

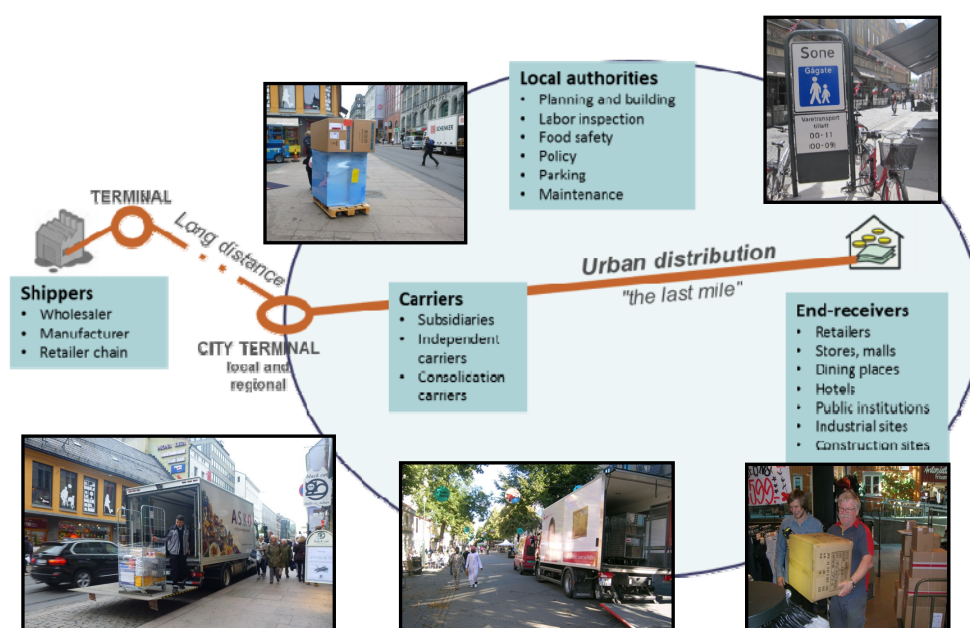
# Rapport

## Grønn bydistribusjon i Oslo

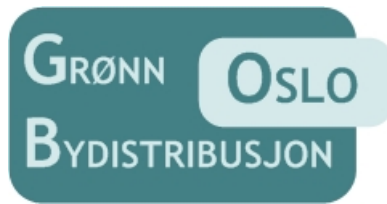
Resultater fra forskningsprosjektet, prosjektperiode 2012-14

### Forfattere

Astrid Bjørgen Sund, Kristin Ystmark Bjerkan, Marianne Elvsaa Nordtømme, Isabelle Roche-Cerasi, Trond Foss, Tomas Levin, Ottar Bakås, Jardar Andersen







L 8.8

# Sluttrapport

Resultater fra forskningsprosjektet, Grønn bydistribusjon i Oslo

Dato: 2015-03-26

Versjon 1.0



Oslo kommune



Statens vegvesen



postnord  
LOGISTICS



NHO  
LOGISTIKK OG TRANSPORT



O H F  
OSLO HANDELSTANDS FORENING

tøi

SINTEF



Prosjektet er støttet av:

REGIONALE  
FORSKNINGSFOND  
HOVEDSTADEN





# Rapport

## Grønn bydistribusjon i Oslo

Resultater fra forskningsprosjektet, prosjektperiode 2012-14

EMNEORD:  
Bylogistikk  
Varedistribusjon  
Miljøvennlig transport**VERSJON**

1.0

**DATO**

2015-03-26

**FORFATTERE**Astrid Bjørgen Sund, Kristin Ystmark Bjerkan, Marianne Elvsaa Nordtømme,  
Isabelle Roche-Cerasi, Trond Foss, Tomas Levin, Ottar Bakås, Jardar Andersen**OPPDRAGSGIVER**

Oslo Kommune Bymiljøetaten

**OPPDRAGSGIVERS REF.**

Helge Jensen

**PROSJEKTNR**

60R1360/102001125

**ANTALL SIDER OG VEDLEGG:**

25 + vedlegg

**SAMMENDRAG**

Rapporten oppsummerer resultatene fra forskningsprosjektet Grønn bydistribusjon i Oslo. Prosjektet ble gjennomført i perioden 2012-2014. Formålet med prosjektet har vært å utvikle miljøvennlige og effektive distribusjonsløsninger for gods i Oslo sentrum gjennom bedre organisering, nye tjenester og anvendelse av teknologi.

Prosjektet er et offentlig innovasjonsprosjekt støttet av Regionalt Forskningsfond Hovedstaden. Prosjekteier har vært Oslo Kommune ved Bymiljøetaten. I tillegg har 13 partnere deltatt i prosjektet, som hver representerer sentrale brukergrupper ved varelevering i by; varemottakere, transportører og offentlige myndigheter.

**UTARBEIDET AV**

Astrid Bjørgen Sund

**SIGNATUR****KONTROLLERT AV**

Terje Moen

**SIGNATUR****GODKJENT AV**

Forskningssjef Roar Norvik

**SIGNATUR****RAPPORTNR**

A26453

**ISBN**

9488214057874

**GRADERING**

Åpen

**GRADERING DENNE SIDE**

Åpen

# Historikk

---

VERSJON	DATO	VERSJONSBEKRIVELSE
1	2015-03-26	Sluttrapport

# Innholdsfortegnelse

<b>Forord</b> .....	<b>5</b>
<b>Sammendrag</b> .....	<b>6</b>
<b>Summary</b> .....	<b>7</b>
<b>1 Innledning</b> .....	<b>8</b>
1.1 Bakgrunn .....	8
1.2 Målsetting .....	8
1.3 Avgrensning og forutsetninger .....	9
1.4 Samarbeid med annen FOU innen næringstransport .....	9
1.5 Leveranser og publikasjoner .....	10
1.5.1 Artikler og paper .....	11
1.5.2 Internasjonal konferanse .....	11
<b>2 Innledende studier</b> .....	<b>12</b>
2.1 Brukerkartlegging og brukerbehov .....	12
2.2 Tiltak .....	13
2.3 Forretningsmodeller .....	16
<b>3 Demonstrator</b> .....	<b>18</b>
3.1 Miljøvennlige kjøretøy i varedistribusjon .....	18
3.2 Konsolideringssenter og adgangsregulering av vareleveringslommer .....	18
<b>4 Evaluering</b> .....	<b>20</b>
4.1 Rammeverk .....	20
4.2 Forhåndsevaluering av to tiltak .....	21
<b>5 Resultatutnyttelse</b> .....	<b>23</b>
<b>Referanser</b> .....	<b>25</b>

## BILAG/VEDLEGG

[Skriv inn ønsket bilag/vedlegg]

## Figurliste

<i>Figur 1 Sammenhenger mellom de ulike arbeidspakkene i prosjektet</i> .....	9
<i>Figur 2 Varedistribusjonskjede i by</i> .....	12
<i>Figur 3 Hovedaktørens mulighetsrom ("common ground") for vellykkede tiltak i GBO</i> .....	13
<i>Figur 4 Prosess i GBO fra å identifisere potensielle tiltak til å anbefale, demonstrere og evaluere tiltak</i> .....	14
<i>Figur 5 Totalvurdering av tiltak av de ulike aktørgruppene og for aktørgruppene samlet</i> .....	14
<i>Figur 6 Forslag til forretningsmodell konsolideringssenter GBO</i> .....	17
<i>Figur 7. Faser i utvikling av forretningsmodell i GBO</i> .....	18
<i>Figur 8 Stegvis prosess for innføring av konsolideringssenter i Oslo</i> .....	20
<i>Figur 9 Eksempel på evalueringsprosess</i> .....	21
<i>Figur 10 Brukere av vareleveringslommer fordelt over tid</i> .....	22
<i>Figur 11 Fordeling av restkapasitet, gjennomsnitt av seks registreringsdager</i> .....	23

## Tabelliste

<i>Tabell 1 Leveranser, prosjektnotat og rapporter</i> .....	10
<i>Tabell 2 Utvalgte tiltak og fordeling på ulike soner i byområdet</i> .....	13



# Grønn bydistribusjon i Oslo

## Forord

Rapporten oppsummerer arbeidet i forskningsprosjektet Grønn bydistribusjon i Oslo. Prosjektet har vært et innovasjonsprosjekt i offentlig sektor støttet av Regionalt Forskningsfond Hovedstaden. Følgende eksterne partnere og brukere har deltatt i prosjektet:

<i>Oslo Kommune*</i>	<i>Helge Jensen og Mari Svolsbru</i>
<i>Statens vegvesen</i>	<i>Toril Presttun</i>
<i>NHO Logistikk og Transport</i>	<i>Erling Sæther</i>
<i>Norges Lastebileier-forbund</i>	<i>Reidar Retterholt/Erik Rynning</i>
<i>Leverandørenes Utviklings og Kompetansesenter</i>	<i>Sven Bugge/Jûrg Berger</i>
<i>Posten</i>	<i>Colin Campell/Hege Sagplass</i>
<i>Bring Express</i>	<i>Eirik Lade Astad/Erik Back/Cato Riis</i>
<i>Postnord Logistics/Tollpost Globe</i>	<i>Katrine Hansesætre</i>
<i>Volvo</i>	<i>Torstein Magelssen</i>
<i>Renault</i>	<i>Jan Traaseth</i>
<i>SLUS</i>	<i>Jørgen Sørлие</i>
<i>Oslo Handelsstands Forening</i>	<i>Lars Fredriksen</i>
<i>Transportøkonomisk institutt</i>	<i>Jardar Andersen/Olav Eidhammer</i>

*\*Oslo Havn deltok som "sub-partner" under Oslo kommune.*

Prosjektets styringsgruppe har bestått av en representant fra partnerne:

<i>Oslo kommune (prosjekteier)</i>	<i>Helge Jensen</i>
<i>Statens vegvesen</i>	<i>Toril Presttun</i>
<i>Posten</i>	<i>Colin Campbell</i>
<i>Oslo Handelsstands Forening</i>	<i>Gunnar Larsen</i>
<i>NHO Logistikk og Transport</i>	<i>Erling Sæther</i>
<i>SINTEF</i>	<i>Per Lillestøl</i>
<i>Regionalt Forskningsfond (observatør)</i>	<i>Kjell Øygarden</i>

Arbeidet er ledet av SINTEF Teknologi og samfunn, avdeling Transportforskning. Astrid Bjørgen Sund har vært prosjektleder. Sentrale medarbeidere i siste del av prosjektperioden har vært Kristin Ystmark Bjerkan, Marianne Elvsaa Nordtømme, Trond Foss og Tomas Levin (fram til september 2014), men mange andre medarbeidere har bidratt med smått og stort.

Det rettes en stor takk til alle som har bidratt til gjennomføring av prosjektet Grønn bydistribusjon i Oslo.

