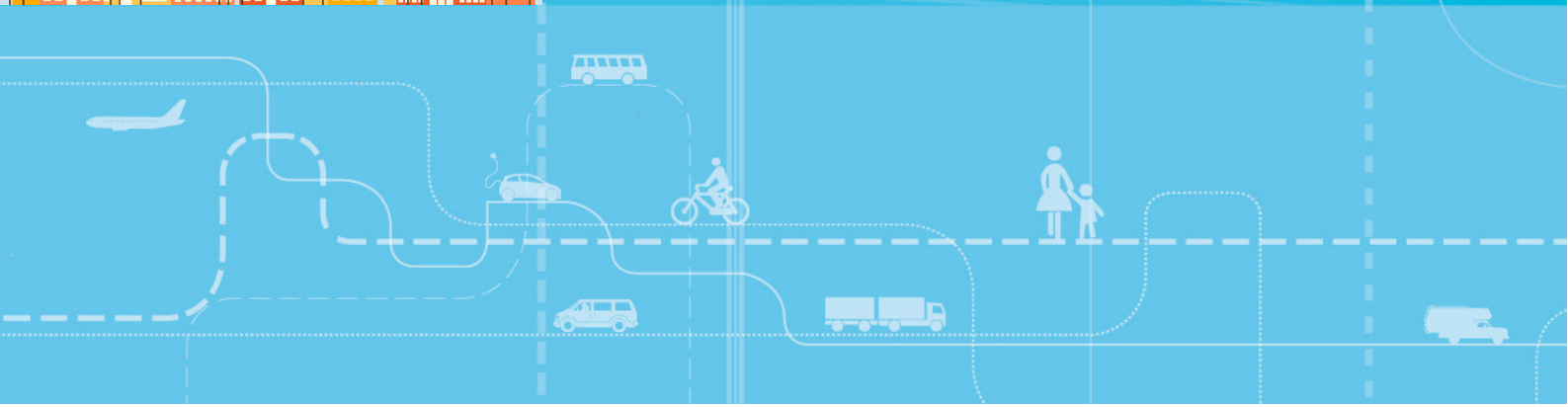


Utslipp fra lastebiler knyttet til bygg- og anleggsvirksomhet i Oslo

Analyse av utslipp og transport-data for ulike varegrupper



Utslipp fra lastebiler knyttet til bygg- og anleggsvirksomhet i Oslo

Analyse av utslipp og transport-data for ulike varegrupper

Ingrid Sundvør
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: Utslipp fra lastebiler knyttet til bygg- og anleggsvirksomhet i Oslo

Forfattere: Ingrid Sundvor og Tale Ørving

Dato: 09.2019

TØI-rapport: 1725/2019

Sider: 28

ISSN elektronisk: 2535-5104

ISBN elektronisk: 978-82-480-2268-8

Finansieringskilde: Klimaetaten Oslo kommune

Prosjekt: 4696 – Bygg- og anleggstransportens CO₂ utslipp

Prosjektleder: Ingrid Sundvor

Kvalitetsansvarlig: Erik Figenbaum

Fagfelt: Transportteknologi og miljø

Emneord: CO₂-utslipp
Klimatiltak
Varetransport

Sammendrag:

Oslo kommune må gjøre kraftige kutt i CO₂-utslippene innen 2030 for å nå de politiske målsettingene. Transportsektoren er en stor utslippsskilde i Oslo og nyttetransporten må ta sin del av utslippskuttene som trengs. For å vurdere effektive tiltak for varetransporten knyttet til bygg- og anleggsvirksomhet har Klimaetaten bedt Transportøkonomisk institutt om å analysere trafikk tall og beregne utslipp basert på data rapportert i Lastebilundersøkelsen. Vi har kun sett på turer som starter og/eller slutter i Oslo. «Masser, stein og grus, torv og leire» utgjør den kategorien med flest tonn som transporteres, men turene er korte og utslippene er derfor ikke veldig høye sammenlignet med andre kategorier. «Materialer og utstyr» er derimot en kategori som har flere kjørte kilometer og dermed høyere utslipp. Totalt har vi beregnet at kategorien «Bygg og anlegg» bidrar med 19 % av utslippene av CO₂ innenfor Oslo kommune knyttet til varetransport med lastebiler

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

Title: Emissions from transport of goods related to construction activities in Oslo

Authors: Ingrid Sundvor and Tale Ørving

Date: 09.2019

TØI Report: 1725/2019

Pages: 28

ISSN: 2535-5104

ISBN Electronic: 978-82-480-2268-8

Financed by: Agency for Climate Oslo Municipality

Project: 4696 – CO₂ emissions from transport related to construction

Project Manager: Ingrid Sundvor

Quality Manager: Erik Figenbaum

Research Area: Transport Technology and Environment

Keywords: CO₂-emission
Environmental measures
Freight transport

Summary:

The City of Oslo must make significant cuts in CO₂ emissions by 2030, and utility transport must take its share of the emission cuts needed. The Climate Agency has asked the Institute of Transport Economics to analyse traffic data and calculate emissions based on data reported in the national "Survey on road goods transport by Norwegian lorries". We have only included trips that start and/or end in Oslo. "Soil, rocks and gravel, peat and clay" constitute the category with the most tonnes transported, but the trips are short and the emissions are therefore not very high compared to other categories. "Materials and equipment", on the other hand, is a category that has more kilometres driven and thus higher emissions. In total, we have calculated that "Construction activities" contributes with 19% of CO₂ emissions related to the lorry transport of goods within the municipality of Oslo.

