

Slutrapport

Sendsmart



Datum: 15 oktober 2014

Författare: Maria Lindholm tillsammans med delprojektledare (Anette Thorén, Christoffer Widegren, Fredrik Cederstav, Sönke Behrends och Monica Billger, samt Sara Ranäng och Anna Rendahl för Trafikkontoret)

Producerad av: Lindholmen Science Park AB/Closer

Bilagor till rapporten:

Bilaga 1: ”PM och incitament”

Bilaga 2: ”Examensarbete urbana vattenvägar”

Innehållsförteckning

Sammanfattning	4
Inledning	5
1. Mål	5
2. Bakgrund.....	6
3. Sendsmart: samverkan för hållbara godstransporter i stad	7
Projektresultat	10
4. WP1 – Godsdistribution.....	10
5. WP2 – Bygg- och anläggningstransporter	16
6. WP3 – Tyst avfallshantering.....	22
7. WP4.....	24
8. WP5.....	25
9. Utvecklad nyttiggörande- och kommunikationsplan	28
10. Utveckling och förändringar av konstellation.....	30
11. Lärdomar och misslyckandeåtervinning	30
Slutsats	32

Sammanfattning

Sverige är ett av de länder som har störst inflyttning till städer i Europa. Denna ökande urbanisering leder också till ökade transportbehov i städer, för både personer och gods. För att kunna uppnå hållbarhet i transportsystemet, fordras lösningar som utgår från en övergripande systemsyn där hela kedjan med transporter inom staden integreras, både lokal- och fjärrtransporter men även innovativa lösningar i respektive del. Godsprojektet Sendsmart har genomförts i Göteborg mellan september 2012 och september 2014. Nitton partners har varit delaktiga i totalt fem arbetspaket. Projektet har letts av Closer på Lindholmen Science Park AB och har fokuserat på transporter inom tre områden som tillsammans genererar majoriteten av transportarbetet i urbana områden: Godsförsörjning, Bygg- och anläggning samt Avfall och återvinning. Dessa tre områden har kompletterats med arbetspaket för Utvärdering respektive Visualisering. Målet med Sendsmart har varit att utveckla, testa och demonstrera innovativa tjänster och system med internationell framgång för hållbara godstransporter i storstadsområden.

Inom samtliga tre delprojekt har det gjorts dels utredningar kring lämpliga projekt, dels genomförts demonstrationsprojekt som fått såväl nationell som internationell uppmärksamhet. Mikroterminalen på Lindholmen – Lindholmsleveransen – har under projektet vidareutvecklats och mikroterminalen i innerstaden – Stadsleveransen – har under projektet startats upp, båda med små eldrivna fordon kompletterat med lastcykel, med resultat i förbättrad transporteffektivitet inom dessa områden. För byggtransporter har ett system kallat ”Massabyte” testats och driftsatts med gott resultat, men ännu ej fullkomligt kommersiellt, vilket kan komma att ta tid. Undersökning om alternativa transportsätt för massor med pråm har utretts och pråmen har konstaterats effektiv vid rätt förutsättningar. För avfallshanteringen har tidig hämtning testats och det har konstaterats att fordonet ej är den mest störande ljudkällan, utan kärl- och kringutrustning. Genom ett antal åtgärder, bl.a. dämpade kärl, har ett gott resultat uppnåtts och de boende har ej störts av fältprovet. Chaufförer förespråkar avfallshantering på tidiga morgontimmar efter försöket, med hänsyn till en mycket bättre arbetsmiljö. De övergripande målen med Sendsmart är uppfyllda med goda resultat.

De främsta erfarenheterna från projektet rör vikten av dialog och samverkan med olika intressenter. Projektets exakta utformning var ej given från början och det har visat sig framgångsrikt – men svårt och tidskrävande – att tillsammans med intressenter identifiera olika möjliga lösningar till specifika problem och sedan med långsiktighet i fokus konceptualisera och implementera lösningar i små steg. Att processen är tidskrävande måste dock understrykas tillsammans med att personkemi, politik och affärsstrategier har stor inverkan på hur man kan och vill samarbeta.

Inledning

Sverige är ett av de länder som har störst inflyttning till städer i Europa. Denna ökande urbanisering leder också till ökade transportbehov i städer, för både personer och gods. För att kunna uppnå hållbarhet i transportsystemet, fordras lösningar som utgår från en övergripande systemsyn där hela kedjan med transport i stadskärnan, lokal- och fjärrtransporter integreras, men även innovativa lösningar i respektive del. Projektet Sendsmart har fokuserat på transporter inom tre områden som tillsammans genererar majoriteten av transportarbetet i urbana områden: Godsförsörjning, Bygg- och anläggning samt Avfall och återvinning. Den övergripande idén i Sendsmart var att kombinera tre samverkande utmaningar som kräver nya och innovativa lösningar inom godstransportområdet för alla städer som vill fortsätta att utvecklas och bli hållbara och attraktiva:

- affärsbaserad samverkan som bygger på demonstrerad nytta för aktörerna, möjliggör informationsdelning för logistik och transporter och samtidigt vilar på fungerande affärsmodeller.
- teknik och IT-lösningar för att kunna stödja förbättrat resursutnyttjande, fordon och terminaler med fokus på att bättre utnyttja dygnets alla 24 timmar för godsrelaterade transporter och med syftet att minska trängsel, miljöpåverkan och olycksrisker.
- policy, styrmedel och incitament för styrning och konsolidering av godsflöden för att möjliggöra ökade fyllnadsgrader, minskat trafikarbete, ökad samordning, differentierad tillgänglighet, etc.

Utmaningarna och deras lösningar skiljer sig åt med avseende på stadens eller stadsdelens utformning, krav och funktion. Detta avspeglas i de tre demonstrationsprojektområden som projektet fokuserat på. Sendsmart har vidare haft tät samverkan med persontransport-projektet Go:smart, för att dels kunna ta tillvara erfarenheter men även för att nyttja synergieffekter och skapa en medvetenhet om såväl gods- som persontransporters relevans i den urbana miljön, för ingående parter.

Projektet Sendsmart påbörjades i september 2012 och avslutades två år senare i september 2014. Denna rapport ger en övergripande beskrivning av projektet och presenterar ett urval av resultaten. För detaljerad information, se bilagor samt kontakta projektledaren eller respektive delprojektledare.

1. Mål

Målet med Sendsmart har varit att utveckla, testa och demonstrera innovativa tjänster och system med internationell framgång för hållbara godstransporter i storstadsområden inom områdena Godsförsörjning, Bygg- och anläggningstransporter, samt Avfalls- och återvinningstransporter.

2. Bakgrund

Distribution av gods är en viktig del av trafiken i centrala stadsdelar. Lastbilar skall samsas med gående, privatbilar, cyklar och kollektivtrafiken på gatorna, och för att det hela skall fungera behövs en väl genomtänkt struktur och regelverk. För att skapa en levande och attraktiv stad är det också viktigt att minimera de negativa effekter som trafiken kan föra med sig i form av trängsel, buller, luftföroreningar, och trafiksäkerhetsrisker. Effektiva och miljöanpassade logistiklösningar leder därför till många samhällsnyttor.

Göteborgs Stad har genomfört ett stort antal åtgärder i city med syfte att minska trängseln och därmed öka tillgängligheten för bl.a. godsdistribution. Dessa åtgärder innefattar både kommunikation, samverkan mellan olika intressenter, fysiska hinder, ändrade regelverk för trafiken samt kontrollsystem. Dessutom bedriver Göteborg testverksamheter för framtida lösningar. Genom alla dessa åtgärder har Göteborg profilerat sig som en av de mest aktiva städerna i Europa vad gäller att arbeta med godsistributionsfrågor i citymiljö.

För att uppnå målet om en attraktiv stad krävs åtgärder kring såväl gods- som persontransporter. En attraktiv stad är inte bara miljömässigt hållbar, den är även trevlig att vistas i ur t.ex. säkerhetsperspektiv och bullerperspektiv. Stora lastbilar genererar ett visuellt intrång i staden samtidigt som de utgör en säkerhetsrisk för gående, t.ex. i innerstaden eller inom campus-områden. Godsförsörjning till verksamheter är ett av de segment som genererar stora trafik- och transportflöden i staden. Vidare kommer de bygg- och anläggningsprojekt som planerats att genomföras i Göteborgsområdet under de närmsta 10-15 åren att generera åtskilliga miljoner kubikmeter överskottsmassor, och generera ett mycket stort trafik- och transportarbete, vilket kräver åtgärder på flera sätt för att kunna genomföras effektivt. Ett tredje område som genererar ett stort antal godstransporter är avfallshanteringen i staden. En åtgärd som testats på olika platser runt om i världen är att hantera godstransporter på andra tider av dygnet än då flest personer rör sig inom ett område, t.ex. tidig morgon eller sen kväll. Detta är inte möjligt med dagens lokala regler för insamling av hushållsavfall, men det finns en potential att jämna ut belastningen på infrastrukturen, minska trängsel och miljöpåverkan samt möjliggöra en effektivare hantering av avfall.

Projektpartners

- Lindholmen Science Park/CLOSER
- Chalmers– Akustik
- Chalmers – Styrkeområde Transport
- Chalmers – Mista Urban Futures
- Volvo Lastvagnar AB
- Volvo Technology AB
- Göteborgs Stad - Trafikkontoret
- Trafikverket
- Business Region Göteborg
- Renova

- Schenker Consulting
- Fraktkedjan Väst AB
- GLC
- Älvstranden Utveckling AB
- Innerstaden i Göteborg
- NCC
- PEAB
- Svevia
- Tyréns

3. Sendsmart: samverkan för hållbara godstransporter i stad

Sendsmart har initierats av Göteborgs stad tillsammans med Lindholmen Science Park/Closer för att ytterligare utreda, utveckla och demonstrera möjliga lösningar inom urbana godstransporter. Projektet bygger på erfarenheter och resultat från tidigare arbete inom området Godsförsörjning, medan arbete med effektiva transportlösningar för Bygg- och anläggning samt Avfall och återvinning inte tidigare har behandlats på samma sätt.