Trondheim, mars 2015

Roar Norvik  
Forskningssjef

## Sammendrag

Distribusjon av gods er en viktig forutsetning for en levende by med konsentrert bosetting og et konkurransedyktig næringsliv. Prosjektet Grønn bydistribusjon i Oslo handler om utvikling av miljøvennlige og effektive løsninger for varedistribusjon i by gjennom bedre organisering, nye tjenester og anvendelse av teknologi. Sluttrapporten oppsummerer foreliggende kunnskap om gods i by, kartlegging av sentrale aktører ved varelevering i by og tiltak som er mest aktuelle som virkemiddel i Oslo sentrum.

Prosjektet Grønn bydistribusjon i Oslo (GBO) har som målsetting å identifisere og demonstrere miljøvennlige og effektive løsninger for varedistribusjon i by gjennom bedre bruk av gateareal og døgn i Oslo sentrum. Delmålene i prosjektet var uttrykt slik:

- M1 Utvikle løsninger for bedre utnyttelse av tilgjengelig gateareal
- M2 Utvikle løsninger for bedre utnyttelse av døgn og uke (24/7)
- M3 Demonstrere bruk av miljøriktige og energieffektive kjøretøy og varemottak

Innledningsvis i prosjektet ble det gjennomført en omfattende studie av løsninger implementert i andre europeiske byer, som resulterte i en liste med 13 kategorier av tiltak som kan være formålstjenlig for varedistribusjon i Oslo. Samtidig ble brukerbehov for myndigheter, transportører og varemottakere kartlagt for å avdekke de enkeltes behov og hvilken rolle de har i distribusjonskjeden. På bakgrunn av disse studiene samt kunnskap om dagens situasjon for varelevering i Oslo sentrum, ble det gjennomført en spørreundersøkelse blant transportører, varemottakere og myndigheter i juni 2013. Spørreundersøkelsen ble gjennomført for å få et bilde av ønskede og uønskede konsekvenser som følge av de ulike tiltakene. Spørreundersøkelsen, sammen med ovennevnte studier og intervjuer med sentrale aktører, ga grunnlag for å vurdere og anbefale de tiltak eller kombinasjoner av tiltak som vil være mest egnet i Oslo sentrum.

For å øke kunnskapen om effektene av de ulike tiltakene ble to potensielle tiltak forhåndsevaluert. Tiltakene ble valgt med utgangspunkt i relevans for Oslo og som tunge aktørgrupper slutter opp om. Tiltakene er ikke implementert, og forhåndsevalueringen ble derfor basert på kartlegging av og diskusjon rundt mulige virkninger ved innføring av tiltakene i Oslo. Prosjektet gjennomførte videre en analyse av mulige forretningsmodeller for tiltak og samarbeidsmodeller mellom offentlige og private aktører for grønn bydistribusjon. Dette for å synliggjøre verdiene og effektene av tiltak som skal bidra til at aktørene foretrekker "vinn-vinn-løsninger" framfor suboptimalisering som preger varelevering i Oslo i dag.

I prosjektet er det gjennomført to demonstratorer. Demonstrator D1 testet ulike typer miljøvennlige kjøretøy med fokus på batterikapasitet, optimalisering av kjørerute og lasteevne i ekspressmarkedet. Demonstrator D2 bestod av flere demonstratoraktiviteter: i) etablering av konsolideringssenter, ii) adgangsregulering i vareleveringslommer, og iii) bruk av variable skilt.

Det er gjennom prosjektet henvist til gode referanser med gjennomførte eksempelprosjekt i Europa. Prosjektet har skapt og etablert arenaer for kontakt, nettverk og samarbeid mellom offentlige og private aktører. Kunnskap om de involverte aktørene, deres roller og den enkelte brukergruppe sine behov og muligheter er kartlagt. Bærekraftig varedistribusjon krever samarbeid mellom offentlige myndigheter, transportutøvere, vareeiere/kunder, teknologi- og kjøretøyleverandører og forskningsinstitusjoner. Lokal tilpasning, måling og evaluering av effekter gir grunnlag for å vurdere hvilke tiltak som er mest egnet og som kan bidra til bærekraftig byutvikling i Oslo.

## Summary

Distribution of goods is an important prerequisite for a living city with a concentrated population and a competitive business environment. The project Green Urban Distribution focuses on the development of environmentally friendly and efficient solutions for urban distribution through improved organization, new services and the application of technology. The final report summarizes present knowledge of urban distribution, identifying key actors in urban distribution and appropriate measures for the city of Oslo.

The project Green Urban Distribution (GBO) aims to identify and demonstrate environmentally friendly and efficient solutions for the urban distribution through better utilization of space and time in Oslo. The secondary objectives of the project were expressed as follows:

M1 Develop solutions for better use of road spaces

M2 Developing solutions for better utilization of days and week (24/7)

M3 Demonstrate the use of environmentally sound and energy efficient vehicles and goods receipt

Initially the project reviewed solutions implemented in other European cities, which resulted in 13 categories of measures that may also be appropriate for urban distribution in Oslo. Further, the needs of authorities, carriers and end-receivers were explored in order to uncover their challenges and roles in the distribution chain. Based on these studies a survey among carriers, end-receivers and authorities was carried out in June 2013. The survey aimed to describe desirable and undesirable consequences of the various measures. The survey, along with the aforementioned studies and interviews with stakeholders, provided a basis for evaluating and recommending measures, or combinations of measures, considered suitable for the city of Oslo.

To estimate the effects of different measures, a priori assessment were made of two potential measures. These measures were considered relevant for Oslo and had strong support of central stakeholders. As the measures were not yet implemented, a priori assessment was based on identifying and discussing *possible* effects. The project further conducted a review of possible business models for private-public cooperation in urban distribution. This contributes to highlight the values and effects of measures and visualized "win-win solutions". A business model was developed for an urban consolidation center, including value proposition, potential value-added services, key players and recommendations for implementation.

The project also conducted two demonstrators. The demonstrator D1 tested different types of environmentally friendly vehicles, focusing on battery capacity, route optimization and loadfactor. Demonstrator D2 consisted of several demonstration activities: i) establishing a consolidation center, ii) access regulation in delivery bays and iii) the use of variable message signs.

Throughout the project activities were carried out with reference to existing practice in Europe. The project has created and established meeting arenas, networks and cooperation between public and private actors. Extensive knowledge of involved stakeholders, their roles and the individual needs and opportunities is accumulated. Sustainable goods distribution requires cooperation between public authorities, transport companies, shippers and end-receivers, technology and vehicle suppliers and research. Local adaptation and evaluation of effects provide a basis for assessing which measures are most suitable and contribute to sustainable urban development in Oslo.

## 1 Innledning

Rapporten oppsummerer resultatene fra forskningsprosjektet Grønn bydistribusjon i Oslo. Formålet for prosjektet har vært å utvikle miljøvennlige og effektive distribusjonsløsninger for gods i Oslo sentrum. Prosjektet er gjennomført i perioden 2012-2014. Første byggestein i prosjektet var å kartlegge utfordringene for varelevering i Oslo sentrum. Dette ble gjennomført ved hjelp av forprosjektmidler fra SMARTRANS-programmet i Norges Forskningsråd (2010) og Regionalt Forskningsfond Hovedstaden (2011).

### 1.1 Bakgrunn

Distribusjon av varer er en forutsetning for en levende by med konsentrert bosetting og et konkurransedyktig næringsliv. Oslo kommune forventer en befolkningsvekst på 30% og en økning i godstransport på 50 % mot år 2030 (Oslo kommune 2012). Økt behov for transportkapasitet skal oppnås gjennom vedvarende satsing på kollektivtransport og tilrettelegging for sykkel og gående (Nasjonal Transportplan og Kraftfulle fremkommelighetstiltak). Dette vil gi økt press på tilgjengelig areal og medføre betydelige utfordringer med å forene målsettinger om en levende by og en levelig by (Ruter og Oslo kommune (2013a); Samferdselsdepartementet (2013)).

Befolkningsvekst, urbanisering, arealknapphet og krav til reduksjon av lokale utslipp gir store utfordringer knyttet til fremkommelighet, tilgjengelighet og miljø (Oslo kommune, 2015). De kommunale myndighetene ser derfor nødvendigheten av å se på hvordan fremkommelighet for både varer og mennesker kan løses på en bedre måte. Samtidig ønsker EU gjennom strategien "Transport 2050" et skifte mot renere kjøretøy, renere drivstoff og CO2-fri bytransport innen 2030. Det er dermed behov for nye løsninger som gjør det mulig å balansere behovet for transport med behovet for et attraktivt bymiljø. Effektivisering av bydistribusjon via for eksempel samordnet varedistribusjon er ett av flere tiltak som har stort potensial (Klimakur2020).

Utfordringene som ble kartlagt i forprosjektet Grønn bydistribusjon i Oslo (vår 2011) er kjennetegnet ved mangelfull koordinering mellom aktørene i transportkjeden, lite tilgjengelige laste- og losseplasser, ineffektive varemottak og ad-hoc hendelser underveis som krever stor grad av improviserte løsninger. Forprosjektet ga videre indikasjoner på at utvikling av miljøvennlig og effektiv godsdistribusjon forutsetter et godt samarbeid mellom myndigheter og næringsliv. I tillegg ble det avdekket et stort kunnskapsbehov om varetransport i by både hos myndigheter og i transportbransjen (Sund og Norvik, 2011).

Oslo kommune søker å utarbeide tiltak og løsninger som kan forbedre situasjonen for de ulike trafikantergruppene. Fremkommelighet for mennesker og varer er basert på bruk av samme gateinfrastruktur, noe som kan føre til konflikter mellom ulike trafikantergrupper. Problemstillinger rundt arealkonflikt og framkommelighet kan løses ved å bruke virkemidler som styrer bruk i forhold til behov, tidsluker og tilgjengelighet. Økt fokus på aktørene i transportkjeden og tilrettelegging for næringstransporten generelt parallelt med tilrettelegging for persontransport kan gi gode løsninger for bymiljøet ved å integrere planer for varelevering med byplanlegging for øvrig.