Language of report: Norwegian

*Institute of Transport Economics
Gaustadalléen 21, N-0349 Oslo, Norway
Telephone +47 22 57 38 00 - www.toi.no*

Forord

Norge må gjøre kraftige kutt i klimagassutslippene framover og veitransporten er en av de store kildene til CO₂-utslipp. Selv om personbilene gir det største bidraget til veiutslippene må også utslippene fra nyttetransporten reduseres og Oslo kommune ønsker flere tiltak for de tunge bilene. Klimaetaten i Oslo ba derfor TØI om en kartlegging av utslipp for å få innspill i diskusjonen om effektive tiltak for lastebiler.

TØI har i denne studien sammenstilt data fra Lastebilundersøkelsen (LBU) og beregnet utslipp for å kunne vurdere utslippsbidrag fra ulike varegrupper. Hovedformålet har vært å sammenligne varegruppene spesielt med tanke på å få innblikk i transportutslipp knyttet til bygg- og anleggsvirksomhet.

Oppdragsgiver har vært Klimaetaten i Oslo kommune. Prosjektleder ved TØI har vært Ingrid Sundvor og medarbeider har vært Tale Ørving. De har utført analyser av trafikk tall fra LBU og beregnet utslipp. Takk til Elise Caspersen og Inger Beate Hovi ved TØI for verdifulle innspill angående arbeidet og dataene i LBU. Erik Figenbaum har kvalitetssikret rapporten.

Oslo, september 2019

Transportøkonomisk institutt

Gunnar Lindberg
Direktør

Jardar Andersen
Avdelingsleder

Innhold

Sammendrag

Summary

1	Innledning	1
1.1	Bakgrunn.....	1
1.2	Formål.....	1
1.3	Avgrensning	1
1.4	Rapportstruktur	2
2	Metodetilnærming og analyse	3
2.1	Trafikktallene	3
2.2	Kategorisering av varegrupper	7
2.3	Utslippsfaktorer	8
3	Resultater	10
3.1	Antall turer og transportmengder	10
3.2	Kjørte kilometer	12
3.3	Kjøretøysammensetning og gjennomsnittlig utslippsfaktor pr. samlekategori	16
3.4	Utslipp.....	17
4	Avsluttende betraktninger	20
4.1	Oppsummering av resultatene.....	20
4.2	Generelt om utslippsberegninger og usikkerheter.....	20
4.3	Sammenligning med andre utslippstall.....	21
4.4	Videre forskning.....	23
5	Referanser	24
	Vedlegg	25
	Vedlegg 1: Definerings av samlekategoriene	26

Sammendrag

Utslipp fra lastebiler knyttet til bygg- og anleggsvirksomhet i Oslo.

TØI rapport 1725/2019
Forfattere: Ingrid Sundvor og Tale Ørving
Oslo 2019 28 sider

Oslo kommune må gjøre kraftige kutt i CO₂ utslippene innen 2030 for å nå de politiske målsettingene. Transportsektoren er en stor utslippskilde i Oslo og nyttetransporten må ta sin del av utslippskuttene som trengs. For å vurdere effektive tiltak for varetransporten knyttet til bygg- og anleggsvirksomhet har Klimaetaten bedt Transportøkonomisk institutt om å analysere trafikkdata og beregne utslipp basert på data rapportert i Lastebilundersøkelsen. Vi har kun sett på turer som starter og/eller slutter i Oslo. «Masser, stein og grus, torv og leire» utgjør den kategorien med flest tonn som transporteres, men turene er korte og utslippene er derfor ikke veldig høye sammenlignet med andre kategorier. «Materialer og utstyr» er derimot en kategori som har flere kilometer kjørt og dermed høyere utslipp. Totalt har vi beregnet at tre kategorier som til sammen utgjør «Bygg og anlegg» bidrar med 19 % av utslippene av CO₂ innenfor Oslo kommune knyttet til varetransport med lastebiler.

Hvor mye bidrar bygg- og anleggsvirksomhet?

Vi har i denne studien sammenstillet data fra SSBs Lastebilundersøkelse (LBU) og beregnet utslipp for å kunne vurdere utslippsbidrag fra ulike varegrupper utfra definisjonen av disse i LBU. Vi har sett på data over flere år, samt sammenlignet data innenfor og utenfor Oslos kommunegrense for transport som enten startet og/eller sluttet i Oslo. Hovedformålet var å sammenligne varegrupper spesielt med tanke på å få innblikk i bidrag til klimautslippene fra varetransporten knyttet til bygg- og anleggsvirksomhet.

Trafikktall og varegruppene

Alle varegruppene rapportert i LBU ble kategorisert i nye samle kategorier der 3 kategorier ble assosiert med bygg- og anleggsvirksomhet. De tre samlekategoriene er kalt «Masser, stein og grus, torv og leire», «Materialer og utstyr» og «Annet avfall». Andre kategorier, som vi ikke har tilegnet bygg- og anleggsvirksomhet, er «Jordbruk og Næringsmidler», «Brytning og utvinning, olje og oljeprodukter», «Forbruksvarer, maskiner og industriprodukter», «Tremasser», «Kjemikalier», «Avfall husholdninger og kommune», «Tomme beholdere og paller», «Stykkogods», «Tomtur» og «Annet».

Resultatene viser at det i samlekategoriene «Masser, stein og grus, torv og leire» transporteres flest tonn. Antall tonn varierer også en del fra år til år. Tonnene er fordelt på mange, men relativt korte turer. Derfor er antall kjørte kilometer for denne kategorien ikke like dominerende og kategorien «Materialer og utstyr» er større. Samlet kjørte kilometer for de kategoriene vi tilknytter «Bygg og anlegg» utgjorde 18 % i 2016 og 15 % i 2017 av totalt kjørte kilometer for alle varekategoriene for alle turer som startet og/eller sluttet i Oslo.

