskapliga litteraturen används begreppet ”*freight consolidation center*” eller ”*urban consolidation center*”

---

<sup>31</sup> Quak 2008.

som del av det akademiska domänet citylogistik<sup>32</sup>. En annan betydande del av forskning och utveckling inom citylogistik utgör algoritmutveckling för digital transportplanering med ruttoptimering av godstransporter. Båda områden utgör centrala delar i det projekt som presenteras.

Det krävs ett transportfordon för att utföra en transporttjänst, men en styrande parameter för transporteffektivitet utgör fordonets fyllnadsgrad. Om fyllnadsgrader i fordon ökar genom konsolidering av gods så innebär det att färre fordon utför samma transportarbete som tidigare, vilket i sin tur innebär att fordon blir övertaliga för transportuppdraget, dvs. att *”den mest effektiva transporten är den transport som inte utförs”*. Det finns en samstämmighet från myndigheter och forskarsamhället att en stor andel tunga fordon skulle kunna tas bort från vägarna med effektivare affärsmodeller som ökar fyllnadsgraden<sup>33</sup>.

Det finns dock ett väsentligt förbehåll, på systemnivå har det saknats FOU som leder till innovationer som utgår från ett förändrat beteende och därmed ekonomisk bärighet för nya affärsmodeller att stå på egna ben<sup>34</sup>. Ett fordons fyllnadsgrad utgör en nyckelvariabel för att mäta transporteffektivitet, andra mått utgör tid och sträcka för körrutter, tidsfönster för leverans, lastnings- och lossningstid. Dock, det saknas både data och kunskap för att mäta fyllnadsgraden, exempelvis ingår inte fyllnadsgrad som parameter inom ramen för Sveriges officiella statistik<sup>35</sup>. Det saknas även en allmänt vedertagen definition på begreppet fyllnadsgrad anpassad till olika varugrupperns egenskaper såsom vikt, volym eller flakyta<sup>36</sup>.

Att beräkna fyllnadsgraden i fordonen är därför problematiskt. Fyllnadsgrad utgör en primär parameter i studien eftersom fyllnadsgraden har en direkt inverkan på lastvolym per fordon och därmed även antal fordonsrörelser. Utifrån de få statistiska underlag och analyser som finns tillgängliga för fyllnadsgrad uppges 50 procent som genomsnittlig fyllnadsgrad<sup>37</sup>, men andra källor gör gällande att för distributionsnätverk utgör fyllnadsgraden i segmenten parti- och styckegods endast 20–30 procent<sup>38</sup>.

Ett exempel på låg fyllnadsgrad inom urbana godstransporter utgör Just-In-Time (JIT) leveranser som prioriterar leveransservice där transportköparen

---

<sup>32</sup> Allen et al. 2012.

<sup>33</sup> Blinge, Svensson 2006; Piecyk, McKinnon 2010; Trafikanalys 2012; Vierth et al. 2012.

<sup>34</sup> Quak et al. 2014.

<sup>35</sup> Transportstyrelsen 2011.

<sup>36</sup> Trafikanalys 2011.

<sup>37</sup> Logistikforum 2011; Transportstyrelsen 2011

<sup>38</sup> Gebresenbet et al. 2011; Moen, 2016; Näringsdepartementet 2018.

anger när leveransen sker. Transportköparen prioriterar också låg kapitalbildning av varor genom att minimera den egna lagerhanteringen, men som tillsammans leder till låg fyllnadsgrad i fordonen och därmed hög kostnad per transporterad vara. Låg fyllnadsgrad innebär också negativa effekter för miljön, dvs hög miljöbelastning per transporterad vara, något som fått mer och mer uppmärksamhet under 2000-talets första decennier. JIT-leveranser har även fallerat i krissituationer, som pandemin och kriget i Ukraina vilket rubbat varuförsörjningskedjor med komponentbrist i industrin och varubrist i konsumentledet inkl. beredskapslager för sjukvårdsmaterial (se avsnittet framtida robust försörjning).

## **Sjukvårdslogistik**

Det finns olika former av det som kallas för sjukhuslogistik där det brukligt skiljs på patienttransporter, blod- och provtransporter och varuförsörjningen till sjukhus och vårdinrättningar. Patientlogistik kommer inte behandlas, dvs. olika former av förflyttningar av patienter inom eller till och från vårdinrättningar. Fokus ligger på de flöden som stödjer vården, så kallad försörjningslogistik och tillhörande returflöden. För varuförsörjningen kan göras ytterligare en uppdelning, dels internlogistik och flöden inom byggnader och i kulvertar, dels yttre logistik med transporter till och från sjukhusområden och vårdcentraler. Endast samordning och optimering av externa varuleveranser ingår i uppdraget, även om kopplingen till internlogistik med påfyllnad av varulager, omlastningsnoder och beredskapsåtgärder, är central i ett framtida logistikupplägg baserat på ökad samordnad varudistribution.

Informationsförsörjningen är central för en god sjukhuslogistik. Region Skånes affärssystem Raindance är ett så kallat ERP-system (Enterprise Resource Planning) för att hantera ekonomi, utdata och inköpsprocesser med order och leveransuppföljning. Syftet är att Regionens alla händelser registreras, övervakas och hanteras elektroniskt i ett samlat system med syfte att förenkla administration, säkerställa drift och sänka IT-kostnader. Att integrera olika tekniska system för ekonomi-, material- och inköpsfunktioner i ett affärssystem, genererar också ökad kontroll och en samlad bild för uppföljning.

Inom sjukvården är ett utvecklat IT-stöd en förutsättning för att förverkliga logistikens potential med effektiviseringar och förbättringar i den dagliga verksamheten. Dock, Sveriges kommuner och landsting (nuvarande SKR) har i en studie konstaterat att systemstöd för logistikfunktioner inom

sjukvården generellt sett är underutvecklade<sup>39</sup>. Det gäller exempelvis systemstöd för materialhantering, artikeldatabaser för hantering av lagersaldon och optimeringssystem för transportplanering. Studien slår fast att det gäller även det strategiska logistikarbetet. Bristerna i den långsiktiga planeringen får konsekvenser i den operativa verksamheten, vilket leder till att vårdpersonal får kompensera för bristerna genom att beställa artiklar utanför ramavtal som leder till parallella transportflöden med ökad miljöbelastning.

En samordnad varuförsörjning som bygger på standardiserade och digitala affärsprocesser skapar en förutsägbarhet som när transporter anländer (leveransprecision) sparar tid i alla led, tid som blir till ett resurstillskott i verksamhet (kapacitetshöjande åtgärder) som kan omräknas i monetära termer. Att upprätta standarder i en organisation skapar utrymme för kunskapsspridning och dessutom hjälper standarder till att lättare upptäcka avvikelser. Den beställar-utförarmodell som används inom både regioner och kommuner, utgör en utmaning för all offentlig verksamhet som tillämpar affärsmodellen, eftersom beställaren är densamma som utföraren. Från beställarsidan kräver det en digital, transparent och standardiserad informationsförsörjning för att följa upp (mätbara) effektivitetsparametrar på utförarsidan.

## Samordnad varudistribution

### Vad är samordnad varudistribution

Uppdraget består av att genomföra en förstudie kring möjligheten att *”storskaligt införa samordnad varudistribution för Region Skånes varutransporter”*. Samordnad varudistribution har använts som samlingsbegrepp inom offentlig förvaltning, främst på kommunal nivå men är lika användbart inom regioner. I Region Skånes TemaPM *”Planera för urbana godstransporter”* var fokus på hur fysisk planering kan bidra till att skapa förutsättningar för effektiva varu- och materialflöden samtidigt som godstransporternas negativa effekter minskas<sup>40</sup>. Samordnad varudistribution utgör exempel och i PM:et görs en uppdelning på tre huvudsakliga varianter; samordning av transporter till kommunala enheter; samordning av transporter på kommersiella villkor; samordning av transporter till kommunala enheter inkl. en del privata mottagare.

---

<sup>39</sup> Elvander, Ljungberg 2016.

<sup>40</sup> Trivector 2017.

Dock, det finns stora skillnader mellan vad som benämns för samordnad varudistribution. Affärsmodeller i de olika kategorierna är väsensskilda. Exemplet för en samordning av transporter på kommersiella villkor, Stadsleveransen i Göteborg, består av distribution med små elfordon till ett mindre antal butiker inom city-kärnan där transporttjänster sker på frivillig bas. Antal butiker och kontor som var anslutna till tjänsten klarade inte av att bära den extra kostnaden och när Göteborgs stad slutligen efter 10 år beslöt att inte subventionera verksamheten längre, gick bolaget i konkurs 2020. Det saknades en hållbar affärsmodell som sannolikt hade behövt en reglering att samtliga butiksägare var tvungna att ansluta till tjänsten.

Om Stadsleveransen var en småskalig ytterlighet av samordnad varudistribution kan den jämföras med de nio Södertörnskommunernas kommunala samordnade varudistribution med samordning av transporter till endast kommunala enheter. Distributionen på Södertörn har upphandlats från ett transportföretag som ombesörjer varuleveranser till mer än 1 900 kommunala enheter och betjänar 600 000 invånare. Det är en helt annan affärsmodell jämfört med Stadsleverans med helt andra förutsättningar vad gäller komplexitet, lagstiftning och effektmål.

För den tredje varianten, samordning av transporter till kommunala enheter inklusive en del privata mottagare kan nämnas SamCity, ett närliggande exempel i Skåne på ett citylogistikprojekt som stannade på pilotstadiet. SamCity initierades av Malmö stad och delfinansierades av Vinnova. Huvudstudien var en pilot med en affärsmodell för samlastning som togs fram inom projektet, i samverkan med två utvalda operatörer; Malmö Lastbilscentral för varudistribution och Ragnsells för avfallshantering. Projektet hade ambitionen att samordna gods till både kommunala enheter i Malmö och till butiker inom citykärnan. Även om det juridiskt är fullt möjligt att samlasta kommunala och privata godsflöden var det frivilligt att delta och projektet föll på finansieringsfrågan (betalningsviljan var för låg) där alltför få butiker anslöt till samordningen.

### **Samhällsnytta i affärsmodeller inom offentlig förvaltning**

Den stora skillnaden mellan samordning till endast kommunala enheter och samordning av transporter på kommersiella villkor, är främst att det offentliga kan väga in samhällsnytta i affärsmodellen. Samordnad varudistribution utgår från logistik i en varuförsörjningskedja där termen logistik kan summeras i tre delar; en utförd transporttjänst mellan beställare och leverantör med fastställd kund- och leveransservice, kostnader för logistiken i form av personal, fordon och driftskostnader, samt

kapitalbindning i varulager och fasta anläggningstillgångar<sup>41</sup>. Mellan delarna råder det en balans som utgör en affärsmodell och som implicit har inneburit prioriteringar i någon del/några delar, som kan ge positiva eller negativa effekter i någon annan del.

Det exemplifieras med det som inledningsvis påtalades som centralt för utfallet i ett förändringsarbete mot ökad samordnad varudistribution; att kopplingen mellan logistikupplägg för godstransporter är direkt kopplat till upphandlings- och inköpsprocesserna. I grunden skiljer sig kommuners och regioners godstransporter från näringslivets transporter, i det att samhällsekonomiska nyttor (som miljömål) ska beaktas inom offentliga förvaltning. Myndigheters målsättning att minska miljöbelastningen ska ha en direkt inverkan på logistikupplägg inom offentlig förvaltning, där logistikbegreppet även ska inkludera samhällsnytta.

Samhällsnyttor inom kommuner och regioner utgörs av beslutade miljömål, att inom ramen för LOU premiera åtgärder som leder till minskad miljöbelastning och främja kapacitetshöjande åtgärder såsom krav på digitalisering genom e-handel för att öka effektiviteten i myndigheters varuförsörjningskedjor. Affärsmodeller inom offentlig förvaltning skiljer sig således åt från näringslivets affärsmodeller, där ett företags övergripande mål är att generera avkastning på insatt kapital genom att exempelvis erbjuda transporttjänster.

I skriften *"Samlade laster - Nyckelfaktorer för framgångsrik samordning av godstransporter"* från Sveriges kommuner och landsting (nuvarande SKR) konstaterades att *"transportera varor är inte målet för ett transportföretag utan medlet för att uppnå målet att tjäna pengar"*<sup>42</sup>. Det innebär att företag inte kan ha samhällsnytta som mål, utan endast ha mål som har företagsekonomisk förankring. Detta är en förklaring till att i princip alla citylogistikprojekt (som diskuteras ovan) aldrig överlevt experimentstadiet eftersom vinsterna varit samhällsekonomiska. Inom offentlig förvaltning blir däremot samhällsnyttor till drivkrafter som styr uppdrag. Det blir en i grunden annan syn och förutsättning jämfört med ett företag verksamt på en konkurrensutsatt marknad, med risk att gå i konkurs om inte företagsekonomiska realiteter och vinstintresse sätts i förgrunden.

Det åligger myndigheter att indirekt prissätta samhällsekonomiska vinster och avgöra vad som ligger inom verksamhetsuppdraget. Att applicera

---

<sup>41</sup> Lumsden 2006; Mattson 2012.

<sup>42</sup> Stjärnekull et al. 2013.



näringslivets affärsmodell på offentlig verksamhet har därför visat sig vara komplext. En kostnads-nyttoanalys (engelsk term ”*cost-benefit analysis*”) används i olika beslutssammanhang inom offentlig förvaltning, som kräver samhällsekonomiska avvägningar i frågor som inte enbart kan räknas hem företagsekonomiskt<sup>43</sup>. I praktiken innebär det att förväntad samhällsekonomisk nytta vägs mot de företagsekonomiska kostnaderna som en implementering medför. Kostnader för organisationsförändringar och digitaliserade processer, samt budgetunderlag för den dagliga driften med personalkostnader och övriga omkostnader för terminaler, fordon, chaufförer och logistik, får vägas mot samhällsnyttor, näringspolitiska målsättningar och kapacitetshöjande åtgärder i verksamheter.

### **Samordnad varudistribution utgör en del av inköpsprocessen**

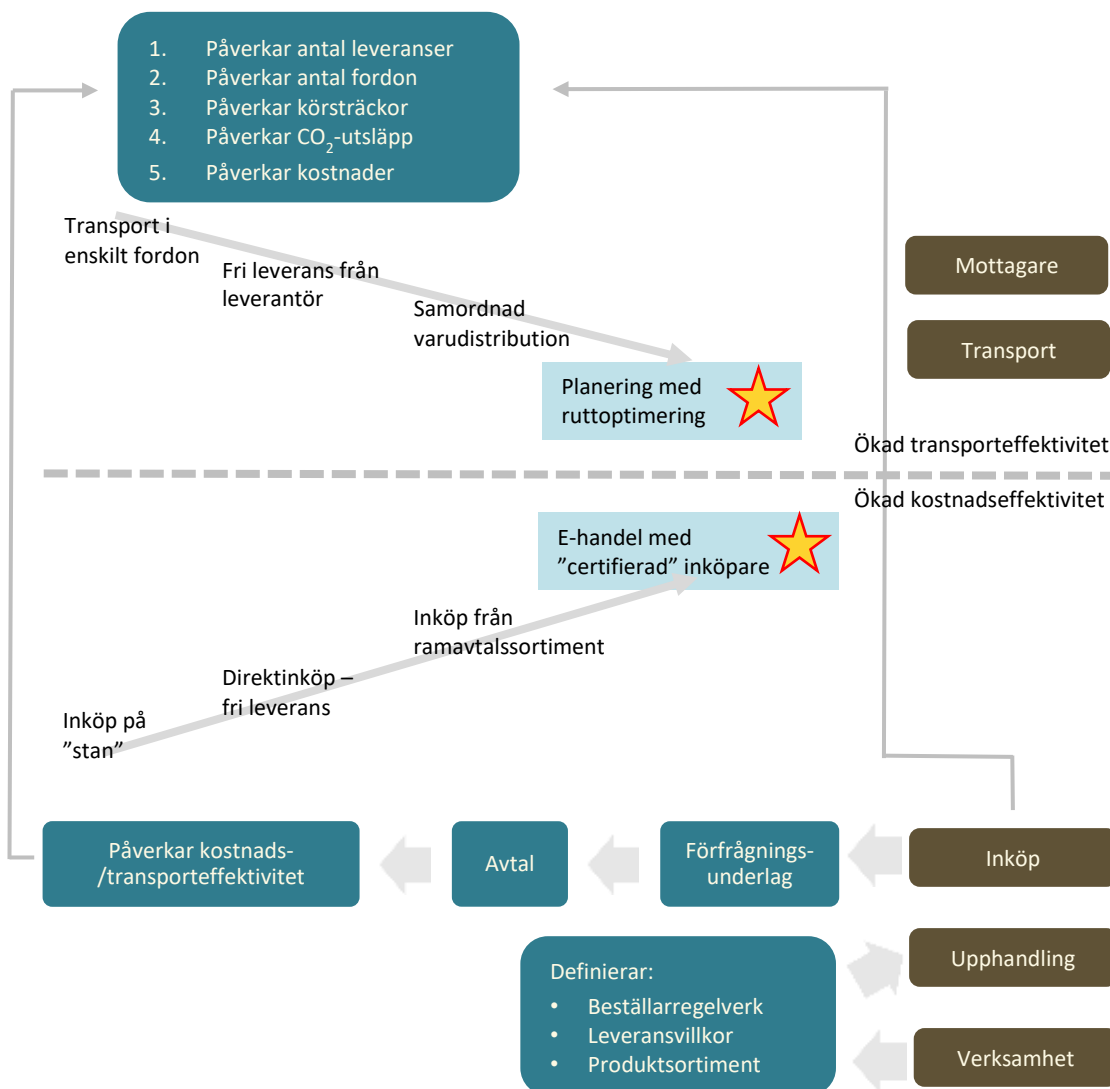
En storskalig implementering av samordnad varudistribution inom Region Skåne är fullt möjlig efter den affärsmodell som etablerats inom kommuner. Med erfarenhet från kommuners inköpsprocess finns ett direkt samband mellan inköpsprocessen och kostnads- och transporteffektivitetsparametrar med möjlighet till betydande besparingar genom sänkta kostnader och minskad miljöbelastning. Dock, för att minska godstransporternas klimatpåverkan är det nödvändigt att se över hela upphandlings- och inköpsprocesserna. Konkret innebär det att man går baklänges i försörjningskedjan och fastställer verksamhetens behov, upphandlar produkter efter behovet och att inköp kontrolleras och följs upp, vilket har en direkt påverkan på kostnads- och transporteffektiviteten.