### 1.2 Målsetting

Formålet med prosjektet Grønn bydistribusjon i Oslo er å utvikle miljøvennlige og effektive løsninger for varedistribusjon i Oslo sentrum. Dette gjennom bedre organisering, nye tjenester og anvendelse av teknologi. Prosjektet har hatt en helhetlig tilnærming til problematikken. Dette skal nås gjennom å utvikle

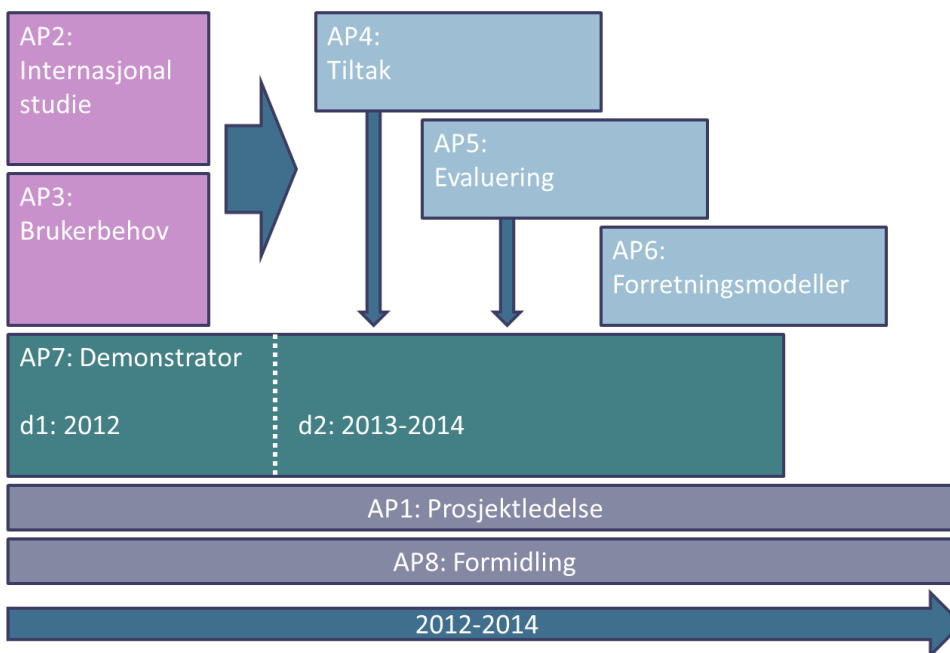
løsninger for (1) bedre utnyttelse av tilgjengelig gateareal og (2) bedre utnyttelse av døgn og uke. Et tredje delmål var å demonstrere bruk av miljøriktige og energieffektive kjøretøy og ubemannede varemottak.

Et grunnleggende mål med forskningsprosjekter er oppbygging av kompetanse. Etablering av møteplasser gjennom prosjekt vil skape arenaer for nettverksarbeid og bedre kontakt og dialog mellom involverte aktører innen næringstransport og bylogistikk.

### 1.3 Avgrensning og forutsetninger

Prosjektet Grønn bydistribusjon i Oslo skal utvikle miljøvennlige og effektive løsninger for varedistribusjon i Oslo sentrum. Oslo sentrum er definert til å være Karl Johan med tilstøtende gater avgrenset innen Ring 1. Målsettingen er å identifisere og demonstrere tiltak og løsninger for varedistribusjon gjennom bedre bruk av gateareal og døgn i sentrumskjernen. For delmål 3, demonstrasjon av miljøvennlige kjøretøy, ble geografisk område definert i samarbeid med operatør Bring Express til å være innenfor Ring 3.

Prosjektet har hatt en varighet på 3 år og Regionalt Forskningsfond Hovedstaden finansierte i første omgang ett år med mulighet for resultatavhengig videreføring. Dette medførte behov for todeling av demonstratoraktivitet der (D1) fokuserte på å teste ut ulike miljøvennlige kjøretøy mens (D2) skulle demonstrere tiltak som er løsninger knyttet til bedre utnyttelse av gateareal og døgn/uke. Aktivitetene i prosjektet er organisert i arbeidspakker og sammenhengen de i mellom er skissert i Figur 1.



Figur 1 Sammenhenger mellom de ulike arbeidspakkene i prosjektet

### 1.4 Samarbeid med annen FOU innen næringstransport

Partnerne i prosjektet har de senere år vært involvert i flere FOU-prosjekter innen næringstransport. I tillegg til nasjonale prosjekt, hovedsakelig i regi av Smartransprogrammet (Norges Forskningsråd, 2014), er EU-prosjektene Freight Electric Vehicles in Urban Europe (FREVUE) og Straightsol sentrale for kunnskapsutviklingen innen bylogistikk spesielt. Opparbeidet kunnskapsstatus og et solid nettverk med involverte partnere var et godt utgangspunkt for gjennomføring av prosjektet Grønn bydistribusjon i Oslo.

## 1.5 Leveranser og publikasjoner

Formidling har vært en sentral aktivitet gjennom hele prosjektperioden. Hver arbeidspakke er dokumentert i prosjektnotat i henhold til leveransenummer i prosjektplan, se Tabell 1. Leveranse L2.2, L7.3 og L8.8 er i tillegg dokumentert som SINTEF-rapporter. En systematisk oppstilling av formidling er gjort i prosjektnotat L8.1 Prosjektaktiviteter.

Tabell 1 Leveranser, prosjektnotat og rapporter

Arbeidspakke	Leveranse	Tittel	Forfatter(e)	År
AP 2 International Studie	L2.1	State of the Art report, "Urban logistics practices" (rapport, A23455)	Isabelle Roche-Cerasi	2012
	L2.2	"Best practise". Alternative tiltak for gods distribusjon i Oslo	Isabelle Roche-Cerasi m.fl.	2012
AP 3 Brukerbehov	L3.2	Measures for green and efficient urban distribution. Stakeholder evaluations of mobile depots, night and evening deliveries.	Kristin Y. Bjerkan m.fl.	2013
AP 4 Tiltak	L4.1	Tiltak for grønn bydistribusjon i Oslo. Innledende vurdering av potensial og gjennomførbarhet for 13 tiltakstyper)	Marianne E. Nordtømme m.fl	2013
	L4.2	Tiltak for grønn bydistribusjon i Oslo. Anbefaling av tiltak med resultater fra spørreundersøkelse.	Marianne E. Nordtømme	2013
AP 5 Evaluering	L5.1	Rammeverk for evaluering av tiltak og demonstrator	Jardar Andersen m.fl.	
	L5.2	Effekt- og konsekvensanalyse av utvalgte tiltak relevante for Oslo.	Jardar Andersen m.fl	2014
	L5.3	Etterevaluering av demonstrator	Jardar Andersen m.fl	2014
AP 6 Forretningsmodeller	L6.1	Forretningsmodeller. Suksesskriterier og merverdi ved konsolideringssenter i Oslo	Ottar Bakås m.fl	2014
AP 7 Demonstrator	L7.1	Demonstrator 1 (d1). Demonstrere bruk av miljøvennlige kjøretøy i samarbeid med Bring Express)	Astrid B. Sund m.fl	2013
	L7.3	Løsninger for effektiv og miljøvennlig varedistribusjon i Oslo. Demonstratoraktiviteter fra prosjektet Grønn Bydistribusjon i Oslo (SINTEF rapport, A26833)	Kristin Y. Bjerkan m.fl.	2015
	L7.5	Utnyttelse av Oslos gateareal i varedistribusjon. Resultater fra bildeanalyse av demonstrator.	Marianne E. Nordtømme m.fl	2013
	L7.6	Bruk av vareleveringslommer i Oslo sentrum. Vurdering av kapasitetsreduksjon og adgangsregulering	Kristin Y. Bjerkan	2015
AP 8 Formidling	L8.1	Prosjektaktiviteter	Astrid B. Sund	2015
	L8.8	Sluttrapport (A26453)	Astrid B. Sund m.fl	2015

Publikasjoner og prosjektnotat er tilgjengelig på [www.sintef.no/gbo](http://www.sintef.no/gbo). Leveranse L5.3 er fortrolig etter ønske fra partnerne.

### 1.5.1 Artikler og paper

Det er skrevet 3 artikler akseptert i følgende tidskrift:

- Research on Transport Business & Management, Volume 11, pp. 32-42 (2014), Managing Freight in Urban Areas: Stakeholder responses to measures for green and efficient urban freight". (Kristin Y. Bjerkan m.fl, 2014)
- Procedia - Social and Behavioral Sciences; Volum 151. s.112-121 (2014), „Better Use of Delivery Spaces in Oslo. (Bjørn Gjerde Johansen m.fl. 2014).
- International Journal of Transport Economics (IJTE) ISSN 0391-8440, E-ISSN 1724-2185 vol. xlii no. 1. March 2015 "Green Urban Distribution; Evaluation of adapted measures for the city of Oslo" (Marianne E Nordtømme m.fl, 2015)

En fjerde artikkel er under revisjon i journal Long Range Planning med tittel; "Viable solutions for green urban freight: a business model for consolidation".

I tillegg er det skrevet 5 paper som er presentert på internasjonale konferanser.

- Measures for achieving green and efficient urban freight transport. World Conference on Transport Research, Rio de Janeiro (Kristin Ystmark Bjerkan m.fl, 2013)
- Green Urban Distribution, Evaluation of adapted measures for the city of Oslo. European Transport Conference, (Marianne Elvsaa Nordtømme m.fl, 2013)
- Measures for the city of Oslo and evaluation framework. POLIS Annual Conference, Brussel (Astrid Bjørgen Sund m.fl, 2013)
- Better Use of Delivery Spaces in Oslo. 1<sup>th</sup> International Conference Green Cities 2014 – Green Logistics for Greener Cities. (Bjørn Gjerde Johansen m.fl., 2014).
- Barriers to Urban Freight Policy Implementation: Case of Urban Consolidation Center in Oslo, Norway. Transportation Research Board 2015, Annual Meeting, Washington DC (Marianne Elvsaa Nordtømme m.fl, 2015)

### 1.5.2 Internasjonal konferanse

I samarbeid med NTNU, Statens vegvesen, SINTEF og Oslo kommune ble konferansen "Innovation in Urban Freight, International Workshop" arrangert i Oslo høst 2014. Programmet startet søndag 14. september med uformell nettverksbygging og fortsatte med faglige presentasjoner 15. – 16. september. Konferansen hadde bred deltakelse både nasjonalt og internasjonalt og ble åpnet av Byråd for miljø og Samferdsel i Oslo, Guri Melby. Konferansen var organisert rundt følgende tema:

- Urban Freight and consolidation
- ITS and Big Data
- Smart Growth and Sustainability

Dokumentasjon fra konferansen finnes her <http://www.ntnu.edu/ifreight/program>.

I tillegg er prosjektet og resultater i prosjektet presentert på en lang rekke nasjonale og internasjonale konferanser og fagmøter. Her nevnes egne sesjoner med tema bylogistikk på Transport og Logistikk i både 2013 og 2014.

