

Olav Eidhammer
Jardar Andersen
Michael W J Sørensen
TØI rapport 1182/2011

tøi Transportøkonomisk institutt
Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning



Samfunnsøkonomiske vurderinger av godsbilstørrelser i bysentrum

Samfunnsøkonomiske vurderinger av godsbilstørrelser i bysentrum

Olav Eidhammer

Jardar Andersen

Michael W J Sørensen

Transportøkonomisk institutt (TØI) har opphavsrett til hele rapporten og dens enkelte deler. Innholdet kan brukes som underlagsmateriale. Når rapporten siteres eller omtales, skal TØI oppgis som kilde med navn og rapportnummer. Rapporten kan ikke endres. Ved eventuell annen bruk må forhåndssamtykke fra TØI innhentes. For øvrig gjelder [åndsverklovens](#) bestemmelser.

ISSN 0808-1190

ISBN 978-82-480-1303-7 Papirversjon

ISBN 978-82-480-1298-6 Elektronisk versjon

Oslo, januar 2012

Tittel: Samfunnsøkonomiske vurderinger av
godsbilstørrelser i bysentrum

Forfattere: Olav Eidhammer
Jardar Andersen
Michael Wøhlk Jæger Sørensen

Dato: 01.2012

TØI rapport: 1182/2011

Sider 72

ISBN Papir: 978-82-480-1303-7

ISBN Elektronisk: 978-82-480-1298-6

ISSN 0808-1190

Finansieringskilde: Statens vegvesen Vegdirektoratet

Prosjekt: 3590 - Samfunnsøkonomisk analyse
av godsbilstørrelser i bysentrum

Prosjektleder: Olav Eidhammer

Kvalitetsansvarlig: Kjell Werner Johansen

Emneord: Bydistribusjon
Godstransport
Nytte-kostnadsanalyse
Varelevering
Varemottak

Sammendrag:

Europa og Norge kjennetegnes for tiden av økt urbanisering noe som øker behovet for vareleveranser i byområder. I studien har vi utarbeidet og testet et analyseverktøy som gjør det mulig å utlede hva som er samfunns-økonomisk optimale størrelser for distribusjonsbiler til bruk i norske bysentrum og å måle den samfunnsøkonomiske effekten av å harmonisere dimensjoner på innkjørings- og biloppstillingsplasser ved varemottak med de bilene som brukes til varedistribusjon i byer.

Vi har studert to hovedtiltak med data for leveranser innenfor Ring 2 i Oslo. Tiltakene er (1) redusert tillatt størrelse på godsbiler, og (2) økte krav til dimensjoner for varemottak. Ifølge våre beregninger og forutsetninger gir ett av tiltakene (Göteborgalternativet) en positiv effekt, men usikkerheten knyttet til resultatet er betydelig på grunn av mangel på gode data.

Title: Cost benefit analysis of different lorry dimensions in city centres

Author(s): Olav Eidhammer
Jardar Andersen
Michael Wøhlk Jæger Sørensen

Date: 01.2012

TØI report: 1182/2011

Pages 72

ISBN Paper: 978-82-480-1303-7

ISBN Electronic: 978-82-480-1298-6

ISSN 0808-1190

Financed by: The Norwegian Public Roads Administration

Project: 3590 - Samfunnsøkonomisk analyse av
godsbilstørrelser i bysentrum

Project manager: Olav Eidhammer

Quality manager: Kjell Werner Johansen

Key words: Cost-benefit analysis
Deliveries
Freight transport
Loading dock

Summary:

Europe and Norway are at the moment characterized by increased urbanization and increased requirements for efficient last mile deliveries in cities. This study has developed and a tool for cost benefit analysis and logistical analysis of harmonizing loading docks and use of various dimensions for lorries and vans used in city distribution. In our analysis, we study the logistic and socio-economic effects of four scenarios, when introducing maximum truck lengths of 10 metres and height restrictions on trucks used in inner parts of Oslo in addition to requirements on the area and height of loading docks. Our analysis suggests that only one of the measures (the Gothenburg-alternative) gives a positive net benefit, but there is uncertainty surrounding the results due to questionable data quality.

Language of report: Norwegian

Transportøkonomisk Institutt
Gaustadalleen 21, 0349 Oslo
Telefon 22 57 38 00 - www.toi.no

Institute of Transport Economics
Gaustadalleen 21, 0349 Oslo, Norway
Telefon 22 57 38 00 - www.toi.no

Forord

Varedistribusjon i byer skjer til forskjell fra annen godstransport i stor utstrekning på et gatenett som ikke er forenlig med en utvikling i retning av at stadig større godsbiler benyttes til distribusjonen. I tillegg er det en arena hvor myke trafikanter og distribusjonsbiler benytter samme gatenett. Dette innbyr til konflikter mellom involverte aktører, og mange europeiske byer har derfor innført restriksjoner knyttet til varedistribusjon.

Mål med studien har vært å utarbeide og teste et analyseverktøy som gjør det mulig å: a) utlede hva som er samfunnsøkonomisk optimale størrelser for distribusjonsbiler til bruk i norske bysentrum, og b) måle den samfunnsøkonomiske effekten av å harmonisere dimensjoner på innkjøring og biloppstillingsplasser ved varemottak med aktuelle bilstørrelser til varedistribusjon i byer. Ved bedre tilgang på data kan verktøyet også benyttes til å analysere effekter på alvorlige ulykker (drepte og hardt skadde) og trygghet og trivsel for gående og syklende.

Analysene er gjennomført i form av nytte-kostnadsanalyse. Analyseområdet er avgrenset til vareleveringer innenfor Ring 2 i Oslo, og tiltakene som vurderes er samlet i fire scenarier.

I prosjektet er det gjennomført beregninger som dels baserer seg på bearbeiding og analyse av offentlig tilgjengelig statistikk og dels bearbeiding og analyse av innhentede primærdata. I tillegg er det gjennomført en litteraturstudie med vekt på reguleringer og erfaringer med innførte reguleringer i utenlandske byer. For å utdype funn fra analysene er det i tillegg gjennomført intervjuer blant aktører i markedet.

Prosjektet er finansiert av Statens vegvesen, Vegdirektoratet med Toril Presttun som prosjektleder. Prosjektleder ved Transportøkonomisk institutt (TØI) har vært cand oecon Olav Eidhammer med Ph.D. Jardar Andersen og Ph.D. Michael Wøhlk Jæger Sørensen som prosjektmedarbeidere. Litteraturstudien presentert i kapittel 3 er gjennomført av Ph.D. Michael Wøhlk Jæger Sørensen og Olav Eidhammer. Intervjuer og spørreundersøkelsen blant distributører er gjennomført av cand oecon Olav Eidhammer. Beregningene i kapittel 9 er gjennomført av Ph.D. Jardar Andersen.

Rapporten er kvalitetssikret av cand oecon Inger Beate Hovi. Sekretær Trude Christin Rømme har foretatt den endelige redigering av rapporten.

Oslo, desember 2011
Transportøkonomisk institutt

Lasse Fridstrøm
instituttssjef

Kjell Werner Johansen
avdelingsleder

Innhold

Sammendrag

Summary

1	Bakgrunn	1
2	Mål, metode og gjennomføring	4
2.1	Mål, problemstillinger og forutsetninger	4
2.2	Metode	5
2.3	Datagrunnlag	5
2.3.1	Generelt	5
2.3.2	Litteraturstudie av reguleringer og erfaringer med innførte reguleringer i utenlandske byer	6
2.3.3	Intervju	6
2.3.4	Spørreundersøkelse blant bedrifter og transportører med vareleveranser i Oslo	6
2.3.5	Offentlig statistikk	7
2.4	Gjennomføring og innhold i rapporten	7
3	Varedistribusjon i byer	8
3.1	Trender og organisering av varedistribusjon	8
3.2	Kjøretøydimensjoner og mottaksforhold i noen norske byer	10
3.3	Varelevering, problemer og tilpasninger	12
3.4	Restriksjoner på kjøretøydimensjoner: Erfaringer fra andre land	13
3.5	Hva er problemet i dagens situasjon?	16
3.6	Aktører og interesser	17
4	Beskrivelse av aktuelle tiltak	19
4.1	Hvorfor behov for tiltak	19
4.2	Høydebegrensninger på kjøretøy	20
4.3	Lengdebegrensninger på kjøretøy	21
4.4	Krav til høyde i varemottak	21
4.5	Krav til manøvreringsplass i varemottak og på losseplasser	22
5	Virkninger av mulige tiltak	23
5.1	Virkninger av restriksjoner på godsbilstørrelser	23
5.1.1	Leveringssituasjonen ved levering i varemottak	23
5.1.2	Leveringssituasjonen ved bruk av andre losseplasser	23
5.1.3	Virkning på logistikk og transport	24
5.1.4	Effekter av endrede logistikk-løsninger	26
5.1.5	Håndhevingskostnader	27
5.1.6	Andre forhold	27
5.2	Virkninger av krav til varemottak	27
5.2.1	Leveringssituasjonen	28
5.2.2	Ombygging og alternativ arealbruk	28
5.2.3	Virkninger på logistikk og transport	29
5.2.4	Andre virkninger	29
5.3	Oppsummering av potensielle effekter	29

6	Beregningsmodell	31
6.1	Forutsetninger	31
6.2	Elementer i samfunnsøkonomisk analyse	32
6.2.1	Bil og logistikk	33
6.2.2	Eksterne kostnader	33
6.2.3	Kostnader knyttet til varemottak	33
6.2.4	Leveringssituasjonen	33
6.2.5	Øvrige effekter	34
6.3	Periodisering av engangskostnader	34
7	Datagrunnlag og beregninger	35
7.1	Godsbiler	35
7.1.1	Bilenes kapasitet	37
7.1.2	Informasjon fra spørreundersøkelse blant distributører i Oslo	38
7.2	Logistikk og varelevering	39
7.2.1	Lastebilundersøkelsen og Varestrømsundersøkelsen	40
7.2.2	Antall leveringer og leveringssted	42
7.2.3	Årlig kjørelengde	43
7.3	Tema A: Bil og logistikk	44
7.3.1	Operative lastebilkostnader	44
7.3.2	Ekstra omlastingskostnader	45
7.3.3	Fremskyndet fornying av bilpark	45
7.4	Tema B: Eksterne kostnader	45
7.4.1	Miljøkostnader	46
7.4.2	Støy	47
7.4.3	Kø	48
7.4.4	Ulykkeskostnader	48
7.4.5	Infrastrukturslitasje	49
7.4.6	Utrygghet for andre trafikanter	50
7.4.7	Håndhevingskostnader	51
7.5	Tema C: Kostnader knyttet til varemottak	51
7.5.1	Beregningsmetode	52
7.5.2	Antall mottak og antall kvadratmeter som berøres	52
7.5.3	Kostnader til utbygging av varemottak	53
7.5.4	Alternativkostnad av areal	54
7.6	Tema D: Leveringssituasjonen	55
7.7	Basissecenarioet. Data for beregning av dagens situasjon	56
7.8	Data for tiltaksscenarier	57
7.8.1	Scenario 1: Göteborgsløsningen	57
7.8.2	Scenario 2: Lavbilløsning	57
7.8.3	Scenario 3: Høydeøkning i varemottak	58
7.8.4	Scenario 4: Høyde- og breddeøkning i varemottak	58
8	Resultater	59
8.1	Hovedberegning	59
8.2	Sensitivitetsanalyse	61
8.2.1	Antall leveranser per tur	61
8.2.2	Tidsbesparelse i leveringssituasjon	63
9	Konklusjoner	64
	Litteratur	69

Sammendrag:

Samfunnsøkonomiske vurderinger av godsbilstørrelser i bysentrum

TØI rapport 1182/2011

Forfattere: Olav Eidhammer, Jardar Andersen og Michael W J Sørensen

Oslo 2011 72 sider

Denne studien har etablert et metodisk rammeverk for nytte-kostnadsanalyse av tiltak rettet mot harmonisering av godsbilstørrelser og varemottak i byområder. Rammeverket er generelt og kan benyttes til analyser av tiltak i forskjellige byer, men det må da innhentes lokale data. Analyseverktøyet er testet med data avgrenset av tiltak innenfor Ring 2 i Oslo. Beregninger er gjennomført for fire scenarier - to scenarier med tiltak for bilstørrelser og to scenarier med tiltak for varemottak. Kun et tiltak med innføring av maksimal tillatt godsbillengde på 10,0 meter ser ut til å kunne gi positiv netto nytte for samfunnet.

Studien viser videre at det er begrensede data om godstransport i by eller deler av byer. En viktig anbefaling er derfor å prioritere innsamling av slike data for å støtte fremtidige analyser av tiltak rettet mot godstransport i sentrale byområder.

Bakgrunn

Norge og verden for øvrig kjennetegnes for tiden av økt urbanisering, noe som medfører at byene vokser raskt, mens infrastrukturen ofte ikke følger etter med nødvendig økning i kapasiteten. Økt befolkning gir økt behov for vareleveranser, som byr på en rekke utfordringer i byområder.

Et vanlig problem ved vareleveringer i by er tilpasningen mellom distribusjonsbil og varemottak med tilhørende arealer til rygging, snuing og oppstilling av distribusjonsbilen. Mange av dagens varemottak har uhensiktsmessige løsninger både med hensyn til oppstillingsplasser, varemottakets høyde, sikkerhet og trygghet. Årsakene er flere, men varemottak i eldre bygninger er tilpasset eldre krav til kjøretøyer og arbeidsmiljø. Et resultat er at mange distributører velger å levere fra gateplan.

Til forskjell fra annen godstransport skjer varedistribusjon i byer i stor utstrekning på et gatenett hvor myke trafikanter og distribusjonsbiler benytter samme infrastruktur. Undersøkelser tyder på at om lag 70 % av leveransene i byer skjer fra gateplan. Slike leveranser er problematiske på grunn av annen trafikk og vanskelige leveringsforhold, samtidig som ulempene for andre trafikanter og beboerne er stor. Behovet for tiltak som kan øke effektiviteten og redusere ulempene for andre aktører i bybildet er stort. Aktuelle tiltak for å redusere ulempene ved varelevering kan være økt bruk av mindre godsbiler og overføring av leveranser fra gateplan til varemottak.

Formål

Hovedmålet med studien har vært å etablere et *metodisk rammeverk* for gjennomføring av nytte-kostnadsanalyser av tiltak rettet mot harmonisering mellom godsbilstørrelser og varemottak i byområder. Det utviklede rammeverket er generelt og kan benyttes til analyser av tilsvarende tiltak i andre byer. Ved bruk av verktøyet til analyse av lokale tiltak må lokale data innhentes.

I studien har vi utarbeidet og testet et analyseverktøy som gjør det mulig å:

- a) utlede hva som er samfunnsøkonomisk optimale størrelser for distribusjonsbiler til bruk i norske bysentrum
- b) måle den samfunnsøkonomiske effekten av å harmonisere dimensjoner på innkjøring og biloppstillingsplasser ved varemottak med de bilene som brukes til varedistribusjon i byer.

Ved bedre datatilgang kan også metoden brukes til å analysere effekten av å innføre reduksjoner for tillatt maksimal størrelse for godsbiler i bysentrum med hensyn til alvorlige ulykker (drepte og hardt skadde) og trygghet og trivsel for gående og syklende.

Metoden og rammeverket er testet med data for tiltak innenfor Ring 2 i Oslo.

Metode, data og gjennomføring

Prosjektet er gjennomført innenfor rammen av en nytte-kostnadsanalyse som er en beregning av den nytte og de kostnader et tiltak vil medføre, målt i kroner. Hensikten med nytte-kostnadsanalysen er å avgjøre om prosjektet er samfunnsøkonomisk lønnsomt eller ikke, dvs. om nytten av prosjektet er større enn tiltakets kostnader.

I analysen har vi kun tatt hensyn til de kortsiktige virkningene, og vi har sett bort fra etterspørselsvirkninger av tiltakene. I tillegg er enkelte vanskelig kvantifiserbare nytte- og kostnadselementer satt til 0 eller er basert på anslag. Under gjennomføringen av studien har manglende data gjort det nødvendig å gjøre ytterligere forenklinger eller beregninger for å komme fram til anslag på viktige elementer i analysen.

Data for enkelte kostnadselementer er såpass usikre at vi har måttet gi tallmessige anslag. Dette gjelder spesielt kostnader og behovet for ombygginger av varemottak. For eksterne kostnader er problemene spesielt knyttet til håndhevingskostnader av tiltaket og kostnader knyttet til ulemper for syklende og gående av vareleveringer.

Analysene i prosjektet er gjennomført med bakgrunn i en litteraturstudie, bearbeiding av offentlig tilgjengelig statistikk, beregnede verdier for eksterne kostnader, intervju og en spørreundersøkelse blant transportører og samlastere med distribusjon i Oslo. I tillegg har vi fått verdifull informasjon om problemer og erfaringer ved varedistribusjon i byer fra et seminar om "Størrelsen på fremtidens godsbiler – Høyde, lengde og totalvekt-" i regi av Forum for lokale gods-transporter (Eidhammer og Sørensen, 2010).

Elementer i nytte-kostnadsanalysen

Elementene vi har funnet det fornuftig å inkludere i nytte-kostnadsanalysen av tiltak for godsbilstørrelser og størrelse på varemottak, er oppsummert i tabell S 1. De ulike nytte- og kostnadselementene er gruppert ut fra tema, og vi har for hvert element angitt hva slags vurderingsmåte som benyttes. Vi skiller mellom følgende tre kategorier:

- **Kvantitativ (K):** Dette er elementer som er fullt ut tatt hensyn til i beregningene og som er beregnet ut fra en forutsetning om at inngangsdataene er pålitelige.
- **Enkel beregning (EB):** Disse elementene har vi forsøkt å kvantifisere, men vi er langt unna å ha en god framgangsmåte kombinert med gode data
- **Vurdering (V):** For disse elementene har vi ikke noe grunnlag for å angi verdier, og har i stedet gitt verbale vurderinger av forventede virkninger

I de to siste kolonnene i tabell S.1 angis det om nytte- og kostnadselementet antas påvirket i tiltak rettet mot godsbilstørrelser ("Tiltak biler") og/eller i tiltak rettet mot varemottak ("Tiltak mottak").

Tabell S 1. Nytt- og kostnadselementer med vurderingsmåte.

Tema	Nytte/kostnadselement	Metode	Tiltak biler	Tiltak mottak
A. Bil og logistikk	Operative lastebilkostnader	K	X	
	Ekstra omlastingskostnader	EB	X	
	Fremskyndet fornying av bilpark	EB	X	
B. Eksterne kostnader	Lokale utslipp, støy, ulykker, vegslitasje, globale utslipp og køkostnader	K	X	
	Håndhevingskostnader	V	X	
	Utrygghet for andre trafikanter	V	X	X
C. Kostnader knyttet til varemottak	Ombyggingskostnad for varemottak	EB		X
	Alternativkostnad for utvidet areal i varemottak	EB		X
D. Leverings-situasjonen	Tidsbruk i leveringssituasjonen	K	X	X
	Virkning på annen trafikkavvikling	V	X	X
	Arealbeslag i gatenettet	V	X	
E. Øvrige effekter	Andre offentlige kostnader ved tiltak	V	X	X
	Sjåførers arbeidsmiljø og fremkommelighet	V	X	X

Rammeverket for samfunnsøkonomiske vurderinger inneholder følgende komponenter:

- Kostnadskomponenter knyttet til *godsbiler og logistikk* som operative lastebilkostnader, omlastingskostnader og eventuelle kostnader knyttet til fremskyndet fornying av bilpark

- *Eksterne kostnader* ved lastebiltransport (lokale utslipp, støy, ulykker, vegslitasje, globale utslipp og køkostnader), samt håndhevingskostnader og utryggighet for andre trafikanter
- Kostnader knyttet til *varemottak*, både ombyggingskostnad for varemottak som må bygges om, samt alternativkostnad fordi man ved utvidet areal i varemottak kan tape andre leieinntekter
- *Effekter i leveringssituasjonen*, både tidsbruk i leveringssituasjonen for godsbiler som påvirkes av tiltak, samt virkning på annen trafikkavvikling
- *Øvrige effekter* som andre offentlige kostnader ved tiltak og sjåførers arbeidsmiljø og fremkommelighet

Testede scenarier

Tiltakene som er testet i eksempelberegningene er følgende fire scenarier som er sammenlignet med et basisscenario som representerer dagens situasjon:

Scenario 1. Göteborgsløsningen. Maksimal tillatt billengde 10 meter.

Scenario 2. Lavbilløsning. Maksimal tillatt billengde 10 meter og tillatt bilhøyde 3,20 meter.

Scenario 3. Varemottak høyde. Krav om at varemottak må kunne ta imot godsbiler som har høyde 4,20 m (varemottak med høyde 4,50 m) og lengde 10,0 meter

Scenario 4. Varemottak høyde og bredde. Krav til høyde og areal på varemottak slik at disse kan ta imot godsbiler med høyde 4,20 m (varemottak med høyde 4,50 m) og godbiler med lengde 12,0 meter

Tiltakene rettet mot varemottak er kun vurdert som aktuelle ved nybygg eller bruksendring.

Resultater

For å kunne gjennomføre eksempelberegningene er det gjort mange vurderinger og valg, og kvaliteten på datagrunnlaget er også varierende. Det må derfor ikke legges for stor vekt på utfallet av beregningene.

Tabell S 2 oppsummerer endring i nytte- og kostnadskomponenter i forhold til basisscenarioet for de fire tiltaksscenarioene. Nytte vises med positivt fortegn og kostnad med negativt fortegn.

Tabell S 2. Nytte- og kostnadskomponenter i tiltaksscenarioene. Endring fra basisscenarioet. Millioner kroner per år.

	Komponent	Scenario 1: Göteborg	Scenario 2: Lavbil	Scenario 3: Varemottak høyde	Scenario 4: Varemottak høyde og bredde
A. Bil og logistikk	Operative lastebilkostnader	-12	-73	0	0
B. Eksterne kostnader	Eksterne kostnader av lastebilkjøring	-1	-26	0	0
C. Kostnader knyttet til varemottak	Ombyggingskostnad og alternativkostnad for varemottak	0	0	-13	-42
D. Leverings-situasjonen	Tidsbruk i leveringssituasjonen	28	42	0	1
Totalt kvantifisert		15	-58	-12	-41

Resultater fra beregningene viser at det kun er *Scenario 1. Göteborgløsningen* som gir positiv netto nytte, de andre tiltakene gir med våre forutsetninger og data negativ netto nytte. En observasjon er imidlertid at gevinsten i leverings-situasjonen og kostnadene knyttet til bil og logistikk begge kan knyttes til transportørene. Siden nytten overstiger kostnadene i Göteborgløsningen skulle man forvente at transportørene ikke behøver noen restriksjoner for å ta i bruk mindre godsbiler. Denne observasjonen kan tale for at vi enten har undervurdert kostnadene knyttet til bil og logistikk eller overvurdert gevinsten i leveringssituasjonen.

Den beregnede nytten i leveringssituasjonen er klart størst i scenarioene knyttet til restriksjoner på godsbilstørrelser. Dette skyldes at tiltakene rettet mot varemottak kun avhjelper situasjonen i de få varemottakene som blir bygget om, mens tiltakene rettet mot godsbilstørrelser er antatt å ha en virkning under alle mottaksforhold. Vi ser imidlertid at det er betydelige kostnader forbundet med restriksjoner på godsbilstørrelser, spesielt lavbilløsningen gir store økninger i de operative lastebilkostnader og eksterne kostnader knyttet til lastebilkjøring.

Andre konklusjoner fra eksempelberegningene er at *Scenario 1 Göteborgløsningen* rettet mot godsbilenes lengde vil ha langt mer begrenset effekt på transportene enn *Scenario 2 Lavbilløsningen* som både begrenser godsbilenes høyde og lengde. Dette skyldes at en i lavbilløsningen utelukker mange av godsbiltypene som benyttes i dag. Nytten i leveringssituasjonen vil imidlertid være stor også ved innføring av Göteborgløsningen, så dette tiltaket framstår som det mest attraktive alternativet.

Scenario 3 Varemottak høyde og *Scenario 4 Varemottak høyde og bredde*, dvs. tiltakene rettet mot varemottak, har langt mindre effekt i leveringssituasjonen enn tiltak rettet mot godsbilenes lengde og høyde. Dette kommer av at tiltak mot varemottakene kun avhjelper situasjonen på et begrenset antall steder. I disse tilfellene vil det også kunne være nytte for andre trafikanter enn de som er direkte

berørt, men dette har vi ikke hatt datagrunnlag til å kunne vurdere og inkludere i analysene.

I studien er det en del effekter som er vanskelig å kvantifisere og som derfor ikke er inkludert i eksempelberegningene, tabell S 2, for tiltak innenfor Ring 2 i Oslo.

Vi har imidlertid gjort noen vurderinger av de vanskelig kvantifiserbare nytte- og kostnadselementene. Vurderingene presenteres i tabell S 3 hvor vurderingene er gradert på følgende måte:

- "--" = Betydelig kostnad
- "- " = Moderat kostnad
- "0" = Ingen eller svært liten virkning
- "+ " = Moderat positiv nytte
- "++" = Betydelig positiv nytte

Tabell S 3 Vanskelig kvantifiserbare nytte- og kostnadskomponenter i tiltaksscenarioene.

	Komponent	Göteborg	Lavbil	Varemottak høyde	Varemottak høyde og bredde
B. Eksterne kostnader	Håndhevingskostnader	-	-	0	0
	Utrygghet for andre trafikanter	+	+	+	+
D. Leverings-situasjonen	Virkning på annen trafikkavvikling	+	+	+	+
	Arealbeslag i gatenettet	+	+	++	++
E. Øvrige effekter	Andre offentlige kostnader ved tiltak	0	0	0	0
	Sjåførers arbeidsmiljø og fremkommelighet	+	+	+	+

Av de vanskelig kvantifiserbare effektene i tabell S 3 ser vi at disse i hovedsak vil være positive virkninger. Den eneste negative komponenten er antatte håndhevingskostnader ved innføring av restriksjoner på godsbiler. I de tilfellene hvor man skal foreta beslutninger på grunnlag av rammeverket for samfunnsøkonomiske vurderinger som er utarbeidet i denne rapporten må man også foreta en grundig vurdering av slike effekter.

Vår erfaring er at det per dato er begrensede data om flere effekter knyttet til godstransport i by eller deler av byer. En viktig anbefaling er derfor å ha en høyere prioritering på innsamling av slike data for å øke kvaliteten av fremtidige analyser av tiltak rettet mot godstransport i sentrale byområder. Eksempler på slike data er mer detaljert informasjon om vareleveranser spesielt og transport generelt i byer, samt bedre informasjon om varemottak og mottaksforhold.

For å synliggjøre hvordan antakelser påvirker resultatene i eksempelberegningene har vi foretatt en sensitivitetsanalyse ved å justere to av forutsetningene, antall

leveringer per tur og tidsbesparelse i leveringssituasjonen. Beregninger viser at en endring i antall leveringer per tur (henholdsvis 4 leveranser og 10 leveranser per tur) ikke endrer konklusjonene våre i vesentlig grad. I beregningene hvor vi forutsetter at tidsbesparelser kun opptrer i 20 % av leveransene med mindre godsbiler enn opprinnelig brukt finner vi at heller ikke Scenario 1, Göteborg-alternativet, fremstår med positiv netto nytte.

Oppsummering

Det er utviklet et rammeverktøy for nytte-kostnadsanalyse av tiltak rettet mot en harmonisering mellom godsbilstørrelser og varemottak. Tiltakene vi har vurdert, kjennetegnes av høyde- og lengdebegrensninger for godsbiler og utvidelser av varemottak i høyde eller bredde. Rammeverktøyet er testet for fire scenarier med tiltak innenfor Ring 2 i Oslo. I følge våre beregninger og forutsetninger gir ett av tiltakene en positiv effekt, men usikkerheten knyttet til resultatet er betydelig. Dette skyldes mangel på gode data både med hensyn til antall varemottak som krever utbedring, kostnader og effekter av nye krav til varemottak. For å gjennomføre beregningene har det derfor vært nødvendig å foreta vurderinger og beregninger som vanskelig lar seg kvalitetssikre.

En gjennomføring av tilsvarende analyser for andre byer eller deler av byer må basere seg på lokale data. For å bedre kvaliteten på fremtidige analyser av tiltak rettet mot godstransport i sentrale byområder er det en anbefaling er å prioritere datafangst knyttet til konkrete tiltak.

Summary:

Cost benefit analysis of lorries dimensions in city centres

TØI Report 1182/2011

Authors: Olav Eidhammer, Jardar Andersen and Michael W J Sørensen
Oslo 2011, 72 pages Norwegian language

In this study we have developed a methodological framework for social cost benefit-analyses of harmonizing the dimensions of lorries and loading docks in urban areas. The framework is universal in the sense that it can be used for project evaluations in different cities, however based on local data.

The methodological framework is tested on data from the central parts of Oslo, limited by the orbital road, Ring 2. Estimations are made using four scenarios; two for estimating the effects of lorry size restrictions, and two focusing on dimensioning of loading docks. Only one scenario, assessing 10 meters maximum lorry length, resulted in a positive cost-benefit ratio.

The study has revealed that there is a lack of relevant data, especially as regards loading docks, which have rendered difficulties with calculating the needs for improvements and the costs and effects from new requirements. In our study, this has necessitated use of simplified calculations and judgments which have made it somewhat difficult to assure the quality of all calculation results.

The developed framework can be used for similar analyses in other city areas, and must then be based on local data. An important recommendation for improving the quality of future analyses is to ensure data collection from concrete actions directed at cargo distribution in city areas.

Background

Norway and the rest of the world experience increased urbanisation, causing high city growth, not necessarily accompanied by increased infrastructure capacity. Population growth increases the demand for cargo supplies, which involves several challenges in urban areas.

A frequent problem with cargo deliveries in cities is the adaptation between lorries and loading docks, including the areas for reversing, turning and parking the cargo vehicle. Several of the existing loading docks have unsuitable solutions regarding parking space, height of the cargo intake, safety and security. The reason for this may be many, for example that the loading docks in older buildings are adapted to older requirements on vehicles and working environment. The consequence is often that lorry drivers choose to unload on-street.

Unlike other freight transportation, distribution of cargo in cities takes to large extent place in street networks where pedestrians and freight vehicles uses a common road infrastructure. Studies indicate that approximately 70% of

deliveries in cities take place on-street, which causes problems with both traffic flow and delivery conditions. Also the inconvenience for other road users and local inhabitants is noticeable. Relevant actions for reducing disadvantages due to cargo deliveries can be to increase use of smaller lorries and transfer the deliveries from street level to loading docks.

Purpose

The main purpose of this study has been to develop a methodological framework for performing social cost-benefit analyses on harmonization of lorries and loading docks in urban areas. The resulting framework is universal and can be used in analyses of similar projects in other cities, provided that local data are collected.