Stadens målsättning är att ligga i framkant när det gäller implementering av hållbara transportlösningar i städer. Detta arbete drivs via insatser på flera områden inom Sendsmart:

- Affärsmodeller: Många nya lösningar med godssamordning och rena fordon är osäkra ur ekonomiskt och kommersiellt perspektiv, och det är därför viktigt att arbeta med utveckling av nya koncept och affärsmodeller.
- Teknik: Energieffektiva fordon och förnybara drivmedel är centrala när det gäller hållbara transportlösningar i städer. Även ITS-system för effektiv godshantering och transportoptimering är centralt.
- Regler och incitament: I grunden är det staden som sätter spelreglerna för distributionen genom t.ex. fordonskrav och tidsfönster. Rätt utformade styrmedel stimulerar såväl utvecklingen av hållbara transportlösningar som en mer attraktiv och konkurrenskraftig stadsmiljö.

Projektet strukturerades enligt Figur 1 nedan och tätt samarbete har skett mellan projektledare och arbetspaketledarna genom hela projektet genom projektgruppsmöten. Det har varit viktigt med övergripande samverkan mellan de fem arbetspaketen. WP4 och WP5 har gått tvärs genom de tre första arbetspaketen (WP1-3), men även de tre demonstrationsprojekten har kunnat dra nytta av samverkan och utveckling av lösningar.

En viktig del i arbetet har varit att skapa samverkan mellan myndigheter och näringsliv, så att utvecklade förslag och lösningar analyseras och bygger på bred kunskap och erfarenhet. Sammansättningen av partners i projektet Sendsmart möjliggör denna samverkan. Det finns flera delar i problematiken som måste belysas, som *affärsmässiga förutsättningar, teknik- och IT-stöd, samt regelverk och riktlinjer*. Inom dessa delar måste parterna samverka för att utveckla affärsmässigt hållbara, och ändamålsenligt utformade lösningar. Vidare måste befintliga hinder för återanvändning belysas och former skapas för att överbrygga dessa.

Dessutom behöver en rimlig kravbild utformas för framtida upphandlingar så att ökad återvinningsgrad uppnås.



Figur 1 Organisation av Sendsmart

WP1 - Godsdistribution

Inom **WP1** har syftet varit att implementera logistiklösningar för ökad konsolidering av gods i stadskärnan, bl. a. genom Servicecenter för gods (mikroterminal) eller c/o-adresser. Dessutom har teknik, affärsmodeller och styrmedel testats och studerats för att hitta förutsättningar för effektivare godstransporter med alla trafikslag med rena och energieffektiva fordon. Arbetspaketet har även innefattat att få ut fler miljöfordon i staden, att utreda en lämplig mix av styrmedel och incitament för ökad effektivitet, utreda möjliga nya typer av lastbärare samt att utreda möjligheten att mer effektivt kunna samla in godsdata i urbana områden.

WP2 – Bygg- och anläggningstransporter

Hantering av schaktmassor är en viktig konkurrensfaktor när det gäller större bygg- och anläggningsarbeten och arbetspaket nummer två, **WP2**, har fokuserat på detta. För att nå en ökad massbalans är det viktigt utveckling nya av metoder och verktyg, men det kräver att man är medveten om konkurrenssituationen. Ett annat viktigt område är avsättning av schaktmassor ur ett planeringstekniskt perspektiv. Utöver detta behöver det sannolikt skapas förutsättningar för kvittblivning av de massor för vilka intresse saknas för handel på marknaden. Alternativa transportsätt för massor utreds också i projektet.

WP3 – Tyst avfallshantering

Arbetspaketet **WP3** ”avfall och återvinning” har studerat möjligheten till sophämtning under annorlunda tider såsom tidig morgon eller sena kvällar. Detta är inte möjligt med dagens lokala regler för insamling av hushållsavfall. Nyttan skulle bli att kunna jämma ut belastningen på infrastrukturen, minska trängsel och miljöpåverkan samt möjliggöra en effektivare hantering. Arbetet har innefattat ett fältprov, omfattande mätningar av ljudkällor genom hela

hanteringsprocessen, samt framtagande av en auraliseringsmodell (virtuell simulering av ljudsignaler) för ett elhybridfordon genom lyssningsförsök och demonstrationer. Allt detta har resulterat i ett möjligt underlag för att vidareutveckla alla led i avfallsinsamlingen inklusive att, i samarbete med berörda förvaltningar och myndigheter, kunna uppfylla krav på låga bullernivåer.

WP4 - Utvärdering

Utvärdering har skett inom arbetspaketet **WP4**, vilket har letts av Chalmers. Detta arbetspaket syftar dels till att bistå till utvärderingen av de enskilda fältförsöken/implementeringen av lösningar som görs i de tre olika arbetspaketen, dels till att genomföra utvärderingen av de sammanlagda effekterna av genomförda åtgärder i de tre arbetspaketen.

WP5 - Visualisering

Visualisering har i Sendsmart nyttjats för att stötta de berördas medverkan i utvecklingsprocessen, beslutsfattarnas förståelse för projektet och för att visa på effekterna av projektet. Det har också utnyttjats som metod och verktyg för utvärdering, generalisering och fortsatt utveckling av koncepten.

Projektresultat

De övergripande resultaten av de tre demonstrationsprojekten beskrivs i detta avsnitt, men även lärdomar angående processen.

4. WP1 – Godsdistribution

Godsdistribution har varit det största arbetspaketet inom Sendsmart och mycket har genomförts inom ramen för projektet. Viktiga resultat är att medvetandegraden av gods har höjts i staden, nya aktörer har involverats (såväl privata som förvaltningar inom myndigheten), och situationen för godstransporter har förbättrats i främst innerstaden men även på Lindholmen. Processen för att implementera lösningar har varit lärorik och har visat på vikten av långsiktighet, god dialog och stegvis implementering. Projektet har också visat att det viktigt med goda förutsättningar i form av regelverk och incitament för att kunna driva ett servicecenter för gods affärsmässigt. Slutligen har projektet också visat att man inte ska vara rädd för nya utmaningar – det går att specialbygga vagnar för livsmedelstransporter såsom fiskleveranser och därmed även kunna köra sådana transporter med små elfordon i staden.

Resultat i sammandrag

- Två kommersiellt bärkraftiga verksamheter för konsolidering av gods med olika tjänsteutbud är i drift: Stadsleveransen och Lindholmsleveransen. Stadsleveransen kräver ytterligare lite tid för att bli fullt bärkraftig, men är på mycket god väg.
- Trafikmätningar och effektmätningar har gjorts av resultat.
- Andra områden är utredda för att kunna implementera liknande lösningar: Backaplan, Nordstan och Chalmers. Konceptet ”Smarta leveranser” är utvecklat.
- En mix av styrmedel och incitament är utrett för staden och dialog med aktörer inledd.
- Introduktion av el- och miljöfordon har ej kunnat göras fullt ut på grund av brist på fordon på marknaden. Tio eldrivna fordon under 3,5 ton är introducerade samt en elassisterad lastcykel.
- Alternativa lastbärare har ej introducerats eftersom inget behov har funnits inom områdena, men ett fordon med specialbyggt flak har utvecklats inom projektet för transporter av fisk.
- System för insamling av data från godstrafik är ej fullt utrett, men möjligheter finns att använda data från trängselpostaler.

Smarta leveranser

Samordning av gods sker via s.k. servicecenter, som är en gemensam godsmottagning för ett antal verksamheter i ett område. Slutleverans (den ”sista kilometern”) sker antingen via att mottagaren själv hämtar sitt gods på servicecentret, eller via utkörning med t.ex. el- eller gasdrivna fordon. Till servicecentret kan även ytterligare värdeadderande tjänster knytas, som upphämtning av utgående gods, hämtning/hantering av avfalls- och återvinningsmaterial, hantering av retursändningar mm.

När det gäller distribution i stadsområden är det en mindre del av godset som genererar den absoluta huvuddelen av trafikarbetet i och med små sändningar. Ett av huvudsyftena inom för 'Smarta leveranser' är därför att samla små leveranser till enhetliga större leveranser, och således minska trafiken i området. Elfordon är tysta, och genererar inga utsläpp av hälsoskadliga ämnen. De kan drivas via förnybara energikällor och är dessutom mer än dubbelt så energieffektiva som fordon med förbränningsmotor. När det gäller Sendsmart har bara långsamtgående fordon av typ motorredskap funnits att tillgå med ren eldrift, vilka dock fungerar bra för distribution av mindre volymer i kompakta geografiska områden. För lokala transporter av större godsvolymer är det framförallt gasdrivna fordon som varit av intresse.

Arbetsprocessen

Arbetsprocessen som tagits fram används inom Smarta leveranser. Nedan beskrivs processen för Stadsleveransen, men motsvarande process används även för andra områden, t.ex. Lindholmsleveransen, Backaleveransen och Fiskleveransen.



Figur 2 Arbetsprocessen för Smarta leveranser

Stadsleveransen

Trafikkontorets målbild för området innanför Vallgraven var definierad till att "Minimera de tunga transporter inom området efter kl. 10.00". Initialt valdes ett mindre område inom Vallgraven ut för kartläggning. Området runt Domkyrkoplan valdes baserat på kringliggande infrastruktur ihop med att Kungsgatan sedan tidigare var reglerad som gågata efter klockan 11.00. Sedan tidigare hade intervjuer med transportörer genomförts för att undersöka möjligheten till att tidigarelägga leveranserna i området genom ruttoptimering. För att möjliggöra leveranser till samtliga mottagare i området innan 10.00 skulle det enligt intervjuerna krävas att alla hade bemanning från 08.30. Denna input användes senare vid kategoriseringen av varumottagarna i området. Kartläggningen av dagens leveranssituation genomförde genom besök hos mottagande butiker. Efter genomförd kartläggning kunde problembilden identifieras. Ett antal mottagare i området kunde i dagsläget inte ta emot leveranser före 10.00 med samma bemanningslösning. Detta innebar att förändringen kunde ligga i att dessa mottagare bemannade tidigare alternativt att leveransen skulle ske på annat sätt än idag. När problembilden var definierad arbetades ett antal alternativa lösningsförslag fram. Lösningsalternativen bestod av att:

- Reglera gatorna i innerstaden för att förhindra tyngre trafik efter 10.00.
- Förändra distributionsrutten för transportörerna.
- Låta väktare låsa upp för leverans hos mottagare som själva inte hade bemanning.
- Hitta alternativt distributionssätt.