## 2 Innledende studier

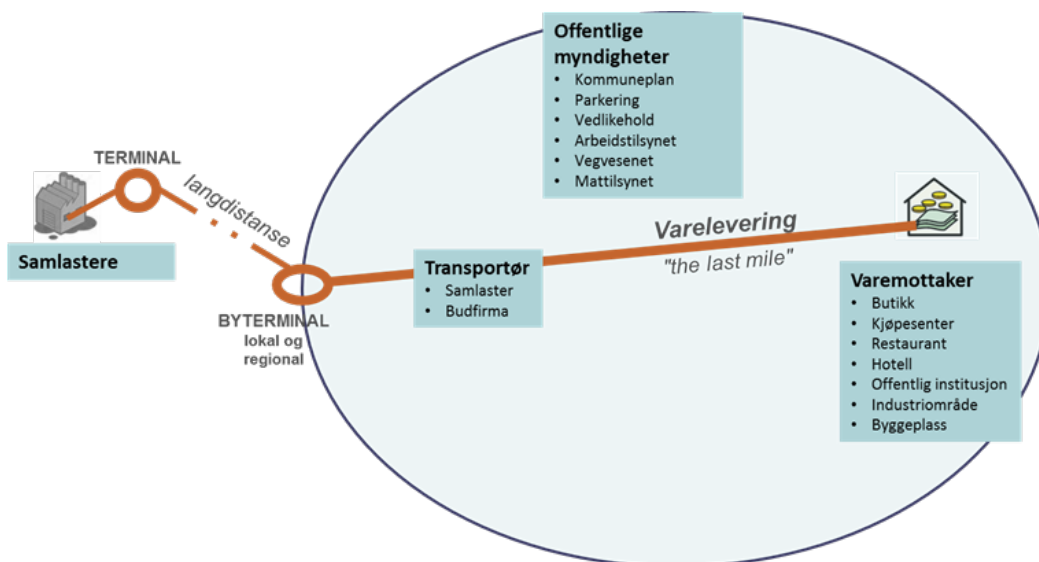
I første del av prosjektperioden ble det gjennomført flere studier for å skaffe et kunnskapsgrunnlag og oversikt over tiltak og løsninger som er testet og evaluert rundt om i verden. Arbeidet samlet erfaringer fra prosjekter og beste praksis for å kunne velge noen tiltak for vurdering og igangsetting i Oslo. Arbeidet ble dokumentert i en State-of-the-art rapport som fokuserer på tiltak for (1) bedre utnyttelse av gateareal og (2) bedre utnyttelse av døgn og uke (Roche-Cerasi, 2012).

### 2.1 Brukerkartlegging og brukerbehov

For å finne riktige tiltak for Oslo er det viktig å kartlegge hva slags behov, muligheter og barrierer som ligger hos ulike aktører som blir berørt av tiltakene. Dette er avgjørende for å identifisere tiltak som både møter målene om mer effektiv og miljøvennlig varedistribusjon, og som er gjennomførbare i Oslo. Det ble derfor gjennomført en litteraturstudie og en workshop for å skaffe oversikt over aktørenes forutsetninger og behov (Bjerkan m.fl. 2014).

Gjennom litteraturstudien ble det avdekket at hovedaktørene (interessenter) i varedistribusjonskjeden i by er varemottakere, transportører og myndigheter (se

Figur 2). Den viste også at generelt sett er transportørers og varemottakenes hovedanliggende å maksimere sin profitt, mens myndighetenes interesser er styrt av sentrale strategier så vel som ulike og til dels motstridende målsetninger blant underliggende etater. I all hovedsak ønsker de å gjøre byen attraktiv for beboere og besøkende, og minimere de negative effektene av transport. Alle de tre aktørgruppene er preget av stor heterogenitet, også innenfor et geografisk avgrenset område. Dette gjør det utfordrende å finne løsninger som er optimale for alle parter.

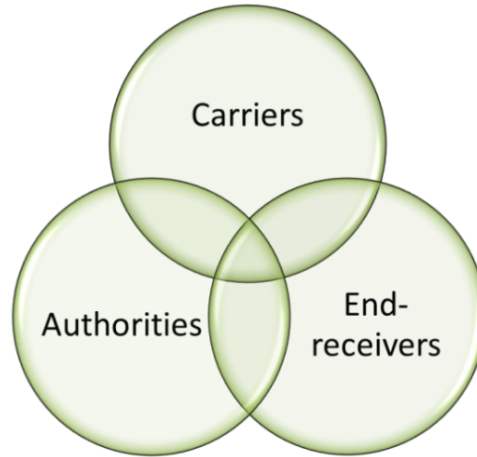


Figur 2 Varedistribusjonskjede i by

Dialogen med de tre aktørgruppene har vist at det er vilje til å forbedre dagens vareleverings-løsninger. For å teste ut og implementere miljøvennlige og effektive distribusjonsløsninger i by må de involverte aktørene i varedistribusjonskjeden ha kunnskap om hverandres roller og behov. Videre må hver enkelt aktør se hele kjeden fra avsender til mottaker og den enkelte aktør må fokusere på hvordan de kan bidra til "vinn-vinn-løsninger" og unngå sub-optimale løsninger.



Figur 3 er hentet fra Bjerkan m.fl. (2014) og illustrerer handlingsrommet som hver enkelt aktør har samt grenseflatene dem imellom.



Figur 3 Hovedaktørenes mulighetsrom ("common ground") for vellykkede tiltak i GBO

Et vesentlig kriterium for å implementere gode løsninger er et gjensidig samarbeid og tillitsforhold mellom det private næringsliv og offentlige myndigheter. Her har erfaringer fra Sverige og i hovedsak Gøteborg gitt grunnleggende informasjon om nødvendigheten av å etablere nettverk både på lokalt og regionalt nivå. Et eksempel på et slikt nettverk i Oslo er Næringslivsgruppen, hvor flere etater i Oslo Kommune er representert sammen med politiet, Oslo Handelsstandsforening, Oslo Håndverks- og Industriforening, LUKS og bygårdeiere.

## 2.2 Tiltak

Med utgangspunkt i innledende studier, beskrivelse av tilsammen 13 tiltak og vurderinger gjort opp mot brukerbehov, ble tiltakenes egnethet og overførbarhet til Oslo diskutert. Premisser for innføring av tiltak og potensielle effekter for miljø og effektivitet ved varedistribusjon ble videre vurdert. I første omgang ble det gjort en grovsortering som grunnlag for systematisk utredning av de mest relevante tiltakstypene.

Følgende tiltakstyper ble vurdert til å være mest aktuelle å utrede nærmere og være mest egnet og gi god effekt for Oslo sentrum. Tabell 2 viser tiltakene kategorisert ut fra fire soner av byområdet:

Tabell 2 Utvalgte tiltak og fordeling på ulike soner i byområdet

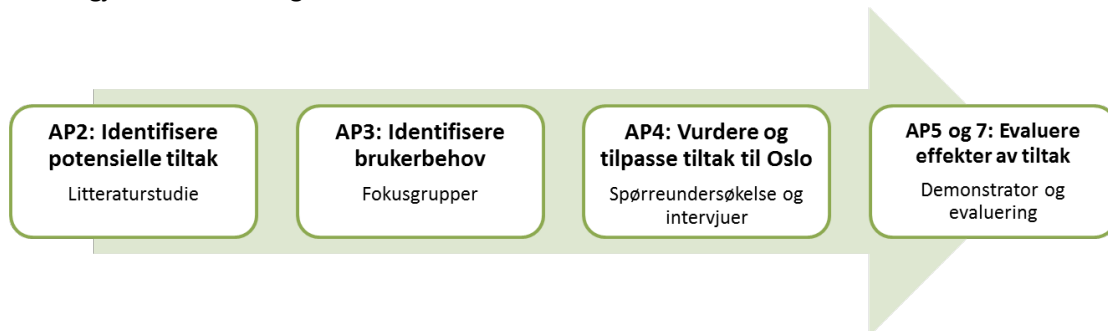
Urban sone	Bysentrum	Gateareal	Laste-/lossesoner
Urbant konsolideringssenter	Adgangsbegrensning	Flerbruk av kollektivfelt Miljøvennlige kjøretøy	Kvelds-/ nattelvering Forhåndsbestilling av laste-/lossesoner Alternative leveringssystemer

Det er vanskelig å trekke klare skillelinjer mellom de ulike tiltakstypene, da enkelte av dem går over i hverandre. En kombinasjon av flere tiltak kan gjerne være det som gir best effekt og som er mest egnet.

Et eksempel kan være kombinert bruk av urbant konsolideringssenter, miljøvennlige kjøretøy og forhåndsbestilling av laste-/lossesoner. Konsolideringen gjør at man kan benytte elektriske kjøretøy inn til

Oslo sentrum, og gjør det lettere å komme til forhåndsbestilt laste-/ lossesone til riktig tidspunkt. Denne kombinasjonen kan også utvides med adgangsrestriksjoner, f.eks. med adgang kun tillatt for miljøvennlige kjøretøy, eller innenfor bestemte tidspunkt på døgnet. Dette vil skape insentiver for å satse på de andre tiltakene i kombinasjonen.

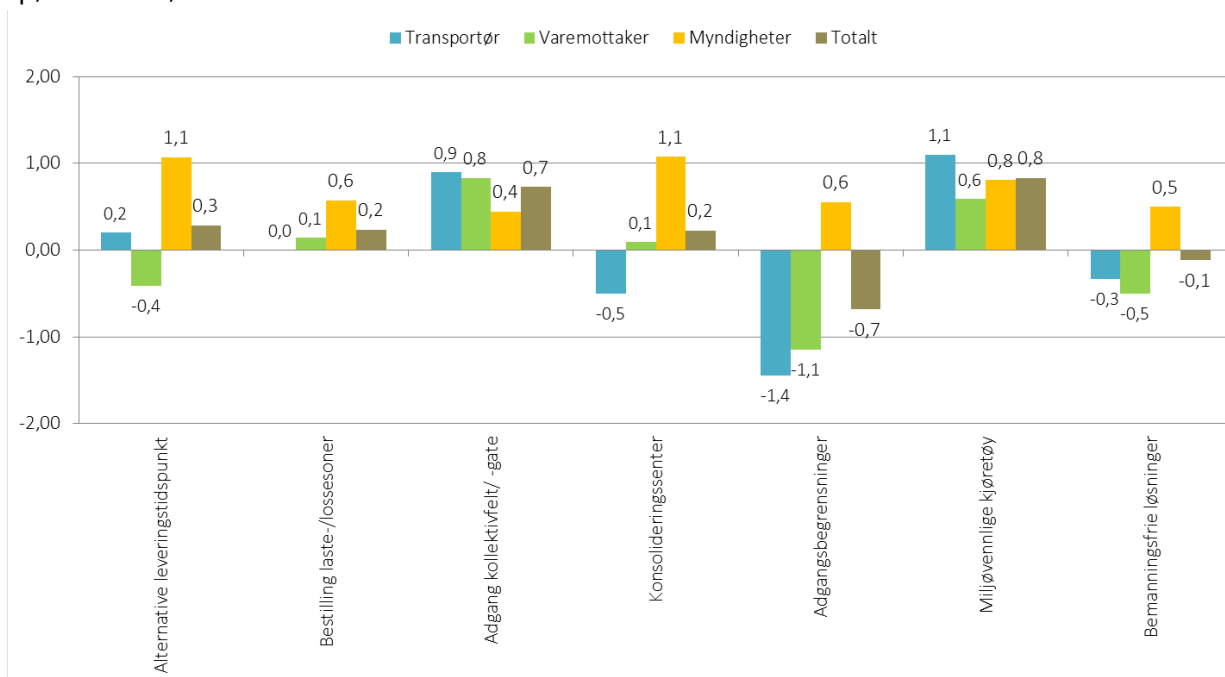
Arbeidet med anbefaling av tiltak er basert på datainnhenting gjennom en spørreundersøkelse med fokus på behov, utfordringer og muligheter som hvert av de utvalgte tiltakene representerer for hovedaktørene. I tillegg ble det gjort en vurdering mot lovverket.