In the study we have prepared and tested an analytical instrument that renders possibilities to:

- a) assess the socio-economic optimal sizes of distribution lorries used in Norwegian city centres
- b) measure the socio-economic effect of adapting the dimensions on drive-ins and parking spaces at loading docks, considering the vehicles used for cargo distribution in cities

Contingent on improved data access, the method can also be utilized for analyzing the socio-economic effects of introducing restrictions on lorry size in city centers, with regards to serious accidents (killed or severely injured), safety and well-being of pedestrians and cyclists.

The method and framework is tested using data collected from projects inside the orbital road Ring 2 in Oslo.

Method, data and accomplishment

The study is carried out within the outlines of a social cost-benefit analysis, which is an estimate of the benefits and costs of public actions, measured in monetary value. The purpose of a social cost-benefit analysis is to determine whether the project is socio-economic beneficial or not, i.e. whether the total benefits of the public action exceeds the costs of the project.

In the analysis, we have only considered short term effects, and also disregarded demand effects of the projects. Moreover, some less quantifiable benefit and cost elements are set to 0 or based on assumption. The study revealed lack of data that necessitated additional simplifications of estimates on important elements in the analysis.

In some of the data and estimates the level of uncertainty is high. This is the case for some of the cost elements, especially on the needs and costs of rebuilding loading docks. For external costs, data problems especially affect the measuring of project enforcement and the inconvenience inflicted on pedestrians and cyclists.

The analytic work is based on literature study, processing of available public statistics, estimates of external costs, and interviewing and surveying transport

providers with distribution in Oslo. Additionally, we have gained valuable information on the problems and experiences with cargo distribution in cities from a seminar on the future size of freight vehicles arranged by the Norwegian Forum for local goods transports.

Elements in the cost-benefit analysis

The elements we found reasonable to include in the cost-benefit analysis of actions directed towards lorry and loading dock dimensions are summarized in Table S 1. The different cost and benefit elements are grouped by theme, and for each element the assessment method is stated, divided into three categories:

- **Quantitative (Q):** These elements are regarded as fully taken into consideration in the assessments, presupposing that the input data are reliable.
- **Simple calculation (SC):** Elements we have attempted to quantify, however by use of far from satisfactory combinations of procedure and data.
- **Judgment (J):** For these elements we lack the foundation for estimating values, and have instead provided verbal considerations about the expected impacts.

In the last two columns in Table S 1, it is marked whether the cost-benefit element is assumed affected by actions directed towards lorry sizes ("Lorry actions") and/or loading docks ("Loading dock actions").

Table S 1. Cost-benefit elements with assessment method.

Component	Cost/benefit elements	Method	Lorry actions	Loading dock actions
A. Vehicles and logistics	Operative lorry costs	Q	X	
	Costs of additional reloading	SC	X	
	Forced renewal of lorry fleet	SC	X	
B. External costs	Local emissions, noise, accidents, road wear, global emissions, and congestion costs	Q	X	
	Costs of enforcement	J	X	
	Reduced safety for other road users	J	X	X
C. Costs related to loading docks	Costs of rebuilding loading docks	SC		X
	Alternative costs for expansion of loading area	SC		X
D. Delivery situation	Time used in delivery situation	Q	X	X
	Impacts on other traffic flow	J	X	X
	Area occupied on street level	J	X	
E. Other effects	Other societal costs of actions	J	X	X
	Lorry drivers' working environment and accessibility conditions	J	X	X

The framework for socio-economic assessments contains the following components:

- Cost components related to *lorries and logistics*, such as operative lorry costs, reloading costs and possible costs of forced renewal of lorry fleet.
- *External costs* of lorry transports (local emissions, noise, accidents, road wear, global emissions, and congestion costs), plus enforcement costs and reduced safety experienced by other road users.
- Costs related to *loading docks* are the costs of rebuilding, and also the alternative costs, which include lost income from other profitable use of the expanded loading areas.
- *Effects on the delivery situation* involve the time spent loading and unloading, and the impacts on other traffic flow.
- *Other effects*, such as other societal costs of implementing the actions, and the lorry drivers' working environment and accessibility conditions.

Assessed scenarios

Different variants of actions are tested in the following four scenarios, where the example calculations are compared to a basis scenario representing the current situation:

Scenario 1. The Gothenburg solution. Maximum allowed lorry length of 10 meters.

Scenario 2. Low lorry solution. Maximum lorry length 10 meters and maximum lorry height 3.20 meters.

Scenario 3. Loading dock height. Requiring loading docks to accept 4.20 m lorry height (loading dock height 4.50 m), and 10.0 m lorry length.

Scenario 4. Loading dock height and length. Requiring the height and length of loading docks to accept 4.20 m lorry height (loading dock 4.50 m), and lorry length 12.0 meters.

Actions directed towards loading docks are only considered as relevant for new constructions, or change of use for existing buildings.

Results

In order to implement the calculation examples, several choices are made based on judgments, and the quality of the data material is also variable. Too much emphasize must therefore not be placed on the outcome of the calculations.

Table S 2 summarizes the change in cost and benefit components in the four project scenarios compared to the basis scenario. Benefits are recognized by positive numbers while the costs have negative signs.

Table S 2. Benefit and cost components in the project scenarios. Changes compared to basis scenario. Mill NOK yearly.

		Scenario 1:	Scenario 2:	Scenario 3:	Scenario 4:
	Component	Gothenburg	Low lorry	Loading dock height	Loading dock height and length
A. Vehicles and logistics	Operative lorry costs	-12	-73	0	0
B. External costs	External costs of lorry transport	-1	-26	0	0
C. Costs related to loading docks	Rebuilding costs and alternative costs for loading area	0	0	-13	-42
D. Delivery situation	Time used in delivery situation	28	42	0	1
Total quantified result		15	-58	-12	-41

The results from the estimations show that only *Scenario 1. The Gothenburg solution* renders positive benefit, while the other project scenarios give, using our assumptions and data, negative outcome. The estimated benefit in the delivery situation is clearly highest in the scenarios involving restrictions on lorry size. The reason is that effects of loading dock actions only surface in the few cases where rebuild of loading dock is relevant, while the actions directed towards lorries are assumed to work under all delivery conditions. We see, however, that there are significant costs resulting from restrictions on lorry sizes, especially with the low lorry solution, where the operative costs and external costs of lorry transports increase considerably.

Another conclusion from the scenario calculations is that the influence on lorry transports with *Scenario 1. The Gothenburg solution*, focusing on lorry length, will be far more limited than with *Scenario 2 The Low Lorry Solution*, which restricts both height and length of the freight vehicles. This is due to the fact that a low lorry solution will exclude many of the currently used trucks. The benefit in the delivery situation is however also high with the Gothenburg solution, thus this action appears as the most attractive alternative.

Scenario 3 Loading dock height and *Scenario 4 Loading dock height and length*, i.e. the actions directed towards the loading docks, result in far smaller effects on delivery situation than does the two lorry related scenarios. The reason is that the loading dock actions only affect the delivery situation at a limited number of loading docks. In these cases, however, the actions could also be of benefit for other road users than those directly involved, but we did not have relevant data material for assessing and including this in the analyses.

In the study, several effects have proved difficult to quantify, and are thus not included in the calculations in Table S 2 of the scenarios inside Ring 2 in Oslo.

We have nevertheless made some judgments of the less quantifiable benefit and cost elements. The judgments are presented in Table 3, and are graded in the following way:

- "--" = Significant cost
- "-" = Moderat cost
- "0" = No or very little effect
- "+" = Moderat positive benefit
- "++" = Significant positive benefit

Table S 3 Benefit and cost elements not quantified in the action scenarios.

	Component	Gothenburg	Low Lorry	Loading dock Height	Loading dock Height and Length
B. External costs	Enforcement costs	-	-	0	0
	Reduced safety for other road users	+	+	+	+
D. Delivery situation	Effects on other traffic flow	+	+	+	+
	Area occupied on street level	+	+	++	++
E. Other effects	Other societal costs of actions	0	0	0	0
	Lorry drivers' working environment and accessibility	+	+	+	+

From the signs in Table S 3, we see that the not quantified effects are in general positive. The only negative component is the assumed enforcement cost of introducing restrictions on lorry sizes. In most cases where decisions are based on the framework for socio-economic assessments presented in this report, thorough examinations of the above mentioned effects must be carried out.

Our experience is that the amount of available data related to effects of cargo delivery in city areas is at present limited. One important recommendation is therefore to give a higher priority to collection of such data in order to improve the quality of future analyses of cargo distribution in central urban areas.

In order to illustrate how assumptions affect the scenario estimates, we carried out a sensitivity analysis by making adjustments on two assumptions, i.e. the number of deliveries per trip, and the time savings in the delivery situation. These examples show that changing the number of deliveries per trip (4 and 10 deliveries, respectively) does not alter our conclusions substantially. In calculations with the assumption that time savings only occur in 20 % of the deliveries with reduced lorry sizes, we find that even Scenario 1, The Gothenburg solution, does not render positive benefit.

1 Bakgrunn

Norge og verden for øvrig opplever økt urbanisering, noe som medfører at byene vokser raskt mens infrastrukturen ofte ikke følger etter med økning i kapasiteten. Dette gir økt etterspørsel på tilgjengelig infrastruktur fra trafikantgrupper som gående og syklende, personbiler, kollektivtrafikk og godsbiler. Flere innbyggere i byene gir økt behov for godstransport med den følge at det blir flere godsbiler i bytrafikken. Godstransport i byområder har en rekke utfordringer. Det er vanskelig å gjennomføre effektive leveranser på grunn av mye trafikk og vanskelige leveringsforhold, samtidig som ulempene for andre trafikanter og beboerne er stor. Økt tilflytting til byer gjør at det er behov for tiltak som kan øke effektiviteten og redusere miljøulempene.

Et eksempel som illustrerer utviklingen i godstrafikken i franske byer er at antall leveringer per innbygger økte fra 5,7 per år i 1988 til 11,4 per person i 2004, dvs. en dobling i antall leveranser. I samme periode har tonn generert per person økt fra 10,0 tonn per år til 10,8 tonn per år, dvs. at tonnmengden per innbygger har vært stabil (Zunder, 2011), mens leveringsfrekvensen har økt. Denne utviklingen gir økt godstrafikk samtidig som en betydelig del av godsbilene benytter gateparkering ved vareleveranser og legger beslag på parkeringsarealer.

Varedistribusjon i byer skjer til forskjell fra annen godstransport i stor utstrekning på et gatenett hvor myke trafikanter og distribusjonsbiler benytter samme gatenett. Dette innbyr til konflikter mellom de involverte og for å bøte på dette har mange europeiske byer innført ulike restriksjoner knyttet til varedistribusjon.

Et felles kjennetegn for norske og europeiske byer er at regulering av trafikk og varedistribusjon skjer regionalt eller lokalt. Forskjellige byer får forskjellige reguleringsbestemmelser ut fra lokale behov, arkitektur og byenes utforming. I Norge vil en finne at lokale reguleringer av varedistribusjon er tilpasset lokale behov og utformingen av gatenettet. Nyere byer med et gatenett bygd for å ta imot varedistribusjon med store godsbiler vil ha andre reguleringer enn eldre byer med en bykjerne utformet før bilene gjorde sitt inntog. Varemottakene er heller ikke alltid tilpasset dagens distribusjonsbiler og krav til effektivitet.

Fra Statens vegvesen Håndbok 250 "Byen og varetransporten" (Statens vegvesen, 2004) finner vi at det opereres med følgende biltyper i distribusjon:

- Budbil-, personbil eller varebil med nyttelast ca 500 kg
- Varebil/kassebil under 3,5 tonn totalvekt, nyttelast opp til 1,5 tonn, lengde inntil 5,5 meter
- Lett lastebil 3,5-7,5 tonn totalvekt, nyttelast 2 – 4 tonn, lengde inntil 8 meter
- Lastebil (skapbil) 7,5 – 19 tonn totalvekt, 2-akslet, nyttelast 3 – 11 tonn, lengde inntil 12 meter (+ lift)

- Lastebil (skapbil) over 20 tonn totalvekt, 3-akslet, nyttelast 10 – 16 tonn, lengde inntil 12 meter (+ lift)
- Vogntog av ulike typer, inntil 50 tonn totalvekt, total lengde inntil 19 meter.

I tillegg benyttes Citytrailer i bydistribusjon. Citytrailer er et vogntog bestående av en kort trekkvogn og en 1-akslet semitrailer med sving på semitrailerens aksler(sel). I bydistribusjon er det økt bruk av denne kjøretøykombinasjonen.

Det er i dag ikke noen generell høydebegrensning for kjøretøyer i Norge, men en rekke tunneller og underganger har en høydebegrensning på 4,50 meter eller lavere (Statens vegvesen, 2011a). I Statens vegvesen Håndbok 250 (Statens vegvesen, 2004) er anbefalt høyde for kjøretøyer 4,20 meter ved bydistribusjon. I enkelte byer kan det også være restriksjoner på bilenes bredde i bestemte gater og vegstandarder.

Restriksjoner på bruk av på lastebiler med forskjellig størrelse i bydistribusjon er ofte knyttet til forskjellige soner eller bestemte gater/vegstandarder.

Et vanlig problem ved vareleveringer i by er tilpasningen mellom distribusjonsbil og varemottak med tilhørende arealer til rygging, snuing og oppstilling av distribusjonsbilen. I Plan- og bygningsloven (Lovdata, 2011 a) trådte det 1.juli 2010 i kraft en ny forskrift om utforming av varemottak og kjøreatkomst til varemottak. Forskriften sier i § 12-14 at ”Varemottak skal ha plassering, atkomst, størrelse og utforming tilpasset byggverkets funksjon”. Den nye forskriften gjelder nye bygninger og dersom en gjør hovedombygging eller ved bruksendring. Ett eksempel kan være en ombygging fra klesbutikk til restaurant som er et eksempel på bruksendring i byggmessig forstand.

Som en oppfølger til forskriften har Leverandørenes utviklings- og kompetansesenter (LUKS), Norges Lastebileier- Forbund (NLF og Logistikk- og Transportindustriens Landsforening (LTL) utarbeidet en Bransjestandard (BVL) med tekniske spesifikasjoner for varemottak og varelevering, (LUKS, NLF og LTL, 2011). Et varemottak defineres i Bransjestandarden til å ”bestå av tre funksjonelle deler i samspill; oppstillingsplass(er), lasterampe og lager der dette er en naturlig forlengelse av rampen eller oppstillingsplassen”. Det legges vekt på at varemottaket skal utformes slik at det oppnås funksjonelle løsninger med hensyn til atkomst og aktiviteter knyttet til lasting og lossing.

I henhold til Bransjestandarden (LUKS, NLF og LTL, 2011) skal ”varemottakets størrelse og plassering være slik at det står i forhold til bedriftens aktiviteter. Det må være dimensjonert etter varemengde/-flyt, inkludert retur av varer, tomgods, emballasje, brekkasje o.l. Varemottak og intern transportvei må også dimensjoneres etter framtidig forventet mottatt varevolum. Derfor må planleggingen av varemottaket skje tidlig i prosjektet. Det må være sikker og funksjonell adkomst til rampe/varemottak”.

Plasseringen og utforming av varemottak på byggverket bør vurderes med hensyn til trafikk og fri sikt på gatenivå og med hensyn til interne transportveier til bestemmelsessted. I Bransjestandarden (LUKS, NLF og LTL, 2011) anbefales det: (1) At adkomstveier skal være utformet på en slik måte at gående og kjørende ferdsel kan foregå på en sikkerhetsmessig forsvarlig måte, (2) At underlag må være jevnt, hardt, sklisikkert og uten terskler, (3) Varmekabler ved utvendige

varemottak, (4) At mottaket må være på byggherrens eiendom, (5) At varemottaket må plasseres til minst mulig sjenanse for naboer, (6) Fri sikt minimum 20 meter i hver retning ved utkjøring, (7) Tilstrekkelig antall venteplasser og (8) Horisontal oppstillingsplass.

Det anbefales at lasterampe bygger 1,2 m over grunn slik at paller kan trekkes direkte fra bil til lasterampen. Ved små og få leveranser kan rampehøyden være 0,2 m. Fortau er ikke definert som varemottak.

Mange av dagens varemottak har uhensiktsmessige løsninger både i forhold til oppstillingsplasser, varemottakets høyde og i forhold til sikkerhet og trygghet. Grunnene er flere, men varemottak i eldre bygninger er tilpasset eldre krav til kjøretøyer og arbeidsmiljø.

For den størrelse godsbil som vil bli benyttet til varelevering legges det i Bransjestandarden (LUKS, NLF og LTL, 2011) opp til at den enten kan parkere på oppstillingsplass i 90 graders vinkel på rampe eller parallelt med varemottaket. Bransjestandardens krav til parkerings- og oppstillingsplasser sier at:

- Oppstillingsplass til parkering av godsbil i 90 grader på rampe må være minimum 5,5 m bred slik at det er plass til bilen, samt at bakdør kan slås til begge sider av bilen. Øvrige plasser må tillegges minimum 4,5 m pr. bil. I tillegg må det være manøvreringsareal
- Oppstillingsplass til parallell parkering ved rampe må være minimum 4,2 m bred. Ved fortau må bredde på oppstillingsplassen være minimum 3,0 m

Bransjestandarden) legger videre opp til at i varemottak hvor oppstillingsplassen(e) er i samme plan som varemottaket må det være lasterampe. Krav til lasterampen er blant annet at

- Lasterampe som skal flukte med lasterom i bilen må være 1,2 m høy slik at varene kan trekkes direkte fra bilen inn på rampe
- Lasterampe som ikke flukter med lasterom i bilen må være minimum 0,2 m høy slik at bakløfter kan ligge horisontalt når varer trekkes fra bilen til rampen
- Transportveier må ha tilstrekkelig bredde og høyde for forventet transport. Bredde på dør i transportvei må være minimum 1,5 m.

For ytterligere tekniske standarder henvises det til bransjestandarden utarbeidet av LUKS, NLF og LTL (2011).

I denne rapporten presenteres et rammeverk for å vurdere samfunnsøkonomiske effekter av å harmonisere varemottak med dagens brukte distribusjonsbiler med forskjellige lengder og høyder. Tiltakene som skal analyseres er sammensatt av mange aktuelle endringer som vil påvirke aktørene i ulik grad. Det er derfor utviklet et analyseverktøy tilpasset varedistribusjon i byer som tar hensyn til samfunnsøkonomiske effekter. Analyseverktøyet testes med data som er ment å representere varelevering innenfor Ring 2 i Oslo. For å gjennomføre analyser i andre byer må det innhentes spesifikke data for byen som skal analyseres. I det videre arbeid er det utviklet stiliserte scenarier som forsøker å ivareta flest mulig av dagens krav til effektiv bydistribusjon. Det innebærer at vi ser på effekten av å tillate forskjellige bilstørrelser og krav og kostnader knyttet til utbedring av eksisterende varemottak.

2 Mål, metode og gjennomføring

2.1 Mål, problemstillinger og forutsetninger

Målet med studien er å etablere et *metodisk rammeverk* for nytte-kostnadsanalyser av tiltak rettet mot harmonisering mellom godsbilstørrelser og varemottak i byområder. Rammeverket er generelt og kan benyttes til analyser av tilsvarende tiltak i forskjellige byer. Analyseverktøyet testes med data som er ment å representere varelevering innenfor Ring 2 i Oslo. Ved bruk verktøyet til analyse av tiltak i andre byer må det innhentes lokale data.

I Teknisk Forskrift til Plan- og Bygningsloven kan det i fremtiden bli aktuelt å sette minstekrav til dimensjoner (areal, takhøyde og utforming) for biloppstillingsplasser ved varemottak. I studien har vi utarbeidet og testet et analyseverktøy som gjør det mulig å:

- a) utlede hva som er samfunnsøkonomisk optimale størrelser for distribusjonsbiler til bruk i norske bysentrum
- b) måle den samfunnsøkonomiske effekten av å harmonisere dimensjoner på innkjøring og biloppstillingsplasser ved varemottak med de bilene som brukes til varedistribusjon i byer

Med bedre datatilgang kan verktøyet også benyttes til å analysere effekter på alvorlige ulykker (drepte og hardt skadde) og trygghet og trivsel for gående og syklende.

En samfunnsøkonomisk analyse som måler effekten av å innføre restriksjoner på bilstørrelser og utforming av varemottak må ta utgangspunkt i en best mulig empirisk beskrivelse av nåsituasjonen. Det gjelder blant annet:

- Innen hvilket område vil restriksjonen gjelde?
- Hvor mange biler som berøres av tiltakene er i bruk i dette området i dag?
- Hvor mange turer har de pr. dag, hvor langt kjører de, og hvor mange leveringssteder er de typisk innom pr. tur?
- Er det kjennetegn ved leveringsstedene eller typiske krav fra kundene som setter begrensninger på hva slags biler som brukes i dag?

Det er gjennomført analyser og beregninger for å bestemme hvor stor del av distribusjonskjøringen som påvirkes ved innføring av en ny restriksjon. Gjennom analysene har vi bestemt hvilke tilpasninger reguleringen(e) vil initiere. I den grad det har vært mulig er effektene av den nye tilpasningen beskrevet og beregnet.

Det forutsettes at:

- Tiltakene ikke påvirker godsmengder og godssammensetning som skal distribueres i den/de studerte byene
- Det blir distribuert fra de samme terminalene før og etter tiltaket
- Økte transportkostnader tas ut i økte transportpriser

2.2 Metode

Prosjektet er gjennomført innenfor rammen av en nytte-kostnadsanalyse som er en beregning av den nytte og de kostnader et tiltak vil medføre, målt i kroner. Hensikten med nytte-kostnadsanalysen er å vurdere om et tiltak er samfunnsøkonomisk lønnsomt eller ikke, dvs. om nytten av tiltaket er større enn dets kostnader.

Verktøyet som presenteres i denne rapporten skal dokumentere tiltakenes virkninger på henholdsvis varedistributører, logistikkleverandører, øvrige trafikanter og samfunnet for øvrig. De konkrete beregningene er utført i et MS Excel regneark tilpasset det datagrunnlaget som har vært tilgjengelig.

Nytten av tiltaket for distributører er beregnet ved å ta hensyn til endringer i tidsbruk. Oppgaven består da i å anslå hvilke og antall aktører som kan ha nytte av tiltaket, og multiplisere med de besparelser eller økninger de får.

I analysen tar vi kun hensyn til de kortsiktige virkningene. I tillegg er enkelte vanskelig kvantifiserbare nytte- og kostnadselementer satt til 0 eller er basert på anslag. Under gjennomføringen av prosjektet er det vist seg at det har vært nødvendig å gjøre ytterligere forenklinger eller beregninger for å komme fram til anslag på viktige elementer. Det har vist seg at data når det gjelder enkelte kostnader er såpass usikre uten at vi ender opp uten å gi noe tallmessig anslag. Dette gjelder spesielt kostnader og behovet for ombygginger av varemottak. For eksterne kostnader er problemene spesielt knyttet til håndhevingskostnader av tiltaket og kostnader knyttet til ulemper for syklende og gående av vareleveringer.

I dette verktøyet ser vi bort fra etterspørselsvirkningene av tiltaket. Grunnen er at for vareleveranser vil det heller være et spørsmål om hvordan varedistribusjonen skal organiseres, og hvilke effektivitetsmessige effekter forskjellig organisering vil ha, heller enn at tiltaket vil påvirke etterspørselen etter varedistribusjonstjenester. Vi mener derfor at det er akseptabelt å utelate etterspørselseffekter fordi vi fokuserer på enkle varedistribusjonstiltak og effekten på etterspørselen av varer vil være marginal for de aller fleste tiltakene.

Videre tar vi ikke hensyn til ulemper i anleggsperioden for de vurderte enkelttiltakene, selv om det midlertidig kan påvirke trafikksituasjonen og miljøet. Slike effekter, hvis de ønskes inkludert i analysen, må utredes separat for hvert enkelt tilfelle. Det samme gjelder de typene effekter som dette verktøyet ikke kvantifiserer, blant annet fordi de er lokalt bestemt, eller fordi detaljeringsnivået blir for krevende.

2.3 Datagrunnlag

2.3.1 Generelt

Analysene i prosjektet er gjennomført med bakgrunn i en litteraturstudie, bearbeiding av offentlig tilgjengelig statistikk, beregnede verdier for eksterne

kostnader, intervju og en spørreundersøkelse blant transportører og samlastere med distribusjon i Oslo. I tillegg har vi fått verdifull informasjon om problemer og erfaringer ved varedistribusjon i byer fra et seminar om ”Størrelsen på fremtidens godsbiler – Høyde, lengde og totalvekt-” i regi av Forum for lokale godstransporter.

2.3.2 Litteraturstudie av reguleringer og erfaringer med innførte reguleringer i utenlandske byer

Vi har foretatt en systematisk og omfattende litteraturstudie av relevante rapporter, artikler og på internettsider. Søkningen etter relevant litteratur omfatter tre deler: En fast, en variabel og en supplerende del.

Den faste delen av litteraturstudien er en systematisk søkning i noen på forhånd bestemte hovedgrupper av kilder eller søkesteder i form av ulike forskningsinstitusjoner, biblioteker, databaser, tidsskrifter, konferanser og internettsider. Av praktiske grunner er søkningen begrenset til skandinaviske, engelsk og delvis tyske og nederlandske kilder.

Den variable del av litteratursøkningen har vært en gjennomgang av litteraturen i den faste delen for ytterligere relevante kildehenvisninger eller søkeord herunder navn på relevante nøkkelpersoner.

Den supplerende del er direkte kontakt med relevante nøkkelpersoner for å fremskaffe såkalt grå litteratur. Det er interne notater og dokumenter som ikke finnes offentlig tilgjengelig på eksempelvis kommunenes internettsider.

2.3.3 Intervju

Intervjuene er gjennomført for å få frem kunnskap om problemer og mulige løsninger knyttet til varedistribusjon og varemottak i byer. Intervjuene omfatter representanter for LUKS, Byfolk, Oslo kommune, Ringnes, Trafikkkontoret Göteborg Stad, Kragerø kommune og Schenker.

Intervjuene er gjennomført delvis ved besøk hos de intervjuede parter og delvis som telefonintervju.

2.3.4 Spørreundersøkelse blant bedrifter og transportører med vareleveranser i Oslo

For å få en oversikt over størrelsen på de godsbilene som benyttes til distribusjon innenfor Ring 2 i Oslo i dag er det gjennomført en spørreundersøkelse blant transportører, transportsentraler, grossister og produsenter med vareleveringer i Osloregionen. Aktørene er kontaktet via telefon før et spørreskjema er sendt ut med epost. Ved behov har vi innhentet supplerende opplysninger via telefon eller e-post.

I alt fikk en opplysninger fra 16 aktører som til sammen disponerer 1254 godsbiler i enten egen- eller leietransport. Godsbilene vi fikk opplysninger om benyttes til distribusjonsoppdrag i Oslo og Oslos omegn. Aktørene representerer selskaper med mellom 9 og 450 godsbiler som utfører transport. Av godsbilene som er med i studien benyttes 369 (29,4 %) til distribusjon innenfor Ring 2 i Oslo. Av disse er 39 % fra bedrifter med egentransport eller transportører med dedikerte

transporter til bedrifter og 61 % fra transportører og speditører som distribuerer for andre.

2.3.5 Offentlig statistikk

Opplysninger om godsbilytelser og varestrømmer er beregnet med utgangspunkt i Lastebilundersøkelsen (Statistisk sentralbyrå, 2011a) og Varestrømsundersøkelsen (Statistisk sentralbyrå, 2011b). Til beregning av antall varemottak har vi bearbeidet opplysninger fra Bedrifts- og foretaksregisteret (Statistisk sentralbyrå, 2011c).

2.4 Gjennomføring og innhold i rapporten

Resten av denne rapporten er organisert som følger. I kapittel 3 beskriver vi hva som kjennetegner varedistribusjon i både norske og utenlandske byer med hovedvekt på problemer, aktører og tilpasninger. Opplysningene baserer seg på intervjuer, innlegg på seminarer og en litteraturstudie.

Kapittel 4 diskuterer aktuelle tiltak for å bedre varedistribusjonen i byer. Kapittel 5 diskuterer virkninger av å sette nye krav til kjøretøydimensjoner, varemottak og losseplasser. I kapittel 6 beskrives beregningsmodellen, mens beregninger og diskusjon av datatilfang og datakvalitet gjøres i kapittel 7. En stor utfordring i gjennomføringen av prosjektet har vært å finne gode data til beregningene. I kapittel 7 gjennomgås de beregninger og vurderinger som er lagt til grunn for beregningen som presenteres i kapittel 8. Inputdataene er henført til en situasjon hvor restriksjonene innføres innenfor Ring 2 i Oslo. Kapittel 9 presenterer konklusjoner og oppsummering av resultater fra prosjektet.

3 Varedistribusjon i byer

3.1 Trender og organisering av varedistribusjon

Organiseringen av varedistribusjon i byer påvirkes av flere forhold. Utviklingen går i retning av flere og mindre sendinger, krav om "Just- in time" leveringer, hyppigere leveringsfrekvens og et ønske fra transportørene om å benytte stadig større biler til distribusjonsaktivitetene. Et økende antall europeiske byer introduserer imidlertid reguleringer som legger restriksjoner på bruk av store godsbiler i bysentrum, se for eksempel Efficient Consumer Response (ECR, 2000). Et annet kjennetegn ved organiseringen av varedistribusjonen i byer er at det ikke er noen overordnede felles standarder for EU eller nasjonalt som regulerer dimensjoner for varemottak og tillatte bilstørrelser i byer. Dette skyldes blant annet at ulike byer har ulik infrastruktur og ulike behov.

I Norge finner en overordnede reguleringer for godstransport i byer i Vegtrafikkloven, i tillegg er det lokale reguleringer som begrenser distribusjonsaktivitetene i den enkelte by, deler av byer eller regionalt.

Varedistribusjon i byer skjer til forskjell fra annen godstransport i stor utstrekning på et gatenett hvor myke trafikanter og distribusjonsbiler benytter samme gatenett. Selve lossesituasjonen preges av leveranser fra gateplan. Som del av arbeidet har vi gjennomført en studie av leveringer innenfor Ring 2 i Oslo (Eidhammer og Andersen, 2011) som viser at 80,9 % av leveransene er fra gatenivå eller gateparkering. Fra gatenivå gjennomføres gjerne siste del av transporten med jekke- eller sekketralle, og en må en krysse fortau eller andre arealer som deles med andre trafikanter som gående og syklende. Resten av leveransene er til varemottak på privat grunn.

I Norge er logistikksystemet for vareleveranser i by tilpassert en pallstørrelse med høyde 120 cm. Det gjelder så vel terminaler, lagre, crossdockingspunkter som varemottak og butikkreoler. Ett unntak er bryggeriene som transporterer med varierende pallhøyder mellom 120 cm og 180 cm avhengig av drikkevarenes emballasje (kasser, brett etc.), flaske- eller bokstype. Ved bestemmelse av bilstørrelse er det vanligvis bilens volum og ikke vekt som er den begrensende faktor. Dette gjelder ikke for varer med høy egenvekt, for eksempel drikkevarer. For disse varene er det vekten som setter begrensningen på hvor mye som kan transporteres på et lass.