För att identifiera vilka intressenter som skulle bli berörda av en förändring av distributionen i innerstaden genomfördes en intressentkartläggning. För att säkerställa en lösning som dels låg i linje med stadens målsättning men som också upplevdes som en väl fungerande lösning för

övriga intressenter, har lösningsförslaget arbetats fram i samråd. Grupperingar skapades baserat på intressentkartläggningen och en dialog inleddes med respektive gruppering. Då någon eller några ur varje gruppering redan ingick i Godsnätverket (stadens nätverk för godstransporter i tätort) kunde dialogen utvecklas ytterligare och idéer presenteras i ett gemensamt forum. Detta gjorde att det fanns ett intresse och en acceptans från alla intressentgrupper när projektet sedan skulle rulla igång. Göteborgs Stad ihop med övriga intressenter har en önskan om en attraktiv innerstad som består av ett diversifierat utbud av butiker. Detta innebar att det inte var ett alternativ att endast arbeta med reglering för att nå målsättningen med tidigare lagda leveranser. Valet av lösning föll därför på ett samrådsalternativ där butikerna i området inte skulle bli berörda genom att tvingas förändra sina bemanningstider. Lösningen byggde istället på att etablera en gemensam samlastningsterminal för mindre butiker/godsmottagare utanför området.

När beslutet var fattat kring valet av lösning kopplades en reklambyrå in för att hjälpa till med konceptualisering i form av namngivning, upprättande av grafisk profil och framtagning av informationsfolder. Projektet delades in i tre faser och faserna definierades i tid och omfattning. En referensgrupp bildades bestående av representanter från lokala åkerier, akademi, fastighetsägare, varuägare och samverkansbolag. Projektet namngavs *Stadsleveransen* och innebar kortfattat att gods till mindre mottagare i innerstaden skulle samlastas på en gemensam godsmottagning utanför området. Godsmottagningen skulle bemannas av en oberoende operatör och distributionen vidare till slutlig mottagare skulle ske med en mindre elbil med släp.

För att få en uppfattning om kostnadsbilden för projektets första fas påbörjade arbetet med att hitta en lämplig lokal, upphandling av bemanningslösning genomfördes, lämplig biltyper identifierades och likaså IT-stöd för typen av verksamhet. Baserat på uppgifterna om kostnadsbild för projektets pilotfas skapades en budget och arbetet med finansiering påbörjades. Med hjälp av genomförd intressentkartläggning påbörjades arbetet med en affärsmodell. Efter att ha tagit del av hur andra städer lagt upp sina finansieringslösningar av liknade projekt fattades beslut om hur en tänkbar affärsmodell för Stadsleveransen kunde se ut. Då företeelsen var ny för samtliga aktörer fanns det dock en enighet i att nyttja projektets olika faser för att succesivt bygga upp en investeringsvilja hos berörda intressenter. Affärsmodellen arbetades fram för att säkra möjlig kontinuitet framåt, så snart konceptet introducerats genom pilotfasen, vilken ansågs krävas för att få förståelse för konceptet och ett förtroende för fortsatt funktionalitet.

Baserat på det arbete som genomfördes för att upprätta en budget för pilotfasen beställdes bil och specialtillverkat släp, leasingavtal upprättades, bemanningslösning etablerades, lokalen bokades och övriga praktiska detaljer säkerställdes. Lämpliga butiker för förändrad leveransadress kontaktades och samverkansbolaget Innerstaden Göteborg AB antog uppgiften att agera huvudman för koncept Stadsleveransen. Genom Innerstaden skapades också möjligheten att använda redan etablerade kommunikationsvägar för att nå ut till godsmottagarna i aktuellt område. Pressreleaser skickades ut till olika media och inbjudan till

öppet hus gick ut till intressentgrupperna samt representanter från staden. Den 21 november 2012 körde Stadsleveransen igång, med leveranser till 8 mindre butiker fördelade över Vallgatan, Kungsgatan och Korsgatan.

Stadsleveransen har sedan start utvecklats med fokus på en hållbar affärsmodell. Transportörerna identifierades efter hand som en aktör som kunde få effekt av Stadsleveransens verksamhet om samarbetet utökades vilket det också gjorde. Att sälja marknadsplatser på Stadsleveransens bil och släp visade sig också vara ett framgångskoncept som har fortsatt och utvecklats över tid.

Arbetet med att identifiera nya affärsmöjligheter och utveckla tjänsteutbudet för Stadsleveransen fortsätter kontinuerligt och nya intressentgrupper identifieras i takt med idéer om nya tjänster. Senast i raden är återvinningsföretagen som framåt kan bli en potentiell samarbetspartner om Stadsleveransen åtar sig att ta med återvinningsmaterial från varumottagare i innerstaden i samband med leverans. Stadsleveransen har vid projektets slut 5 transportörer knutna till sig (med huvudvolymerna från DHL och Posten) och ca 400 mottagare (med volymer upp emot 300 kollin/dag), varav 20-25% är butiker. Många är kontorsföretag och har färre leveranser. Projektet kommer ytterligare ungefär ett år ha viss del extern finansiering (dock kontinuerligt minskande), men ska sedan vara helt självbärande.

Övriga delresultat

WP 1 har varit det största arbetspaketet inom Sendsmart och innehåller många resultat. En omfattande utredning kring möjliga regler och incitament för stadsdistribution gjordes och redovisas i Bilaga 1: ”PM regler och incitament”. Denna har kompletterats med workshops med intressenter för att diskutera en lämplig mix av styrmedel för att nå en effektiv godsdistribution, som ett led i det omfattande arbete för att förbättra förutsättningarna för godsdistribution inom staden.

Inom Sendsmart har genomförts aktiviteter i syfte att marknadsföra det fordonsbidrag som funnits tillgängligt för åkare som investerar i hybrid eller helelektriska distributionsfordon. Aktiviteterna har genomförts i samarbete mellan BRG, Sveriges Åkeriföretag Västra Götaland, Trafikkontoret och Västra Götalandsregionen. Insatserna har också inneburit kontakt med de återförsäljare i regionen som säljer hybrid eller helelektriska distributionsfordon. Återförsäljarna har biståtts med information om bidraget, dvs. förutsättningar, omfattning och villkor. Personlig kontakt har också bl.a. skett med parter för att diskutera och undersöka möjligheter till att stödja merkostnader för renhållnings-/avfallsfordon med el-/hybriddrift och plug-in påbyggnader. Projektet har resulterat i att bidrag har betalats ut till 11 stycken fordon, varav en transportcykel, till en merkostnad av drygt 1,3 miljoner kr. Fordonen är så kallade service- och transportfordon med en vikt under 3,5 ton. Fordonen är antingen rena elfordon eller elfordon med en range extender. Projektets målsättning avseende fordon på marknaden har inte uppnåtts. Orsaken till detta beror på att marknaden för elfordon och elhybrider är omogen. Utbudet av tunga hybrid och helelektriska fordon har varit ytterst begränsat under projektperioden vilket också medför att service- och

underhållsfunktioner inte finns etablerade i närområdet. Ytterligare orsaker är en hög investeringskostnad för elfordon och elhybrider samt en viss försiktighet från marknaden att investera i fordon med förhållandevis ny teknik.

Inom ”Smarta leveranser” har stort arbete också lagts ner inom Lindholmsleveransen, Fiskleveransen och påbörjan till arbete med Backaleveransen samt samarbete med Nordstan, Jernhusen och Backa. Processen som använt inom Stadsleveransen utnyttjas även inom dessa områden och stor vikt läggs vid tidigt fokus på affärsmodell och finansiering. Lindholmsleveransen är kommersiellt bärkraftig och har under projektet utvecklats till att omfatta ett större område samt ett större antal fraktioner för avfall. Lindholmsleveransen drivs av Primär Fastighetsutveckling AB sedan 2011. Fördelen inom denna specifika mikroterminal har varit att området är väl avgränsat, har tydliga säkerhetsaspekter som kräver åtgärder (studenter och andra gåenden över hela området) samt endast ett fåtal mottagare av gods. Fiskleveransen är även den en mer avgränsad variant, eftersom den framförallt handlar om att byta ut befintliga större distributionsfordon mot ett mindre eldrivet fordon för transporter mellan Fiskekyrkan och Fiskauktionen.

Stor vikt har lagt vid diskussioner med partners genom hela projektet och framförallt har tre ledord varit viktiga genom detta: Entusiasmera, Certifiera och Reglera. ”Entusiasmera” innebar att Göteborgs Stad fortsätter att arbeta med nätverkande och föredragande av positiva effekter vid en förändrad distribution till att leverera före kl. 10.00. Detta scenario byggde på att drivkraften skulle skapas av entusiasm för förändring hos de olika intressentgrupperna. ”Certifiera” innebar att Göteborgs Stad skulle ge de aktörer som förändrar sitt beteende genom ex. högre samlastning eller ökat nyttjande av miljöfordon, fördelar i förhållande till övriga aktörer. Dessa fördelar kunde bestå av tillgång till kollektivtrafikkörfält, ökad nyttjandegrad av lastzoner etc. ”Reglera” innebar att Göteborgs Stad skulle införa regleringar på de gator i innerstaden som primärt berörs av önskemålet om att minimera trafiken efter kl. 10.00. En kombination av dessa tre scenarion är nödvändiga enligt stadens aktörer.