Figur 4 Prosess i GBO fra å identifisere potensielle tiltak til å anbefale, demonstrere og evaluere tiltak

En nettbasert spørreundersøkelse og dialogmøter med sentrale aktører ga svar på ønskede og uønskede konsekvenser samt grunnlag for å vurdere og anbefale tiltak og kombinasjoner av tiltak som er mest egnet i Oslo sentrum. Figur 4 skisserer prosessen frem til identifisering av gode tiltak (Nordtømme m.fl. 2013).

Spørreundersøkelsen ble gjennomført juni 2013 med 67 respondenter, hvorav varemottakere utgjør den største gruppen med 42 % og representanter fra myndighetene utgjør 36 %. Transportører utgjør kun 13 %, men dette er en gruppe vi har hatt mye dialog med i løpet av prosjektet, og som vi derfor kjenner godt. Anbefaling av tiltak er basert på vurdering av gjennomførbarhet i lys av resultatene fra spørreundersøkelsen.



Figur 5 Totalvurdering av tiltak av de ulike aktørgruppene og for aktørgruppene samlet

I figur 5 vises gjennomsnittsscorer for alle tiltakene blant transportørene (blå søyler), varemottakerne (grønne søyler), myndighetene (gule søyler) og for alle gruppene samlet (brune søyler). Av alle gruppene sett under ett<sup>1</sup> er det tiltaket mer bruk av miljøvennlige kjøretøy som vurderes som mest positivt, og respondentene er også nokså positive til å gi distribusjonsbiler adgang til kollektivfelt-/gater i perioder utenom rush. Adgangsbegrensninger vurderes til å ha mest negative konsekvenser, og det er videre skepsis til bemanningsfrie løsninger.

Figuren viser imidlertid at de tre aktørgruppene har nokså sprikende oppfatninger av tiltakene som er presentert. Transportørene er mest positive til miljøvennlige kjøretøy og adgang til kollektivfelt-/gater, mens de er negative til adgangsbegrensninger og konsolideringssenter. Varemottakerne er som transportørene mest negative til adgangsbegrensninger, men også til bemanningsfrie løsninger og alternative leveringstidspunkt. De er mest positive til å gi distribusjonsbiler tilgang til kollektivfelt-/gater og mer bruk av miljøvennlige kjøretøy. Myndighetene på sin side er mest positive til konsolideringssenter og alternative leveringstidspunkt, mens de er minst positive til å gi distribusjonsbiler adgang til kollektivfelt-/gater og til bemanningsfrie løsninger. Dette innebærer at de ser i retning av tiltak som krever lite populære endringer fra transportører og varemottakere, mens de er mindre villige til å prioritere varetransport over kollektivtransport.

For å ha et produktivt og positivt samarbeid med de kommersielle aktørene, anbefales myndighetene å se på muligheter for å tilpasse tiltakene som får positiv vurdering fra transportører og varemottakere på en slik måte at de ikke får negative effekt på andre samfunnsinteresser. På denne måten tilpasses tiltaket den lokale konteksten slik at løsningen blir suboptimal, men akseptabel, for hver aktørgruppe, og positiv for samfunnet som helhet. Adgang til kollektivgater er en løsning som er svært velkommen blant transportører og varemottakere, men som ses i konflikt med målet om et attraktivt kollektivsystem av myndighetene. Dette tiltaket kan utformes slik at bare miljøvennlige kjøretøy får adgang til slike gater, og bare utenom rushtider for buss og trikk. Dermed kan man komme transportørene og varemottakerne i møte uten at den økte trafikkbelastningen i slike gater går for mye utover fremkommeligheten til kollektivtrafikken. Det kan også virke motiverende for å bruke miljøvennlige kjøretøy.

Mer bruk av miljøvennlige kjøretøy vurderes i seg selv som et høyst gjennomførbart og egnet tiltak. Det må likevel tas i betraktning at et større utvalg transportører kanskje ikke ville vært like positive til et slikt tiltak som de som deltok i denne undersøkelsen. Mer miljøvennlige kjøretøy er heller ikke et *tiltak* i seg selv fra myndighetene sin side, etter som det er transportørene selv som bestemmer hva slags kjøretøypark de skal ha. Tilrettelegging for slike kjøretøy er imidlertid reelle tiltak, enten det er i form av å være pådriver for etablering av ladestasjoner eller et bedre tilbud av miljøvennlig drivstoff, økonomiske støtteordninger og andre incentivordninger, eller restriksjoner for kjøretøytyper som ikke er miljøvennlige.

Når det gjelder konsolideringssenter er det viktigste motargumentet fra transportører og varemottakere at framføringstiden er forventet å øke, samt at transporten vil bli dyrere. Dette tiltaket vil derfor ikke være attraktivt før behovet er tilstrekkelig stort, dvs. at leverings- og mottakssituasjonen for et gitt område blir såpass vanskelig at disse ulempene aksepteres. En slik situasjon oppstår dersom et større område i Oslo sentrum må stenges som følge av antiterroriltak eller andre tungtveiende hensyn. Inntil så skjer vurderes dette tiltaket som lite gjennomførbart, i lys av de vurderinger som er kommet frem gjennom spørreundersøkelsen.

---

<sup>1</sup> Beregnet som summen av gjennomsnitt i gruppene dividert med antallet grupper, slik at antallet respondenter i hver gruppe ikke har betydning.

Forhåndsbestilling av laste-/lossesoner slik det var formulert i undersøkelsen synes også lite gjennomførbart, på grunn av at lite forutsigbarhet i ankomsttid gir høy risiko for at slike plasser vil bli stående ubenyttet. Å la flere plasser være forbeholdt varelevering i gitte tidsperioder, kombinert med strengere håndheving og sanksjonering, synes mer gjennomførbart og kan være til stor nytte for transportørene samtidig som det kan gi en miljøeffekt.

Adgangsbegrensninger peker seg ut som det minst gjennomførbare tiltaket, siden det i gjennomsnitt får dårligst totalvurdering av respondentene.

Med bakgrunn i de data som er samlet inn i AP4 og den ovenstående diskusjonen er tiltakenes egnethet vurdert. I GBO er hovedmålet å finne tiltak som gir bedre miljø og en mer effektiv varedistribusjon. Hovedfokus settes derfor på de kriterier som gjenspeiler måloppnåelse for prosjektet – *effekt for miljø og effekt for varedistribusjon*.

Med bakgrunn i det som er kommet frem gjennom spørreundersøkelsen blant involverte aktører og en helhetsvurdering konkluderes det med at følgende tiltak vil være mest egnet for Oslo sentrum (i prioritert rekkefølge):

- Regulert adgang til kollektivfelt (tidsdifferensiering og/ eller kun for miljøvennlige kjøretøy)
- Strengere kriterier for bruk av vareleveringslommer
- Mer bruk av alternative leveringstidspunkt i kombinasjon med bemanningsfrie løsninger (f.eks. nøkkelavtale)
- Konsolideringssenter i kombinasjon med levering med elbil eller el-sykkel (forutsetter større innslag av adgangsbegrensning)
- Andre typer incentivordninger for mer bruk av miljøvennlige kjøretøy

## 2.3 Forretningsmodeller

Forståelse av brukerbehov og kartlagte suksesskriterier for utvalgte tiltak fra innledende studier danner utgangspunktet for bruk av forretningsmodellmetodikk. Samarbeidsmodeller rundt de ulike tiltakene som skal implementeres i Oslo må være økonomisk robuste både på kort og lang sikt slik at aktørene oppnår tilstrekkelig merverdi og sub-optimalisering unngås. Basert på valg av demonstratortiltak ble mulige forretningsmodeller fokusert rundt konsolideringssenter i Oslo.

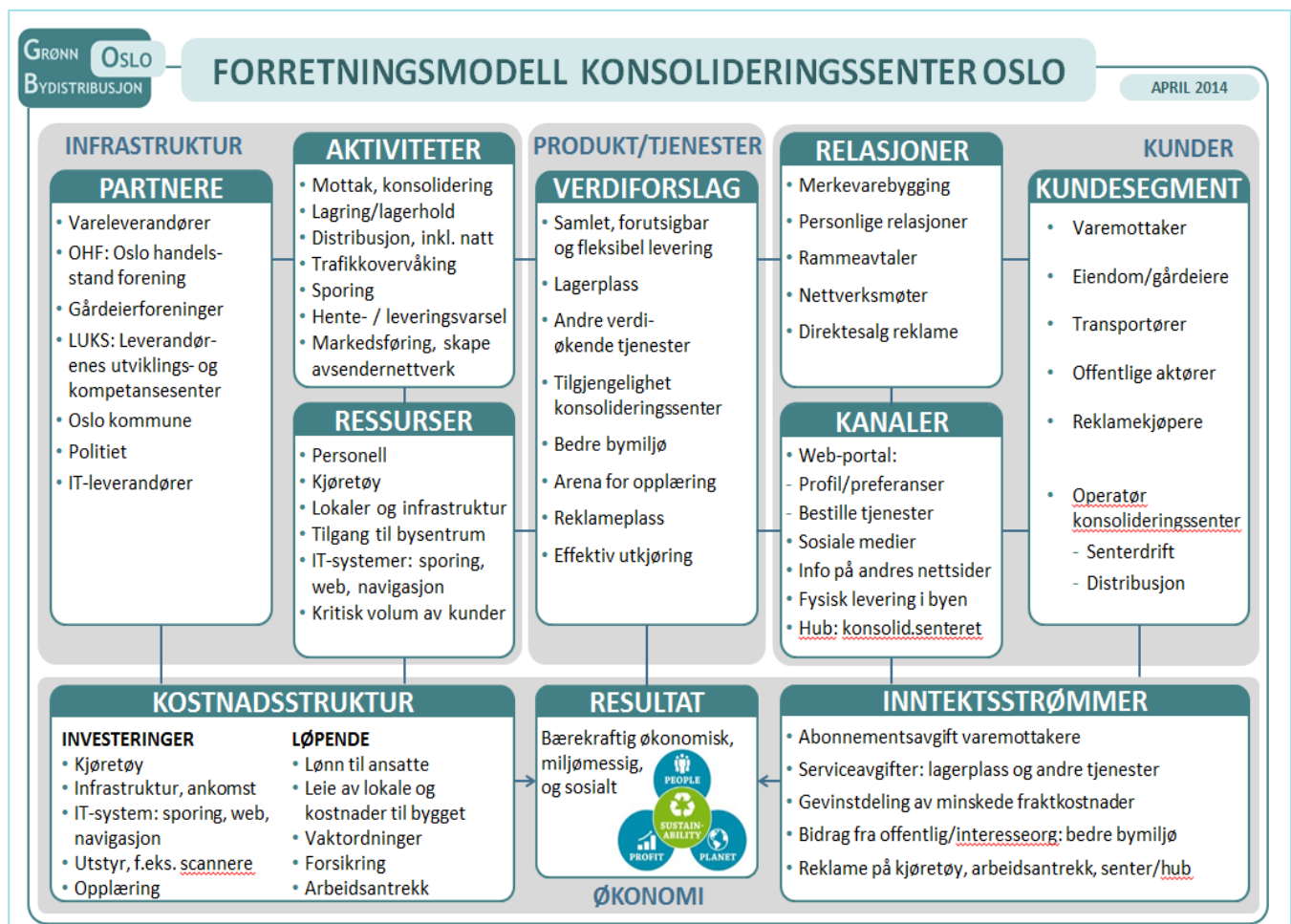
En viktig retning innen bruk av forretningsmodeller handler om å se aktivitetene som bedriften utfører i et verdikjedeperspektiv. Amit og Zott (2012, s. 42) definerer bedriftens forretningsmodell som "et system av sammenkoblede og gjensidig avhengige aktiviteter som bestemmer hvordan selskapet "gjør forretning" med sine kunder, partnere og leverandører". De legger vekt på at forretningsmodellen er en samling av spesifikke aktiviteter – et aktivitetssystem – som utføres for å tilfredsstille et oppfattet behov i markedet. Videre legger de vekt på å spesifisere hvilke parter (bedriften selv eller ulike partnere) som utfører hvilken aktivitet, og hvordan disse aktivitetene eller prosessene linkes sammen. Dette prosessfokusert og samhandlingen mellom ulike aktører vil være spesielt relevant i konteksten av en forretningsmodell for tjenester innen mer miljøvennlig bydistribusjon, siden flere private og offentlige aktører må samarbeide for å levere de ønskede tjenestene.