Sambandet mellan utförda transporttjänster för varuleveranser och upphandlings- och inköpsprocesser, visas schematiskt i Figur 2. För att börja nerifrån och gå uppåt i figuren, så börjar hela inköpsprocessen med att verksamheten är med och definierar det produktsortiment och leveransvillkor som ska upphandlas i ramavtal. För transport- och kostnadseffektivitet, är det en ytterst kritisk uppgift eftersom det är verksamheten som definierar ska-krav på som skall ingå i varuförsörjningen för den egna verksamheten. Vid upphandling utformas förfrågningsunderlaget utifrån verksamhetens kravspecifikation, med upphandling och kontraktskrivande med leverantörer. I den bästa av världar görs därefter alla inköp utifrån ramavtalssortimentet, vilket ger både

---

<sup>43</sup> Holmgren 2017.

kostnadskontroll och kvalitetssäkring där innehållet i produkten överensstämmer med kravspecifikationen.



Figur 2 Samband mellan inköpsprocessen och kostnads- och transporteffektivitet.

Kostnadseffektiviteten är också relaterad till hur varor beställs, dvs. möjligheten att reglera avropsfrekvensen från ramavtal och därmed när leveranser av varor sker. Generellt gäller att ju färre beställningar som görs så minskar antalet leveranser, antal fordon, körsträckor och därmed koldioxidutsläpp, dvs. desto mer ökar både kostnads- och transporteffektiviteten. Åtgärder som behövs för ett beställarregelverk som automatiseras och leder till effektiviseringar som frigör resurser, kan sammanfattas i punktform:

- Skapa förutsägbarhet genom beställningsrutiner och regelverk.
- Att beställningar sker genom e-handelssystemet.
- Skapa arbetsrutiner med styrning av volymer efter lagerkapacitet.
- Begränsa beställarfrekvensen.
- Begränsa antal beställare till endast utbildade (certifierade) beställare.
- Arbeta bort de som hamstrar (risk att material kasseras p.g.a. passerat bäst före datum).
- Arbeta bort dålig framförhållning som leder till extra leveranser.
- Mottagare på plats vid leverans, annars en tidstjuv som drabbar körschema.

Kostnadseffektivitet, eller omvänt möjliga kostnadsbesparingar, utgår från en centraliserad inköpsprocess med kontroll och uppföljning av beställningar. Lägst kostnadseffektivt innebär direktinköp i butik följt av direktköp med fri leverans utanför ramavtal. Det som är mest kostnadsdrivande är arbetstid genom manuella beställningar, arbetstid för direktinköp i butik, men även arbetstid för hanteringen av fakturor utanför ramavtal och beställningar i e-handelssystemet. Beställningar från ramavtal är mest effektiva, och då inte bara från en ramavtalsleverantör, utan endast från upphandlat ramavtalssortiment. En ytterligare faktor är att endast certifierade inköpare lägger beställningar i e-handelssystemet, inköpare som känner till beställarregelverket vilket minimerar beställningar utanför ramavtalssortiment och därmed högre kostnadsbild. Faktorer för transporteffektivitet kan också sammanfattas i punktform.

- Transporteffektiviteten ökar genom att antalet leveranser till enheterna minskar. Målet är att samma mängd varor ska levereras med färre körda kilometer och med färre fordon, vilket innebär minskade CO<sub>2</sub>-utsläpp.
- Transport med enskilt fordon ger flest körda kilometer och innebär även betydande arbetstidskostnad för de anställda som utför inköpen.
- Direktköp med fri leverans minskar både antalet fordon och antalet körda kilometer, dock sker ingen samordning utan varje leverantör ombesörjer leveranser med egna fordon.

- Det mest effektiva innebär samlastning på en terminal av alla leverantörers gods för transport i ett gemensamt fordon, samordnad varudistribution.
- Digitaliserad transportplanering med ruttoptimering och fordonsövervakning gör att antalet fordonskilometer minskar med upp till 40 procent beroende på om det är ett statiskt eller dynamiskt transportflöde.

Figur 2 är hämtad med underlag för kommuners inköp och transporter av varor. Här skall framhållas att det finns stora variationer i kostnads- och transporteffektivitet mellan kommuner med affärsmodellen fri leverans respektive samordnad varudistribution. Men det varierar också mellan kommuner som har infört samordnad varudistribution. Det är framför allt kopplingen till upphandlingsprocessen med e-handel där kommuner med strikta beställarregelverk har 96–97 procent av inköpen genom e-handelssystemet och från ramavtals Sortimentet. Det finns även kommuner med samordnad varudistribution som inte använder e-handel, eller kommuner med en låg andel av varor som beställs genom e-handelssystemet. I samtliga fall har inköpsprocessen en direkt påverkan på transporteffektiviteten.

## **Regionservice åkeriverksamhet**

Servicenämnden inom Region Skåne har som uppdrag, genom Regionservice, att förse den skånska hälso- och sjukvården med servicetjänster. Det finns en uttalad målsättning att standardisera och effektivisera tjänster och arbetssätt med digitalisering som stöd. Dock, när det kommer till Regionservice åkeriverksamhet som står för en stor del av materialförsörjningen, saknas både tillgänglig digital information och systemstöd för digital transportplanering. Det finns dock tankar i den riktningen. Som underlag för arbetet finns en ”*Vision materialförsörjning 2025*”, som antogs av Servicenämnden 2016-03-16<sup>44</sup>. Skrivelsen finns återgivet i sin helhet nedan, med materielförsörjningsprocessen som gemensam nämnare, där visionen inkluderar en hel del av de tankar som förs fram föreliggande projekt.

Visionen tar upp direkta målsättningar med bärighet för syfte och ambition i föreliggande projekt att undersöka förutsättningar för en storskalig implementering av samordnad varudistribution. Det finns ett uttalat mål att

---

<sup>44</sup> Region Skåne 2016.

materieförsörjningsprocessen optimeras genom digitalisering av informationsflödet.

### **Vision materieförsörjning 2025**

Region Skåne arbetar med materieförsörjning ur ett helhetsperspektiv för att nå;

- frigjord tid för vården – rätt använd kompetens
- mycket hög leveranssäkerhet
- ett varusortiment med rätt funktion, rätt pris, rätt kvalitet och låg miljöpåverkan som finns tillgängligt för vården i rätt tid och i rätt mängd
- säkrad materieförsörjning i händelse av kris, extraordinär händelse och höjd beredskap
- ständig förbättring genom anpassning av sortimentet utifrån förändringar i vårdens metoder och behov
- kostnads- och miljömässigt effektiva transportlösningar med samordnad varudistribution

Region Skåne tar ett helhetsansvar för materieförsörjningen och samlar resurser och kompetens. Servicemedarbetare försörjer vården med det material som det finns behov av. Flödena inom vården är analyserade och förbrukningsstyrda. Region Skåne lagerhåller det sortiment som verksamheterna har behov av och som ur logistik- och kontinuitetssynpunkt är bäst på den geografiskt mest optimala platsen.

Materieförsörjningsprocessen följs upp löpande för att säkerställa effektivitet och ändamålsenlighet. Helhetsansvaret för materieförsörjning och logistik ger förmåga till anpassning vid förändringar i omvärlden eller i Region Skånes organisation. Processer som kan upphandlas med högre effektivitet genomförs, utan att Region Skånes övergripande kontroll över försörjningskedjan äventyras.

Informationsflödet i materieförsörjningen optimeras genom digitalisering, e-handelslösningar och funktionellt IT-stöd i form av ny teknik för spårbarhet av varor, ruttplanering, lagerhantering och varuplock.

Ansvar och roll för materieförsörjningsprocessen är tydlig både på strategisk och taktisk nivå. Kontinuitet och ägandeskap präglar sortimentsutvecklingen. Vårdens behov produktions planeras och ett sömlöst informationsflöde gör att den operativa materieförsörjningen sker med minsta möjliga slöseri.

2016-03-16

Det skall sägas att det finns digital information i Region Skånes system. Informationen är dock inte i ett format, eller det saknas gränssnitt, för

överföring till åkeriets transportledning. Vägen framåt är e-handelslösningar där Marknadsplatsen har den funktionalitet som behövs, men saknas fungerande systemstöd för last- och ruttoptimering, fordonsdatorer med fordonsövervakning för uppföljning, samt spårbarhet av varor genom handdatorer. Intressant är dock att redan 2016, alltså innan Region Skånes godsstrategi beslutades, så var målsättningen kostnads- och miljömässigt effektiva transportlösningar med samordnad varudistribution, men visionen har emellertid inte realiserats fram till 2022 av olika anledningar.

# Digital transportplanering

## Behovet av datorisering och digitaliserade processer

Med utgångspunkt från *Vision materialförsörjning 2025* finns en målsättning för digital transportplanering med ruttplanering. Det kan därför vara på sin plats att redovisa funktionalitet och användningsområde för programvaror för ruttplanering, vilket spänner från rudimentära karttjänster för att resa från A till B, till avancerade last- och ruttoptimeringssystem som är helt integrerade med registerdata från affärssystem. Det blir även en introduktion till vad som redovisas i fallstudien av utombys transporter Kundgrupp 2, med krav på informationsförsörjning och systemstöd för materialförsörjning av tvätt, textilier och sjukvårdsmaterial till vårdcentraler, tandläkarmottagningar och andra inrättningar.

Standardiserad och digital informationsförsörjningen är central för effektiviseringar av sjukvårdens transporter. Utan standardiserade och digitaliserade affärsprocesser saknas dataunderlag för IT-verktyg för last- och ruttoptimering. Introduktionen av ny informationsteknologi har setts som en lösning, men att beakta är att nya IT-lösningar kräver betydande organisationsförändringar för att ge förväntat resultat. Det finns ett överflöd av tekniska innovationer som stöder beteendeförändring, men för att en beteendeförändring ska ske i samband med att ett nytt tekniskt system tas i bruk krävs en parallell organisatorisk förändring<sup>45</sup>.

Informationsteknologi har skapat nya möjligheter för en mer effektiv transportplanering med möjlighet att optimera godsflöden.

Transportmodellering är i likhet med verktyg för inköpsprocessen i ett företag, relaterad till tidshorizonten för en transporttjänst med strategiska, taktiska och operativa beslut. Den strategiska nivån fastställer allmänna riktlinjer för transportens utförande, medan den taktiska nivån bestämmer målsättning och begränsningar för den operativa beslutsnivån som styr den dagliga driften<sup>46</sup>. Konkret innebär det att beslut som rör typ av transporttjänst fattas på en strategisk nivå kopplat till befintlig affärsmodell, upphandling av transportföretag sker på taktisk ledningsnivå med en genomsnittlig tidshorizont på två till tre år, medan transportplanering och operativa driftsbeslut sker löpande via en transportledningsfunktion.

---

<sup>45</sup> Brynjolfsson, McAfee 2012.

<sup>46</sup> Crainic, Laporte 1997.

Ruttoptimering utgör i detta sammanhang ett verktyg som förändrar transporttjänstens utförande och aktörers beteende med transparens och krav på digital information i alla led. Som standardprogramvara och planeringsverktyg har ruttoptimering funnits på den svenska marknaden sedan mitten av 1990-talet, men endast fått genomslag inom specifika branscher som skogsindustrin, post- och tidningsdistribution, tank- och bulktransporter samt inom de största dagligvaru- och detaljhandelsföretagen. Som tekniskt verktyg har ruttoptimering bara skrapat på ytan inom transportsektorn i Sverige där transportbranschens låga datamognad, gängse affärsmodell och ovilja till förändring starkt bidragit till att transporteffektiviseringar med ruttoptimering uteblivit<sup>47</sup>.

Som innovation inom transportsektorn utgör digital transportplanering med ruttoptimering ett expertsystem med rötter inom akademisk forskning baserad på matematisk modellering och Operational Research (OR). Ruttoptimering utgör ett samlingsnamn för algoritmer och datorsimuleringar som ersätter manuell planering inom transportbranschen, men som också ställer krav på organisationsutveckling och nya affärsmodeller. Algoritm eller fritt översatt räknemodul, kan beskrivas som en systematisk procedur som anger hur ett visst problem skall beräknas eller analyseras genom en avgränsad mängd väldefinierade instruktioner för att på matematisk eller datoriserad väg, lösa en specifik uppgift.

Algoritmer arbetar i olika steg där beräkningar upprepas som en iterativ (upprepande) process eller utgör ett val enligt ett fördefinierat regelverk, där båda aspekter kännetecknar algoritmer för ruttoptimering. En enkel algoritm är en karttjänst i mobilen som ger förslag på snabbaste bilväg till ett specifikt resmål. En mer komplex algoritm är fördelning av leveranser för en bilflotta inom ett geografiskt område, där varje steg innebär att algoritmen gör en bedömning av 30 vägval i varje vägkorsning för samtliga fordon samtidigt med ”ljusets hastighet” i en iterativ process till det att ett optimalt transportnätverk uppnåtts som minimerar körsträcka och tid för samtliga fordon i flottan.

Ett villkorslöst krav vid last- och ruttoptimering utgör att informationen (kallas för attributdata) som föder systemet är kvalitetssäkrat och att det finns tillgänglig digital information i alla led av en varuförsörjningskedja, från beställningar via e-handel, orderinformation som underlag för plock och pack, kollin och lastbärare med streckkoder till GLN-nummer för leveransadresser. Utan tillförlitlig information blir resultatet aldrig bättre än

---

<sup>47</sup> Arvidsson et al., 2013.



förutsättningarna. ”Garbage In, Garbage Out” (GIGO) är en term som används inom IT och syftar på att undermåliga dataunderlag inte bara raderar ut förväntade effektiviseringsvinster, utan ger även direkt felaktiga resultat i en i övrigt fungerande IT-process.

## **Programvaror för ruttoptimering**

Utän att gå in på matematiska eller tekniska definitioner av olika algoritmfamiljer som används för digital transportplanering, kan kommersiella programvaror klassificeras för ruttoptimering efter tillämpningsområde. Inom ramen för projektet Bättre kommunala tjänster utarbetade dåvarande Vägverket vid mitten på 2000-talet en kravspecifikation för ruttoptimering med en indelning i fyra typer av kommersiella programvaror<sup>48</sup>.

Klassificeringen utgick från funktionalitet, användningsområde och optimeringspotential snarare än definition av algoritmers egenskaper och matematisk uppbyggnad, med syfte att utgöra stöd och riktlinjer vid kommunal upphandling av planeringssystem för olika verksamhetsområden såsom insamling av hushållsavfall, skolskjuts, hemtjänst/hemsjukvård, internpost och samordnad varudistribution<sup>49</sup>. I klassificeringen användes optimeringspotential som begrepp för att definiera vad digital planering kan uppnå i effektivisering jämfört med ett nuläge där planeringen utförs manuellt.

**Nätverksanalys:** I geografiska informationssystem (GIS) såsom ArcGIS och MapInfo finns funktioner eller tilläggsmoduler för nätverksanalys. GIS-programvaror används generellt inom offentlig förvaltning för fastighetsdokumentation, region- och detaljplaneläggning, facility management, etc. Inom transportsektorn används nätverksanalyser för beräkningar av vägsträckor där programvaran anger avståndet från A till B. Det finns däremot inga algoritmer eller beräkningsfunktioner för transportplanering utan användaren får själv definiera start och stopp. Kommersiella användningsområden för nätverksanalyser utgör kartfunktioner i söksajter för vägbeskrivningar, trafikupplysningar eller för att visa ett fördefinierat vägnät för kollektivtrafik.

**Kostnadsminimerade körrutter:** En optimering av en kostnadsminimerad körrutt utgår från ”Traveling Salesmen Problem” (TSP-algoritmer) som löser problemet för ett antal fördefinierade stopp, där systemet räknar ut

---

<sup>48</sup> Moen, Waldenby 2007.

<sup>49</sup> Trafikverket, 2011.

effektivaste körväg och sekvensering mellan de platser som skall besökas. Beräkningar kan endast utföras för en körrutt i taget. TSP-algoritmer med kostandsminimering av en körrutt har använts inom säljorganisationer för besöksplanering (därav namnet resandesäljarproblemet), för att mäta avstånd och beräkna kostnader som offert- eller faktureringsunderlag vid fjärrtransporter, samt för fordonsnavigering i personbilar med beräkningar som guidar föraren med hjälp av karta och röststyrning.

**Balanserade körrutter:** Den mest avancerade ruttoptimeringen sker när programvaran tar hänsyn till flera fordon samtidigt i en simulering med en geografisk balansering av körrutter. Balanseringen syftar till att fördela transportuppgifterna så jämnt som möjligt mellan fordonen där den totala körsträckan minimeras. I datortermer benämns det som en partitionering av en databas. Motsvarande vid ruttoptimering innebär en partitionering av leveransadresser i körrutter utifrån specifika leveransvillkor med syfte att minimera det totala trafikarbetet (totalt antal fordonskilometer). En geografisk balansering av körrutter kräver att all information är digital och att attributdata och geokodade leveransadresser är ”tvättade” (kontrollerade och korrigerade) och integrerade med programvaran för ruttoptimering. Kravspecifikationen skiljer sig åt för programvaror för lågdensitetsoptimering resp. högdensitetsoptimering, där densitet kan jämföras med antalet adresspunkter som skall optimeras vid ett simuleringstillfälle.

**Lågdensitetsoptimering:** eller ”Vehicle Routing Problem” (VRP-algoritmer) används vid godstransporter med slingbilar för varudistribution och kretstrafik för ”pick-up and delivery”, genom en centraliserad transportplanering för X antal fordon i en datorsimulering. VRP-algoritmer används även för andra typer av transporter med enda krav att det finns digital information som underlag. Rutt- och lastoptimering har avgörande betydelse för effektivisering av trafikarbete, dvs. minimera antal fordonskilometer och arbetstid fördelat på en fordonsflotta, något som utgör en övermänsklig uppgift att hantera med manuell transportplanering eller av chaufförer själva på lastkaj.

**Högdensitetsoptimering:** eller ”Chinese Postman Problem” (CPP-algoritmer) används där samtliga hushåll i ett område betjänas, såsom post- och tidningsdistribution som sker med gång, cykel eller bilburen service. En annan benämning är ”Arc-routing” vilket syftar på att algoritmerna hanterar ett antal adresspunkter på ett och samma vägsegment, där ett vägsegment i datortermer definieras som en ”Arc” och representerar en digital linje mellan två noder i ett digitalt vägnät. Ett annat exempel utgör insamling av

hushållsavfall med olika fraktioner och tömningsintervall där optimeringen på ett vägsegment skall särskilja vilka adresser som betjänas varje vecka resp. varannan vecka, samt på vilken sida av vägen resp. gatuadress ligger. Dessutom skall attributdata med dragmeter, stopptider, volymer (sopkärl) på varje adress kopplas till geokodade hämtställen i den digitala kartan.