Varemottakene er ikke alltid tilpasset dagens distribusjonsløsninger hvor en ønsker å benytte større biler for å effektivisere distribusjonen gjennom transport av flere sendinger og større varemengder på samme tur. En utvikling som påvirker omfang og struktur av godstransporten i byer er at industrivirksomhet avvikles eller flytter ut av byene, samtidig som tjenesteytende næringsvirksomhet etableres. Slike endringer legger grunnlaget for nye typer gods- og servicetransporter hvor et økende antall pakkeleveranser med godsbiler, varetaxi, expressgods og budbiler kan være resultatet (Larsen og Andersen, 2004). En

annen trend er at direkte distribusjon til byadresser genereres fra et stadig større omland. I Norge gjelder dette spesielt Oslo, hvor en finner eksempler på at det distribueres direkte til steder i Oslo med transportører lokalisert i Østfold, Vestfold, Grenland og Hamar.

Et generelt problem er at butikker vanligvis er betjent fra kl 10:00, mens gågatene åpner for varelevering fra tidlig om morgenen og fram til kl 11:00. Det vil si at det kun er 1 time disponibelt til varelevering. Dette medfører at en må bruke mange små biler til levering for å rekke alle kundene innenfor denne tidsrammen. Dersom butikkene hadde vært betjent tidligere på dagen kunne en benyttet færre biler, men med flere leveringer fra hver bil. I ekstreme tilfeller kunne 1 bil erstattet 5 mindre biler.

I gågatenettet i Oslo må flere distributører anvende små distribusjonsbiler for å rekke å levere innenfor de gitte tidslukene. Med bruk av større distribusjonsbiler vil en ikke rekke å distribuere til de en skal innenfor de gitte tidsrammene. Det kan i tillegg være vanskelig å finne ledige lastsoner innenfor tidsluka for levering.

En studie av mulighetene for bedre utnyttelse av lastebiler (Statens vegvesen, 2011b) indikerer potensialer rundt 20 % redusert trafikkarbeid ved økt integrasjon i forsyningskjedene. I studien trekker mer enn 50 % av vareeierne fram at samarbeidet med kundene er det området som har størst forbedringspotensial. Det viktigste hinderet for å få til slik integrasjon i verdikjedene er frykt for deling av informasjon. Andre barrierer som trekkes fram er villigheten til å ta på seg utviklingskostnader, regler for gevinstfordeling og spørsmål om å binde seg til en transportør for lang tid.

I dag oppleverer en i hele verden økt urbanisering, med tilhørende problemer knyttet til distribusjon av varer. Det er forventet at denne trenden vil fortsette. I Norge er det forventet sterkest vekst i folketallet rundt Oslo hvor det er beregnet en økning i innbyggertallet på 600 000 innen 2060. I rapporten "Grunnprognoser for godstransport til NTP 2014-2023" (Hovi et al., 2011) anslås det at omfanget av varetransport til Osloregionens vil øke i omfang med minst 50 % innen 2060. En slik økning i befolkning og varetransport til området vil stille store kapasitetskrav på lokalt nivå blant annet med hensyn til infrastruktur, reguleringer og tekniske løsninger. I rapporten pekes det blant annet på følgende faktorer:

- Alternative løsninger som fraktlandsbyer, "dry-ports", med effektive banesystemer også over korte distanser, vil kunne gro frem, og må vurderes som mulige løsninger i den langsiktige planleggingen.
- Fordeling av godstransport over døgnet, til dels til andre tider enn i dag, vil finne sted i økende grad, og vil ut fra kapasitetsårsaker bli mer akseptabelt.
- Nye trender (mottrender til i dag) innenfor næringsstruktur og sysselsetting, kan medføre at vi relativt sett vil få en økning i mer kortdistanse godstransport, noe som kan gi alternative scenarier for utviklingen av godstransport.
- Ny teknologi kan medføre at også mer "kollektiv godstransport" basert på alternative førerløse banesystemer vokser frem, eventuelt utvikles aktivt.
- Byutvikling (bosettingsstruktur, utforming av byløsninger og distribusjonssystemer for varer) vil i stor grad påvirke trafikkstrømmene internt i området. Selv om dette er eksterne drivkrefter er det viktig at disse faktorene ivaretas i den videre planlegging av godskapasitet for Oslo 2060.

- Begrenset kapasitet i sentrale systemer for jernbane og samlast (Alnabru/Alfaset) vil medføre behov for utvikling av kapasitet i parallelle systemer utenom Oslo, men dette vil også øke behovet for transportkapasitet rundt byen, og eventuelt behov for tunnelkapasitet gjennom. Dette er spørsmål som må vurderes videre ut fra et “godsperspektiv”.

I EU prosjektet TURBLOG har en studert ulike implementerte tiltak knyttet til godstransport i 9 byer (TURBLOG, 2011). Tiltakene som er studert er knyttet til et ønske om å redusere køproblemer og forurensning fra godsdistribusjon. De fleste tiltakene fokuserer på konsolidering av leveranser, som i de fleste byene resulterte i en økt produktivitet, behov for færre distribusjonsbiler og redusert forurensning. Rapporten understreker at resultatet av et tiltak i en bestemt by ikke kan forventes å oppnå nøyaktig samme resultat i en annen by. Resultatet av et tiltak er ikke bare til en stor grad avhengig av geografiske og institusjonelle karakteristika, men også av kvaliteten på implementeringen, aksepten hos involverte aktører og andre tiltak og policyer implementert.

3.2 Kjøretøydimensjoner og mottaksforhold i noen norske byer

Det er ikke tilgjengelig systematiserte opplysninger om lokale restriksjoner knyttet til bydistribusjon i norske byer. Våre opplysninger bygger derfor på et utvalg lokale kontakter og utredninger.

Leverandørenes utdannings- og kompetansesenter (LUKS) opplyser at det allerede i dag er mange som benytter godsbiler med lengder 9,5 m-10,5 m i bydistribusjon (Eidhammer, 2011). Dette underbygges av resultatene fra en undersøkelse blant aktører som utfører varedistribusjon i Oslo. En fant der at 31,5 % av distribusjonsbilene som benyttes innenfor Ring 2 i Oslo var lengre enn 10,0 m (Eidhammer og Andersen, 2011a). LUKS opplyser videre at de ikke kjenner til noen systematiske forskjeller i bruken av 9,5 m kontra 12, 0 m lange godsbiler. Valg av lengde på distribusjonsbiler i intervallet 9,5 m -10,5 m bestemmes av hva som er en hensiktsmessig størrelse ut fra godsstruktur, godsmengde som skal leveres og fremkommelighet (Eidhammer, 2011).

I Stavanger diskuteres opprettelse av et gågatenett med adgangsbegrensninger for store godsbiler og i Trondheim er det diskusjon om å innføre adgangsbegrensninger basert på godsbilens totalvekt i St. Olavs gt. I Sarpsborg og Moss vurderes det å stenge av bykjernen for større kjøretøyer.

I Kragerø mangler butikker og andre varemottakere egne tilpassede varemottak, og gatene er så trange (smale) at de ikke kan trafikkeres med vogntog. Om sommeren er hele indre by stengt for all biltrafikk- dvs. at en i denne delen av byen kun har gågater og det er ikke tillatt med varelevering fra godsbiler. Begrensningen i bilbruk gjelder i tidsperioden fra 1. juni til og med 2. uke i august, og gjelder alle dager fra kl 11-16 og 22-06. Alternativet er at varene må trilles ca. 300 m med jekke- eller sekketralle frem til varemottakene. Utenom sommersesongen er det største problemet for varelevering i Kragerøs indre by at godsbilene under varelevering stenger gaten for annen trafikk. Dette er en stor utfordring sett fra et trafiksikkerhetssynspunkt.

I Oslo påpeker leverandørene at det er flere problematiske leveringssteder. Ett av stedene som trekkes frem er Paleet hvor det er levering til flere butikker fra samme varemottak. Problemene er atkomsten til varemottaket hvor de første 20-30 m har god takhøyde, men denne reduseres etter hvert med ca 1 m. Dette innebærer at en må stoppe bilen før en er fremme ved varemottaket og det må brukes jekketralle til siste del av transporten. Sisteledtransporten blir enten fra et sted i innkjøringen hvor en vil blokkere innkjøringen for andre leverandører eller fra parkering i gaten med tilsvarende lengre distanse til varemottaket med bruk av jekketralle.

Av gode varemottak i Oslo trekkes Oslo City frem fordi det der er lagt til rette for distributørene. Distributørene leverer varene på mottaket og det er egne medarbeidere som videredistribuerer varene til butikkene i senteret. Høyden i senteret er imidlertid kun 3,40 meter, med små muligheter til manøvrering foran varemottaket.

Bergen legger opp til å ha et fotgjengerprioritert gatesystem, det kan være en utfordring å kombinere dette og ønske/krav om redusert forurensning med bruk av store godsbiler og krav til fremkommelighet for disse. En begrensning for høyden på godsbilene som distribuerer i Bergen er høyden på kjøreledningene til trolleybussene. Det er også noen fysiske begrensninger på grunn av gateutforming og tunneller. På Torgalmenningen er det generelt innkjøring forbudt, men det er tillatt med varelevering fra kl 06:00 til kl 09:00. Her er det også fysiske begrensninger for vareleveringer på grunn av gateutformingen. Andre lokale reguleringer er knyttet til Strandgaten (Gågaten), Marken og Steinkjellergaten som er regulert med gågateskilt hvor varelevering er tillatt i perioden kl 06:00 – kl 11:00 (mandag til fredag) og i perioden kl 06:00- kl 10:00 (lørdag).

Andre gater i indre Bergen by med behov for varelevering er skiltet med stoppforbud, men med underskilt som gir tillatelse for varelevering. Reguleringen med tillatelse til varelevering kombineres med tillatelse for parkering av handikappbiler. Gatene strekningsreguleres slik at deler av gaten er regulert til handikapparkering og andre deler til varelevering.

Nesten all varelevering til småbutikker i indre Bergen by skjer fra kantsteinsparkering, i tillegg har noen av de større varehusene egne varemottak. Vareleveringen i Bergen preges ellers av at parkeringshusene har overtatt mye av vanlig gateparkering. For å frigi gateareal til varelevering er det i tillegg innført "Expressparkering" som innebærer at en på gateplan kan parkere maksimalt en time med en timepris på 30-40 kr, noe som er dyrere enn å parkere i parkeringshus. Dette tiltaket har frigitt gatearealer til blant annet varelevering.

Et eksempel på dårlig planløsning finner en i Tromsø hvor et nytt kjøpesenter har varemottak hvor takhøyden er så lav at alle vareleveringene må skje fra gateplan. (Eidhammer, 2011).

En studie av godstransportene i 7 norske byer (Oslo, Kristiansand, Drammen, Stavanger, Bergen, Trondheim og Tromsø) viser at tjenestesektoren er den sektor som genererer mest godstrafikk i de studerte byene. Ved å se på godstrafikken til kun sentrum av byene i stedet for hele byene faller andelen av transporter til industri-, grossist- og butikkvirksomhet, mens andelen til tjenesteyting øker. Tjenesteyting har en andel på 63 %, grossister 17 % og butikker 18 % av turene (Eidhammer og Jean-Hansen, 2008).

3.3 Varelevering, problemer og tilpasninger

Tilrettelegging for varelevering på egen eiendom er dyrt og levering fra gateareal foretrekkes derfor av mange. Resultatet kan bli som i Oslo hvor en studie viser at 80,9 % av leveransene innenfor Ring 2 foretas fra gatenivå eller gateparkering (Eidhammer og Andersen, 2011a). De forskjellige aktørene har også forskjellige behov, f. eks er det stor forskjell i vareleveringsbehov for en frisør eller eiendomsmegler og en dagligvarebutikk. Et anslag fra DB Schenker viser at av deres leveranser innenfor Ring 2 i Oslo er om lag 95 % til stoppadresser uten varemottak med oppstillingsplass, dvs. at levering skjer fra gateplan og at 70 % av volumet leveres fra parkering på gateplan, mens 30 % leveres via varemottak (Eidhammer og Andersen, 2011b).

I Bransjestandarden for varelevering (LUKS, NLF og LTL, 2011) defineres varemottak som: ”tre funksjonelle deler i samspill; oppstillingsplass(er), rampe og lager der dette er en naturlig forlengelse av rampen eller oppstillingsplassen”. Vi har lagt den samme definisjonen til grunn i vår studie, men uten å legge vekt på den delen som omfatter lager og lagerfunksjoner.

Et annet forhold som påvirker mottakernes tilbud av varemottak er at arealer til varelevering fra privat grunn ofte konkurrerer med alternative anvendelser og brukergrupper, f. eks anvendelse til lager, butikklokaler eller parkeringsplass. Gårdeierne ønsker best mulig utnyttelse av sine lokaler, men arealene har ofte begrensninger med hensyn til tillatt vekt, behov for areal til svingbevegelser og lengde. For gatearealet i sentrum er det også prioriteringer for å sikre parkering til handikappbiler, elbiler og areal for fotgjengere. I tillegg er ofte aktuelle arealer belagt med restriksjoner på utforming ut fra bevaringsverdige eller antikvariske hensyn. Forskjellene i arealbegrensninger for varelevering er imidlertid store mellom bykjernen og ytre byområder. Med unntak av noen svake bruer er det i dag ikke noen lokale reguleringer med hensyn til lengde, høyde eller akseltrykk i Oslo. Areal til varelevering fra gatenettet er i dag prioritert fremfor areal til vanlig parkering av vegmyndigheter og politi. Dette stiller krav til skilting, men det er ikke reservert spesielle plasser til varelevering (Mangset, 2010). Norges Lastebileierforbund opplever imidlertid at kundeparkering flere steder prioriteres høyere enn areal til varelevering (Eidhammer og Sørensen, 2010).

Ved tilpasning av arealer til varelevering i gater må skilt og kjøremønster utformes slik at rygging i så liten grad som mulig er nødvendig og reguleringene må designes slik at godsbiler ikke ødelegger veiutstyr som skilt, signal og lysstolper. Kommunen tar imidlertid ikke automatisk ansvar for å ordne med arealer som sikrer vareleveringen ved etablering av næringsbygg.

Dagens parkeringsbestemmelser innebærer at personbiler har mulighet og lov til å stoppe på steder regulert til av- og pålessing og kan i den sammenheng beslaglegge laste- og losseplasser for godsbiler samtidig som personbilene kan bli ”sperrert inne”. Det er også lovlig å levere varer fra handikapparkering, men distributørene vil helst unngå det. Noen ganger er distributørene nødt til å stoppe i trikkesporet for å foreta av- og pålessing noe som er en stressende situasjon for sjåførene. Fortau er ikke definert som varemottak.

3.4 Restriksjoner på kjøretøydimensjoner: Erfaringer fra andre land

Det er gjennomført en litteraturstudie (Sørensen og Eidhammer, 2010) av reguleringer som påvirker varedistribusjonen i europeiske byer. Formål med studien har vært å få frem kunnskap om formålet med reguleringen, erfaringer og effekter. Fokus har vært på avsluttede, planlagte og igangværende store og små prosjekter. Reguleringer knyttet til miljøsoner, veg- og kjøprising og bompenger er holdt utenom. Studien omfatter 25 ulike prosjekter i 18 europeiske byer i 10 ulike land. I tillegg har en med resultater fra Tokyo i Japan.

Litteraturstudien viser at formålet med reguleringer av varedistribusjon i byer hovedsakelig er knyttet til et ønske om å minimere luft- og støyforurensning, energibruk og CO₂ utslipp. I tillegg er det et ønske å ha minst mulig tungtrafikk og tungtrafikk med farlig gods i bysentraene. Andre byer legger størst vekt på effektivisering av distribusjon, forbedret trafikkavvikling, redusert kø og fjerning av tungtrafikk fra småvegene. En oppsummering av formålene med restriksjonene i de studerte byene er vist i tabell 3.1.

Tabell 3.1. Formål med restriksjoner for godstransport i internasjonale byer.

Formål	Byer
Minimere luftforurensing og støyforurensing	København, Bremen, Amsterdam, Antwerpen, London, Paris, Pécs, Tokyo
Minimere energiforbruk og CO ₂ utledning	Stockholm, Antwerpen, Paris
Minimere (tung) trafikk	København, Düsseldorf, Basingstoke, Birmingham, Norwich, Praha
Minimere tung trafikk (med farlig gods)	Windsor
Forbedre trafikkavvikling (mindre kø / kaos / fjerne tungtrafikk fra små veger)	Stockholm, Bremen, Cordoba
Effektivisere distribusjon	København, Bremen, Paris
Bedre bymiljø / levevilkår / arbeidsmiljø	København, Stockholm, Brussel, Pécs
Bevare midtby (sårbar)	Maastricht, Utrecht, Pécs
Forbedre forhold for myke trafikanter	København, Göteborg
Forbedre trafiksikkerhet	København, Stockholm
Revidere restriksjoner	Paris

Minimering av luft- og støyforurensingen fra tungtrafikken er det hyppigst forekommende formålet med restriksjonene. Det er eksplisitt beskrevet som formål i åtte byer, heriblant store byer som København, Amsterdam, London, Paris og Tokyo. Seks byer beskriver eksplisitt at målet er å minimere tungtrafikken i et aktuelt område. Dette henger sammen med et ønske om å redusere tungtrafikkens negative konsekvenser uten at det eksplisitt er beskrevet hvilke spesifikke konsekvenser det er fokus på.

I tre byer er formålet forbedret trafikkavvikling. Dette gjelder spesielt i boligområder og i mindre avgrensede områder som for eksempel en stor byggeplass. I fire prosjekter er målet å forbedre forholdene for områdets beboere.

Det er bare i tre byer at formålet er å forbedre trafiksikkerheten eller forholdene (sikkerhet og trygghet) for myke trafikanter.

Flere av restriksjonene kan ha flere formål og en restriksjon kan ha flere positive virkninger enn det eksplisitt beskrevne formålet. Det er også viktig å merke seg at et mål om å forbedre forholdene et sted for eksempel i sentrum av en by, kan bety at forholdene forverres andre steder i form av eksempelvis omvegskjøring.

Flere byer begrunner behovet for restriksjoner med økt behov for bevaring og /bedring av bymiljøet, levevilkår, arbeidsmiljø, trafikkssikkerhet og bedre vilkår for myke trafikanter. Restriksjonene er ofte avgrenset til deler av byen gitt ved midtbyen, indre by, sentrum eller bydel. For noen byer gjelder imidlertid reguleringene for hele byen. Det gjelder f. eks London, Bremen, Windsor, Cordoba og Praha.

Mange av restriksjonene gjelder for bestemte tidsintervaller og reguleringene er ofte i form av tiltakspakker heller enn enkeltvis tiltak. En oversikt over benyttede restriksjoner i de studerte byene er vist i tabell 3.2.

Tabell 3.2. *Typer av restriksjoner i studerte internasjonale byer.*

Type restriksjon	By
Vekt, total	København, Stockholm, Bremen, Amsterdam, Brussel, Antwerp, London, Windsor, Basingstoke, Birmingham, Norwich, Cordoba, Praha, Pécs, Tokyo, (Liège, Namur, Barcelona, Monaco, La Rochelle, Milano, nederlandske og italienske byer, fiktiv by)
Vekt, akseltrykk	Utrecht
Lengde	Stockholm, Göteborg, (Amsterdam), Maastricht, Utrecht, Tokyo, (Milano)
Bredde	Utrecht
Høyde	Bremen
Areal (gulv)	Paris
Størrelse, ikke nærmere definert	Stockholm, (Liège, Namur, nederlandske byer)
Kapasitetsutnyttelse	(Amsterdam)
Utformning, f.eks. lavt førerhus, "skreddersydd"	København, Düsseldorf
Type, f.eks. andre kjøretøystyper	Paris
Annet, miljøvennlig	Stockholm, Bremen

De vanligste restriksjonene er knyttet til totalvekt og akseltrykk, lengde, høyde, areal på lasteplanet, kapasitetsutnyttelse og utforming av distribusjonsbilen - f. eks med krav om lavt førerhus eller "skreddersydd" biler. Den mest hyppige type av disse foranstaltningene er restriksjoner på totalvekt, slike restriksjoner finnes i 15 av de 24 gjennomgåtte byene. Restriksjonene for totalvekt varierer fra 2,5 tonn til 19 tonn, det vil si at 17 ulike størrelser benyttes. Den mest benyttede restriksjonen for totalvekt er 3,5 tonn. Det er typisk at restriksjoner på totalvekt også benyttes i forbindelse med miljøsoner. 7,5 tonn er den nest hyppigste restriksjonen for totalvekt. Totalvekt benyttes som restriksjon i to nederlandske byer og planlegges i tre engelske byer. De høyeste tillatte totalvekter finner vi i Brussel, London, København, Stockholm og Barcelona.

I tillegg til vektbegrensninger er regulering av tillatt lengde vanligst. En sammenfatning av lengdebegrensninger i de studerte byene er vist i tabell 3.3.

Tabell 3.3. Lengdereguleringer i studerte internasjonale byer

Lengde- begrensning	By
7 m	Utrecht, Milano
8 m	Tokyo
9-10 m	Amsterdam
10 m	Göteborg, Maastricht
12 m	Stockholm

Studien viser videre at for 15 av de 24 studerte prosjektene så er effekter og/eller erfaringer ikke undersøkt eller beskrevet. En sammenfatning av effekter fra de 9 prosjektene hvor effekter er studert er vist i tabell 3.4.

Tabell 3.4. Erfaringer og effekter i de ulike prosjektområder.

Erfaringer og effekter	Mindre / bedre / positivt (i prosjektområde)	Mer / dårligere / negativ (utenfor område / generelt)
Luft- og støyforurensning	Stockholm, London	Basingstoke, Birmingham, Norwich
Energiforbruk	Stockholm, Bremen	London, Basingstoke, Birmingham, Norwich
Trafikk	Stockholm, Bremen, Windsor, Praha, Pécs, Tokyo	Bremen, Antwerpen, London, Windsor, Basingstoke, Birmingham, Norwich
Trafikkaos / kø	Stockholm	
Transportkostnad		London, Basingstoke, Birmingham, Norwich
Trafikksikkerhet	Stockholm	
Forhold for myke trafikanter	(Göteborg)	København
Reaksjoner / brukere	København, Stockholm, Göteborg	
Håndhevelse	Windsor, Göteborg	Antwerpen, Paris
Ukjent, ikke undersøkt	København, Stockholm, Düsseldorf, Amsterdam, Maastricht, Utrecht, Brussel, Paris, Cordoba	

I de 9 prosjektene hvor effekter og/eller erfaringer er studert gjelder det generelt at ordningen har positiv effekt (mindre trafikk, støy, luftforurensning) i prosjektområdet, men negativ utenfor området i form av typisk mer omvegskjøring. Å flytte trafikken vekk fra særlig belastede områder som ikke er beregnet eller velegnet til avvikling av tungtrafikk, er imidlertid det primære mål i mange prosjekter.

En grunn til at det er så få evalueringer av avsluttede prosjekter hvor en har testet effekten av å innføre restriksjoner for varedistribusjon kan skyldes at tiltakene ikke har hatt forventet positiv effekt. I slike tilfeller kan det ha vært mindre fristende å evaluere tiltaket enn i prosjekter hvor tiltak har hatt positiv effekt.

I København er det gjennomført et forsøk -City Gods- med formål å bedre kapasitetsutnyttelsen på godsbilene, redusere antall store lastebiler i bydistribusjon og å bedre livskvaliteten og miljøet i området. Erfaringene fra prosjektet viser positive reaksjoner fra både innbyggere og handels- og næringsliv. 86 % av deltagerne i forsøksordningen mente en obligatorisk ordning ville være akseptabel, mens kun 20 % av transportørene endrede kjøreatferd for å oppfylle kapasitetskravet. Forsøket gav begrenset effekt for trafikken (stansing og kjøring) da andelen biler mellom 2,5 og 18 tonn ble ubetydelig redusert. I forsøksperioden ble det periodevis distribuert ulovlig og tiltaket viste seg å være vanskelig å administrere blant annet fordi det manglet politisk støtte.

I deler av Göteborg er det innført lengdebegrensninger for distribusjonsbilene (10 m lengde), begrensningen gjelder ikke i tidsrommet 06:00-08:00. Restriksjonen ble innført uten at det ble gjennomført spesifikke analyser i forkant, men utformingen av restriksjonen ble basert på en dialog mellom berørte parter over en 3-årsperiode. Tiltaket ble gjennomført i nært samarbeid med politiet og erfaringer viser at etterlevelsen av restriksjonen har vært meget god, det har vært gjennomgående positiv respons og svært lite kritikk mot restriksjonen. Sjåførene opplever mindre stress og har bedre oversikt og plass enn tidligere. Svært få transportører bruker biler lengre enn 10 m (kl 06:00- 08:00) og fyllingsgraden på godsbilene har generelt økt.

Det påpekes at i Göteborg er det primært gågater i sentrum og erfaringene kan derfor ikke direkte anvendes på Oslo. En konklusjon fra Göteborg er at de har undersøkt hvor store lastebilene er i forveien og deretter satt restriksjonen (10 m) litt over det.

3.5 Hva er problemet i dagens situasjon?

I tette bysentrum skal mange behov ivaretas på lite areal, og dette skaper konflikter mellom ulike typer aktører og aktiviteter. Gateareal skal fordeles mellom gående og syklende, offentlig transport, privatbiler og godsbiler. Varetransport i slike omgivelser er en utfordring, både forbundet med manøvrering i trange gater og i selve leveringssituasjonen. En hovedutfordring er at det i mange tilfeller er vanskelig å finne egnet plass for lossing (og lasting) av varer. Mange varemottakere har ikke en tilfredsstillende løsning for varemottak, eller varemottak er ikke dimensjonert i henhold til vareleveringsbehovet.

For lave varemottak i forhold til distribusjonsbilene fører til at varemottaket flyttes ut på gaten og en får mer gateparkering enn det en ellers ville hatt. Hvis man på den annen side tilrettelegger med økt takhøyde vil dette legge beslag på arealer (det blir plass til færre etasjer i bygningen) og dette er i følge utbyggerne ikke produktive arealer. Dette innbyr til konflikter mellom de involverte.

I en spørreundersøkelse som vi har foretatt som del av analysen (Eidhammer og Andersen, 2011a) identifiseres følgende problemer knyttet til varelevering innenfor Ring 2 i Oslo:

- Mangel på laste- og lossesoner og parkeringsmuligheter
- For dårlig brøyting som gir problematiske leveringsforhold om vinteren
- Stengte gater og veiarbeid. Kø

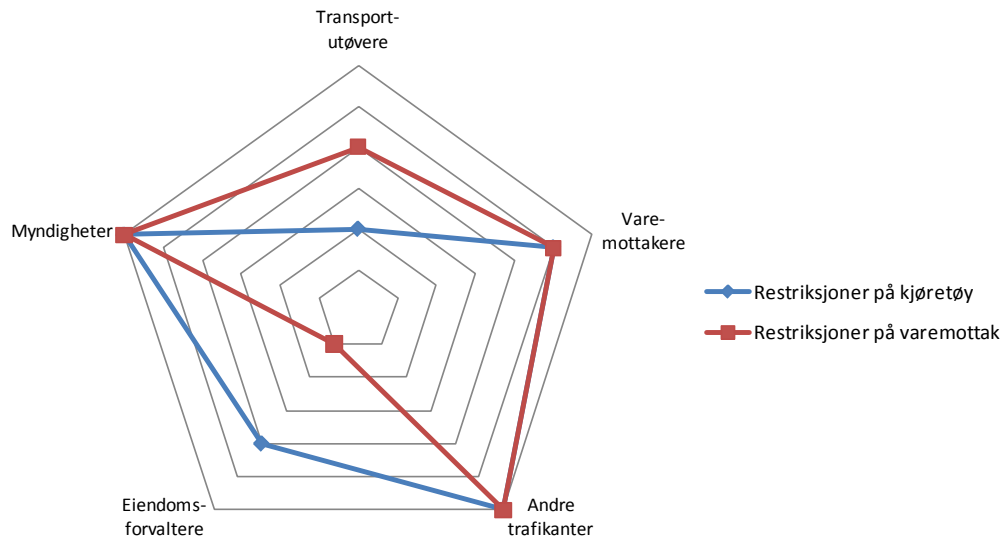
- Feilparkerte biler og for lang ventetid før de taues bort.
- Bygningsmassen har ikke utformet leveringsforhold i forhold til Arbeidsmiljøloven og helse miljø og sikkerhet (HMS)
- Minimal lagerkapasitet hos kundene innenfor Ring 2

Respondentene i spørreundersøkelsen (Eidhammer og Andersen, 2011a) foreslo følgende tiltak for å bøte på problemene:

- Flere dedikerte parkeringsplasser, laste- og lossesoner til varelevering på gateplan (som del av kommunal reguleringsplan)
- Felles og betjente varemottak ved kjøpesentre
- Tilgang til kollektivfelt for bioetanolbiler
- Rushtidsavgifter (sammen med positiv støtte til butikker for å holde varemottak åpent innenfor normal arbeidstid)
- Ved nyetableringer må det lovreguleres forhold som omhandler varelevering i form av standardiserte varemottak med kravspesifikasjon for utforming. Bedre varemottak på kjøpesentre se BVL- Bransjestandard for varelevering, LUKS, NLF og LTL (2011)
- Det bør ikke gis tillatelse til å åpne butikk uten at standardisert varemottak og lastsone er på plass.
- Tilrettelegging for økt bruk av rampeleveringer som gjør at det kan lastes i 2 pallhøyder (og høyere varevolum pr. pall). Dette gir mulighet for bruk av større biler, noe som gir færre biler på veien og redusert miljøpåvirkning.
- Økt bruk av tidsstyrte leveranser. Incentiver og støtte til varemottak, personell/butikk for å kunne gjennomføre leveranser utenfor rushtid

3.6 Aktører og interesser

Varelevering i by involverer mange aktører, og selv om disse gruppene kan ha felles mål om rask, effektiv og problemfri varelevering, kan de ha ulike interesser mht hva slags virkemidler som kan benyttes for å avhjelpe situasjonen. I en avveining av om man skal tilpasse kjøretøy til varemottak eller varemottak til kjøretøy, så vil transportører typisk ønske at varemottakenes dimensjoner skal økes. Eiendomsforvaltere vil på den annen side kanskje heller ha mindre godsbiler. I figur 3.1 har vi som et eksempel illustrert hvordan transportutøvere, varemottakere, andre trafikanter, eiendomsforvaltere og myndigheter vurderer henholdsvis restriksjoner på kjøretøy og restriksjoner på varemottak. Hver gruppe er representert med et punkt, og jo lenger unna midten av figuren, desto mer verdsettes tiltaket.



Figur 3.1. Ulike aktørers vurdering av tiltak rettet mot kjøretøy og varemottak.

Figur 3.1 viser at for varemottakere, andre trafikanter og myndigheter er det viktigste at noe blir gjort. Eiendomsforvaltere har stor interesse av kjøretøyrestriksjoner og svært liten interesse av krav til varemottak. Transportutøvere setter pris på krav til varemottak, men ønsker ikke restriksjoner på kjøretøy. Figuren er en forenkling, men gir et inntrykk av de mange aktørene som påvirkes av tiltak og interessekonflikter mellom dem. Interessene vil i stor grad avhenge av hvem som må ta *kostnadene* ved tiltaket.