De rapporterte kilometerne i LBU for de valgte turene har vi i denne studien allokert innenfor og utenfor Oslos grenser ved hjelp av en forenklet fordelingsmodell. Hvis vi så kun ser på kilometer kjørt innenfor kommunen er bidraget fra «Bygg og anlegg» noe

høyere i prosent enn hvis vi ser på totalen av utslipp fra alle turene som enten slutter eller starter i Oslo.

Den kategorien som har flest kjørte kilometer totalt er «Tomturen». «Tomturen» er også den kategorien som har flest kjørte kilometer innenfor Oslos grenser. Noen av tomturene vil være tilknyttet aktivitet for «Bygg og anlegg», men vi har ikke informasjon i LBU om hva som genererer flest slike turer. Hvis vi ser på internturer, dvs. turer som både starter og slutter i Oslo, er det kategoriene «Avfall husholdning og kommune» og «Stykkogods» som bidrar med flest kilometer i tillegg til «Tomturen». For Oslo er det flest turer og varemengder, knyttet til vår inndeling for «Bygg og anlegg», som kommer fra eller skal til Akershus. Hvis man ønsker å se på mulige tiltak for denne sektoren vil det derfor kunne være nyttig å samarbeide med kommuner i Akershus.

Utslipp

En stor andel av kjøretøykilometerne er utført med Euro VI kjøretøy, dvs. nyere kjøretøy, men høy andel Euro VI har ikke veldig stor betydning for utslipp av CO₂. Nyere kjøretøy er derimot svært utslagsgivende for lavere forurensning av for eksempel eksospartikkelutslipp og nitrogenoksider (NO_x), komponenter som virker negativt på luftkvaliteten. Lokal luftkvalitet har ikke vært en del av dette arbeidet.

Utslippsberegningene for CO₂ viser at kategoriene vi har tilegnet «Bygg og anlegg» har et utslipp på 12,2 tusen tonn som tilsvarer 19 % av utslippene fra varetransporten innenfor Oslo i 2017. De to største kategoriene for utslipp fra varetransporten innenfor Oslo er derimot «Tomturen» og «Stykkogods» med henholdsvis 13,7 og 13,5 tusen tonn CO₂. «Tomturen» hadde klart flere kjørte kilometer, men fordi disse turene gjøres uten last blir utslippene pr. kilometer lavere og forskjellen på utslippene fra de to kategoriene blir derfor mindre enn forskjellen i kilometer. Ser vi på totale utslipp, for alle turene inkludert i denne studien, dominerer «Jordbruk og Næringsmidler» som først og fremst er transport av mat og drikke.

Usikkerheter

De totale utslippstallene som er presentert i denne rapporten vil antakelig avvike fra reelle utslipp da hverken tomgang, stigning, utetemperatur, kø og andre parametere som påvirker utslippene er inkludert. Totaltallet og forholdet mellom de ulike kategoriene kan endre seg relativt mye hvis det er svært ulik fordeling for hvilken type kjøremønster og forhold transporten utføres under. Hvis det er mye kø vil utslippene bli større og hvis det er en stor andel som transporteres på landevei eller motorvei (innfartsårer) vil det bidra til noe lavere utslipp. Vi har ikke hatt tilgang til informasjon om drivstoff og antatt bruk av diesel på alle kjøretøyene. Vi vil også legge til at det er ikke gjort noen justeringer for innblanding av biodrivstoff.

For turer som starter og/eller slutter i Oslo er det også flere usikkerheter knyttet til andelen av kilometerne og utslippene som skjer innenfor Oslo for de ulike varegruppene, da vi har gjort flere antakelser for å fordele trafikkarbeidet. For eksempel er alle turer som starter og slutter i Oslo antatt utført i Oslo. Hvor riktig denne antakelsen er vil nok variere en god del for kategoriene da lengden på disse «internturene» også varierer ganske mye. Antall kilometer totalt for turene er derimot ikke påvirket av allokeringsmetoden. Noen av tomturene er også knyttet til bygg- og anleggsvirksomhet, men vi kjenner ikke til hvor stor

andel det gjelder og har derfor ikke kunne inkludere dette i utslippsestimatene for kategorien.

LBU har i tillegg sine egne usikkerheter knyttet til metode og datainnhenting. Metoden ble endret fra 2016, og som gjør at noen variable før og etter 2016 ikke er direkte sammenlignbare.

Punktvis oppsummering av noen resultater

- «Bygg og anlegg» står for hele 58% og 51% av totalt antall transporterte tonn for henholdsvis årene 2016 og 2017. Dette er først og fremst knyttet til store mengder masser, stein og grus, torv og leire.
- Det transporteres flest tonn til og fra kommuner i Akershus for «Bygg og anlegg».
- «Bygg og anlegg» står for til sammen omtrent 60 millioner kjørte kilometer i 2016 som tilsvarer 18% av totale kjørte kilometer fra turer i LBU som starter og/eller slutter i Oslo. Tilsvarende tall for 2017 er ca. 50 millioner kjørte kilometer og en andel av totale kjørte kilometer på 15%. Av kategoriene innenfor «Bygg og anlegg» er det «Materialer og utstyr» som gir flest kilometer samlet sett.
- Kategorien «Masser, stein og grus, torv og leire» som er en del av «Bygg og anlegg» har gjennomsnittlig turlengde på 22 km i 2017.
- «Bygg og anlegg» bidro til 17 % av utslippene i 2017 totalt og 19 % for utslippene allokert innenfor Oslo fra varetransport med lastebiler.
- Den største utslippskategorien totalt er «Jordbruk og næringsmidler» som stort sett er matvarer.
- «Stykkogods» og «Tomtur» er også kategorier med høye utslipp.