## **Funktionell beskrivning av ruttoptimering**

För Region Skånes vidkommande, antingen om det gäller Regionservice åkeriverksamhet eller externa varuleveranser som upphandlas exempelvis ApoEx för läkemedelsdistribution med Best transport, så innebär det transportplanering för en fordonsflotta. I båda fallen kan Region Skåne utgå från digital transportplanering med last- och ruttoptimering, dvs. det finns inget som hindrar att ApoEx handlas upp, där ApoEx i sin tur handlar upp Best transport, men det är Region Skåne som har transportplanering ”in-house”, en planering som helt och hållet utgår från Region Skånes behov och med mätbar uppföljning av utförda leveranser.

För att återge en pedagogisk (funktionell) beskrivning av ruttoptimering och skillnaden mellan digital planering med VRP-algoritmer och manuell transportplanering, så sker beräkningar med digital planering med VRP-algoritmer i två led;

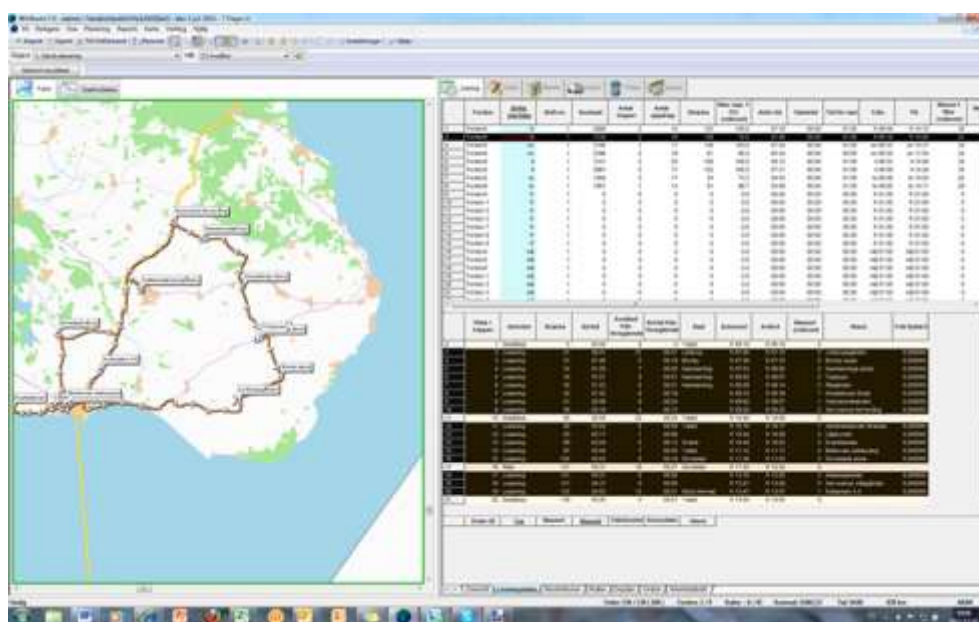
(1) Geografisk områdesindelning, så kallad partitionering

(2) Sekvensering i körlistor av varje områdes leveransadresser.

I det första ledet sker en partitionering av samtliga geokodade adresspunkter i geografiska kluster som i slutändan blir körrutter. Partitioneringen ger en geografisk balansering från den engelska termen ”balanced workload”, med syfte att minimera det totala antalet körda kilometer genom en jämn fördelning av uppdrag mellan fordonen. Jämn i den bemärkelsen att samtliga resurser (fordon, chaufför) erhåller samma arbetstider baserat på genomsnittsschabloner för olika arbetsmoment som körhastigheter och stopptider. I det andra ledet beräknas den kortaste vägen inom varje geografiskt område (partitionering) genom en optimal sekvensering (ordningsföljd) av leveransadresser som skapar körlistor för varje fordon.

Oavsett tillämpningsområde ligger optimeringspotentialen vid last- och ruttoptimering i det första ledet, där partitionering i geografiska kluster skapar i princip hela effektiviseringsvinsten. Att partitioneringen har så stor betydelse jämfört med sekvenseringen av en enskild körrutt, utgör kanske det största dilemmat när ruttoptimeringens förtjänster ställs mot eventuella

tillkortakommanden. En stor del har att göra med föreställningsbilden att en transportledares eller chaufförs lokalkännedom och erfarenhet slår en datorprogramvara. Dock, den mänskliga hjärnan med eller utan GPS i fordonet, utgår från en lokalkännedom och vad som hjärnan anser som bästa vägval. Men med 20 leveransadresser där chauffören väljer själv, är differensen mellan algoritmer och chaufförens hjärna i storleksordning 10–15 procent i effektivisering bara för sekvensering (körlista) av en körrutt <sup>50</sup>.



Figur 3 Gränssnitt från en ruttoptimeringsprogramvara som integrerar kartfunktioner som mäter tid och sträcka, med registerinformation över kunder, leveransadresser och affärsregler.

I Figur 3 visas ett gränssnitt för en programvara baserad på VRP-algoritmer med en uppdelning mellan kartfunktioner och registerinformation. Information i databaser som kopplas mot geokodade adresser – såsom kundregister, godsvolymer, leveranstidsfönster eller annan registerinformation – benämns i ruttoptimeringstermer för attributdata. Framför allt adressmatchning i den digitala kartan med registerdata utgör ett kritiskt moment där adresser och affärsinformation behöver ”tvättas” (kontrolleras och korrigeras) eftersom indata som regel kommer från olika datakällor med diskrepanser och redundans, exempelvis felstavade adresser. Risken finns att information saknas eller är direkt felaktig som gör att körrutter blir inkompleta och därmed påverkas resultatet negativt.

<sup>50</sup> Moen 2016.

## **Centraliserad planeringsfunktion**

Det finns ett direkt samband mellan komplexiteten i ett transportuppdrag och individens förmåga att utföra en effektiv transportplanering. Svårigheten ligger inte i att bedöma en optimal sekvensering i en körrutt, utan hjärnkapacitetsproblemen uppstår när sekvenseringen i en körrutt skall optimeras mot sekvenseringen i en annan körrutt med syfte att minimera den totala körsträckan. Komplexiteten ökar sedan exponentiellt med antal körutter och fordon som ingår i ett transportflöde, tills det att planeringsuppgiften blir övermäktig individens förmåga. Motsatt skall algoritmers iterativa beräkningar ses som ett stöd för beslut som fattas av operatören genom ”parameter settings” direkt i programvaran vid upprepade simuleringar för att uppnå optimeringspotentialen.

För att uppnå effektiviseringsvinster med ruttoptimering måste en ny affärsmodell och ny planeringsmetod tillämpas som innebär ett förändrat arbetssätt för transportens utförande oavsett branschspecifika krav. Den gemensamma nämnaren utgörs av en ”centraliserad planeringsfunktion”, ett begrepp som beskriver att all planering samlas i en databas för det geografiska område som transportuppdragen avser. Den stora skillnaden mellan centraliserad och manuell transportplanering är aggregeringsnivån, dvs. det antal uppdrag som ingår vid ett och samma planeringstillfälle. Vid en centraliserad planering ingår samtliga transportuppdrag vid en datorsimulering, om planeringen däremot utförs manuellt är man tvungen att dela in verksamheten i geografiska områden. Näringslivet har företrädesvis använt sig av postnummerområden, den enklaste manuella indelningen eftersom en adress innehåller ett postnummer.

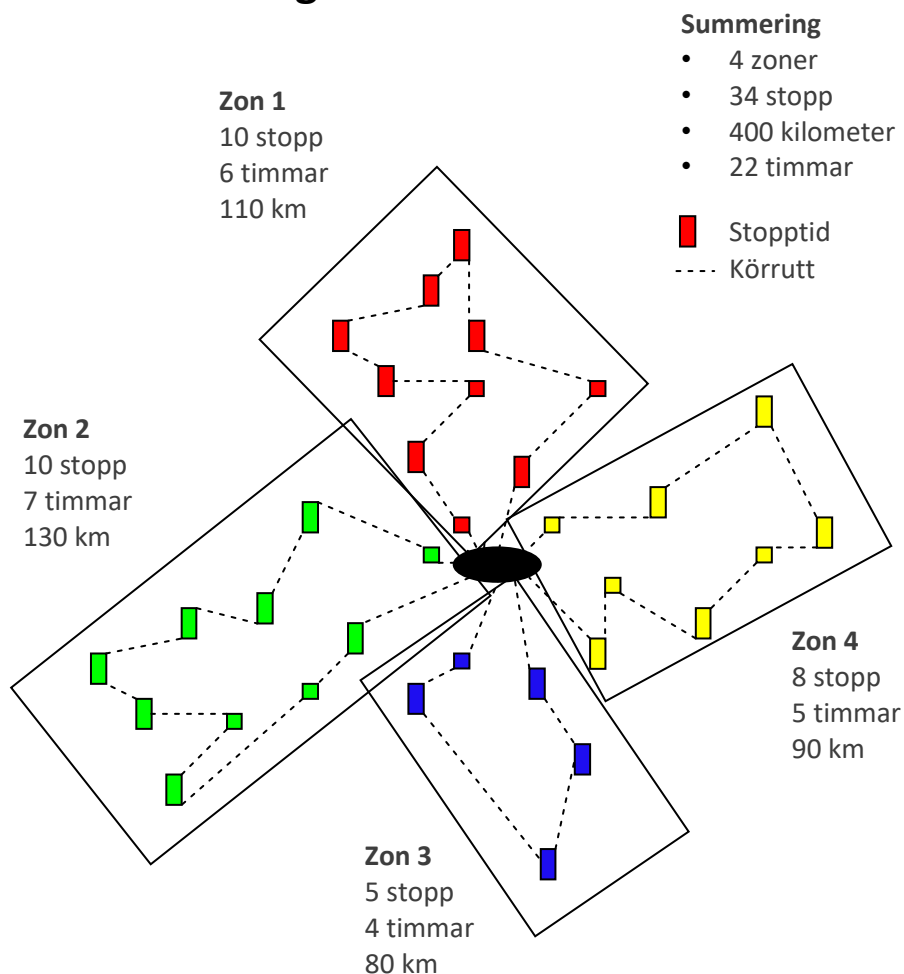
Den mänskliga hjärnan kan inte greppa och fördela stora volymer av uppdrag utan vid manuell planering krävs först en geografisk (grov)sortering i mindre enheter som sedan var för sig allokeras (tilldelas) tillgängliga resurser såsom fordon, chaufför, uppdrag, tidsfönster etc., många parametrar som tillsammans ger en hög komplexitet vid planering. Problemet med en decentraliserad planering med en indelning i geografiska områden är att det uppstår vad som inom logistiken kallas för suboptimeringar, eftersom arbetsbelastningen blir ojämnt fördelad mellan de fordon som finns till förfogande.

## **Manuell transportplanering**

Vid manuell transportplanering delas uppdragen in i zoner för att den mänskliga hjärnan skall kunna upprätta körlistor och då uppstår ”vattentäta skott” mellan områden. Det sker ingen utväxling av uppdrag över

områdesgränser vilket ger upphov till suboptimering, vissa områden får för få uppdrag under ett dagspass där chauffören får tid över, andra områden erhåller för många uppdrag så chauffören hinner inte med och extra resurser måste sättas in.

## Fast zonindelning



Figur 4 En zonindelad planering med fasta områden för distribution, ofta baserad på postnummer med lite eller inget utbyte av resurser över områdesgränser.

Manuell transportplanering kännetecknas av de tre ”planerings-P:na”, ”penna–panna–papper”, och sker på ett av två sätt. Antingen i ”dynamiska” körslingor där chauffören själv eller en transportledare lägger upp en sekvenserad körrutt för varje område efter det gods som skall distribueras från terminalen den dagen, eller så sker distributionen i ”statiska” körslingor med en fastställd sekvensering som chauffören följer oavsett om en leveransadress erhåller gods eller inte, vilket också benämns som ”kretstrafik”.

Detta förhållande exemplifieras i Figur 4, en planering som är statisk så till vida att endast leveransadresser inom zonen ingår i planeringen för det aktuella arbetspasset. Det innebär att ett enskilt fordon endast tilldelas uppdrag inom zonen oavsett variation i dagliga volymer med påföljd att suboptimeringar uppstår. I det fiktiva exemplet utnyttjas de fyra fordonen ojämnt med en total arbetstid på 22 timmar fördelat på fyra dagspass från fyra timmar till sju timmar och med mellan 80 och 130 fordonskilometer per körrutt. Varje stopp utgör ett tidsfönster som skiljer sig åt i stopptid beroende på levererad volym och lossningsmöjligheter, vilket visas med stapelns höjd i figuren.

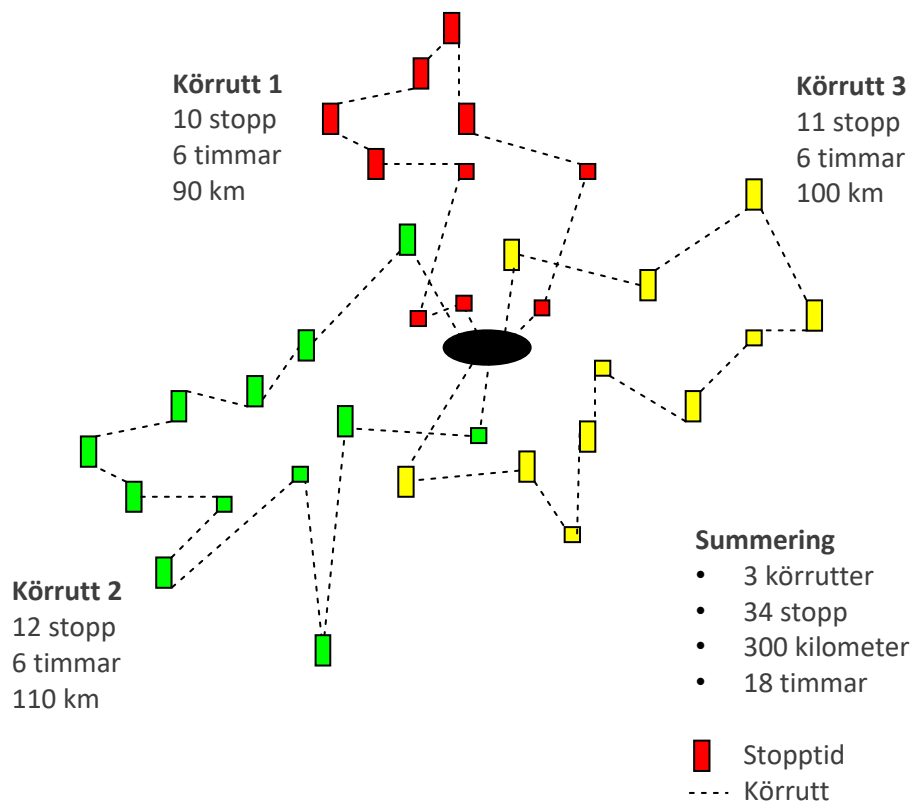
Suboptimeringen uppstår genom att områdesindelningen utgår från en fast arbetstid för chaufförerna på 6 timmar i exemplet, medan nödvändig arbetsinsats varierar beroende på säsong eller över veckans dagar, exempelvis har all detaljhandel en leveranstopp under senhösten inför julhandeln och fredagar brukar överlag innebära lägre transporterade volymer. Blir det för lite att göra innebär det förlorad arbetstid och en ekonomisk förlust när chauffören sitter stilla, blir det för mycket att göra blir påföljden att extra resurser får sättas in eller personal får arbeta över, vilket i båda fallen medför betydande kostnader. Framför allt är det kostsamt att behöva sätta in extra resurser eftersom ett nytt fordon och ny chaufför får kallas in med en startkostnad för administration.

## **Optimerade körrutter**

Med ruttoptimering ”bryts” dock mönstret med körrutter i fasta zoner och ersätts i stället av körrutter baserade på unika körslingor. Unika såtillvida att algoritmerna gör en jämn fördelning av antal transportuppdrag på det antal resurser, fordon (kapacitet) och chaufför (arbetstider), som finns till förfogande. Vid ruttoptimering suddas gränserna ut mellan områden och samordningsvinster erhålls genom att ta bort suboptimeringar, vilket åskådliggörs i Figur 5.

Vid simulering har samtliga tidsfönster ”slängts upp i luften” med målsättning att algoritmerna skall beräkna tre stycken dagspass med en tidsmässigt jämn fördelning mellan resurser. Arbetstidens längd är ett villkor som operatören sätter vid en simulering och som sätter ramarna för planeringen. Målsättningen i exemplet var att fördela uppdragen jämnt i sex timmars arbetspass med en total tid på 18 timmar. Ruttoptimeringens lösning är att partitioneringen av transportuppdragen sker över hela ytan där samtliga stopp ingår vid en och samma simulering.

## Optimerade körrutter



Figur 5 Resursoptimerad områdesindelning med unika körslingor som jämnar ut arbetsbelastningen i resp. zon mellan tillgängliga resurser (fordon + chaufför).

På så vis undviks suboptimeringar genom att minimera resursens stilleståndstid alt. övertid till följd av en fast zonindelning, vilket i exemplet innebär att den totala körsträckan minskar från 400 till 300 kilometer. En decentraliserad planering i små geografiska områden ger upphov till suboptimeringar medan en mer centraliserad planering minimerar luckor och tidsförluster genom att planera över områdesgränserna. Att lösa upp områdesindelningen och planera över områdesgränser för att undvika suboptimeringar är en av de mest framgångsrika metoderna för att öka transporteffektiviteten och erhålla miljö- och kostnadsbesparingar.

Det fiktiva resultatet visar en total reduktion med fyra timmar i transporttid, sträckan minskar med 25 procent och man går från fyra till tre körrutter, en betydande effektivisering i alla led oavsett vilket nyckeltal man väljer att använda. De tre måtten förändras inte proportionellt mot varandra när ruttoptimering appliceras på ett transportflöde, det som minskar mest är körsträckan. Att körsträckan minskar procentuellt mer jämfört med



arbetstiden beror på att stopptiderna är desamma och det enda som kan påverkas vid ruttoptimering är körsträckan, den tid det tar för fordonet att förflytta sig.

