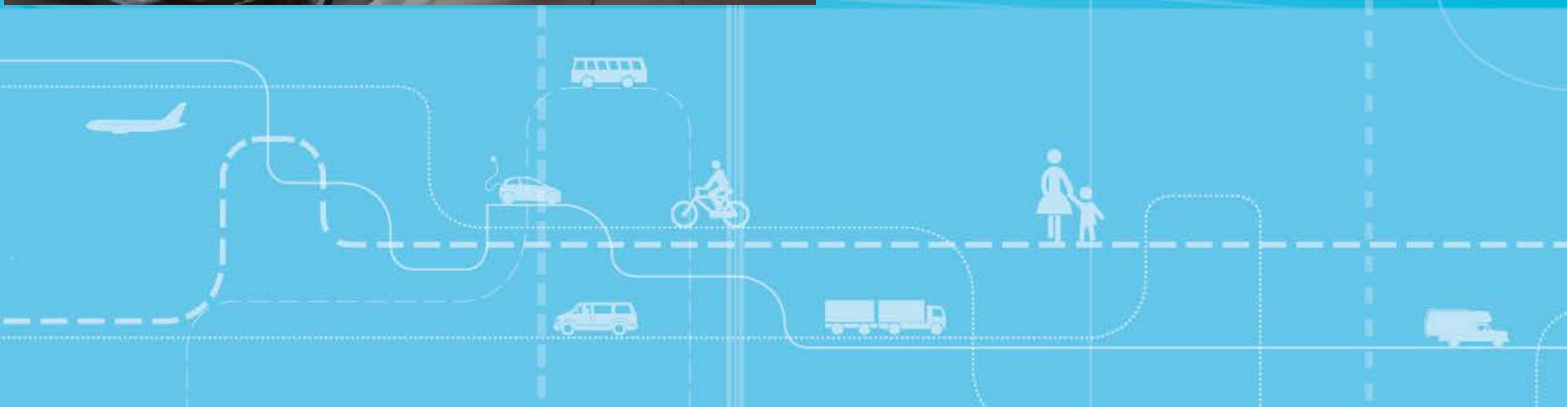


# Næringstrafikk og tilhørende utslipp og miljøkonsekvenser

Bergen, Stavanger og Trondheim





# Næringstrafikk og tilhørende utslipp og miljøkonsekvenser

Bergen, Stavanger og Trondheim

**Elise Caspersen**  
**Tale Ørving**

Forsidebilde: Shutterstock

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.

**Tittel:** Næringstrafikk og tilhørende utslipp og miljøkonsekvenser

**Forfattere:** Elise Caspersen  
Tale Ørving

**Dato:** 10.2018

**TØI-rapport:** 1669/2018

**Sider:** 41

**ISSN elektronisk:** 2535-5104

**ISBN elektronisk:** 978-82-480-2191-9

**Finansieringskilde:** Statens vegvesen, Vegdirektoratet

**Prosjekt:** 4622 – Bistand NTP

**Prosjektleder:** Elise Caspersen

**Kvalitetsansvarlig:** Jardar Andersen

**Fagfelt:** Logistikk og innovasjon

**Emneord:** Bylogistikk  
Næringstrafikk  
Miljøeffekter

#### Sammendrag:

Denne rapporten presenterer trafikkarbeid, utslipp og miljøkonsekvenser for næringstrafikk i Bergen, Stavanger og Trondheim. Arbeidet tar utgangspunkt i eksisterende samferdselsstatistikk fra SSB og utslippstall fra utslippskalkulatoren The Handbook Emission Factors for Road Transport (HBEFA). Ingen data er samlet inn i prosjektet.

Vi finner at næringstrafikk er kilde til utslipp av rundt 76 000, 52 000 og 46 000 tonn CO<sub>2</sub> og 260, 200 og 180 tonn NO<sub>x</sub> i hhv Bergen, Stavanger og Trondheim. Utslippsmengdene er tett knyttet til mengden næringstrafikk (målt i kjørte kilometer) og anvendte utslippsfaktorer fra HBEFA. Av den grunn bør tallene tolkes som en indikasjon på utslippsnivåer heller enn endelige verdier.

Det er kun næringstrafikk innad i bykommunene og tilhørende utslipp og miljøkonsekvenser som har vært av interesse i dette arbeidet. Næringstrafikk utenfor de utvalgte bykommunene er ikke inkludert i beregningene, uavhengig av om det utføres med et kjøretøy som er registrert i kommunen.

Rapporten er utført på oppdrag fra Vegdirektoratet i forbindelse med bystrategien som skal inngå i plangrunnlaget til Nasjonal Transportplan 2022-2033.

*Transportøkonomisk Institutt  
Gaustadalleen 21, 0349 Oslo  
Telefon 22 57 38 00 - [www.toi.no](http://www.toi.no)*

**Title:** Environmental impacts of commercial traffic in three Norwegian cities

**Authors:** Elise Caspersen  
Tale Ørving

**Date:** 10.2018

**TØI Report:** 1669/2018

**Pages:** 41

**ISSN:** 2535-5104

**ISBN Electronic:** 978-82-480-2191-9

**Financed by:** The Norwegian Public Roads Administration

**Project:** 4622 – Bistand NTP

**Project Manager:** Elise Caspersen

**Quality Manager:** Jardar Andersen

**Research Area:** Logistics and innovation

**Keyword(s):** City Logistics  
Commercial traffic  
Environmental effects

#### Summary:

This report presents environmental impacts from commercial traffic in three Norwegian cities; Bergen, Stavanger and Trondheim. Existing transport statistics collected by Statistics Norway and emission factors from The Handbook Emission Factors for Road Transport (HBEFA) are used. No data is collected in the project.

The analysis shows that commercial traffic contributes with approximately 76,000; 52,000; and 46,000 tons of CO<sub>2</sub> and 260; 200; and 180 tons of NO<sub>x</sub> in Bergen, Stavanger and Trondheim respectively. Emissions are closely linked to the amount of traffic (measured using number of vehicle kilometers) and the accuracy of the HBEFA figures. Hence, the numbers presented should be interpreted as an indication of emissions, rather than actual figures.

In this research, only traffic within the urban areas is of interest. Commercial traffic outside the selected urban areas is not included, regardless of whether the traffic is carried out by a vehicle registered in the selected urban area or not.

The report has been carried out on behalf of the Norwegian Public Roads Administration.

**Language of report:** Norwegian

*Institute of Transport Economics  
Gaustadalleen 21, N-0349 Oslo, Norway  
Telephone +47 22 57 38 00 - [www.toi.no](http://www.toi.no)*

# Forord

Denne rapporten presenterer trafikkarbeid samt utslipp og miljøkonsekvenser fra små og store godsbiler i Bergen, Stavanger og Trondheim. Rapporten følger tilnærmet samme metodikk som brukt av Caspersen og Ørving (2018).

Arbeidet er gjort på oppdrag fra Vegdirektoratet, som ønsket innspill til utarbeidingen av en bystrategi som skal inngå i plangrunnlaget til Nasjonal Transportplan 2022-2033. Arbeidet er finansiert innenfor rammeavtalen *Kjøp av forskning- og konsulent tjenester til Bylogistikkprogrammet*. Oppdragsgivers kontaktperson har vært Toril Presttun.

Arbeidet er utført av Tale Ørving og Elise Caspersen. Caspersen har hatt prosjektledelse på oppgaven, mens Ørving har vært prosjektleder på tilstøtende oppgaver i samme prosjekt. Tale Ørving har skrevet kapittel 2.1, og om små godsbiler i kapittel 3, 4 og 5. Elise Caspersen har skrevet kapittel 1, 2.2 – 2.6, om store godsbiler og utslipp og miljøkonsekvenser i kapittel 3, 4 og 5, samt kapittel 6. Christian Steinsland har nettutlagt matriser fra lastebilundersøkelsen, og Christian Mjøsund har bidratt med nyttige erfaringer fra sitt arbeid med undersøkelsen «Transport med små godsbiler 2014-2015». Forskningsleder Inger Beate Hovi har bidratt med veiledning og konstruktive innspill underveis i prosessen. Hun har også kvalitetssikret innholdet sammen med forskningsleder Jardar Andersen. Sekretær Trude Rømming har hatt ansvaret for endelig redigering av rapporten.

Oslo, oktober 2018

Transportøkonomisk institutt

*Gunnar Lindberg*  
Direktør

*Kjell Werner Jobansen*  
Avdelingsleder



# Innhold

## Sammendrag

<b>1</b>	<b>Innledning</b> .....	<b>1</b>
1.1	Bakgrunn.....	1
1.2	Avgrensning og definisjoner.....	1
1.3	Rapportstruktur .....	2
<b>2</b>	<b>Kategoriseringer, datakilder og metode</b> .....	<b>3</b>
2.1	Kjøretøykategorisering.....	3
2.2	Euroklasser.....	5
2.3	Datakilder .....	6
2.4	Tall for trafikkarbeid .....	11
2.5	Beregning av utslipp og miljøkonsekvenser .....	12
2.6	Usikkerhetsmomenter.....	13
<b>3</b>	<b>Trafikkarbeid og miljøkonsekvenser i Bergen</b> .....	<b>16</b>
3.1	Små godsbiler .....	16
3.2	Store godsbiler .....	20
<b>4</b>	<b>Trafikkarbeid og miljøkonsekvenser i Stavanger</b> .....	<b>24</b>
4.1	Små godsbiler .....	24
4.2	Store godsbiler .....	28
<b>5</b>	<b>Trafikkarbeid og miljøkonsekvenser i Trondheim</b> .....	<b>31</b>
5.1	Små godsbiler .....	31
5.2	Store godsbiler .....	35
<b>6</b>	<b>Oppsummering og sammenstilling av tall for tre byer</b> .....	<b>38</b>
6.1	Små godsbiler .....	38
6.2	Store godsbiler .....	39
6.3	Samlet utslipp og miljøkonsekvenser fra næringstrafikk i tre byer.....	40
<b>7</b>	<b>Referanser</b> .....	<b>41</b>





## Sammendrag

# Næringstrafikk og tilhørende utslipp og miljøkonsekvenser

TØI rapport 1669/2018  
Forfattere: Elise Caspersen & Tale Ørving  
Oslo 2018 41 sider

*I denne rapporten presenteres trafikkarbeid, utslipp og miljøkonsekvenser for næringstrafikk i bykommunene Bergen, Stavanger og Trondheim. Arbeidet tar utgangspunkt i eksisterende samferdselsstatistikk fra SSB og utslippstall fra utslippskalkulatoren The Handbook Emission Factors for Road Transport (HBEFA).*

*Arbeidet viser at næringstrafikk er kilde til utslipp av rundt 76 000, 52 000 og 46 000 tonn CO<sub>2</sub> og 260, 200 og 180 tonn NO<sub>x</sub> i hhv Bergen, Stavanger og Trondheim. Utslippsmengdene er tett knyttet til mengden næringstrafikk (målt i kjørte kilometer) og anvendte HBEFA utslippsfaktorer.*

*Det er kun næringstrafikk innad i bykommunene og tilhørende utslipp og miljøkonsekvenser som har vært av interesse i dette arbeidet. Næringstrafikk utenfor de utvalgte bykommunene er ikke inkludert i beregningene, selv om det utføres med et kjøretøy som er registrert i kommunene. Til tross for at konkrete tall presenteres i rapporten, bør funnene tolkes som en indikasjon på utslipp, heller enn faktiske nivåer.*

*Rapporten er utført på oppdrag fra Vegdirektoratet i forbindelse med bystrategien som skal inngå i plangrunnlaget til Nasjonal Transportplan 2022-2033.*

## Innledning

I forbindelse med utarbeidingen av en bystrategi som skal inngå i plangrunnlaget til Nasjonal Transportplan 2022-2033 har TØI beregnet trafikkarbeid, utslipp og miljøkonsekvenser fra små og store godsbiler i bykommunene Bergen, Stavanger og Trondheim. Arbeidet er gjort på oppdrag fra Vegdirektoratet, innenfor rammeavtalen *Kjøp av forskning- og konsulent tjenester til Bylogistikkprogrammet*. Rapporten følger tilnærmet samme metodikk som Caspersen og Ørving (2018). Således finnes tilsvarende tall for Oslo.

## Kategorisering, datakilder og metode

### Kjøretøykategorisering og Euroklasse

Overordnet skilles det i denne rapporten mellom små godsbiler (under 3,5 tonn nyttelast) og store godsbiler (3,5 tonn nyttelast eller mer). For små godsbiler (under 3,5 tonn nyttelast) skilles det videre mellom lastebiler, store og små varebiler og kombinerte biler. For lastebiler med tillatt nyttelast lik 3,5 tonn eller mer skilles det mellom tankbiler (for bensin, olje og andre varer), trekkbiler og lastebiler (inkluderer ulike typer lastebil med åpent plan, lukket godsrom, bergingsbiler, mv.).

Ved analyse av utslipp fra næringstrafikk skilles det også på Euroklasser. Euroklasser bestemmes av EU, og brukes for å angi maksimalt tillatt utslipp fra nye personbiler og nye motorer til tunge kjøretøy.

## Datakilder

Tre ulike datakilder er benyttet i rapporten: SSBs undersøkelse «Transport med små godsbiler», SSBs lastebilundersøkelse og utslippskalkulatoren The Handbook Emission Factors for Road Transport (HBEFA). TØI har tilgang til grunnlagsdataene til undersøkelsen av små godsbiler og lastebilundersøkelsen, samt full tilgang til HBEFAs utslippskalkulator. Ingen nye data er samlet inn i prosjektet.

## Tall for trafikkarbeid

Trafikkarbeidet som presenteres er hentet fra SSBs undersøkelse av transport med små godsbiler og lastebilundersøkelsen (LBU). I undersøkelsen av små godsbiler var et av spørsmålene relatert til antall og fordeling av kjørte kilometer i rapporteringsuken. Her ble respondentene bedt om å fordele total kjørelengde i rapporteringsuken på norske fylker pluss utland, samt på utvalgte byområder i de fleste fylker. Både Bergen, Trondheim og Stavanger er utvalgte byområder i undersøkelsen, slik at tall for trafikkarbeid i disse byene kan hentes tilnærmet rett ut fra grunnlagsdataene.

For store godsbiler kjenner man ikke trafikkarbeidet i ulike områder, men start- og stoppested for hver enkelt tur, samt totalt antall kjørte kilometer på turen. For å få informasjon om trafikkarbeidet i utvalgte byer, nettutlegges turmatriser fra lastebilundersøkelsen i det nasjonale transportmodellsystemet og informasjon om trafikkarbeid og turer i bykommunen hentes ut.

Årlig kjørte kilometer for både små og store godsbiler er funnet ved hjelp av SSBs egne oppblåsingsfaktorer og fordelingsnøkler.

## Beregning av utslipp og miljøkonsekvenser

For å beregne utslipp fra trafikk med små og store godsbiler multipliseres trafikkarbeidet for hver av de tre byene med gjennomsnittlig utslipp per kjørte kilometer fordelt på Euroklasse og drivstofftype (små godsbiler) fra HBEFA. Denne metodikken er valgt fordi nettutleggingen av matriser fra lastebilundersøkelsen gir samlet kjørte kilometer per Euroklasse i utvalgte områder. Det er ønskelig å bruke samme metodikk for små og store godsbiler.

## Usikkerhetsmomenter

Selv om konkrete tall for transportytelser, utslipp og miljøkonsekvenser presenteres, bør de tolkes som en indikasjon, heller enn faktiske tall. Dette skyldes at usikkerheten øker med detaljeringsgraden i dataene som hentes ut, manglende definisjon av byområder i undersøkelsen med små godsbiler, noe gammelt tallmateriale særlig for små godsbiler, og usikkerhetsmomenter knyttet til HBEFAs utslippstall for store godsbiler.

For små godsbiler vil oppblåsingsfaktorene som benyttes ved skalering av data fra undersøkelsen «Transport med små godsbiler» innføre et avvik i antall biler på fylkesnivå sammenliknet med populasjonen som var grunnlag for trekking av utvalget. Årsaken er at utvalget er oppskalert i henhold til kjørte kilometer, ikke antall biler, per fylke. Ettersom en stor del av kjøringen i de tre byene gjøres av biler med vanlig startsted i byenes respektive hjemfylke (Mjøsund, Jordbakke og Hovi (2018)), videreføres disse oppblåsingsfaktorene til analysen på bynivå. På bynivå vil også kjørte kilometer og transportmengde påvirkes.

## Trafikkarbeid, utslipp og miljøkonsekvenser i Bergen, Stavanger og Trondheim

En sammenstilling av transportytelser med små og store godsbiler i Bergen, Stavanger og Trondheim presenteres under. For mer informasjon om hver enkelt by henvises leseren til rapportens kapittel 3-5.

### Små godsbiler

For små godsbiler er det gjort en antakelse om at byområder i undersøkelsen av små godsbiler tilsvarer bykommuner. En sammenstilling av totale transportytelser med små godsbiler i hver av de tre bykommunene presenteres i tabell S1.

Tabell S1: En sammenstilling av transportytelser med små godsbiler i Bergen, Stavanger og Trondheim. Datagrunnlag: Undersøkelsen med små godsbiler 2014-2015.

	Servicetransport			Varelevering		
	Antall biler	Mill. km (i alt)	Tusen tonn	Antall biler	Mill. km (i alt)	Tusen tonn
Bergen	16 634	189,2	491,4	3 900	52,4	309,7
Stavanger	23 321	191,0	332,3	3 095	28,6	169,8
Trondheim	9 518	96,2	201,6	2 266	44,6	98,0

Tabellen viser at transportytelsene, inkludert antall biler, er lavest i Trondheim. Stavanger har overraskende mange kjøretøy og kjørte kilometer når man tar hensyn til kommunestørrelse (areal og innbyggertall). Datagrunnlaget for små godsbiler viser at brukte oppblåsningsfaktorer gir en relativt høy vektning av biler som kjører i Stavanger, og en noe lavere vektning av biler som kjører i Bergen og Trondheim. Dette kan medføre at transportytelsene i Stavanger er høye, mens de i Bergen og Trondheim er noe lave. Som by skiller Stavanger seg dessuten fra Bergen og Trondheim ved at bykommunen er liten, men inngår som en del av et større byområde på Nord-Jæren (Stavanger, Sandnes, Sola og Randaberg). Omtrent 25 % av respondentene med kjøring i Rogaland oppgir å ha gjennomført all kjøring i Stavanger, selv om turer med bilen som regel starter i en annen kommune enn Stavanger. Dette tyder på at mange, men ikke alle, respondentene med kjøring i Rogaland inkluderer hele eller deler av Nord-Jæren i byområdet Stavanger. Når et større område inkluderes i rapporteringen er det også naturlig at det blir flere kjøretøy og kjørte kilometer i området. Usikkerheten er vanskelig å stadfeste på grunn av manglende sammenlikningsgrunnlag for kjøring med små godsbiler i byer.