Konsolideringssentre kan potensielt ha positive effekter knyttet til økonomi og miljø for flere involverte aktører, men mange forsøk på etablere konsolideringssentre rundt om i Europa de siste tiårene har feilet (Rooijen & Quak 2010; Quak og Tavasszy, 2011). Det å utvikle forretningsmodeller som sikrer

selvfinansierende drift over tid har blitt trukket frem som den største utfordringen for å realisere konsolideringssentre (Quak & Tavasszy, 2011).

Det har de siste 40 årene vært gjennomført forsøk og etableringer av mer enn 50 konsolideringssentre i europeiske land. Felles for de fleste er betydelige offentlige bidrag i oppstartsfasen, og mange er i lang tid avhengige av offentlige tilskudd selv om driften ledes av private operatører. Enkelte sentre (f.eks. Meadowhall i Sheffield) har imidlertid lyktes i å bli selvfinansierende. Dette oppnås først og fremst ved å tilby varemottakere verdiøkende tjenester i tillegg til sisteleds leveranser.

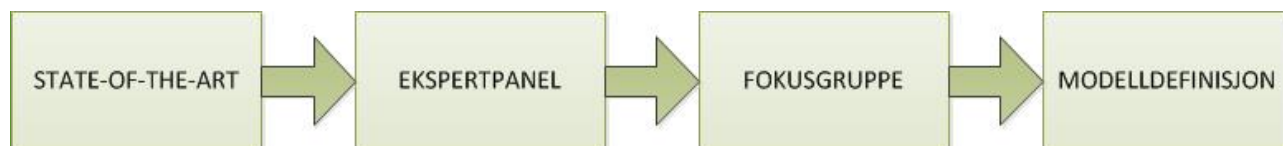
Avfallshåndtering, lagerkapasitet og klargjøring av varer ser ut til å være de mest utbredte verdiøkende tjenestene. Felles for de fleste sentrene er også at de første verdiøkende tjenestene som tilbys krever mindre omlegging av eksisterende rutiner hos både operatør av konsolideringssenteret og varemottaker, og at kompleksiteten i de verdiøkende tjenestene øker etter hvert som varemottaker blir kjent med og får tillit til konsolideringssenteret. Avslutningsvis anses det som avgjørende for den økonomiske levedyktigheten til konsolideringssentre at de lykkes i å etablere et marked for verdiøkende tjenester, da disse fremstår som det mest reelle alternativet til vedvarende offentlig subsidiering.



Figur 6 Forslag til forretningsmodell konsolideringssenter GBO

Med utgangspunkt i erfaringer med konsolideringssentre i andre europeiske byer utviklet prosjektet forslag til en forretningsmodell for et konsolideringssenter i Oslo. I figur 7 vises metoder benyttet i utviklingen.

Etter at et ekspertpanel på bakgrunn av dokumenterte erfaringer fra andre byer hadde utarbeidet et utkast til forretningsmodell, ble modellen presentert for prosjektpartnerne i et fokusgruppeseminar. Modellen ble da revidert og videreutviklet til et forslag aktørene kunne enes om.



Figur 7. Faser i utvikling av forretningsmodell i GBO

Man må forvente å bruke tid på å eksperimentere med finansieringsmodellen. Design av abonnementsmodeller og salg av verdiøkende tjenester må være brukerrettet, og det tar tid å avdekke betalingsvilligheten for slike tjenester. Man bør derfor bruke tid både under etablering og oppstart til å teste ut ulike finansieringsmodeller.

Erfaringene på hvor lang tid det tar for å bli selvfinansierende varierer i stor grad. Arbeidet med forretningsmodell for konsolideringssenter i Oslo resulterte i 15 anbefalinger strukturert i lys av fire perspektiv, som er sentrale for å lykkes med å skape en bærekraftig løsning; aktør- og prosessperspektivet, infrastruktur og rammebetingelser, finansiering og kundebehov.

### 3 Demonstrator

Prosjektet la opp til å gjennomføre to demonstratorer. Den første demonstratoren (D1) fant sted i prosjekts første år, 2012 mens den andre (D2) ble planlagt til 2014. Demonstratoraktivitetene i D1 og D2 er grundig dokumentert i egen rapport A26453, Løsninger for effektiv og miljøvennlig varedistribusjon i Oslo (L7.3).

#### 3.1 Miljøvennlige kjøretøy i varedistribusjon

Demonstrator (D1) ble utført i samarbeid med Bring Express. D1 testet og demonstrerte ulike typer miljøvennlige kjøretøy med fokus på batterikapasitet, optimalisering av kjørerute og lasteevne i ekspressmarkedet. Etter å ha prøvd ut fem ulike typer miljøvennlige kjøretøy i en pilot, ble den elektriske varebilen Renault Kangoo ZE valgt som kjøretøy for D1. I tillegg til vurderinger av kjøretøyenes egnethet for leveringer i ekspresssegmentet ble det i D1 lagt vekt på å samle inn aktivitetsdata fra kjøretøy og sjåfør. Demonstratoren skulle *etablere metodikk for å måle endring* i gatebildet basert på sporingsdata og fotografisk materiale. Sist skulle demonstratoren gi data som gjør det mulig å vurdere utslippsgevinst ved bruk av el-varebil.

#### 3.2 Konsolideringssenter og adgangsregulering av vareleveringslommer

Den andre demonstrasjonen skulle finne sted i prosjektets siste år, og på et partnernemøte i september 2013 ble det besluttet at man skulle teste ut effekten av å etablere et midlertidig konsolideringssenter i Oslo sentrum. Hovedelementet i D2 var etablering av konsolideringssenter i Oslo sentrum for samlastning av små leveranser og miljøvennlig distribusjon til varemottakere. Konsolideringssentret skulle rette seg mot leveranser som i dag distribueres med mindre kjøretøy, ofte varebiler. For å øke relevansen og attraktiviteten av konsolideringssentret skulle det samtidig innføres adgangsregulering til vareleveringslommer i det området sentret ble etablert. Denne skulle kun gi større kjøretøy (lastebiler >3,5 tonn) adgang til vareleveringslommene i en gitt periode, for å gjøre sentret til et attraktivt alternativ for

mindre kjøretøy som ikke har tilgang til vareleveringslommene i den perioden. Det ble også vurdert å benytte variable trafikkskilt for å informere om reguleringen i vareleveringslommene.

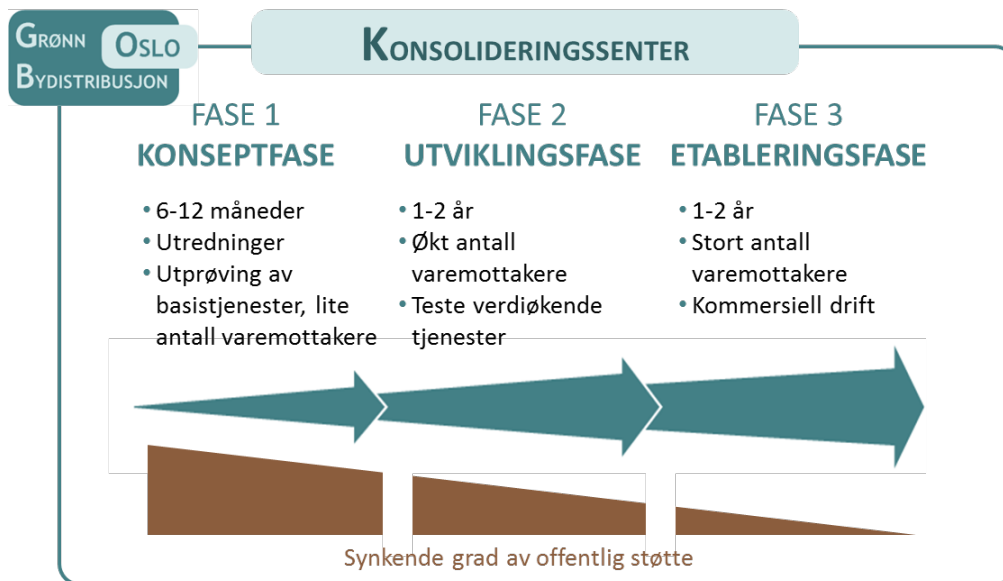
Planlagt demonstrasjonsperiode for D2 var februar – april 2014. Hensikten med å etablere et konsolideringssenter var:

- redusere antall kjøretøy i området som betjenes
- gjøre adgangen til leveringslommer lettere for de som ikke brukere konsolideringssentret
- mer forutsigbarhet for transportører (levere samme sted hver gang, tilgjengelig parkering)
- redusert tidsbruk
- større fleksibilitet og færre leveranser for varemottakere
- det skal bli mer attraktivt å handle i sentrum
- redusert forurensing, et «penere» bybilde mm.