Vidare har ett stort antal trafikmätningar gjorts i staden för att få en bättre statistik över godstransportsituationen, både före och efter införande av Stadsleveransen. T.ex. har noterats en förskjutning av transporter till att ske innan klockan 10:00 i större utsträckning. Mätningar är gjorda med manuella observationer inom områdena (innerstaden, Lindholmen samt Nordstan), men undersökningar pågår för att ta del av t.ex. data från trängselpostalerna. Detta är dock inte klart, men visar på möjligheter framgent. Projektet har också bidraget till att föra in statistik över godstransporter i viss mån i Göteborgs stads simuleringsmodell.

Care off-adresser har undersökts som möjlighet för Nordstan och ett antal butiker har identifierats för test som kommer att ske framöver. Alternativa lastbärare har konstaterats onödiga i dagsläget, men några alternativ har studerats.

Utmaningar

Det största utmaningen för en verksamhet såsom Stadsleveransen är finansieringen. Även om mervärden och positiva effekter bekräftats av samtliga intressenter så innebär hanteringen samtidigt att det uppstår en kostnad utöver det som funnits innan, vilken måste adresseras. I grunden handlar det om att nyttorna måste värdesättas, och detta tar tid att ”sälja in”, även om totalkostnaden för verksamheten är liten sett i perspektivet av alla medel som satsas på att skapa en attraktiv och konkurrenskraftig stadsmiljö. När det gäller Stadsleveransen är slutsatsen att finansiering bör ske från flera källor, för att erhålla en acceptabel kostnad för de olika parterna. Annonsering på ytorna på fordonet är en viktig intäktskälla, liksom någon form av avgift från de transportföretag som är anslutna. En annan del i finansieringen kan vara strategiska samarbeten med aktörer som verkar inom, eller i relation till området hållbara transporter,

De olika transportföretagen har egna IT-system, försäkringar och rutiner. En utmaning är att lösa hanteringen av godset juridiskt, samt att säkerställa försäkring och ansvarsfrågor. Inom Stadsleveransen har övertagandet av hanteringen skett på två sätt - dels genom att verksamheten har fungerat som ”åkare” till några transportföretag, och dels genom att fungera som c/o-adress. Efter en del förarbete säkerställdes också en bra lösning beträffande försäkring.

I slutändan är regelverk och incitament avgörande för hur distributionen i ett område planeras, och vilka fordonstyper som används. Pilotverksamheter som Stadsleveransen har en viktig funktion i att demonstrera dugligheten hos alternativa lösningar och bidra till att ”brygga över” till dessa, där en regelrätt hårdare reglering kan skapa osäkerhet och i värsta fall bekymmer för distributionen. För att driva utvecklingen framåt bör en tydlig plan för utveckling av regler, incitament och övriga framtida förutsättningar tydligt kopplas till demonstrations- och pilotprojekt.

Utvärdering av Stadsleveransen

För Stadsleveransen genomfördes en utvärdering inom projektet, med målet att mäta projektets hållbarhet ur ett systemperspektiv, inklusive både mottagare, operatörer, och kommunen. Utvärderingen innehöll en analys av 1) miljöeffekter, 2) logistikkvalitet och 3) transporteffektivitet. Utvärderingen baserades på mätningar av trafikflöden (antal inkommande fordon till servicecentret), hanterat gods (antal kolti, leveranser och mottagare) och utkörningar, under en hel vecka i juli 2013. Totalt använde 5 transportörer Stadsleveransen som gemensam godsmottagning. Under veckan besöktes service-centret av 25 fordon med 129 leveranser till 55 mottagare. Slutleverans till dessa mottagare skedde med ett eldrivet fordon och en last-cykel. För beräkningarna användes 'CUTS Assessment Model' som är en modell för en systematisk analys av transporter i städer (se kapitel 7).

Utvärderingsresultat i sammandrag

Datainsamling skedde i en period då projektet var i uppstartfasen. Antal fordon, hanterade godsvolymer och geografiskt område var därför mycket begränsat:

- Antal fordon: Under veckan besöktes servicecentret av i genomsnitt 5 fordon per dygn, som motsvarar mindre än 2 % av allt godstrafik i målområdet omkring Domkyrkan.
- Godsvolymer: Godsvolymer var mindre än vanligt på grund av semestertider.
- Geografiskt område: Området där servicecentret levererar till, omfattar bara en liten del av innerstaden, vilket gör att bara 3 % av det totala trafikarbetet (fordon-kilometer) av en distributionsrutt sker i målområdet. Den allra största delen av trafiken (och därmed också de samhällsekonomiska kostnaderna) sker på tillfartsvägar från transportörens terminal till centrum.

Dessa begränsningar minskade projektets konsolideringsmöjligheter så att projektet inte har någon signifikant effekt på den totala trafiken i staden. Man kan dock konstatera att den samordnade varudistributionen hade en signifikant effekt i målområdet, där antal fordon-kilometer minskades med mer än 70 % och antal fordon-timmar med ungefär 25 %. Detta leder till positiva resultat för alla intressenter:

- Nästan inga samhällsekonomiska kostnader: Eftersom utkörning nu sker med emissionsfria och tysta fordon minskar de samhällsekonomiska kostnaderna med ungefär 98%.
- Effektivare transporter: Transportörens distributionsrutter är kortare (upp till -5% fordon-km) och snabbare (upp till -10% fordon-timmar).
- Effektivare godsmottagning: Antal leveranser och varuägarens hanteringstid minskar i genomsnitt med 14 % (upp till -55%).

Även om de totala effekterna av Stadsleveransen är begränsade visar utvärderingen att samordnad varudistribution kan bidra till samtliga aktörers intressen och har därför en stor potential att bidra till hållbara godstransporter i städer. Den största potentialen finns i känsliga områden där godstrafik leder till stora samhällsekonomiska kostnader, och i områden där det finns många mottagare som får flera leveranser såsom gågator med många små oberoende butiker, eller tätbefolkade bostadsområden med caféer och restauranger, mm. Under dessa förutsättningar finns det en stor potential för mer effektivare transporter och godsmottagning som gynnar både transportörer och mottagare. Dessa vinster kan bidra till finansieringen av de kostnaderna som en samordnad varudistribution innebär (kostnader för terminalen, hantering, fordon, IT system, mm), och därmed bidra till affärsmodeller som håller långsiktigt.

5. WP2 – Bygg- och anläggningstransporter

Massbalans och återanvändning av schaktmassor har studerats från flera synvinklar under de senaste åren, bland annat via ett antal examensarbeten, samt kartläggningsrapporter. Konkreta lösningar för handel med överskottsmassor har också etablerats i tidsmässigt avgränsade projekt genom databaser som ”Byggmötet” och ”Massdatabanken” (Schakt i Väst). Gemensamma erfarenheter från prövade lösningar som vänder sig till samtliga aktörer på marknaden är att användningen är mycket begränsad och man har efter projekten gått över till

traditionell hantering via deponering. Det finns således i dagsläget ingenstans i Sverige någon verksam marknadsfinansierad handelsplats för överskottsmassor som balanserar behov och överskott av schaktmassor som fortsatt på egna meriter efter projektavslut.

Det finns exempel på studier och utredningar inom enskilda företag (NCC), lokalt (Grusförsörjningsplan i Göteborgsregionen) och nationellt/nordiskt (bättre samverkansklimat mellan beställare och utförare). Potentialen för minskat behov av jungfruligt material har i samtliga fall där detta studerats överstigit 10%. Ur ett hållbarhetsperspektiv finns kopplingar dels till miljömålen om begränsad klimatpåverkan och ren luft (dvs. den klimatpåverkan som härrör från själva transporterna) men även till miljömål om att spara på ändliga resurser. Ändliga resurser i detta fall avser material som naturgrus, sand och sten, vilka i många fall bedöms kunna bytas mot överskottsmaterial som genereras vid grävning, sprängning etc. i samband med anläggningsprojekt.

Sammanfattningsvis har en betydande potential för återanvändning av schaktmassor konstaterats, med en potential för minskning av trafikarbetet med flera tiotals procent. Det stora underlag i fråga om Bygg- och anläggningsprojekt som finns i Göteborgsområdet bedöms, i kombination med ansatsen inom Sendsmart, kunna utgöra en möjlighet att etablera ett system på marknaden.

Resultat i sammandrag

- Massabyte.se i drift sedan senhösten 2013, efter en lång process med alternativa system som ej fungerade i sammanhanget. Potential för minskning av transportbehov ännu ej beräknat.
- En applikation för att hantera information kring fyllnadsmassor är utvecklad i samarbete mellan deltagarna i projektgruppen. Fyllnadsmassor kategoriseras efter typ, och vidare anges volym och plats. Funktion finns även för dokumenthantering (t.ex. analysprotokoll)
- Klassificering av massor: Bedömningskriterierna för klassificering enligt ”ringa”, ”ej ringa” föroreningsgrad är fastställda av ansvariga myndigheter. Det identifierades varken behov eller möjlighet att ändra klassificeringssystem, men däremot konstaterades att handeln skulle inriktas mot ringa ”rena” massor.
- Etablering av nya krav och kriterier för upphandling har diskuterats med offentliga beställare som medverkat i projektet. Initialt behövs en ökad dialog för att skapa ökad kunskap om rimliga kravnivåer. Krav på att försöka återanvända massor, snarare än deponi har bedömts som rimligt i framtiden.

Projektet

Problembilden kring avsättning för schaktmassor beror på ett flertal faktorer:

- Massorna definieras i regel som avfall om avsättningsmöjligheter eller efterfrågan saknas.
- Avsättningsmöjligheter matchas i regel bara inom det specifika projektet eller inom respektive aktörs verksamhet, medan det i själva verket kanske finns.

avsättningsmöjligheter på andra håll hos andra entreprenörer inom samma geografiska område.