Tabell S2 presenterer totale utslipp og miljøkonsekvenser basert på kjørte kilometer i tabell S1. Utslippene er presentert i tonn.

Tabell S2: Utslipp og miljøkonsekvenser (tonn) fra små godsbilers kjøring i Bergen, Stavanger og Trondheim. Datagrunnlag: Undersøkelsen med små godsbiler 2014-2015 og HBEFA utslippsfaktorer for tett trafikk i urbane områder.

	Utslipp fra små godsbiler (i tonn)		
	Bergen	Stavanger	Trondheim
CO <sub>2</sub>	44 996	40 008	26 077
CO	41	11	6
HC	3	2	1
NO <sub>x</sub>	156	142	92
PM	6	6	4

Ikke overraskende har Bergen og Stavanger høyere utslipp fra små godsbiler enn Trondheim, noe som skyldes samlet flere kjørte kilometer. Variasjoner i kjøretøyenes alder, størrelse og drivstoff kan også forklare noe av forskjellene i tabell S2.

## Store godsbiler

For store godsbiler er det i nettutleggingen hentet ut tall for trafikk med store godsbiler i bykommunene. Det er dermed ingen usikkerhet knyttet til hvilke områder som inngår i byene, slik det er for små godsbiler. En sammenstilling av transportytelser med store godsbiler i hver av de tre byene presenteres i tabell S3. Transportytelsene inkluderer her antall turer og transportert mengde til/fra og internt i bykommunene, samt kjørte kilometer i bykommunene.

Tabell S3: En sammenstilling av transportytelser med store godsbiler i Bergen, Stavanger og Trondheim.  
Datagrunnlag: Lastebilundersøkelsen 2016 og nettutlagte matriser fra lastebilundersøkelsen 2016

	Til/Fra			Internt			Gjennomgangstrafikk Km (mill)
	Turer (tusen)	Tonn (tusen)	Km (mill)	Turer (tusen)	Tonn (tusen)	Km (mill)	
Bergen	671	3 703	15,9	516	2 202	29,0	5,7
Stavanger	561	4 820	3,4	533	5 775	13,8	2,4
Trondheim	517	4 068	7,4	783	7 267	18,0	6,6

Tabell S3 viser at antall turer og transporterte mengder er nokså likt mellom byene, med unntak av internttrafikk i Trondheim, som skiller seg ut med flere turer og transportert mengde. Samlet kjørte kilometer med store godsbiler i kommunene er høyest i Bergen og lavest i Stavanger. Sistnevnte kan skyldes at Stavanger kommune dekker et betydelig mindre landareal enn Bergen og Trondheim kommune. Det er en generell usikkerhet i datagrunnlaget som følger av et høyt detaljeringsnivå i analysene.

Utslipp og miljøkonsekvenser er beregnet ved å følge tilsvarende metodikk som for små godsbiler, og presenteres i tabell S4. For store godsbiler er det en ekstra usikkerhet knyttet til størrelsen på HBEFAs utslippsfaktorer.

Tabell S4: Utslipp og miljøkonsekvenser (tonn) fra store godsbilers kjøring i Bergen, Stavanger og Trondheim.  
Datagrunnlag: Nettutlagte matriser fra lastebilundersøkelsen 2016 og HBEFA utslippsfaktorer for tett trafikk i urbane områder.

	Utslipp fra store godsbiler (i tonn)		
	Bergen	Stavanger	Trondheim
CO <sub>2</sub>	30 954	12 189	19 997
CO	31	17	24
HC	2	2	2
NO <sub>x</sub>	105	56	86
PM	1	1	1

Også for store godsbiler henger utslipp og miljøkonsekvenser tett sammen med trafikkarbeidet. Utslippene påvirkes også av kjøretøyene som trafikkerer kommunene.

## Oppsummering og sammenstilling av tall for tre byer

Tabell S5 viser samlet utslipp fra næringstrafikken i Bergen, Stavanger og Trondheim, målt ved å summere utslipp fra små og store godsbiler i hver enkelt by. Det er antatt at respondentene i undersøkelsen med små godsbiler inkluderer bykommunene i sin definisjon av byområdene Bergen, Stavanger og Trondheim. Slik kan utslippene fra små og store godsbiler summeres for hver enkelt by. Dette er ikke nødvendigvis tilfellet.

*Tabell S5: Samlet utslipp og miljøkonsekvenser (tonn) fra næringstrafikk i Bergen, Stavanger og Trondheim. Datagrunnlag: Undersøkelsen med små godsbiler 2014-2015, nettutlagte matriser fra lastebilundersøkelsen 2016 og HBEFA utslippsfaktorer for tett trafikk i urbane områder.*

	Utslipp fra næringstrafikk (i tonn)		
	Bergen	Stavanger	Trondheim
CO <sub>2</sub>	75 950	52 197	46 074
CO	72	28	30
HC	5	4	3
NO <sub>x</sub>	261	198	178
PM	7	7	5

Som nevnt i tidligere kapitler er det usikkerhet knyttet til tallene. Selv om konkrete tall presenteres, bør de tolkes som en indikasjon på transportytelser og utslippsmengder, heller enn faktiske tall.



# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn

Transportetatene og Avinor jobber med grunnlaget for Nasjonal Transportplan (NTP) 2022-2033. Som et innspill til dette utarbeides en bystrategi, som skal inngå i plangrunnlaget. I den forbindelse har Vegdirektoratet bedt Transportøkonomisk institutt (TØI) om tall for trafikkarbeid med små og store godsbiler i tre utvalgte norske byer, samt beregning av tilhørende miljø- og klimautslipp. Forespørselen tar utgangspunkt i arbeidet som ble gjort vinteren 2018 for Oslo kommune Klimaetaten, hvor trafikk- og utslippstall ble beregnet for Oslo (Caspersen & Ørving, 2018).

Denne rapporten presenterer trafikkarbeid og utslipp fra små og store godsbiler i Bergen, Stavanger og Trondheim. Tilnærmet lik metodikk som i Caspersen og Ørving (2018) er benyttet. For små godsbiler er det gjort et skille på to primære bruksområder: varelevering og servicetjenester. Store godsbiler omfatter kun varetransport, hvor også avfallstransport inngår. Arbeidet tar utgangspunkt i eksisterende statistikk over transportytelser med små og store godsbiler fra Statistisk sentralbyrå (SSB) og utslippsfaktorer fra The Handbook Emission Factors for Road Transport (HBEFA). Ingen nye data er samlet inn i prosjektet. Av hensyn til tids- og økonomisk ramme er det gjort noen forenklingene forutsetninger i beregningene.

## 1.2 Avgrensning og definisjoner

### 1.2.1 Utvalgte byer

Rapporten tar for seg de tre byene Bergen, Stavanger og Trondheim. Disse tre byene er valgt på bakgrunn av byenes størrelse, relativt tydelige bykjerne (med unntak av Stavanger) samt at de er bykommuner:

- At byene er av en viss størrelse er viktig for representasjon i datasettene. Dette gjelder spesielt for små godsbiler, hvor kun det største byområdet i utvalgte fylker har vært gjenstand for særskilt datainnsamling.
- I datasettet med små godsbiler er ikke byområdene som det er samlet inn data for klart definert. Dette gir problemer med å vite hvilket område som inngår i respondentenes svar, samt utfordringer med å hente ut tilsvarende data for store godsbiler. En antakelse om at byområdene tilsvarer bykommunene er lagt til grunn.

Bergen, Stavanger og Trondheim er også utvalgte byer i rapporten «*Små godsbiler: Bruksområder, transportytelser og potensiale for elektrifisering*» av Mjøsund, Jordbakke og Hovi (2018).

## 1.2.2 Definisjoner

I rapporten gjentas noen begreper som defineres som følger:

- Trafikkarbeid eller antall kjørte kilometer: betegner arbeidet som utføres av kjøretøy målt i antall kjørte kilometer ([www.vegvesen.no](http://www.vegvesen.no)).
- Næringstrafikk: benyttes som en fellesbetegnelse ved omtale av trafikk med små og/eller store godsbiler i forbindelse med varetransport og/eller servicetjenester. I denne rapporten er persontrafikk eller kjøring i private formål ekskludert fra begrepet næringstrafikk.

## 1.3 Rapportstruktur

Rapporten består av 6 kapitler. Kapittel 1 innleder arbeidet, begrunner valg av byer i analysen og gir en definisjon av viktige begreper. Kapittel 2 er metodekapitlet. Her gis en kategorisering av kjøretøygruppene av godsbiler i rapporten og en introduksjon til relevante datakilder. Anvendt metodikk ved uthenting av trafikkarbeid samt beregninger av utslipp og miljøkonsekvenser er også beskrevet i kapitlet. Kapittel 3 til 5 presenterer trafikk tall og utslippsberegninger for hhv Bergen, Stavanger og Trondheim. Funnene oppsummeres og diskuteres i kapittel 6.



## 2 Kategoriseringer, datakilder og metode

Dette metodekapitlet består av tre deler: en begrepsavklaring av kjøretøykategorisering og euroklasse, en kort introduksjon til datakildene som er benyttet, samt en gjennomgang av metode for uthenting og beregning av trafikkarbeid, utslipp og miljøkonsekvenser. En betydelig del av dette kapitlet er hentet fra eller inspirert av Caspersen og Ørving (2018) og Hovi, Caspersen og Ørving (2017).

### 2.1 Kjøretøykategorisering

Overordnet skilles det i denne rapporten mellom små godsbiler (under 3,5 tonn nyttelast) og store godsbiler (3,5 tonn nyttelast eller mer). For små godsbiler (under 3,5 tonn nyttelast) skilles det videre mellom lastebiler, store og små varebiler og kombinerte biler. For lastebiler med tillatt nyttelast lik 3,5 tonn eller mer skilles det mellom tankbiler (for bensin, olje og andre varer), trekkbiler og lastebiler (inkluderer ulike typer lastebil med åpent plan, lukket godsrom, bergingsbiler, mv.). Videre vises bildeeksempler på de ulike kjøretøykategoriene.

#### 2.1.1 Små godsbiler

Figur 2.1 viser eksempler på kjøretøy som inngår i kategorien små varebiler. Dette kan være SUV (øverst), liten varebil (nederst til venstre), pick-up (nederst i midten) og Multi Purpose Vehicle (MPV) (nederst til høyre).



Figur 2.1: Eksempel på kjøretøy som inngår i kategorien små varebiler. Øverste rekke: SUV. Fra venstre i nederste rekke: liten varebil, pick-up og MPV. Hentet fra Hovi et al. (2017).

Figur 2.2 viser eksempel på kjøretøy som inngår i kategorien store varebiler. Dette er stor varebil (til venstre) og stor varebil med skappåbygg (til høyre). Sistnevnte kan ofte forveksles med lastebil.



Figur 2.2: Eksempel på stor varebil og varebil med skappåbygg som begge inngår i kategorien store varebiler. Hentet fra Hovi et al. (2017).

Figur 2.3 viser eksempel på kombinert bil (til venstre) og en lastebil med tillatt nyttelast under 3,5 tonn (til høyre).



Figur 2.3: Eksempel på kombinert bil t.v. fra Hovi et al. (2017) og lastebil < 3,5 tonn nyttelast t.h. fra Caspersen og Ørving (2018).

## 2.1.2 Store godsbiler

Figur 2.4 viser eksempler på to ulike typer tankbiler. Den til venstre er for melk/bulk, mens den til høyre er for olje/parafin.



Figur 2.4: Eksempel på tankbil melk/ bulk(t.v.) og tankbil olje/parafin (t.h.). Hentet fra Hovi et al. (2017).

Figur 2.5 viser eksempler på en lastebil med tillatt nyttelast lik eller over 3,5 tonn og en trekkbil.



Figur 2.5: Eksempler på lastebil  $\geq 3,5$  tonn nyttelast (t.v.) og trekkbil (t.h.). Hentet fra Caspersen og Ørving (2018).

## 2.2 Euroklasser

Norge følger EUs direktiver for kjøretøy, og bruker Euroklasser for å angi maksimalt tillatt utslipp fra nye personbiler og nye motorer til tunge kjøretøy. Alle nye motorer og kjøretøy som registreres skal godkjennes i henhold til kravene som gjelder ved registrering. Tabell 2.1 - 2.3 viser utvikling og gjeldende utslippskrav (Euroklasse 6/VI) for hhv diesel og bensin personbiler/små godsbiler og motorer til tunge kjøretøy. For mer informasjon om Eurokrav og typegodkjenning av kjøretøy henvises leseren til *Tiltakskatalog for transport og miljø*<sup>1</sup>.

Tabell 2.1: Utslippskrav for typegodkjenning av bensin personbiler i g/km. Euro-kravene har ikke egne krav for utslipp av NO<sub>2</sub>, men har et felles krav til utslippet av alle nitrogenforbindelsene (NO<sub>x</sub>). Det er ingen utslippskrav for CO<sub>2</sub>. Kilde: Dieselnat

Direktiv (registreringsår)	NO <sub>x</sub>	PM	HC	CO	HC + NO <sub>x</sub>
<b>Euro 1 (1992, bensin)</b>				2,72/3,16	0,97/1,13
<b>Euro 2 (1996, bensin)</b>				2,2	0,5
<b>Euro 3 (2000, bensin)</b>	0,15		0,2	2,3	
<b>Euro 4 (2005, bensin)</b>	0,08		0,1	1,0	
<b>Euro 5 (2009, bensin)</b>	0,06	0,005	0,1	1,0	
<b>Euro 6 (2014, bensin)</b>	0,06	0,005	0,1	1,0	

Tabell 2.2: Utslippskrav for typegodkjenning av diesel personbiler i g/km. Euro-kravene har ikke egne krav for utslipp av NO<sub>2</sub>, men har et felles krav til utslippet av alle nitrogenforbindelsene (NO<sub>x</sub>). Det er ingen utslippskrav for CO<sub>2</sub>. Kilde: Dieselnat

Direktiv (registreringsår)	NO <sub>x</sub>	PM	CO	HC + NO <sub>x</sub>
<b>Euro 1 (1992, diesel)</b>		0,14/0,18	2,72/3,16	0,97/1,13
<b>Euro 2 (1996, diesel)</b>		0,08/0,1	1,0	0,7/0,9
<b>Euro 3 (2000, diesel)</b>	0,5	0,05	0,64	0,56
<b>Euro 4 (2005, diesel)</b>	0,25	0,025	0,5	0,3
<b>Euro 5 (2009, diesel)</b>	0,18	0,005	0,5	0,23
<b>Euro 6 (2014, diesel)</b>	0,08	0,005	0,5	0,17

Tabell 2.3: Utslippskrav for typegodkjenning av motorer til tunge kjøretøy i g/kWh. Euro-kravene har ikke egne krav for utslipp av NO<sub>2</sub>, men har et felles krav til utslippet av alle nitrogenforbindelsene (NO<sub>x</sub>). Det er ingen utslippskrav for CO<sub>2</sub>. Kilde: Dieselnat og tiltakskatalogen.no.

Direktiv (registreringsår)	NO <sub>x</sub>	PM	HC	CO
<b>Euro I (1994-1996)</b>	8,0	0,36/0,61	1,1	4,5
<b>Euro II (1997-2000)</b>	7,0	0,15/0,25	1,1	4,0
<b>Euro III (2001-2006)</b>	5,0	0,1	0,66	2,1
<b>Euro IV (2007-2008)</b>	3,5	0,02	0,46	1,5
<b>Euro V (2009 -2014)</b>	2,0	0,02	0,46	1,5
<b>Euro VI (2013/14-)</b>	0,4	0,01	0,13	1,5

<sup>1</sup> <https://www.tiltak.no/0-overordnede-virkemidler/0-1-miljoe-lover-og-retningslinjer/o-1-9/>

Ved analyse av utslipp fra næringstrafikk skilles det på Euroklasser. Der kjøretøyenes euroklasse ikke er kjent, er euroklasse tildelt etter kjøretøyets første registreringsår. Der dette heller ikke er kjent, brukes et snitt av alle Euroklassene.

## 2.3 Datakilder

I denne rapporten er tre ulike datakilder benyttet: SSBs undersøkelse «Transport med små godsbiler 2014-2015», SSBs lastebilundersøkelse 2016 og utslippskalkulatoren The Handbook Emission Factors for Road Transport (HBEFA). TØI har tilgang til grunnlagsdataene til undersøkelsen av små godsbiler og lastebilundersøkelsen, samt full tilgang til HBEFAs utslippskalkulator.

### 2.3.1 Undersøkelsen av små godsbiler

Undersøkelsen om bruk av små godsbiler som benyttes i denne rapporten ble gjennomført av SSB i 2014/2015. Liknende undersøkelser har blitt gjennomført to ganger tidligere (2003 og 2008), og en ny undersøkelse pågår.

Undersøkelsen i 2014/2015 ble gjennomført som en utvalgsundersøkelse blant en populasjon på nesten 500 000 norske godsbiler med tillatt nyttelast under 3,5 tonn (små lastebiler, varebiler og kombinerte biler). Utvalget var utformet for å få et tilstrekkelig antall biler i hvert fylke, samtidig som man tok hensyn til kjøretøyenes transportkapasitet. Dette resulterte i et utvalg på om lag 10 000 eiere av små godsbiler, inkludert både foretak og privatpersoner. Disse fikk tilsendt en spørreundersøkelse i løpet av perioden 3. kvartal 2014 til og med 2. kvartal 2015 som etterspurte informasjon om bruk av kjøretøyet i en tildelt rapporteringsuke. Dataene som ble samlet inn via spørreundersøkelsen inkluderer, men er ikke utelukkende, informasjon om antall kjøretøykilometer med og uten last, antall kjøretøykilometer fordelt på fylke og utvalgte byområder, transportmengde, antall turer med last og antall leveranser. Det skilles også mellom transporttype (distribusjon, linjetransport, håndverker- eller servicebil eller privat kjøring) og type vare som transporteres (totalt 10 aggregerte næringsgrupper). For mer informasjon om undersøkelsen med små godsbiler henvises til Pilskog (2016) og Mjøsund et al. (2018).