## **Fallstudie läkemedelsdistribution**

I ett större FOI-projekt finansierat av Trafikverket gjordes en fallstudie inom läkemedelsdistribution som har direkt applicerbarhet som exempel i föreliggande projekt. Fallstudien utfördes med empiriskt material och inkluderade leverantörens samtliga leveransadresser i Storstockholmsområdet. Trafikverkets syfte med studien var att jämföra faktiska körrutter med optimerade körrutter, för att visa på effektiviseringspotentialen vid användande av ruttoptimering. I fallstudien upprättades ett nuläge med utgångspunkt från den faktiska distributionen under en vecka, som återskapades med hjälp av registerinformation av utförda leveranser och ruttoptimeringsprogramvaran. Fallstudiens nuläge innefattade de leveranser som fanns specificerade i transportinstruktionens planering, det vill säga 324 leveranser utförda av 18 fordon med 28 turer. Sammanfattning av genomförda simuleringar:

1. Nuläge – Befintlig planering. Beskriver trafikarbetet av samtliga distributionsrutter och leveranser med utgångspunkt från transportinstruktionen som upprättades vid upphandlingstillfället, samt förändringar i körrutter.
2. Optimering 1 – Optimerad sekvens. Körrutter och samtliga parametrar enligt transportinstruktionens planering i nuläget, men ruttoptimeringen tillåts optimera sekvenseringen i varje enskild körrutt.
3. Optimering 2 – Optimering. Körrutter med indata från nuläge men med helt ny planering med ruttoptimering. Ruttoptimeringsprogrammet tillåts bestämma (optimera) vilket fordon som hanterar vilka leveranser samt sekvenseringen i varje enskild körrutt.

Simuleringar av nuläge och ruttoptimerade scenarios finns sammanställt i Tabell 1. Resultatet inkluderade total körsträcka, körtid, arbetstid, fyllnadsgrad och med detaljerade körrutter för resp. fordon med sekvensering av leveransadresser och tid för leverans. När ett nuläge upprättas efter transportinstruktionens planering används det som underlag för simuleringar i ruttoptimeringsprogramvaran. Optimeringen av nuläget gjordes i två steg, en optimering av sekvensen i varje körrutt/körtur och en helt ny optimering där algoritmerna fritt väljer fordon och fördelar uppdrag i

helt nya körrutter/körturer med syfte att minimera ”deadhead driving”, ruttoptimeringstermen för att minimera onödig körsträcka. Observeras att en körrutt kan innehålla 2 körturer, dvs. fordonet kommer tillbaka under arbetspass och lastar en andra körtur.

Den transportinstruktion som utgjorde nuläge krävde en distributionsapparat med 18 fordon, vilket innebar ett statistiskt transportflöde på 2 135 km per dag och en genomsnittlig arbetstid per fordon på 7 timmar och 1 minut inklusive en timmes rast. Resultatet visar en timmes differens från en åtta-timmars arbetsdag och det tidsfönster 09:00 till 17:00 som var avtalat och till förfogande. Observera att plockning av order och rangering på lastkaj pågår fram till 11.00 där 10 av 18 fordon kommer tillbaka för en andra körtur. Primär frågeställning utgör hur nuläget planering utifrån befintlig (statisk) transportinstruktion står sig jämfört med planering med ruttoptimering, dels optimering av sekvenseringen inom varje körrutt, dels med en helt ny transportplanering med nya körrutter.

Tabell 1 Redovisning av nuläge och simuleringar med ruttoptimering för distribution av läkemedel i Storstockholmsområdet.

	Nuläge	Optimering 1	Optimering 2
Beskrivning	Körrutter enligt nuläge, transportinstruktionen	Körrutter enligt nuläge, optimerad sekvens	Körrutter enligt ruttoptimering
Antal leveranser	324	324	324
Antal körrutter	18	18 (0%)	13 (-28%)
Antal körturer	28	28 (0%)	17 (-39%)
Total körsträcka	2 135 km	1 836 km (-14%)	1 251 km (-41%)
Total körtid	61 tim. 53 min.	57 tim. 13 min. (-8%)	47 tim. 5 min. (-24%)
Total arbetstid	126 tim. 23 min.	121 tim. 42 min. (-4%)	105 tim. 4 min. (-17%)
Total fyllnadsgrad	53%	53%	87% (+34%)
Leveranser per körrutt	18,00	18,00 (0%)	24,92 (+38%)
Körsträcka per körrutt	118,61 km	102,00 km	96,23 km
Körtid per körrutt	3 tim. 26 min.	3 tim. 11 min.	3 tim. 37 min.
Arbetstid per körrutt	7 tim. 1 min.	6 tim. 46 min.	8 tim. 5 min.

Genom att optimera sekvensen i befintliga körrutter i Optimering 1 minskar trafikarbetet från 2 135 till 1 836 kilometer dvs med 14 procent. Notera att fyllnadsgrad och antal leveranser per körrutt är desamma, däremot minskar

sträckan per körrutt med 16,61 kilometer (14 procent) vilket innebär 15 minuters besparing i körtid (7 procent) per körrutt. Genom att leveransadresser kommer till eller tas bort görs ständiga förändringar utifrån den ursprungliga transportinstruktion från upphandlingstillfället, vilket innebär en förhandling mellan parter där transportföretaget ger förslag på hur körrutter/körturer skall planeras om. Kontinuerliga förändringar innebär en justering i prisnivå vilket i princip uteslutande innebär kostnadstillägg för det transportköpande företaget.

Optimering 2 innebär en total omplanering med ruttoptimering med samma indata med affärsregler och stopptider som vid nuläget. Simuleringen visade att trafikarbetet minskar med hela 41 procent, från 2 135 kilometer till 1 251 kilometer och den totala arbetstiden minskar från 126 timmar och 23 minuter till 105 timmar och 4 minuter eller med 17 procent. Vad som händer är att samma transportarbete kan utföras med färre fordon, 13 istället för 18. Ruttoptimeringen möjliggör en högre beläggning per fordon där fyllnadsgraden ökar från 53 procent till 87 procent, vilket skall jämföras med att genomsnittlig fyllnadsgrad som sällan överstiger 50 procent<sup>51</sup>. När trafikarbetet minskar och fyllnadsgraden ökar, ökar antalet leveranser per fordon från 18 till 24,92 leveranser per körrutt eller med 38 procent. Det visar sig också i antal kilometer per körrutt. Trots fem färre fordon så sjunker den genomsnittliga körsträckan från 118,61 kilometer till 96,23 kilometer eller med 22,38 kilometer per körrutt.

Att utgå från fyllnadsgrad innebär att det finns ett tillförlitligt digitalt underlag för volymer som i fallstudien spjälkas ner på 0,1 pallplatser (lastbärare var EUR-pall) samt att fyllnadsgraden utgör en konstant, det vill säga att en begränsning i kapacitet per fordon inte utgör ett affärsvillkor vid simulering. Lastbilars fyllnadsgrad utgör den stora effektivitetssvulsten för godstransporter i Sverige men som nämndes i inledningen så saknas både kunskap med en validerad be-greppsapparat och data med tillförlitlig longitudinell statistik. En av få studier i Sverige visade att den genomsnittliga fyllnadsgraden vid livsmedelsdistribution med affärsmodellen fri leverans i Uppsalas stadskärna var 35 procent<sup>52</sup>. Senare studier på samma tema pekar på att fyllnadsgraden för urbana godstransporter snarare är lägre och ligger i genomsnitt under 30 procent<sup>53</sup>.

---

<sup>51</sup> Transportstyrelsen 2011:6.

<sup>52</sup> Ljungberg, Gebresenbet, 2004.

<sup>53</sup> Gebresenbet et al. 2011.

Sammanfattningsvis innebär digital planering med ruttoptimering att kostnadsläget för transportköparen sjunker, vilket utgör incitament för att driva på en förändring. Produktiviteten (fyllnadsgraden) per fordon ökar från 53 till 87 procent, vilket innebär att kostnaderna för logistik, drivmedel, fordon och chaufförlöner sjunker med cirka en tredjedel i det optimerade transportflödet. Den mest begränsande faktorn för effektivitetsvinster är brist på digital information och full transparens i IT-system mellan aktörer. En annan betydande begränsning är tidsfönster för planering, dvs den tid som finns till förfogande mellan det att order kommer in och att leverans skall ske. Ju längre tidsfönster, i dagar räknat, desto fler uppdrag kan användas vid ruttoptimering för att geografiskt koncentrera körrutter och minimera körsträckan inom varje geografiskt område. En centraliserad planeringsfunktion är en förutsättning för transporteffektivisering med ruttoptimering. Motsatsen, en decentraliserad planering i små (statiska) geografiska områden, ger upphov till suboptimeringar och utgör den stora begränsningen vid transportplanering.

# Nulägesbeskrivning

## Transporter som del av supply chain management (SCM)

En varuförsörjningskedja (engelsk term ”supply chain”) skall ses i ett vidare perspektiv än bara en transportkedja. För att definiera ”supply chain” och det som kallas för ”supply chain management” (SCM) så utgör SCM ett sätt att åskådliggöra effektivisering ur ett företags eller en organisations synvinkel<sup>54</sup>. I svenska termer brukar SCM benämnas som ”flödesekonomi” och står för ett helhetssynsätt inom varuproduktion och en konkret metod för att se över logistiska funktioner ur ett organisationsperspektiv<sup>55</sup>. SCM avser flödet av pengar, varor, tjänster och information från tillverkare till den slutgiltiga kunden genom alla skeden i produktionen. Vidare arbetar SCM mot en effektivisering i alla led i försörjningskedjan, såsom kostnadsbesparingar genom att optimera kapitalbildning, företagets eller organisationen kapacitetsutnyttjande och administrativ tid.

För ett transportflöde innebär det att den fysiska transporten och immateriella flöden av information och ansvarsfördelning integreras i varuförsörjningskedjan. För benchmark till en produktionskedja inom industrin så är syfte/målsättning att materialflödet är spårbart genom hela tillverkningsprocessen. Ett annat exempel är en varuförsörjningskedja inom dagligvaru- och detaljhandel där varor är spårbara från tillverkare till slutkund. Tankebanor i termer av SCM för Region Skåne så är ett exempel (det exempel som utgör fallstudie) att det finns en spårbarhet av alla inköp från order (avrop från ramavtalssortiment) i Marknadsplatsen till att leverantören skickar en orderbekräftelse kopplat till lagersaldo, därefter en leveransavisering med kolliuppgifter på mottagare med ett tidsfönster som tillåter Regionservice att genomföra last- och ruttoptimering för ökad transporteffektivitet och resursutnyttjande av fordonen.

Dock en viktig distinktion för ökad transporteffektivitet är skillnaden mellan spårbarhet och transportplanering med last- och ruttoptimering, där dessa inte kan ses som skilda system. För ökad kostnads- och transporteffektivitet krävs att spårbarhet kopplas till transportplaneringen. Det finns anledning att förklara skillnaden eftersom tankesättet har betydelse för om fallstudien kan skalas upp i skarp drift. Utgångspunkt är att Region Skåne tar full kontroll över transportplanering genom last- och ruttoptimering, som leder till kostnadsbesparingar med färre antal körda kilometer och minskade

---

<sup>54</sup> Paulsson et al. 2000.

<sup>55</sup> Mattsson 2012.

koldioxidutsläpp. SCM används därför som exempel i efterföljande diskussion med samordnad varudistribution som en ny affärsmodell inom transportsektorn, där distribution och transporter i sig utgör en del inom SCM och ett helhetssynsätt i varuförsörjningskedjor.

SCM omfattar stödfunktioner för att leverera produkter och tjänster i ett effektivare varuflöde i konsumentledet, materialflöde inom industriproduktion eller som i föreliggande projekt, Region Skånes materielförsörjningsprocess med Vision materielförsörjning 2025<sup>56</sup>. Informationsteknologi har varit pådrivande i att effektivisera processer och inom SCM strävar man efter standardiserade affärsprocesser som minskar rutinmässiga kostnader, förbättrar kvaliteten i informationsflödet, minskar tiden det tar att genomföra affärstransaktioner samt att med IT förenkla överföring och användning av information. Att ställa krav på digital information i alla led mellan samtliga aktörer i en varuförsörjningskedja (interna som externa) utgör en möjlighet att uppgradera en befintlig affärsmodell. Med en fortsatt snabb utveckling av informationsteknologi och mer sofistikerade metoder för datafångst så kallad ”Big Data”, får det ses som fullt möjligt under 2020-talet<sup>57</sup>.

Generellt har transportköpare ökat kraven på transparens och inflytande över information för godstransporter i varuförsörjningskedjan genom digitalisering. Transportbranschens låga datamognad, gängse affärsmodell och konservativt tänkande med en ovilja till förändring, har starkt bidragit till att effektiviseringar med ruttoptimering uteblivit<sup>58</sup>. Transportbranschens fokus har varit att vidareutveckla befintliga affärsmodeller med nya IT-verktyg baserade på telematiklösningar<sup>59</sup>. Mobil information som förmedlas genom fordonets egen CAN-bus (fordonsdator), handdator eller smartphone (telematik) kopplat till administrativa system, har på 2010-talet fått betydligt större acceptans inom transportbranschen jämfört med digital transportplanering med ruttoptimering. Det är dock betydande skillnader i utväxling för ökad energieffektivitet i transportsystemet mellan telematiklösningar och digital transportplanering med ruttoptimering.

Telematiklösningar med GPS-positionering och mobil kommunikation ger visserligen en kontrollfunktion som registrerar ett fordonets förflyttning, men enbart geografiska koordinater ger ingen transporteffektivisering. Effektiviseringen utgörs endast av ett resurstillskott i tid och/eller förhöjd

---

<sup>56</sup> Region Skåne 2016.

<sup>57</sup> Waller, Fawcett 2013.

<sup>58</sup> Arvidsson et al. 2013.

<sup>59</sup> Sternberg et al. 2014.

servicenivå i varuförsörjningskedjan genom ökad spårbarhet. För att minska utsläppen krävs en förändrad transportplanering. Last- och ruttoptimering som verktyg vid transportplanering förändrar körrutter och sekvensering genom att minimera antalet fordonskilometer i ett transportnätverk, med en direkt inverkan på både ekonomiska parametrar och minskade CO<sub>2</sub>-utsläpp.

Det är viktigt att påpeka det mervärde som ett storskaligt införande av samordnad varudistribution innebär. Ett exempel på mervärde som leder till minskad miljöbelastning och kostnadsbesparingar, utgör möjligheten att påverka avropsfrekvensen för inköp, dvs. ett regelverk som anger att inköp endast få ske varannan vecka. Ökad effektivitet i försörjningskedjan innebär att gå bakåt i processen, där beställarfrequens och hur beställningar sker har avgörande betydelse för kostnads- och transporteffektivitet. Kommuner som infört samordnad varudistribution har generellt minskat enheters avropsfrekvens genom någon form av regelverk (beställarrutiner). Det innebär att antalet leveranser som normalt levereras vid fri leverans minskar i antal och blir till besparing i fordonskilometer, utöver besparingar genom att godset samlastas.

Det gäller i synnerhet varugrupper där avrop från ramavtal sker mer oregelbundet både till antal avrop och till volymer. Alla enheter beställer inte vid varje leveranstillfälle och skall följaktligen därmed inte ingå i planeringen. Att då frånga statiska körrutter med fasta leveransadresser för varje körrutt och tillämpa en mer dynamisk transportplanering med ruttoptimering är att föredra för att nå högre fyllnadsgrad. I de kommuner som tillämpar ett regelverk med inköp varannan vecka för kontors-, förbruknings- och sjukvårdsmaterial, gör i genomsnitt 60–70 procent av enheterna inköp varannan vecka<sup>60</sup>.

Dynamisk ruttplanering innebär att endast de enheter med leveranser ingår i transportplaneringen. Leveransadresser planeras (fördelas) på samma sätt som visas i Figur 5. Nyckelfaktor vid last- och ruttoptimering utgör att öka förutsägbarheten i avrop av beställningar och därmed effektiviseringar i varuförsörjningskedjan. Regleras antal beställningar kan Region Skåne (i likhet med kommuner som infört ett regelverk) direkt påverka antal leveranser och därmed även minska miljöbelastningen (minskat antal fordonskilometer) och kostnaderna genom att färre fordon tas i anspråk och att antal arbetstimmar minskar. För att uppnå högsta effektivitet med dynamisk transportplanering kopplas körlistor till ett automatiskt meddelande, där ankomsttiden pushas ut i ett mejl eller SMS till samtliga

---

<sup>60</sup> Moen et al. 2020.

mottagande enheter. Det ger leverasprecision och enheter kan schemalägga personal för att ta emot varor.

För näringslivets transporter baserad på kretstrafik med fasta zoner (se Figur 4) saknas den möjligheten eftersom man inte kan styra avropen av transporttjänster. När uppdrag försvinner genom att en transportköpare byter transportör, måste ändå kretstrafiken i ett område upprätthållas för transportörens andra kunder. Saknas förutsägbarhet blir resultatet att fordonet kör i området men med betydligt lägre fyllnadsgrad och med redundans, eftersom annan kretstrafik (parallella flöden) pågår samtidigt<sup>61</sup>. Detsamma gäller för Regionens uppdrag, om körlistor byggs på fasta zoner med stora skillnader i beställningsfrekvens från varje vecka till några gånger per år, så uppstår suboptimeringar genom att körrutter (oftast) har för få leveranser eller i vissa fall för många leveranser för ett dagspass.

## **Lastbärare**

En viktig del för att öka transporteffektiviteten utgörs av typen av lastbärare och informationshanteringen av lastbärare som underlag för lastoptimering och ökad fyllnadsgrad. Typen av lastbärare har avgörande betydelse för fyllnadsgraden i fordonen. Inom Region Skåne används en förrådsvagn som primärt är anpassad till interna transporter inom sjukhus. Regionens förrådsvagnstyp har varit styrd av produktionslogistik som att kopplas ihop till vagnståg (AGV) genom kulvertar och korridorer, snarare än att ta hänsyn till transportlogistik och lastoptimering av fordonen. Detta är vanligt förekommande inom företag där plockning och packning av order är helt automatiserad (produktionslogistik) men sällan kopplad digitalt till transportplanering och varudistribution.

En distributionsbil med skåp är anpassad till att ta 18 EUR-pallar med bredden 800 mm och längden 1 200 mm eller 30 vikbara rullcontainrar (RC) med måtten 700 mm (bredd) x 800 mm (längd) x 1 500 mm – 1 800 mm (höjd). RC används framför allt för livsmedel och inom detaljhandel där måtten kan skilja något beroende på tillverkare. Regionens vagnstyp ligger någonstans mitt emellan med måtten 705 mm (bredd) och 1 095 mm (längd) där en ny vagnstyp tagit fram som med 1 110 mm är marginellt längre. Figur 6 visar den nya förrådsvagnen som är den typ av lastbärare som kommer användas inom Region Skåne.