- Mycket små tidsfönster för att finna avsättningsmöjligheter. Långa processtider för att skapa ytor för deponi eller annan avsättning för massorna. Prövning enl. PBL och MB.
- Förberedande planering för att balansera tillgång och efterfrågan på överskottsmassor sker oftast inte.
- Avsaknad av rutiner och verktyg för ett utbyte av massor mellan olika aktörer.
- Inga direkta krav i upphandlingar kring återanvändning av massor.

Genom Sendsmart och bakomliggande konsortium med företag i anläggningsbranschen, transportörer, högskola, stat och kommun skapades en plattform för att arbeta med nya riktlinjer, krav och lösningar för hantering av schaktmassor. I och med det stora antalet utförare som kommer att arbeta lokalt i Göteborgsområdet med större uppdrag under lång tid framöver bedömdes det finnas möjlighet att skapa en kontinuitet i arbetet, och förändra rutiner och arbetssätt.

Initialt organiserades arbetet i arbetspaket enligt följande:

WP 2:0 Ledning och utvärdering

WP 2:1 Förutsättningar och affärsmodeller

WP 2:2 ITS och teknikstöd

WP 2:3 Krav, regler och upphandling

WP 2:4 Genomförande

Allteftersom lösningsområden utkristalliserades visade sig dock inte lämpligt att organisera arbetet efter denna indelning. Framst gäller detta den huvudsakliga utmaningen om att skapa en lösning för handel och utbyte mellan aktörer i bygg- och anläggningssektorn, som i grunden bygger på element ur alla paket. De lösningsområden som identifierades efter att projektets mål och innehåll behandlats under en initial period var följande:

- En funktionell, lättanvänd och konkurrensneutral handelsplats för överskottsmassor.
- Enhetlig klassificering av massor, samt kartläggning av rutiner och avsättningspotential.
- Arbetssätt för ökad dialog mellan utförare och beställare, och bättre kommunikation kring exempelvis krav.

Arbetsprocessen

Till skillnad mot exempelvis Göteborgs lokala gods nätverk (där fokus är citydistribution) fanns det inget tidigare nätverk inom bygg- och anläggning, eller någon befintlig bred konstellation att luta sig mot, utan projektgruppen för WP2 kom att utgöra en ny konstellation mellan entreprenörer, transportföretag, myndigheter och akademi. Det tog lång tid att få till stånd dialog och resonemang inom gruppen, då aktörerna från näringslivet inte var vana att arbeta på detta sätt, och de flesta hade en mycket avvaktande hållning till att dela med sig av synpunkter och erfarenheter. Detta utvecklades i positiv riktning allteftersom projektet fortskred, men det var en viktig lärdom att det kan ta ganska lång tid att få igång en någorlunda öppen och lösningsorienterad diskussion där de flesta bidrar i dessa sammanhang.

Generellt kring situationen för överskottsmassor

Hantering av överskottsmassor sker generellt enligt väl invanda och etablerade rutiner, och det är såväl strikt ekonomiska faktorer som marknadsstrategiska avväganden som styr. Det framkom exempelvis att det förekommer att aktörer på marknaden gör förhållandevis olönsamma affärer kring massor för att kunna förhindra att en annan aktör får möjlighet till en desto bättre affärsmöjlighet. Det råder generellt mycket stor brist på platser för deponi i Göteborgsområdet, och de aktörer som "besitter" en egen deponi har mycket stora konkurrensfördelar kostnadsmässigt beträffande materialhanteringen. Deponiavgifter skiljer så mycket mellan olika platser att det inte är ovanligt att massor transporteras 5-10 mil enkel väg från Göteborg för att deponeras.

Det är en mycket stor skillnad på värdet mellan olika massatyper. Bergmaterial är exempelvis mycket högvärdigt, medan lera å andra sidan är förbundet med kostnader för att avyttra. Många materialtyper kan dock ha ett högre värde i specifika sammanhang (t.ex. blandmassor, stubbar etc.), och det är för att matcha detta som en handelsplats bedöms kunna få en viktig roll. Det konstaterades tidigt att det inte var lämpligt att hantera förorenade massor inom projektet, då det är förbundet med förhållandevis omfattande processer kring tillstånd för användning av dessa, samt ett stort ansvar för säljare och köpare. I fråga om rena eller "ringa förorenade" massor skall dock säljaren kunna garantera massornas beskaffenhet, via exempelvis analysprotokoll om osäkerhet råder.

Handelsplats för överskottsmassor

Anledningen till att tidigare försök med kommersiella massdatabaser misslyckats bedömdes främst vara brist på ekonomiska incitament, men även att systemen i praktiken var för omständliga att använda i den löpande verksamheten, och inte höll måtten funktionsmässigt. Slutsatsen var därför att ett nytt system i första hand bland annat skulle ha följande egenskaper:

- Funktionell indelning av material, samt information om lokalisering.
- Enkelt att administrera och söka bland annonser.
- Enkelt att använda via såväl dator som smartphone.
- Internetbaserat.

Jordbörs

Vid inventering av befintliga system visade det sig bara finnas ett existerande tillgängligt alternativ, vilket var det finskutvecklade "Jordbörs". Detta system används i relativt stor utsträckning i Finland, och en svensk version av systemet fanns sedan några år tillgänglig. Inom SendSmart inleddes en dialog med den svenska rättighetsinnehavaren om utveckling av systemet, för test och eventuell marknadsföring. Systemet upplevdes av användarna i projektgruppen som krångligt att använda, och det fanns en hel del områden som behövde justeras och utvecklas för att Jordbörs skulle utgöra ett fullgott alternativ. Denna process stannade av, då inte leverantören kunde säkerställa varken befintlig funktion eller vidareutveckling enligt de krav som fastställdes.

Massabyte

Eftersom närmare ett år av projektet hade drivits med Jordbörs som lösning beträffande handelsplats för överskottsmassor, var läget ansträngt när det visade sig att detta alternativ inte visade sig vara en framkomlig väg. Dessbättre identifierades ett nytt system, Massabyte.se, som var under utveckling av ett mindre entreprenadföretag (Fredriks marktjänst) i samarbete med två fristående IT-konsulter. Systemet hade startat lite som ett hobbyprojekt, då entreprenören sedan lång tid bedömt att potentialen måste vara betydande för denna form av lösning. Till skillnad från andra studerade alternativ var Massabyte från början utvecklat för att enkelt kunna användas via Smartphones, samt baserat på Google Maps för att på ett överskådligt sätt kunna illustrera var massor av olika kategorier fanns att tillgå, eller önskades för mottagning.

En process inleddes under hösten 2013, där Massabyte utvecklades i flera omgångar i samråd med projektgruppen, med nya och utvecklade funktioner. Exempel på dessa är:

- Avståndsberäkning.
- Hantering av dokument (t.ex. analysprotokoll).
- Notifiering via mail av annonser (baserat på typ, volym och geografiskt område).



Massabyte.se, en helt ny tjänst för förmedling av schaktmassor.



Figur 3 Massabyte – bild för marknadsföring

Framtid

Systemet testades med framgång i slutet av 2013 och är sedan början av 2014 fritt att använda för aktörer på marknaden. Systemet har ännu ganska få användare, varför marknadsföring kommer att ske via artiklar, sociala nätverk mm. Utvecklingen av systemet finansierades inom Sendsmart, men för den långsiktiga finansieringen behöver affärsmodellen utvecklas ytterligare. Massabyte bedöms kunna utgöra ett viktigt verktyg i arbetet mot en ökad återanvändning av överskottsmassor, men det kommer sannolikt att ta tid innan det blir frågan om några större volymer.

Klassificering, kartläggning och upphandlingskrav

Klassificeringen av massor, definitionen kring föroreningsgrader, tillika processer för tillståndshantering mm var inget som bedömdes kunna påverkas inom ramen för projektet. Däremot kartlades förutsättningarna och tydliggjordes, vilket bland annat ledde fram till beslutet att endast hantera ”rena” massor.

- B 90.130 (Tillståndsprövning) – Användning för anläggningsändamål av avfall på ett sätt där föroreningsrisken (mark, vattenområde eller grundvatten) inte är ringa
- B 90.140 (Anmälan) – Användning för anläggningsändamål av avfall på ett sätt där föroreningsrisken (mark, vattenområde eller grundvatten) är ringa
- Anmälan eller tillstånd krävs vid mellanlagring, sortering, mekanisk bearbetning, uppläggning av muddermassor eller deponering av avfall

- Massor testas standardmässigt utifrån halter av 8 metaller, samt PAH
- Även test för andra ämnen kan vara aktuella, samt risker i form av gumling, damning och kontakt med grundvatten
- Anmälan skall innehålla
 - Mängd och typ av massor
 - Geografisk information och övriga administrativa uppgifter
 - Skyddsvärden och föroreningsrisk
 - Syfte och tidplan
 - Närhet till känsliga delar i omgivningen
 - Beskrivning av egenkontroll

Figur 4 Formalia för test av massor

En större kartläggning av möjliga platser för avsättning av överskottsmassor genomförs för närvarande av Fastighetskontoret i Göteborg, och ansvariga medarbetare har medverkat i projektgruppen för att delge information om detta arbete. Även representanter från Västsvenska paketet har medverkat och informerat om strategin kring masshantering.

När det gäller upphandlingskrav identifierades ett behov av framtida samverkan för att skapa bättre förutsättningar för såväl ändamålsenliga upphandlingar som drivkrafter för utveckling mot ökad återanvändning av överskottsmassor och hållbara transportlösningar. Startskottet för ett framtida nätverk/forum blev en workshop den 1 september 2014 där ett stort antal intressenter deltog för att diskutera relevanta frågeställningar, samverkansformer mm.

Alternativa transportlösningar

Inom projektet genomfördes en mastersuppsats av tre studenter från Chalmers tekniska högskola, som påvisade möjligheter att nyttja pråmar och vattenvägar för transporter av massor i framtiden. Resultaten visade på stor potential för att använda pråmar för vattennära lokaliseringar i Göteborg, se Bilaga 2: ”Examensarbete urbana vattenvägar”.