Det var flere kilder til frafall, og nettoutvalget endte til slutt på 4 359 biler. For å korrigere for utvalgsskjevheter og oppskalere utvalget til årlige og totale tall ble det beregnet og tildelt oppblåsningsfaktorer til hver av bilene i nettoutvalget. SSB har selv gjort de nødvendige beregningene. I ettertid er dataene fra spørreundersøkelsen koblet til kjøretøytekniske opplysninger fra Autosys. Arbeidet ble gjort av SSB. I denne rapporten har data fra Autosys gitt informasjon om bilens alder og Euroklasse.

I forbindelse med rapporten «Små godsbiler: Bruksområder, transportytelser og potensiale for elektrifisering» har Mjøsund et al. (2018) gjort noen kvalitetskorrigeringer av datagrunnlaget. Dette inkluderer:

- Justering av observasjoner hvor antall leveranser er lavere enn én pr tur og antatt å være gjennomsnittlig leveranser per tur.
- Imputering av tall for en oppgavegiver som med høy sannsynlighet har rapportert feilaktige opplysninger om godsmengde og antall turer.
- Justering av oppgitt drivstofforbruk under 0,4 liter per mil og over 4,0 liter per mil.

Ingen av disse endringene påvirker funnene i foreliggende rapport, men nevnes ettersom dette arbeidet tar utgangspunkt i samme datasett som Mjøsund et al. (2018).

### 2.3.2 Lastebilundersøkelsen

Lastebilundersøkelsen (LBU) er også en undersøkelse som gjennomføres av SSB. I denne rapporten benyttes tall fra LBU 2016. LBU gjennomføres kontinuerlig og publiseres kvartalsvis og årlig. LBU for 2017 er tilgjengelig ved gjennomføringstidspunkt, men er ikke benyttet på grunn av tidsbegrensninger i prosjektet. Dette medfører at datagrunnlaget tilsvarende datagrunnlaget i Caspersen & Ørving (2018).

I lastebilundersøkelsen samles det inn informasjon om transportytelser med norskregistrerte lastebiler med tillatt nyttelast på 3,5 tonn eller mer og inntil 35 tonns totalvekt. Kun lastebiler yngre enn 30 år og hvor det er mulig å tildele organisasjonsnummer for eier inngår. Med utgangspunkt i denne avgrensningen inngår i underkant av 40 000 godsbiler i populasjonen. Kvartalsvis trekkes et utvalg fra populasjonen som får tilsendt en undersøkelse om bruk av godsbilen. Fra og med 1. kvartal 2007 ble utvalget redusert fra 2 400 til 1 800 biler per kvartal. Reduksjonen hadde primært betydning for internasjonalt stratum, som ble halvert fra 1 200 til 600 biler (Statistisk sentralbyrå, 2018). Dataene inkluderer, men er ikke utelukkende, kjøretøytype og vekt, transportert vare, avsender og mottakersted, antall kjørte kilometer, type gods som transporteres og om transporten er leie- eller egentransport. Kommune er laveste pliktige rapporteringsnivå ved lasting eller lossing i Norge, men fra 2016 har man også spurt etter mottaker- og avsenderpostnummer. Dataene inneholder ikke informasjon om utenlandske kjøretøys kjøring i Norge. For mer informasjon om LBU henvises til Statistisk sentralbyrå (2018).

Tilsvarende som for små godsbiler har SSB beregnet oppblåsingsfaktorer som muliggjør oppskalering av utvalget slik at det representerer all transport med store godsbiler, og datasettet har fått påkoblet tekniske opplysninger om bilene fra Autosys.

### 2.3.3 Utslippsfaktorer fra HBEFA utslippskalkulator

For å beregne miljøkonsekvenser brukes utslippsfaktorer for CO<sub>2</sub>, CO, HC, NO<sub>x</sub> og PM fra The Handbook Emission Factors for Road Transport (HBEFA), hentet ut i forbindelse med beregninger av miljøkonsekvenser fra næringstrafikken i Oslo (Caspersen & Ørving, 2018). Disse tallene representerer utslipp fra den norske bilparken i 2015 gruppert på størrelse, drivstofftype og Euroklasse, og skiller mellom kjøring på motorveg i by eller lokalveg og trafikksituasjonene fri flyt, tett trafikk og køkjøring (stop-and-go) med en stigningsgradient på 0 %. Alle tall gjelder for bykjøring. Tallene er aggregert slik at de gir et uvektet gjennomsnitt<sup>2</sup> av utslipp fordelt på drivstofftype og Euroklasser for hver enkelt trafikksituasjon. For mer informasjon om uthentede utslippsfaktorer se Caspersen og Ørving (2018). Se HBEFAs hjemmesider<sup>3</sup> for mer informasjon om HBEFA.

Benyttede utslippstall er presentert i tabell 2.4.-2.6. Ettersom små godsbiler har et større innslag av biler med bensinmotor, presenteres utslippstall for både diesel- og bensinbiler. Store godsbiler er nesten utelukkende dieselkjøretøy, og bensinbiler utelates. Tallene representerer kjøretøyfordelingen i 2015 fordi beregninger av utslippsnivåer er basert på data fra 2014, 2015 og 2016.

For noen kjøretøy er Euroklassen ukjent. For å beregne utslipp fra disse, benyttes et gjennomsnitt av utslippsfaktorene for Euro 0-Euro 6.

<sup>2</sup> Gjennomsnittet er ikke korrigeret for at noen kjøretøystørrelser utfører mer eller mindre transportytelser enn andre, eller for at lokal kjøretøyfordeling ikke nødvendigvis er lik den nasjonale fordelingen.

<sup>3</sup> <http://www.hbefa.net/e/index.html>

Tabell 2.4: Utvalgte utslippsfaktorer i g/km for små godsbiler (diesel). Tallene er vektete gjennomsnitt av utslippsfaktorer fra lastebiler, tankbiler og trekkbiler med og uten henger. Tallene i kursiv er anvendt i hovedberegningene. Datakilde: HBEFA utslippsfaktorer basert på den norske kjøretøyparken i 2015.

	Gass	Euro-0	Euro-1	Euro-2	Euro-3	Euro-4	Euro-5	Euro-6
Lokalveier – fri flyt (47 km/t)	CO	1,00	0,60	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00
	CO <sub>2</sub>	180,90	175,70	168,20	170,40	178,70	159,80	159,80
	HC	0,20	0,10	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00
	NO <sub>x</sub>	1,10	1,00	0,80	0,80	0,50	0,50	0,20
	PM	0,30	0,10	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00
Lokalveier – tett trafikk (34 km/t)	CO	1,11	0,71	0,23	0,06	0,04	0,02	0,02
	CO <sub>2</sub>	200,68	198,11	188,84	196,02	204,24	183,64	183,64
	HC	0,28	0,16	0,07	0,01	0,01	0,00	0,00
	NO <sub>x</sub>	1,18	1,04	0,92	0,85	0,58	0,53	0,18
	PM	0,29	0,15	0,09	0,04	0,03	0,00	0,00
Lokalveier – stop & go (13 km/t)	CO	2,10	1,40	0,40	0,10	0,10	0,00	0,00
	CO <sub>2</sub>	276,50	274,30	262,40	292,40	316,10	289,10	289,10
	HC	0,50	0,30	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00
	NO <sub>x</sub>	1,60	1,40	1,30	1,00	0,80	0,70	0,30
	PM	0,50	0,20	0,20	0,10	0,10	0,00	0,00
Motorveg i by – fri flyt (69 km/t)	CO	0,70	0,50	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00
	CO <sub>2</sub>	173,90	169,70	156,30	157,70	153,20	140,30	140,30
	HC	0,20	0,10	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00
	NO <sub>x</sub>	1,00	0,90	0,80	0,70	0,50	0,40	0,10
	PM	0,30	0,10	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00
Motorveg i by – tett trafikk (62 km/t)	CO	0,76	0,51	0,16	0,02	0,02	0,01	0,01
	CO <sub>2</sub>	198,64	191,52	182,79	175,58	182,43	161,63	161,63
	HC	0,22	0,12	0,05	0,01	0,01	0,00	0,00
	NO <sub>x</sub>	1,31	1,14	1,01	0,92	0,67	0,58	0,20
	PM	0,29	0,15	0,09	0,04	0,03	0,00	0,00
Motorveg i by – stop & go (13 km/t)	CO	2,10	1,40	0,40	0,10	0,10	0,00	0,00
	CO <sub>2</sub>	276,50	274,30	262,40	292,40	316,10	289,10	289,10
	HC	0,50	0,30	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00
	NO <sub>x</sub>	1,60	1,40	1,30	1,00	0,80	0,70	0,30
	PM	0,50	0,20	0,20	0,10	0,10	0,00	0,00

Tabell 2.5: Utvalgte utslippsfaktorer i g/km for små godsbiler (bensin). Tallene er uvektede gjennomsnitt av utslippsfaktorer fra lastebiler, tankbiler og trekkbiler med og uten henger. Tallene i kursiv er anvendt i hovedberegningene. Datakilde: HBEFA utslippsfaktorer basert på den norske kjøretøyparken i 2015.

	Gass	Euro-0	Euro-1	Euro-2	Euro-3	Euro-4	Euro-5*	Euro-6*
Lokalveier – fri flyt (47 km/t)	CO	16,30	6,40	3,40	1,10	0,70	1,00	1,00
	CO <sub>2</sub>	197,12	187,12	185,34	188,13	185,53	185,53	185,53
	HC	1,13	0,25	0,09	0,01	0,01	0,10	0,10
	NO <sub>x</sub>	1,46	1,19	0,43	0,08	0,06	0,06	0,06
	PM	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01
Lokalveier – tett trafikk (34 km/t)	CO	17,55	5,59	2,91	0,81	0,67	1,00	1,00
	CO <sub>2</sub>	231,04	215,04	215,87	218,96	220,98	220,98	220,98
	HC	1,37	0,26	0,09	0,01	0,01	0,10	0,10
	NO <sub>x</sub>	1,71	1,48	0,52	0,11	0,07	0,06	0,06
	PM	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01
Lokalveier – stop & go (13 km/t)	CO	34,59	5,54	2,81	0,63	0,91	1,00	1,00
	CO <sub>2</sub>	409,36	349,07	346,26	357,97	371,10	371,10	371,10
	HC	3,09	0,31	0,11	0,01	0,01	0,10	0,10
	NO <sub>x</sub>	2,17	2,95	1,04	0,26	0,13	0,06	0,06
	PM	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01
Motorveg i by – fri flyt (69 km/t)	CO	9,82	2,62	1,35	0,42	0,43	1,00	1,00
	CO <sub>2</sub>	160,99	165,56	164,98	166,90	158,67	158,67	158,67
	HC	0,73	0,14	0,05	0,01	0,01	0,10	0,10
	NO <sub>x</sub>	1,23	0,79	0,28	0,04	0,04	0,06	0,06
	PM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01
Motorveg i by – tett trafikk (62 km/t)	CO	15,26	7,02	3,56	1,25	0,75	1,00	1,00
	CO <sub>2</sub>	190,64	189,84	187,92	189,61	181,98	181,98	181,98
	HC	0,92	0,32	0,11	0,02	0,01	0,10	0,10
	NO <sub>x</sub>	1,57	1,00	0,36	0,06	0,05	0,06	0,06
	PM	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01
Motorveg i by – stop & go (13 km/t)	CO	34,59	5,54	2,81	0,63	0,91	1,00	1,00
	CO <sub>2</sub>	409,36	349,07	346,26	357,97	371,10	371,10	371,10
	HC	3,09	0,31	0,11	0,01	0,01	0,10	0,10
	NO <sub>x</sub>	2,17	2,95	1,04	0,26	0,13	0,06	0,06
	PM	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01

\* Lokale utslippsfaktorer er fra typegodkjenning fra tiltakskatalogen (se kap. 2) mens CO<sub>2</sub> er hentet fra HBEFA Euro 4.

Tabell 2.6: Utvalgte utslippsfaktorer i g/km for store godsbiler (diesel). Tallene er vektete gjennomsnitt av utslippsfaktorer fra lastebiler, tankbiler og trekkbiler med og uten benger. Tallene i kursiv er anvendt i hovedberegningene. Datakilde: HBEFA utslippsfaktorer basert på den norske kjøretøyparken i 2015.

	Gass	Euro-0	Euro-I	Euro-II	Euro-III	Euro-IV	Euro-V	Euro-VI
Lokalveier – fri flyt (41 km/t)	CO <sub>2</sub>	884,00	755,00	732,50	762,10	726,40	726,00	725,70
	CO	2,40	1,80	1,40	1,70	1,20	1,00	0,10
	HC	0,90	0,60	0,40	0,40	0,00	0,10	0,00
	NO <sub>x</sub>	11,20	7,70	8,40	6,70	5,20	4,10	0,30
	PM	0,40	0,30	0,10	0,20	0,00	0,00	0,00
Lokalveier – tett trafikk (29 km/t)	CO <sub>2</sub>	1035,42	909,97	877,21	914,15	836,02	840,83	842,29
	CO	3,62	2,77	2,27	2,84	1,51	1,27	0,18
	HC	1,08	0,73	0,49	0,47	0,05	0,08	0,04
	NO <sub>x</sub>	12,57	8,65	9,33	7,96	6,66	5,44	0,51
	PM	0,60	0,47	0,24	0,22	0,05	0,05	0,01
Lokalveier – stop & go (12 km/t)	CO <sub>2</sub>	1950,10	1627,00	1514,80	1602,60	1421,00	1477,40	1478,60
	CO	6,60	4,40	3,20	4,50	3,00	2,60	0,40
	HC	2,60	1,70	1,20	1,10	0,10	0,20	0,10
	NO <sub>x</sub>	21,60	15,30	16,80	14,40	12,90	11,70	2,10
	PM	1,10	0,90	0,30	0,40	0,10	0,10	0,00
Motorveg i by – fri flyt (67 km/t)	CO <sub>2</sub>	706,40	630,20	616,20	628,90	603,30	602,90	602,10
	CO	2,30	1,80	1,60	1,80	1,00	0,80	0,10
	HC	0,60	0,40	0,30	0,20	0,00	0,00	0,00
	NO <sub>x</sub>	9,00	6,10	6,60	5,50	3,40	2,50	0,20
	PM	0,40	0,30	0,20	0,10	0,00	0,00	0,00
Motorveg i by – tett trafikk (59 km/t)	CO <sub>2</sub>	713,91	629,09	613,46	628,19	597,40	597,11	596,15
	CO	2,35	1,83	1,56	1,81	1,00	0,84	0,12
	HC	0,63	0,43	0,28	0,26	0,03	0,05	0,02
	NO <sub>x</sub>	8,94	6,07	6,56	5,49	3,78	2,82	0,22
	PM	0,38	0,28	0,17	0,13	0,03	0,03	0,00
Motorveg i by – stop & go (12 km/t)	CO <sub>2</sub>	1950,10	1627,00	1514,80	1602,60	1421,00	1477,40	1478,60
	CO	6,60	4,40	3,20	4,50	3,00	2,60	0,40
	HC	2,60	1,70	1,20	1,10	0,10	0,20	0,10
	NO <sub>x</sub>	21,60	15,30	16,80	14,40	12,90	11,70	2,10
	PM	1,10	0,90	0,30	0,40	0,10	0,10	0,00



## 2.4 Tall for trafikkarbeid

Trafikkarbeidet som presenteres i denne rapporten er hentet fra SSBs undersøkelse av små godsbiler og lastebilundersøkelsen (LBU). For små godsbiler kan byspesifikke tall for trafikkarbeid hentes tilnærmet rett ut fra grunnlagsdataene. For store godsbiler har det vært behov for å gjøre noen tilpasninger og ta i bruk andre verktøy. Framgangsmåtene beskrives under.

### 2.4.1 Små godsbiler

I undersøkelsen av små godsbiler var et av spørsmålene relatert til antall og fordeling av kjørte kilometer i rapporteringsuken. Her ble respondentene bedt om å fordele total kjørelengde i rapporteringsuken på norske fylker pluss utland, samt på utvalgte byområder i de fleste fylker. Både Bergen, Trondheim og Stavanger er utvalgte byområder i undersøkelsen.

For å finne årlig kjørte kilometer i de utvalgte byene brukes SSBs egne oppblåsingsfaktorer og geografiske fordelingsnøkler til å skalere opp dataene i utvalget. Dette muliggjør uthenting av samlet nasjonalt, regionalt (fylke) og lokalt (by) trafikkarbeid med små godsbiler i perioden 3. kvartal 2014 til og med 2. kvartal 2015. Ved oppskalering av tallene er det benyttet samme vekt som SSB har brukt, noe som innebærer at tallene er oppskalert i henhold til kjørelengde i populasjonen. Dette medfører at oppskalerte tall for antall biler og transportert mengde innehar større usikkert enn antall kjørte kilometer.

### 2.4.2 Store godsbiler

For store godsbiler benyttes grunnlagsdata fra lastebilundersøkelsen 2016. Denne gir informasjon om start- og stoppested for hver enkelt tur, samt totalt antall kjørte kilometer på turen. Dataene sier imidlertid ingenting om hvilken rute som er valgt. Fra grunnlagsdataene alene kjenner man altså ikke trafikkarbeidet med store godsbiler fordelt på ulike geografiske områder, slik man gjør (i hvert fall omtrentlig) for små godsbiler. For å få informasjon om trafikkarbeid i utvalgte byer, nettutlegges turmatriser fra lastebilundersøkelsen i det nasjonale transportmodellsystemet. Fremgangsmåten er lik den i TØI rapport 1622/2018 *Kunnskapsgrunnlag for mer klimavennlig næringstrafikk i Oslo*, og beskrives i detalj i rapportens kapittel 5 (Caspersen & Ørving, 2018). En kort gjengivelse er inkludert under.