Summary

Emissions from transport of goods related to construction activities in Oslo

*TOI Report 1725/2019
Authors: Ingrid Sundvor and Tale Ørving
Oslo 2019, 28 pages Norwegian*

The City of Oslo must make significant cuts in CO₂ emissions by 2030. The transport sector is a major source of emissions in Oslo and utility transport must take its share of the emission cuts needed. In order to assess effective measures for the transport of goods related to construction activities, the Climate Agency asked the Institute of Transport Economics to analyse traffic data and calculate emissions based on data reported in the national "Survey on road goods transport by Norwegian lorries". We have only included trips that start and/or end in Oslo. "Soil, rocks and gravel, peat and clay" constitutes the category with the most tonnes transported, but the trips are short and the emissions are therefore relatively low compared to other categories. "Materials and equipment", on the other hand, is a category where more kilometres are driven, and higher emissions thus result. In total, we have calculated that the "Construction activities" category contributes 19% of total CO₂ emissions emitted from the lorry transport of goods within the municipality of Oslo.

What is the emission contribution from construction activities?

In this study, we compiled and analysed data from the national survey on road goods transport by Norwegian lorries (Lastebilundersøkelsen, LBU). Emissions were calculated in order to assess the contribution from transport of different commodities as defined in the LBU. We looked at data over several years and compared data for transport within and outside Oslo's municipal boundary for trips that either started and /or ended in Oslo. The main purpose was to compare commodity groups to gain insight into the relative contribution to total CO₂ emissions from construction related transport.

Traffic numbers and commodity groups

The commodity groups reported in the LBU were categorized into aggregated categories, of which three categories were associated with construction activities. These three categories were defined as "Soil, rocks and gravel, peat and clay", "Materials and equipment" and "Other waste". Other categories, not associated with construction activities, were "Agriculture and Food", "Mining and Extraction, Oil and Oil Products", "Consumables, Machinery and Industrial Products", "Wood pulp", "Chemicals", "Household and municipal waste", "Empty containers and pallets", "General cargo", "Empty trips" and "Other".

The results show that the category "Soil, rocks and gravel, peat and clay" transported the largest amount of tonnage, with the tonnage transported varying somewhat from year to year. However, the tonnes transported are distributed over many relatively short trips, meaning the total number of kilometres driven for this category is not as high as for the "Materials and equipment" category. In total for all categories, the kilometres driven for "Construction" related categories accounted for 18% in 2016 and 15% in 2017 of total kilometres driven, based on trips that started and/or ended in Oslo.

In this study, we allocated the reported kilometres driven in the LBU for the selected trips within and outside Oslo's borders using a simplified distribution model. If we only look at the kilometres driven within the municipality, the contribution from "Construction" is somewhat higher in percentage than if we look at the total both within and outside of the city. The category that has the most mileage in total is "Empty trips". "Empty trips" is also the category that has the most kilometres driven within the borders of Oslo. Some of these trips will be associated with activity for "Construction", but we do not have information in the LBU about what generates the most such trips. If we look at internal transport, i.e. trips that both start and end in Oslo, it is the categories "Household and municipal waste" and "General cargo" that contribute the most kilometres in addition to "Empty trips". For Oslo, most trips and commodities related to the "Construction" category, come from or are going to Akershus. Therefore, if one wishes to look at possible measures, it may be useful to cooperate with municipalities in Akershus.

Emissions

A large proportion of the vehicle kilometres driven derived from Euro VI vehicles. These are newer vehicles and are important for lower pollution of, for example, exhaust particle emissions and nitrogen oxides (NO_x), components that adversely affect air quality. However, the reduction in CO₂ emissions is limited.

The categories we allocated to "Construction" are estimated to emit 12.2 thousand tonnes CO₂ which is 19% of the total emissions from transport of goods within Oslo in 2017. In contrast, the two largest categories for emissions from transport of goods within Oslo are "Empty trips" and "General cargo". with 13.7 and 13.5 thousand tonnes of CO₂ respectively. The "Empty trips" category was responsible for a higher number of kilometres driven, but because these trips were carried out without cargo, the emissions per km are lower and the difference in emissions from the two categories is therefore less than the difference in kilometres. Looking at total emissions both inside and outside Oslo (for our selection of trips) the "Agriculture and Food" category dominates, which is primarily related to the transport of food and drink.

Uncertainties

For the emission figures presented, the total is probably somewhat underestimated compared to actual emissions since various parameters affecting emissions (for example, idling, road inclination, ambient temperature, congestion and other parameters) are not included. Also the emission ratio of the different categories can change if the driving pattern and conditions under which the transport is carried out varies among categories. If there is a lot of congestion, the emissions will be higher and if there is a large proportion of km on regional roads (or access roads) it will contribute to somewhat lower emissions. We have assumed all vehicles use ordinary diesel, and have not addressed mixing of biofuels.

There are also several uncertainties related to how the kilometers and emissions are distributed within and outside Oslo for the various commodity groups, as we have made several assumptions to distribute the transport work. Especially the assumption that all km from trips that starts and end in Oslo are driven within the city borders are likely more inaccurate for some groups than others. However, the total kilometers are not affected by the allocation method. In addition, the LBU has its own uncertainties related to methods

and data collection. The method changed in 2016 and some variables are therefore not directly comparable before and after this year.