---

<sup>61</sup> Modic, Salmonsson 2018.





Figur 6 Nya typ av förrådsvagnar som kommer användas som lastbärare inom Region Skåne.

Rent konkret finns i efterföljande fallstudie över OneMed och tvätteriets gemensamma flöde, ett behov av att lastbärare blir spårbara, både förrådsvagnar och de kollin som skall levereras. Nu är det så att samtliga kollin i en vagn inte alltid skall till samma leveransadress, vilket gör spårbarheten komplex. I synnerhet med tanke på flödet sjukvårdsartiklar från tredjepartsleverantören OneMed med plocklager i Göteborg, med transport på EUR-pall till PostNords terminal på Fårögatan 9 i Malmö där sortering av kollin sker manuellt och omlastning till Regions Skånes förrådsvagnar. Mer om den processen i Figur 9.

## Regionservice

Regionservice är Region Skånes serviceförvaltning med ansvar för serviceområden som måltider, lokalvård, inrednings- och textiltjänster samt administrativa tjänster inom ekonomi- och HR. Regionservice åkeri utför även transporter, både patienttransporter inom sjukhusområden och transporter av varor över hela Skåne. Regionservice har cirka 2 000 anställda och omsätter cirka två miljarder kronor årligen. Genomgång av Regionservice verksamhet på transportsidan har skett i arbetsmöten och genom intervjuer med företrädare med olika befattningar inom Regionservice, koncerninköp och närliggande verksamheter som hanterar upphandling, inköp och transport av varor inom Region Skåne.

Nedan följer en kortfattad sammanfattning var Regionservice befinner sig idag (2022) och vart man är på väg. Regionservice administrerar totalt 800 fordon, företrädesvis personbilar men också samtliga lastbilar i olika storleksklasser som används för åkeriets uppdrag. Förutom de transporter som sker genom Regionservice finns flera transportflöden som regionen inte

kontrollerar, såsom transporter som administreras av Sjukvårdsförvaltningen och distribution av läkemedel och apoteksvaror som administreras av ApoEx med inhyrd transportör Best Transport. Ett pågående projekt är att implementera ett fordonsadministrativt verktyg för planering och uppföljning av fordonsflottan.

Vad gäller Regionservice åkeri specifikt, så sker transportplanering idag i stort sett manuellt av en transportledningsfunktion och av chaufförerna själva som lägger upp de dagliga körrutterna. Det finns en statisk planering (transportinstruktion) för varje körrutt, som personal uppfattar som fungerande men som innebär suboptimering och över lag relativt låg fyllnadsgrad. Det innebär att chaufförer har god lokalkännedom om de körrutter som de kör där tunga fordon kräver lastbilskörkort. Alla chaufförer har inte behörighet för tung trafik, vilket blir ett pusslande vid bemanning av körrutter. Samtidigt är omsättningen på personal låg och en lösning är körkortsutbildning så att samtliga chaufförer har behörighet för tunga fordon.

Regionservice uppdrag kan komma att utökas genom att parallella flöden införlivas i samordningen, men kanske främst genom leveranser till patienter boende i hemmet som förutspås öka i olika varugrupper, i nuläget syrgas, dialys, inkontinensprodukter med flera, men i framtiden med mer vård i hemmet också läkemedel och olika hjälpmedel. Det finns också en utmaning för vårdcentraler hur prover och provhanteringen ska lösas, det sker idag med budbilar i statiska slingor som är en relativt dyr lösning främst på grund av låg fyllnadsgrad.

Det finns ett behov att synkronisera terminalerna vid St. Bernstorp och Kristianstad och för detta behövs systemstöd. Det finns idag bristfällig information om vad som skall hämtas i Kristianstad (textilier), men som kommer att avhjälpas med utrullning av CAFM-systemet. Idag finns färdskrivare i fordonen, dock används inte informationen utan systemstöd behöver utvecklas. Det är samma med ISA-systemet från 2MA för hastighetsövervakning, det är ett föråldrat system utan gränssnitt som finns i dagens systemlösningar för fordonsövervakning.

Informationshantering och verktyg för att hantera informationen (systemstöd) behöver utvecklas, där optimeringsverktyg kan få stora effekter. Inte minst miljöaspekter är viktiga, för Regionservice åkeriverksamhet finns en direkt koppling till Region Skånes miljömål. Informationshanteringen beskrivs som att ske i silos, separata system som inte samverkar. Det finns tillgång till orderinformation från

Marknadsplatsen för daglig planering som kan samköras med en Masterfil med GLN-koder och som uppdateras av Regionservice för vissa data.

Vad gäller körrutter så saknas viktig information såsom fyllnadsgrader och körsträckor och körtider. Det är information (kunskap) som behövs för ett förändringsarbete som börjar med verktyg och systemstöd för planering och uppföljning. Men det är inte bara IT som behöver utvecklas, hur och när transporter utförs har diskuterats. En möjlighet är att varuleveranser sker nattetid, vilket anammats i många storstäder med betydande trängsel- och tillgänglighetsproblem: Exempelvis sker i Skåne större delen av leveranser till apotek nattetid. En viktig aspekt är att upprätta ett regelverk för mottagande enheter, att det finns bestämda platser där vagnar lämnas och returvagnar hämtas. Idag hanteras det av chaufförer på olika sätt vid varje vårdcentral utan fastställda platser vilket innebär att chaufförer får lägga tid på att lokalisera returvagnar.

## **Textilier och tvätt**

Regionservice Tvätt och Textil levererar tvätt- och textiltjänster till Region Skånes verksamheter. Servicepersonal beställer och tillhandahåller textil åt vården på nio sjukhus och Region Skånes övriga vårdinrättningar, såsom personalkläder, patientkläder, bäddtextilier, handdukar etc. Tvätteriet finns i Kristianstad och tvättar 33 ton om dagen med cirka 100 000 olika artiklar. Distribution sker internt med Regionservice åkeriverksamhet till i genomsnitt cirka 300 olika adresser per dag, där returer utgör cirka 20 procent större volymer med tvätt tillbaka till Kristianstad. Transporter sker med ett tjugotal fordon, både lastbil med släp och olika distributionsfordon. Till sjukhusen sker dagliga direktleveranser förutom i Kristianstad med leveranser i kulvert direkt till CSK. Primärvården matas från St. Bernstorp där omlastning sker i statiska körrutter en dag per vecka. Textilierna kommer kundpackat i förrådsvagnar, se ovan Figur 6.

## **OneMed**

Sjukvårdsmaterial hanteras genom OneMed som tredjepartslogistiker. OneMed tar emot beställningar direkt från Marknadsplatsen som plockas och kundpackas i kollin. Från OneMeds lager i Göteborg transporteras kollin på EUR-pallar av 2 lastbilar med släp till PostNords sorteringsanläggning på Fårögatan 9 i Malmö. Sjukvårdsmaterial levereras i två flöden. Det som kallas Kundgrupp 1 är leveranser till Sjukhus där närförråd fylls på en gång per dag. Kundgrupp1 har orderstopp Dag 0 kl.13.00 och distribution Dag 1, där distributionsbilar från St. Bernstorp

hämtar vagnar kl. 07.00 på PostNords terminal. Kundgrupp 2 består av vårdcentraler, tandläkarmottagningar, specialistmottagningar, psykiatri med flera enhetstyper, där orderstopp är 23.59 Dag 0, transport till och sortering i Malmö Dag 1 och distribution Dag 2 med start 07:00. OneMeds avtal med Region Skåne går ut 2024-04-30 och det är ännu inte bestämt hur varuförsörjningen utformas från 2024 och framåt.

## **Regionservice samleveranser**

Regionservice distribuerar en större produktportfölj i statiska körrutter en gång per dag till sjukhusgodsmottagningar och vårdcentraler med labb-medicin, internpost, mindre paket, riskavfall, steriliseringsutrustning med flera varugrupper. Budbilar utgår från både St. Bernstorp och terminalen i Kristianstad, samt med samdistribution med biblioteksleveranser. Det finns en transportledning 06:00-17:00 som sköts av två transportledare. Det finns förslag om att utöka leveranser till 2 gånger per dag och att utöka med icke centrifugerade prover.

## **Hjälpmedelscentralen**

Region Skånes hjälpmedelscentral utgår från ett lager i Staffanstorp där distribution sker dels med Regionservice, dels i hjälpmedelscentralens egen regi med två fordon, en tung och en lätt lastbil. Varugrupper som hanteras är rörelsehjälpmedel, barnhjälpmedel, syn- och hörselhjälpmedel, syrgas med flera kategorier. Distributionen är upplagd i fyra områden i Skåne med designade dagar till sjukhus och vårdcentraler. Brukare kommer dit för att prova ut och hämta hjälpmedel. Det sker även hemleveranser dialys som samordnads för cirka 200 patienter med 1-veckas och 2-veckors intervall. Riskavfall tas med som retur.

## **Provflöden**

Transport av provflöden har högt ställda krav på leveransprecision och hantering av prover. Transporter sker till och från sjukhus, Region Skånes vårdcentraler, privata vårdcentraler samt andra enheter som enligt avtal har möjlighet att köpa tjänsten via Region Skåne. Logistikupplägg utgår med budbilar som finns lokaliserade i en nod i anslutningen till sjukhusen. Leveranser sker 2 gånger per dag i statiska körslingor i nodens närområde med en genomsnittlig stopptid på 5 minuter. Leveranser mellan noder sker med matarbilar.

## Läkemedel

Distribution av läkemedel sker från ApoEx<sup>62</sup> lager och terminal på Blidögatan 27 i hamnen i Malmö. Mottagare är sjukhus, Region Skånes vårdcentraler och privata vårdcentraler som kan köpa tjänsten. Apoteksleveranser är strikt reglerade av lagstiftning, både vad gäller tidsfönster för leverans, hur leveranser genomförs och krav på att leveranser sker i bilar med tempererade skåp (läkemedel är känsliga för kyla och får inte hanteras under 2 plusgrader). ApoEx har handlat upp Best transport som sköter distributionen. Tidsrestriktioner för leverans är idag strikta, för sjukhus gäller orderstopp Dag 0 kl. 14.00 och leverans till godsmottagning på sjukhus Dag 1 före kl. 12:00. För Akutmottagningar är det orderstopp Dag 0 kl. 09:00 och leverans till godsmottagningar samma dag, Dag 0 kl. 15.00. Region Skåne har en fastställd läkemedelsstrategi<sup>63</sup> samt även beslut om Läkemedelsförsörjning till Region Skånes sjukvård.<sup>64</sup> Åtgärder i samband med nuvarande avtal med extern aktör upphör 2025.

## Livsmedel

Både kommuner och regioner gör betydande inköp av livsmedel eller färdiglagad mat. De flesta kommuner tillagar all livsmedel själva och har sedan en uppdelning på tillagningskök för varm mat och mottagningskök som får varmt som serveras. För Region Skåne levereras endast cirka 25 procent av all livsmedel till tillagningskök, som finns på sjukhusen i Kristianstad, Ängelholm, Hässleholm och Ystad, medan övriga sjukhus, 75 procent köper in färdig mat från externa leverantörer. Inköp görs med fri leverans för både livsmedel och färdiga måltider. Region Skåne bygger upp en större egen produktionsanläggning i Kristianstad där också frågan om upphandling av livsmedel från lokala producenter har aktualiserats, inte minst med koppling till kris- och beredskapsfrågor och den låga självförsörjningsgraden av livsmedel som kännetecknar Sverige, en av de lägsta inom EU. Region Skåne har även beslutat om Miljöprogram för Region Skåne 2030 inkluderat miljöpolicy, miljömål och fokusområdena; resurseffektiv och cirkulär ekonomi, låg klimatpåverkan samt frisk och hälsosam miljö.

---

<sup>62</sup> Region Skånes upphandlade och avtalade externa aktör avseende läkemedelsförsörjning

<sup>63</sup> Region Skånes läkemedelsstrategi 2021–2024 (skane.se)

<sup>64</sup> <https://www.skane.se/namndshandlingar/3357779/>

# Fallstudie

## Val av transportflöde

För ett exempel av nuläge och simulering med ruttoptimering görs en avgränsning till körrutter i nordvästra Skåne som utförs av Regionservice åkeriverksamhet. Samordningen gäller i första hand tvätt och textilier från Kristianstad och sjukvårdsmaterial från OneMeds lager i Göteborg, men även hjälpmedel från Hjälpmedelscentralens lager i Staffanstorp och andra varor som kommer in till St. Bernstorp och samlastas där. Utgångspunkt utgör PostNords terminal på Fårögatan 9 i Malmö alternativt St. Bernstorp, beroende på i vilken ordning varor samlastas. Tvätt och textilier kommer från Kristianstad till St. Bernstorp terminalen för samdistribution. I några fall utgår körrutter från Hjälpmedelscentralens lager i Staffanstorp som samlastas med övrigt gods.

Tabell 2 Nio utvalda körrutter som beskriver nuläget och som görs en simulering på för att undersöka potential av en ökad samordning.

Bil	Körrutt	Enheter	Leveransadresser
Bil 123 (jämn vecka)	Hbg51 2021-09-20 (måndag)	15	15
Bil 123 (jämn vecka)	Hbg52 2021-09-21 (tisdag)	13	10
Bil 140 (jämn vecka)	Hbg62 2021-09-21 (tisdag)	21	12
Bil 131 (jämn vecka)	Lka54 2021-09-23 (torsdag)	24	24
Bil 139 (jämn vecka)	Ähm54 2021-09-23 (torsdag)	18	15
Bil 133 (jämn vecka)	Ähm64 2021-09-23 (torsdag)	11	9
Bil 132 (jämn vecka)	Ähm74 2021-09-23 (torsdag)	4	4
Bil 123 (jämn vecka)	Hbg55 2021-09-24 (fredag)	10	9
Bil 131 (jämn vecka)	Orp55 2021-09-24 (fredag)	25	17
Total		141	115

Området för fallstudien utgörs av nordvästra Skåne, norr om Malmö uppför kusten till Landskrona, Helsingborg, Kullahalvön, Ängelholm, Bjärehalvön, Åstorp, Klippan, Perstorp och kommunerna runt Ringsjön. Regionservice har tillhandahållit underlaget för simuleringar. I Tabell 2 har 9 körrutter valts ut för jämn vecka 38, 2021, som levererar till 141 enheter på 115 leveransadresser. Det innebär att det på vissa leveransadresser finns fyra enheter med separata GLN-nummer för planering, såsom Romares väg 16D i Helsingborg i körrutt Hbg 62 med fyra psykiatrimottagningar med samma leveransadress.

Utgångspunkt är statiska körrutter, statiska så till väga att det finns en transportinstruktion som anger vilka leveransadresser som tillhör en körrutt. Körrutten har upprättats så att det finns enheter som beställer varor varannan vecka året runt, medan andra enheter kanske beställer varor några gånger i kvartalet eller någon gång på år. Varje körrutt har ett betydligt större antal presumtiva leveransadresser än de som ingår exempelvis måndagen den 20 september, 2021. Det innebär att det finns ett visst mått av dynamik i planeringen eftersom det är chauffören som manuellt lägger upp körrutten utifrån antal leveransadresser den dagen.

### **Affärsvillkor som begränsningar vid simulering av körrutter**

Metoden i föreliggande studie för ökad transporteffektivisering utgör digital transportplanering med last- och ruttoptimering, som givet vissa förutsättningar och restriktioner innebär att finna den optimala transportvägen mellan geografiska positioner. Det finns en relation för effektivisering som utgår från nuläget trafikarbete (total körsträcka) minus olika affärsvillkor som innebär begränsningar, vilket är lika med ett mått på transporteffektivitet. Ruttoptimeringen skapar en transportplanering där antalet leveranser eller upphämtningar maximeras per fordon samtidigt som antalet fordon och arbetstid minimeras.

Ruttoptimering med VRP-algoritmer (som diskuterades i avsnittet programvaror för ruttoptimering) innebär en partitionering av antal leveransadresser som fördelar (balanserar) totalt antal fordonskilometer för en fordonsflotta jämnt mellan fordon, med avseende på eventuella affärsvillkor för leverans och kundernas geografiska spridning. Utfallet eller resultatet av transportplaneringen är avhängigt begränsningar i form av affärsvillkor som hämmar en effektivisering. Dock, begränsningar är inte enbart en produkt av att använda ruttoptimering eller inte.

Det finns begränsningar i alla led i en transportkedja som påverkar resultatet av transportplanering. Digital transportplanering utgör en betydelsefull byggkloss för ett effektiviseringsarbete inom transportnäringen eftersom man med digitala kartor mäter körsträcka och körtid. För att strukturera och analysera begränsningar används en enkel modell med nyckelparametrar körsträcka, körtid, begränsningar och effektivisering. Körsträcka plus körtid minus begränsningar ger ett mått på transporteffektivitet jämfört med ett nuläge, men där rumsliga begränsningar motverkar effektiviseringsvinster.

Genom digitala kartor ges en sträcka för varje enskilt vägsegment och i kartan finns körrestriktioner och hastigheter som ger en tid för samma vägsegment. Om vägsegmenten aggregeras till en körrutt, dvs. en total sträcka och tid för körrutten, erhålls ett nuläge. Vid ruttoptimering fördelas antal stopp på X antal fordon (fleet management) där körsträcka och körtid minimeras för varje enskild körrutt. Beroende på vilka affärsvillkor (begränsningar) som i avtal ytterst styr transportplaneringen, ger en omfördelning av leveransadresser med ruttoptimering mer eller mindre i effektivisering räknat i körsträcka och körtid, därmed även mer eller mindre i miljö- och kostnadsbesparingar. Om simuleringen sker med samma förutsättningar som nuläget (samma leveransadresser som skall betjänas med samma volymer), så kommer trafikarbetet minska genom att eliminera begränsningar.

- Om kravet tas bort på befintlig sekvensering kommer algoritmerna i optimeringsverktyget minska körsträckan med 10-15 procent, till följd av en mer optimal sekvensering i körrutten. I Tabell 1 minskade körsträckan med 14 procent och körtiden med 8 procent för totalt 28 körrutter. Algoritmerna slår den mänskliga hjärnan, där hjärnan har med sig förutfattade meningar om vägval. Det är omöjligt för en mänsklig hjärna att beräkna en optimal sekvensering med 20-25 stopp, dvs. vilken ordningsföljd som är den mest effektiva.
- Ett annat krav av betydelse som hämmar transporteffektiviteten är krav på tidsfönster (tidsrestriktioner) för leverans med en direkt koppling till Just-in-Time-leveranser. Specifika leveranskrav som innan en viss tid, efter en viss tid eller en bestämd tid, blir styrande parametrar i en simulering. Om antalet styrande parametrar ligger i häradet 10 till 20 procent, klarar ruttoptimering att fördela leveransadresser nära nog lika optimalt som utan tidsfönster. Dock, blir det en för stor andel tidsrestriktioner hämmar effektiviteten.