For å finne kjørte kilometer i utvalgte byer lages turmatriser fra dataene i lastebilundersøkelsen. Turmatrisene inneholder antall (tusen) turer mellom par av soner i henhold til soneinndelingen i Nasjonal persontransportmodell NTM<sup>64</sup>. For at soneinndelingen i Nasjonal persontransportmodell skal kunne brukes, nyttiggjøres informasjonen om avsender- og mottakerpostnummer, som samles inn i lastebilundersøkelsen fra og med 2016. Innsamlet informasjon om postnummersoner i LBU 2016 er noe mangelfull, og en imputering av manglende verdier er gjort av TØI. Turmatrisene fra data i lastebilundersøkelsen leses inn i kartprogrammet Cube, som de nasjonale og regionale transportmodellene er implementert i. I Cube kan man identifisere antall turer på hvert av vegsnittene som passerer grensene til utvalgte områder. Dette gjøres basert på turmatrisene, som er lest inn i programmet. Videre brukes informasjonen om

<sup>4</sup> Soneinndelingen i nasjonal persontransportmodell tilsvarende den geografiske enheten delområdesoner (delsone) som brukes av SSB og er et aggregat av grunnkretser eller postnummer. Denne er mer detaljert enn soneinndeling i godstransportmodellen, og gjør persontransportmodellen bedre egnet til beregning av trafikkarbeidet i utvalgte geografiske områder.

hvor lastebilturene har sin opprinnelse og destinasjon til å skille mellom turer som går til, fra eller internt i de utvalgte byene og hvilke som er gjennomgangstrafikk. Samlet trafikkarbeid (antall kjørte kilometer) beregnes for hvert enkelt sonepar med utgangspunkt i korteste rute mellom avsender- og mottakersone, og summeres for totalt trafikkarbeid i utvalgte byer, representert ved bykommuner.

Nettutleggingen legger til grunn at korteste veg mellom avsender- og mottakersone fra sonenes sentroide alltid velges. Dette er ikke nødvendigvis riktig, og kan underestimere trafikkarbeidet, fordi en ikke hensyntar distribusjonsruter. Videre fordeles ikke turer som starter og slutter i samme delsoner (delsoneinterne turer) i nettverket. Årsaken er at det ikke ligger inne informasjon om soneintern turdistanse i NTM6, ettersom modellen primært brukes til personreiser over 70 km. Dette medfører at en del av de korteste turene ikke fordeles i nettverket, og totalt trafikkarbeid underestimeres. Sistnevnte utfordring antas å gi de største avvikene, og korrigeres for ved å kombinere trafikkarbeid fra nettutlagte matriser i persontransportmodellen og trafikkarbeid hentet direkte fra lastebilundersøkelsen. Korreksjonen gjøres ved at kommuneinternt trafikkarbeid fra nettutleggingen erstattes med kommuneinternt trafikkarbeid fra lastebilundersøkelsen. Førstnevnte inkluderer turer som går mellom ulike delsoner innenfor utvalgt område, men ikke turer internt i delsonene, og heller ikke distribusjonsrunder. Resultatet blir et høyere samlet trafikkarbeid i utvalgt område.

For å vurdere hvorvidt denne framgangsmåten gir et rimelig trafikkarbeid er totaltallene fra nevnte metodikk sammenliknet med samlet innenlands trafikkarbeid på veg med store godsbiler. I 2016 var dette tallet 2,0 milliarder kilometer (hentet fra Transportytelser i Norge 1946 – 2016 (Farstad, 2018)). Til sammenlikning gir nettutleggingen av lastebilmatriser et samlet innenlands trafikkarbeid på veg uten delsonerinternt trafikk lik 1,64 milliarder kilometer. I henhold til nevnte metode summeres dette med trafikkarbeidet fra delsonerinternt trafikk fra lastebilundersøkelsen, som er 0,32 milliarder kilometer. Summen av dette gir 1,96 milliarder kilometer. Anvendt metodikk gir altså en feilmargen på 2 %, noe som anslås å være akseptabelt.

En sammenlikning av tallene hentet direkte fra lastebilundersøkelsen og nettutlegging av turmatriser, samt trafikkarbeidet som anvendes i analysen presenteres for hver av de tre byene i deres respektive kapittel.

## 2.5 Beregning av utslipp og miljøkonsekvenser

For å beregne utslipp fra trafikk med små og store godsbiler multipliseres trafikkarbeidet for de enkelte byene med gjennomsnittlig utslipp per kjørte kilometer fordelt på Euroklasse og drivstofftype (små godsbiler). En alternativ beregningsmåte er å knytte utslippsfaktorer differensiert etter drivstoff, kjøretøyets størrelse og Euroklasse til hver enkelt observasjon i datasettet. Dette er gjort av Hovi og Mjøsund (2018), som beregner nasjonalt utslipp til luft fra godstransport. Denne metodikken utnytter noe mer av informasjonen om kjøretøystørrelse. Årsaken til at beregningene av utslipp og miljøkonsekvenser i vår rapport tar utgangspunkt i kjøring per Euroklasse og gjennomsnittlige utslippsfaktorer er at nettutleggingen av matriser fra lastebilundersøkelsen gir samlet kjørte kilometer fordelt per Euroklasse i utvalgte områder. Det er ønskelig å bruke tilsvarende metodikk for små og store godsbiler.

De gjennomsnittlige utslippsfaktorene som anvendes er hentet fra HBEFA (se kapittel 2.2.3) og gjelder kjøring på motorveg og lokalveg i urbane områder, med en stigningsgradient på 0 %. Beregningene er gjort under følgende antakelser, som samsvarer med antakelsene i Caspersen og Ørving (2018):

- Tett trafikk antas å representere gjennomsnittlig årlig trafikk i urbane områder. Utslippsberegninger gjøres derfor med utgangspunkt i utslippstall for tett trafikk.
- Fordelingen mellom kjøring på motorveg i by og lokalveier er ukjent. Samme fordeling som for Oslo (Caspersen & Ørving, 2018) benyttes. Denne er valgt med utgangspunkt i at man for små godsbiler kan anta at innrapportert kjøring i Oslo sentrum er lokalveier, mens kjøring i Oslo for øvrig er motorveg i by. Dette gir en fordeling hvor 56 % av trafikken foregår på lokalveg og øvrig på motorveg.
- For store godsbiler antas at gjennomgangstrafikk kjører på motorveg i by, mens øvrig trafikk har tilsvarende fordeling som små godsbiler.

Endringer i forutsetningene vil endre utslippsberegningene.

Utslippsberegninger presenteres for de lokale utslippskomponentene CO, HC, NO<sub>x</sub> og PM samt CO<sub>2</sub>. Beregningene skiller mellom små og store godsbiler. For små godsbiler skilles det også mellom vare- og servicetransport og drivstofftype (bensin eller diesel).

## 2.6 Usikkerhetsmomenter

Både tallene for transportytelser og utslippsfaktorer introduserer usikkerhet i tallene som presenteres. Under følger en beskrivelse av denne usikkerheten.

### 2.6.1 Usikkerhet i transportytelser for små og store godsbiler

Ved å hente ut tall for byer benyttes en høyere geografisk detaljeringsgrad enn den som er brukt når utvalget til undersøkelsen er trukket. Dette medfører usikkerhet knyttet til hvor representative bilene i de enkelte byene er for faktisk kjøring i byene. Det er med andre ord knyttet større usikkerhet til tallene for byer enn til nasjonale tall. Dette gjelder for både små og store godsbiler.

For små godsbiler er det noen ytterligere kilder til usikkerhet knyttet til tallene for byene. Ved oppblåsing fra utvalget i undersøkelsen av små godsbiler til totaltall har SSB skalert opp resultatene ut fra samlede *kjørelengder*. Ved presentasjon av antall biler, vil man med disse oppblåsingsfaktorene få for mange biler totalt i Rogaland (og en relativt høy gjennomsnittlig oppblåsingsfaktor per bil), mens det for Sør-Trøndelag blir noe færre biler totalt (og en relativt lav gjennomsnittlig oppblåsingsfaktor per bil) sammenliknet med populasjonen SSB har benyttet som grunnlag for trekking av utvalget. For Hordaland er forskjellene små. Ettersom en stor del av kjøringen i de tre byene gjøres av biler med vanlig startsted i byenes respektive hjemfylke (Mjøsund et al. 2018), videreføres dette til analysen på bynivå, hvor også kjørte kilometer og transportmengde påvirkes. Samlet kan det se ut til at oppblåsingen av datasettet og detaljeringsnivået by gir for høye tall for Stavanger, og noe lave tall for Bergen og Trondheim (se tabell 2.7). Usikkerheten er vanskelig å stadfeste ettersom det mangler et sammenlikningsgrunnlag for kjøring med små godsbiler i byer.

Tabell 2.7. Gjennomsnittlige oppblåsingsfaktorer for utvalg og populasjon fordelt på fylker, samt for biler med kjøring i respektive byer (bvv. Stavanger, Bergen og Trondheim). Årsaken til høye oppblåsingsfaktorer i utvalget sammenliknet med populasjonen er at oppblåsingen er gjort i henhold til kjørte kilometer, ikke antall biler, per fylke. Dette øker usikkerheten rundt transportytelser på bynivå. Datakilde: Undersøkelsen med små godsbiler 2014-2015.

	Oppblåsingsfaktor (utvalg)	Oppblåsingsfaktor (populasjon)	Oppblåsingsfaktor (respektive byer)
Rogaland	146	127	144
Hordaland	101	100	94
Sør-Trøndelag	89	98	90

Det er også usikkerhet knyttet til de geografiske områdene Bergen, Stavanger og Trondheim. Dette skyldes at undersøkelsen med små godsbiler samler inn informasjon om kjøring i byområder uten at byområdene er definert. Det er dermed opp til respondenten å avgjøre hva han/hun mener inngår i byområdene Bergen, Stavanger og Trondheim. For Bergen og Trondheim er byområdene nokså tydelige, mens Stavanger er en del av et større byområde på Nord-Jæren og kan for mange inkludere deler av eller hele dette området. For å få et sammenlikningsgrunnlag med store godsbiler gjøres en antakelse om at byområdene i undersøkelsen av små godsbiler tilsvarer bykommunene, selv om dette ikke nødvendigvis er tilfellet. Informasjon om trafikkytelse med store godsbiler i bykommunene er beregnet basert på nettutlegging av turmatriser fra grunnlagsdataene i lastebilundersøkelsen (i det nasjonale persontransportmodellsystemet NTM6) for et avgrenset område definert av kommunegrensene for hver av de tre byene. Det er ikke nødvendigvis slik at byområdet som defineres av respondenten (små godsbiler) er lik bykommunen (store godsbiler), og at tallene for små og store godsbiler er direkte sammenliknbare.

Et tredje usikkerhetsmoment knyttet til datagrunnlaget er at tallene for små godsbiler er fra 2014-2015, og i liten grad har fått med seg innfasing av Euro 6-kjøretøy og nullutslippskjøretøy. Innfasingen av elektriske varebiler ser imidlertid ut til å gå tregt (Mjøsund et al., 2018), mens innfasingen av Euro 6 i stor grad kan knyttes til nybilsalget.

## 2.6.2 Usikkerhet i HBEFA-tallene for store kjøretøy

Et fjerde usikkerhetsmoment er knyttet til HBEFAs utslippstall. Denne usikkerheten viser seg å ha store utslag på utslippsberegningene. Ved beregninger av nasjonalt utslipp til luft fra godstransporten sammenlikner Hovi og Mjøsund (2018) nasjonale utslippstall ved bruk av utført trafikkarbeid og HBEFAs utslippsfaktorer med SSBs offisielle, nasjonale utslippstall fra SSBs årsstatistikk over klimagassutslipp etter kilde. Denne kilden har ikke spesifikke tall for lastebiler, men oppgir klimagassutslipp fra tunge kjøretøy som også inkluderer busser. Ved å fordele klimagassutslippet på lastebiler og busser ut fra respektivt trafikkarbeid fra Farstad (2018), finner de at bruk av HBEFAs utslippstall gir for lave klimagassutslipp sammenliknet med lastebilens andel av de nasjonale klimagassutslippene fra tunge kjøretøy. For å nå SSBs klimagassutslipp for 2015 og 2016 må beregnede utslippstall basert på HBEFA-faktorer for urbane områder anvendes for all trafikk, der kjøremiljøet fri flyt brukes for interkommunal trafikk og stop & go (kø) for all intrakommunal trafikk, samt en korreksjonsfaktor som ytterligere oppjusterer CO<sub>2</sub> og PM og nedjusterer NO<sub>x</sub>, CO og HC (Hovi & Mjøsund, 2018). Dette leder totalt sett til høyere utslippstall for store godsbiler enn det som presenteres i denne rapporten.

Utfordringen med å bruke oppjusterte utslippsfaktorer som i Hovi og Mjøsund (2018) er at oppjusteringen er et resultat av en kalkulering opp mot nasjonale verdier for utslipp fra lastebiler, hvor det er flere kilder til usikkerhet. Den første kilden er knyttet til størrelsen på

de nasjonale verdiene for utslipp fra store godsbiler. Hovi og Mjøsund (2018) baserer seg på SSBs årsstatistikk over klimagassutslipp med tunge kjøretøy (inkludert både store godsbiler og busser), basert på informasjon om drivstoffomsetningen i Norge. For å finne lastebilens andel av klimagassutslippene benyttes total årlig kjørelengde for busser og lastebiler (Hovi & Mjøsund, 2018). Her innføres noe usikkerhet, om enn nokså lite. Større usikkerhet knyttes til SSBs årsstatistikk over klimagassutslipp med tunge kjøretøy som følge av en sammenlikning av nasjonale utslippstall i Norden, hvor CO<sub>2</sub>-utslipp i Norge kommer høyt ut sammenliknet med tilsvarende tall for andre nordiske land, særlig Sverige (Pinchasik, Hovi, Vierth, Mellin, Liimatainen & Kristensen, i trykk). En tredje årsak til usikkerhet rundt nasjonale utslippsverdier fra lastebiler er at det har blitt hevdet at SSB undervurderer personbilers dieselforbruk og videre overvurderer andelen diesel som selges til tunge kjøretøy (Fridstrøm, 2017). Særlig de to siste usikkerhetsmomentene taler for at de offisielle nasjonale utslippstallene for store godsbiler er for høye.

Selv med for høye utslippstall fra SSBs årsstatistikk over klimagassutslipp med tunge kjøretøy er det nærliggende å tro at bruk av HBEFA utslippsfaktorer som presentert i tabell 2.6 gir for lave utslippstall på nasjonalt nivå. Hvorvidt dette også gjelder for byer er usikkert på grunn av usikkerhet rundt hvilke HBEFA-tall som eventuelt er for lave, og om problemet er størst i eller utenfor byer.

## 3 Trafikkarbeid og miljøkonsekvenser i Bergen

Bergen er en by og kommune i Hordaland og ligger på Norges vestkyst. Kommunen har et landareal på 465 km<sup>2</sup> (sml Bergen, 2018). Antall innbyggere i Bergen (per 2. kvartal 2018) er 280 203, noe som gjør Bergen til Norges nest største by etter folketall (SSB kommunefakta, 2018). Bergen er et viktig kommunikasjonsknutepunkt på Vestlandet og den eneste byen mellom Stavanger og Trondheim med både jernbane, stamflyplass og viktig eksport-/importhavn.

### 3.1 Små godsbiler

Tabell 3.1 presenterer antall kjøretøy, kjørte kilometer i alt (trafikkarbeid) og transportert mengde med små godsbiler i Bergen i 2014/2015. Transportert mengde er i undersøkelse små godsbiler ikke fordelt på fylke eller byområde, men antatt å ha samme geografiske fordeling som kjørte kilometer. Dette gjør at det er noe mer usikkerhet knyttet til tallene som presenteres for tonnmengde i Bergen enn for kjørte kilometer. Ved bruk av tallene er det viktig å huske på at de er basert på en utvalgsundersøkelse gjennomført i 2014/2015. Tallene viser et bilde som er noen år gammelt.

Tabell 3.1: Antall biler, millioner kjørte kilometer og transportert mengde i tusen tonn med små godsbiler i Bergen fordelt på kjøretøytype og transporttype. Tallene er oppskalert til å representere 3. og 4. kvartal 2014 og 1. og 2. kvartal 2015. Datakilder: Undersøkelsen med små godsbiler 2014-2015.

	Servicetransport			Varelevering		
	Antall biler	Mill. km (i alt)	Tusen tonn	Antall biler	Mill. km (i alt)	Tusen tonn
<b>Små varebiler</b>	10 741	115,9	200,5	2 198	24,9	124,7
<b>Store varebiler</b>	4 643	60,9	238,6	1 229	16,8	64,3
<b>Små kombinerte biler</b>	307	2,7	4,9	-	-	-
<b>Store kombinerte biler</b>	132	2,5	-	58	2,2	3,5
<b>Lastebil &lt; 3,5 tonn nyttelast</b>	455	4,8	43,0	397	8,2	112,3
<b>Ukjent</b>	356	2,5	4,3	18	0,3	4,9
<b>Totalt</b>	16 634	189,2	491,4	3 900	52,4	309,7

Fra tabellen ser vi at små og store varebiler utmerker seg som de kjøretøykategoriene med flest kjøretøy og flest kjørte kilometer i Bergen, og de står for 90 % av kjørte kilometer hvis man ser på servicetransport og varelevering under ett. Det er flere små og store varebiler som benyttes ved servicetjenester enn til varelevering. Det er betydelig færre lastebiler som brukes til varelevering, men disse transporterer nesten like mange tonn som små varebiler.

I gjennomsnitt kjører bilene benyttet til servicetransport og varelevering omtrent like langt i Bergen kommune per år (ca. 11 300 kilometer) og transporterer henholdsvis rundt 30 og 80 tonn totalt per år.

Tabell 3.2 viser andel kjøretøy (beregnet ut fra totalt antall kjøretøy innenfor hver kjøretøykategori og transporttypene servicetransport og varelevering) og kjørte kilometer fordelt på drivstofftype. Totalt antall biler er beregnet med utgangspunkt i oppblåsingsfaktorer. På undersøkelsestidspunktet var det svært få Euro 6 og nullutslippsbiler i bestanden.

Tabell 3.2: Små godsbilers fordeling på drivstofftype i Bergen. Andeler av totaltall for hver kjøretøykategori for henholdsvis servicetransport og varelevering samt tilhørende millioner kjørte kilometer i parentes. Tallene er oppskalert til å representere 3. og 4. kvartal 2014 og 1. og 2. kvartal 2015. Datakilder: Undersøkelsen med små godsbilere 2014-2015.