6. WP3 – Tyst avfallshantering

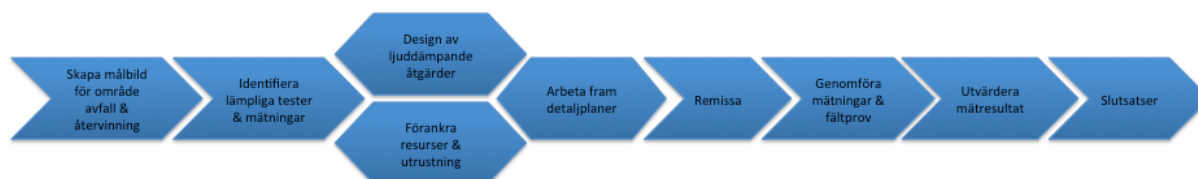
Nyttan med tyst och tidigare avfallshantering är flera. I huvudsak bättre arbetsmiljö, effektivare trafikflöde, minskad trängsel och lägre utsläpp. Tidigare hämtning av sopor bör i princip vara möjligt att införa redan idag. Projektet har genom ett fältprov visat att med ett antal enkla åtgärder blir nyttan tydlig i form av bullerreduktion. Det krävs dock insatser och åtgärder riktade mot alla hanteringssteg i avfallsprocessen. Detta innebär att upphandlare, staden och kommersiella aktörer måste delta aktivt i kravställning, mätmetoder och uppföljning.

Resultat i sammandrag

- Test av tidig avfallshämtning med positivt utfall gällande buller och arbetsmiljö.
- Boende har ej störts av testet och arbetsmiljön för chaufförer har förbättrats genom projektet. Trafiksituationen förbättras om man kommer ut från centrum före 08:00 då trafiken är som värst.
- Minskad trängsel till följd av tidigare sophämtning kan konstateras, då fordon inte behöver blockera trottoarer och gator under rusningstider.
- Bullerdämpning av kringutrustning såsom kärl och kärlvändare medför stora förbättringar.
- Potentialen för elektrisk påbyggnadsutrustning är god både vad gäller buller och energieffektivitet oavsett om det gäller baklastande sopfordon eller kranfordon för återvinning.
- Ändrade regler för hämtning av hushållsavfall krävs om det ska utföras innan 06:00 på morgonen, men det kan räcka med att börja kl. 06:00 vilket behöver utredas vidare.

Arbetsprocess

Arbetet har bedrivits tvärfunktionellt i samarbete mellan Volvo, Chalmers, Renova och Göteborgs stad (Förvaltningen Kretslopp och Vatten). Arbetet har haft ett tydligt och gemensamt mål, det vill säga att genomföra ett praktiskt fältprov. Parallellt har Volvo Lastvagnar och Chalmers akustik även utfört ljudanalyser av både kärl och hybridfordon samt kärltömning och påbyggnad. Koordinering har även varit möjlig med andra, närliggande projekt såsom FFI Tysta transporter och ePTO (eldriven arbetskran). Fältprovet bestod i att preparera ett antal sopkärl i ett centralt område med äldre flerbostadshus i Göteborg. Åtgärderna blev dämpade lock, injusterade gångjärn och mjukare däck. Chaufförerna informerades också om ökade krav på handhavande av fordonet inklusive tystare kommunikation mellan förare och medhjälpare. Ljudinspelning gjordes även på plats för att identifiera eventuella störkällor eller bakgrundsljud.



Figur 5 Arbetsprocessen inom WP3

Resultat

Vid införande av tidig och tystare avfallshämtning bör man gå tillväga så att man åtgärdar de värsta bullerkällorna först och relaterar till ledtid samt kostnad. Stegvis bör man då följa nedan prioritetsordning:

1. Undvik tömning av hårda material som orsakar ljud/buller, exempelvis glas. (Ska normalt ej finnas i existerande sopor). Om möjligt ta bort detta helt ur processen och hantera det vid andra tider alternativt skapa incitament för att minimera tömning av till exempel glas. Tömning av glas kan ge kortvariga maximala ljudtrycksnivåer som kan upplevas väldigt störande. Bullernivåerna med denna åtgärd kan troligtvis sänkas i storleksordningen med cirka 20 dBA.
2. Se över bilens påbyggnad såsom inklädnad i kärlvändare eller utrustning på bilen/baljan/vaggan, komprimator etc. Bullernivåerna kan troligen sänkas avsevärt.
3. Sänk bullret från själva kärlen och underlaget. För ett antal hundralappar kan buller och slammer från kärlets lock, gångjärn och hjul dämpas. Kärlets konstruktion (väggar) kan också förbättras. Grov kullerstengång på innergårdar bör undvikas. Skillnaden i ljudtrycksnivå mellan rullning på jämn yta jämfört med rullning över trösklar eller grov kullersten är betydande. Detta bör utredas ytterligare. Potentialen bör kunna bli upp till 20 dBA för ett av de värsta fallen d.v.s. rullning av kärl med ett tomdraget traditionellt kärl på kullersten.
4. Arbeta fram rutiner för varsam körning, information till chaufförer, radio, mobil, dörrstängning etc. Detta bör kunna minska risken för ljudtoppar som kan väcka och störa boende.
5. Ändra bilens kraftuttag (kompaktor) till ett batteridrivet. Kan troligtvis minska utdragen ljudnivå över hela arbetscykeln med cirka 5-7 dBA. Sjuttio procent av bilens driftstid består av tomgång eller PTO-drift (bil stillastående). Stor initial investering men besparing på sikt. Stor vinst för miljön och arbetsmiljön med eldrivna kompaktorer.
6. Ändra framdrift av fordonet till antingen elektrisk eller till hybrid. Mycket stor investering i förhållande till potentiell ljudreducering. Drivlinan i hybridfordon reducerar normalt buller med några decibel. Adderar dock även bruttovikt. Eldrivna fordon påverkar endast buller vid framkörning, låga hastigheter och acceleration. Det blir dock en stor vinst för miljön samt även arbetsmiljön på sikt.

Yttersta noggrannhet måste tillämpas genom hela processen. Som exempel räckte det med att en enda gummibussning på ett kärl placerades fel ett par millimeter under locket för att locket skulle slamra vid stängning ungefär lika mycket som om inga bussningar alls monterats. En ljudkälla som vi ej lyckades dämpa ut var när lockets kärl öppnas helt och slår i baksidan av kärlet. Slutsatsen blir att iaktta största noggrannhet genom hela kedjan om ljudnivån ska kunna sänkas permanent.

Intervjuer med de boende (115 personer) visade att ingen har uppfattat att sophämtning har utförts mellan 05.00-06.00 de angivna dagarna. Fem personer har störts någon gång av

sophämtning under en sexmånadersperiod, men ej specifikt under dessa två dagar då fältprovet genomfördes.

Intervjuer med chaufförerna visar att arbetsmiljön har förbättrats avsevärt genom de angivna åtgärderna i fältprovet, speciellt byte till mjukare gummihjul på kärkens däck. Skall tidig hämtning sjösättas i stor skala bör kärren ljudoptimeras direkt från leverantören i tillverkningsledet för att säkra kvaliteten. Eftermontering innebär större spridning och sämre tillförlitlighet. Hämtningen bör förläggas till start 06.00 men ej tidigare. Viktigast blir att undvika rusningstrafiken vid 08.00.

Slutligen har en animerad film producerats för att visualisera skillnader i upplevelsen och beskriva slutsatserna av WP3. Denna kommer inom kort att publiceras på Lindholmen Science Parks YouTube-kanal (se kapitel 9).

För ytterligare information hänvisas till följande rapporter på Projektets Projektsida:
<https://service.projectplace.com/pp/pp.cgi/0/798084853?op=wget>

Chalmers akustik: Ljudmätningar projektarbete (4 rapporter)

Volvo Lastvagnar: Interna ljudmätningar (1 Sammanfattande ER-rapport)

Chalmers akustik: Enkätstudie-tidigarelagd avfallshantering (1 rapport)

Chalmers akustik: Praktisk ljudmätning Renova - rullning av kärll över olika hinder (1 rapport)

7. WP4

Ett vanligt problem med urbana godstransporter är att demonstrationsprojekt som genomförs, inte fullskaligt implementeras efter det att demonstrationsprojektets finansiering avslutats. Detta beror ofta på att planeringen inte tar hänsyn till intressen hos samtliga berörda aktörer och på grund av svårigheter att samarbeta med så olika perspektiv. Det finns en brist på utvärdering och systematisk bedömning av effekterna av olika åtgärder, vilket kan leda till att lösningar som är ohållbara ändå genomförs i praktiken. Målet med WP4 var därför att stödja implementeringarna i respektive arbetspaket med utvärderingar som underlättar kommunikation och samarbete mellan de olika aktörerna.

Dessa utvärderingar genomfördes med hjälp av 'CUTS Modellen' som utvecklades i tätt samarbete med CUTS projektet¹. Modellen gör en bedömning av åtgärdernas effekter ur ett systemperspektiv och tar hänsyn till olika aktörer och deras intressen som är påverkade av dessa åtgärder. CUTS Modellen inkluderar följande aktörer och deras intressen:

- Kommunens intresse är att minska negativa effekter på miljön och hälsa, buller, risk för olyckor och trängsel
- Mottagarens intresse är att minska antal leveranser och tiden för godsmottagning
- Transportörens intresse är att minska transportarbete, dvs. att minska fordonskilometer och fordonstimmar.