I Oslo, Bergen, Trondheim og Stavanger er det etablert et eget forum som tar opp saker som angår næringslivet og problemstillinger knyttet til vareleveringer. Representanter for næringsliv, kommune og politi er medlemmer i forumet som har dialogmøter med jevne mellomrom. Utforming og problemer knyttet til gågatenettet er vanlige saker som blir diskutert. Slike saker har ofte bakgrunn i at handlemønsteret forandrer seg over tid (for eksempel at butikkene åpner senere) samtidig som godsbilene i følge reguleringene må være ute av gågatene på samme tid som tidligere, dvs. varierende mellom kl 10:00 eller 11:00 i forskjellige byer. Endringen i handlemønster fører til at tiden til varelevering blir redusert og komprimert. Vareleverandørene ønsker å få levere fra kl 06:00-07:00 om morgenen.

4 Beskrivelse av aktuelle tiltak

4.1 Hvorfor behov for tiltak

Norge og resten av verden preges av økt urbanisering, noe som medfører at byene vokser raskt, mens infrastrukturen ofte ikke følger etter med økning i kapasiteten. Dette gir økt etterspørsel på tilgjengelig infrastruktur fra trafikantgrupper som gående og syklende, personbiler, kollektivtrafikk og godsbiler. Flere innbyggere i byene gir økt behov for godstransport med den følge at det blir flere godsbiler i bytrafikken.

Grunnen til at vareleveranser skjer fra gatenivå kan skyldes flere forhold. Mangel på varemottak eller at varemottakene ikke er tilpasset størrelsen på godsbilene som benyttes er et forhold. Et annet forhold er at ved varelevering viser det seg at tidsbruken ved levering er kortere ved levering fra gatenivå enn ved levering fra varemottak. Bare ca 20 % av leveransene er til godsmottak.

Varelevering fra gateplan/fortauskant med kryssing av fortau og andre arealer som brukes sammen med syklende og gående gir grobunn for konflikter, ulykker og farlige situasjoner, noe som skaper utrygghet og mistrivsel. I tillegg er gods-trafikken blandet med annen trafikk og store godsbiler skaper utrygghet og mistrivsel spesielt i forhold til syklende og gående. For sjåførene kan det også være en stor utfordring å levere fra fortauskant.

Utrygghet og mistrivsel for syklende og gående er spesielt knyttet til størrelsen på godsbilene blant annet fordi sjåførene i store godsbiler har dårligere sikt i forhold til medtrafikanter. Store godsbiler krever også større manøvreringsareal enn mindre godsbiler og kan komme over i feil kjørefelt i vegkryss.

Til tross for dette ønsker vareleverandører og transportører ofte å ha størst mulige biler for å kunne levere større godsmengder på hver tur. Som det framgår så har de forskjellige aktørene i bybildet ulike ønsker og behov, men et overordnet mål er å få til en utvikling der dimensjoner på innkjøring, biloppstillingsplasser og dimensjonene på varemottak harmonerer med de godsbilene som er i bruk samtidig som en ivaretar ønsker og krav fra andre aktører i bybildet.

For å redusere problemer knyttet til konflikter mellom vareleverende transportører og andre trafikantgrupper som gående, syklende, personbiler, kollektivtrafikk og andre godsbiler er et tiltak å innføre maksimalkrav på høyde og lengde for godsbiler i byer eller deler av byer. Et annet tiltak er å harmonisere bilstørrelser og utforming av varemottak slik at varemottakene gis standardmål tilpasset godsbilene som brukes. Et slikt tiltak kan bidra til at flere leverandører flytter fra gateparkering til levering i varemottak.

Behov for å ha standardiserte varemottak på privat grunn til butikker, restauranter etc. kan begrunnes ut fra:

- ønske om å ha en mest mulig effektiv logistikk ved større leveranser

- leveringen skjer direkte til lager via varemottaket, dvs. kort avstand mellom leveringssted og lager
- høy grad av tilgjengelighet til leveringssted,
- slipper problemer med:
 - a. parkering og ”stopp forbudt”- restriksjoner
 - b. at tilgjengelige parkeringsplasser i nærheten av leveringsadressen er opptatt av andre parkerende
- leverandøren slipper å ha med seg håndteringsutstyr i bilen (for eksempel jekketralle, sekketralle)
- lager- og butikkpersonale er lettere tilgjengelig for å hjelpe til med lossing av godsbilen
- sikring av varene
- hindrer sjanse for andre trafikanter og gående

Argumenter for å levere fra offentlig gatenivå med gateparkering er blant annet:

- mottaker slipper arealkostnader knyttet til varemottak
- gir raskere levering ved små leveranser

En annen tilnærming til å løse problemene som oppstår som følge av mangel på samsvar mellom størrelsen på godsbilene og størrelsen på varemottak er forhandlinger mellom berørte parter. Slike forhandlinger kan iverksettes i allerede eksisterende forum hvor berørte aktørene er representert, ved å etablere nye forum eller ved å utvide eksisterende forum med representanter for grupper som i dag ikke er representert. Denne måten å tilnærme seg problemene på har vist seg fruktbar i blant annet Göteborg.

I resten av dette kapittelet presenterer vi kort fire typer tiltak som kan vurderes i sentrale byområder for å harmonisere størrelsen på godsbilene med størrelsen på varemottakene.

4.2 Høydebegrensninger på kjøretøy

Det er ikke definert noen fast maksimumshøyde for tunge kjøretøy i Norge, men i praksis må kjøretøy være lavere enn 4,5 meter for å kunne passere broer og benytte tunneler i vegnettet. Gater og veger med lavere tillatt høyde på bilene er regulert med gjennomkjøring forbudt (Statens vegvesen, 2011a). Det er også andre lokale hindringer som gjør at det er ulike høydebegrensninger i deler av vegnettet.

Vegdirektoratet sendte i 2009 ut et høringsforslag om innføring av 4 meter som generell maksimumshøyde for vogntog i det norske vegnettet (Statens vegvesen, 2009a), senere ble forslaget endret til maksimumshøyde på 4,20 meter. Samferdselsdepartementet har imidlertid avvist forslaget om innføring av en generell maksimumshøyde for vogntog blant annet på grunn av motstand fra et samlet næringsliv. Motforestillingene er blant annet økte kostnader, større miljøutslipp og flere vogntog på veiene. Samferdselsdepartementet har i vurderingen også lagt vekt på at det ikke kan ventes bedre trafiksikkerhet av en grense med bilhøyde på 4,20 m (Samferdselsdepartementet, 2011a). En kan likevel tenke seg at det innføres høydebegrensninger i noen byområder. Dette er i så fall i hovedsak motivert ut fra at varemottak skal ha mulighet til å ta imot bilene. Én mulighet kan være å innføre maksimalhøyde på 4,20 meter, som tillater

at biler kjører med to paller i høyden. Varemottakene og deres kjøreatkomst må da ha en fri høyde på ca 4,5 meter for å kunne ta imot disse bilene.

Siden 4,5 meter er en betydelig høyde i byområder med høye eiendomspriser, kan en også vurdere om det vil være hensiktsmessig å innføre lavere maksimumshøyder, for eksempel maksimal bilhøyde på 3,2 meter som tilsvarer høyden på mange lastebiler med skappåbygg som benyttes i bydistribusjon. Varemottakene må i dette tilfellet dimensjoneres med 3,5 meters høyde.

4.3 Lengdebegrensninger på kjøretøy

I Norge er lengdebegrensninger på kjøretøy avhengig av kjøretøytype og vegstrekning (Statens vegvesen, 2011a). Hovedregelen er at vegnettet er inndelt med lengdebegrensninger på 19,5 meter, 15 meter og 12,40 meter- veger (Lovdata, 2011). Utover dette kan tømmertransport på utvalgte veier gjennomføres med vogntog på inntil 22 meters lengde. I tillegg pågår det på utvalgte strekninger en prøveordning med modulvogntog, det vil si vogntog med total lengde inntil 25,25 meter og totalvekt inntil 60 tonn (Statens vegvesen, 2009b) med utvidelser i 2011 (Samferdselsdepartementet, 2011b).

Et godskjøretøy uten tilhenger kan være inntil 12 meter uavhengig av om kjøretøyet befinner seg på en 12,40 meter, 15 meter eller 19,5 meter- veg. Det benyttes en god del kjøretøy på 12 meter også i bydistribusjon. De lengste kjøretøyene har større problemer med tilgang til varemottak enn mindre biler, og de har større problemer med å finne egnede losseplasser på gateplan. I tillegg kreves det større areal til manøvrering inne i varemottak ved bruk av 12 meter lange biler enn ved bruk av kortere biler. Et aktuelt tiltak kan derfor være å begrense tillatt billengde til 10 meter i de indre byområder, slik man har gjort i Göteborg.

4.4 Krav til høyde i varemottak

Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift, 2010), § 8-8 sier at *byggverk skal ha tilfredsstillende kjøreatkomst tilpasset byggverkets funksjon*.

Byggteknisk forskrift inneholder ingen spesifikke krav til høyde på varemottak, og ofte blir hensynet til varelevering prioritert ned fordi høy takhøyde kan gi færre etasjer med andre arealer. Areal til varemottak betraktes gjerne som "uproduktivt", og utbygger opplever ikke nødvendigvis noen ulemper som følge av dårlige leveringsforhold.

Dersom man innfører krav til høyde i varemottak, vil det være naturlig at dette gjøres for nybygg, og eventuelt ved bruksendring og større ombygginger. I tette byområder er det relativt lite nybygging, og en utfordring ved endringer i eksisterende bygningsmasse er at det kan være vernemessige eller antikvariske forhold som vanskeliggjør økt høyde i varemottak. Siden det ikke må være for stor helning i kjøreatkomst kan det også være vanskelig å øke høyden ved å grave dypere ned i grunnen.

4.5 Krav til manøvreringsplass i varemottak og på losseplasser

Det kan også være aktuelt å stille krav om at varemottak og losseplasser skal være dimensjonert for spesifikke billengder, for eksempel 10 meter eller 12 meter lange godsbiler. For varemottak innebærer dette at kjøreatkomsten må ha tilstrekkelig bredde, samt at det er tilstrekkelig manøvreringsplass til at godsbilene kan kjøre til og fra laste/losseramper på en sikker måte. Også i dette tilfellet er det konflikter mellom areal til varelevering og areal til andre formål. Alternativ bruk av arealet kan være parkering, butikkarealer, o.s.v.

Andre losseplasser enn varemottak kan være leveringslommer på gateplan, eller andre mer eller mindre autoriserte områder på gateplan. For disse er utfordringen at det er mange gode hensyn som skal ivaretas på begrensede arealer. Fortau, sykkelfelt, kollektivfelt og parkeringsplasser for handikappede er eksempler på gode formål som areal til varelevering vurderes opp mot.

5 Virkninger av mulige tiltak

I dette kapittelet tar vi for oss hvordan både logistikk-løsninger, og andre forhold kan bli påvirket av tiltak rettet mot godsbiler eller varemottak som beskrevet i kapittel 4. I delkapittel 5.1 beskriver vi mulige virkninger ved restriksjoner på godsbilstørrelser, mens vi i delkapittel 5.2 vurderer mulige virkninger av tiltak rettet mot størrelsen på varemottak. I begge tilfeller diskuteres virkningene samlet for eventuelle høyde- og lengderelaterte restriksjoner; selv om tiltakene er ulike, er en del av *typen* virkninger de samme.

5.1 Virkninger av restriksjoner på godsbilstørrelser

5.1.1 Leveringssituasjonen ved levering i varemottak

Kortere godsbiler vil i utgangspunktet kreve mindre areal til oppstilling enn en lengre godsbil. Våre undersøkelser (se kapittel 7.1.2) tyder på at om lag 30 % av godsbilene som benyttes innenfor Ring 2 i Oslo er lengre enn 10 meter. Det skyldes at transportørene i stor grad har tilpasset seg lokale leveringsforhold.

Restriksjoner på godsbilers høyde har til hensikt å lette tilgang til varemottak med begrenset takhøyde. Transportører vi har vært i kontakt med forteller at de har tilpasset seg de høyderestriksjonene som måtte finnes i varemottak, og at det derfor er unødvendig å innføre generelle høyderestriksjoner pga spesifikke varemottak med høydebegrensninger.

5.1.2 Leveringssituasjonen ved bruk av andre losseplasser

En samlastervil vi har vært i kontakt med anslår at 95 % av deres leveringsadresser innenfor Ring 2 i Oslo er på gateplan, altså ikke til varemottak på privat område. En studie av leveranser innenfor Ring 2 i Oslo som omfatter flere kategorier leverandører viser at om lag 80 % av leveransene er til gatenivå eller gateplan (Eidhammer og Andersen, 2011a). Siden leveransene til mottakere med varemottak gjerne har større mengde, anslår studien at ca 70 % av godsmengdene leveres på gateplan. Likevel viser dette en samordning av størrelsen på godsbiler og varemottak bare vil løse deler av problematikken rundt varelevering i byer.

Ved varelevering på gatenivå er ikke *høyde* på godsbiler noen problemstilling utover de hindringer som måtte eksistere i gate- og vegnettet. Lengderestriksjoner på godskjøretøy vil kunne gjøre leveringssituasjonen enklere fordi hvert enkelt kjøretøy krever mindre plass. En biloppstillingsplass for en ti meter lang bil kan være to meter kortere enn en biloppstillingsplass for en tolv meter lang bil. Hvis vi antar at store biler som betjener flere leveringssteder erstattes av mindre biler med noe færre leveringssteder, så vil en kunne forvente at det frigjøres noe gateareal som letter trafikkavviklingen for øvrig. Ved en lengderestriksjon for godsbiler kan det imidlertid bli behov for flere godsbiler til å distribuere samme godsmengde. Totaleffekten av å innføre en lengdebegrensning er dermed usikker.

5.1.3 Virkning på logistikk og transport

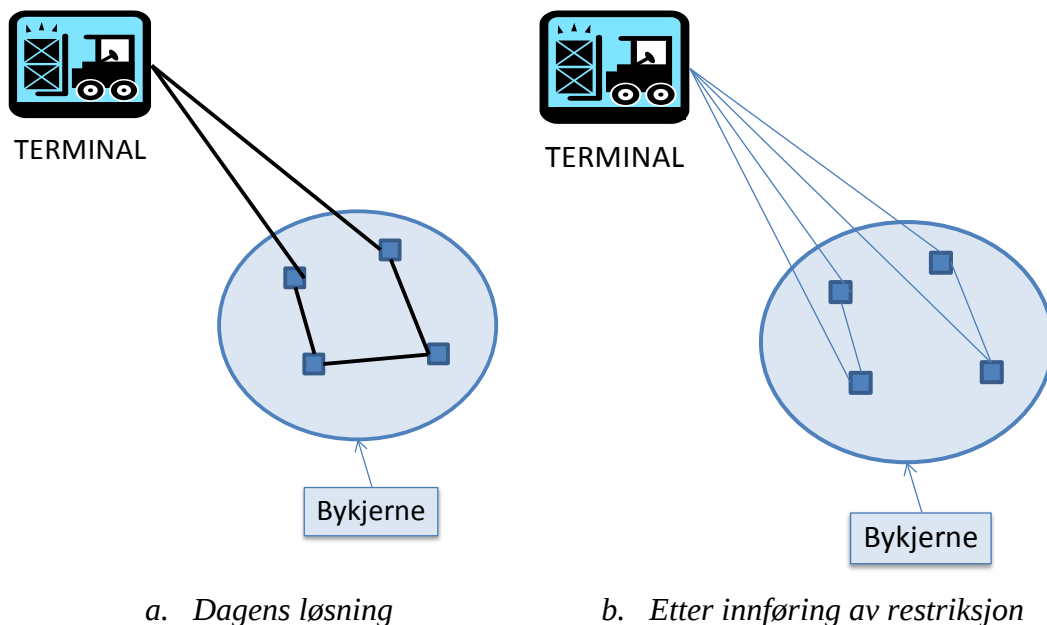
Uendret organisering

Innføring av restriksjoner på høyde og/eller lengde for godsbiler i byområder vil ikke påvirke all godstrafikk i det aktuelle området. Kjøring med godsbiler som tilfredsstiller størrelsesrestriksjonene som innføres kan gjennomføres på samme måte som før restriksjonene iverksettes. En kan tenke seg at innføring av restriksjoner for godsbilstørrelser medfører reorganisering av logistikk- og transportløsninger som også påvirker bruk av de mindre bilene, men eventuelle virkninger for de mindre bilene vil trolig være svært begrenset. Vi vil derfor se bort fra effekter knyttet til godsbiler som tilfredsstiller de størrelsesrestriksjonene som vurderes.

I tillegg vil det i en del tilfeller være mulig å erstatte større biler med mindre biler. Dette gjelder når det kjøres med biler som ikke er fullt utnyttet. Imidlertid er det vanskelig å fastslå omfanget av et slikt potensial, fordi det som regel er variasjoner i transportvolum til de ulike mottagerne. Hvis man dimensjonerer med en mindre bil enn det man opprinnelig benytter vil det derfor variere fra dag til dag om det blir mer kjøring eller ikke. En mindre bil vil også redusere fleksibiliteten i form av reservekapasitet, og således redusere servicekvaliteten. Slike effekter er det svært vanskelig å tallfeste.

Oppsplitting av distribusjonsturer fra terminal

Den enkleste formen for endret logistikk-løsning er illustrert i figur 5.1, hvor en terminal utenfor et byområde betjener byområdet med leveranser. I dette tilfellet medfører størrelsesrestriksjoner at den opprinnelige transportorganiseringen ikke lenger er mulig. Dette kan både gjelde at en enkelt kunde må betjenes med flere turer, eller at en tur som betjener flere kunder må splittes i flere turer.

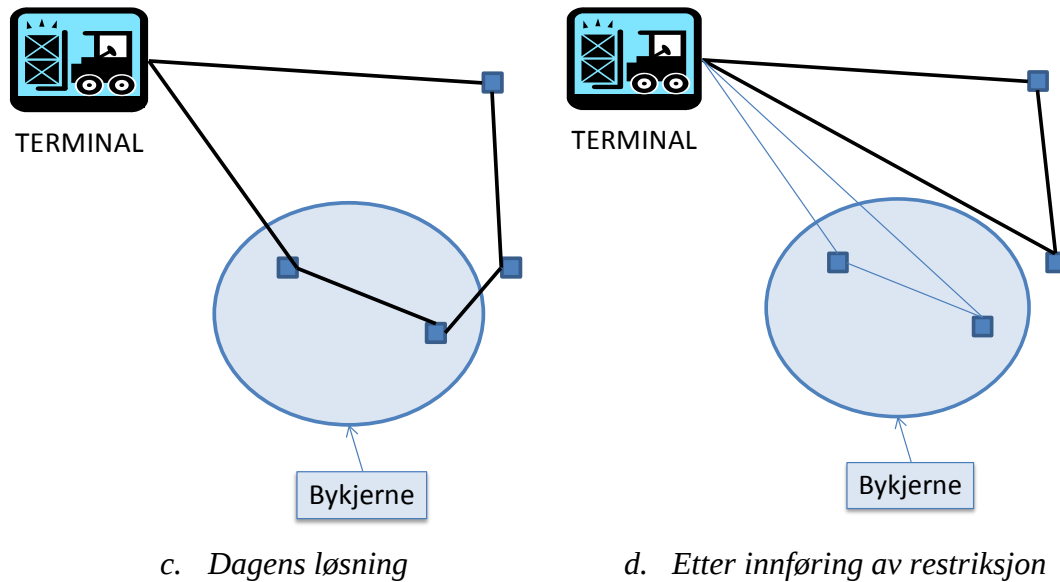


Figur 5.1. Oppdeling av turer pga kjøretøyrestriksjon.

I figur 5.1 ser vi at en distribusjonstur som i utgangspunkt ble utført med en stor bil (svarte streker) må deles opp i to turer med mindre biler.

Oppsplitting av turer innenfor og utenfor restriksjonsområde

Innføring av kjøretøyrestriksjoner kan også føre til større omlegginger av logistikk løsninger, og at turer som tidligere betjente kunder både innenfor og utenfor restriksjonsområdet splittes opp. Et eksempel på en slik oppsplitting er vist i figur 5.2.

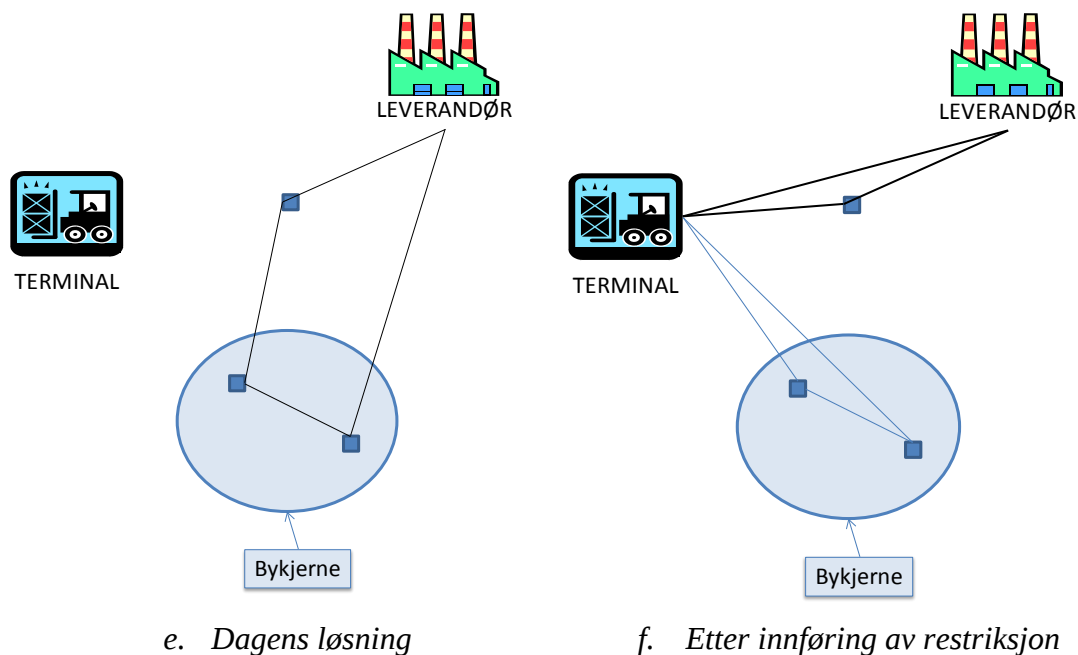


Figur 5.2. Oppsplitting av turer som i dagens løsning går både innenfor og utenfor restriksjonsområde.

Figur 5.2 viser hvordan en distribusjonstur som i dagens løsning utføres av en stor lastebil (svarte streker), splittes i en tur med stor bil utenfor restriksjonsområdet og en tur med liten bil innenfor restriksjonsområdet.

Endrede logistikk løsninger

Figur 5.3 illustrerer mer omfattende endringer i logistikk løsninger i form av ekstra omlasting i terminal. En slik effekt vil være relevant for gods som i utgangspunktet ikke transporteres via en terminal i nærområdet til restriksjonsområdet.



Figur 5.3. Innføring av ekstra omlasting i terminal pga kjøretøyrestriksjon.

I dagens løsning i figur 5.3 leveres det med en stor lastebil fra en leverandør til kunder innenfor og utenfor restriksjonsområdet. Med restriksjonen vil det være behov for en ekstra omlasting i terminal til liten bil som benyttes innenfor restriksjonsområdet.

Endret lokalisering

En kan videre tenke seg at restriksjoner på kjøretøydimensjoner bidrar til relokalisering av virksomhet, for eksempel butikker som får fordyret vareleveringen betydelig ved innføringen av en restriksjon. Vi har imidlertid vanskelig for å se at restriksjoner på kjøretøydimensjoner av den typen som evalueres i denne rapporten skal gi noe vesentlig bidrag til relokalisering av virksomhet.

5.1.4 Effekter av endrede logistikk løsninger

Transportørene vil oppleve økte operative kostnader ved en restriksjon på kjøretøystørrelser. Gitt at samme utnyttelsesgrad på kjøretøyene blir opprettholdt, vil lastmengde per tur avta ved bruk av mindre biler. Størrelsesordenen på kostnadsøkningen vil være individuell, og avhenger blant annet av kjøretøypark og type transportoppdrag. Det er grunn til å tro at kjøretøyrestriksjoner innenfor et begrenset område vil styrke store aktører på bekostning av små aktører, siden det blir mer lønnsomt å ha en differensiert flåte som det er viktig å utnytte maksimalt. På den annen side kan en tenke seg at et slikt tiltaksområde vil kunne dra i retning av økt samlast, hvor man har noen sentrale omlastingspunkter med omlasting til en dedikert transportutøver som står for distribusjon innenfor tiltaksområdet. Det ligger imidlertid mange hindringer i veien for slike løsninger, så det er usikkert om en slik løsning vil være aktuell. Det er videre mulig at en restriksjon vil ha større virkninger i mindre byer enn Oslo, fordi en restriksjonssone i en mindre by

vil være så liten at det vil være uforholdsmessig dyrt å skulle tilpasse kjøretøyflåte til et slikt område. I tillegg til høyere operative kostnader, vil det også bli en transaksjonskostnad for transportørene på det tidspunktet en eventuell restriksjon blir innført.

Restriksjoner på bilstørrelser øker sannsynligvis totalt trafikkarbeid og trolig også utslipp av klimagasser, lokale utslipp og køkostnader ved kjøring i vegnettet. Selv om mindre kjøretøy har lavere utslipp per kilometer, er ikke forskjellen større enn at økt trafikkarbeid trolig vil føre til økte utslipp. Når det gjelder støy og vegslitasje, er bildet litt mer komplekst. Spesielt i leveringssituasjonen kan det være et problem at større biler ødelegger skjørt gatedekke, og støy henger også sammen med bilstørrelse. Imidlertid er det usikkert om restriksjoner som vurderes i denne rapporten vil gi vesentlige utslag i slike forhold.

5.1.5 Håndhevingskostnader

De direkte kostnadene ved en endring av godsbilens reguleringer (håndhevingskostnader) er ikke dokumentert. Disse kostnadene består av: (1) saksbehandlingskostnader til utforming av reguleringene, (2) kostnader til informasjon om reguleringene og (3) kontroll – og håndhevingskostnader. Ideelt sett burde kostnader knyttet til håndheving av tiltaket vært inkludert i analysen og Senter for statlig økonomistyring opplyser at det i Politidirektoratet planlegges å opprette en gruppe som skal innhente og beregne kostnader knyttet til utforming, informasjon og håndheving av restriksjoner som blir pålagt politiet.

5.1.6 Andre forhold

Som vi skisserte i kapittel 5.1.1 sier transportører at de allerede har tilpasset seg de leveringsforholdene som råder, og at mer formaliserte restriksjoner på kjøretøystørrelser vil være uheldige. Slike restriksjoner kan likevel ha en funksjon fordi de kan benyttes for å hindre at sjåfører uten spesifikk lokalkunnskap kjører inn i områder som ikke er tilpasset deres kjøretøy. Det foregår i følge aktører i bransjen økt direktetransport fra utlandet uten omlasting i terminal, og denne effekten forventes å øke pga press på transportprisene. Enkelte vil også legge vekt på at de største kjøretøyene ikke passer inn i de tetteste byområdene, og at de skaper utrygghet for myke trafikanter. Sikkerhet for syklende og gående har vært fremhevet som en viktig motivasjon for å innføre lengdebegrensning på godsbiler i Göteborg. Myke trafikanter opplever store kjøretøy som mer truende enn mindre kjøretøy. Imidlertid er det usikkert om den reelle ulykkesrisikoen vil bli redusert ved innføring av restriksjoner på kjøretøystørrelse, da flere mindre lastebiler kan representere en større ulykkesrisiko enn færre større lastebiler.

5.2 Virkninger av krav til varemottak

Det er mye å hente ved bedre tilrettelegging for varelevering, både i byer og generelt. Bergen kommune (2003) beskriver at *et generelt problem i vareleveringssammenheng, både i Norge og andre steder, er at det ofte ikke settes strenge nok krav til funksjonell utforming av varemottaket når en bedrift etablerer seg med ny virksomhet. Dette er tilfellet både ved nybygging og ved ombygging og bruksendring.*

I sentrale byområder er det ofte begrensede muligheter for å etablere varemottak på privat grunn. Arealer er gjerne fastlåst og butikker er lokalisert der de er, og det kan være vernemessige eller antikvariske forhold som gjør det vanskelig å tilpasse bygningsmassen. Enkelte vil da hevde at det ikke bør tillates vareintensiv virksomhet hvis mottaksforholdene er vanskelige. En kjent utfordring er manglende fokus på vareleveringshensyn når bygg får endret funksjon til mer vareintensiv virksomhet. I dette delkapittelet beskriver vi hvilke virkninger det vil ha om man innfører mer spesifikke krav til dimensjoner i varemottak.

5.2.1 Leveringssituasjonen

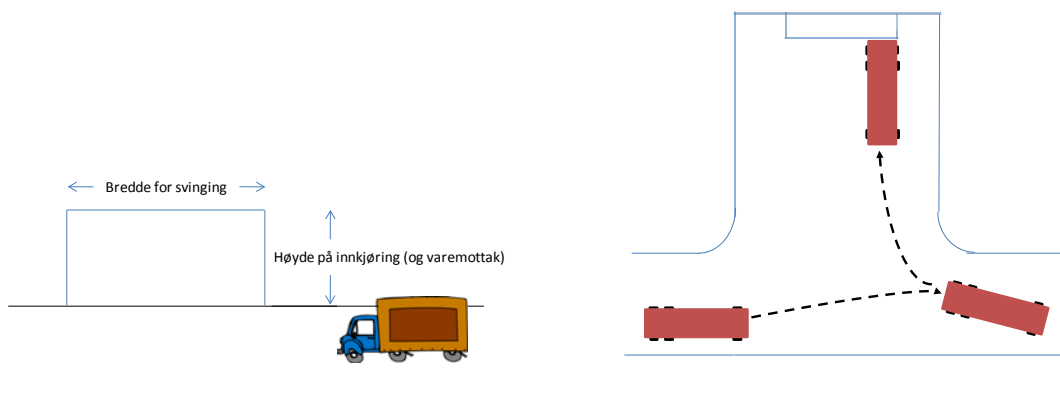
Høyere varemottak vil tillate at flere biler har mulighet til å kjøre inn i mottaket framfor å måtte levere på gategrunn eller andre plasser hvor dette ikke er ønsket. Varemottak med bedre manøvreringsplass tilrettelegger for lengre biler, samt muliggjør i større grad venting innenfor mottaket framfor utenfor, hvor bilene er til hinder for annen trafikk. For begge typer tiltak vil virkningen være at vareleveringen skjer med mindre ulempe for annen trafikk, samt at leveringen blir mer effektiv pga kortere gangavstand for sjåførene som leverer varer.