	Servicetransport		Varelevering	
	Bensin	Diesel	Bensin	Diesel
<b>Små varebiler</b>	6 % (2,2)	94 % (113,7)	19 % (6,8)	81 % (18,1)
<b>Store varebiler</b>	-	100 % (60,9)	-	100 % (16,8)
<b>Små kombinerte biler</b>	100 % (2,7)	-	-	-
<b>Store kombinerte biler</b>	-	100 % (2,5)	-	100 % (2,2)
<b>Lastebil &lt; 3,5 tonn nyttelast</b>	16 % (0,4)	84 % (4,4)	-	100 % (8,2)
<b>Ukjent</b>	7 % (0,2)	93 % (2,3)	-	100 % (0,3)
<b>Totalt</b>	6 % (5,4)	94 % (183,8)	11 % (6,8)	89 % (45,7)

Fra tabell 3.2 ser vi at dieslbiler dominerer både for servicetransport og varelevering med andeler på henholdsvis 94 % og 89 % av antall biler. For varelevering er det kun små varebiler som går på bensin. Totalt utfører dieseldrevne kjøretøy et klart større trafikkarbeid i Bergen enn bensindrevne, både for servicetransport og varelevering. Det er marginale forskjeller i gjennomsnittlig kjørte kilometer per år for dieslbiler og bensinbiler. Ingen av bilene med kjørte kilometer i Bergen i undersøkelsesperioden var elektriske. Det er forventet at dette bildet har endret seg noe, men innfasingen av elektriske varebiler går tregt. Av nybilsalget i 2017 var kun 2,2 % av varebilene elektriske (Mjøsund et al., 2018).

Tabell 3.3 og 3.4 viser andel kjøretøy (beregnet ut fra totalt antall kjøretøy innenfor hver kjøretøykategori) og kjørte kilometer fordelt på Euroklasse for henholdsvis servicetransport og varelevering.

Tabell 3.3: Små godsbilers fordeling på Euroklasse. Andeler av totaltall for hver kjøretøykategori for servicetransport i Bergen og tilhørende millioner kjørte kilometer i parentes fordelt på kjøretøytype og Euroklasse. Tallene er oppskalert til å representere 3. og 4. kvartal 2014 og 1. og 2. kvartal 2015. Datakilder: Undersøkelsen med små godsbiler 2014-2015.

	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Euro 6	Euro snitt	Totalt
<b>Små varebiler</b>	-	-	23% (17,0)	45% (57,1)	32% (41,8)	-	-	10 741 (115,9)
<b>Store varebiler</b>	-	3% (1,5)	19% (21,4)	41% (21,4)	37% (16,6)	-	-	4 643 (60,9)
<b>Små kombinerte biler</b>	-	100% (2,7)	-	-	-	-	-	307 (2,7)
<b>Store kombinerte biler</b>	-	-	100% (2,5)	-	-	-	-	132 (2,5)
<b>Lastebil &lt; 3,5 tonn nyttelast</b>	5% (0,03)	11% (0,5)	49% (1,9)	12% (0,3)	18% (1,7)	5% (0,3)	-	455 (4,8)
<b>Ukjent</b>	-	-	-	-	-	-	356 (2,5)	356 (2,5)
<b>Totalt</b>	0,01% (0,03)	3% (4,7)	22% (42,8)	41% (78,8)	32% (60,1)	0,1% (0,3)	2% (2,5)	16 634 (189,2)

Tabell 3.4: Små godsbilers fordeling på Euroklasse. Andeler av totaltall for hver kjøretøykategori for varelevering i Bergen og tilhørende millioner kjørte kilometer i parentes fordelt på kjøretøytype og Euroklasse. Tallene er oppskalert til å representere 3. og 4. kvartal 2014 og 1. og 2. kvartal 2015. Datakilder: Undersøkelsen med små godsbiler 2014-2015.

	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Euro 6	Euro snitt	Totalt
<b>Små varebiler</b>	-	14% (5,7)	14% (0,01)	27% (4,7)	45% (14,4)	-	-	2 198 (24,9)
<b>Store varebiler</b>	-	11% (0,2)	16% (1,9)	33% (6,8)	40% (7,9)	-	-	1 229 (16,8)
<b>Små kombinerte biler</b>	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Store kombinerte biler</b>	-	100% (2,2)	-	-	-	-	-	58 (2,2)
<b>Lastebil &lt; 3,5 tonn nyttelast</b>	18% (3,9)	6% (0,04)	30% (1,4)	19% (1,1)	25% (1,7)	2% (0,2)	-	397 (8,2)
<b>Ukjent</b>	-	-	-	-	-	-	18 (0,3)	18 (0,3)
<b>Totalt</b>	2% (3,9)	13% (8,1)	16% (3,3)	28% (12,6)	40% (24,0)	0,2% (0,2)	0,5% (0,3)	3 900 (52,4)

Tabellene viser at det samlet er flest Euro 4- og Euro 5-kjøretøy med varelevering og serviceoppdrag i Bergen. Dette skyldes en overvekt av små og store varebiler innenfor Euro 4- eller Euro 5-klassifiseringen. Blant små lastebiler er det flest Euro 3-kjøretøy, både for servicetransport og varelevering. For lastebiler benyttet til varelevering blir det allikevel kjørt flest kilometer med Euro 5.

For informasjon om trafikk og godsstrømmer inn og ut av Bergen benyttes informasjon fra TØI-rapport *Små godsbiler: Bruksområder, transportytelser og potensiale for elektrifisering* (Mjøsund et al., 2018). Funnene viser at så mye som 96,1 % av all trafikk med små godsbiler i Bergen



kommune har vanlig startsted i Hordaland. Av dette blir hoveddelen utført med biler som har vanlig startsted innad i kommunen (over 80 %). Kun 7 % av trafikken i Bergen kommune blir utført av biler som har vanlig startsted i sentrum av byen (Mjøsund et al., 2018).

Med utgangspunkt i kjørte kilometer per Euroklasse og drivstofftype kan miljø- og utslippskonsekvenser fra små godsbilers kjøring i Bergen beregnes. Tabell 3.5 presenterer tall for samlet utslipp fordelt på service- og varetransport samt bensin- og dieselmotorer, mens tabell 3.6 og 3.7 presenterer CO<sub>2</sub>-utslipp fordelt på kjøretøytype, euroklasse og drivstoff. Ettersom det ikke er registrert noe kjøring med Euro 0-kjøretøy i Bergen utelates euroklassen fra tabellene under.

Tabell 3.5. Beregnede utslippsmengder av næringstrafikk med små godsbiler i Bergen kommune i 3. og 4. kvartal 2014 og 1. og 2. kvartal 2015. Datakilder: Undersøkelsen med små godsbiler 2014-2015 og HBEFA utslippsfaktorer for tett trafikk i urbane områder.

	Bensin		Diesel		Totalt (tonn)
	Service	Vare	Service	Vare	
CO <sub>2</sub>	1 103	1 376	34 175	8 342	44 996
CO	12	19	6	4	41
HC	0	1	1	1	3
NO <sub>x</sub>	2	3	121	30	156
PM	0	0	5	1	6

Tabell 3.6. Beregnede CO<sub>2</sub>-utslipp i tonn fra næringstrafikk med bensindrevne små godsbiler i Bergen kommune i 3. og 4. kvartal 2014 og 1. og 2. kvartal 2015. Datakilder: Undersøkelsen med små godsbiler 2014-2015 og HBEFA utslippsfaktorer for tett trafikk i urbane områder.

	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Euro 6	Euro snitt	Totalt
Små varebiler	-	1 150	437	235	-	-	-	1 822
Store varebiler	-	-	-	-	-	-	-	-
Små kombinert biler	-	546	-	-	-	-	-	546
Store kombinert biler	-	-	-	-	-	-	-	-
Lastebil < 3,5 tonn nyttelast	-	-	76	-	-	-	-	76
Ukjent	-	-	-	-	-	-	34	34
<b>Totalt</b>	-	1 697	513	235	-	-	34	2 479

Tabell 3.7. Beregnede CO<sub>2</sub>-utslipp i tonn fra næringstrafikk med dieseldrevne små godsbiler i Bergen kommune i 3. og 4. kvartal 2014 og 1. og 2. kvartal 2015. Datakilder: Undersøkelsen med små godsbiler 2014-2015 og HBEFA utslippsfaktorer for tett trafikk i urbane områder.

	Euro1	Euro2	Euro3	Euro4	Euro5	Euro6	Euro snitt	Totalt
Små varebiler	-	-	2 793	11 798	9 780	-	-	24 370
Store varebiler	-	300	4 361	5 488	4 259	-	-	14 408
Små kombinert biler	-	-	-	-	-	-	-	-
Store kombinert biler	-	416	468	-	-	-	-	884
Lastebil < 3,5 tonn nyttelast	762	108	540	276	592	77	-	2 355
Ukjent	-	-	-	-	-	-	500	500
<b>Totalt</b>	<b>762</b>	<b>824</b>	<b>8 162</b>	<b>17 562</b>	<b>14 631</b>	<b>77</b>	<b>500</b>	<b>42 517</b>

Tabell 3.5-3.7 viser at det samlede CO<sub>2</sub>-utslippet fra små godsbilers kjøring i Bergen er 45 tusen tonn, gitt anvendte metode og datagrunnlag. Servicetrafikken står for de største utslippsmengdene på grunn av flest kjørte kilometer. Dieslbiler er hyppigst brukt, og bidrar således også mest til de samlede utslippsmengdene.

### 3.2 Store godsbiler

Lastebilundersøkelsen inneholder ikke direkte informasjon om transportytelser i avgrensede områder slik som undersøkelsen med små godsbiler gjør. For å få et inntrykk av omfanget av transportytelser med store godsbiler i Bergen presenteres derfor antall turer og transporterte tonn til, fra og internt i Bergen kommune. Tallene presenteres i tabell 3.8, og utelater transportytelser fra gjennomgangskjøring i Bergen kommune.

Tabell 3.8: Årlige tonnmengder og antall turer med store norske godsbiler til, fra og internt i Bergen kommune fordelt på kjøretøytype. Alle tall i tusen. Datakilder: Lastebilundersøkelsen 2016.

	Til Bergen		Fra Bergen		Internt i Bergen	
	Turer (tusener)	Tonn (tusener)	Turer (tusener)	Tonn (tusener)	Turer (tusener)	Tonn (tusener)
Lastebil	219	631	270	1 066	516	2 202
Tankbil	9	11	16	164	4	31
Trekkbil	78	836	79	995	276	3 590
<b>Totalsum</b>	<b>306</b>	<b>1 479</b>	<b>365</b>	<b>2 224</b>	<b>797</b>	<b>5 824</b>

Tabell 3.8 indikerer at transportytelser med store godsbiler internt i Bergen er større enn summen av transportytelser til og fra Bergen, målt både i antall turer og i tonn. Det ser ut til å være noe mer transport ut av (fra) enn inn til Bergen bykommune med lastebil.

Tilsvarende som for antall turer og tonnmengder, kan trafikkarbeid til, fra og internt i utvalgte områder hentes ut fra lastebilundersøkelsen. Tallene inkluderer totalt trafikkarbeid på turen, herunder trafikkarbeid utenfor utvalgt område, og vil således være for høye til dette formålet. Trafikkarbeid fra turer til, fra og internt i Bergen fra lastebilundersøkelsen

presenteres i tabell 3.9. Tallene inkluderer trafikkarbeid utført utenfor Bergen kommune, men ikke gjennomkjøringstrafikk i Bergen kommune.

Tabell 3.9: Kjørte millioner kilometer med store norske godsbiler til, fra og internt i Bergen kommune i 2016. Datakilde: Lastebilundersøkelsen 2016.

	Til Bergen	Fra Bergen	Internt i Bergen	Totalt
<b>Totalt</b>	42,4	45,2	29,0	116,6

For å få et anslag på kjørte kilometer innenfor Bergen kommunes grenser nettutlegges turmatriser fra lastebilundersøkelsen, og trafikkarbeid innenfor Bergen kommune hentes ut (se delkapittel 2.4.2 for mer informasjon om metodikken). Resultatet presenteres i tabell 3.10. Tallene inkluderer gjennomgangstrafikk, men ikke delsonointerne turer.

Tabell 3.10: Kjørte millioner kilometer med store norske godsbiler i Bergen kommune i 2016. Trafikk internt i delsoner mangler. Datakilde: Nettutlagte matriser fra lastebilundersøkelsen 2016.

	Til, fra og internttrafikk	Gjennomgangstrafikk	Totalt
<b>Totalt</b>	22,0	5,7	27,6

Som presisert i delkapittel 2.4.2 viser tabell 3.9 og 3.10 at trafikkarbeidet som hentes rett ut fra LBU (tabell 3.9) er betydelig høyere enn trafikkarbeidet fra nettutleggingen (tabell 3.10). Dette skyldes at tallene fra lastebilundersøkelsen inkluderer kjøring utenfor utvalgt område (her: Bergen), men også at delsonointern trafikk utelates fra nettutleggingen. For å få et riktigere bilde av trafikkarbeidet i utvalgt område kombineres delsonointern trafikkarbeid fra lastebilundersøkelsen med trafikk til, fra og igjennom Bergen fra nettutlagte matriser. Resultatet presenteres i tabell 3.11. Årlig trafikkarbeid i Bergen kommune er i henhold til denne metodikken 50,5 millioner kilometer.

Tabell 3.11: Kjørte millioner kilometer med store norske godsbiler i Bergen kommune i 2016. Datakilde: Nettutlagte matriser fra lastebilundersøkelsen 2016 og lastebilundersøkelsen 2016.

	Til/fra Bergen	Internt i Bergen	Gjennomgangstrafikk	Totalt
<b>Totalt</b>	15,9	29,0	5,7	50,5

For bruk i miljø- og utslippsberegninger fordeles trafikkmengdene fra tabell 3.11 på Euroklasse. Når andelen internttrafikk fra de nettutlagte matrisene trekkes fra øvrig trafikk gjøres det under antakelsen at internttrafikken fordeler seg likt på alle Euroklasser (for Bergen er 28 % av trafikkarbeidet uten gjennomgangstrafikk internttrafikk).

Tabell 3.12: Kjørte millioner kilometer i Bergen kommune i 2016 fordelt etter Euroklasse. Datakilde: Nettutlagte matriser fra lastebilundersøkelsen 2016 og lastebilundersøkelsen 2016.

	Euro I	Euro II	Euro III	Euro IV	Euro V	Euro VI	Totalt
<b>Til/fra Bergen</b>	0,00	0,39	0,16	2,01	7,78	5,51	15,86
<b>Internt i Bergen</b>	0,00	0,04	0,00	2,40	14,78	11,78	29,01
<b>Gjennomgangstrafikk</b>	0,03	0,00	0,00	0,33	3,26	2,06	5,68
<b>Totalt</b>	0,03	0,43	0,16	4,75	25,82	19,35	50,55

Tabellen viser at det største trafikkarbeidet i Bergen utføres med Euro V- og Euro VI- kjøretøy. Basert på tall fra LBU 2016 er andelen gjennomgangstrafikk null for Euro II- og

Euro III-kjøretøy, mens kjøring med Euro I-kjøretøy utelukkende er gjennomgangstrafikk. Nettutleggingen muliggjør en illustrasjon av trafikkstrømmer til og fra Bergen, representert ved antall turer ved Bergen kommunes grenser. Dette er illustrert i figur 3.1. Interne turer i kommunen er ikke inkludert i figuren, og må legges til.



Figur 3.1: Nettutlagte turer (i 1000) utført med store godsbiler i Bergen kommune i 2016. Datakilde: Lastebilundersøkelsen 2016.

Figuren viser at trafikken målt i antall turer med store godsbiler er størst fra øst, etterfulgt av vest og nord. Totalt summerer antall turer i figur 3.1 seg til 958 tusen turer årlig. Fra lastebilundersøkelsen er antall soneinterne turer i Bergen kommune 797 tusen per år. Dette gir totalt 1 755 tusen turer per år og en gjennomsnittlig kjøredistanse i Bergen kommune per tur på ca. 29 km.

Med utgangspunkt i kjørte kilometer per Euroklasse kan miljø- og utslippskonsekvenser fra store godsbilers kjøring i Bergen beregnes. Som nevnt i kapittel 2 gjøres beregningen under antakelse om at gjennomgangskjøring utføres på motorveg, mens øvrig kjøring fordeles mellom lokalveg og motorveg. Utslippstallene presenteres i tabell 3.13 og viser utslipp fra samlet kjøring i Bergen, det vil si fra gjennomgangstrafikk og lokaltrafikk.

Tabell 3.13. Beregnede miljøkonsekvenser av næringstrafikk med store godsbiler i Bergen kommune. Utslippsmengder i tonn. Datakilder: Lastebilundersøkelsen 2016 og HBEFA utslippsfaktorer for tett trafikk i urbane områder.

	Euro-I	Euro-II	Euro-III	Euro-IV	Euro-V	Euro-VI	Totalt
<b>CO<sub>2</sub></b>	26	262	101	2 882	15 863	11 820	30 954
<b>CO</b>	0	1	0	5	23	2	31
<b>HC</b>	0	0	0	0	1	0	2
<b>NO<sub>x</sub></b>	0	3	1	18	78	5	105
<b>PM</b>	0	0	0	0	1	0	1

Euro-V-kjøretøy står for de største utslippene på grunn av høyest utført trafikkarbeid i bykommunen i 2016.

## 4 Trafikkarbeid og miljøkonsekvenser i Stavanger

Stavanger er en kommune i Rogaland fylke med en befolkning (per 2. kvartal 2018) på 133 410 (SSB kommunefakta, 2018). Kommunen har et landareal på 71 km<sup>2</sup>. Stavanger er Norges fjerde største kommune etter folketall, mens som byregion er Stavanger Norges tredje største etter Oslo og Bergen. I Stavanger ender Sørlandsbanen, og herfra går en rekke båtforbindelser nordover til Ryfylke og Haugesundshalvøya. Stavanger lufthavn, Sola med internasjonal lufthavn ligger 13 km sørvest for bysenteret. Stavanger regnes derfor som et betydelig trafikknutepunkt (snl Stavanger, 2018).

### 4.1 Små godsbiler

Tabell 4.1 presenterer antall kjøretøy, kjørte kilometer i alt og transportert mengde med små godsbiler i Stavanger i 2014/2015. Som for Bergen er det noe usikkerhet knyttet til transportert tonnmengde innad i Stavanger på grunn av antakelsen om at transportert tonnmengde fordeler seg likt som kjørte kilometer. Det er også viktig å huske at tallene viser et bilde som er noen år gammelt.