Some main results in short

- “Construction” activities account for 58% and 51% of the total number of tonnes transported for the years 2016 and 2017, respectively.
- Most tonnes transported related to “Construction” are transported to and from municipalities in Akershus.
- “Construction” activities account for approximately 60 million kilometres driven in 2016, which corresponds to a share of 18% of total kilometres driven by all categories for trips which started and/or ended in Oslo. Corresponding figures for 2017 are approx. 50 million kilometres driven and a share of total kilometres driven of 15%. Of the categories within “Construction”, “Materials and equipment” provides the most kilometres driven in total.
- The category “Soil, rocks and gravel, peat and clay” has an average trip length of 22 km in 2017.
- “Construction” activities contributed 17% of the total emissions in 2017 and 19% of the total emissions allocated within Oslo from goods transport by trucks.
- The largest emission category in total is "Agriculture and Food".
- “General cargo” and “Empty trips” are also categories with large emissions.

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Oslo kommune skal redusere CO₂-utslippene med 95 prosent innen 2030 sammenlignet med 1990-nivå. Transportsektoren er en stor utslippskilde i Oslo og nyttetransporten må ta sin del av utslippskuttene. Per dags dato har Klimaetaten etablert flere tiltak for å få utslippskutt fra små godsbiler (både innen service- og varetransport). For eksempel vektlegges det nullutslippsløsninger i kommunens egne anskaffelser og etablering av egne lastelommer for el-varebiler. For store godsbiler har det vært vanskeligere å finne tiltak for effektive utslippskutt.

Massetransport og avfall forventes å stå for en betydelig del av transportytelsene med store godsbiler i Oslo (Caspersen og Ørving, 2018), og det er derfor nødvendig at man finner effektive tiltak for disse varegruppene. Oslo er en by i vekst og «Bygg og anlegg» er en sektor som har mye aktivitet i byen og generer et ikke uvesentlig transportbehov. I denne studien har vi derfor spesielt fokusert på utslipp fra varetransport som kan knyttes til bygg- og anleggsvirksomhet for å bedre forstå utslippsbidraget fra denne sektoren.

1.2 Formål

Hovedformålet for studien har vært å beregne utslipp fra varetransporten for å få et innblikk i utslippsbidrag fra bygg og anleggsvirksomhet. Det var videre en forutsetning at man skulle benytte eksisterende datakilder i analysen og vurdere flere år med data.

For å oppnå dette har vi benyttet data fra lastebilundersøkelsen (LBU) og i) fordelt informasjonen om transport av varegrupper inn i kategorier som kan gi innblikk i bygg- og anleggs-sektoren, ii) analysert og sammenlignet varegruppekategoriernes bidrag til kjørte kilometer og turer og iii) beregnet utslipp.

Arbeidet med varegruppeutslippene kan så sammen med annen informasjon brukes til å vurdere hva som videre trengs av kunnskapsgrunnlag for å kunne iverksette effektive tiltak.

1.3 Avgrensning

Hovedavgrensning av arbeidet ligger i omfanget av tilgjengelige data. Alle tall for varetransport, som f.eks. antall kilometer, er hentet fra lastebilundersøkelsen (LBU). Det er derfor kun transport som faller inn under denne undersøkelsen som inngår. Varetransport med lette varebiler inngår for eksempel ikke. Vi har ikke inkludert gjennomgangstrafikk, dvs. vi har begrenset oss til turer som slutter og/eller starter i Oslo.

Varegruppene rapportert i LBU og som vi har valgt ut inneholder også varer som ikke faller inn under bygg- og anleggsvirksomhet. Se også mer om dette i avsnitt 2.2. LBU har heller ikke informasjon om kjøremønster og kjøring. Se mer om dette i avsnitt 3.4.2.

Utslippsberegningene er gjort for CO₂, mens andre forurensningskomponenter ikke er inkludert. Det har heller ikke vært en del av arbeidet å vurdere evt. tiltak som kan være aktuelle for de ulike varegruppene eller kategoriene.

Det er ikke antatt annet enn diesel som drivstoff. Vi har ikke informasjon om fordelingen av drivstoff for kjøretøyene pr. varegruppe. Utfra tilgjengelig nasjonal statistikk er en dominerende del av lastebilene dieselmotorer (www.SSB.no). Innblanding av biodrivstoff er heller ikke adressert som eget tema og evt. antakelser om innblanding ville hatt lik relativ effekt på alle varegruppene.

1.4 Rapportstruktur

Rapporten er inndelt i fire kapitler. Første kapittel er en innledning til arbeidet. Kapittel to gir en beskrivelse av datagrunnlaget og metoden som er benyttet. Kapittel tre beskriver resultatene som også fremstilles i flere figurer og tabeller. Resultatene blir videre diskutert og oppsummert i kapittel 4. En oversikt over varegruppene er gitt i Vedlegg 1.

2 Metodetilnærming og analyse

Beregning av utslipp gjøres ved å gange en utslippsfaktor (g/km) med antall kilometer fra kjøretøyene. Utslippsfaktorene vil ha en avhengighet av ulike parametere som varierer med flere ulike forhold som for eksempel biltype og last. For hver parameter utslippsfaktoren blir oppdelt i må man også ha detaljerte tall for kjørte kilometer. Antall kjørte kilometer må også være representative for de kjøretøyene og det geografiske området vi skal studere. I dette tilfellet er det innenfor Oslo og transport knyttet til bygg- og anleggsvirksomhet og annen varetransport som er hovedfokus. Hoveddelen av arbeidet i dette prosjektet har derfor vært å finne representative trafikk tall og kjøretøysammensetning i de kategoriene vi ønsker for å kunne beregne utslipp fra ulike varegrupper. Hver av stegene i prosessen er videre beskrevet i dette kapitlet. Hoved-datagrunnlaget for arbeidet er hentet fra lastebilundersøkelsen (LBU) og The Handbook of Emission Factors for road transport (HBEFA).