- Krav på leveransdag är det affärsvillkor som hämmar effektiviteten mest, eftersom möjligheten att optimera är endast leveransadresserna för den dagen. Kan tvådagars-leveranser ingå i planeringen fördubblas antalet valmöjligheter för algoritmerna att optimera. Om en hel veckas leveranser ingår där optimeringsverktyget fritt väljer dag och sekvensering, ger det optimeringsvinster på upp till 30 till 40 procent i körsträcka, i Tabell 1 var det 41 procent och antalet körrutter minskade från 18 till 13 eller att 5 fordon (28 procent) kan ställas eller användas för andra uppdrag.

## Simuleringar av nuläget

För att fortsätta med körrutt Hbg62 i Tabell 3 som exempel så fanns tisdagen den 21 september 2021, 21 enheter med leveranser men i praktiken var det 12 leveransadresser i Tabell 2.

Tabell 3 Leveranser körrutt Hbg62, bil 140, jämn vecka, sorterings- och leverensdatum 21 september 2021.

Rutt	Kundnamn	Adress	Post-nr	Postort	Antal kollin
		Fårögatan 9	21124	Malmö	
Hbg62	Vårdcentralen Råå	Kielergatan 23	25270	Råå	11
Hbg62	Hemsjukv Fullriggaren, Råå	Kielergatan 19	25270	Råå	7
Hbg62	Vårdcentralen Ramlösa	Elinebergsplatsen 5	25658	Helsingborg	11
Hbg62	Folk tandvården Elineberg Hbg	Elinebergsplatsen 5	25658	Helsingborg	3
Hbg62	Barn- O Ungdomspsykiatrimott Hbg	Hantverkargatan 10	25226	Helsingborg	5
Hbg62	Helsingborgs Barnmorskemottagning	Gasverksgatan 15	25225	Helsingborg	5
Hbg62	Helsingborgs Vårdcentral	Nedre Nytorpgatan 13	25226	Helsingborg	7
Hbg62	Wemind Helsingborg	Nedre Nytorpgatan 13	25226	Helsingborg	12
Hbg62	City Ortopeden	Norra Strandgatan 11	25220	Helsingborg	1
Hbg62	Hjärtmottagning Hbg	Drottninggatan 7	25221	Helsingborg	9
Hbg62	Vuxenpsykiatrimott Allmän Hbg	Drottninggatan 7	25221	Helsingborg	5
Hbg62	Barnmorskemottagningen Najaden	Drottninggatan 7	25221	Helsingborg	7
Hbg62	Vuxenpsykiatrimott bedömning Hbg	Drottninggatan 7	25221	Helsingborg	6
Hbg62	Sjukgymnastik Landborgen	Tågagatan 38	25439	Helsingborg	10
Hbg62	Vuxenpsykiatrimottagning Psykos Hbg	Romares väg 16 D	25451	Helsingborg	6
Hbg62	Rättspsykiatrimott Öppenvård Hbg	Romares väg 16 D	25451	Helsingborg	8
Hbg62	Vuxenpsykiatriavd 57 Psykos Hbg	Romares väg 16 D	25451	Helsingborg	11
Hbg62	Rättspsykiatriavdelning 26 Hbg	Romares väg 16 D	25451	Helsingborg	36
Hbg62	Avancerad Sjukvård I Hemmet Hbg	Patronens väg 65B	25450	Helsingborg	16
Hbg62	Berga Läkarhus	Rundgången 26	25452	Helsingborg	17
Hbg62	Mammakulan AB	Rundgången 26	25452	Helsingborg	17
		Santesson väg 33	23261	Arlöv	

Som genomsnittlig stopptid har använts 10 minuter. Stopptider för den här typen av distribution har ett genomsnittligt spann mellan 7 och 12 minuter. Men i praktiken har inte 4 enheter på samma leveransadress 4 gånger så lång stopptid som för en enhet, utan detta är något som måste hanteras vid simulering i optimeringsverktyget. I skarpt läge samlas stopptider in för varje leveransadress under en längre period, exempelvis 12 månader, och då erhålls en genomsnittlig (kalibrerad) stopptid. För Romares väg 16D med 4 enheter så ökas stopptiden med 3 minuter per enhet, vilket ger en beräknad (total) stopptid för leveransadressen på 19 minuter. Två enheter på samma adress innebär en stopptid på 13 minuter och 3 enheter 16 minuters stopptid. Tabell 4 utgör det underlag som används vid simuleringen med angivna stopptider.

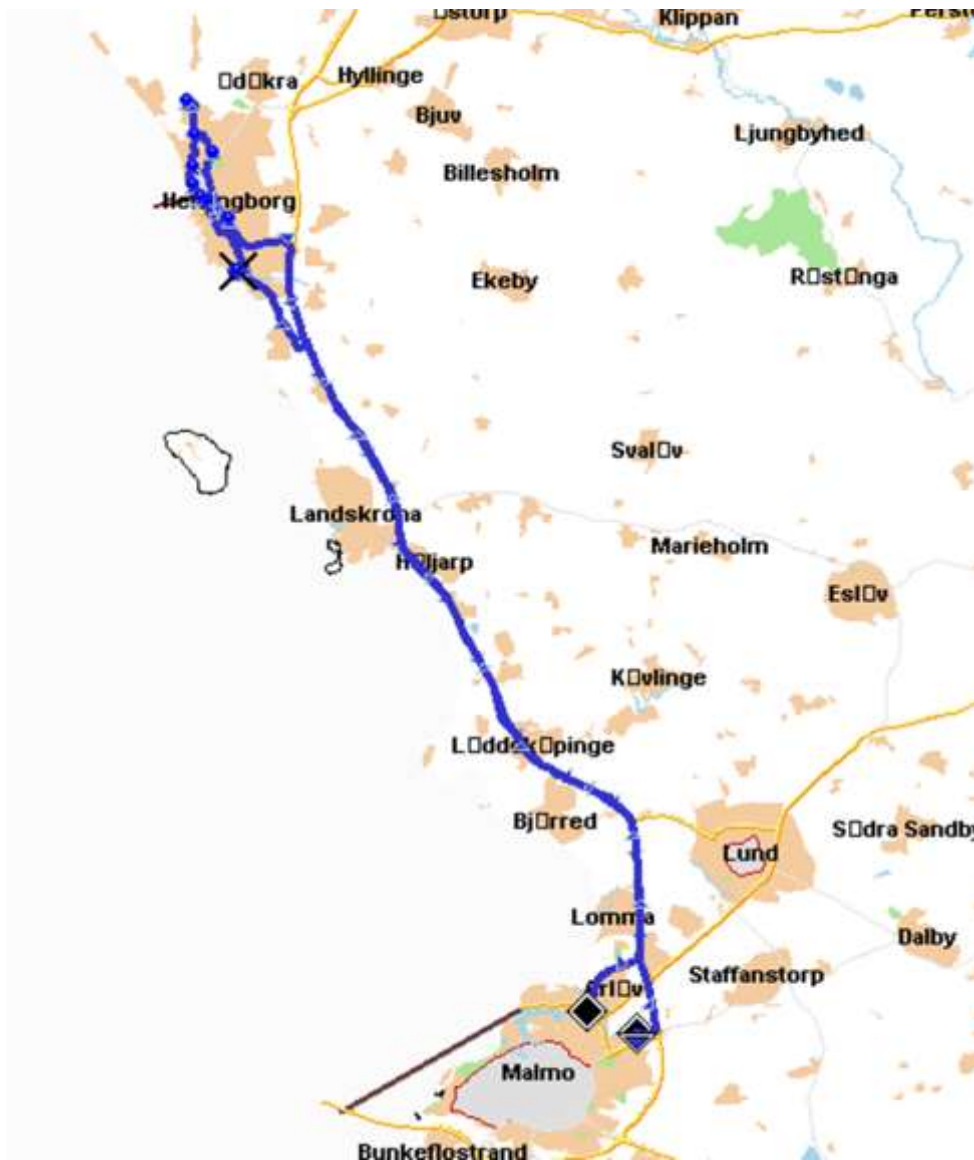
Tabell 4 Underlag för simulering körrutt Hbg62, bil 140, jämn vecka, med stopptider för 12 leveransadresser, sorterings- och leveransdatum 21 september 2021.

Rutt	Kundnamn	Adress	Postnr	Postort	Stopptid (min)	Antal kollin
		Fårögatan 9	21124	Malmö		
Hbg62	Vårdcentralen Råå	Kielergatan 23	25270	Råå	10	11
Hbg62	Hemsjukv Fullriggaren, Råå	Kielergatan 19	25270	Råå	10	7
Hbg62	Vårdcentralen Ramlösa	Elinebergsgatan 5	25658	Helsingborg	13	14
Hbg62	Barn- O Ungdomspsykiatrimott Hbg	Hantverkargatan 10	25226	Helsingborg	10	5
Hbg62	Helsingborgs Barnmorskemottagning	Gasverksgatan 15	25225	Helsingborg	10	5
Hbg62	Helsingborgs Vårdcentral	Nedre Nytorngsgatan 13	25226	Helsingborg	13	19
Hbg62	City Ortopeden	Norra Strandgatan 11	25220	Helsingborg	10	1
Hbg62	Hjärtmottagning Hbg	Drottninggatan 7	25221	Helsingborg	19	27
Hbg62	Sjukgymnastik Landborgen	Tågagatan 38	25439	Helsingborg	10	10
Hbg62	Vuxenpsykiatrimottagning Psykos Hbg	Romares väg 16 D	25451	Helsingborg	19	8
Hbg62	Avancerad Sjukvård I Hemmet Hbg	Patronens väg 65B	25450	Helsingborg	10	16
Hbg62	Berga Läkarhus	Rundgången 26	25452	Helsingborg	13	34
		Santesson väg 33	23261	Arlöv		
					Σ 147	Σ 157

I praktiken utgår fordon från terminalen i St. Bernstorp (Santessons väg 33, Arlöv). Därefter kör chauffören till PostNords sorteringsanläggning (Fårögatan 9, Malmö) och får tillgång till dagens antal förrådsvagnar kl. 07:00. Start på körrutten utgör kl. 07:00 med 20 minuters tid för att lasta fordonet. Tisdagen den 21 september 2021 innebar en körrutt med 12 leveransadresser med olika stopptider. För körrutten var beräknad ankomst tillbaka till St. Bernstorp kl. 12:36. Det var en effektiv arbetstid på 5 timmar och 36 minuter inklusive 45 minuters lagstadgad rast. Den effektiva

arbetstiden är beräknad till 4 timmar och 51 minuter, men den tiden utgår från en sekvensering beräknad av optimeringsverktygets algoritmer, vilket innebär cirka 10-15 procent effektivare körtid jämfört med den mänskliga hjärnan. Med kompensation för det skulle effektiv arbetstid vara 5 timmar 20-34 minuter.

I Figur 7 visas nuläget för Hbg62 i karterad form. Det som är intressant att notera är den totala körsträckan för körrutten är 136 km, men att större delen av körsträckan utgörs av en matarsträcka till och från Helsingborg. Inom Helsingborgs tätort (dit Råå räknas) är avstånden korta. Den tid det tar för chauffören att leverera varor, 2 timmar 27 minuter i stopptid i Tabell 4, utgör betydligt längre tid jämfört med körtid mellan stopp. Det är många arbetsmoment vid varje stopp. Stanna fordonet, kliva ur, sänka luckan, lasta ur vagn/vagnar, om det saknas lastkaj antal dragmeter från fordonet till dörr, dragmeter i byggnaden till avlämningsplats, hämta och ta med förrådsvagnar som returer. Är det mer än en förrådsvagn kan det bli multipla dragmeter från fordon till avlämningsplats.



Figur 7 Körrutt Hbg62 från PostNords terminal i Malmö, leveranser i Helsingborg och tillbaka till terminalen St. Bernstorp.

Med en genomsnittlig stopptid på cirka 12 minuter (vissa stopptider med fler enheter på samma leveransadress blir längre än 10 minuter) i körrutt Hbg62, hinner chauffören med cirka 4 stopp i timmen. För den här typen av distribution är 3 till 6 leveranser per timme ett genomsnittligt spann att räkna med. Med tanke på att algoritmerna i optimeringsverktyget använder stopptider som legobitar för att optimera stopptider, körtider och sekvensering i körrutten, ger kalibrerade stopptider en ytterligare dimension till last och ruttoptimering. Med 15 körrutter per dag, 5 dagar i veckan, 52 veckor på året, får några procent i optimerad körtid/körsträcka stor inverkan på resultatet. Det finns därför all anledning i ett skarpt läge att mäta och kalibrera stopptider för att maximera optimeringspotentialen.

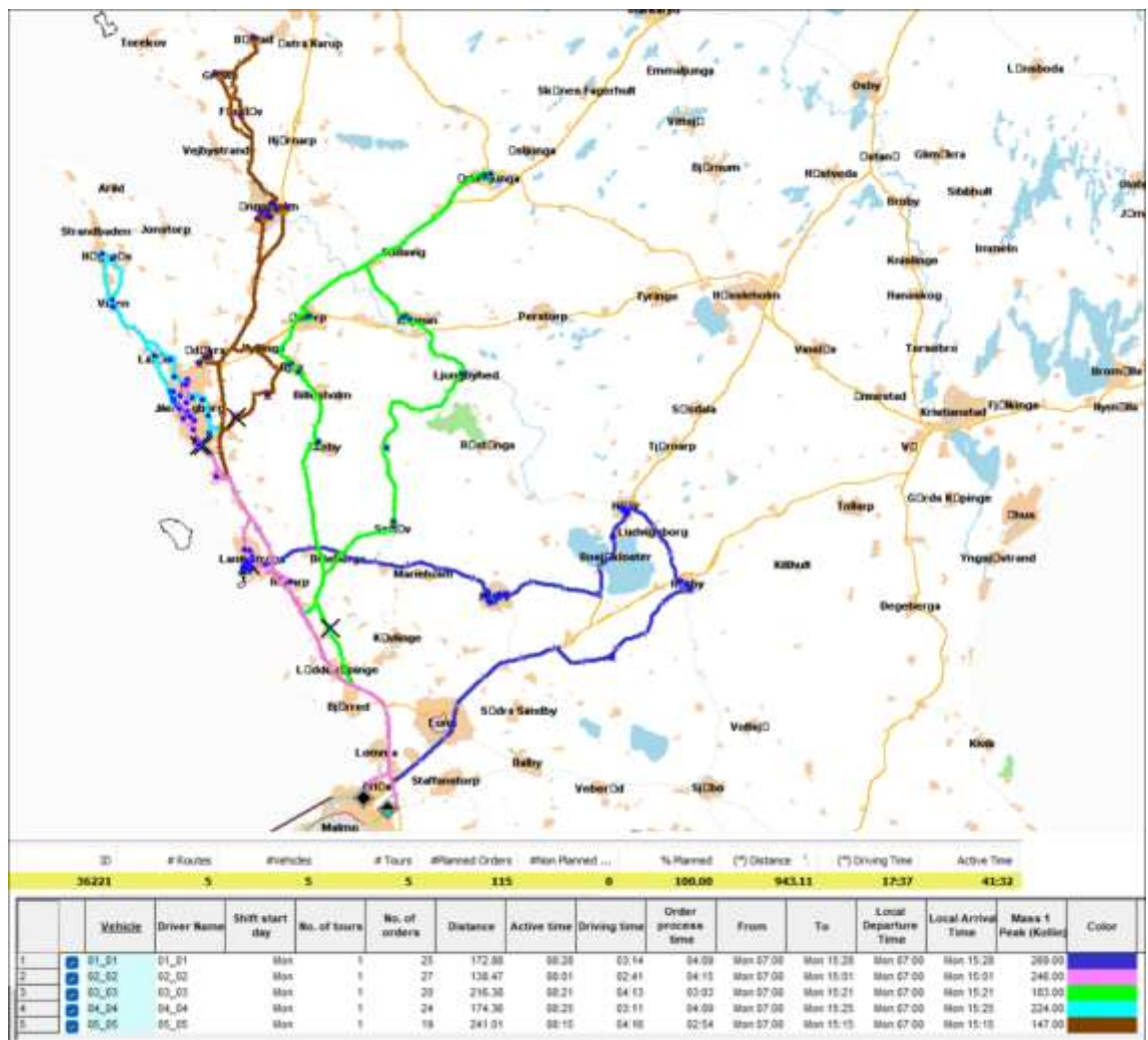
Tabell 5 Sammanställning körtid och körsträcka av simuleringar i nuläget för 9 körrutter i nordvästra Skåne.

Körrutt	Leveranser	Stopp	Tid (h min)	Körsträcka (km)	Antal fordon
Hbg51 2021-09-20 (måndag)	15	15	6 h 22 min	161	
Hbg52 2021-09-21 (tisdag)	13	10	4 h 02 min	132	
Hbg62_1 2021-09-21 (tisdag)	21	12	5 h 35 min	136	
Lka54_1 2021-09-23 (torsdag)	24	24	8 h 11 min	171	
Ähm54 2021-09-23 (torsdag)	18	15	6 h 40 min	201	
Ähm64 2021-09-23 (torsdag)	11	9	6 h 41 min	256	
Ähm74 2021-09-23 (torsdag)	4	4	4 h 12 min	208	
Hbg55 2021-09-24 (fredag)	10	9	4 h 14 min	150	
Orp55 2021-09-24 (fredag)	25	17	6 h 32 min	135	
<b>Totalt</b>	<b>141</b>	<b>115</b>	<b>52 h 29 min</b>	<b>1 550</b>	<b>9</b>

Resultatet för simuleringar av samtliga 9 körrutter i nuläget visas i Tabell 5. Arbetstiden varierar stort, mellan 4 timmar 2 minuter till 8 timmar 11 minuter. Det skall återigen nämnas att resultatet är av optimeringsverktygets sekvensering. Det kan också vara så att vissa av dessa körrutter innehåller andra uppdrag, som att hämta returer på sjukhus eller andra leveranser utöver det som hämtas upp på PostNords terminal i Malmö. Men som jämförelse till ökad samordning med simuleringar med färre begränsningar, så används 52 timmar 29 minuter för leveranser i nuläget, eller genomsnitt 5 timmar 50 minuter per körrutt. För körsträcka används 1 550 km eller genomsnitt 172 km per körrutt.