Tabell 4.1: Antall biler, millioner kjørte kilometer og transportert mengde i tusen tonn med små godsbiler i Stavanger fordelt på kjøretøytype og transporttype. Tallene er oppskalert til å representere 3. og 4. kvartal 2014 og 1. og 2. kvartal 2015. Datakilder: Undersøkelsen med små godsbiler 2014-2015.

	Servicetransport			Varelevering		
	Antall biler	Mill. km (i alt)	Tusen tonn	Antall biler	Mill. km (i alt)	Tusen tonn
Små varebiler	15 979	131,5	185,4	1 272	8,5	11,8
Store varebiler	5 702	57,1	103,1	1 120	13,8	109,4
Små kombinerte biler	658	0,5	1,7	329	0,1	0,4
Store kombinerte biler	-	-	-	-	-	-
Lastebil < 3,5 tonn nyttelast	323	1,1	19,1	373	6,1	48,2
Ukjent	658	0,8	23,0	-	-	-
<b>Totalt</b>	<b>23 321</b>	<b>191,0</b>	<b>332,3</b>	<b>3 095</b>	<b>28,6</b>	<b>169,8</b>

Fra tabellen ser vi at det både for servicetransport og varelevering er flest små og store varebiler (til sammen 91% av alle kjøretøyene). Det er flere små og store varebiler som benyttes til servicetransport enn til varelevering. Små varebiler står for den største mengden transportert tonn for servicetransport, mens for varelevering er det store varebiler som transporterer mest.

I gjennomsnitt kjører bilene benyttet til servicetransport og varelevering i Stavanger henholdsvis litt i overkant av 8 000 kilometer og 9 000 kilometer per år (i 2014-2015).

Gjennomsnittlig transportert mengde er 14 tonn for servicetransport og 55 tonn for varelevering per år.

Tabell 4.2 viser andel kjøretøy (beregnet ut fra totalt antall kjøretøy innenfor hver kjøretøykategori og transporttypene servicetransport og varelevering) og kjørte kilometer fordelt på drivstofftype. Totalt antall biler er beregnet med utgangspunkt i oppblåsingsfaktorer. På undersøkelsestidspunktet var det svært få Euro 6 og nullutslippsbiler i bestanden.

Tabell 4.2: Små godsbilers fordeling på drivstofftype i Stavanger. Andeler av totaltall for hver kjøretøykategori for henholdsvis servicetransport og varelevering samt tilhørende millioner kjørte kilometer i parentes. Tallene er oppskalert til å representere 3. og 4. kvartal 2014 og 1. og 2. kvartal 2015. Datakilder: Undersøkelsen med små godsbilere 2014-2015.

	Servicetransport			Varelevering	
	Bensin	Diesel	Gass	Bensin	Diesel
<b>Små varebiler</b>	5,5 % (1,8)	90,5 % (126,3)	4 % (3,4)	16 % (0,8)	84 % (7,7)
<b>Store varebiler</b>	-	100 % (57,1)	-	-	100 % (13,8)
<b>Små kombinerte biler</b>	-	100 % (0,5)	-	-	100 % (0,1)
<b>Store kombinerte biler</b>	-	-	-	-	-
<b>Lastebil &lt; 3,5 tonn nyttelast</b>	-	100 % (1,1)	-	8 % (0,1)	92 % (6,1)
<b>Ukjent</b>	-	100 % (0,8)	-	-	-
<b>Totalt</b>	4 % (1,8)	93 % (185,8)	3 % (3,4)	8 % (0,8)	92 % (27,7)

Tabell 4.2 viser at det både for servicetransport og varelevering er flest dieseldrevne kjøretøy som kjører i Stavanger (henholdsvis 93% og 92%). Disse står også for flest kjørte kilometer. Dieslbiler kjører i gjennomsnitt over tre ganger så langt som bensinbiler. Av kjøringen utført i Stavanger ble 4% gjort med varebiler på naturgass (nærmere bestemt Volkswagen Caddy). I likhet med Bergen er ingen av bilene med kjørte kilometer i Stavanger elektriske. Vi forventer en økning i kjørte kilometer utført av elektriske biler, men andelen elektriske kjøretøy er lav blant nysalget for varebiler i 2017 (2,2%) (Mjøsund et al., 2018).

Tabell 4.3 og 4.4 viser andel kjøretøy (beregnet ut fra totalt antall kjøretøy innenfor hver kjøretøykategori) og kjørte kilometer fordelt på Euroklasse for henholdsvis servicetransport og varelevering.

Tabell 4.3: Små godsbilers fordeling på Euroklasse. Andeler av totaltall for hver kjøretøykategori for servicetransport i Stavanger og tilhørende millioner kjørte kilometer i parentes fordelt på kjøretøytype og Euroklasse. Tallene er oppskalert til å representere 3. og 4. kvartal 2014 og 1. og 2. kvartal 2015. Datakilder: Undersøkelsen med små godsbiler 2014-2015.

	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Euro 6	Euro snitt	Totalt
Små varebiler	4% (15,2)	17% (19,8)	43% (49,2)	36% (47,3)	-	-	<b>15 979</b> <b>(131,5)</b>
Store varebiler	2% (1,3)	24% (10,6)	36% (23,5)	38% (21,7)	-	-	<b>5 702</b> <b>(57,1)</b>
Små kombinerte biler	50% (0,1)	50% (0,4)	-	-	-	-	<b>658</b> <b>(0,5)</b>
Store kombinerte biler	-	-	-	-	-	-	-
Lastebil < 3,5 tonn nyttelast	17% (0,1)	35% (0,6)	29% (0,3)	19% (0,1)	-	-	<b>323</b> <b>(1,1)</b>
Ukjent	-	-	-	-	-	100% (0,8)	<b>658</b> <b>(0,8)</b>
<b>Totalt</b>	<b>5%</b> <b>(16,7)</b>	<b>19%</b> <b>(31,4)</b>	<b>39%</b> <b>(72,9)</b>	<b>34%</b> <b>(69,2)</b>	-	<b>3%</b> <b>(0,8)</b>	<b>23 321</b> <b>(191,0)</b>

Tabell 4.4: Små godsbilers fordeling på Euroklasse. Andeler av totaltall for hver kjøretøykategori for varelevering i Stavanger og tilhørende millioner kjørte kilometer i parentes fordelt på kjøretøytype og Euroklasse. Tallene er oppskalert til å representere 3. og 4. kvartal 2014 og 1. og 2. kvartal 2015. Datakilder: Undersøkelsen med små godsbiler 2014-2015.

	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Euro 6	Euro snitt	Totalt
Små varebiler	-	-	43% (3,1)	57% (5,3)	-	-	1 272 (8,5)
Store varebiler	12% (0,6)	-	24% (5,0)	64% (8,2)	-	-	1 120 (13,8)
Små kombinerte biler	100% (0,1)	-	-	-	-	-	329 (0,1)
Store kombinerte biler	-	-	-	-	-	-	-
Lastebil < 3,5 tonn nyttelast	8% (0,1)	44% (3,5)	31% (1,5)	12% (0,7)	6% (0,4)	-	373 (6,1)
Ukjent	-	-	-	-	-	-	-
<b>Totalt</b>	<b>16%</b> <b>(0,8)</b>	<b>5%</b> <b>(3,5)</b>	<b>30%</b> <b>(9,6)</b>	<b>48%</b> <b>(14,2)</b>	<b>1%</b> <b>(0,4)</b>	-	<b>3 095</b> <b>(28,6)</b>

Tabellene viser at det samlet er flest kjøretøy og trafikkarbeid med Euro 5-kjøretøy i Stavanger. Dette skyldes en overvekt av små og store varebiler, som primært er Euro 4- eller Euro 5-klassifisert, både for servicetransport og varelevering. For lastebiler er det flest kjøretøy blant Euro 3 og Euro 4, hvorav Euro 3-kjøretøy står for det største trafikkarbeidet.

Også for Stavanger er Mjøsund et al. (2018) konsultert for informasjon om trafikk og godsstrømmer inn og ut av byen. De finner at 92 % av trafikkarbeidet for små godsbiler i Stavanger er utført med startsted i Rogaland. Videre er rundt 37 % av denne trafikken fra biler med startsted i kommunen, og kun omtrent 3 % fra Stavanger sentrum. Mjøsund et al. (2018) peker på at grunnen til at andelen trafikkarbeid som kommer fra biler med vanlig startsted innad i kommunen er lavere i Stavanger enn for Bergen (og Trondheim) er at det



sammenhengende byområdet på Nord-Jæren fordeler seg over flere kommuner, og en betydelig del av trafikken i Stavanger starter i nabokommuner slik som Sola og Sandnes.

Med utgangspunkt i kjørte kilometer per Euroklasse og drivstofftype kan miljø- og utslippskonsekvenser fra små godsbilers kjøring i Stavanger beregnes. Tabell 4.5 presenterer tall for samlet utslipp fordelt på service- og varetransport samt bensin- og dieselmotorer, mens tabell 4.6 og 4.7 presenterer CO<sub>2</sub>-utslipp fordelt på kjøretøytype, euroklasse og drivstoff. Gassbilene som kjører i Stavanger antas å være nullutslippskjøretøy, og holdes utenfor regnestykket. Ettersom det ikke er registrert noe kjøring med Euro 0- og Euro 1-kjøretøy i Stavanger utelates euroklassene fra tabellene under.

Tabell 4.5. Beregnede miljøkonsekvenser av næringstrafikk med små godsbiler i Stavanger kommune. Utslippsmengder i tonn basert på næringstrafikk med små godsbiler 3. og 4. kvartal 2014 og 1. og 2. kvartal 2015. Datakilder: Undersøkelsen med små godsbiler 2014-2015 og HBEFA utslippsfaktorer for tett trafikk i urbane områder.

	Bensin		Diesel		Totalt (tonn)
	Service	Vare	Service	Vare	
CO <sub>2</sub>	371	169	34 407	5 061	40 008
CO	2	1	8	1	11
HC	0	0	2	0	2
NO <sub>x</sub>	0	0	124	17	142
PM	0	0	5	1	6

Tabell 4.6. Beregnede CO<sub>2</sub>-utslipp fra næringstrafikk med små godsbiler bensinbil i Stavanger kommune. Utslippsmengder i tonn basert på næringstrafikk med små godsbiler 3. og 4. kvartal 2014 og 1. og 2. kvartal 2015. Datakilder: Undersøkelsen med små godsbiler 2014-2015 og HBEFA utslippsfaktorer for tett trafikk i urbane områder.

	Euro2	Euro3	Euro4	Euro5	Euro6	Euro snitt	Totalt
Små varebiler	-	353	176	-	-	-	528
Store varebiler	-	-	-	-	-	-	-
Små kombinert biler	-	-	-	-	-	-	-
Store kombinert biler	-	-	-	-	-	-	-
Lastebil < 3,5 tonn nyttelast	-	12	-	-	-	-	12
Ukjent	-	-	-	-	-	-	-
<b>Totalt</b>	-	364	176	-	-	-	540

Tabell 4.7. Beregnede CO<sub>2</sub>-utslipp fra næringstrafikk med små godsbiler dieselbil i Stavanger kommune. Utslippsmengder i tonn basert på næringstrafikk med små godsbiler 3. og 4. kvartal 2014 og 1. og 2. kvartal 2015. Datakilder: Undersøkelsen med små godsbiler 2014-2015 og HBEFA utslippsfaktorer for tett trafikk i urbane områder.

	Euro2	Euro3	Euro4	Euro5	Euro6	Euro snitt	Totalt
Små varebiler	2 836	3 378	9 941	8 625	-	-	24 780
Store varebiler	351	1 985	5 547	5 199	-	-	13 081
Små kombinert biler	42	77	-	-	-	-	119
Store kombinert biler	-	-	-	-	-	-	-
Lastebil < 3,5 tonn nyttelast	30	757	335	146	62	-	1 330
Ukjent	-	-	-	-	-	157	157
<b>Totalt</b>	3 259	6 197	15 823	13 970	62	157	39 468

Tabell 4.5-4.7 viser at det samlede CO<sub>2</sub>-utslippet fra små godsbilers kjøring i Stavanger er 40 tusen tonn, gitt anvendte metode og datagrunnlag. I likhet med Bergen står servicetrafikken og dieslbiler for de største utslippsmengdene også i Stavanger. Euro 4-kjøretøy står derimot for de samlet største utslippene, selv om total antall kjørte kilometer er lavere enn for Euro 5-kjøretøy. Årsaken er at Euro 4-kjøretøy generelt har høyere utslipp per km enn Euro 5-kjøretøy.

## 4.2 Store godsbiler

Tilsvarende metode som for Bergen benyttes for å få et inntrykk av omfanget av transportytelser med store godsbiler i Stavanger kommune. Antall turer og transporterte tonn til, fra og internt i bykommunen presenteres i tabell 4.8. Tallene er hentet fra lastebilundersøkelsen 2016 og inkluderer ikke transportytelser fra gjennomgangskjøring i kommunen.

Tabell 4.8: Årlige tonnmengder og antall turer med store norske godsbiler til, fra og internt i Stavanger kommune fordelt på kjøretøytype. Alle tall i tusen. Datakilder: Lastebilundersøkelsen 2016.

	Til Stavanger		Fra Stavanger		Internt i Stavanger	
	Turer (tusener)	Tonn (tusener)	Turer (tusener)	Tonn (tusener)	Turer (tusener)	Tonn (tusener)
Lastebil	147	397	177	1 442	280	2 206
Tankbil	18	28	27	440	21	228
Trekkbil	92	1 540	99	974	232	3 340
<b>Totalsum</b>	<b>258</b>	<b>1 965</b>	<b>303</b>	<b>2 855</b>	<b>533</b>	<b>5 775</b>

Tabell 4.8 indikerer at transportytelser med store godsbiler internt i Stavanger er på nivå med summen av transportytelser til og fra Stavanger. Det ser ut til å være noe mer transport ut av (fra) enn inn til Stavanger bykommune med lastebil, målt å både antall turer og i tonn.

Trafikkarbeid fra turer til, fra og internt i Stavanger fra lastebilundersøkelsen presenteres i tabell 4.9. Tallene inkluderer totalt trafikkarbeid på turen, herunder trafikkarbeid utenfor Stavanger kommune, og vil således være for høye til vårt formål. Trafikkarbeid som skyldes gjennomkjøringstrafikk er ikke inkludert.

Tabell 4.9: Kjørte millioner kilometer med store norske godsbiler til, fra og internt i Stavanger kommune i 2016. Datakilde: Lastebilundersøkelsen 2016.

	Til Stavanger	Fra Stavanger	Internt i Stavanger	Totalt
<b>Totalt</b>	<b>28,3</b>	<b>28,1</b>	<b>13,8</b>	<b>70,2</b>

For å få et anslag på kjørte kilometer kun innenfor Stavanger kommunes grenser, nettutlegges turmatriser fra lastebilundersøkelsen og trafikkarbeid innenfor Stavanger kommune hentes ut. Resultatet presenteres i tabell 4.10. Tallene inkluderer gjennomgangstrafikk, men ikke delsoninterne turer.

Tabell 4.10: Kjørt millioner kilometer med store norske godsbiler i Stavanger kommune i 2016. Trafikk internt i delsoner mangler. Datakilde: Nettutlagte matriser fra lastebilundersøkelsen 2016.

	Til, fra og internttrafikk	Gjennomgangstrafikk	Totalt
<b>Totalt</b>	5,0	2,4	7,5

Tabell 4.9 og 4.10 viser at trafikkarbeidet som hentes rett ut fra LBU (tabell 4.9) er betydelig høyere enn trafikkarbeidet fra nettutleggingen (tabell 4.10). Dette skyldes at tallene i tabell 4.9 inkluderer tall utenfor Stavanger kommune, men også at delsonerintern trafikk utelates fra nettutleggingen. For å få et riktigere bilde av trafikkarbeidet med store godsbiler i Stavanger kommune kombineres delsonerinternt trafikkarbeid fra lastebilundersøkelsen med trafikk til, fra og igjennom Stavanger fra nettutlagte matriser. Resultatet presenteres i tabell 4.11. Årlig trafikkarbeid i Stavanger kommune er i henhold til denne metodikken 19,6 millioner kilometer.

Tabell 4.11: Kjørt millioner kilometer med store norske godsbiler i Stavanger kommune i 2016. Datakilde: Nettutlagte matriser fra lastebilundersøkelsen 2016 og lastebilundersøkelsen 2016.