5.2.2 Ombygging og alternativ arealbruk

Hvis man skal tilrettelegge varemottak for biler med spesifikk høyde (for eksempel 4,20 meter) vil dette kreve at man setter av større areal til varemottak enn man har i svært mange varemottak i dag. For grei manøvrering med 4,20-meters høy bil bør varemottaket ha en fri høyde på 4,50 meter.

Dersom det innføres krav til høyde og/eller manøvreringsareal i varemottak, vil det være svært drastisk om kravene skal gjelde for alle bygg. I praksis er det mest aktuelt å innføre krav i forbindelse med ombygging, omregulering eller nybygg.

Ved krav til høyde i varemottaket, innebærer dette at både innkjøring og hele området det skal manøvreres i må ha en fri høyde på 4,50 meter. Ved krav om tilgang for lengre kjøretøy, må både atkomstvei og selve mottaket med snuhammer være tilpasset manøvrering med standard godsbiler med de aktuelle lengdene. Figur 5.4 illustrerer eksempler på nødvendig dimensjonering av varemottak.



a) Bredde og høyde på innkjøring.

b) Manøvreringsareal med snuhammer.

Figur 5.4. Dimensjonering av høyde og manøvreringsareal i varemottak.

Figur 5.4 a) viser at atkomsten til kjøremottaket må ha tilstrekkelige dimensjoner i form av høyde på innkjøring og ferdselsvei og bredde som tillater manøvrering til og fra selve mottaket med rampe. Del b) av figuren viser et vanlig design på varemottak, med atkomstvei, snuhammer og plass til å rygge til rampe. Med et slikt design er en tommelfingerregel at det skal være en lengde på to ganger billengde fra rampe til atkomstvei. Varemottak kan imidlertid ha mange ulike utforminger, se for eksempel Byggforsk (2005).

5.2.3 Virkninger på logistikk og transport

Det er mulig å se for seg at større varemottak i noen tilfeller muliggjør bruk av større distribusjonsbiler enn de som benyttes i dag. Flere av aktørene i transportbransjen som vi har vært i kontakt med påpeker at de opplever betydelige effektivitetstap som følge av at de har vært nødt til å tilpasse seg vanskelige mottaksforhold ved å bruke mindre biler enn de ellers ville ha funnet hensiktsmessig. Tilpasningene gjelder ikke bare innendørs varemottak, men også mottaksforhold på gateplan, stramme tidsvinduer som fordrer samtidig levering til mange kunder osv. Derfor vil vi i beregningene begrense beregnet virkning på transport og logistikk til de forenklinger man kan forvente i leveringssituasjonen dersom varemottakene blir større og dermed letter innkjøring og gjennomføring av varelevering,

5.2.4 Andre virkninger

Strengere krav til varemottak kan ha følger for fremtidige bruksendringer av bygg og eventuell nybygging i sentrale byområder. Slike krav kan føre til at godsintensive næringer (for eksempel dagligvare) ikke kan etableres i de aktuelle områdene. Det kan også tenkes at eiendomspriser osv kan påvirkes, men vi går ikke nærmere inn i slike effekter.

5.3 Oppsummering av potensielle effekter

Knyttet til de to hovedtiltakene vi har studert (1) Redusert tillatt størrelse på godsbiler, og (2) Økte dimensjonskrav for varemottak, oppsummerer vi i dette delkapittelet stikkordsmessig mulige positive effekter, negative effekter og hindringer for at tiltakene virker positivt ved en implementering. For ytterligere beskrivelse, diskusjon og effekter av tiltakene vises det til kapittel 4 og kapittel 5.1-5.2.

Tiltak: Redusert tillatt størrelse på godsbiler (restriksjoner på lengde og/eller høyde)

Mulige positive effekter:

- Økt fremkommelighet i trange gater og vegkryss,
- Økt adgang til varemottak som i dag ikke kan ta imot de største godsbilene
- Redusert antall ulykker og ubehag i forhold til syklende og gående

Mulige negative effekter:

- Redusert lastekapasitet/lastevolum som medfører at det må benyttes flere godsbiler til å distribuere samme godsmengde som tidligere. Dette kan gi behov for endret organisering av distribusjonstransportene
- Redusert effektivitet på grunn av færre leveringer per tur, økt antall vognkm (trafikkarbeid) som gir økte køer og utslipp
- I enkelte tilfeller redusert mulighet til å laste 2 paller i høyden noe som gir redusert lastekapasitet/lastevolum som medfører at det må benyttes flere godsbiler til å distribuere samme godsmengde som tidligere.
- Økt eksponering (antall bilbevegelser og vognkm) i forhold til syklende og gående.
- Håndhevingskostnader
- Økte transportkostnader

Tiltak: Økte dimensjonskrav for varemottak i form av økt høyde og/eller økt areal til manøvrering og innkjøring til varemottak

Mulige positive effekter:

- Økt tilgjengelighet for større godsbiler
- Reduserte transportkostnader
- Sikrere varelevering for de godsbilene som etter tiltaket kan benytte varemottak
- Redusert antall vognkm (trafikkarbeid). Redusert antall ulykker og redusert eksponering, men økt ubehag på grunn av større godsbiler. Totaleffekten er usikker.

Mulige negative effekter:

- Høye kostnader knyttet til ombygging av varemottak. Arealet til varemottak kan alternativt benyttes til kunderettet næringsvirksomhet
- Fortsatt og økt bruk av store godsbiler som gir (økt) ubehag i forhold til syklende og gående

6 Beregningsmodell

Analysen baseres på en beregningsmodell som er utviklet i et kost-nytte-perspektiv, men med henblikk til at det er mange effekter som det er vanskelig å kvantifisere. Beregningene av kostnadselementer og nytteelementer må derfor suppleres av verbale beskrivelser. En utfordring i så måte er at det som er hovedintensjonen med tiltakene som vurderes er å avhjelpe leveringssituasjonen. Dette kan gi seg utslag i raskere levering og mindre påvirkning av annen trafikk og bymiljøet for øvrig. Raskere levering kan vi fange opp verdien av gjennom spart leveringstid og dermed reduserte tidsavhengige kostnader i godstransporten. Virkningene på andre trafikanter er det imidlertid vanskelig å kvantifisere.

6.1 Forutsetninger

Beregningene og analysen baseres på et sett forutsetninger som er foretatt for å gjøre komponentene som analyseres kvantifiserbare. Noen forutsetninger påvirker resultatene betydelig, og vi foretar i kapittel 9 en sensitivitetsanalyse som synliggjør hvordan endrede forutsetninger innvirker på resultatene.

Vi forutsetter at:

- All levering i de aktuelle byområdene gjennomføres i nåsituasjonen med enkeltstående lastebil eller varebil – ingen levering skjer med vogntog, semitrailer eller city-trailer. Vi har indikasjoner om at noen leveranser foregår med for eksempel city-trailer, men gjør beregninger med en typebil på ca 12 meter uten at det påvirker resultatene nevneverdig
- Alle godsbiler som vurderes har samme fyllingsgrad (målt i volum)
- Vi ser bort fra eventuelle effekter knyttet til returlogistikk og renovasjon

Godstransport i byer er en kompleks sfære med mange og sammensatte problemstillinger og avveininger mellom ulike forhold. Flere av disse forholdene ligger *utenfor* de vurderingene som gjøres i våre beregninger, det gjelder blant annet:

- Design av varemottak fra lasterampe til butikk inkludert lengde og kvalitet på indre transportveier og grad av bemanning av varemottak. Spesielt på kjøpesentre kan mye sjåførtid gå med til frakt av varer fra lasterampe til butikk
- Hvordan tiltak rettet mot annen trafikk kan påvirke den generelle fremkommeligheten for godsbiler i byområder. Køprising er for eksempel ett tiltak som er antatt å bidra til mer effektiv varelevering i byområder.
- Tiltak for prioritering av godsbiler, for eksempel bruk av kollektivfelt for varetransport
- Økt bruk av distribusjon utenom normalarbeidstiden for å unngå påvirkningen fra annen trafikk

Tiltakene som vurderes vil være avgrenset til sentrale byområder med et typisk gatenett. Definisjonen av slike byområder vil variere fra by til by, og i de mindre byene vil et tiltaksområde være svært begrenset i ustrekning. I våre eksempelberegninger for Oslo har vi betraktet Ring 2 som en ytre grense for tiltakene.

6.2 Elementer i samfunnsøkonomisk analyse

Elementene som vi har funnet det fornuftig å inkludere i en samfunnsøkonomisk analyse av godsbilstørrelse og størrelse på varemottak er oppsummert i tabell 6.1. Utvelgelsen er basert på beskrivelsen av effekter identifisert i kapittel 5. De ulike nytte/kostnadselement er gruppert ut fra tema, og vi har for hvert element angitt hva slags vurderingsmåte som benyttes. Vi skiller mellom følgende tre kategorier:

- **Kvantitativ (K):** Dette er elementer som er fullt ut tatt hensyn til i beregningene og som er beregnet ut fra en forutsetning om at inngangsdataene er pålitelige.
- **Enkel beregning (EB):** Disse elementene har vi forsøkt å kvantifisere, men vi er langt unna å ha en god framgangsmåte kombinert med gode data
- **Vurdering (V):** For disse elementene har vi ikke noe grunnlag for å angi verdier, og vil i stedet gi verbale vurderinger av forventede virkninger

I de to siste kolonnene i tabell 6.1 angis det om nytte/kostnadselementet antas påvirket i tiltak rettet mot godsbilstørrelser ("Tiltak biler") og/eller i tiltak rettet mot varemottak ("Tiltak mottak").

Tabell 6.1. Nytte- og kostnadselementer med vurderingsmåte.

Tema	Nytte/kostnadselement	Metode	Tiltak biler	Tiltak mottak
A. Bil og logistikk	Operative lastebilkostnader	K	X	
	Ekstra omlastingskostnader	EB	X	
	Fremskyndet fornying av bilpark	EB	X	
B. Eksterne kostnader	Lokale utslipp, støy, ulykker, vegslitasje, globale utslipp og køkostnader	K	X	
	Håndhevingskostnader	V	X	
	Utrygghet for andre trafikanter	V	X	X
C. Kostnader knyttet til varemottak	Ombyggingskostnad for varemottak	EB		X
	Alternativkostnad for utvidet areal i varemottak	EB		X
D. Leverings-situasjonen	Tidsbruk i leveringssituasjonen	K	X	X
	Virkning på annen trafikkavvikling	V	X	X
	Arealbeslag i gatenettet	V	X	
E. Øvrige effekter	Andre offentlige kostnader ved tiltak	V	X	X
	Sjåførers arbeidsmiljø og fremkommelighet	V	X	X

6.2.1 Bil og logistikk

Innenfor kategorien *Bil og logistikk* har vi tatt med tre elementer. Disse tre kostnadselementene antas å bli påvirket av tiltak rettet mot godsbiler, mens tiltak rettet mot varemottak forutsettes å ikke påvirke bil og logistikk. Følgende elementer er inkludert:

- Operative lastebilkostnader er tids- og distanseavhengige kostnader knyttet til driften av kjøretøyene. Disse kan for eksempel beregnes ved å anslå hvordan tiltak fører til endring i utkjørte kilometer for ulike bilgrupper
- Ekstra omlastingskostnader representerer kostnader forbundet med ekstra omlasting som kan bli nødvendig ved innføring av restriksjoner på bilstørrelser. For beregning av denne kostnadskomponenten må vi anslå hvor stor andel av leveransene som vil kreve ekstra omlasting som følge av et tiltak
- Ved innføring av restriksjoner på godsbilstørrelser kan man få en tvungen utskifting av deler av bilparken tidligere enn det som hadde vært normal avskrivningstid. Siden flåten av kjøretøy skiftes med jevne mellomrom, vil imidlertid dette være en engangskostnad ved innføring av tiltaket. Øvrige kostnader forbundet med ha en annen bilflåte enn tidligere (typisk med litt flere, men mindre biler) vil fanges opp av de operative lastebilkostnadene

6.2.2 Eksterne kostnader

Vi har tatt med tre typer eksterne kostnader. Den første er eksterne kostnader ved lastebiltransport, som typisk beregnes ved hjelp av enhetskostnader per kjørt kilometer og inkluderer lokale og globale utslipp, støy, ulykker, vegslitasje og køkostnader. Disse kostnadene beregnes med utgangspunkt i samme utkjørte kilometer som de operative lastebilkostnadene.

Den andre kostnadskomponenten er håndhevingskostnader som ble beskrevet i kapittel 5.1.5. Denne diskuteres videre i kapittel 7.4.7. Den tredje komponenten er opplevd risiko og trygghetsfølelse for andre trafikanter. Dette er viktige forhold, men det er vanselig å foreta noen kvalifisert vurdering av hvordan denne vil påvirkes av tiltakene. Trolig vil tiltak rettet mot varemottak være utelukkende positive for myke trafikanter, mens tiltak rettet mot godsbilstørrelser har mer uklar virkning hvis færre store biler erstattes med flere små biler

6.2.3 Kostnader knyttet til varemottak

Vi regner med to typer kostnader knyttet til varemottak. Den ene er kostnad forbundet med ombygging av varemottak, og den andre er en "kostnad" ved tapt alternativ årlig leieinntekt av areal i tilfeller hvor varemottak utvides enten det er i høyde eller utstrekning.

6.2.4 Leveringssituasjonen

Det er i leveringssituasjonen at de beskrevne tiltakene er forventet å gi nytte, både for tiltak rettet mot godsbilstørrelser og tiltak rettet mot varemottak er det leveringssituasjonen man forsøker å forbedre. I tabell 6.1 har vi inkludert to komponenter. *Tidsbruk i leveringssituasjonen* er tiden som spares for de som

berøres av tiltak. For tiltak rettet mot godsbilstørrelser vil det si de leveransene som foretas med endret biltype. For tiltak rettet mot varemottak regnes leveranser med de biltypene som påvirkes av tiltakene og kun for de mottakene hvor tiltakene iverksettes.

Virkning på annen trafikkavvikling er også en viktig komponent i leveringssituasjonen. Vi må imidlertid erkjenne at vi per dags dato ikke har tilstrekkelig datagrunnlag til å foreta noen kvantifisering av virkning på andre leveranser enn de som påvirkes av tiltakene og virkning på annen trafikkavvikling. På samme måte er det vanskelig å verdsette eventuelle reduksjoner i arealbeslag ved levering på gategrunn dersom det innføres restriksjoner på godsbilstørrelser.

6.2.5 Øvrige effekter

Tiltakene som er skissert i kapittel 4 vil kunne ha mange andre effekter enn de som vi har beskrevet ovenfor. Eksempler på slike effekter er:

- Andre offentlige kostnader enn det som kommer inn under håndhevingskostnader
- Sjåførers arbeidsmiljø og fremkommelighet som er svært viktig. I utgangspunktet kan en tenke seg at en harmonisering av godsbilstørrelser og varemottak vil lette fremkommelighet og redusere sjåførenes arbeidsbelastning

6.3 Periodisering av engangskostnader

De fleste nytte/kostnadskomponenter i tabell 6.1 kan presenteres som årlige verdier, og vi finner det derfor naturlig å foreta nytte/kostnadsanalysen ved å sammenligne årlige nytter og kostnader framfor å regne ut en nytte/kostnadsbrøk mellom nåverdien av beregnede nytte- og kostnadskomponenter. De to eneste komponentene i tabell 6.1 som vi beregner som engangsinvesteringer er fremskyndet fornying av bilpark og ombyggingskostnad for varemottak, disse må regnes om til årlige verdier med avskrivningstid, restverdi og kalkulasjonsrente som inputparametre.

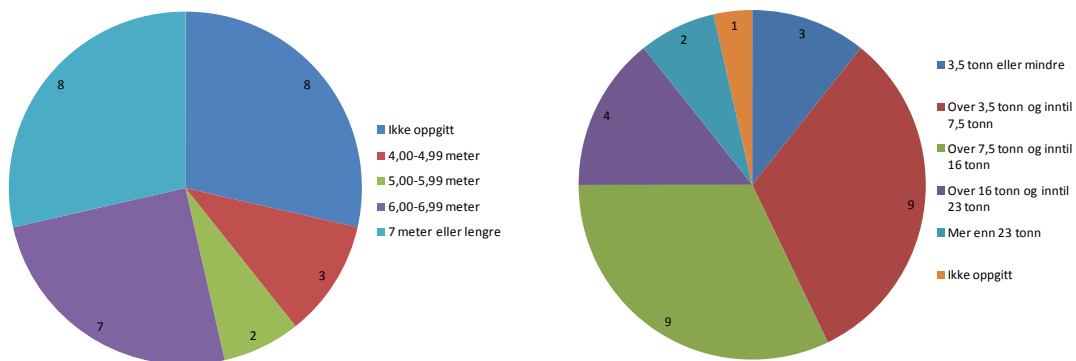
7 Datagrunnlag og beregninger

I dette kapittelet gjør vi rede for datagrunnlag og antagelser som ligger til grunn for eksempelberegningene som det presenteres resultater fra i kapittel 8. I kapittel 7.1 og 7.2 presenteres godsbil typer og data om varelevering innenfor Ring 2 i Oslo. Informasjonen fra disse to kapitlene legges til grunn for beregning av nytte/kostnadselementer fra tabell 6.1; bil og logistikk presenteres i kapittel 7.3, mens data for eksterne kostnader gjennomgås i kapittel 7.4. I kapitlene 7.5 og 7.6 diskuteres nytte/kostnadselementer henholdsvis knyttet til varemottak og til leveringsstiasjonen, mens øvrige effekter først kommenteres i tilknytning til beregningene i kapittel 8. Avslutningsvis oppsummerer vi i kapittel 7.7 og 7.8 informasjonen som benyttes i henholdsvis basisscenariet og i tiltaksscenariene.

7.1 Godsbiler

Det er svært mange varianter av godsbiler i bruk i bydistribusjon i dag, og det vil være umulig å ta hensyn til alle disse biltypene i beregningene. Det som imidlertid er viktig å fange opp er hva slags biler som påvirkes av eventuelle tiltak.

Vi har en antagelse om at godsbiler som omsettes i markedet erstattes med biler som har samme karakteristika. For å få en indikasjon om bilparken har vi derfor foretatt en analyse av de godsbilene som var lagt ut for salg på www.finn.no 10.02.2011. Vi plukket ut skapbiler og distribusjonsbiler registrert for salg i Oslo. Figur 7.1 viser fordeling av skaplengde og totalvekt for de registrerte bilene.



a) Skaplengde på registrerte biler.

b) Totalvekt på registrerte biler.

Figur 7.1. Fordeling av skaplengde og totalvekt på kategorier for registrerte biler fra www.finn.no og antall observasjoner.

For å fange opp tiltak som skissert i kapittel 4 definerer vi tre *typebiler* som vi omtaler som store, mellomstore og små distribusjonsbiler.

Store distribusjonsbiler

Store distribusjonsbiler representerer biler som er lengre enn 10 meter, og det tas utgangspunkt i en bil med 11-12 meters lengde og ca 21 pallplasser på ett plan. Figur 7.2 illustrerer en stor distribusjonsbil, bildet er hentet fra www.finn.no.



Figur 7.2. Illustrasjon av stor distribusjonsbil. Kilde: www.finn.no.

Mellomstore distribusjonsbiler

Mellomstore distribusjonsbiler er 9-10 meter lange biler med anslagsvis 16 pallplasser på ett plan. Dette er en svært vanlig biltype i bydistribusjon. Figur 7.3 viser et eksempel på en mellomstor distribusjonsbil, bildet er hentet fra www.finn.no.



Figur 7.3. Illustrasjon av mellomstor distribusjonsbil. Kilde: www.finn.no.

Små distribusjonsbiler

Små distribusjonsbiler defineres i denne sammenheng som biler med høyde ca 3 meter, 10 pallplasser, innvendig høyde ca 2 meter, og lengde 7-8 meter. Det finnes betydelig mindre biler enn dette, men denne biltypen defineres fordi den tilfredsstiller alle tiltak som vurderes mht godsbilstørrelser. En liten distribusjonsbil er illustrert i figur 7.4, også dette bildet er hentet fra www.finn.no.



Figur 7.4. Illustrasjon av liten distribusjonsbil. Kilde: www.finn.no.

7.1.1 Bilenes kapasitet

For å vurdere effekten av at større godsbiler erstattes med mindre ved innføring av tiltak, må vi sammenligne kapasiteten til de ulike typebilene som vi har definert. I tabell 7.1 presenterer vi anslått kapasitet målt i antall paller for henholdsvis stor, mellomstor og liten godsbil. I de to siste radene angis prosentvis reduksjon i kapasitet ved overgang fra stor bil til mellomstor og liten bil, samt ved overgang fra mellomstor til liten bil. Vi antar at utnyttelsesgrad er uendret før og etter tiltak, og dermed uttrykker verdiene i tabell 7.1 også forventet økning i trafikkarbeid ved overføring av gods til mindre biler som følge av tiltak.

Tabell 7.1 Forskjell i kapasitet mellom de ulike godsbiltypene.

	Stor bil	Mellomstor bil	Liten bil
Kapasitet (paller)	21	16	10
Kapasitetsreduksjon ved overgang fra stor bil	n.a.	24 %	52 %
Kapasitetsreduksjon ved overgang fra mellomstor bil	n.a.	n.a.	38 %

7.1.2 Informasjon fra spørreundersøkelse blant distributører i Oslo

For å få en oversikt over størrelsen på de godsbilene som benyttes til distribusjon innenfor Ring 2 i Oslo er det gjennomført en spørreundersøkelse blant transportører, transportsentraler, grossister og produsenter med vareleveringer i Osloregionen. Aktørene er kontaktet via telefon og e-post.

Resultatene fra studien bygger på opplysninger fra 16 aktører som til sammen disponerer 1254 godsbiler med mellom 9 og 450 godsbiler som utfører vare-distribusjon i Oslo og Oslos omland. Av godsbilene benyttes 369 (29,4 %) til distribusjon innenfor Ring 2 i Oslo og 39 % er fra bedrifter med egentransport eller transportører med dedikerte transporter til bedrifter og 61 % er fra transportører og speditører som distribuerer for andre.

På grunn av manglende data er ikke opplysningene segmentert etter mottakende bedriftstype som for eksempel kontor, dagligvare, servicehandel, storhusholdning, industri etc.

Det er ikke tatt stilling til eller gjennomført analyser av hva som er årsaken til den sammensetning av godsbiler som er registrert i studien. Dette gjelder både for godsbilenes størrelse og leveringsforhold.

Godsbilenes høyde

I undersøkelsen har vi spurt om høyden på godsbilene som vanligvis benyttes til distribusjon innenfor Ring 2 i Oslo. Resultatene er vist i tabell 7.2.

Tabell 7.2. Høyden på godsbiler som vanligvis benyttes i distribusjon innenfor Ring 2 i Oslo. Antall biler i forskjellige høydekategorier fordelt på egen- og leietransport. Antall og % - vis fordeling i undersøkelsen.

Høydekategori	Leietransport		Egentransport		Sum godsbiler	
	Antall	%	Antall	%	Antall	%
Antall godsbiler lavere eller lik 3,20 meter	109	48,7	23	15,9	132	35,8
Antall godsbiler med høyde 3,21 - 3,80 meter	49	21,9	91	62,8	140	37,9
Antall godsbiler med høyde 3,81 - 4,20 meter	61	27,2	31	21,4	92	24,9
Antall godsbiler høyere enn 4,21 meter	5	2,2	0	0,0	5	1,4
Sum godsbiler	224	100,0	145	100,0	369	100,0

Resultatene viser at det er om lag like store andeler godsbiler i høydekategoriene lavere eller lik 3,20 meters høyde (35,8 %) og høyder i kategorien 3,21-3,80 meter (37,9 %). I høydekategorien 3,81-4,20 meter er andelen noe lavere med 24,9 %. Bare 5 biler er oppgitt å ha en høyde over 4,20 meter.

Fra undersøkelsen finner vi at andelen godsbiler med høyde 3,81-4,20 m er omtrent lik uavhengig av om bilene transporterer i egen- eller leietransport. Egentransportørene har imidlertid en betydelig høyere andel godsbiler i høydekategorien 3,21-3,80 m enn det en finner hos leietransportørene, 62,8 % i forhold til 21,9 %. Leietransportørene har tilsvarende høyere andel av de laveste godsbilene.

Godsbilenes lengde

I undersøkelsen er det også innhentet opplysninger om hvilken lengde godsbilene som vanligvis benyttes til distribusjon innenfor Ring 2 i Oslo har. Resultatene fra de studerte distributørene er vist i tabell 7.3.

Tabell 7.3. Lengden på godsbiler som vanligvis benyttes i distribusjon innenfor Ring 2 i Oslo. Antall biler i forskjellige lengdekategorier fordelt på egen- og leietransport. Antall og % - vis fordeling i undersøkelsen.

Lengdekategori	Leietransport		Egentransport		Sum godsbiler	
	Antall	%	Antall	%	Antall	%
Antall godsbiler lengre eller lik 10,0 m som brukes til distribusjon innenfor Ring 2 i Oslo	38	17,4	77	52,7	115	31,5
Antall godsbiler med lengde 8,00 - 9,99 m som brukes til distribusjon innenfor Ring 2 i Oslo	35	16,0	60	41,1	95	26,0
Antall godsbiler kortere eller lik 7,99 m som brukes til distribusjon innenfor Ring 2 i Oslo	146	66,7	9	6,2	155	42,5
Sum godsbiler	219	100,0	146,0	100,0	365	100,0

Resultatene viser at 68,5 % av bilene har en lengde kortere eller lik 9,99 meter. Dette er om lag samme andel som LUKS (Leverandørenes utviklings- og kompetansesenter, 2010) (Bugge og Berger, 2010) fant i en undersøkelse med opplysninger fra to samlastere, to egentransportører og tre dagligvaregrossister i 2010. I deres undersøkelse var andelen godsbiler kortere enn 10,0 meter 69,5 %. Vår undersøkelse og LUKS sin undersøkelse indikerer altså at mellom 30,5 % og 31,5 % av godsbilene som distribuerer innenfor Ring 2 i Oslo er mellom 10,0 og 12,0 meter lange. "Kortere" biler blir benyttet som en konsekvens av rådende leveringsforhold.

Fra datamaterialet ser vi også en tendens til at leverandører med egentransport gjennomgående har lengre biler enn leietransportører. Kun 6,2 % av de som distribuerer med egentransport benytter distribusjonsbiler innenfor Ring 2 kortere enn 7,99 meter og 52,7 % av bilene er lengre enn 10,0 meter. Blant leiebilene finner vi at 2/3 av godsbilene brukt til distribusjon innenfor Ring 2 i Oslo er kortere eller lik 7,99 meter. Kun 17,4 % av bilene er lengre enn 10,0 meter.

En av respondentene opplyser at lengre biler ville blitt benyttet dersom leveringsforhold og byrom hadde gitt mulighet for det. Det er også et faktum at leietransport ofte benyttes ved odde/sære leveringsforhold, da det er ønskelig med en fleksibel bilpark i eget eie, dvs. biler som kan benyttes både utenfor og innenfor Ring 2/indre del av Oslo.

7.2 Logistikk og varelevering

Målet med å dataene som beskrives i dette kapittelet er å være i stand til å anslå utkjørte kilometer forbundet med leveranser innenfor Ring 2 i Oslo med store og mellomstore godsbiler, da det er disse biltyperne som eventuelt blir rammet av tiltak rettet mot godsbilstørrelser.

7.2.1 Lastebilundersøkelsen og Varestrømsundersøkelsen

Lastebilundersøkelsen (LBU) (Statistisk sentralbyrå, 2011) er en årlig utvalgsundersøkelse som er ment å representere all kjøring med norskregistrerte lastebiler med nyttelast over 3,5 tonn. Kjøring med typiske varebiler og små godsbiler er derfor ikke inkludert. Tabell 7.4 viser gjennomsnittlig turlengde ved lastebiltransport til Oslo fra de ulike fylkene, samt hvert av fylkenes andel av leveranser til Oslo. Tallene representerer gjennomsnitt av årene 2003-2008, og er beregnet for turer med last. Beregningene er basert på et utvalg varegrupper som er antatt å representere varemottakere innenfor Ring 2 i Oslo. Det er imidlertid ikke tilstrekkelig informasjon i undersøkelsen til å skille ut varemottakere innenfor Ring 2.

Tabell 7.4. Turlengde og fordeling av turer etter opprinnelsesfylke ved levering til Oslo.
Kilde: Lastebilundersøkelsen 2003-2008.

Fylke	Turlengde (km)	Andel av turer
Østfold	108	3 %
Akershus	41	23 %
Oslo	31	64 %
Hedmark	135	2 %
Oppland	145	1 %
Buskerud	77	4 %
Vestfold	151	2 %
Telemark	179	1 %
Aust-Agder	268	0,1 %
Vest-Agder	366	0,1 %
Rogaland	546	0,0 %
Hordaland	525	0,1 %
Sogn og Fjordane	439	0,0 %
Møre og Romsdal	590	0,1 %
Sør-Trøndelag	502	0,0 %
Nord-Trøndelag	695	0,0 %
Nordland	1 231	0,0 %
Troms	1 536	0,0 %
Finnmark	2 069	0,0 %
Ikke oppgitt	251	0,1 %
Sum	46	100 %
Sum Oslo og Akershus	34	87,0 %
Sum andre fylker	130	13,0 %

Tabell 7.4 viser at turene fra Akershus og Oslo er de korteste med gjennomsnittlig turlengde på henholdsvis 41 og 31 km. Disse fylkene utgjør 87 % av leveransene.

For Oslo har vi også analysert grunnlagsdataene i Statistisk sentralbyrås varestrømsundersøkelse (VSU) (Statistisk sentralbyrå, 2011b) som representerer varestrømmer fra norske bergverks-, industri- og engrosbedrifter. Undersøkelsen

representerer situasjonen i 2008, og er basert på rapporterte årlige godsmengder fra et utvalg vareleverende bedrifter til deres kunder. De enkelte rapporteringene blåses så opp til å representere totalmarkedene ved hjelp av multiplikatorer som uttrykker representativiteten til de enkelte observasjonene.

Vi har hentet ut varestrømmer til varemottakere lokalisert innenfor Ring 2 i Oslo. Datamaterialet inneholder informasjon om næringskoder for vareleverende bedrift og for varemottaker, samt stedfesting på postnummer. Vi har gjort en grov utslising og tatt med de leveransene som vi mener samsvarer med distribusjon til detaljhandel og tjenesteytende næringer. Typiske anleggstransporter osv er ikke inkludert i datamaterialet. Den geografiske plasseringen er bestemt ut fra opplysninger om postnummer på leveringsadresse. Det er noen unøyaktigheter i utvelgelsen, blant annet fordi grensene mellom postnummersoner ikke følger Ring 2 nøyaktig, men utvelgelsen bør likevel gi et overordnet bilde av relevante varestrømmer til mottakere innenfor Ring 2. Informasjonen er presentert i tabell 7.5

Tabell 7.5. Anslag på leveranser og godsmengder losset innenfor Ring 2 i Oslo samt i hele Oslo. Kilde: Varestrømsundersøkelsen.