¹ Behrends, S. (2013), "Urban Freight Transport Sustainability - Assessment and Evaluation Framework", paper presented at

Reflektioner och lärdomar om utvärdering

En förutsättning för att kunna analysera effekterna av åtgärderna är att inte bara mäta efteråt utan lika viktigt är det att göra noggranna mätningar innan nya lösningar implementeras. Det visade sig dock vara svårt att genomföra denna ex-ante analys inom projektet. Att implementera citylogistik-åtgärder är en lång och tidskrävande process som kräver samverkan av ett flertal aktörer som behöver förändra sin verksamhet. Det handlar väldigt mycket om organisatoriska aspekter för samtliga aktörer, som samtidigt har sina egna intressen att tillgodose. För att dessa förändringar ska kunna ske behövs en intensiv dialog. Erfarenheter från projektet visar att det är svårt att genomföra en nulägesanalys i utvärderingssyfte under denna dialogfas. Projektledningen är upptagen med att säkerställa att alla aktörer arbetar åt samma håll. En nulägesanalys anses då ofta som ett extra besvär, som projektledningen inte vill belasta aktörerna med, eftersom att de i så fall riskerar att aktören hoppar av och inte längre stödjer implementeringen.

En annan utmaning i projektet var att åtgärderna i de tre arbetspaketen implementerades senare än planerat. Det var därför svårt att utvärdera de sammanlagda effekterna av alla genomförda åtgärder och att identifiera synergieffekter mellan åtgärderna. Dessutom var det svårt att undersöka hur dessa kan kopplas till persontransporter i projektet Go:smart. Arbetet med att utveckla en modell för integrerad analys av gods- och persontransporter inleds i projektet (se kapitel 8: WP5 'Utvärdering och analys') och kommer att fortsätta efter projektets slut.

8. WP5

Visualisering har varit en grundläggande del för kommunikation internt och externt. Visualisering har varit ett stöd för utvecklingsprocessen av projektet. Det har utnyttjats som metod och verktyg för utvärdering, för visa på effekterna av projektets lösningar, samt för generalisering och fortsatt utveckling av koncepten. Behovet av visualisering och förståelsen bland parterna för olika möjligheter har ökat under projektet och gjort att metodiken har breddats jämfört med den ursprungliga planen. Delvis har också andra visualiseringsverktyg valts.

Resultat i sammandrag

På följande sätt har olika sätt att visualisera utnyttjats i projektet:

Filmer och illustrationer

För att kommunicera projektets koncept internt och externt, så har vi producerat filmer och illustrationer.

Filmen om Sendsmart.

Produktionen med att skapa den två minuter långa filmen om Sendsmart blev en viktig del i processen att förstå och kommunicera projektet (länk till filmen i kapitel 9). Inledningsvis deltog olika parter från varje delprojekt i en workshop där vi arbetade fram utkastet till berättelsen om Sendsmart och vad som var kärnan i projektet som helhet samt vardera

delprojekt. Studenter i 3D-visualisering från Högskolan i Väst gjorde filmen som examensarbete under ledning av WP5. Projektledningen i projektet skrev och filade gemensamt på manuset, och processen beskrivs i Figur 6.



Figur 6 Processen kring visualisering från idé till film

Illustrationer till slutkonferensen den 28 augusti 2014.

Presentationen som illustrerades var en gemensam presentation för Sendsmart och Go:smart och syftet med illustrationerna var att rama in dagen. En klickbar presentation visade utmaningarna i staden och en bild visade den hållbara staden. Inzoomade bilder från denna visade de olika lösningarna som tagits fram i båda projekten, se Figur 7, som sedan användes av alla presentatörer under dagen.



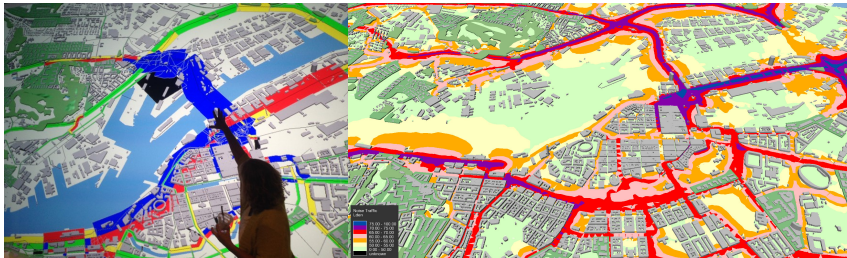
Figur 7 Illustration till slutkonferensen Sendsmart/Go:smart

För att marknadsföra projektet internationellt och nationellt har vi slutligen gjorts en sammanfattande film som redovisar båda projekten (se kapitel 9).

Utvärdering och analys

För utvärdering, analys och för att simulera scenarios har tre olika verktyg använts:

- Den digitala kartbaserade workshopmjukvara Urbania har använts som underlag för en diskussion och analys om massatransporter i WP2.
- Visualiseringsplattformen Urban Strategy (utvecklad av forskningsinstitutet TNOi Nederländerna) har använts för att simulera och analysera scenarios. Vi har integrerat Göteborgs trafikmodell i Urban Strategy och importerat 2,5D-data för Göteborg för att skapa en 3D-modell av staden. Där kan vi översiktligt (makronivå) i en interaktiv 3D-modell simulera olika scenarios som bygger på Sendsmart och systerprojektet Go:smart. Här prövas hur olika lösningar påverkar stadens kapacitet, buller och luftkvalitet. Med andra ord hur ser det ut i staden om den privata biltrafiken minskar, kollektivtrafiken ökar, elektrifieringen ökar, det skapas smartare citylogistik och bygglogistik. Vi kan simulera hur luft och buller i den växande staden påverkas av olika transportlösningar, se Figur 8.



Figur 8 Bilder från Urban strategy

- Med simuleringsverktyget VISIM har vi skapat mikrosimuleringar inom WP2 för att visa hur möjligheten att använda pråm istället för lastbilar påverkar området kring schaktet vid Rosenlund under Västlänksbygget, se Figur 9.



Figur 9 Bild från VISIM

Reflektioner och lärdomar

Under projektets gång har behovet av visualisering på annat sätt än vi planerat från början ökat. Betydelsen av att använda visualisering för kommunikation visade sig mycket större än vi trott. Kommunikation och att komma överens om vad fokus egentligen är en svår del i samverkansprojekt, eftersom vardera partner har sin egen ingång, sin egen agenda och ett eget mål för att kunna skapa synergier med andra verksamheter och försvara engagemang av in-kind. Detta är en nödvändig förutsättning för att skapa projekt av detta slag. Och det är också en stor styrka i och med att projektet också vinner fördelar av dessa synergier (t.ex. projekt som Stadsleveransen). Filmerna och framförallt processen att skapa korta kärnfulla filmer har

varit till stor hjälp att beskriva kärnan och det gemensamma, det som är Sendsmart. Illustrationer, klickbara eller som serier har också hjälpt oss här.

Vi har också insett behovet av att simulera både i makro och mikroskala, vilket ger både den stora generella överblicken (som också visar på synergier dels mellan delprojekt, dels mellan gods- och persontransporter), och hur påverkan ser ut i det lilla (t.ex. hur en sopbil blockerar en gata och genererar trängsel under rusningstrafik, medan den under nattetid kan arbeta mer störningsfritt – med fördel för både chaufför och trafiksituation i staden).

Det har dock funnits tekniska svårigheter med ett verktyg som visade sig svårare att överbrygga än vi insett, men vilka som slutligen kunde komma över genom teknisk hjälp från specialister. En speciell svårighet har varit att simuleringarna krävt att projektet (demonstrationerna) varit nästan slut – alltså resultaten klara – för att vi ska kunna göra simuleringar skarpare. Inledningsvis blir det därför scenarios utifrån antaganden. Slutfilmen kan inte produceras förrän efter projektets avslutande.

9. Utvecklad nyttiggörande- och kommunikationsplan

Under projektets första halva var fokus huvudsakligen på att hämta in information från andra projekt med liknande syfte och mål – samt inspireras av erfarenheter från tidigare genomförda test- och demonstrationsprojekt. Därefter har fokus varit på att sprida information från Sendsmart till andra. Projektet har kontinuerligt bjudits in att presenteras vid workshops, seminarier och konferenser. Det har även skrivits artiklar i tidskrifter om projektet. Dessutom har projektet tillsammans med systerprojektet Go:smart anordnat dels en halvtidskonferens (2013) och en slutkonferens (2014) vid namn ”Go:smart & Sendsmart-dagen”.

Studiebesök

Studiebesök med projektet har gjorts vid följande tillfällen:

- Studieresa Holland Utrecht/Binnenstadsservice (oktober 2012):
Vi besökte dels:
 - o Utrecht med Cargohopper och Beerboat. Studiebesöket var arrangerat av Civitas-initiativet och flera intressenter från olika städer i Europa deltog, vilket gav intressanta diskussioner och värdefulla kontakter för det fortsatta projektet.
 - o Nijmegen, Binnenstadsservice. Studiebesöket arrangerades direkt med Birgit Henriks, ansvarig för drift samt eldsjäl bakom konceptet Binnenstadsservice (birgit.henriks@eco2city.nl).
- Studieresa London (september 2013)
Vi besökte dels:
 - o University of Westminster, där vi dels presenterade Sendsmart, dels fick introduktion till olika problem-områden i London. Transport för London presenterade pågående projekt och aktiviteter såsom hur man arbetar med bygglogistik och miljözoner. Noise abatement society presenterade sitt arbete med tyst avfallshantering. 12 personer från staden, universitetet och industri-

representanter deltog på mötet, vilket gav en mycket bra inblick i deras arbete med att hantera godsproblematiken i staden.

- Vi besökt Gnewt Cargo, som fungerar som en mikroterminal för gods till Regent Street – kör med små eldrivna fordon.
- Vi besökte Parliamentary Consolidation centre, som kör allt gods till parlamentet i Westminster, med extremt höga krav på säkerhet, men även miljö.
- Studieresa Köpenhamn (september 2014)
Vi besökte Köpenhamn för att utbyta erfarenheter med dem kring deras ”Citylogistik”-projekt och vårt ”Stadsleveransen”-projekt.
- Vi har arrangerat ett flertal studiebesök på Stadsleveransen i Göteborg, men även för Lindholmenleveransen och Fiskeleveransen:
 - En delegation från från Oslo/Köpenhamn/Helsingborg
 - En delegation från Sundsvall
 - Konferensdeltagare på Viaejo-konferensen (Volvo)
 - Representanter från Norska vägverket
 - Det nationella storstadsnätverket för citylogistik
 - Green Gothenburg (BRG) har anordnat studiebesök för representanter från: Peru, Lund

Publikationer

Projektet har uppmärksammats i bl.a. följande publika tidskrifter:

- Lokalnytt
- Innerstadstilaga i GP hösten 2013
- Vårt Göteborg

Projektet kommer att beskrivas i vetenskapliga publikationer efter projektets slut, inom tidskrifter för dels Akustik, dels Urbana godstransporter.