2.1 Trafikktallene

2.1.1 Data hentet fra lastebilundersøkelsen

Hovedkilden til trafikkdataene benyttet i denne studien er lastebilundersøkelsen (LBU) som gjennomføres av Statistisk sentralbyrå (SSB). Den fanger opp transportytelser med norsk-registrerte lastebiler og inneholder ikke informasjon om utenlandske kjøretøys kjøring i Norge. Kun lastebiler yngre enn 30 år og hvor det er mulig å tildele organisasjonsnummer for eier inngår. Dette gir i underkant av 40 000 godsbiler i populasjonen. Undersøkelsen er kontinuerlig og er en utvalgsundersøkelse. Fra og med 1.kvartal 2007 er utvalget 1 800 biler per kvartal. Kommune er laveste pliktige rapporteringsnivå ved lasting eller lossing i Norge, men fra 2016 har man også spurt etter mottaker- og avsenderpostnummer.

SSB har beregnet oppblåsingsfaktorer som brukes til å oppskalere utvalget til å representere all transport med store godsbiler. Vi presenterer oppskalerte tall basert på disse faktorene. I 2015 endret SSB oppblåsingsmetodikken. Tall fra 2011-2017 er benyttet, hvor 2011-2015 presenteres med gammel oppblåsingsmetodikken og 2015-2017 presenteres med ny metodikk. For beregningen av kjørte kilometer innenfor Oslo har vi i tabell 2.1 presentert 2015-tallene med både ny og gammel metodikk for å synliggjøre forskjeller og betydningen av endret metodikk. For forklaring av varegruppekategoriene vist i tabellen se avsnitt 2.2. For vårt formål er det små forskjeller mellom de to oppblåsingsmetodene som også gir mye mindre forskjell enn forskjellene fra år til år. Vi bruker derfor bare 2015 med ny oppblåsingsmetodikken.

Turer som starter, slutter eller gjøres innenfor Oslo er tatt med. Data for turer som starter, slutter eller gjøres innenfor Oslo er hentet ut fra LBU med registrert kilometer for turene, varegruppen (NS2007 kode), tonn varer, vektklasse og registreringsår for kjøretøyene.

Tabell 2.1: Antall millioner kilometer kjørt innenfor Oslo for tre år der 2015 er vist med både ny og gammel oppblåsingsmetodikk i Lastebilundersøkelsen.

Samlekategorinr.	Navn	2014	2015 (gammel)	2015 (ny)	2016
1	Jordbruk og næringsmidler	26,0	20,7	20,4	14,3
2	Brytning og utvinning, olje og oljeprodukter	2,5	4,0	3,9	2,4
3	Annet	5,9	7,1	7,2	1,9
4	Masser stein og grus, torv og leire	10,4	12,0	11,8	9,2
5	Forbruksvarer, maskiner og industriprodukter	3,8	2,3	2,3	2,1
6	Materialer og utstyr	7,4	5,8	5,8	10,4
7	Tremasser	0,3	1,6	2,1	0,5
8	Kjemikalier	1,5	0,4	0,4	0,6
9	Annet avfall	0,6	3,0	3,9	3,3
10	Avfall husholdninger og kommune	6,3	14,1	13,3	9,1
11	Tomme beholdere og paller	2,9	3,2	3,5	0,8
12	Stykkogods	10,4	12,8	12,8	7,5
13	Tomtur	27,3	29,7	29,0	23,3
	Total	105,5	116,6	116,4	85,5

Spørreundersøkelsen ble også endret i 2016. SSB skriver at «Fra og med 1. kvartal 2016 ble det tatt i bruk et helt nytt spørreskjema basert på Altinn. Samtidig ble estimeringsrutinene gjort betydelig om og forbedret. Denne endringen har til en viss grad ført til at sammenlikninger med tidligere kvartaler må gjøres med varsomhet og at hovedvariablene ikke direkte kan sammenliknes bakover i tid (tonn og tonnkm). En endret måte å rapportere vareslag på, kan ha ført til forskjeller i vareslagsinndelingen. F.eks. kan det se ut til at det blir rapportert mindre på stykkogods og andre varer, som kan tyde på at denne gruppen i mindre grad enn før brukes som en diversepost».

Vi bør altså være forsiktig med å se på for eksempel trender som inkluderer år både før og etter 2016. Den største forandringen den nye metoden ser ut til å ha medført for turene vi ser på i denne studien er mye lavere antall kilometer fra 2016 sammenlignet med årene før, for enkelte varegrupper. Totalt antall kilometer er også lavere fra 2016. Vi ser likevel på data fra flere år for å se på hvordan ulik aktivitet vil kunne gi utslag for utslippene, men videre analyser utfra dette må som nevnt gjøres med forsiktighet.

LBU er en utvalgsundersøkelse og innebærer usikkerheter og mulige feil og vi henviser til SSBs beskrivelse «Om Statistikken» (www.ssb.no) for mer informasjon.

2.1.2 Fordeling av kilometer innenfor og utenfor Oslo

I LBU er det rapportert inn antall kilometer for turer med informasjon om start- og slutt-kommune. Informasjonen fra LBU vil derfor ikke kunne brukes for å si noe om antall kilometer av turene som kjøres innenfor Oslo. For å finne hvor mange av kilometerne som kjøres innenfor Oslo har vi derfor benyttet en enkel metode for å fordele kilometer innenfor og utenfor Oslo.

All varetransport som har start eller slutt i Oslo er først fordelt skjematisk på ulike innfartsårer ved å gjøre noen antakelser om rutevalg fra ulike fylker.