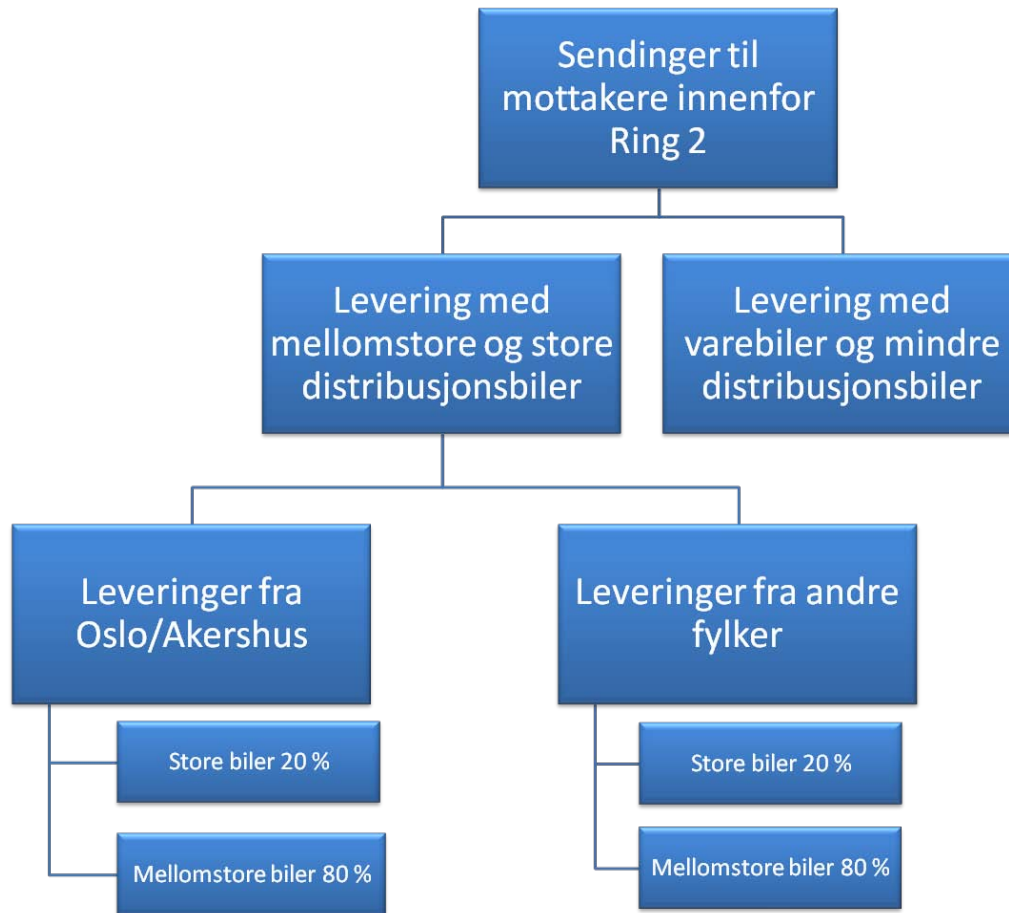
	Mill leveranser		Mill tonn	
	Utvalgte sektorer	Totalt	Utvalgte sektorer	Totalt
Leverert innenfor Ring 2	1,4	2,2	1,1	2,0
Totalt levert Oslo	4,8	8,6	4,8	10,1
Andel innenfor ring 2	29 %	26 %	23 %	20 %

Varestrømsundersøkelsen inneholder varer transportert med alle transportmidler, slik at summene for hele Oslo også inneholder innenriks gods som ankommer sjøveis og med jernbane.

Undersøkelsen viser at samlede leveranser til detaljister i det aktuelle området er om lag én million tonn per år. Disse tonnene fordeler seg på ca 1,4 millioner sendinger, og snittvekt per sending er dermed ca 700 kg. Bak et slikt gjennomsnitt skjuler det seg imidlertid store variasjoner i typer av produkter og forsendelser. En distribusjonstur kan inneholde mange enkeltleveranser, slik at gjennomsnittlig lastvekt for en godsbil kan være høyere enn de nevnte 700 kg.

I henhold til vår utvelgelse fra VSUen, kommer rundt 65 % av godsmengdene og 75-80 % av leveransene til det aktuelle området fra Oslo og Akershus (Statistisk sentralbyrå, 2011b). Datagrunnlaget gir ingen informasjon om hva slags transportmiddel/kjøretøy som er benyttet, men det er grunn til å tro at leveransene som transporteres over lengre avstander transporteres med større biler eller jernbane.

Antakelser om leveransestruktur som benyttes i beregningene illustreres i figur 7.5. Ved å sammenstille informasjonen fra Lastebilundersøkelsen (Statistisk sentralbyrå, 2011a) med den fra Varestrømsundersøkelsen (Statistisk sentralbyrå, 2011b) anslår vi at 80 % av leveransene kommer fra Oslo og Akershus. Vi antar at 50 % av leveransene leveres med mellomstore og store biler.



Figur 7.5. Antakelser om leveransestruktur som grunnlag for beregning av basisscenario for Oslo.

7.2.2 Antall leveringer og leveringssted

Detaljhandel og spesielt dagligvarehandelen har store volumer per leveranse og tur og har således færre leveranser per tur enn en pakkedistributør. Et vanlig nøkkeltall i bransjen er at en har 5-7 leveranser per tur, men variasjonene er store og avhenger blant annet av hvilken bransje det leveres fra og til og hvilke bilstørrelser som benyttes i distribusjonen. Uavhengig av hvilken bilstørrelse som brukes ved leveringene har vi valgt å benytte et gjennomsnitt på 6,5 sendinger per tur i våre beregninger.

Antall turer per bil vil avhenge blant annet av hvor leveransene kommer fra og hvor mange leveringer det er per tur. Noen distribusjonsselskaper legger opp dagen med kun 1 tur per bil mens andre legger opp til at det kan gjennomføre 2-3 turer per dag. I våre beregninger har vi forutsatt at leveranser som kommer fra steder i Oslo og Akershus bruker i gjennomsnitt 4 timer per tur og således har mulighet til å gjennomføre mer enn en tur per godsbil. For turer med opprinnelsessted i andre fylker har vi i våre beregninger forutsatt at en tur tar 8 timer noe som begrenser bildriften til en tur per normalarbeidsdag.

Beregningen av antall turer per år og godsbilstørrelse er gjort ved å dividere totalt antall sendinger (se kapittel 7.2.1) levert innenfor Ring 2 i Oslo per år med gjennomsnittlig antall sendinger per tur. Resultatet av beregningen er vist i tabell 7.6.

Tabell 7.6. Antall turer per år fra Oslo/Akershus og andre fylker til steder innenfor Ring 2 i Oslo. Antall turer i 1 000. 2010. Kilde: Egne beregninger

Fra	Antall turer (1 000)
Oslo og Akershus	86,1
<i>Stor bil</i>	17,2
<i>Mellomstor bil</i>	68,9
Andre fylker	21,5
<i>Stor bil</i>	4,3
<i>Mellomstor bil</i>	17,2
Totalt	107,6

Med de varegrupper og bilstørrelse som vårt utvalg omfatter så er det beregnet at det gjennomføres 107 600 turer til leveringssteder innenfor Ring 2 i Oslo. Av de totale antall kommer 86 100 turer fra Oslo/Akershus og 21 500 turer fra andre fylker. I våre oppsummerende beregninger har vi lagt til grunn resultatene fra tabell 7.6.

7.2.3 Årlig kjørelengde

Eidhammer og Andersen (2011a) beregnet en gjennomsnittlig årlig kjørelengde på 38 937 km for godsbilene som benyttes til distribusjon i Oslo og Oslos omland. Årlig kjørelengde varierer med godsbilenes lengde og godsbiler lengre enn 10 m har en årlig kjørelengde på 40 874, godsbiler med lengde mellom 8,0-9,99 meter har en årlig kjørelengde på 25 758 km og de minste bilene med lengde kortere eller lik 7,99 meter har en årlig kjørelengde på 48 741 km. I tillegg til opplysninger fra spørreundersøkelsen har vi ut fra 28 annonser av distribusjonsbiler til salgs på finn.no i februar 2011 beregnet årlig kjørelengde. Som grunnlag for beregningene har vi benyttet oppgitt total kjørelengde og årsmodell. Beregningen viser en årlig kjørelengde for disse bilene på 32 021 km, med en median på 28 075 km.

Med basis i disse resultatene vil en årlig kjørelengde på 35 500 km være et gjennomsnitt for disse godsbilene.

For de godsbilene vi har undersøkt årlige kjørelengder for kjenner vi ikke i detalj hvilken type kjøring de har vært benyttet til og de årlige kjørelengdene varierer også betydelig mellom godsbilstørrelsene. Vi vet for eksempel ikke i hvilken grad godsbilene har vært benyttet til kjøring med utelukkende leveringer innenfor Ring 2, om det har vært blandet kjøring med leveranser innenfor og utenfor Ring 2 på samme tur eller om det er biler som benyttes kun et fåtall turer innenfor Ring 2 i løpet av en periode.

Vi har derfor beregnet årlig utkjørt trafikkarbeid for leveranser innenfor Ring 2 i Oslo basert på opplysninger gjengitt i kapittel 7.2.1 og våre beregninger av antall turer per år presentert i kapittel 7.2.2. For turlengde har vi i kapittel 7.2.1 oppgitt 34 km for Oslo og Akershus, samt 130 km for turer fra andre fylker. Vi benytter sjablonmesig et tillegg på 50 % for å ta høyde for returkjøring, resultatene er presentert i tabell 7.7

Tabell 7.7. Antall turer, turlengde og årlig trafikkarbeid ved leveranser innenfor Ring 2 i Oslo, 2010.

Fra	Antall turer (1 000)	Turlengde km	Årlig trafikkarbeid 1 000 km
Oslo og Akershus	86,1		4 394
Stor bil	17,2	51	879
Mellomstor bil	68,9	51	3 515
Andre fylker	21,5		4 308
Stor bil	4,3	195	862
Mellomstor bil	17,2	195	3 446
Totalt	107,6		8 702

Våre beregninger viser at for de varegrupper som våre beregninger omfatter så er trafikkarbeidet knyttet til leveranser innenfor Ring 2 i Oslo snaut 9 millioner vognkm.

Vår vurdering er at denne beregningen som er basert på beregninger av gjennomsnittlig antall turer og turlengde gir det beste estimatet for trafikkarbeidet knyttet til distribusjonskjøring innenfor Ring 2 i Oslo. Vi har benyttet disse resultatene i sluttberegningene.

7.3 Tema A: Bil og logistikk

7.3.1 Operative lastebilkostnader

Operative kostnader for ulike kjøretøy har nylig blitt beregnet av Grønland (2011), som skiller mellom distanseavhengige kostnader (drivstoff, vedlikehold, vask, rekvisita og dekk) og tidsavhengige kostnader (lønn, kapitalkostnader, årsavgift, forsikring og administrasjon). For våre tre typebiler tilordner vi kostnader tilhørende den mest sammenlignbare biltypen til Grønland (2011), kostnadene er gjengitt i tabell 7.8.

Tabell 7.8. Operative kostnader per kjørte kilometer og brukstid for mellomstore og små distribusjonsbiler. Kroner per km og kroner per time.

Typebil	Biltype i Grønland (2011)	Distansekostnad (kr/km)	Timekostnad (kr/time)
Stor bil	Tung distribusjon: Snitt av kassebil og containerbil	4,44	457
Mellomstor bil	Tung distribusjon, kassebil	4,01	456
Liten bil	Lett distribusjon	3,17	420

Ved beregning av tidsavhengige kostnader beregner vi at en distribusjonstur fra Oslo og Akershus har en varighet på 4 timer, mens en fra andre fylker har en varighet på 8 timer.

7.3.2 Ekstra omlastingskostnader

Kostnaden forbundet med at flere biler vil trenge lossing blir fanget opp av de operative kostandene for de ulike godsbiltypene. Et kostnadselementet for ekstra omlastningskostnader ved bruk av mindre bil gir imidlertid mulighet for senere å fange opp ytterligere logistiske virkninger. Siden vi antar at terminal- og leveransestruktur er den samme med flere mindre biler framfor færre store, så vil det være naturlig å sette denne komponenten til 0.

7.3.3 Fremskyndet fornying av bilpark

Et tiltak som kun gjelder et begrenset geografisk område vil trolig ha en begrenset effekt mht bilpark. Vi velger derfor å ikke ta med dette kostnadselementet i eksempelberegningene som gjennomføres for området innenfor Ring 2 i Oslo i kapittel 8.

7.4 Tema B: Eksterne kostnader

Anslag på eksterne kostnader er basert på Jernbaneverkets metodehåndbok for samfunnsøkonomiske analyser (Jernbaneverket, 2006) og Eriksen et. al. (1999).

Eriksen et. al. (1999) oppgir eksterne kostnader per kjørte kilometer spesifikt for byer og for ulike størrelser på godsbiler. Informasjonen er imidlertid knyttet til bilenes totalvekt i følgende grupper:

- Godsbiler, bensin < 3,5t
- Godsbiler, diesel 3,5t - 7,5t
- Godsbiler, diesel 7,5t - 16t
- Godsbiler, diesel 16 -23t
- Godsbiler, diesel 23t+

Disse bilgruppene er ikke nøyaktig sammenfallende med de ulike typene vi vurderer, men vi gjør følgende tilpasninger:

1. For store distribusjonsbiler bruker vi gjennomsnitt av kostnadene for diesel godsbiler med totalvekt mellom 16 og 23 tonn
2. For mellomstore distribusjonsbiler benytter vi kostnadene for diesel godsbiler mellom 7,5 og 16 tonn
3. Små distribusjonsbiler tilordnes kostnadene for diesel godsbiler med totalvekt mellom 3,5 tonn og 7,5 tonn.

For å beregne oppdaterte eksterne kostnader er følgende prinsipper lagt til grunn:

- Vi tar utgangspunkt i verdier fra Jernbaneverkets Metodehåndbok (Jernbaneverket, 2006) når denne angir verdier spesifikt for storbyer, verdiene fremskrives til dagens nivå basert på endringer i konsumprisindeksen (KPI). Disse verdiene tilsvarer godsbiler med vekt over 23 tonn.
- For køkostnader er det ikke oppgitt noen verdi i (Jernbaneverket, 2006), derfor benyttes estimat fra Eriksen et al. (1999) fremskrevet til dagens nivå vha KPI.

For alle biltypene tar vi utgangspunkt i de beregnede verdiene for biler over 23 tonn som skissert over, og reduserer de forholdsmessig ut fra de differensierte verdiene etter bilstørrelse i (Eriksen et al., 1999). Tabell 7.9 viser anslagene for eksterne kostnader etter biltype.

Tabell 7.9. Eksterne kostnader per kjørte kilometer for store, mellomstore og små distribusjonsbiler. Kroner per km. Indeksert til 2010-kostnader.

	Klima- utslipp	Lokale utslipp	Støy- plage	Kø	Ulykker	Slitasje	Sum
Stor bil	0,16	3,67	2,97	2,64	0,43	0,44	10,31
Mellomstor bil	0,12	2,89	2,97	2,12	0,42	0,17	8,68
Liten bil	0,12	2,89	2,97	2,12	0,40	0,10	8,58

Det vil være noe unøyaktighet ved overgangen mellom bilinndeling basert på totalvekt og lengde/høyde, men hovedpoenget er å få fram at både de operative og de eksterne kostnadene er noe lavere for små distribusjonsbiler enn for store. Imidlertid vil både operative og eksterne kostnader per lastenhet være betydelig mindre ved bruk av store distribusjonsbiler enn små, gitt sammenlignbar lasttype og utnyttelsesgrad.

I de følgende underkapitler har vi kommentert de enkelte komponentene inkludert i de eksterne kostnadene.

7.4.1 Miljøkostnader

Endret størrelse på godsbilene og ny motorteknologi vil gi endrede utslipp av både lokale og globale utslipp. For lokale utslipp varierer kostnadene med drivstofforbruket og kan knyttes til antall kjøretøykm for ulike typer kjøretøy. I prinsippet kan kostnader knyttet til luftforurensning beregnes på to måter (Jernbaneverket, 2006):

- Skadekostnader. Beregnede kostnader knyttet til helseskader, materiellskader m.v. forårsaket av utslippene
- Tiltakskostnader. Kostnader ved tiltak som bringer utslippene ned på definerte nivåer

Fra Eriksen m. fl (1999) finner vi at utslippskostnadene er vesentlig høyere i byer enn i spredtbygde strøk. For de lokale utslippene er det vanlig å inkludere verdsatte virkninger for (Jernbaneverket, 2006):

- Svoveldioksid (SO₂)
- Nitrogenoksider (NO_x)
- Flyktige organiske forbindelser (nmVOC)
- Partikler med diameter under 10 mikrometer (PM₁₀)

I vår analyse har vi tatt utgangspunkt i Jernbaneverkets beregninger (Jernbaneverket, 2006) som legger SFTs estimater (Statens forurensningstilsyn, 2005) til grunn for utslipp der det bare er beregnet skadekostnader (PM₁₀). For utslipp der det bare er beregnet tiltakskostnader (nmVOC), benyttes disse. For utslipp med både tiltaks- og skadekostnader (NO_x, SO₂), beregnes kostnaden som gjennomsnitt av skade og tiltakkostnaden.

I den norske verdsettingsstudien (Samstad m. fl., 2010) er det kommet nye og anbefalte enhetsverdier for skadekostnad per kg utslipp av partikler (PM₁₀) og NO_x. I tabell 7.10 viser vi brukte verdier i Jernbaneverkets Metodehåndbok (Jernbaneverket, 2006) og de nye anbefalte verdiene fra den norske verdsettingsstudien.

Tabell 7.10. Anbefalte verdier for lokal forurensning, kr per kg utslipp. Kilde: Jernbaneverkets Metodehåndbok og den norske verdsettingsstudien.

Lokal utslipps-komponenter	Storby		Øvrige tettbygde strøk	
	Jernbaneverket	TØI	Jernbaneverket	TØI
Partikler (PM ₁₀)	2 932	3 900	986	1 640
NO _x	31	200	26	100
SO ₂	47	(-)	29	(-)
nmVOC	0	(-)	0	(-)

Sammenligningen viser at den norske verdsettingsstudien (Samstad m. fl., 2010) har høyere anbefalte verdier for både partikkelutslipp (PM₁₀) og NO_x enn det som benyttes i Jernbaneverkets Metodehåndbok (Jernbaneverket, 2006). Forskjellene er betydelige for begge utslippskomponentene, men vi har i dette prosjektet ikke mulighet til å vurdere hva forskjellene skyldes. Forskjellene i anbefalte verdier fra de to kildene indikerer imidlertid at det er knyttet betydelig usikkerhet til verdsettingen av disse utslippskomponentene. For å kunne nyttiggjøre seg de nye resultatene i vår analyse må det i tillegg gjennomføres beregninger som kan henvise kostnadene til ulike typer godsbiler i storbyer og øvrige tettsteder. Vi har derfor valgt å benytte Jernbaneverkets anbefalte verdier.

Global luftforurensning er i hovedsak knyttet til komponenter som bidrar til global oppvarming. Både Jernbaneverkets Metodehåndbok (Jernbaneverket, 2006) og den norske verdsettingsstudien (Samstad m. fl., 2010) benytter prisen på kvoter av CO₂-ekvivalenter som indikator. Enhetsprisene som er lagt til grunn er:

- Kr 226 per tonn: Jernbaneverkets Metodehåndbok (Jernbaneverket, 2006)
- Kr 210 per tonn: Den norske verdsettingsstudien/Etatsgruppen for Klimakur 2020 (Samstad m. fl., 2010)

Det er knyttet betydelig usikkerhet til prisene på CO₂ og bak de anbefalte verdiene fra Jernbaneverkets Metodehåndbok er det en variasjon i verdiene mellom 23 og 34 Euro. Variasjonen bak de anbefalte enhetsprisene i den norske verdsettingsstudien er mellom 17 og 38 Euro. I tillegg vil valutakursene variere, noe som også vil påvirke enhetsprisen omregnet til norske kroner.

De anbefalte verdiene i de to kildene har om lag samme nivå og vi har valgt å benytte verdien fra Jernbaneverkets Metodehåndbok (Jernbaneverket, 2006) i våre beregninger.

7.4.2 Støy

Den samfunnsøkonomiske kostnaden ved av tap av trivsel og livskvalitet som følge av støy, benevnes som støykostnader. I vår analyse vil slike støykostnader spesielt være knyttet til motorstøy og ryggesignal fra distribusjonsbilene. Fra selve vareleveringen kan støyen komme fra håndteringsutstyr, støy fra varemottakets porter, slamring av bildører og dører til bilenes lasterom etc.

Støyens omfang måles ved antall personer som i ulik grad er plaget av støy og uønsket lyd. Dette vil ha sammenheng med hvilket støynivå målt i dBA personene er utsatt for og i vårt tilfelle hva slags støy distribusjonsbilene og vareleveringen forårsaker.

I den nasjonale verdsettingsstudien (Samstad m. fl., 2010) er nye anbefalte enhetspriser for veitrafikk til bruk i etatenes håndbøker beregnet til kr 335 per dB(A) per person og år som er ganske mye eller voldsomt plaget år. Dette representerer en oppjustering i forhold til den enhetsprisen som i dag brukes i Håndbok 140 (Statens vegvesen, 2006) som er kr 238 per person. For disse enhetsprisene er det ikke beregnet enhetspriser for støykostnader relatert til kjørte km og godsbiler. Vi har derfor benyttet støykostnader beregnet i Jernbaneverkets Metodehåndbok (Jernbaneverket, 2006) som er angitt i kroner per kjøretøykilometer.

7.4.3 Kø

Kø kjennetegnes av lave hastigheter, lengre transporttid enn vanlig og økt variabilitet i transporttiden. Med kø mener vi verdien av ulemper knyttet til å kjøre i kø sammenlignet med en gjennomsnittlig trafikksituasjon.

Ved kø påfører en ekstra bil ikke bare seg selv, men også de øvrige trafikanter ekstra kostnader i form av ekstra tids- og kjøretøykostnader. De ekstra tids- og kjørekostnadene som en ekstra bil i køen påfører hele gruppen av trafikanter (inkludert en selv), vil være større enn ens egne kostnader ved å kjøre i køen.

En samfunnsøkonomisk analyse av transporttiltak bør ta hensyn til alle disse faktorene.

Enhetspriser for køkjøring i kr per km for forskjellige størrelser godskjøretøyer og avhengig av om kjøringen gjennomføres i storby eller øvrig tettbygd strøk er beregnet av Eriksen m. fl (1999). I vår analyse er disse verdiene bearbeidet og brukt i våre beregninger.

7.4.4 Ulykkeskostnader

Ulykkeskostnadene baserer seg på opplysninger fra Jernbaneverket (2006) og fordelingen av internaliserte og eksterne kostnader gitt i Eriksen m. fl., (1999). Ulykkeskostnadene inkluderer:

- a. Kostnader ved tapte liv og nedsatt helsetilstand
- b. Kostnader ved inntektstap og økte utgifter i forbindelse med ulykken.

De partene som bærer ulykkeskostnadene er trafikkskadde, trafikkskaddes pårørende, privat tredjepart og offentlig sektor. Kostnadene for disse utgjør til sammen de samfunnsøkonomiske kostnadene ved trafikkulykker. De realøkonomiske ulykkeskostnadene utgjøres av medisinske kostnader, materielle kostnader, administrative kostnader og produksjonsbortfall.

Den norske verdsettingsstudien (Samstad m. fl., 2010) har gjennomført beregninger som munner ut i nye anbefalte verdier for tap av liv og helse som følge av ulykker i transport. De anbefalte verdiene i den nye studien omfatter realøkonomiske kostnader som inkluderer komponentene: medisinske -, materielle -, administrative kostnader samt produksjonsbortfall og velferdseffekten, dvs. verdien av statistiske liv og lemmer (verdsetting av ulykkesrisikoreduksjon). Det er ikke gjennomført

beregninger basert på de nye tallene for ulykkeskostnader som fordeler kostnadene per kjørte km, kjøretøykategori eller om kjøringen er i storby, øvrige tettsteder eller spredtbygde strøk. En oversikt over anbefalte ulykkeskostnader per skadetilfelle og skadegrad er vist i tabell 7.11.

Tabell 7.11: Ulykkeskostnader (2009 kr) pr skadetilfelle etter skadegrad.

Ulykkestype og kostnadsart	Kostnader ordnet etter alvorligste skade (kr)					
	Drept	Meget alvorlig skade	Hard skade	Alvorlig skade	Lettere skade	Kun materiell skade
Realøkonomiske kostnader (ex post kostnad) *	4 095 962	9 570 090	5 361 365	4 124 127	146 345	29 564
Velferdseffekt (ex ante kostnad) **	26 126 880	13 362 853	5 225 376	4 019 520	467 342	0
Total ulykkeskostnad	30 222 842	22 932 943	10 586 741	8 143 647	613 687	29 564
Total ulykkeskostnad (avrundet)	30 220 000	22 930 000	10 590 000	8 140 000	614 000	30 000

* Vektet gjennomsnitt av vegtrafikkulykker (mht skadetilfeller) som involverer motorkjøretøy og de som ikke involverer motorkjøretøy. De realøkonomiske kostnadene inkluderer medisinske, administrative og materielle kostnader, samt kostnader pga produksjonsbortfall (netto produksjonsbortfall for drepte) – alt per rapportert tilfelle. Disse er justert opp fra 2008-kr til 2009-kr med konsumprisindeksen (www.ssb.no).

** Basert på verdsettinger av redusert risiko for hhv dødsfall, hard skade og lettere skade; verdsettingen av hard skade er fordelt på meget alvorlig skade og alvorlig skade med bruk av eksisterende offisielle verdirater.

Fordi det mangler en fordeling av ulykkeskostnadene på kjøretøykategorier etc. har vi i våre beregninger benyttet kostnadene for ulykker fra Jernbaneverket (2006) og fordelingsnøkler på bilstørrelser fra Eriksen m. fl (1999). Beregningene av ulykkeskostnader er indeksert til 2010- kroner, se tabell 7.9.

7.4.5 Infrastrukturslitasje

Eriksen m. fl. (1999) bruker følgende definisjon av infrastruktur: Fysiske og organisatoriske nettverk som muliggjør bevegelse mellom ulike lokaliteter. Definisjonen omfatter, i tillegg til broer, veger, merking osv. også trafikk-overvåking, men godsterminaler holdes utenfor.

I enhetskostnadene for infrastrukturslitasje har en tatt med vedlikeholdsutgiftene som skal motvirke at infrastrukturens kvalitet forringes på grunn av bruk. Relevante kostnader er vedlikehold av vegdekke, broer, tunneler osv. Kostnader som har sin begrunnelse i tidsavhengig slitasje er ikke inkludert i enhetskostnadene. I tillegg til de nevnte kostnadene er også deler av kostnadene til driftsutgifter for å gjøre infrastrukturen kjørbær, dvs. strøm til signalsystem og belysning, snøbrøyting, rydding og trafikkledelse i forbindelse med ras og ulykker etc.

I våre beregninger har vi benyttet enhetskostnader fra Jernbaneverkets Metodehåndbok (Jernbaneverket, 2006). Reduksjonen i vedlikeholdskostnader ved en overføring av godstransport fra veg til tog er der oppgitt til:

- Godsbiler over 23 tonn; kr 1,16 per kjørte km
- Godsbiler 16-23 tonn; kr 0,59 per kjørte km
- Godsbiler 7,5-16,0 tonn; kr 0,15 pr kjørte km

I vår analyse har vi benyttet disse enhetsprisene tilpasset våre bilstørrelser og framskrevet til 2010 priser. Siden enhetskostnadene er tilpasset overgang til veg og bane, skal man ideelt sett legge til jernbanens vedlikeholdskostnad for å få

fulle vedlikeholdskostnader for godsbilene. I våre beregninger sammenligner vi kjørte kilometer med ulike godsbil typer, og da blir imidlertid avviket lite (de utelatte togkostnadene må hensyntas for begge bil typene man sammenligner) og sluttresultatet påvirkes ikke nevneverdig.

7.4.6 Utrygghet for andre trafikanter

Et av argumentene for å redusere lengden på godsbiler er den utrygghetsfølelsen som syklende og gående opplever i forhold til store kjøretøyer. Det mangler imidlertid opplysninger om hvor mange syklende og gående som blir berørt av ubehag fra store godsbiler i dag og hvor mange som vil få redusert sitt ubehag ved at tillatt godsbilstørrelse blir endret.

Flügel m. fl (2010) viser at utrygghet som faktor som skal verdsettes er problematisk blant annet fordi utrygghetsbegrepet fokuserer på situasjonen eller følelsen før en konsekvens inntreffer. Utrygghet er både flertydig (diskomfort/ ubehag/stress/bekymring) og kan være vanskelig å skille fra subjektiv ulykkesrisiko. Den norske verdsettingsstudien (Samstad m. fl., 2010) er utrygghetskostnader estimert for kryssing av veg og ferdsel langs veg for syklende og gående.

I rapporten om utrygghet (Flügel m. fl, 2010) konkluderes det med at for å kunne gjøre utrygghet operasjonell og kvantifiserbart må en antagelig begrense seg til spesifikke utrygghetsårsaker. I vår studie vil det være utrygghet knyttet til vareleveranser og trafikk i studieområdet med de største distribusjonsbilene. Vi har ikke tilgang til slike data og har derfor valgt å ikke inkludere utrygghetskostnader i vår analyse. Vi har likevel valgt å presentere resultatene for utrygghetskostnader fra den norske verdsettingsstudien (Samstad m. fl., 2010) i tabell 7.12. De estimerte verdiene for utrygghetskostnader skiller ikke på om ferdselen for syklende og gående er i by eller langs landeveg.

Tabell 7.12. Utrygghetskostnader for syklende og gående. 2009-kr

	Syklende	Gående	
Kryssing av veg	2,40	1,00	Kr per kryssing
Ferdsel langs veg	13,00	29,00	Kr per km

For å kunne utnytte disse resultatene må en ha data om hvor mange syklende og gående som ferdes i gater hvor tiltaket gjennomføres. Det gjelder syklende og gående som ferdes på fortau langs en gate som trafikkeres med godsbiler eller fellesområder som benyttes av godstrafikk, gående og syklende for eksempel ved at de ferdes i eller langs gaten med godstrafikk, berøres av at vareleveringer krysser fortau eller at godsbiler krysser fortau for å få adgang til varemottak.

Vi har ikke tilgang til verken utrygghetskostnader knyttet til spesifikke utrygghetsårsaker eller antall gående og syklende som blir berørt av tiltaket. Vi har derfor valgt ikke å inkludere utrygghetskostnader i vår analyse

Vanlige personbilister kan også ha en utrygghetskostnad knyttet å trafikkerer samme gater som distribusjonsbilene. (Flügel m. fl, 2010) har funnet at en gjennomsnittlig verdsetting av ett prosentpoengs reduksjon i tungtrafikkandelen er ca kr 0,034 per personbilkilometer. Vi oppfatter tungtrafikk til å være større lastebiler, trekkbiler med semitrailer og vogntog som er kjøretøy typer som ikke benyttes til

varedistribusjon i byer, slik at denne verdsettingen ikke er aktuell å inkludere i vår studie. Vi mangler også data om utkjørte personbiler i det berørte gatenettet.