Filmer

Projektet har sammanfattats inom ett antal kortare filmer och dess kommer att inom kort presenteras på en YouTube-kanal för Lindholmen Science Park:

<https://www.youtube.com/user/LindholmenSweden>

- Introduktion till Sendsmart
- Buller-film
- Sammanfattning av projektet

Konferenser

Projektet har bland annat presenterats vid följande tillfällen:

- Chalmers tekniska högskola, Initiative Seminar: Green, Safe, and Efficient Transport, Göteborg, oktober 2014
- Sendsmart/Go:smart-slutkonferens, Göteborg, augusti 2014
- Viaejo International conference, Göteborg (Volvo), maj 2014

- VTI-dagarna (Transportforum), Linköping, januari 2014
- Samferdsel 2014, Trondheim, Norge
- VTI-dagarna (Transportforum), Linköping, januari 2013
- POLIS annual conference 2013, Bryssel, Belgien
- Sendsmart/Go:smart-halvtidskonferens, Göteborg, augusti 2013
- Transporteffektivtetsdagarna, Göteborg, augusti 2013
- SUT conference, Göteborg, april 2013
- Miljöforum, 2013
- Godsnätverket (möten under åren) i Göteborg

Projektet presenteras vetenskapligt i bland annat följande sammanhang:

- *”Three aspects of urban freight transport: goods distribution, waste management and construction logistics”* City logistics conference, Spain, 2015
- *“Factors influencing the performance of urban consolidation schemes”*, NOFOMA conference, 12 June 2014, Copenhagen, Denmark.
- *“Systematic evaluation – key to a successful implementation of sustainable urban logistics measures”*, Workshop on methods and processes for demonstration projects, 4 February 2014, Gothenburg, Sweden.
- *“Promoting Environmental Sustainability via Urban Freight Consolidation Centers: Observations from Europe”*, Volpe National Transportation System Center, 6 November 2013, Boston, USA.
- *“Urban consolidation centers”*, New York Metropolitan Transport Council, 28 October 2013, City of New York, USA.

10. Utveckling och förändringar av konstellation

Projektkonstellationen har varit i stort sett densamma under hela projektperioden. Inga nya aktörer har blivit nya partners kopplade till konsortie-konstellationen. Men, under projektet har huvudsakligen två nya aktörer blivit starkt involverade i projektet och dess utveckling.

Först och främst har den kommunala förvaltningen Kretslopp och Vatten tagit en aktiv del i WP3 för att vara med och diskutera utvecklingen av tyst avfallshantering då detta ligger som en del av deras arbete inom den kommunala förvaltningen. De ingår i partnern Göteborgs stad och är således ingen konkret ny part, men innebär en synnerligen viktig pusselbit i diskussionerna och har tidigare ej varit involverade i att diskutera godsprojekt inom staden.

Inom WP2 har företaget ”Massabyte” tagit en aktiv roll i och med systemet för masshantering som utvecklats inom ramen för Sendsmart.

11. Lärdomar och misslyckandeåtervinning

Under projektet har flera punkter med viktiga lärdomar kring problem och misslyckanden och hur de har lösts eller hade kunnat undvikas diskuterats. Projektet hade ett oerhört ambitiöst

utgångsläge och det har i många fall levts upp till och även överträffats, men också i vissa fall inte lyckats med.

Den största utmaningen i projektet var att hitta synergieffekter mellan de olika del-projekten såväl som synergier med systerprojektet Go:smart. Detta var framförallt svårt eftersom demonstrationerna kom igång sent och föregicks av långa diskussioner med partners. Projektledningsmötena är det som främst har bundit samman delprojekten och gett möjlighet att följa respektive dels utveckling, men synergier har främst kommit fram genom Visualiserings-arbetet. Projektet har dock inte lyckats i så stor utsträckning som tanken var från början. Visualiseringen har hjälpt till att lyfta upp möjligheten med att samverka mellan gods- och persontransporter, men även att visa vilka problem som finns i staden som är viktiga att jobba integrerat med. Buller är t.ex. ett problem som genereras av både person- och godstransporter. Geofencingen som använts inom Go:smart är något som inte använts inom Sendsmart, men som kan komma att användas inom avfallshantering i tester framgent. Så, även om synergier inte kunnat påvisas under projektet, finns möjligheter att lära sig av varandra och i framtida samarbeten utnyttja kunskap som kommit fram. För att ha lyckats med synergier inom projektet hade dock mer tid krävts.

Vidare har detta också påvisat vikten av tidig samverkan och fokusering. Inom Sendsmart har vi sett att det har varit svårt att samverka och hitta synergier mellan delprojekten eftersom de har haft olika geografiska områden som fokus. Hade ett specifikt geografiskt område varit fokus, hade det varit lättare att hitta och utnyttja synergier mellan de olika godsområdena.

Samverkansprocesser har varit tidsödande och projekttiden har därför ansetts vara för kort. Projektet hade behövt ytterligare ett år för att kunna lägga mer tid på samverkan och dialogarbete tidigt, för att sedan både hinna med demonstration och ordentligt utvärdering (före, under och efter). Dialogarbetet som var nödvändigt i början krävde tid och har därför gjort att demonstrationsprojekten försenades. Dialogprocessen tar tid och behöver få ta tid, vilket hänsyn bör tas till i framtida projekt. Viss förankring som var nödvändig för projektet, dels med väsentliga partners, dels för att säkerställa att t.ex. teknik och fordon finns på marknaden, hade varit bra att göra innan projektet startade, men låg nu inom projektet vilket var tidsödande. För fordonen innebar det dessutom att vi inte kunde nå målen eftersom de önskade fordonen inte fanns att tillgå. Detta är dock inte unikt för Sendsmart, utan har även uppmärksammats i internationella projekt såsom Frevue (www.frevue.eu) där samma problem med fordon noterats.

En av framgångsfaktorerna med projektet har dock varit just dialogprocessen och samverkan med aktörer. Att genom att lägga tid på dialog kunna diskutera fram både problembilder och lösningsförslag som sedan kunnat konceptualiseras till demonstrationsprojekt har gett goda resultat och bra möjligheter för fortsatt framdrift av de demonstrationer som påbörjats under projektet.

Slutsats

Projektet Sendsmart har under sina två år åstadkommit en väsentligt förbättrad förutsättning för att åstadkomma effektiva godstransporter i Göteborg. Projektet har stött på stora utmaningar i form av t.ex. svårigheter att involvera intressenter och tidsödande diskussioner, men därigenom också insett vikten av att ha långa tidsperspektiv och ge förarbetet lång tid när nya lösningar på stadens utmaningar ska utformas och implementeras. Nya intressenter har involverats i godsfrågor inom kommunen, men svårigheter i kommunikation och samarbete har också påvisats i form av t.ex. personkemi, politik och affärsstrategier, som kräver ett bra förankringsarbete.

Konceptet ”Smarta leveranser” har utvecklats som ett samlat grepp för att hantera olika typer av leveranser inom olika typer av områden. Arbetsprocessen har varit avgörande för detta (se Figur 2). Projektet har också visat att det viktigt med goda förutsättningar i form av regelverk och incitament för att kunna driva ett servicecenter för gods affärsmässigt. Slutligen har projektet också visat att man inte ska vara rädd för nya utmaningar – det går t.ex. att specialbygga vagnar för livsmedelstransporter såsom fiskleveranser och därmed även kunna köra sådana transporter med små elfordon i staden.

Processen och involvering av aktörer har varit lika viktig i de andra delarna av projektet tillsammans med vikten av att hitta en bra affärsmodell för lösningar. När det gäller bygglogistik och handel av massor har konkurrenssituationen och de snäva marginalerna varit avgörande. Projektet har visat att det enkelt tekniskt går att lösa handel av massor, men processen är komplicerad. Vi har konstaterat att det behövs ett helt annat sätt att arbeta: beställarkompetens är viktigt, upphandlingssituationen kräver fördjupad dialog, konkurrenssituationen är framlyft – resulterat i att starta ett godsnätverk för byggtransporter! Samverkan. Integrerad planering mellan olika enheter inom kommunen är viktig för att diskutera t.ex. avsättning av massor.

För tidigarelagd, tyst, avfallshämtningar har vi visat att detta är något som teoretiskt skulle kunna införas redan idag (om man gör ett antal åtgärder som vi föreslår). Dagens regelverk tillåter dock inte hämtning innan kl. 06:00. Tysta transporter leder också generellt till ett antal synergieffekter (t.ex. bättre arbetsmiljö för chaufförerna). Många av dessa synergieffekter är svåra att mäta, men bullerdämpande åtgärder på sopkärl kommer att kvarstå på de som gjorts och det finns önskemål om fler liknande åtgärder.

Utvärdering som tar hänsyn till olika aktörer och deras intressen som är påverkade av dessa åtgärder har visat sig att vara en nyckel till ett framgångsrik genomförande. Det är viktigt att mäta effekter på alla berörda aktörer för att identifiera potentiella inkomstkällor eller behov för kompensationer, som kan bidra till utvecklingen av hållbara affärsmodeller.

Visualisering har visat sig vara ett oerhört bra verktyg: både internt i projektet för att vara överens om vad man vill kommunicera, vad som är viktigt att fokusera på, men även externt för att kommunicera resultat, vilket har använts framförallt under sista delen av projektet.