	Til/fra Stavanger	Internt i Stavanger	Gjennomgangstrafikk	Totalt
<b>Totalt</b>	3,4	13,8	2,4	19,6

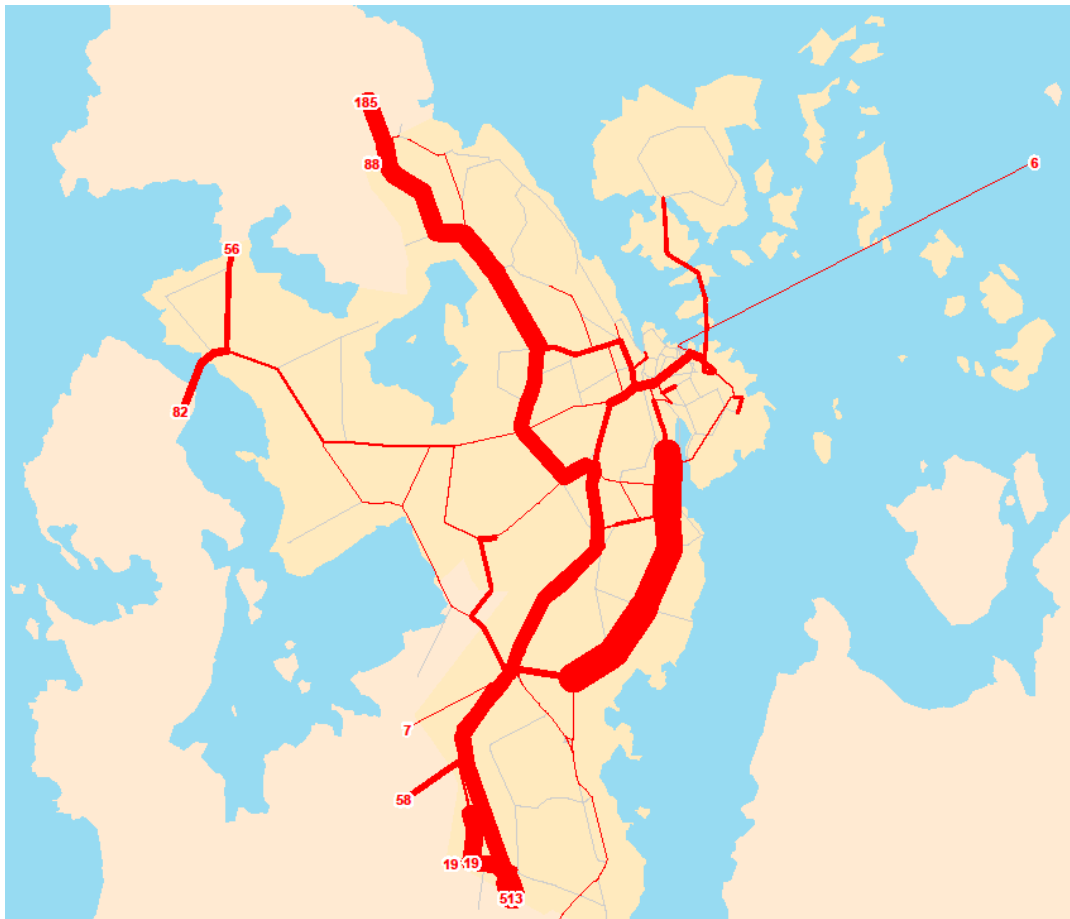
For bruk i miljø- og utslippsberegninger fordeles trafikkmengdene fra tabell 4.11 på Euroklasse. Når andelen internttrafikk fra de nettutlagte matrisene trekkes fra øvrig trafikk gjøres det under antakelsen av at internttrafikken fordeler seg likt på alle Euroklasser (for Stavanger er 32 % av trafikkarbeidet uten gjennomgangstrafikk internttrafikk).

Tabell 4.12: Kjørt millioner kilometer i Stavanger kommune i 2016 fordelt etter Euroklasse. Datakilde: Nettutlagte matriser fra lastebilundersøkelsen 2016 og lastebilundersøkelsen 2016.

	Euro I	Euro II	Euro III	Euro IV	Euro V	Euro VI	Totalt
<b>Til/fra Stavanger</b>	0,00	0,08	0,32	0,32	1,39	1,31	3,42
<b>Internt i Stavanger</b>	0,00	0,20	3,87	0,86	4,14	4,70	13,77
<b>Gjennomgangstrafikk</b>	0,00	0,11	0,08	0,90	0,83	0,53	2,44
<b>Totalt</b>	0,00	0,39	4,27	2,08	6,36	6,54	19,63

Tabellen viser at det største trafikkarbeidet i Stavanger utføres med Euro VI- og Euro V-kjøretøy. Euro I-kjøretøy er ikke representert i tallene for Stavanger.

Nettutleggingen muliggjør en illustrasjon av trafikkstrømmer til og fra Stavanger, representert ved antall turer ved Stavanger kommunes grenser. Dette er illustrert i figur 4.1. Interne turer i kommunen er ikke inkludert, og må legges til.



Figur 4.1: Nettutlagte turer (i 1000) utført med store godsbiler i Stavanger kommune i 2016. Datakilde: Lastebilundersøkelsen 2016.

Figuren viser at trafikken med store godsbiler over kommunegrensen målt i antall turer er størst fra sør. Totalt summerer antall turer i figur 4.1 seg til 1 035 tusen turer årlig. Fra lastebilundersøkelsen er antall soneinterne turer i Stavanger kommune 533 tusen per år. Dette gir totalt 1 568 tusen turer per år og en gjennomsnittlig kjøredistanse i Stavanger kommune per tur på ca. 13 km.

Med utgangspunkt i kjørte kilometer per Euroklasse beregnes miljø- og utslippskonsekvenser fra store godsbilers kjøring i Stavanger. Tallene presenteres i tabell 4.13 og presenterer utslipp fra både gjennomgangstrafikk og lokaltrafikk i kommunen.

Tabell 4.13. Beregnede miljøkonsekvenser av næringstrafikk med store godsbiler i Stavanger kommune. Utslippsmengder i tonn. Datakilder: Lastebilundersøkelsen 2016 og HBEFA utslippsfaktorer for tett trafikk i urbane områder.

	Euro-I	Euro-II	Euro-III	Euro-IV	Euro-V	Euro-VI	Totalt
CO <sub>2</sub>	-	252	2 695	1 361	3 907	3 974	12 189
CO	-	1	8	2	6	1	17
HC	-	0	1	0	0	0	2
NO <sub>x</sub>	-	3	24	9	19	2	56
PM	-	0	1	0	0	0	1

Euro-V og Euro-VI-kjøretøy har tilnærmet likt utslipp av CO<sub>2</sub> og HC, mens Euro-VI-kjøretøy har mindre utslipp av CO, NO<sub>x</sub> og PM. Dette skyldes omtrent likt trafikkarbeid i Stavanger i 2016, men like eller lavere utslippstall fra Euro-VI-kjøretøy.

## 5 Trafikkarbeid og miljøkonsekvenser i Trondheim

Trondheim er en bykommune i Trøndelag fylke med et innbyggertall på 194 051 (per 2. kvartal 2018) og et landareal på 341 km<sup>2</sup>. Mer enn 95 % av kommunens befolkning bor i tettstedet Trondheim som er det fjerde største tettstedet i Norge, etter Oslo, Bergen og Stavanger/Sandnes. Trondheim har en sentral beliggenhet i landsdelen og landet for øvrig. Byen er derfor et naturlig kommunikasjonsknutepunkt til distriktene omkring, resten av landsdelen og andre deler av landet (snl Trondheim, 2018).

### 5.1 Små godsbiler

Tabell 5.1 presenterer antall kjøretøy, kjørte kilometer i alt og transportert mengde med små godsbiler i Trondheim i 2014/2015. Som for Bergen og Stavanger er det noe usikkerhet knyttet til transportert tonnmengde innad i Trondheim. I tillegg må man huske på at tallgrunnlaget er noen år gammelt.

Tabell 5.1: Antall biler, millioner kjørte kilometer og transportert mengde i tusen tonn med små godsbiler i Trondheim fordelt på kjøretøytype og transporttype. Tallene er oppskalert til å representere 3. og 4. kvartal 2014 og 1. og 2. kvartal 2015. Datakilder: Undersøkelsen med små godsbiler 2014-2015.

	Servicetransport			Varelevering		
	Antall biler	Mill. km (i alt)	Tusen tonn	Antall biler	Mill. km (i alt)	Tusen tonn
Små varebiler	6 090	57,2	92,2	1 335	36,8	10,8
Store varebiler	2 438	33,0	58,7	691	4,0	27,0
Små kombinerte biler	-	-	-	-	-	-
Store kombinerte biler	236	0,6	3,5	-	-	-
Lastebil < 3,5 tonn nyttelast	327	2,3	43,4	228	1,9	36,3
Ukjent	427	3,1	3,8	12	1,9	23,9
<b>Totalt</b>	<b>9 518</b>	<b>96,2</b>	<b>201,6</b>	<b>2 266</b>	<b>44,6</b>	<b>98,0</b>

I likhet med Bergen og Stavanger utmerker små og store varebiler seg også i Trondheim. Små og store varebiler står for 93% av kjørte kilometer totalt for begge transporttypene. For servicebiler står også små og store varebiler for de største transporterte mengdene. Ved varelevering er det lastebiler som står for den største transporterte mengden til tross for langt færre registrerte kjøretøy sammenlignet med små og store varebiler.

I gjennomsnitt kjører små godsbiler benyttet til servicetransport ca. 10 000 kilometer årlig i Trondheim, mens for varelevering ligger gjennomsnittlig kjørte kilometer på drøyt 19 500 kilometer (i 2014/2015). Kjøretøyene benyttet til servicetransport og varelevering transporterer i gjennomsnitt henholdsvis ca. 21 tonn og 43 tonn årlig.

Tabell 5.2 viser andel kjøretøy (beregnet ut fra totalt antall kjøretøy innenfor hver kjøretøykategori og transporttypene servicetransport og varelevering) og kjørte kilometer fordelt på drivstofftype. Totalt antall biler er beregnet med utgangspunkt i oppblåsingsfaktorer. På undersøkelsestidspunktet var det svært få Euro 6 og nullutslippsbiler i bestanden.

Tabell 5.2: Små godsbilers fordeling på drivstofftype i Trondheim. Andeler av totaltall for hver kjøretøykategori for henholdsvis servicetransport og varelevering samt tilhørende millioner kjørte kilometer i parentes. Tallene er oppskalert til å representere 3. og 4. kvartal 2014 og 1. og 2. kvartal 2015. Datakilder: Undersøkelsen med små godsbiler 2014-2015.

	Servicetransport			Varelevering	
	Bensin	Diesel	Elektrisk	Bensin	Diesel
<b>Små varebiler</b>	-	98%	2%	-	100%
		(56,9)	(0,3)		(36,8)
<b>Store varebiler</b>	-	100%	-	-	100%
		(33,0)			(4,0)
<b>Små kombinerte biler</b>	-	-	-	-	-
<b>Store kombinerte biler</b>	50%	50%	-	-	-
	(0,5)	(0,2)			
<b>Lastebil &lt; 3,5 tonn nyttelast</b>	4%	96%	-	13%	87%
	(0,1)	(2,3)		(0,1)	(1,8)
<b>Ukjent</b>	3%	97%	-	-	100%
	(0,1)	(3,1)			(1,9)
<b>Totalt</b>	2%	97%	1%	1%	99%
	(0,6)	(95,3)	(0,3)	(0,1)	(44,4)

Tabell 5.2 viser at det for kjøring med små godsbiler i Trondheim er klart flest og mest kjøring med dieseldrevne kjøretøy både innen servicetransport og varelevering. Diesebiler står også for et klart større trafikkarbeid per bil enn bensinbiler (over firedoblet for varelevering og over det dobbelte for servicetransport). Blant kjøring med små godsbiler i Trondheim er det dessuten fanget opp bruk av små elektriske varebiler til servicetjenesteformål. Vi forventer en økning i kjørte kilometer utført av elektriske biler, men andelen elektriske kjøretøy er lav blant nysalget for varebiler i 2017 (2,2%) (Mjøsund et al., 2018).

Tabell 5.3 og 5.4 viser andel kjøretøy (beregnet ut fra totalt antall kjøretøy innenfor hver kjøretøykategori) og kjørte kilometer fordelt på Euroklasse for henholdsvis servicetransport og varelevering.

Tabell 5.3: Små godsbilers fordeling på Euroklasse. Andeler av totaltall for hver kjøretøykategori for servicetransport i Trondheim og tilhørende millioner kjørte kilometer i parentes fordelt på kjøretøytype og Euroklasse. Tallene er oppskalert til å representere 3. og 4. kvartal 2014 og 1. og 2. kvartal 2015. Datakilder: Undersøkelsen med små godsbler 2014-2015.

	0-utslipp	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Euro snitt	Totalt
<b>Små varebiler</b>	2% (0,3)	-	4% (0,2)	7% (16,3)	31% (14,1)	56% (26,3)	-	6 090 (57,2)
<b>Store varebiler</b>	-	5% (0,1)	-	27% (4,9)	31% (11,0)	37% (17,0)	-	2 438 (33,0)
<b>Små kombinerte biler</b>	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Store kombinerte biler</b>	-	50% (0,2)	-	50% (0,5)	-	-	-	236 (0,6)
<b>Lastebil &lt; 3,5 tonn nyttelast</b>	-	-	36% (0,7)	44% (0,8)	3% (0,01)	18% (0,8)	-	327 (2,3)
<b>Ukjent</b>	-	-	-	-	-	-	100% (3,1)	427 (3,1)
<b>Totalt</b>	1% (0,3)	2% (0,3)	4% (1,0)	15% (22,4)	28% (25,1)	46% (44,1)	4% (3,1)	9 518 (96,2)

Tabell 5.4: Små godsbilers fordeling på Euroklasse. Andeler av totaltall for hver kjøretøykategori for varelevering i Trondheim og tilhørende millioner kjørte kilometer i parentes fordelt på kjøretøytype og Euroklasse. Tallene er oppskalert til å representere 3. og 4. kvartal 2014 og 1. og 2. kvartal 2015. Datakilder: Undersøkelsen med små godsbler 2014-2015.

	0-utslipp	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Euro snitt	Totalt
<b>Små varebiler</b>	-	-	-	17% (4,0)	56% (30,0)	27% (2,9)	-	1 335 (36,8)
<b>Store varebiler</b>	-	-	36% (0,4)	17% (0,9)	18% (1,1)	29% (1,6)	-	691 (4,0)
<b>Små kombinerte biler</b>	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Store kombinerte biler</b>	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Lastebil &lt; 3,5 tonn nyttelast</b>	-	13% (0,1)	19% (0,2)	13% (0,1)	32% (0,7)	23% (0,8)	-	228 (1,9)
<b>Ukjent</b>	-	-	-	-	-	-	100% (1,9)	12 (1,9)
<b>Totalt</b>	-	1% (0,1)	13% (0,6)	16% (4,9)	42% (31,8)	27% (5,3)	1% (1,9)	2 266 (44,6)

Tabell 5.3 og 5.4 viser at det for servicetransport i Trondheim kjører flest små godsbler som er Euro 5 klassifisert (46 %). For varelevering kjører flest små godsbler som er Euro 4-klassifisert (42 %). Euro 4 og Euro 5-kjøretøy står for det klart største trafikkarbeidet i Trondheim. Dette skyldes primært en høy forekomst av små og store varebiler innen både service- og varetransporten.

For informasjon om trafikk og godsstrømmer inn og ut av Trondheim har vi igjen hentet informasjon fra Mjøsund et al. (2018). Funnene for Trondheim viser at over 90 % av trafikkarbeidet med små godsbler i Trondheim kommune ble utført av kjøretøy med vanlig startsted i tidligere Sør-Trøndelag. Rundt 70 % av denne trafikken er generert fra biler som har vanlig startsted innad i kommunen, mens litt over 25 % har startsted i sentrum av

Trondheim. Den resterende trafikken kommer fra biler med vanlig startsted i Nord-Trøndelag (3,7 %) og øvrige steder (4,7 %) (Mjøsund et al., 2018).

Med utgangspunkt i kjørte kilometer per Euroklasse og drivstofftype kan miljø- og utslippskonsekvenser fra små godsbilers kjøring i Trondheim beregnes. Tabell 5.5 presenterer tall for samlet utslipp fordelt på service- og varetransport samt bensin- og dieselmotorer, mens tabell 5.6 og 5.7 presenterer CO<sub>2</sub>-utslipp fordelt på kjøretøytype, euroklasse og drivstoff. De elektriske bilene som kjører i Trondheim antas å være nullutslippskjøretøy, og holdes utenfor regnestykket. Ettersom det ikke er registrert noe kjøring med Euro 0 og Euro 6-kjøretøy i Trondheim utelates euroklassen fra tabellene under.

Tabell 5.5. Beregnede miljøkonsekvenser av næringstrafikk med små godsbiler i Trondheim kommune. Utslippsmengder i tonn basert på næringstrafikk med små godsbiler 3. og 4. kvartal 2014 og 1. og 2. kvartal 2015. Datakilder: Undersøkelsen med små godsbiler 2014-2015 og HBEFA utslippsfaktorer for tett trafikk i urbane områder.

	Bensin		Diesel		Totalt (tonn)
	Service	Vare	Service	Vare	
CO <sub>2</sub>	122	26	17 444	8 485	26 077
CO	1	0	4	2	6
HC	0	0	1	1	1
NO <sub>x</sub>	0	0	63	29	92
PM	0	0	2	1	4

Tabell 5.6. Beregnede CO<sub>2</sub>-utslipp fra næringstrafikk med små godsbiler bensinbil i Trondheim kommune. Utslippsmengder i tonn basert på næringstrafikk med små godsbiler 3. og 4. kvartal 2014 og 1. og 2. kvartal 2015. Datakilder: Undersøkelsen med små godsbiler 2014-2015 og HBEFA utslippsfaktorer for tett trafikk i urbane områder.

	Euro1	Euro2	Euro3	Euro4	Euro5	Euro snitt	Totalt
Små varebiler	-	-	-	-	-	-	-
Store varebiler	-	-	-	-	-	-	-
Små kombinert biler	-	-	-	-	-	-	-
Store kombinert biler	-	-	95	-	-	-	95
Lastebil < 3,5 tonn nyttelast	-	-	39	-	-	-	39
Ukjent	-	-	-	-	-	14	14
<b>Totalt</b>	-	-	134	-	-	14	148

Tabell 5.7. Beregnede CO<sub>2</sub>-utslipp fra næringstrafikk med små godsbiler dieselbil i Trondheim kommune. Utslippsmengder i tonn basert på næringstrafikk med små godsbiler 3. og 4. kvartal 2014 og 1. og 2. kvartal 2015. Datakilder: Undersøkelsen med små godsbiler 2014-2015 og HBEFA utslippsfaktorer for tett trafikk i urbane områder.

	Euro1	Euro2	Euro3	Euro4	Euro5	Euro snitt	Totalt
Små varebiler	-	39	3 788	8 578	5 070	-	17 474
Store varebiler	27	73	1 073	2 357	3 228	-	6 758
Små kombinert biler	-	-	-	-	-	-	-
Store kombinert biler	32	-	-	-	-	-	32
Lastebil < 3,5 tonn nyttelast	21	171	130	135	288	-	745
Ukjent	-	-	-	-	-	920	920
<b>Totalt</b>	79	283	4 992	11 070	8 586	920	25 929



Tabell 5.5-5.7 viser at det samlede CO<sub>2</sub>-utslippet fra små godsbilers kjøring i Trondheim er 26 tusen tonn, gitt anvendte metode og datagrunnlag. Servicetrafikken står igjen for de største utslippsmengdene på grunn av flest kjørte kilometer. Diesebiler er hyppigst brukt, og bidrar således også mest til de samlede utslippsmengdene. Registrert kjøring med små godsbiler bensinbil i Trondheim kommune er marginal.