7.4.7 Håndhevingskostnader

En kan stille spørsmål om varedistributørene vil anvende større godsbiler enn det reguleringen tillater etter at lengdebegrensning er innført i et område. Spørsmålet om dette vil skje eller ikke, har innvirkning på resultatet av tiltaket.

Flere spørsmål reiser seg. Hva blir omfanget av brudd på bestemmelsene, og hva er muligheten til å håndheve bestemmelsene gjennom kontroll? Dette har vi ikke tatt stilling til i den foreliggende analysen.

I tillegg kommer følgende spørsmål: Skal en la være å regne nytten av virksomhet som bryter med lover og bestemmelser? Vi antar at svaret er ja. I så fall skal vi altså regne nytte som om alt foregikk etter lover og regler. Men kostnadene må vi likevel ta med fullt ut (Eidhammer et. al, 2000). Muligheten for at de lange distribusjonsbilene blir brukt i strid med bestemmelsene, vil enten gi opphav til en vanskelig kvantifiserbar og usikker ekstrakostnad på de gatene og varemottak som ikke egner seg, eller til en kostnad knyttet til kontroll og håndheving av reglene.

Bestemmelser om godsbilers tillatte høyde og lengde er gitt i Kjøretøysforskriftene (Lovdata, 2011).

Senter for statlig økonomistyring opplyser at de ikke har opplysninger om håndhevingskostnader knyttet til den typen tiltak vi behandler.

De opplyser videre at det vanlige er at en i nytte-kostnadsanalyser setter kostnaden til 0 med begrunnelse at håndhevingskostnadene er å betrakte som en del av den daglige aktiviteten til involverte aktører. Vi har derfor valgt å sette håndhevingskostnadene til 0 vår analyse.

Vår analyse legger til grunn at tiltaket ikke fører til endringer i regelverket eller økt kontroll ved innføring av lengde- eller høydebegrensninger på distribusjonsbilene. Vi forutsetter at gjeldende regelverk følges som i dag.

7.5 Tema C: Kostnader knyttet til varemottak

Både ved økt takhøyde og økt manøvreringsareal i varemottak vil dette innebære økt areal til varemottak på bekostning av noe annet. For eksisterende mottak som må bygges om vil det i enkelte tilfeller kunne være en betydelig investering å tilpasse mottakene til spesifikke dimensjonskrav. I andre mottak kan det være relativt enkelt å innarbeide slike krav. Tiltak rettet mot økt høyde i varemottak er spesielt vanskelige å vurdere. Selv om det mest nærliggende kan være å grave dypere (spesielt ved nybygg), er det forbundet med store kostnader.

Det er svært utfordrende å etablere realistiske data om varemottakene i Oslo og andre byer. Som en alternativ tilnærming har vi derfor gjennomført en forenklet analyse. I denne tilnærmingen gjør vi vurderinger på stiliserte enkeltvaremottak i mikro, og vurderer tiltakskostnad opp mot hvilken nytte tiltakene kan gi for vareleveringssituasjonen og transportørene.

Vi har tatt utgangspunkt i at standardiserte varemottak innenfor en by eller deler av en by skal sikre atkomsten fra godsbiler som er tilpasset standarden. Det

innebærer blant annet at for å etablere butikker, restauranter, eller andre aktiviteter (f eks. tjenesteleverandører som bank, forsikring osv.) som mottar leveranser av varer må det være et varemottak etablert på privat grunn. I våre beregninger har vi sett på to alternativer som skal sikre standardiserte varemottak for godsbiler med 10,0 m lengde og en høyde som:

- 1) sikrer at det kan leveres i to pallhøyder, dvs. varemottak og kjøreatkomst må ha en fri høyde på minimum 4,50 m (bilhøyde 4,20 meter) eller at
- 2) varemottakene er tilpasset dagens vanlige bilhøyde på 3,20 meter, dvs. at varemottak og kjøreatkomst må ha en fri høyde på minimum 3,50 meter

7.5.1 Beregningsmetode

Det er fire nøkkeltall som må tallfestes for beregningene av hvilken kostnad det vil ha å øke størrelsen på varemottakene: Antall mottak som omfattes, hvor stort område (antall kvadratmeter) som berøres i hvert mottak, ombyggingskostnad per kvadratmeter, og alternativkostnad av areal per kvadratmeter. Dette gir mulighet for å beregne samlet ombyggingskostnad (som er en engangs investeringskostnad) og årlig alternativkostnad av areal (som representerer tapte leieinntekter).

7.5.2 Antall mottak og antall kvadratmeter som berøres

Vi har ikke funnet frem til offentlig tilgjengelige opplysninger om verken antall, areal (m²) eller høyde i eksisterende varemottak og en egen registrering av slike opplysninger ligger utenfor oppgavene i dette prosjektet. For å kunne foreta en beregning av totalt antall varemottak i Oslo har vi derfor beregnet antall bedrifter i tre næringer (detaljhandel med bil og bensin, detaljhandel eks bil og bensin, hotell og restauranter) som av erfaring mottar hyppige vareleveranser. Beregning er basert på opplysninger fra Bedrifts- og foretaksregisteret (Statistisk sentralbyrå, 2011c) og kun bedrifter med ansatte er tatt med i beregningen. Resultater for Oslo er vist i tabell 7.13.

Tabell 7.13. Antall bedrifter i utvalgte næringer innenfor Ring 2 i Oslo. 2007.

Næring	Antall bedrifter
Detaljhandel med bil	47
Detaljhandel eks bil og bensin	1 174
Hoteller og restauranter	687
Totalt	1 908

Kilde. Bedrifts- og foretaksregisteret (Statistisk sentralbyrå, 2011c) og egne beregninger.

Fra Eidhammer og Andersen (2011a) vet vi at om lag 80 % av leveransene i Oslo innenfor Ring 2 er fra gatenivå eller gateparkering. Vi antar at de resterende 20 % av leveringene er til bedrifter hvor varemottaket benyttes aktivt ved leveringen. Med et aktivt varemottak mener vi da varemottak hvor distribusjonsbilen parkeres inntil rampe, løfteanordning eller annen utforming av varemottaket.

Situasjoner hvor det parkeres og leveres fra gateplan, men hvor varen transporteres videre til varemottak uten at distribusjonsbilen direkte knyttes til varemottaket regnes da som gatelevering. I vårt eksempel betrakter vi det som en situasjon hvor det ikke kreves ombygging av varemottaket.

Med utgangspunkt i at 20 % av leveringene innenfor Ring 2 i Oslo er til varemottak vil vi da ha 382 aktive varemottak innenfor Ring 2 i Oslo. Av disse varemottakene vil en del være helt overbygd mens andre kun vil være delvis overbygd eller være helt uten overbygg. Vi har anslått at 10 % av de beregnede varemottakene (38 varemottak) må utbedres til å ha en fri takhøyde på 4,50 meter for å kunne ta imot biler med høyde 4,20 meter og lengde 10,0 meter. I en situasjon hvor varemottakene i tillegg må utbedres til å ta imot biler med lengde 12,0 meter og i tillegg ha høyde 4,20 meter har vi anslått at ytterligere 10 % av varemottakene må utbedres, det vil si totalt 20 % av de aktive varemottakene eller 76 varemottak.

Ved beregning av arealet som krever ombygging har vi tatt utgangspunkt i anbefalte verdier for vendehammer (Børnes og Moltumyr, 2006) for lastebil. I vendehammeren har vi forutsatt at den delen som består av innkjøring og framkjøring har en vegbredde på 5,5 meter og lengde på til sammen 40 meter, dette tilsvarer et areal på 220 m². I tillegg er det en innryggingslomme inn mot selve varemottaket, denne er forutsatt å ha en bredde på 5,0 meter og lengde 12,0 meter, noe som tilsvarer et areal på 60 m². Totalt areal til varemottaket er da 280 m². Som et gjennomsnitt forutsetter vi at innryggingslommen er overbygd (60 m²) og at det i enkelte varemottak også er overbygd inn- og framkjøring.

Ikke alle varemottak har behov for vendehammer av det skisserte omfang. I situasjonen hvor det er kun høyden (4,50 meter tilpasset biler med lengde 10,0 meter) på varemottaket som skal utbedres har vi satt at det gjelder for de beregnede 60 m² til innryggingslommen.

I situasjonen hvor varemottaket skal tilpasses å ta imot godsbiler med høyde 4,20 meter og lengde 12,0 meter har vi antatt at det i tillegg til de 60 m² som var anslått for 10,0 meter lange biler må ombygges ytterligere 40 m². I dette tilfellet blir totalt areal som må ombygges til inn- og framkjøring og vendehammer for varemottakene 100 m².

Datagrunnlaget som disse beregningene bygger på er svært mangelfullt og våre anslag må derfor benyttes med varsomhet. Dersom en skal gjennomføre grundigere analyser av tiltak som omfatter ombygging av varemottak bør det gjennomføres grundigere studier av varemottak i de berørte områdene for å få frem opplysninger om så vel antall varemottak som andelen varemottak som krever ombygging for å imøtekomme nye krav til areal og høyde.

7.5.3 Kostnader til utbygging av varemottak

Fra en større entreprenør har vi fått oppgitt at vanlig utbyggingskostnad for denne type prosjekter sentralt i Oslo ligger i intervallet 20 000 til 30 000 kr per m² eksklusiv arealkostnad. I våre beregninger benytter vi som et gjennomsnitt kr 25 000 pr m² i utbyggingskostnad. Avskrivningstiden er satt til 20 år med restverdi 10 % og en kalkulasjonsrente på 4,5 % (kalkulasjonsrente 2,0 % + risikotillegg 2,5 %, anbefalt av Samferdselsdepartementet), (Finansdepartementet, 2005). Vi gjør oppmerksom på at våre anslag og beregninger er beheftet med stor usikkerheter og må sees på som et regneeksempel for å teste beregningsmetoden. Usikkerheten skyldes mangel på offentlig tilgjengelige data om antall, størrelse og behov for utbygging av varemottakene. Vår fremgangsmåte med å ta utgangspunkt i antall bedrifter gir stor usikkerhet knyttet til at mange bedrifter ikke har

egne varemottak eller situasjoner hvor ett varemottak kan betjene flere bedrifter. Ett eksempel er kjøpesentre med opp mot 100 butikker og spisesteder som betjenes med 2-4 varemottak.

Til et beregningseksempel for å anslå kostnadene ved å innføre en standard for varemottak gjør vi følgende forutsetninger:

- Antall butikker, restauranter, tjenesteytingsbedrifter fra tabell 7.13
 - o 20 % av leveransene er til varemottak
 - o 4 % av varemottakene krever ombygging for å tilfredsstille den nye standarden og dette gjennomføres i løpet av en 10-årsperiode
- Ombyggingskostnad 25 000 kr pr m²

7.5.4 Alternativkostnad av areal

Det vi omtaler som en "kostnad" ved arealbruk er ment å representere hvilke leieinntekter som man ellers kunne fått hvis arealet som benyttes til større varemottak i stedet hadde alternativt anvendelse. Denne kostnaden vil avhenge av hva slags aktivitet som eventuelt fortrenses, typiske alternative anvendelser vil være parkering eller butikklokaler.

Vi har gjort noen undersøkelser av hva som er aktuelle leiepriser i sentrale byområder. Sentralt i Oslo ser det ut til at en innendørs parkeringsplass koster mellom 1500 og 2500 kroner per måned i følge annonser på www.finn.no. Europark ser ut til å ta mellom 2000 og 3000 kroner per parkeringsplass i de mest sentrale parkeringshusene i Oslo. Selv om selve parkeringsplassen typisk har et areal på 12-15 kvadratmeter, tilsier en røff tommelfingerregel at det går med ca 25 kvadratmeter per parkeringsplass pga "uproduktivt areal" i form av atkomst og manøvreringsareal mellom plassene. Siden vi snakker om endringer i allerede eksisterende arealer regner vi med et areal på 20 kvadratmeter per oppstillingsplass "på marginalen", siden generell atkomst til et anlegg neppe endres vesentlig. Vi antar som et gjennomsnitt en leiepris på kroner 2000 per måned som fordelt over 12 måneder og 20 kvadratmeter gir en kvadratmeterpris på 1200 kroner per år.

Når det gjelder butikkareal, så vil dette variere voldsomt med detaljer i lokaliteten. Variasjonen illustreres ved følgende utsagn gitt i oktober 2010¹ i forbindelse med at leiene hadde falt betydelig fra en topp i 2008: "Ifølge DnB NOR Næringsmegling oppnår gjennomsnittslokalene i Bogstadveien i dag leiepriser på rundt 5000-6000 kroner pr. kvadratmeter. Mindre lokaler på de beste hjørnene har leiepriser på 10 000 kroner meteren, mens butikkeiere som vil leie i sidegatene rundt Bogstadveien må ut med 3000-4000 kroner pr. kvadratmeter." Det er vanskelig å komme med en klar referanseverdi for alternativkostnad for butikkareal, men sidegatene i Bogstadveien kan nok være en grei gjennomsnittsreferanse for Oslo. I et av de andre pressområdene i Norge viste Vågens eiendoms markedsundersøkelse for Stavanger i 2007 at prestisjelokalene i butikkmarkedet i sentrum kostet 4000-5000 kroner per kvadratmeter og arealer i gågate 2500-3500.

¹ <http://ne.no/34679>

I analysen for Oslo benytter vi 3500 kroner per kvadratmeter for butikklokaler, men åpner for å bruke mer spesifikk informasjon der slik informasjon er tilgjengelig.

7.6 Tema D: Leveringssituasjonen

En viktig hensikt med tiltakene som vurderes er å forbedre vareleveringssituasjonen i byområder. En viktig nyttekomponent i beregningene vil være tidsbesparelse som følger av harmonisering av godsbilstørrelser og varemottak.

Hva som er leveringstiden i utgangspunktet varierer med mottaksforhold og tidspunkt på dagen.

Asplan Viak (2010) har registrert tidsbruk ved varelevering for en typisk byrute (distribusjon til Majorstua). De anslår følgende tidsbruk på ulike distribusjonsrettede aktiviteter (tider i minutter per aktivitet):

- Transportetappe mellom leveringer: 5,6 minutter
- Varehåndtering generelt: 13,4 minutter
- Varehåndtering gangtid: 4,4 minutter
- Posisjonering: 1,8 minutter
- Klarering: 1,3 minutter

Denne distribusjonen er imidlertid ikke knyttet til levering inn i mottak.

Statens vegvesen (2008a) har registrert leveranser og lossetider ved varetransport i byer. De antyder en gjennomsnittlig lossetid på 25 minutter, men med store variasjoner. Lossing på gateplan angis å være 30 % raskere enn levering via varemottak, dette skyldes at varene som losses på gateplan har færre kolli per levering og utføres relativt sett oftere med varebiler. Lossetidene er jevnt over høyere for lastebiler enn for varebiler, med et snitt på 33 minutter for lastebiler og 20 minutter for varebiler.

Statens vegvesen (2008c) anslår gjennomsnittlig leveringstid i en del varemottak i flere norske byer. Eksempler på oppgitte gjennomsnittlige leveringstider er:

- Byporten shopping, Oslo: 10-15 minutter
- Paléet kjøpesenter, Oslo: 20-60 minutter
- Galleriet, Bergen: 10-20 minutter
- Amfiet, Moss: 30-60 minutter
- Kremmergården, Ålesund: 30-120 minutter
- Trondheim Torg: 15-30 minutter

Dette er opplysninger som stammer fra varemottakere ved kjøpesentre, og det kan godt være at svarene fra sjåfører ville avveket fra disse estimatene. Noe av problemet som kanskje ikke fanges opp i disse esimatene er venting for å få tilgang til varemottak.

Tidsbruk ved levering

Når varemottakene utbedres vil distributørene oppleve at leveringssituasjonen forbedres og effektiviteten øker. Dette er en effektivitetsforbedring som vi har forutsatt kommer til uttrykk gjennom redusert leveringstid. I våre beregninger regner vi med at en harmonisering av varemottak og godsbiler reduserer leveringstiden med 5 minutter per ankomst i varemottak når tillatt godsbillengde reduseres til 10 meter og i scenariet hvor vi beholder dagens bilpark, men øker krav til høyde i varemottak slik at godsbiler med høyde 4,20 meter kan kjøre inn. Når tiltaket har vært både økt høyde og areal i varemottakene benytter vi en redusert leveringstid på 10 minutter ved hver atkomst til varemottak.

Ved tiltak rettet mot godsbilers lengde regner vi med en tidsbesparelse på 5 minutter per levering ved overgang fra stor til mellomstor bil. Ved innføring av restriksjon på både høyde og lengde forutsettes en besparelse på 10 minutter ved overgang fra stor til liten bil, og en besparelse på 5 minutter ved overgang fra mellomstor til liten bil.

7.7 Basissecenarioet. Data for beregning av dagens situasjon

I dette delkappitlet oppsummerer vi informasjonen som ligger til grunn for beregning av basisscenariet som representerer dagens situasjon. Dette scenariet benyttes for at man i de fire tiltaksscenariene skal kunne identifisere endringer fra dagens situasjon. I tabell 7.14 oppsummeres informasjon knyttet til leveranser og logistikk, mens tabell 7.15 oppsummerer kostnadskomponentene som benyttes i beregningene.

Tabell 7.14. Basisinformasjon om leveranser og logistikk, 2010.

Segment	Fra Oslo/Akershus		Fra andre fylker	
	Stor bil	Mellom-stor bil	Stor bil	Mellom-stor bil
Sendinger per år (1000 sendinger)	112	448	28	112
Sendinger per tur	6,5	6,5	6,5	6,5
Antall turer per år (1000 turer)	17,2	68,9	4,3	17,2
Gjennomsnittlig turlengde (t/r) (km)	51	51	195	195
Årlig trafikkarbeid (1000 km)	877	3514	839	3 354
Antall brukstimer per tur (timer)	4	4	8	8

Tabell 7.15. Basisinformasjon om kostnadskomponenter, 2010

Kostnadskomponent	Stor bil	Mellom-stor bil	Liten bil
Operative kostnader			
Operative kostnader (kr/km)	4,44	4,01	3,17
Operative kostnader (kr/time)	457	456	420
Eksterne kostnader (kr/km)	10,31	8,69	8,60

7.8 Data for tiltaksscenarier

Til evaluering av den utviklede analysemetoden har vi i tillegg til nåsituasjonen valgt å studere fire scenarier. To av scenarioene analyserer nytte og kostnader ved å innføre tiltak som endrer tillatte bilstørrelser, men hvor dagens varemottak er uendret (scenario 1 og scenario 2). De to andre scenarioene analyserer nytte og kostnader i en situasjon hvor en andel av varemottakene utbedres til en gitt standard ved bruksendring i eksisterende bygg og at denne standarden er retningsgivende ved nybygg. I disse scenarioene (scenario 3 og scenario 4) analyserer vi en tilpasning av varemottakene til to alternative godsbilstørrelser.

Analyseområdet som modellen skal testes på er leveringer innenfor Ring 2 i Oslo. Antall sendinger som skal leveres er den samme i alle senarioene, og data ellers som informasjon om operative og eksterne kostnader per km og per time er de samme i tiltaksscenariene som i basisscenariet.

7.8.1 Scenario 1: Göteborgsløsningen

Tiltak: Maksimal tillatt billengde 10 meter og tillatt bilhøyde 4,20 meter. Vi ser i beregningene bort fra åpning for leveranser med lengre biler i morgentimene slik man har i Göteborg.

Forutsetninger for beregningene:

- Beholder varemottakene som de er i dag
- All distribusjon med stor godsbil som er 11-12 meter lang (21 pallplasser på ett plan) overføres til mellomstor godsbil som er 9-10 meter lang med 16 pallplasser på ett plan. Dette gir en økning i kjørte km på 24 % for leveranser som i basisscenariet gjennomføres med stor bil
- 5 minutter redusert leveringstid per leveranse der stor bil er erstattet med mellomstor bil
- Ekstra omlastingskostnader, kostnader forbundet med fremskyndet fornying av bilpark og håndhevingskostnader er satt til 0.

All annen informasjon er identisk med basisscenariet.

7.8.2 Scenario 2: Lavbilløsning

Tiltak: Maksimal tillatt billengde 10 meter og tillatt bilhøyde 3,20 meter.

Forutsetninger for beregningene:

- Beholder varemottakene som de er i dag
- All distribusjon overføres til liten godsbil som er 8-10 meter lang med 16 pallplasser på ett plan. Dette gir en økning i kjørte km på 52 % for leveranser som i basisscenariet gjennomføres med stor bil, og 38 % for leveranser som i bassiscenariet gjennomføres med mellomstor bil
- 10 minutter redusert leveringstid per leveranse overført fra stor til liten bil, 5 minutter redusert leveringstid per leveranse overført fra mellomstor til liten bil

All annen informasjon er identisk med basisscenariet.

7.8.3 Scenario 3: Høydeøkning i varemottak

Tiltak: Ombygging av varemottak til å ta imot godsbiler som har høyde 4,20 m (varemottak med høyde 4,50 m) og lengde 10,0 m

Forutsetninger for beregningene:

- Beholder godsbilstørrelsene som de er i dag
- 5 minutter redusert leveringstid per leveranse i de mottakene som omfattes
- 38 varemottak bygges om, ombyggingsareal per varemottak er 60 m²
- Kostnader ved ombygging av varemottak er 25 000 kr/m², mens tapt årlig leieinntekt ved økt areal i mottak er 3500 kr/m².

All annen informasjon er identisk med basisscenariet.

7.8.4 Scenario 4: Høyde- og breddeøkning i varemottak

Tiltak: Ombygging av høyde og areal på varemottak for å ta imot godsbiler med høyde 4,20 m (varemottak med høyde 4,50 m) og godbiler med lengde 12,0 m

Forutsetninger for beregningene:

- Beholder godsbilstørrelsene som de er i dag
- 10 minutter redusert leveringstid per leveranse i de mottakene som omfattes
- 76 varemottak bygges om, ombyggingsareal per varemottak er 100 m²
- Kostnader ved ombygging av varemottak er 25 000 kr/m², mens tapt årlig leieinntekt ved økt areal i mottak er 3500 kr/m².

All annen informasjon er identisk med basisscenariet.

8 Resultater

8.1 Hovedberegning

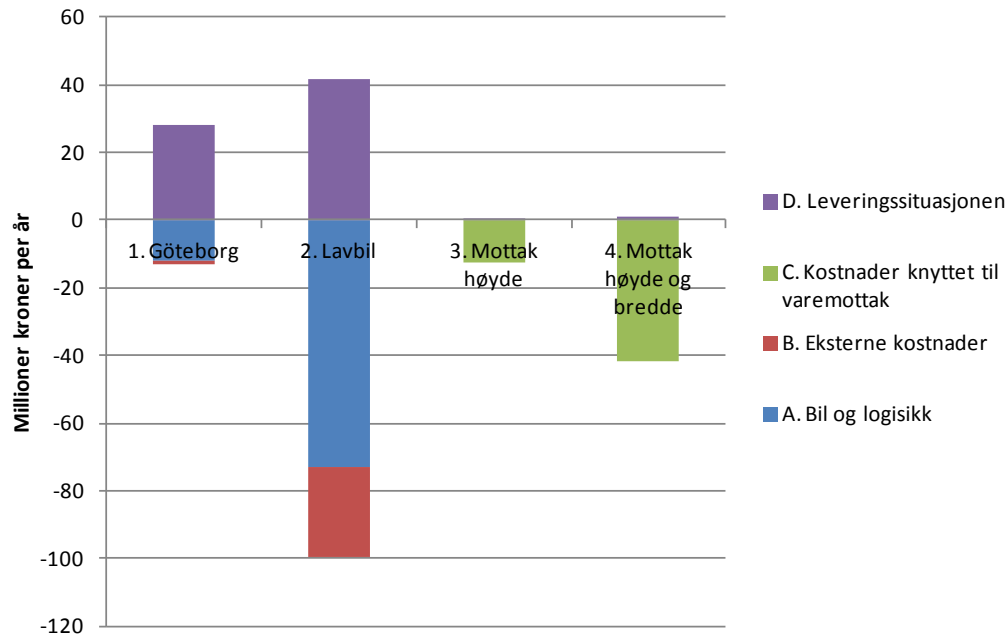
Beregningene er foretatt i en MS Excel arbeidsbok som inneholder ett ark for hvert scenario, samt ett oppsummeringsark for resultatene.

Tabell 8.1 oppsummerer endring i nytte- og kostnadskomponenter i forhold til basisscenariet for de fire tiltaksscenariene definert i kapittel 7.8. Resultatene er organisert i henhold til tabell 6.1. Nytte vises med positivt fortegn og kostnad med negativt fortegn.

Tabell 8.1 Nytte- og kostnadskomponenter i tiltaksscenariene. Endring fra basisscenariet. Millioner kroner per år.

	Komponent	Scenario 1: Gøteborg	Scenario 2: Lavbil	Scenario 3: Varemottak høyde	Scenario 4: Varemottak høyde og bredde
A. Bil og logistikk	Operative lastebilkostnader	-12	-73	0	0
B. Eksterne kostnader	Eksterne kostnader av lastebilkjøring	-1	-26	0	0
C. Kostnader knyttet til varemottak	Ombyggingskostnad og alternativkostnad for varemottak	0	0	-13	-42
D. Leverings-situasjonen	Tidsbruk i leveringssituasjonen	28	42	0	1
Totalt kvantifisert		15	-58	-12	-41

Vi ser av tabell 8.1 at den beregnede nytten i leveringssituasjonen er klart størst i scenariene knyttet til restriksjoner på godsbilstørrelser. Dette skyldes at tiltakene rettet mot varemottak kun avhjelper situasjonen i de få varemottakene som blir bygget om, mens tiltakene rettet mot godsbilstørrelser er antatt å ha en virkning under alle mottaksforhold. Vi ser imidlertid at det er betydelige kostnader forbundet med restriksjoner på godsbilstørrelser, spesielt lavbilløsningen gir store økninger i de operative lastebilkostnader og eksterne kostnader knyttet til lastebilkjøring. Resultatene er også illustrert i figur 8.1.



Figur 8.1 Nytte og kostnad av tiltaksscenariene. Endring fra basisscenariet. Millioner kroner per år.

De mest "ekstreme" scenariene ("Lavbil" og "Varemottak høyde og bredde") framstår som de minst attraktive. Videre ser vi at Göteborg-scenariet og scenariet med krav til høyde i varemottak ser ut til å ha kostnader på samme nivå, men Göteborgscenariet ser ut til å gi en langt større nytte i leveringssituasjonen. Det er imidlertid vanskelig å trekke bastante konklusjoner når vi vet at datagrunnlaget er begrenset og det ligger mange antakelser og vurderinger underveis i beregningene. Et moment i så måte er at gevinsten i leveringssituasjonen og kostnadene knyttet til bil og logistikk begge kan knyttes til transportørene. Siden nytten overstiger kostnadene skulle man forvente at de ikke behøver noen restriksjoner for å ta i bruk mindre godsbiler. Dette momentet taler for at vi enten har undervurdert kostnadene knyttet til bil og logistikk eller overvurdert gevinsten i leveringssituasjonen.

I tabell 8.2 presenteres vurderinger av de vanskelig kvantifiserbare nytte- og kostnadselementene. Vi graderer vurderingene på følgende måte:

- "--" = Betydelig kostnad
- "- " = Moderat kostnad
- "0" = Ingen eller svært liten virkning
- "+ " = Moderat positivt nytte
- "++" = Betydelig positivt nytte

Tabell 8.2 Vanskelig kvantifiserbare nytte- og kostnadskomponenter i tiltaksscenariene.

	Komponent	Gøteborg	Lavbil	Varemottak høyde	Varemottak høyde og bredde
B. Eksterne kostnader	Håndhevingskostnader	-	-	0	0
	Utrygghet for andre trafikanter	+	+	+	+
D. Leverings-situasjonen	Virkning på annen trafikkavvikling	+	+	+	+
	Arealbeslag i gatenettet	+	+	++	++
E. Øvrige effekter	Andre offentlige kostnader ved tiltak	0	0	0	0
	Sjåførers arbeidsmiljø og fremkommelighet	+	+	+	+

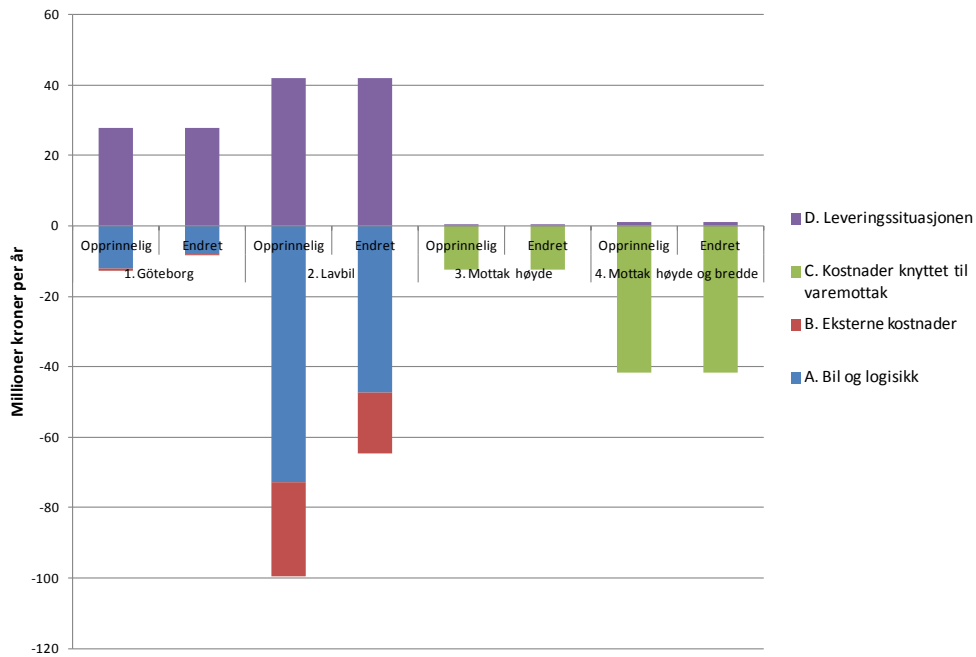
Av de vanskelig kvantifiserbare effektene i tabell 8.2 ser vi at disse i hovedsak vil være positive virkninger. Den eneste negative komponenten er antatte håndhevingskostnader ved innføring av restriksjoner på godsbiler.