- Trafikk fra fylker vest for Oslo (opp til og med Sogn og Fjordane) antas å kjøre inn til Oslo fra vest.
- Trafikk mellom Oslo og Akershus fylkeskommune fordeles mellom Asker og Bærum i vest og øvrige kommuner i øst.

- Møre og Romsdal, Nord- og Midt-Norge antas å kjøre inn fra øst.
- All trafikk fra utlandet antas å komme inn fra sør/øst eller øst.

Tilsvarende fordeling gjøres for trafikk fra Oslo. For så å estimere hvor mye trafikk dette generer innenfor Oslos kommunegrense er det gjort videre antakelser:

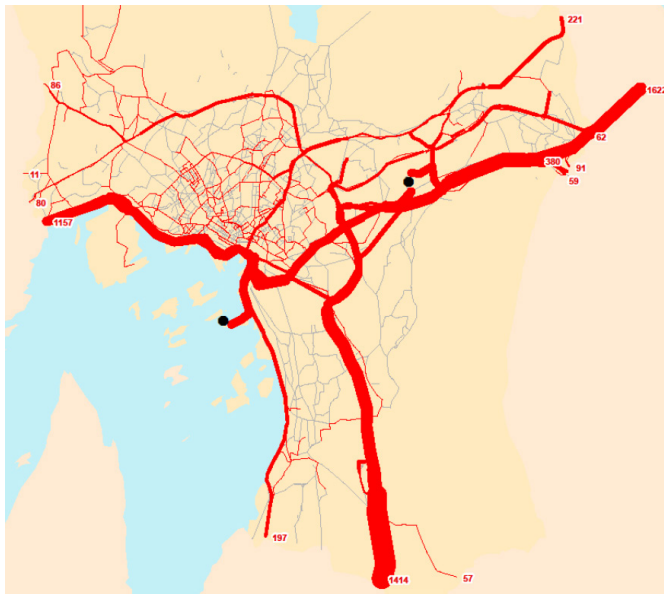
- Alle kjørte kilometer fra turer med start og slutt i Oslo antas utført i Oslo.
- Alle kjørte kilometer fra turer som ikke starter eller slutter i Oslo antas utført utenfor Oslo – det betyr at gjennomgangstrafikk er utelatt.
- Turer som kommer på innfartsårer fra sør-øst og øst gir 16 kilometer kjøring i Oslo, resterende utenfor.
- Turer som kommer på innfartsårer fra vest gir 8 kilometer kjøring i Oslo, resterende utenfor.
- Dersom oppgitt transportlengde mellom kommune utenfor Oslo og Oslo er under 8/16 kilometer, tillegges all kjøring i Oslo.

Distansene 8 og 16 kilometer er valgt utfra distansen for ulike rutevalg langs E18 og E6 fra kommunegrensen til et punkt innenfor ring3. Fremgangsmåten er en tilnærming for å finne et anslag på kjørte kilometer i Oslo for turer som starter eller slutter utenfor, men genereres av eller bidrar til aktivitet i Oslo. Antall kilometer kjørt er derfor ikke eksakt, men vi antar at noen turer vil ha færre kilometer og at andre vil ha flere innenfor kommunegrensen og at dette i snitt jevner ut feilen av antakelsene som er gjort. Vi antar videre at feilen som gjøres er nogen lunde likt fordelt for de ulike varegruppene over årene slik at man kan sammenligne relative bidrag fra varegruppene med god nok nøyaktighet etter formålet.

2.1.3 Kvalitetssikring av kilometertallene

For å kvalitetssikre metoden vår for beregning av kilometer kjørte innenfor og utenfor kommunen har vi sammenlignet resultatet fra denne metoden med et år der også en nettutlegging er utført. Nettutlegging betyr at vi benytter en trafikkmodell for å finne rutevalg basert på slutt- og startpunkt for reisen som da må være gitt på et høyt detaljeringsnivå, for eksempel på postnummer. I Caspersen og Ørving (2018) er nettutlegging gjort for 2016 og for nærmere beskrivelse av metoden henviser vi til rapporten. Ettersom vi kun kjenner postnummer (for deler av) årene 2016 og 2017 i lastebilundersøkelsen kunne vi ikke bruke nettutlegging for å fordele kilometerne i dette prosjektet da vi har sett på flere år.

Med nettutlegging kommer man til 87,7 millioner kilometer kjørt innenfor Oslo i 2016. Med forenklet metode, der antakelse på enten 8 eller 16 kilometer innenfor Oslo for turer som starter eller slutter utenfor er gjort, kommer man til 85,5 million kilometer. Dette vurderer vi til å være svært godt samsvar. Utfra nettutlagt turmatrise hentet fra Caspersen og Ørving (2018) er det helt klart flest turer langs de store veiene (se figur 2.1). Dette kan delvis forklare hvorfor den forenklete metoden brukt her gir godt samsvar.



Figur 2.1: Nettutlagt turmatrise for store godsbiler. Antall turer er presentert i 1000 turer per år. Sort prikk = Oslo Havn og Alnabru jernbaneterminal. Datakilde: Lastebilundersøkelsen 2016 (Caspersen & Ørving, 2018).