I planleggingsperioden skulle man få på plass et konsept, skaffe kunder som ville bruke senteret, og implementere det planlagte konseptet. Det ble forsøkt å finne egnede lokaler for etablering av et senter; én mulighet var å få disponere noe gategrunn på Stortorvet, men det var vanskelig å få til. I stedet ble det foreslått å omprioritere gategrunn i Nedre Slottsgate mellom Prinsens gate og Tollbugata. Det ble utredet å benytte brakker el.l. plassert inntil fortauskant som mellomlager for varene som skulle betjenes. Bring Express var interessert i å bidra som operatør for et senter, og de kunne selv bidra med varestrømmer som utgjorde ca 1/3 av hva de anså som nødvendig for å drive på en økonomisk forsvarlig måte (Svolsbru, 2014).

Videre ble det fra kommunens side jobbet for å inkludere enkelte varestrømmer til kommunal virksomhet, det ble blant annet jobbet mot Lyreco som er en stor leverandør av kontorutstyr. Det viste seg at det var urealistisk å få tilpasset kontraktene med kommunens leverandører for en prøveordning med et konsolideringssenter. Vinter 2014 ble det jobbet med utvikling av mulige forretningsmodeller for et konsolideringssenter, det ble gjennomført studieturer til relevante byer, og kompetanse ble hentet inn fra andre konsolideringssentre. Det viste seg at det ikke var mulig å generere tilstrekkelige volumer til at det kunne gjennomføres en demonstrasjon. I juni 2014 ble det besluttet å skrinlegge planene om et konsolideringssenter i GBO-prosjektet.

Som støttetiltak til konsolideringssentret ble det parallelt arbeidet med adgangsregulering til vareleveringslommer. Oslo Kommune ønsket å teste bruk av variable skilt (VMS) for å regulere tilgjengelig trafikkareal til ulike formål. Dialog mellom kommunen og Vegdirektoratet ble etablert for å etablere pilot på uttesting og bruk av VMS. Vegdirektoratet konkluderte imidlertid i september 2014 med at uttesting av VMS må utsettes til etter overføring av skiltmyndighet til Oslo Kommune.



Figur 8 Stegvis prosess for innføring av konsolideringssenter i Oslo

Beslutningen om å demonstrere et konsolideringssenter ble tatt i september 2013, og planlagt demonstrasjonsperiode var februar – april 2014. I løpet av denne perioden skulle man få på plass et konsept, skaffe kunder som ville bruke senteret, og implementere det planlagte konseptet. Erfaringene har vist at dette var en urealistisk planleggingshorisont. I andre byer hvor konsolideringssentre har blitt testet ut har det gjerne vært jobbet i flere år med konseptutvikling og planlegging. Figur 8 viser typiske steg for utvikling av konsolideringssentre.

## 4 Evaluering

Det er flere måter å evaluere et tiltak på, avhengig av hva slags spørsmål man ønsker svar på og hva slags informasjon som er tilgjengelig. Eksempler på problemstillinger som man kan ønske svar på ved å evaluere et tiltak er:

- Vil tiltaket gi større nytte enn kostnader for samfunnet?
- Vil konseptet fungere kommersielt?
- Hvilke aktører tjener og hvilke aktører vil tape på tiltaket?
- Hvordan vil ulike aktører vurdere ulike alternativer satt opp mot hverandre?

### 4.1 Rammeverk

I prosjektet ble det laget et rammeverk for evaluering av tiltak som løsninger for varelevering i by. Evalueringsopplegget ble benyttet til forhånds- (a priori) evaluering av tiltak som kan være aktuelle for implementering i Oslo. Det var også et mål å basere evaluering av demonstratorer i prosjektet på samme rammeverk. Ved utvikling av rammeverk for evaluering er det en avveining av om man skal lage et rammeverk som er generelt og dermed kan brukes til å vurdere mange tiltak, eller om det skal være spesielt innrettet mot enkelttiltak. Siden GBO skulle vurdere mange forskjellige tiltak, ble rammeverket for evaluering nokså generelt.



For hvert tiltak eller hver demonstrator må det ideelt samles informasjon som kan benyttes til å beskrive de ulike indikatorene som anses som relevante. I en evaluering av et tiltak er det ønskelig å sammenligne situasjoner med og uten det aktuelle tiltaket (eventuelt før- og ettersituasjon). Endringer skal kunne fanges ut med de utvalgte indikatorene. Et eksempel på en evalueringsprosess er angitt i Figur 9.

Med virkning menes oppnådde mål og virkninger etter implementering av tiltak og demonstratorer, og disse kan bestå av både økonomiske, miljømessige og sosiale faktorer. Ved avsluttet tiltak og demonstrator vil det bli laget en oversikt over oppnådde virkninger sammenlignet med de antatte målene. Resultater viser til hva som kommer ut av tiltaket eller demonstratoren, mens effekter henviser til operasjonell utførelse av tiltaket eller demonstratoren. Indikatorer kan være både kvalitative og kvantitative, og vil reflektere de ønskede målene i prosjektet.

Rammeverket ble benyttet på evaluering av D1. Datakildene var GPS-logging knytta til hvert kjøretøy, bilder av leveringssituasjon i tillegg til informasjon direkte fra involverte aktører som ble brukt for å dekke valgte indikatorer.

Rammeverk for evaluering av demonstratorer og tiltak			
Oversikt	Indikatorer	Datakilder / rapporterings- mekanismer	Antakelser / risiki
Virkning			
Resultat			
Effekt			
Aktiviteter med milepæler			Input

Figur 9 Eksempel på evalueringsprosess

## 4.2 Forhåndsevaluering av to tiltak

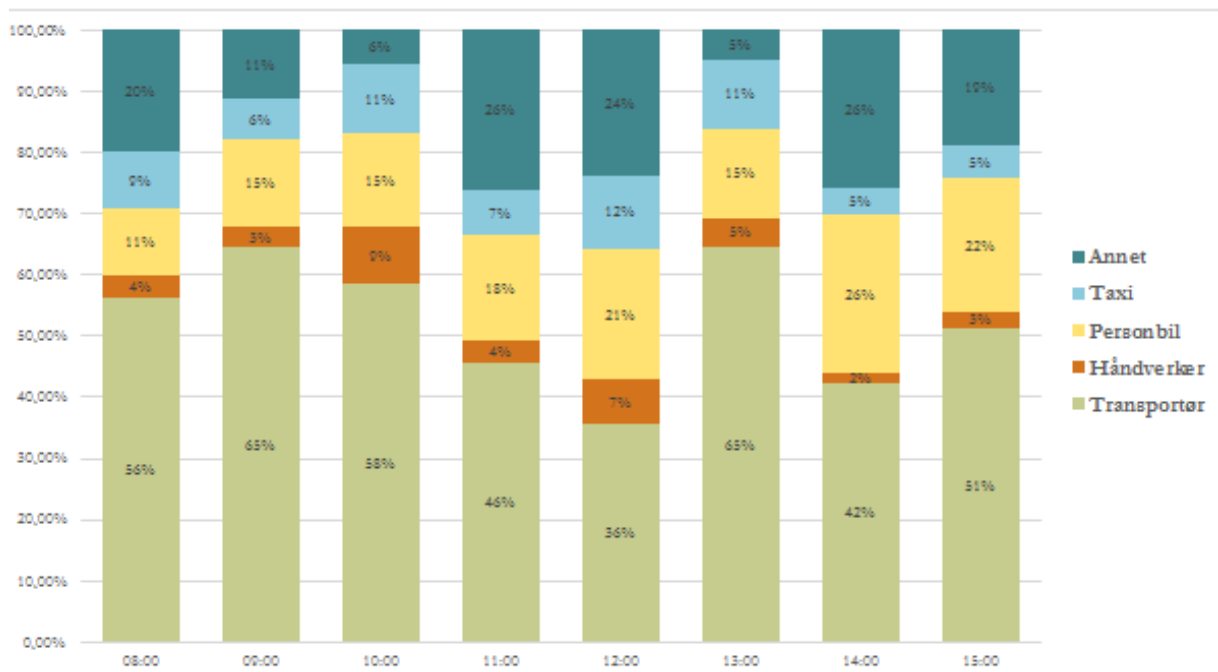
Det viste seg utfordrende å få etablert den planlagte demonstratoren D2. Derfor ble to tiltak valgt med utgangspunkt i innledende studier og forhåndsevaluert (Nordtømme m.fl., 2013). Tiltakene var (1) prioritering av tilgang til vareleveringslommer og (2) alternative leveringstidspunkter. Tiltakene ble ikke implementert men var med på å danne rammene i D2. Målet med forhåndsevalueringene var å kartlegge og diskutere mulige virkninger ved innføring av tiltakene i Oslo.

I tiltak (1) innføres prioritering av tilgang til vareleveringslommer i Oslo sentrum innenfor et visst tidsintervall. Vareleveringslommene i byen blir brukt av en rekke forskjellige aktører. I tillegg til godsleveranser brukes lommene av privatpersoner, håndverkere og kjøretøy knyttet til servicenæringen. På grunn av dette er det stor trengsel, og mange transportører opplever at det ikke er plass til å losse varer. Dette fører til mye ekstrakjøring, tapt tid og økte kostnader for å levere varer. Ved å innføre en prioritering vil prioriterte kjøretøy begunstiges på bekostning av kjøretøyene som ikke er prioriterte.