### Simuleringar med färre begränsningar

Som diskuterats ovan i avsnittet affärsvillkor med färre begränsningar så erhålles de stora effektiviseringsvinster om grundläggande parametrar förändras, dvs att en ny partitionering sker av körrutter där begränsningar tas bort. Det mest effektiva är att ta designerade veckodagar, vilket innebär att tidsfönster för planering förändras från ett underlag av en dags leveranser till femdagars leveranser. När optimeringsverktygets algoritmer fritt kan välja veckodag, finns en möjlighet att mer geografiskt koncentrera leveransadresser och därmed minska matarsträckor, körsträckor för distribution och körtid/arbetstid. I princip ökar möjligheten från ett underlag av en körrutt med i genomsnitt 12,8 leveransadresser per dag/körrutt, till att optimera 115 leveransadresser i en simulering.



Figur 8 Simulering med ökad samordning utan begränsning på designerad leveransdag för körturer i nordvästra Skåne. De fem körturerna återges i olika färg.

I Figur 8 redovisas resultatet från simulering utan begränsning på krav om leveransdag, där algoritmerna försöker fylla arbetspassen fullt ut med leveransadresser. Beräkningar för last- och ruttoptimering sker i en simulering, det innebär att alla stopptider för leveransadresser och avstånd mellan leveransadresser kastas upp i luften som i Figur 5, resursoptimerade (unika) körslingor som jämnar ut arbetsbelastningen mellan körturer. I Tabell 6 redovisas ett jämförande resultat till nuläget (med exakt samma förutsättningar) med sammanställning av tid (arbetstid inklusive lagstadgad rast) och körsträcka för en simulering utan begränsning av leveransdag.

Tabell 6 Sammanställning körtid och körsträcka av simuleringar med samordning utan begränsning designerad leveransdag för körrutter i nordvästra Skåne.

Körrutt	Antal stopp	Tid (h min)	Körsträcka (km)	Antal fordon
Körrutt 1	25	8 h 28 min	173	
Körrutt 2	27	8 h 01 min	139	
Körrutt 3	20	8 h 21 min	216	
Körrutt 4	24	8 h 25 min	174	
Körrutt 5	19	8 h 15 min	241	
<b>Totalt</b>	<b>115</b>	<b>41 h 30 min</b>	<b>943</b>	<b>5</b>

Vid en direkt jämförelse minskar arbetstiden med 10 timmar 59 minuter eller med 21 procent, körsträckan med 607 km eller med 39 procent och av 9 fordon användas 5, dvs. 4 fordon kan ställas eller ges andra uppdrag. Dock måste påpekas, resultatet är en sanning med viss modifikation. Det är inte sagt att det går att ändra leveransdag, eller bara går att ändra en del av leveransdagar och då naggas optimeringen i kanten. Hur avtal upprättas med leverantörer externt och ett beställarregelverk internt, har stor betydelse för optimeringspotentialen. Men resultatet visar på en betydande (möjlig) effektiviseringspotential

### Analys av simuleringar

Det skall direkt framhållas att effektiviseringspotentialen är inget som kan uppnås i dagsläget. Det saknas helt enkelt information och systemstöd för en digital transportplanering med last- och ruttoptimering. Samtidigt finns digital information i Region Skånes system och leverantörers system som kan användas. Det krävs dock gränssnitt till informationskällor, gränssnitt som strukturerar information så den går att använda i ett optimeringsverktyg. Det skall också framhållas att det på inget vis är ”rocket science”, ett förändringsarbete går att genomföra med befintliga system och standardprogramvaror för last- och ruttoptimering.

Ett förändringsarbete kräver ordning och reda, främst ett styrande regelverk får hur leveranser sker. Exempelvis skall det finnas en tydligt designerad (utmärkt) plats för var vagn/vagnar ska lämnas och en likaledes designerad plats för returvagnar. Detta dels för att chauffören skall hitta i princip utan lokalkännedom, dels för att minimera stopptiden på leveransadressen. Lika viktigt är att personal är tillgänglig för att motta leveranser om kontroll (attest) behövs. I många fall får chaufförer irra omkring och leta efter någon som kan godkänna (attestera), vilket är onödig tid. Det går att lösa i en

systemlösning som pushar ut ett meddelande med ankomsttid för leveranser så att personal kan vara på plats. Det är en grannlaga uppgift att få enheter att följa ett regelverk och standard, men det är mycket viktigt för effektiviteten och för chaufförens arbetsmiljö.

Minskad miljöbelastning är en viktig del i ett förändringsarbete för Region Skåne. För att beräkna utsläpp och utsläppsminskningar, krävs ett mätbart underlag. Verktyg för last- och ruttoptimering kompletteras med system för fordonsövervakning, antingen inom ramen för befintliga system med färdskrivare och ISA-systemet eller ett nytt och modernare system som finns på marknaden. Med uppmätt trafikarbete kan beräkningar av minskad miljöbelastning genomföras. För beräkningar av lägre koldioxidutsläpp, partiklar och buller finns färdiga nyckeltal att hämta från Trafikverkets omräkningsmodeller för emissioner; ”Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn” (ASEK)<sup>65</sup>.

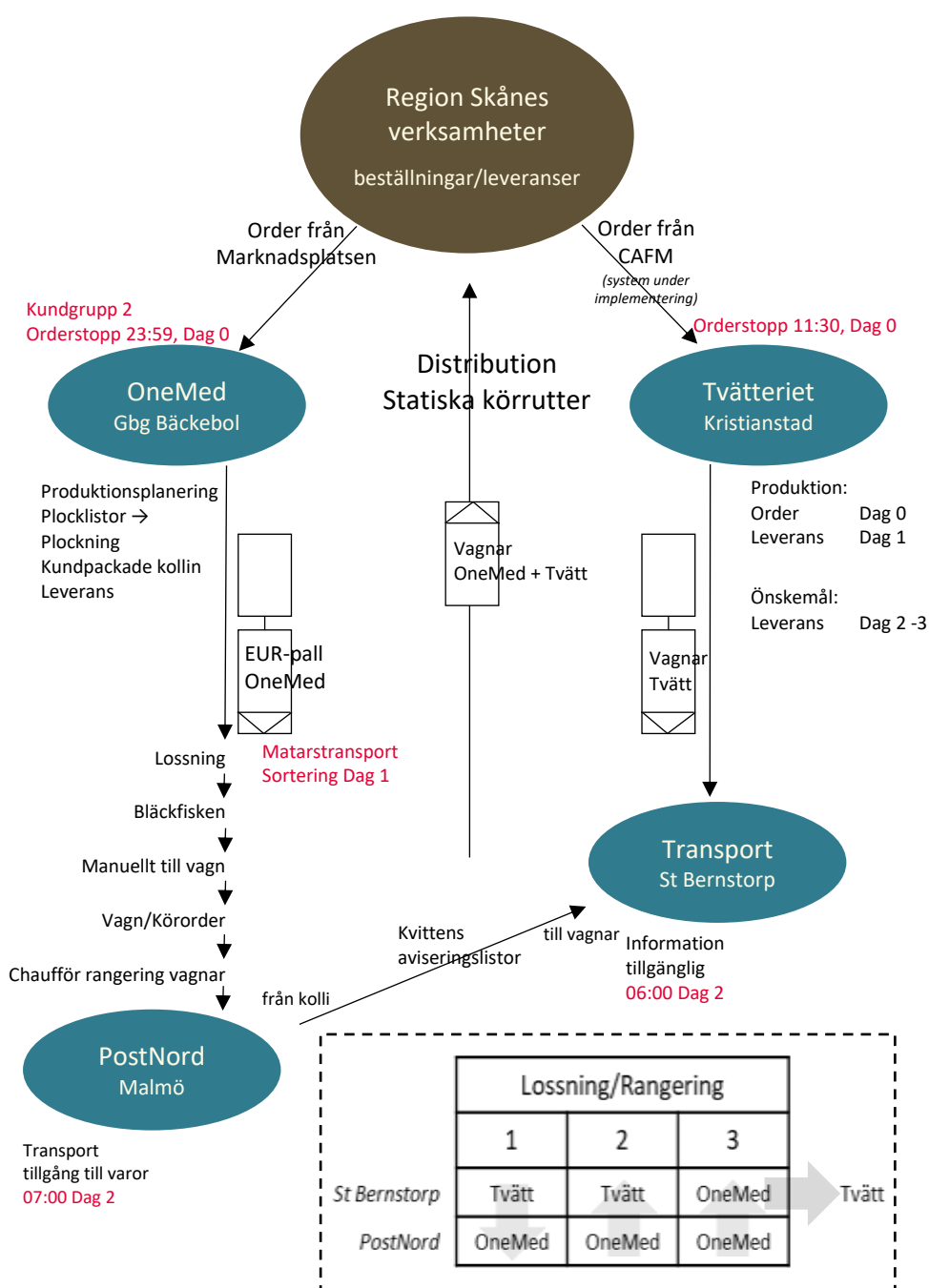
### **Ökad samordning av tvätteriets och OneMeds leveranser**

För att kartlägga hur ett last- och ruttoptimeringsverktyg kan användas inom Regionservice har det genomförts en simulering av nuläget för leveranser i nordvästra Skåne. Det har också gjorts en simulering av dagens flöde som visar på en betydande optimeringspotential. I praktiken innebär det att information som inte fanns var tvungen att tas fram manuellt. Ett förändrat informationsflöde innebär ett förändrat beteende bland personal som är involverade i Regionservice transport- och logistikkedjan. Men det gäller i lika hög grad externa aktörer som varuleverantörer, OneMeds funktion som tredjepartslogistik och PostNords omlastningsterminal.

---

<sup>65</sup> Trafikverket 2018.





Figur 9 Sambandschema för logistik mellan tvätteriet och OneMeds leveranser för Kundgrupp 2.

Vad som följer är en kartläggning av hela transport- och logistikkedjan för den samordnade varudistribution som sker genom samordning av sjukvårdsmaterial från OneMed och tvätt och textilier från tvätteriet i Kristianstad. Utgångspunkten är att digital transportplanering med last- och ruttoptimering kommer att ske från St. Bernstorp. I Figur 9 har transport- och logistikflödet återgetts för Kundgrupp 2, dock skall sägas inom ramen för hur föreliggande projekt har uppfattat situationen. Det behövs något att

utgå från så att inte förhastade slutsatser sker eller än värre, direkta felaktigheter som påverkar uppbyggnaden av ett systemstöd negativt.

Målsättning är en systemlösning som kan skalas upp inom befintlig verksamhet. Det innebär att nya krav ställs på informationsförsörjningen som möjligtvis inte ryms inom dagens avtal. Det måste också utredas med en konsekvensanalys i vilken omfattning (hur) en förändring påverkar dagens arbetsrutiner. Regionservice har arbetat med frågan under en längre tid och hade det varit enkelt att åtgärda hade det redan skett. Ytterst är det en fråga om digital information, utan rätt strukturerat data går det inte att last- och ruttoptimera för att öka transporteffektiviteten genom att påverka fyllnadsgraden i fordonen.

Genomgång av Figur 9;

- Om man börjar med vänstersidan och OneMed så skall order vara placerad (Dag 0) före kl. 13.00 för kundgrupp 1 med leverans efterföljande dag (Dag 1) med leveranser varje vardag. Varor plockas och packas kollimärkt till leveransadresser med GLN-nummer vid OneMeds terminal i Göteborg. För kundgrupp 2 gäller order 23:59 Dag 0 med leveranser Dag 2 med fasta leveransdagar per vecka.
- Det finns vissa intressanta hålltider, när (tidpunkt) erhåller OneMed orderfiler från Marknadsplatsen. OneMed genomför någon form av produktionsplanering med plocklistor för kundpackning av kollin. När (tidpunkt) finns dessa klara och kan dessa skickas tillbaka till Regionservice som underlag för last- och ruttoptimering.
- När plockning är klart finns information om vilka produkter (artiklar) är restförda, dimensionering av kollin och specifika kollin som farligt gods. Dessa listor utgör ett annat alternativ att skicka tillbaka till Regionservice för digital transportplanering.
- Ankomst med kundpackade kollin från OneMed till PostNords terminal i Malmö sker under dagen för Kundgrupp 2 och därefter sker en sortering som ska vara avslutad före 07:00 Dag 2. Sortering innebär att PostNords personal fyller vagnar med kollin efter en transportinstruktion för varje körrutt. Transportinstruktionen för körrutter upprättas och administreras av Regionservice logistikgrupp med leveransadresser och GLN-nummer.

- Enligt avtal skall sortering ske per fordon, dvs. vagnar sorteras efter körrutt och godsmottagargruppering. Det finns en planering där vagnar ska stå uppställda i en viss ordning när chaufförerna anländer. Därefter uppdateras all aviseringsinformation i Marknadsplatsen efter sortering. Listorna skannas av PostNord där personalen allt eftersom de plockar skriver in (korrigerar) antal kolli och vagnar direkt i papperskopior. Listorna är baserade på utleveransdata från OneMed och PostNords personal korrigerar vagnsantalet manuellt under sorteringen.
- Regionservice chaufförer har tillgång till vagnar (varor) kl. 07:00. Chaufförer har inga följesedlar utan går på aviseringslistor där varje chaufför kvitterar i Postnords eget system. All masterdata finns sedan i Marknadsplatsen på kollinivå (ej vagnar) med GLN-nummer (kund i klartext, leveransadress) och med en streckkod (kollietikett med streckkod) med kollidentitet = SSCC-kod.
- För last- och ruttoptimering krävs att antal kollin transformeras till antal vagnar. Ett hack i den digitala informationsförsörjning är att med dagens systemuppsättning går det inte att få aviseringslistorna i digitalt format (Excel-ark eller annat databasformat) som kan matas in i ett optimeringsverktyg. Detsamma gäller skanning av kollin för chaufförer, dvs. det saknas systemstöd för hantering på kollinivå med skanning (ex. vid slutleverans till mottagare).
- Order till tvätteriet skall ske före 11:30 (Dag 0) och leverans till St. Bernstorp påföljande dag (Dag 1) för omlastning. Omlastningen sker på olika sätt som visas i Figur 9, boxen Lossning/Rangering.
- Omlastning till annat fordon som lastar tvätt och därefter åker och hämtar vagnar med OneMeds varor på PostNords terminal i Malmö.
- Omvänt att fordon först hämtar vagnar på PostNords terminal och därefter till St. Bernstorp för att hämta vagnar med tvätt.
- En tredje variant är att fordon hämtar på PostNords terminal för vidare leverans till sjukhus och därefter till St. Bernstorp för att hämta upp tvätt för leverans till vårdinrättningar tillsammans med kvarvarande OneMeds vagnar.

## Analys av transportflöde

För att kunna optimera OneMeds flöde med tvättflödet från Kristianstad krävs digital information på antal vagnar både från PostNords terminal och tvätteriet. Information i digital form finns för vagnar från tvätteriet men inte från OneMeds flöde (endast digital information på kollinivå). En primär fråga blir hur skapas en databasstruktur för OneMeds varor och den omlastning från kolli till vagnar som sker på PostNords terminal i Malmö. I det material som Avdelningen för regional utveckling fått ta del av (inskannade listor) finns ett nyckel(medel)tal mellan kolli och vagnar på cirka 10–11 kollin, men det skiljer från 4–5 kollin per vagn upp till 15–16 kollin per vagn. Frågan är hur man kommer åt den information, vad som är styrt av avtal och i vad mån som OneMed kan tänka sig att samarbeta. I princip är det Region Skåne som betalar för den omlastning som OneMed gör på PostNords terminal, även om PostNord är OneMeds kund och inte Region Skånes.

Det finns frågor kring OneMeds flöde och Postnords sortering av kollin samt samordningen med tvätt och textilier från tvätteriet i Kristianstad.

- Hur kan transportinstruktionen som PostNord skall följa göras med dynamisk, dvs. att leveransadresser flyttas mellan körturer efter det att information kommer från OneMeds produktionsplanering, plocklistor eller färdigpackade kollin.
- När kan den informationen (produktionsplanering, plocklistor eller färdigpackade kollin) göras tillgänglig (tidigast) och skickas till Regionservice för transportplanering.
- Går det att få inskannade listor i digitalt format som Excel eller annat databasformat efter PostNords sortering för uppföljning, i dag saknas det systemstöd för det.
- Hur pass tillförlitlig är den inskannade informationen från Post Nords sortering.
- Chaufförerna gör själva en rangering på lastkaj där man tar bort vagnar (samppackar gods) med få kollin, går den att schablonisera.
- I vilken utsträckning används någon form av skanning av streckkoder av chaufförer.

- Vad krävs i systemstöd för att använda information i uppföljning och för att kalibrera transportplaneringen.

För Region Skåne Tvätt och Textil är nytt datasystem CAFM på väg. CAFM står för Computer Aided Facility Management och är ett system som knyter ihop service- och fastighetstjänster, dvs. inte primärt ett logistiksystem. Dock, från ovan genomgång finns en frågeställning i form av systemstöd som kan (ska-krav) ingå i CAFM och vad har beslutats att ingå i CAFM till dags dato. Likaså finns ett nytt inköpsprojekt med karttjänst/ruttoptimering att implementera för Regionservice åkeriverksamhet. En tredje fråga som har betydelse för digital transportplanering inom Regionservice är ett eventuellt nytt centrallager med frågeställningar som berör OneMed som grossist och PostNord som logistikoperatörer (mellanled och sorteringsterminal) när befintligt avtal går ut i april 2024. Hur hittar Regionservice en lagom nivå i förändringsarbetet och vad mäktar organisationen med, det blir något av en prioriteringsfråga i projekten.

# Storskaligt införande av samordnad varudistribution

## Läckage

Syftet med projektet är att se över hur inleveransers transporteffektivitet kan öka genom samordnad varudistribution, där kommuners förändringsarbete med en ny affärsmodell har utgjort förebild. Här skall nämnas att Regionservice åkeri redan utgår från en affärsmodell med samordnad varudistribution för tvätt från tvätteriet i Kristianstad och sjukvårdsmaterial från grossisten OneMed i Göteborg via Postnords sorteringsterminal i Malmö. Problemet utgör så kallat ”läckage” i transporteffektivitet och att transport- och logistikenheten vid St. Bernstorp saknar verktyg för last- och ruttoptimering och data (digitaliserad information) för att mata in i ett optimeringsverktyg för digital transportplanering.