8.2 Sensitivitetsanalyse

For å synliggjøre usikkerheten i resultatene og effekter av antakelser foretar vi en sensitivitetsanalyse hvor vi ser på hvordan endrede forutsetninger gir endrede resultater. I delkapittel 8.2.1 ser vi på effekten av endret antakelse om antall leveringer per tur, mens vi i delkapittel 8.2.2 ser på endret antakelse om tidsbesparelse i leveringssituasjonen

8.2.1 Antall leveranser per tur

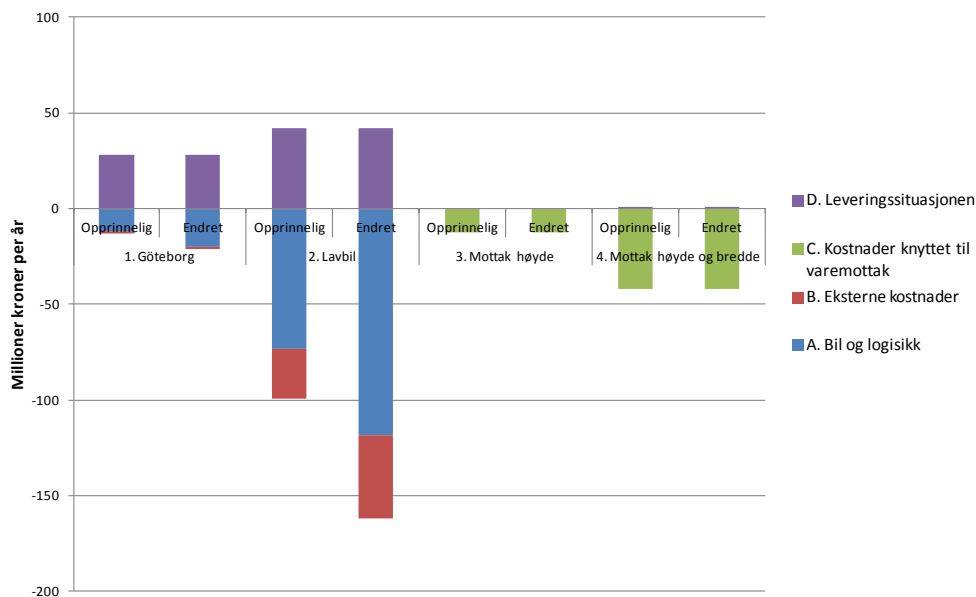
Siden vi i beregningene har tatt utgangspunkt i antall leveranser, vil endret informasjon om antall leveranser per tur påvirke kjørte kilometer i basisscenariet. Vi gjentar derfor beregningene med nye antakelser om henholdsvis 4 leveranser per tur og 10 leveranser per tur. Figur 8.2 sammenligner opprinnelige kostnader ved tiltakene med en situasjon hvor vi forutsetter 10 leveranser per tur.



Figur 8.2 Sammenligning av opprinnelige beregninger med endrede beregninger basert på forutsetning om 10 leveranser per tur.

Figur 8.2 viser at tiltakene rettet mot varemottak ikke påvirkes av endret forutsetning om antall leveranser per tur, noe som er ventet da vi har forutsatt at kjøretøyvalg og kjørte kilometer ikke påvirkes av tiltak rettet mot varemottak. Imidlertid ser vi at utslagene på operative kostnader knyttet til bil og logistikk, samt eksterne kostnader blir noe redusert. Imidlertid endres ikke det store bildet.

Figur 8.3 sammenligner opprinnelige med endrede resultater ved endrede beregninger basert på 4 leveranser per tur.

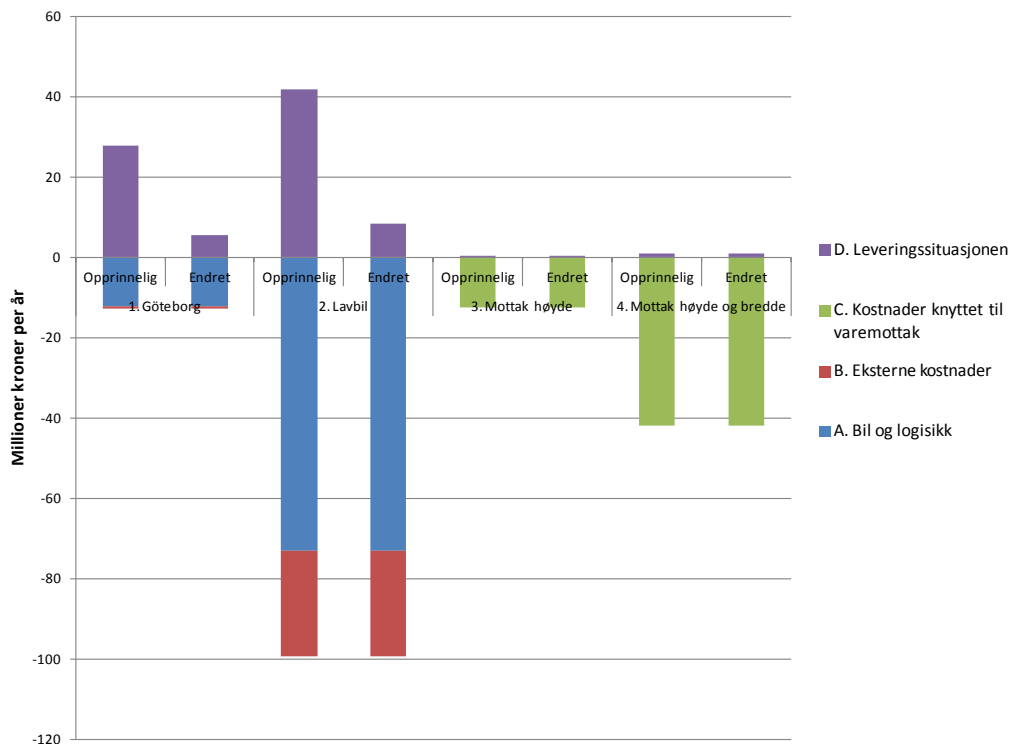


Figur 8.3 Sammenligning av opprinnelige beregninger med endrede beregninger basert på forutsetning om 4 leveranser per tur.

Figur 8.3 viser igjen at tiltakene rettet mot varemottakenes ikke påvirkes av endret forutsetning om antall leveranser per tur. Vi ser imidlertid for de bilrettete scenariene at utslagene på operative kostnader knyttet til bil og logistikk, samt eksterne kostnader øker i forhold til den opprinnelige beregningen uten at det store bildet endres.

8.2.2 Tidsbesparelse i leveringssituasjon

Beregningene i delkapittel 8.1 viste at nytten i leveringssituasjonen synes langt større i scenariene som representerer tiltak rettet mot godsbilstørrelser enn i scenariene som representerer tiltak rettet mot varemottak. I beregningene har vi opprinnelig forutsatt en gevinst for alle leveranser som foretas med en mindre bilstørrelse enn det som opprinnelig ble brukt. Hvis vi i stedet forutsetter at disse tidsbesparelsene bare opptrer i 20 % av de aktuelle resultatene blir bildet annerledes. De alternative resultatene er gjengitt i figur 8.4.



Figur 8.4 Sammenligning av opprinnelige beregninger med beregninger basert på forutsetning om mindre tidsbesparelse i leveringssituasjon ved tiltak rettet mot godsbilstørrelser.

Av figur 8.4 ser vi at den endrede vektleggingen av tidsbesparelse i leveringssituasjonen gjør at heller ikke Göteborgscenariet fremstår som attraktivt når man sammenstiller beregnet nytte med beregnet kostnad av tiltaket. Resultatet er ikke oppsiktsvekkende, men viser at de forutsetningene som foretas underveis har stor påvirkning på utfallet av beregningene.

9 Konklusjoner

Norge og verden for øvrig kjennetegnes for tiden av økt urbanisering, noe som medfører at byene vokser raskt mens infrastrukturen ofte ikke følger etter med nødvendig økning i kapasiteten. Økt befolkning gir økt behov for vareleveranser som byr på en rekke utfordringer i byområder.

Varedistribusjon i byer skjer til forskjell fra annen godstransport i stor utstrekning på et gatenett hvor myke trafikanter og distribusjonsbiler benytter samme gatenett. Det er vanskelig å gjennomføre effektive leveranser på grunn av mye trafikk og vanskelige leveringsforhold, samtidig som ulempene for andre trafikanter og beboerne er stor. Behovet for tiltak som kan øke effektiviteten og redusere miljøulempen er stor.

Et vanlig problem ved vareleveringer i by er tilpasningen mellom distribusjonsbil og varemottak med tilhørende arealer til rygging, snuing og oppstilling av distribusjonsbilen. Mange av dagens varemottak har uhensiktsmessige løsninger både med hensyn til oppstillingsplasser, varemottakets høyde og i forhold til sikkerhet og trygghet. Årsakene er flere, men varemottak i eldre bygninger er tilpasset eldre krav til kjøretøyer og arbeidsmiljø. Et resultat er at mange distributører velger å levere fra gateplan.

Målet med studien har vært å etablere et *metodisk rammeverk* for nytte-kostnadsanalyse av tiltak rettet mot harmonisering mellom godsbilstørrelser og varemottak i byområder. Nytte-kostnadsanalysen er en beregning av den nytte og de kostnader (målt i kroner) et tiltak vil medføre, for å avgjøre om prosjektet er samfunnsøkonomisk lønnsomt eller ikke, dvs. om nytten av prosjektet er større enn tiltakets kostnader.

Rammeverket er generelt og kan benyttes til analyser av tiltak i forskjellige byer, men det må da innhentes lokale data. Analyseverktøyet er testet med data som er ment å representere varelevering innenfor Ring 2 i Oslo.

I analysen tar vi kun hensyn til de kortsiktige virkningene og vi ser bort fra etterspørselsvirkninger av tiltakene. I tillegg er enkelte vanskelig kvantifiserbare nytte- og kostnadselementer satt til 0 eller basert på anslag. Under gjennomføringen av prosjektet har det vist seg at det har vært nødvendig å gjøre ytterligere forenklinger eller beregninger for å komme fram til anslag på viktige elementer. Data for enkelte eksterne kostnader er såpass usikre at vi har måttet gi tallmessige anslag. Dette gjelder spesielt kostnader og behovet for ombygginger av varemottak. For eksterne kostnader er problemene spesielt knyttet til håndhevingskostnader av tiltaket og kostnader knyttet til ulemper for syklende og gående.

Elementene vi har funnet det fornuftig å inkludere i vår nytte-kostnadsanalyse analyse av tiltak for godsbilstørrelser og størrelse på varemottak er oppsummert i tabell 9.1. Utvelgelsen er basert på beskrivelsen av effekter identifisert i kapittel 5. De ulike nytte- og kostnadselementene er gruppert ut fra tema, og vi har for hvert

element angitt hva slags vurderingsmåte som benyttes. Vi skiller mellom følgende tre kategorier:

- **Kvantitativ (K):** Dette er elementer som er fullt ut tatt hensyn til i beregningene og som er beregnet ut fra en forutsetning om at inngangsdataene er pålitelige.
- **Enkel beregning (EB):** Disse elementene har vi forsøkt å kvantifisere, men vi er langt unna å ha en god framgangsmåte kombinert med gode data
- **Vurdering (V):** For disse elementene har vi ikke noe grunnlag for å angi verdier, og vil i stedet gi verbale vurderinger av forventede virkninger

I de to siste kolonnene i tabell 9.1 angis det om nytte- og kostnadselementet antas påvirket i tiltak rettet mot godsbilstørrelser ("Tiltak biler") og/eller i tiltak rettet mot varemottak ("Tiltak mottak").

Tabell 9.1. Nytt- og kostnadselementer med vurderingsmåte.

Tema	Nytte/kostnadselement	Metode	Tiltak biler	Tiltak mottak
A. Bil og logistikk	Operative lastebilkostnader	K	X	
	Ekstra omlastingskostnader	EB	X	
	Fremskyndet fornying av bilpark	EB	X	
B. Eksterne kostnader	Lokale utslipp, støy, ulykker, vegslitasje, globale utslipp og køkostnader	K	X	
	Håndhevingskostnader	V	X	
	Utrygghet for andre trafikanter	V	X	X
C. Kostnader knyttet til varemottak	Ombyggingskostnad for varemottak	EB		X
	Alternativkostnad for utvidet areal i varemottak	EB		X
D. Leverings-situasjonen	Tidsbruk i leveringssituasjonen	K	X	X
	Virkning på annen trafikkavvikling	V	X	X
	Arealbeslag i gatenettet	V	X	
E. Øvrige effekter	Andre offentlige kostnader ved tiltak	V	X	X
	Sjåførers arbeidsmiljø og fremkommelighet	V	X	X

Rammeverket for samfunnsøkonomiske vurderinger inneholder følgende komponenter:

- Kostnadskomponenter knyttet til *godsbiler og logistikk* som operative lastebilkostnader, omlastingskostnader og eventuelle kostnader knyttet til fremskyndet fornying av bilpark
- *Eksterne kostnader* ved lastebiltransport (lokale utslipp, støy, ulykker, vegslitasje, globale utslipp og køkostnader), samt håndhevingskostnader og utrygghet for andre trafikanter
- Kostnader knyttet til *varemottak*, både ombyggingskostnad for varemottak som må bygges om, samt alternativkostnad fordi man ved utvidet areal i varemottak kan tape andre leieinntekter

- *Effekter i leveringssituasjonen*, både tidsbruk i leveringssituasjonen for godsbiler som påvirkes av tiltak, samt virkning på annen trafikkavvikling
- *Øvrige effekter* som andre offentlige kostnader ved tiltak og sjåførers arbeidsmiljø og fremkommelighet

Tiltakene som er testet i eksempelberegningene er følgende fire scenarier som er sammenlignet med et basisscenario som representerer dagens situasjon:

Scenario 1. Göteborgsløsningen. Maksimal tillatt billengde 10 meter.

Scenario 2. Lavbilløsning. Maksimal tillatt billengde 10 meter og tillatt bilhøyde 3,20 meter.

Scenario 3. Varemottak høyde. Krav om at varemottak må kunne ta imot godsbiler som har høyde 4,20 m (varemottak med høyde 4,50 m) og lengde 10,0 meter

Scenario 4. Varemottak høyde og bredde. Krav til høyde og areal på varemottak slik at disse kan ta imot godsbiler med høyde 4,20 m (varemottak med høyde 4,50 m) og godsbiler med lengde 12,0 meter

Tiltakene rettet mot varemottak er kun vurdert som aktuelle ved nybygg eller bruksendring.

For å kunne gjennomføre eksempelberegningene er det gjort mange vurderinger og valg, og kvaliteten på datagrunnlaget er også varierende. Det må derfor ikke legges for stor vekt på utfallet av beregningene.

Tabell 9.2 oppsummerer endring i nytte- og kostnadskomponenter i forhold til basisscenariot for de fire tiltaksscenarioene. Nytte vises med positivt fortegn og kostnad med negativt fortegn.

Tabell 9.2 Nytte- og kostnadskomponenter i tiltaksscenarioene. Endring fra basisscenariot. Millioner kroner per år.

	Komponent	Scenario 1: Göteborg	Scenario 2: Lavbil	Scenario 3: Varemottak høyde	Scenario 4: Varemottak høyde og bredde
A. Bil og logistikk	Operative lastebilkostnader	-12	-73	0	0
B. Eksterne kostnader	Eksterne kostnader av lastebilkjøring	-1	-26	0	0
C. Kostnader knyttet til varemottak	Ombyggingskostnad og alternativkostnad for varemottak	0	0	-13	-42
D. Leveringssituasjonen	Tidsbruk i leveringssituasjonen	28	42	0	1
Totalt kvantifisert		15	-58	-12	-41

Resultatet fra beregningene viser at det kun er *Scenario 1. Göteborgsløsningen* som gir positiv nytte, de andre tiltakene gir med våre forutsetninger og data

negativ nytte. En observasjon er imidlertid at gevinsten i leveringssituasjonen og kostnadene knyttet til bil og logistikk begge kan knyttes til transportørene. Siden nytten overstiger kostnadene i Göteborgsløsningen skulle man forvente at transportørene ikke behøver noen restriksjoner for å ta i bruk mindre godsbiler. Denne observasjonen kan tale for at vi enten har undervurdert kostnadene knyttet til bil og logistikk eller overvurdert gevinsten i leveringssituasjonen.

Den beregnede nytten i leveringssituasjonen er klart størst i scenarioene knyttet til restriksjoner på godsbilstørrelser. Dette skyldes at tiltakene rettet mot varemottak kun avhjelper situasjonen i de få varemottakene som blir bygget om, mens tiltakene rettet mot godsbilstørrelser er antatt å ha en virkning under alle mottaksforhold. Vi ser imidlertid at det er betydelige kostnader forbundet med restriksjoner på godsbilstørrelser, spesielt lavbilløsningen gir store økninger i de operative lastebilkostnader og eksterne kostnader knyttet til lastebilkjøring.

Andre konklusjoner fra eksempelberegningene er at *Scenario 1. Göteborgsløsningen* rettet mot godsbilenes lengde vil ha langt mer begrenset effekt på transportene enn *Scenario 2 Lavbilløsningen* som både begrenser godsbilenes høyde og lengde. Nytten i leveringssituasjonen vil imidlertid være stor også ved innføring av Göteborgsløsningen, så dette tiltaket framstår som det mest attraktive alternativet.

Scenario 3 Varemottak høyde og *Scenario 4 Varemottak høyde og bredde*, dvs. tiltakene rettet mot varemottak har langt mindre effekt i leveringssituasjonen enn tiltak rettet mot godsbilenes lengde og høyde. Dette kommer av at tiltak mot varemottakene kun avhjelper situasjonen på et begrenset antall steder. I disse tilfellene vil det også kunne være nytte for andre trafikanter enn de som er direkte berørt, men dette har vi ikke hatt datagrunnlag til å kunne vurdere og inkludere i analysene.

I studien er det en del effekter som er vanskelig å kvantifisere og som derfor ikke er inkludert i eksempelberegningene, tabell 9.1, for tiltak innenfor Ring 2 i Oslo.

Vi har imidlertid gjort noen vurderinger av de vanskelig kvantifiserbare nytte- og kostnadselementene. Vurderingene presenteres i tabell 9.3 hvor vurderingene er gradert på følgende måte:

- "--" = Betydelig kostnad
- "-." = Moderat kostnad
- "0" = Ingen eller svært liten virkning
- "+." = Moderat positiv nytte
- "++" = Betydelig positiv nytte

Tabell 9.3 Vanskelig kvantifiserbare nytte- og kostnadskomponenter i tiltaksscenarioene.

	Komponent	Göteborg	Lavbil	Varemottak høyde	Varemottak høyde og bredde
B. Eksterne kostnader	Håndhevings- kostnader	-	-	0	0
	Utrygghet for andre trafikanter	+	+	+	+
D. Leverings- situasjonen	Virkning på annen trafikkavvikling	+	+	+	+
	Arealbeslag i gatenettet	+	+	++	++
E. Øvrige effekter	Andre offentlige kostnader ved tiltak	0	0	0	0
	Sjåførers arbeidsmiljø og fremkommelighet	+	+	+	+

Av de vanskelig kvantifiserbare effektene i tabell 8.2 ser vi at disse i hovedsak vil være positive virkninger. Den eneste negative komponenten er antatte håndhevingskostnader ved innføring av restriksjoner på godsbiler. I de tilfellene hvor man skal foreta beslutninger på grunnlag av rammeverket for samfunnsøkonomiske vurderinger som er utarbeidet i denne rapporten må man også foreta en grundig vurdering av slike effekter.

Vår erfaring er at det per dags dato er begrensede data om godstransport i by eller deler av byer. En viktig anbefaling er derfor å ha en høyere prioritering av innsamling av slike data for å støtte fremtidige analyser av tiltak rettet mot godstransport i sentrale byområder. Eksempler på slike data er mer detaljert informasjon om vareleveranser spesielt og transport generelt i byer, samt bedre informasjon om varemottak og mottaksforhold.

For å synliggjøre hvordan antakelser påvirker resultatene i eksempelberegningene har vi foretatt en sensitivitetsanalyse ved å justere to av forutsetningene, antall leveranser per tur og tidsbesparelse i leveringssituasjon. En endring i antall leveranser per tur (henholdsvis 4 leveranser og 10 leveranser per tur) endrer ikke konklusjonene våre i vesentlig grad. En analyse hvor vi forutsetter at tidsbesparelser kun opptrer i 20 % av leveransene som gjennomføres med mindre godsbiler enn opprinnelig brukt i stedet for alle leveranser finner vi at heller ikke Scenario 1, Göteborgalternativet fremstår som positivt.

Litteratur

Asplan Viak, 2010:

Rapport: Tidsbruk i varelevering. Oslo, Asplan Viak.

Bergen kommune, 2003:

Varedistribusjon i Bergen sentrum. Rapport 2003-06-03.

Børnes V og Moltumyr T, 2006:

Sporingsberegning – Grunnlag for revisjon av Håndbok 017 "Veg- og gateutforming". Trondheim, SINTEF Teknologi og samfunn. Veg- og transportplanlegging. Rapportnr. STF50 A06064.

Bugge S og Berger J, 2010:

Fordeler, ulemper og kostnader ved bruk av forskjellige godsbilstørrelser i bydistribusjon. Leverandørenes utviklings- og kompetansesenter (LUKS) (2010). Foredrag i Forum for lokale godstransporter på TØI, Oslo, 29.9.2010.

Byggforsk, 2005:

Varemottak. Planløsning 379.413. Byggforskserien Sending 2 – 2005.

Byggteknisk forskrift, 2010:

Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift). Forskrift 2010 – 03 – 26 nr 489. Kapittel 8 Uteareal og plassering av byggverk.
<http://www.handboka.no/Vgslarer/Forskrifter/Plaby/Fople/fop24h.htm>

ECR Europe (ed.), 2010:

The Transport Optimisation Report. IBSN 3-905613-03-4. Brussels, ECR Europe. <http://www.ecr.no/>

Eidhammer O, 2011:

Problemer og tilpasninger for godstransport i norske byer. Oppsummering av intervju hos LUKS. TØI- Arbeidsdokument TØ/2288/2011. Oslo Transportøkonomisk institutt.

Eidhammer O og Andersen J, 2011a:

Resultater fra spørreundersøkelse om godsbiler som benyttes ved distribusjon innenfor Ring 2 i Oslo. TØI Arbeidsdokument ØL/2293/2011. Oslo, Transportøkonomisk institutt.

Eidhammer O og Andersen J, 2011b:

Organisering av bydistribusjon hos DB Schenker. TØI- Arbeidsdokument TØ/2289/2011. Oslo Transportøkonomisk institutt

Eidhammer O og Jean-Hansen Viggo, 2008:

Godstransport og logistikk i byer. Oslo Transportøkonomisk institutt. TØI-rapport 948/2008.

Eidhammer O og Sørensen MWJ, 2010:

Størrelsen på fremtidens godsbiler i bysentrum. Høyde, lengde og totalvekt.

Referat fra seminar i Forum for lokale godstransporter. Arbeidsdokument ØL/2269/2010. Oslo, Transportøkonomisk institutt, september 2010.

Eikebråten G, 2010:

Problemer og løsninger for varemottak og biloppstillingsplasser ved etablering av kjøpesentre og næringsbygg i byer. Foredrag i Forum for lokale godstransporter. Oslo, Transportøkonomisk institutt, september 2010.

Eriksen, KS, Markussen, T og Pütz, K, 1999:

Marginale kostnader ved transportvirksomhet. TØI-rapport 464/1999. Oslo, Transportøkonomisk institutt.

Finansdepartementet, 2005:

Behandling av kalkulasjonsrente, risiko, kalkulasjonspriser og skattekostnad i samfunnsøkonomiske analyser. Oslo, Finansdepartementet, R-109/2005.

Flügel S, Veisten K, Ramjerdi F, 2010:

Den norske verdsettingsstudien. Utrygghet – verdien av redusert rasfare og bedre tilrettelegging for syklende og gående. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI-rapport 1053G/2010.

Grønland, S. E. ,2011:

Kostnadsmodeller for transport og logistikk. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI-rapport 1127/2011.

Hovi I B, Grønland S E og Hansen W ,2011:

Grunnprognoser for godstransport til NTP 2014-2023. TØI rapport 1126/2011. Oslo, Transportøkonomisk institutt. 2011.

Jernbaneverket, 2006: *METODEHÅNDBOK JD 205 - Samfunnsøkonomiske analyser for jernbanen. Versjon 2.0 – juni 2006. Jernbaneverket, Utretningsavdelingen, Oslo.*

Larsen I K og Andersen J, 2004:

Godstransport i byområder. Nøkkeltall, trender og utviklingstrekk. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI-rapport 737/2004.

Lovdata, 2008:

LOV 2008-06-27 nr 71: Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan og bygningsloven). Miljøverndepartementet, Oslo. <http://www.lovdata.no/all/hl-20080627-071.html>

Lovdata, 2011a:

FOR 2010-03-26 nr 489: Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift). Kommunal- og regionaldepartementet. <http://www.lovdata.no/cgi-wift/ldles?doc=/sf/sf/sf-20100326-0489.html>

Lovdata, 2011b:

<http://www.lovdata.no/for/sf/sd/td-20110105-0025-004.html>

LUKS, NLF og LTL, 2011:

Bransjestandard for varelevering (BVL). Oslo, Leverandørenes Utviklings- og Kompetansesenter (LUKS), Norges Lastebileier- Forbund (NLF) og Logistikk- og Transportindustriens Landsforening (LTL). 2011.

Mangset T, 2010:

Utfordringer og løsninger ved utforming av varemottak og biloppstillings-

plasser ved utbygging av kjøpesentre og næringsbygg. Erfaringer fra Oslo kommune. Foredrag i Forum for lokale godstransporter. Oslo, Transportøkonomisk institutt, september 2010.

Samferdselsdepartementet, 2011a:

Uaktuelt med høydebegrensning på 4,20 meter for vogntog. Pressemelding, 21.10.2011. Nr 107/11. Oslo, Samferdselsdepartementet.

Samferdselsdepartementet, 2011b:

Modulvogntog: Prøveordningen utvides med 21 nye strekninger. Pressemelding 54/11-datert 27.5.2011. Oslo, Samferdselsdepartementet.

Samstad H, Ramjerdi F, Veisten K, Navrud S, Magnussen K, Flügel S, Killi M, Harkjerr Hasle A, Elvik R og San Martin O ,2010:

Den norske verdsettingsstudien. Sammendragsrapport. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI- rapport 1053/2010.

Statens forurensningstilsyn-SFT (2005):

Marginale miljøkostnader ved luftforurensning. Skadekostnader og tiltakskostnader. Oslo, Statens forurensningstilsyn. SFT-rapport 2100/2005.

Statens vegvesen, 2004:

Byen og varetransporten. Veiledning. Håndbok 250. Oslo Statens vegvesen

Statens vegvesen, 2008a:

Antall leveranser og lossetider – Studie av varetransport i byområder. Forfattere: SITMA. Rapport UTB 2008/04. Utbyggingsavdelingen, Vegdirektoratet

Statens vegvesen, 2008b.

Konsekvensanalyser. Håndbok 140. Oslo, Statens vegvesen.

Statens vegvesen, 2008c.

Varelevering i by – En studie av leveringsforhold og byliv. Forfattere: Rambøll Norge. Rapport UTB 2008/14. Utbyggingsavdelingen, Vegdirektoratet

Statens vegvesen, 2009a:

Høring: Forslag om innføring av høydebegrensning på kjøretøy. Brev fra Statens vegvesen datert 21.12.2009. Oslo, Vegdirektoratet

Statens vegvesen, 2009b:

Vegliste modulvogntog med fylkes- og kommunale veger.
www.vegvesen.no/binary?id=44979

Statens vegvesen, 2011a:

Kart – Tungtrafikk på riksveger og primære fylkesveger i Norge 2011.
<http://www.vegvesen.no/attachment/195570/binary/401692>

Statens vegvesen, 2011b:

Bedre utnyttelse av lastebiler. Integrering i forsyningskjeder gir økt transporteffektivitet. Oslo, Vegdirektoratet, Trafikksikkerhet, miljø- og teknologiavdelingen. Transportplanlegging. 2011.

Statistisk sentralbyrå, 2011a:

Lastebilundersøkelsen. Kongsvinger, statistisk sentralbyrå.

Statistisk sentralbyrå, 2011b:

Varestrømsundersøkelsen. Kongsvinger, statistisk sentralbyrå.

Statistisk sentralbyrå, 2011c:

Bedrifts og foretaksregisteret. Kongsvinger, statistisk sentralbyrå.

Sørensen M W J og Eidhammer O, 2010:

Samfunnsøkonomisk analyse av godsbilstørrelser i bysentrum. Utenlandske reguleringer og erfaringer. Arbeidsdokument ØL/2250/2010. Oslo, Transportøkonomisk institutt.

TURBLOG, 2011:

Urban Logistics Practices. Synthesis of Selected Case Studies. Deliverable 3. NEA Transport research and training. The Netherlands. 2011.

Zunder T (2011):

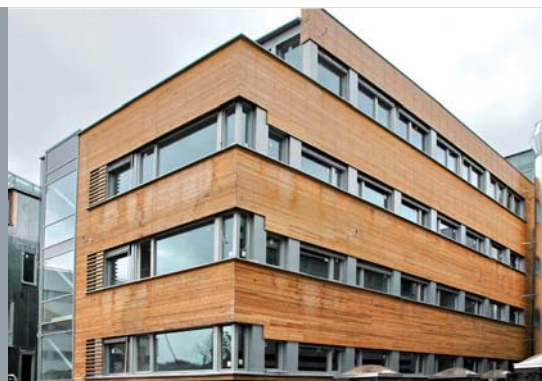
Urban Freight: Myths, Good Practices, Best Practices. Newcastle University, UK. <http://www.tyneandwearfreight.info/news/pdfs/freight-conference2011/presentations/Best%20Practice,%20Good%20Practice%20and%20Myths.pdf>

Besøks- og postadresse:

Transportøkonomisk institutt
Gaustadalléen 21
NO 0349 Oslo

Telefon: 22 57 38 00
Telefaks: 22 60 92 00
E-post: toi@toi.no

www.toi.no

**Transportøkonomisk institutt (TØI)**
Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning

TØI er et anvendt forskningsinstitutt, som mottar basisbevilgning fra Norges forskningsråd og gjennomfører forsknings- og utredningsoppdrag for næringsliv og offentlige etater. TØI ble opprettet i 1964 og er organisert som uavhengig stiftelse.

TØI utvikler og formidler kunnskap om samferdsel med vitenskapelig kvalitet og praktisk anvendelse. Instituttet har et tverrfaglig miljø med rundt 70 høyt spesialiserte forskere.

Instituttet utgir tidsskriftet Samferdsel med 10 nummer i året og driver også forskningsformidling gjennom TØI-rapporter, artikler i vitenskapelige tidsskrifter, samt innlegg og intervjuer i media. TØI-rapportene er gratis tilgjengelige på instituttets hjemmeside www.toi.no.

TØI er partner i CIENS Forskningssenter for miljø og samfunn, lokalisert i Forskningsparken nær Universitetet i Oslo (se www.ciens.no). Instituttet deltar aktivt i internasjonalt forsknings-samarbeid, med særlig vekt på EUs rammeprogrammer.

TØI dekker alle transportmidler og temaområder innen samferdsel, inkludert trafiksikkerhet, kollektivtransport, klima og miljø, reiseliv, reisevaner og reiseetterspørsel, arealplanlegging, offentlige beslutningsprosesser, næringslivets transporter og generell transportøkonomi.

Transportøkonomisk institutt krever opphavsrett til egne arbeider og legger vekt på å opptre uavhengig av oppdragsgiverne i alle faglige analyser og vurderinger.