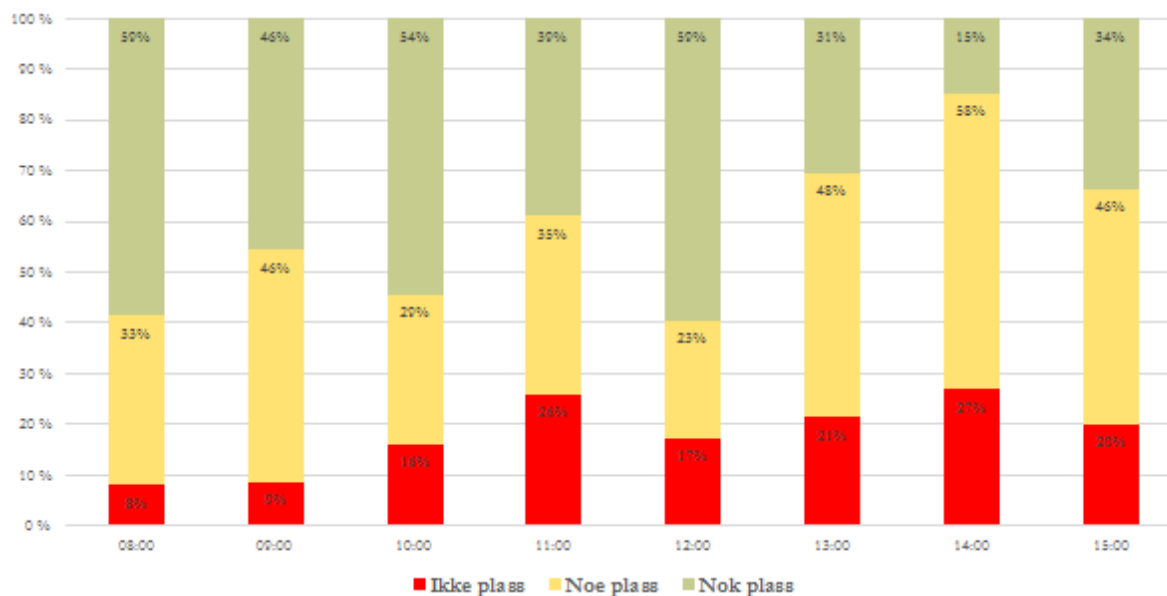
Tiltak (2) ser på muligheten for at transportører kan levere varer tidligere om morgenen til varemottakere i gågatenettet rundt Karl Johans gate. I gågatenettet er varelevering kun tillatt fram til klokka elleve. De fleste butikkene åpner klokka ti, og noen butikker tillater bare varelevering i åpningstiden. Transportører er dermed nødt til å levere en rekke varer mellom klokka ti og elleve, og må derfor planlegge sine ruter ut fra dette hensynet. Hypotesen er at tilgang til å levere varer til flere butikker før åpningstid vil gi transportørene mulighet til å optimere rutestruktur på en måte som kan gi færre kjørte kilometer og dermed færre kjøretøy, både i Karl Johans gate og veinettet forøvrig. For at et slikt tiltak skal være effektivt er det viktig at de negative konsekvensene for andre aktørgrupper, hovedsakelig butikkene varene skal leveres til, ikke er for store.

Evaluering av tiltakene var i hovedsak basert på tre datakilder; biltellinger i vareleveringslommer, semi-strukturerte intervjuer med både sjåførere og butikkansatte og GPS-data knyttet til både spesifikke transportører og spesifikke forsendelser. Det resulterende datasettet var godt egnet for å belyse flere problemstillinger knyttet til gjennomføringen av de to tiltakene. Dette er unike data som ikke har blitt samlet inn tidligere av andre.

Dataene gir et detaljert bilde av dagens situasjon i de relevante geografiske områdene, og belyser områder man ikke hadde kjennskap til tidligere, som for eksempel brukere og restkapasitet i vareleveringslommene, Figur 10 og Figur 11. Informasjonen er interessant på generelt grunnlag, og kan gi økt forståelse til beslutningstakere på andre områder enn de som nevnes spesifikt i dette dokumentet også.



Figur 10 Brukere av vareleveringslommer fordelt over tid



Figur 11 Fordeling av restkapasitet, gjennomsnitt av seks registreringsdager

Et konkret læringspunkt som blir tatt med videre i arbeidet mot D2 er at mengden lastebiler i vareleveringslommene er relativt liten. Uten et parallelt tiltak som konsolideringssenter, som bedrer forholdene for transportørene som ikke er tilgodesett av prioriteringsregimet, kan tiltaket ha for store negative konsekvenser. I demonstratoren vil derfor alle transportører være tilgodesett av tiltaket, og ikke bare kjøretøy over 3,5 tonn, som i forhåndsevalueringen.

Som beskrevet i kapittel 3 ble det vanskelig å få etablert den planlagte demonstratoren D2 som bestod av tre demonstratoraktiviteter: i) etablering av konsolideringssenter, ii) adgangsregulering i vareleveringslommer, og iii) bruk av variable skilt. Evaluering av D2 ble derfor fokusert inn mot planlegging og prosess. Med bakgrunn i det vi har lært av prosessen og tilbakemeldingene fra intervjuede aktører, kan noen sentrale læringspunkter trekkes ut:

- Konsolideringssenter krever lang planleggingshorisont
- Det er behov for omfattende konseptfase
- Avklaring av forventninger og roller i utviklingsprosjekt

Det ble fra prosjektets side brukt mye krefter på å få etablert et konsolideringssenter i Oslo sentrum. For mange byer framstår det som attraktivt å etablere konsolideringssentre som kan bidra til redusert trafikkarbeid og redusere miljøulempen fra varelevering i urbane områder. Erfaringer fra mange byer viser at det er vanskelig å få til varig drift uten subsidier fra det offentlige, men noen sentre ser ut til å klare seg over tid.

## 5 Resultatutnyttelse

For Oslo Kommune og øvrige partnere har FOU prosjektet bidratt til å etablere en arena for dialog og samarbeid mellom privat næringsliv og offentlige myndigheter som legger til rette for miljøvennlig og effektiv bydistribusjon. Det har bidratt med grunnleggende kunnskap om tiltak og effekter, samt kunnskap om suksesskriterier og flaskehalsen ved utprøving av tiltak.

Oppsummert har GBO prosjektet bidratt med følgende:

- Identifisert beste praksis på bydistribusjon i Europa
- Kunnskap om involverte aktører, roller, ansvar og behov og hvordan hver enkelt kan bidra til "vinn-vinn løsninger" og redusere sub-optimale løsninger
- Vurdering av ulike tiltak, egnet for Oslo sentrum, lokal tilpasning og hensyntatt terrørsikring
- Utvikling av evalueringsmetodikk som inkluderer samfunn, gatebilde, økonomi, miljø, effektivitet
- Demonstrasjon ved bruk av el-varebil (D1) og planlegging av konsolideringssenter i sentrum (D2)
- Dokumentasjon og tallfesting av utfordringer innen varedistribusjon i by
- Formidling av resultat og kunnskapsoverføring, nasjonalt og internasjonalt

I tillegg til et generelt kunnskapsløft om bylogistikk, har GBO bekreftet at uttesting og implementering av tiltak er tidkrevende prosesser med mange aktører og med uforutsette utfordringer og barrierer. Videre må man ved endringsprosesser være tydelig på rolle- og ansvarsdeling og ha fokus på tilrettelegging for seriøse aktører til fordel for gråsonemarkedet.

Basert på kunnskap fra GBO har Oslo Kommune, Utviklingsdivisjonen utarbeidet et strateginotat med tittel *Strategi for 50 % reduksjon av miljøutslipp fra varedistribusjon i Oslo innen 2020* (desember 2014) med fokus på tiltak og antatt bidrag for å oppnå ønsket reduksjon. GBO har bidratt med erkjennelse av at urbanisering, arealknapphet og krav til framkommelighet krever en felles problemforståelse for å utvikle en attraktiv by som både er levende og levelig. Dette krever et tett og forpliktende samarbeid med alle aktørene i logistikkjeden.

Oslo Kommune har i løpet av perioden utviklet økt fokus på varelevering og løftet problemstillinger rundt hvordan legge til rette for effektiv og miljøvennlig varelevering. De deltar aktivt i flere EU prosjekter og har nylig passert første milepæl i pågående søknadsløp CITYLAB, City Logistics in Living Laboratories innen H2020 programmet; "Smart, green and integrated transport", topic MG-5.2-2014 "Reducing impacts and costs of freight and service trips in urban areas". Kommunen ønsker videre å bruke ressurser på hvordan de kan implementere noen av tiltakene foreslått i GBO-prosjektet:

- Variable skilt (VMS) for å adgangsregulere vareleveringslommer, tidsdifferensiere bruk av gateareal, kjøretøysoner etc.
- ITS-tiltak for å forhåndsbestille losse/lastelommer
- ITS-tiltak for å prioritere miljøvennlige kjøretøy til gitte tidspunkt i indre bykjerne
- Initiere og etablere strukturer for konsolideringssenter

Det er mange prøvde og uprøvde løsninger for å oppnå mer effektiv bytransport som vil gi gevinster for transportnæringen, næringslivet og byen som levekraftig og attraktivt bysentrum. Tiltak og løsninger for en mer miljøvennlig, effektiv og konkurransedyktig varedistribusjon i Oslo sentrum er ikke å finne hos én aktør alene, men krever samarbeid mellom offentlige myndigheter, varemottakere og transportører.

## Referanser

Amit, R. & Zott, C. (2012): Creating Value through Business Model Innovation, MIT Sloan Management Review, 53 (3), 41-49.

Bjerkan, K. Y., A. B. Sund og M. E. Nordtømme (2014): Stakeholder responses to measures for green and efficient urban freight. Research in Transport Business and Management, 11 s. 32-42.

Klimakur2020 (2010): Tiltak og virkemidler for å nå norske klimamål mot 2020. TA2590/2010 Miljøverndepartementet.

Nordtømme, M. E., J. Andersen, A. B. Sund, I. Roche-Cerasi, T. Levin og O. Eidhammer (2013): "Green Urban Distribution: Evaluation of adapted measures for the city of Oslo", paper presentert på European Transport Conference, Frankfurt

Nordtømme, M. E., K. Y. Bjerkan og A. B. Sund (2015): "Barriers to urban freight policy implementation: the case of an urban consolidation center in Oslo", paper presentert på Transport Research Board Annual Meeting (TRB), Washington D.C.

Norges Forskningsråd (2014): Da veien ble lagt. Erfaringer og resultater etter åtte år, Næringslivets transporter og ITS-Smartransprogram. ISBN 978-82-1-.03366-5

Oslo Kommune (2012): Kommuneplan 2013 - Planstrategi og planprogram. Municipality of Oslo

Oslo Kommune (2015): "Det grønne skiftet". Høringsutkast til Klima- og energistrategi for Oslo. Municipality of Oslo, Klima- og energiprogrammet

Quak, H. & Tavasszy, L.A. (2011). Customized solution for sustainable city logistics: The viability of urban freight consolidation centres. In JAEE Nunen, P Huijbregts & P Rietveld (Eds.), Transitions towards sustainable mobility (pp. 213-233). Heidelberg: Springer.

Roche-Cerasi, I. (2012): L2.1: State of the Art report. Urban logistics practices. SINTEF report A23455 SINTEF.

Rooijen, T. v. & Quak, H. (2010), "Local impacts of a new urban consolidation centre – the case of Binnenstadservice.nl", Procedia Social and Behavioral Sciences Vol 2, The Sixth International Conference on City Logistics, pp. 5967–5979

Ruter og Oslo kommune (2013): Kraftfulle fremkommelighetstiltak.

Samferdselsdepartementet (2013): Nasjonal transportplan 2014-2023. St.meld.26 (2012-2013).

Sund, A. B. og R. Norvik (2011): Grønn bydistribusjon i Oslo. Forprosjekt. SINTEF Teknologi og samfunn.

Svolsbru, M. (2014). Working with Urban Distribution in Oslo – Practical Experiences. 2nd Innovation in Urban Freight International Workshop, Oslo, September 14-15 2014.



Teknologi for et bedre samfunn

[www.sintef.no](http://www.sintef.no)