Läckage i flödet OneMed-tvätteriet i transporteffektivitetstermer innebär således att det finns ”luft” i fordonen till följd av att information om volymer från OneMed inte finns framme i ett format som går att last- och ruttoptimera för att optimera fyllnadsgraden. Varor från OneMed kundpackas i Göteborg (kollin) som transporteras till PostNords terminal i Malmö där kollin sorteras och läggs på vagnar som hämtas upp av fordon från Regionservice för distribution till sjukhus och vårdinrättningar inom Region Skåne. Vad som saknas är ett gränssnitt som transformerar informationen som finns om antal kollin från OneMed till antal vagnar från PostNord där dessa vagnar kan transportplaneras tillsammans med det antal vagnar som kommer från tvätteriet i Kristianstad.

Men termen ”läckage” rymmer mer än bara en optimering av fordons fyllnadsgrad. Det finns ett större läckage i transporteffektivitet genom parallella transportflöden till sjukhus och vårdinrättningar, transportflöden som genom samordnad varudistribution kan distribueras effektivare och med betydligt lägre miljöbelastning (färre fordonskilometer).

Det finns ett mörkertal av inköp som sker utanför ramavtal (definierat som upphandlat ramavtalssortiment) genom inköp direkt från leverantörer som skickar varor med fri leverans, alternativt att inköp sker ”på stan” i en fysisk butik och som medför transport i eget fordon.

I båda fall utgörs läckaget av parallella flöden till ett samordnat flöde som skulle kunna administreras och transporteras av Regionservice, jämför

diskussionen med sambandet mellan inköpsprocessen och kostnads- och transporteffektivitet som visas i Figur 2.

Dock, att så blir fallet är ytterst en upphandlingsfråga, dvs. att det i upphandlingar anges att distributionen inom Region Skåne skall ske med samordnad varudistribution. Det innebär att de avtal som upprättats och den efterlevnad av avtal kopplat till verksamheter (sjukhusavdelningar och vårdcentraler) inköpsprocess, skall utgå från ramavtals Sortimentet och vara baserade på digital information som är spårbar för simuleringar av de transportflöden som hanteras av Regionservice. Om inköp hamnar utanför bestämda transportflöden genom inköp utanför ramavtals Sortimentet, då sker läckage i form av extra kostnader för varuinköp och läckage i form av parallella transportflöden som innebär en högre miljöbelastning för Region Skånes varuleveranser.

### **En makroanalys av läckage på varugruppsnivå**

Med hjälp av kontoplanen har en kartläggning gjorts av varuinköp genom e-handelssystemet Marknadsplatsen samt varuinköp som sker utanför e-handel, dels direkt mot ramavtalsleverantörer, dels från leverantörer helt utanför upphandlat ramavtals Sortimentet. För offentlig förvaltning gäller att i princip alla varuinköp skall göras med avrop mot ramavtal. Att så inte är fallet utgör ett läckage genom ökade kostnader och i miljöbelastning genom att leveranser sker utanför Region Skånes kontroll. Det gäller även för upphandling med fri leverans, även om det då är leverantören som ombesörjer transporten till beställande enhet.

Läckage har hanterats med stöd av Specialistteam Redovisning och Controlling inom Region Skåne. Det har varit tydligt att korrekta värden för önskade datauttag inte varit möjliga att få. Tillförlitliga värden för läckaget kan dessvärre för närvarande inte erhållas. Detta då utsökning av inköp i marknadsplatsen via inköpsanalysverktyget inte ger trovärdiga resultat. En bristfällig uppföljning påverkar möjligheten till effektiv styrning. Det är därmed viktigt att analysverktygen i framtiden ges rätt funktionalitet.

### **Robust framtida försörjning och försörjningsberedskap**

Det skall nämnas att samtidigt med aktuellt projekt pågår ett förändringsarbete inom Region Skåne angående framtida robust försörjning<sup>66</sup>. I en genomförd förstudie *”En strategisk samordnad styrning för en framtida robust försörjning av material och tjänster i Region Skåne”*

---

<sup>66</sup> Framtida robust försörjning - Region Skånes intranät (skane.se)

(2021) identifierades ett antal områden och prioriterade åtgärder. Regiondirektören beslutade 2021-07-06 om att uppdra till ekonomidirektören att planera och genomföra prioriterade åtgärder som bland annat omfattar analys av lagerhållning, digitalisering och IT-stöd som delar i en övergripande regional strategi för försörjning. Förändringsarbete har helt klart accentuerats genom pandemin och kriget i Ukraina med beredskapsfrågan som central och frågeställningen om en robust försörjning för Region Skånes verksamheter.

Det föreligger ingen redundans mellan framtida robust försörjning och aktuellt projekt för storskaligt införande av samordnad varudistribution, snarare tvärtom, föreliggande projekt kompletterar framtida robust försörjning. En annan skillnad på ett högre plan är att robust framtida försörjning inte är ett projekt i den meningen. Det skall inte anses vara ett projekt inom Region Skåne, inte heller i kommuner, andra regioner och statliga myndigheter, utan robust varuförsörjning skall ses som ett förhållningssätt som ska genomsyra all verksamhet. Därav blir föreliggande projekt ett komplement till Region Skånes genomgripande arbete med en framtida robust försörjning.

Att så är fallet finns definierat i den av Regionstyrelsen beslutade *Vision materialförsörjning 2025*<sup>67</sup> (skrivelsen återgavs i sin helhet i avsnittet Regionservice åkeriverksamhet) och beaktat i Statens offentliga utredningar, *En stärkt försörjningsberedskap för hälso- och sjukvården*<sup>68</sup>. Det gäller att skapa en framtida robust försörjning och försörjningsberedskap i fredstid som kan skalas upp vid behov i kris. Konkret innebär det att Region Skåne ska kartlägga hur den normala försörjningen går till för sjukvårdsmaterial, läkemedel, livsmedel med flera varugrupper, och hur sjukvårdens stödjande enheter behöver anpassas för att möta behoven under höjd beredskap. Implicit innebär det att regionen ska genomföra prioriterade åtgärder för att stärka försörjningsberedskapen.

## **Effektivisering som utvecklingspotential**

Ytterst innebär problemställningen av en robust försörjning av varor och tjänster inom offentlig förvaltning en upphandlingsfråga, dvs. att förutsättningarna för att transport- och logistikfunktioner ska integreras i beredskapsarbete utgår från verksamheters inköpsbeteende. Ett led i detta är en effektivare transportapparat som kommer (om implementeras) friställa fordon och chaufförer, men resurser som kan användas till annat. Vid en

---

<sup>67</sup> Region Skåne 2016.

<sup>68</sup> SOU 2021.



ökad storskalig satsning på samordnad varudistribution kommer ytterligare flöden att integreras, då kan dessa flöden hanteras med befintlig vagnpark och personalstyrka. Fordon som frigörs kan även användas för att hantera akuta leveranser, såsom brist av varor på ett sjukhus, internleverans om varorna finns på ett annat sjukhus.

Inom Region Skåne kommer även finnas en beredskap för att hantera transporter för att klara behovet av ökade marginaler av lagerhållning av olika varugrupper. En ökad lagerhållning tas upp i SOU 2021:19 som en övergripande strategi för all offentlig verksamhet<sup>69</sup>. En effektivisering innebär att det går att utnyttja möjlig överkapacitet på ett robust sätt när den framtida normala varuförsörjningen sätts under lupp för att möta behoven under höjd beredskap. En effektivisering bidrar till ökad kunskap genom att registerinformation uppdateras och information som tidigare funnits i separata register (så kallade ”silos”) kommer att samverka och bidra till den flexibilitet som behövs för att kunna planera om.

Behovet av information är en direkt nödvändighet för det som lyfts fram som en väg för att storskaligt öka samordnad varudistribution inom Region Skåne. Kopplingen till upphandlings- och inköpsprocesser får inte underskattas. Det krävs även ett förändrat beteende, för att uttrycka det krasst; det är ingen rättighet att beställa men det är en skyldighet att göra det på rätt sätt. Det behövs att personal handlar efter ett beställarregelverk (certifierad beställare), där Region Sörmland arbetat föredömligt. Även kommuner som Växjö och Kungsbacka ligger långt fram med inköp på 96–97 procent från upphandlar ramavtalssortiment i kommunernas e-handelssystem. Ansatsen i föreliggande projekt skall ses som en pusselbit i en transporteffektiv och robust varuförsörjning.

---

<sup>69</sup> SOU 2021.

## Referenser

- Allen, J., Browne, M., Woodburn, A., Leonradi, J. (2012) The Role of Urban Consolidation Centres in Sustainable Freight. *Transport Reviews* 32 (4):473–490.
- Anderson, S. Allen, J. Browne, M. (2005) Urban logistics - how can it meet policy makers sustainability objectives? *Journal of Transport Geography* 13 (1):71–81.
- Arvidsson, N., Woxenius, J., Lammgård, C. (2013) Review of Road Hauliers' Measures for Increasing Transport Efficiency and Sustainability in Urban Freight Distribution. *Transport Reviews* 33 (1):107–127.
- Berglund, S., Renlund, E., Schéele, S. (2005) *Trafikalstringstal och trafikprognoser vid bebyggelseplanering*. Rapport på uppdrag av Vägverket. Stockholm: Inregia AB.
- Blinge M., Svensson. Å. (2006) *Miljöåtgärder för godstransporter – sammanställning av praktiska och teoretiska exempel*. Chalmers University of Technology, CPM Report 2006:5. Göteborg.
- Braic, D., Josephson, M., Stavenow, C., Wenström, E. (2012) *Strategisk offentlig upphandling*. Stockholm: Jure Förlag.
- Brynjolfsson, E., McAfee, A. (2012) *Race Against the Machine. How the Digital Revolution is Accelerating Innovation, Driving Productivity, and Irreversibly Transforming Employment and the Economy*. Cambridge: MIT Sloan Management.
- Crainic, T. G., Laporte, G. (1997) Planning models for freight transportation. *European Journal of Operational Research* 97:409–438.
- Elvander, M., Ljungberg, A. (2016) *Strategisk logistik. Framgångsfaktorer och potentialer i sjukhusområden*. Stockholm: Sveriges kommuner och landsting.
- Gebresenbet, G., Nordmark, I., Bosona, T., Ljungberg, D. (2011) Potential for optimised food deliveries in and around Uppsala city, Sweden. *Journal of Transport Geography* 19:1456–1464.
- Holmgren, J. (2017) Using cost-benefit analysis to evaluate city logistics initiatives. I *City Logistics 2. New Opportunities and Challenges*. (red.) E. Taniguchi och R. G. Thompson. London: Wiley, 577–591.
- Lindholm, M., Blinge, M. (2014) Assessing knowledge and awareness of the sustainable urban freight transport among Swedish local authority policy planners. *Transport Policy* 32:124–131.
- Ljungberg, D., Gebresenbet, G. (2004) Mapping out the potential for coordinated goods distribution in urban areas: the case of Uppsala. *International Journal of Transport Management* 2 (3–4):161–172
- Logistikforum (2011) *Framtidens citylogistik: Rapport från arbetsgruppen för citylogistik inom Logistikforum*. Näringsdepartementet. Stockholm: Regeringskansliet.

Lumsden, K. (2006) *Logistikens grunder*. Andra upplagan. Lund: Studentlitteratur.

Mattson, S.-A. (2012) *Logistik i försörjningskedjor*. Andra upplagan. Lund: Studentlitteratur.

Miljödepartementet (2014) *Greenhouse Gas Emission Inventories 1990–2012. Submitted under the United Nations Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol*. National Inventory Report Sweden Ds 2014:11. Stockholm: Regeringskansliet.

Modic, S., Salmonsson, E. (2018) *Miljö- och kostnadseffekten av samordnad varudistribution – en fallstudie mellan en leverantör och Växjö Kommun*. Examensarbete i Maskinteknik. Fakulteten för Teknik. Växjö: Linneuni-versitetet.

Moen, O., Waldenby, T. (2007) *Kravspecifikation för ruttoptimering*. Publikation 2007:59. Borlänge: Vägverket.

Moen, O. (2013) *Samordnad varudistribution 2.0. Logistik i kommunens varuförsörjningskedja*. Lund: Studentlitteratur.

Moen, O. (2016) *Femstegsmodellen. Affärsmodell med ruttoptimering för ökad transporteffektivitet vid urbana godstransporter*. Publikation 2016:100. Borlänge: Trafikverket.

Moen, O., Levin, E., Mårdh, F., Persson, C., Savola, H. (2020) *Kommunal samordnad varudistribution. Logistik och kapacitetshöjande åtgärder i kommuners varuförsörjning*. Rapport: 2020:06. Nationellt centrum för kommunal samordnad varu-distribution. Växjö: Energikontor Sydost.

Naturvårdsverket (2019) *Utsläpp av växthusgaser från inrikes transporter*. Naturvårdsverket. Publicerad 2019-12-12. Hämtad 2020-01-29. <https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/Vaxthusgaser-utslapp-fran-inrikes-transporter/>

NSAB (2015) Nordiskt Speditörförbunds Allmänna Bestämmelser. Avtalstext som gäller från 2016-01-01. Stockholm: Transportföretagen.

Näringsdepartementet (2018) *Effektiva, kapacitetsstarka och hållbara godstransporter – en nationell godstransportstrategi*. Publikation N2018.21. Stockholm: Regeringskansliet.

Piecyk, M.I., McKinnon, A.C. (2010) Forecasting the carbon footprint of road freight transport in 2020. *International Journal of Production Economics* 128 (1):31-42.

Paulsson, U., Nilsson, C.-H., Tryggestad, K. (2000) *Flödesekonomi: Supply Chain Management*. Lund: Studentlitteratur.

Quak, H.J. (2008) *Sustainability of Urban Freight Transport – Retail Distribution and Local Regulations in Cities*. ERIM, Management 124, TRAIL Thesis Series T2008/5. Rotterdam.

Quak, H., Balm, S., Posthumus, B. (2014) Evaluation of city logistics solutions with business model analysis. *Procedia – Social and Behavioral Sciences* 125:111-124. London: Elsevier.

Quak, H. J. (2015) Access Restrictions and Local Authorities' City Logistics Regulation in Urban Areas. In E. Taniguchi and R. G. Thompson (eds.) *City Logistics. Mapping the Future*. Boca Raton: CRC Press.

Region Skåne (2016) *Vision materialförsörjning 2025*. Servicenämnden 2016-05-04. Dnr. 1500662. Malmö: Region Skåne.

Region Skåne (2017) *Strategi för den hållbara gods- och logistikregionen*. Malmö: Region Skåne.

SFTI (2018) SFTI (2018a) *Krav på e handel i samband med upphandling*. Sveriges Kommuner och Landsting, Upphandlingsmyndigheten, Myndigheten för digital förvaltning. December 2018. Version 3. Stockholm: SFTI Tekniskt kansli.

SOU (2021) *En stärkt försörjningsberedskap för hälso- och sjukvården*. Statens Offentliga Utredningar 2021:19. Stockholm: Regeringskansliet.

SOU (2022) *Rätt till klimatet. Slutbetänkande av Klimatråtsutredningen*. Statens Offentliga Utredningar 2022:21. Stockholm: Regeringskansliet.

Sternberg, H., Prockl, G. Holmström, J. (2014) The efficiency potential of ICT in haulier operations. *Computers in Industry* 65:1161–1168.

Stjärnekull, M., Troeng, U., Udin, C. (2013) *Samlade laster - Nyckelfaktorer för framgångsrik samordning av godstransporter*. Rapport 2013-10-08. Stockholm: Sveriges Kommuner och Landsting.

Trafikanalys (2011) *Statistikunderlag rörande tomtransporter och fyllnadsgrader*. PM 2011:5. Stockholm: Trafikanalys.

Trafikanalys (2012) *Lastbilstrafik 2011. Swedish national and international road goods transport 2011*. Sveriges Officiella Statistik. Rapport 2012:6. Stockholm: Trafikanalys.

Trafikanalys (2016a) *Urbana godstransporter*. Rapport 2016:5. Stockholm: Trafikanalys.

Trafikanalys (2016b) *Godstransporter i Sverige - en nulägesanalys*. Rapport 2016:7. Stockholm: Trafikanalys.

Trafikanalys (2019) *Tunga och lätta lastbilars transporter – fokus urbana miljöer*. Rapport 2019:4. Stockholm: Trafikanalys.

Trafikverket (2015) *Prognos för godstransporter 2030 – Trafikverkets basprognos 2015*. Publikation 2015:051. Borlänge: Trafikverket.

Trafikverket (2018) *Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 6.1*. Version 2018-04-01. Trafikverket. Publicerad 2019-04-08. Hämtad 2021-11-06. <https://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Planera-och-utreda/Planerings--och-analysmetoder/>

Samhallsekonomisk-analys-och-trafikanalys/analysmetod-och-samhallsekonomiska-kalkylvarden-for-transportsektorn-asek/

Trafikverket (2021) *Vägtrafikens utsläpp*. PM 2021-02-24. Borlänge: Trafikverket.

Transportstyrelsen (2011) *Redovisning av: Regeringsuppdrag att analysera och föreslå åtgärder för minskad tomdragning och ökad fyllnadsgrad*. Trafikverket, Trafikanalys, Transportstyrelsen. 2011-05-26. Stockholm: Regeringskansliet.

Trivector (2017) *Planera för urbana godstransporter*. TemaPM Strukturbild för Skåne. Trivector Traffic. Malmö: Region Skåne.

Vierth, I., Mellin, A., Hylén, B., Karlsson, J., Karlsson, R., Johansson, M. (2012) *Kartläggning av godstransporterna i Sverige. Rapport till Trafikanalys inom uppdraget Transporter av gods - kunskapsunderlag och nulägesanalys*. VTI Publikation 2012-05-11. Linköping: VTI Statens väg- och transportforskningsinstitut.

Vägverket (2006) *Den Goda Staden: Varudistribution i staden, exempel på arbetssätt*. Vägverket publikation 2006:98, Borlänge.

Vägverket (2009a) *Strategisk hantering av varudistribution i tätort – Litteraturstudie*. Vägverket Publikation 2009:68. Borlänge.

Vägverket (2009b) *Strategisk hantering av varudistribution i tätort – Exempel på effekter av innovativa åtgärder*. Vägverket publikation 2009:69. Borlänge.

Waller, M.A., Fawcett, S.E (2013). Data Science, Predictive Analytics, and Big Data: A Revolution That Will Transform Supply Chain Design and Management. *Journal of Business Logistics* 34 (2):77–84.

Åkerman, J. (2011) *Transport systems meeting climate targets – A backcasting approach including international aviation*. Doctoral dissertation. Department of Urban Planning and Environment. Stockholm: Swedish Royal Institute of Technology.