## 5.2 Store godsbiler

Tilsvarende metode som for Bergen og Stavanger benyttes for å få et inntrykk av omfanget av transportytelser med store godsbiler i Trondheim kommune. Antall turer og transporterte tonn til, fra og internt i bykommunen presenteres i tabell 5.8. Tallene er hentet fra lastebilundersøkelsen 2016 og inkluderer ikke transportytelser fra gjennomgangskjøring i kommunen.

Tabell 5.8: Årlige tonnmengder og antall turer med store norske godsbiler til, fra og internt i Trondheim kommune fordelt på kjøretøytype. Alle tall i tusen. Datakilder: Lastebilundersøkelsen 2016.

	Til Trondheim		Fra Trondheim		Internt i Trondheim	
	Turer (tusener)	Tonn (tusener)	Turer (tusener)	Tonn (tusener)	Turer (tusener)	Tonn (tusener)
Lastebil	137	721	137	660	562	4 049
Tankbil	15	86	14	202	4	60
Trekkbil	103	1 241	111	1 158	217	3 158
<b>Totalsum</b>	<b>255</b>	<b>2 048</b>	<b>262</b>	<b>2 020</b>	<b>783</b>	<b>7 267</b>

Tabell 5.8 indikerer at transportytelser med store godsbiler internt i Trondheim er større enn summen av transportytelser til og fra Trondheim, både målt i antall turer og i tonn. Totalt antall turer og transporterte tonn til og fra Trondheim med lastebil ser ut til å være omtrent jevnstore.

Trafikkarbeid fra turer til, fra og internt i Trondheim fra lastebilundersøkelsen presenteres i tabell 5.9. Tallene inkluderer totalt trafikkarbeid på turen, herunder trafikkarbeid utenfor Trondheim kommune, og vil således være for høye til vårt formål. Trafikkarbeid som skyldes gjennomkjøringstrafikk er ikke inkludert.

Tabell 5.9: Kjørte millioner kilometer med store norske godsbiler til, fra og internt i Trondheim kommune i 2016. Datakilde: Lastebilundersøkelsen 2016.

	Til Trondheim	Fra Trondheim	Internt i Trondheim	Totalt
<b>Totalt</b>	56,1	55,5	18,0	129,6

For å få et anslag på kjørte kilometer kun innenfor Trondheim kommunes grenser, nettutlegges turmatriser fra lastebilundersøkelsen og trafikkarbeid innenfor Trondheim kommune hentes ut. Resultatet presenteres i tabell 5.10. Tallene inkluderer gjennomgangstrafikk, men ikke deloneinterne turer.

Tabell 5.10: Kjørte millioner kilometer med store norske godsbiler i Trondheim kommune i 2016. Trafikk internt i delsoner mangler. Datakilde: Nettutlagte matriser fra lastebilundersøkelsen 2016.

	Til, fra og internttrafikk	Gjennomgangstrafikk	Totalt
<b>Totalt</b>	9,1	6,6	15,7

Tabell 5.9 og 5.10 viser at trafikkarbeidet som hentes rett ut fra LBU (tabell 5.9) er betydelig høyere enn trafikkarbeidet fra nettutleggingen (tabell 5.10). Dette skyldes at tallene i tabell 5.9 inkluderer tall utenfor Trondheim kommune, men også at delsonintern trafikk utelates fra nettutleggingen. For å få et riktigere bilde av trafikkarbeidet med store godsbiler i Trondheim kommune kombineres delsoninternt trafikkarbeid fra lastebilundersøkelsen med trafikk til, fra og igjennom Trondheim fra nettutlagte matriser. Resultatet presenteres i tabell 5.11. Årlig trafikkarbeid i Trondheim kommune er i henhold til denne metodikken 31,9 millioner kilometer.

Tabell 5.11: Årlige millioner kjørte kilometer med store norske godsbiler i Trondheim kommune. Datakilde: Nettutlagte matriser fra lastebilundersøkelsen 2016 og lastebilundersøkelsen 2016.

	Til/fra Trondheim	Internt i Trondheim	Gjennomgangstrafikk	Totalt
<b>Totalt</b>	7,4	18,0	6,6	31,9

For bruk i miljø- og utslippsberegninger fordeles trafikkmengdene fra tabell 5.11 på Euroklasse. Når andelen internttrafikk fra de nettutlagte matrisene trekkes fra øvrig trafikk gjøres det under antakelsen av at internttrafikken fordeler seg likt på alle Euroklasser (for Trondheim er 19 % av trafikkarbeidet uten gjennomgangstrafikk internttrafikk).

Tabell 5.12: Kjørte millioner kilometer i Trondheim kommune i 2016 fordelt etter Euroklasse. Datakilde: Nettutlagte matriser fra lastebilundersøkelsen 2016 og lastebilundersøkelsen 2016.

	Euro I	Euro II	Euro III	Euro IV	Euro V	Euro VI	Totalt
<b>Til/fra Trondheim</b>	0,00	0,31	0,27	0,87	3,25	2,67	7,37
<b>Internt i Trondheim</b>	0,00	0,52	0,26	2,98	10,43	3,77	17,96
<b>Gjennomgangstrafikk</b>	0,02	0,22	0,19	0,59	3,63	1,93	6,59
<b>Totalt</b>	0,02	1,05	0,73	4,44	17,31	8,37	31,92

Tabellen viser at det største trafikkarbeidet i Trondheim kommune utføres med Euro V-kjøretøy. Euro I-kjøretøy står kun for gjennomgangstrafikk i Trondheim kommune. Nettutleggingen muliggjør en illustrasjon av trafikkstrømmer til og fra Trondheim, representert ved antall turer ved Trondheim kommunes grenser. Dette er illustrert i figur 5.1. Interne turer i kommunen er ikke inkludert, og må legges til.



Figur 5.1: Nettutlagte turer (i 1000) utført med store godsbiler i Trondheim kommune i 2016. Datakilde: Lastebilundersøkelsen 2016.

Figuren viser at trafikken med store godsbiler over kommunegrensen målt i antall turer er størst ved kommunegrensen i sør og i øst. Totalt summerer antall turer i figur 5.1 seg til 1 038 tusen turer årlig. Fra lastebilundersøkelsen er antall soneinterne turer i Trondheim kommune 783 tusen per år. Dette gir totalt 1 821 tusen turer per år og en gjennomsnittlig kjøredistanse i Trondheim kommune per tur på ca. 18 km.

Med utgangspunkt i kjørte kilometer per Euroklasse beregnes miljø- og utslippskonsekvenser fra store godsbilers kjøring i Trondheim. Utslippsberegninger presenteres i tabell 5.13, og viser samlet utslipp fra gjennomgangstrafikk og lokaltrafikk.

Tabell 5.13. Beregnede miljøkonsekvenser av næringstrafikk med store godsbiler i Trondheim kommune. Utslippsmengder i tonn. Datakilder: Lastebilundersøkelsen 2016 og HBEFA utslippsfaktorer for tett trafikk i urbane områder.

	Euro-I	Euro-II	Euro-III	Euro-IV	Euro-V	Euro-VI	Totalt
CO <sub>2</sub>	18	675	488	2 728	10 830	5 257	19 997
CO	0	2	1	5	15	1	24
HC	0	0	0	0	1	0	2
NO <sub>x</sub>	0	7	4	18	54	2	86
PM	0	0	0	0	1	0	1

Euro-V og VI-kjøretøy har det høyeste utslippet. Dette skyldes høyest trafikkarbeid i bykommunen i 2016.

## 6 Oppsummering og sammenstilling av tall for tre byer

De foregående kapitlene beskriver arbeidet og resultater fra beregning av trafikkarbeid i Bergen, Stavanger og Trondheim, samt tilhørende utslipp og miljøkonsekvenser. Arbeidet viser at godstransport er kilde til betydelige utslipp og miljøkonsekvenser, og at utslippene øker med transportarbeidet og alder på kjøretøyparken. I dette kapitlet vil tallene for de tre byene oppsummeres og sammenstilles.

### 6.1 Små godsbiler

En sammenstilling av totale transportytelser med små godsbiler i hver av de tre byene presenteres i tabell 6.1.

Tabell 6.1: En sammenstilling av transportytelser med små godsbiler i Bergen, Stavanger og Trondheim. Datagrunnlag: Undersøkelsen med små godsbiler 2014-2015.

	Servicetransport			Varelevering		
	Antall biler	Mill. km (i alt)	Tusen tonn	Antall biler	Mill. km (i alt)	Tusen tonn
Bergen	16 634	189,2	491,4	3 900	52,4	309,7
Stavanger	23 321	191,0	332,3	3 095	28,6	169,8
Trondheim	9 518	96,2	201,6	2 266	44,6	98,0

Tabellen viser at transportytelsene er lavest i Trondheim. Deler av dette kan skyldes at Trondheim er en mindre by enn Bergen og Stavanger (dersom man inkluderer øvrige deler av Nord-Jæren) målt i antall innbyggere. Transportytelsene er høyest i Bergen, mens det i Stavanger er flest biler med næringstransport i byen. Datagrunnlaget for små godsbiler viser at sistnevnte trolig skyldes høye oppblåsingsfaktorer for Stavanger (se også delkapittel 2.6.1). I tillegg oppgir omtrent 25 % av respondentene med kjøring i Rogaland å ha gjennomført all kjøring i Stavanger, selv om turer med bilen som regel starter i en annen kommune enn Stavanger. Dette tyder på at mange, men ikke alle, respondentene med kjøring i Rogaland inkluderer hele eller deler av Nord-Jæren i byområdet Stavanger. Når et større område inkluderes i rapporteringen er det naturlig at det blir flere kjøretøy og kjørte kilometer i området. Samlet er det grunn til å tro at transportytelsene med små godsbiler i Stavanger, slik som byen er definert her, er for høye. Samtidig kan det se ut til at transportytelsene for Bergen og Trondheim er noe lave på grunn lave oppblåsingsfaktorer i byene sammenliknet med hjemfylkene. Usikkerheten er vanskelig å stadfeste på grunn av manglende sammenlikningsgrunnlag for kjøring med små godsbiler i byer.

Tabell 6.2 presenterer totale utslipp og miljøkonsekvenser basert på kjørte kilometer i tabell 6.1. Utslippene er presentert i tonn.

Tabell 6.2: Totale utslipp og miljøkonsekvenser fra små godsbilers kjøring i Bergen, Stavanger og Trondheim. Datagrunnlag: Undersøkelsen med små godsbiler 2014-2015 og HBEFA utslippsfaktorer for tett trafikk i urbane områder.

	Utslipp fra små godsbiler (i tonn)		
	Bergen	Stavanger	Trondheim
CO <sub>2</sub>	44 996	40 008	26 077
CO	41	11	6
HC	3	2	1
NO <sub>x</sub>	156	142	92
PM	6	6	4

Ikke overraskende har Bergen og Stavanger høyere utslipp fra små godsbiler enn Trondheim på grunn av antall kjørte kilometer. Dette innebærer at usikkerheten i transportytelsene også vil påvirke beregnede utslipp og miljøkonsekvenser. Variasjoner i kjøretøyenes alder, størrelse og drivstoff kan også forklare noe av forskjellene i beregningene.

## 6.2 Store godsbiler

En sammenstilling av totale transportytelser med store godsbiler i hver av de tre byene presenteres i tabell 6.3. Transportytelsene inkluderer antall turer og transportert mengde til/fra og internt i bykommunene, samt kjørte kilometer i bykommunene.

Tabell 6.3: En sammenstilling av transportytelser med store godsbiler i Bergen, Stavanger og Trondheim. Datagrunnlag: Lastebilundersøkelsen 2016 og netttlagte matriser fra lastebilundersøkelsen 2016

	Til/Fra			Internt			Gjennomgangstrafikk Km (mill)
	Turer (tusen)	Tonn (tusen)	Km (mill)	Turer (tusen)	Tonn (tusen)	Km (mill)	
Bergen	671	3 703	15,9	516	2 202	29,0	5,7
Stavanger	561	4 820	3,4	533	5 775	13,8	2,4
Trondheim	517	4 068	7,4	783	7 267	18,0	6,6

Tabell 6.3 viser at antall turer og transportert mengde er nokså likt mellom byene, med unntak av internttrafikk i Trondheim, som skiller seg ut med både flere turer og transportert mengde. Samlet kjørte kilometer med store godsbiler i kommunene er høyest i Bergen og lavest i Stavanger. Sistnevnte kan skyldes at Stavanger kommune dekker et betydelig mindre landareal enn Bergen og Trondheim kommune. For store godsbiler er det en generell usikkerhet i transportytelsene som følge av et høyt detaljeringsnivå. Det er derimot ingen usikkerhet knyttet til hvilke områder som inngår i byene, slik det er for små godsbiler.

Utslipp og miljøkonsekvenser beregnet ved å følge tilsvarende metodikk som for små godsbiler presenteres i tabell 6.4.

Tabell 6.4: Totale utslipp og miljøkonsekvenser fra store godsbilers kjøring i Bergen, Stavanger og Trondheim. Datagrunnlag: Nettutlagte matriser fra lastebilundersøkelsen 2016 og HBEFA utslippsfaktorer for tett trafikk i urbane områder.

Utslipp fra store godsbiler (i tonn)			
	Bergen	Stavanger	Trondheim
CO <sub>2</sub>	30 954	12 189	19 997
CO	31	17	24
HC	2	2	2
NO <sub>x</sub>	105	56	86
PM	1	1	1

Også for store godsbiler henger utslipp og miljøkonsekvenser tett sammen med trafikkarbeidet. Utslippene påvirkes også av kjøretøyene som trafikkerer kommunene. Eksempelvis viser datagrunnlaget fra lastebilundersøkelsen at trafikkarbeidet med store kjøretøy i Stavanger kommune utføres med noe eldre kjøretøy enn i Bergen og Trondheim.

### 6.3 Samlet utslipp og miljøkonsekvenser fra næringstrafikk i tre byer

Tabell 6.5 viser samlet utslipp fra næringstrafikken i Bergen, Stavanger og Trondheim, målt ved å summere utslipp fra små og store godsbiler i hver enkelt by. Leseren bør merke seg at det her er antatt at respondentene i undersøkelsen med små godsbiler inkluderer bykommunene i sin definisjon av byområdene Bergen, Stavanger og Trondheim, slik at utslippene kan summeres sammen med utslipp fra store biler i bykommunene. Dette er ikke nødvendigvis tilfelle.

Tabell 6.5: Samlet utslipp og miljøkonsekvenser fra næringstrafikk i Bergen, Stavanger og Trondheim. Datagrunnlag: Undersøkelsen med små godsbiler 2014-2015, nettutlagte matriser fra lastebilundersøkelsen 2016 og HBEFA utslippsfaktorer for tett trafikk i urbane områder.

Utslipp fra næringstrafikk (i tonn)			
	Bergen	Stavanger	Trondheim
CO <sub>2</sub>	75 950	52 197	46 074
CO	72	28	30
HC	5	4	3
NO <sub>x</sub>	261	198	178
PM	7	7	5

Tabell 6.5 viser at det samlet er Bergen som har de høyeste utslipp og miljøkonsekvenser fra næringstrafikken. Dette skyldes primært at Bergen har et samlet høyere trafikkarbeid enn Stavanger og Trondheim.

Som nevnt i tidligere kapitler er det usikkerhet knyttet til tallene. Selv om konkrete tall presenteres, bør de tolkes som en indikasjon på transportytelser og utslippsmengder, heller enn faktiske tall. For små godsbiler er det grunn til å tro at transportytelsene er for høye for Stavanger, og noe lave for Bergen og Trondheim, mens HBEFA-tallene for store godsbiler mistenkes å være i laveste laget (se delkapittel 2.6 for en grundigere omtale av usikkerhetsmomenter). Usikkerheten i transportytelser og utslippsfaktorer vil påvirke beregnede utslipp og miljøkonsekvenser for næringstrafikken i de tre bykommunene.

## 7 Referanser

- Caspersen, E., & Ørving, T. (2018). *Kunnskapsgrunnlag for mer klimavennlig næringstrafikk i Oslo* (TØI rapport 1622/2018) Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Farstad, E. (2018). *Transportytelser i Norge 1946-2016* (TØI rapport 1613/2018) Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Fridstrøm, L. (2017). *Avstemming av BIG-modellen mot SSBs klimaregnskap*. Oslo: Transportøkonomisk institutt (Arbeidsdokument 51218).
- Hovi, I. B., Caspersen, E., & Ørving, T. (2017). *Bruk av Vegvesenets databaser for analyser av godstransport i by* (TØI rapport 1568/2017) Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Hovi, I. B., & Mjøsund, C. S. (2018). *Utslipp fra godstransport*. Oslo: Transportøkonomisk institutt (Arbeidsdokument 51312).
- Mjøsund, C. S., Jordbakke, G. N., & Hovi, I. B. (2018). *Små godsbiler: Bruksområder, transportytelser og potensiale for elektrifisering* (TØI rapport 1650/2018) Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Pilskog, G. M. (2016). *Transport med små godsbiler 2014-2015* (Notater 2016/21) Oslo - Kongsvinger: Statistisk sentralbyrå.
- Pinchasik, D.R, Hovi, I.B., Vierth, I., Mellin, A., Liimatainen, H. & Kristensen, N.B. (In press). *Measures for reduced CO<sub>2</sub> emissions from freight transport in the Nordic countries*. Publiseres av Nordisk Ministerråd.
- Statistisk sentralbyrå. (2018). *Godstransport med norske lastebiler*. Hentet fra <https://www.ssb.no/lbunasj>
- Statistisk sentralbyrå. (2018) *SSB kommunefakta*. <https://www.ssb.no/kommunefakta/bergen>
- Store norske leksikon. (2018) *Snl Bergen*. Store norske leksikon. <https://snl.no/Bergen>
- Store norske leksikon. (2018) *Snl Trondheim*. Store norske leksikon. <https://snl.no/Trondheim>
- Store norske leksikon. (2018) *Snl Stavanger*. Store norske leksikon. <https://snl.no/Stavanger>

## 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](http://www.toi.no).

TØI er partner i CIENS Forskningscenter for miljø og samfunn, lokalisert i Forskningsparken nær Universitetet i Oslo (se [www.ciens.no](http://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 transport 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.

### Besøks- og postadresse:

Transportøkonomisk institutt  
Gautstadalléen 21  
NO-0349 Oslo

22 57 38 00  
[toi@toi.no](mailto:toi@toi.no)  
[www.toi.no](http://www.toi.no)