Vi mener derfor at den største usikkerheten med vår forenklete metode ligger i hvordan kilometer innenfor Oslo fordeler seg på varegruppene. Totaltallene for kilometer kjørt er direkte hentet fra lastebilundersøkelsen og er ikke påvirket av fordelingsmetoden. Totalt er det rapportert ca 305 millioner km for turer som startet og/eller slutter i Oslo i 2017. Av dette er 48,5 millioner km fra turer som både starter og slutter i Oslo. Med den forenklete fordelingsmetoden er så videre 37,2 millioner km allokert til innenfor Oslo. Av kilometerne innenfor Oslo kommer altså mest fra trafikk som har både start og slutt i Oslo med denne metoden. For å vise hvordan de beregnede kilometerne kjørt innenfor Oslo fordeler seg på turer som startet og sluttet i Oslo eller fra vår forenklete fordelingsmetode fra andre typer turer er tallene også vist fordelt på ulike varegrupper, se figur 3.2. Vi har også sett på lengden på disse internturene og som varierer en del mellom kategoriene. Spesielt for «Stykkogods» er turene i gjennomsnitt ganske lange slik at antakelsen om at disse turene bare foregår innenfor Oslo vil muligens gi noe for høyt bidrag innenfor Oslo fra denne kategorien i 2017.

2.1.4 Fordeling på Euroklasser

Norge følger EUs direktiver for kjøretøy som klassifiserer kjøretøyene i Euroklasser, basert på krav for utslipp av flere ulike komponenter (PM, NO_x, etc.). Alle nye motorer og kjøretøy skal typegodkjennes i henhold til disse kravene som har blitt strengere over tid. Det er derimot ingen CO₂-utslippskrav for enkelt-kjøretøy pr i dag, men det er satt utslippsmål for gjennomsnittlig CO₂ utslipp for en hel flåte lette kjøretøy. Målet er at utslippene skal bli 40 % lavere innen 2021 sammenlignet med 2007 tall. For første gang ble det i 2018 foreslått et reduksjonsmål også for tunge kjøretøy i EU¹. For mer informasjon om Eurokrav og typegodkjenning av kjøretøy viser vi til *Tiltakskatalog for transport og miljø*². For hver registrering i LBU oppgis det et registreringsår for kjøretøyet. Dette er brukt for å finne euroklasse ved å koble mot når de ulike klassene ble introdusert. Det er ikke direkte

¹ https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/heavy_en

² <https://www.tiltak.no/0-overordnede-virkemidler/0-1-miljoe-lover-og-retningslinjer/o-1-9/>

samsvar mellom registreringsår og euroklasse da for eksempel noen kjøretøy er typegodkjent for et krav-nivå før det ble obligatorisk. Men metoden er vurdert til å gi en minimal forskjell fra faktisk euroklassefordeling. Euroklassefordelingen blir så brukt for å finne utslippsfaktor for kjøretøyene.

2.2 Kategorisering av varegrupper

For å synliggjøre hvor mye transportarbeid og utslipp som generes i forbindelse med aktivitet knyttet til bygg- og anleggsvirksomhet har vi delt varegruppene rapportert i LBU inn i noen samlekategorier. Denne inndelingen i kategorier er gjort spesifikt for dette arbeidet.

Utgangspunktet i LBU er varegrupper etter NST2007-inndelingen som er det som brukes i Europeiske og norske statistikker knyttet til varestrømmer. Noen av varegruppene inneholder varer som vi vurderer relevante for bygg- og anleggsvirksomhet, men også mange andre varer. Som et eksempel kan vi vise til gruppe 8,6 «Gummi- og plastprodukter» som inneholder veldig mye forskjellig. I tillegg til gummi relatert til dekk til kjøretøy inneholder gruppen også varer av gummi som rør, slanger, snorer, plater, stenger og profiler, samt tåtesmokker og klær av gummi.

Valget for kategoriseringen kan derfor ikke tydelig gi avgrensing til aktiviteten «Bygg og anlegg», men vi mener det er godt nok for å oppfylle formålet i prosjektet. Innholdet i de ulike varegruppene er gjennomgått på detaljert nivå og i hovedsak brukt for videre aggregering og kategorisering. Også størrelsen i samlet kilometer for de ulike gruppene er gjennomgått for å fange opp store grupper. Et eksempel her er «Tomturer» som er så stor at det ikke ville være hensiktsmessig å legge dette inn sammen med f.eks. «Annet». Varegruppen ville i så fall ha totalt overskygget de andre varegruppene i en slik samlekategori.

Vi har valgt å kategorisere som følger:

- 1 Jordbruk og næringsmidler
- 2 Brytning og utvinning, olje og oljeprodukter
- 3 Annet
- 4 Masser stein og grus, torv og leire
- 5 Forbruksvarer, maskiner og industriprodukter
- 6 Materialer og utstyr
- 7 Tremasser
- 8 Kjemikalier
- 9 Annet avfall
- 10 Avfall husholdninger og kommune
- 11 Tomme beholdere og paller
- 12 Stykkgoods
- 13 Tomtur

En detaljert beskrivelse av hvilke NST grupper som er inkludert i de ulike samlekategoriene finnes i vedlegg1. Samlekategoriene vi ser på som mest relevante for å fange opp bygg- og anleggsvirksomhet er kategoriene 4, 6 og 9. I tillegg vil det være en andel av tomturene som vil være knyttet til slik virksomhet, men det har vi ikke grunnlag for å vurdere nærmere.

2.3 Utslippsfaktorer

For å beregne utslipp fra trafikken i, til og fra Oslo knyttet til de ulike samlekategoriene bruker vi utslippsfaktorer fra The Handbook Emission Factors for Road Transport (HBEFA). Håndboken er administrert og vedlikeholdes av EMPA (Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology), og brukes av Tyskland, Østerrike, Sveits og Norge med flere. I Norge brukes HBEFA blant annet av Statistisk sentralbyrå, og Miljødirektoratet har bidratt med midler og informasjon til videreutvikling. For mer informasjon om HBEFA og hvilken informasjon man kan hente ut henviser vi til HBEFAs hjemmesider³. Utslippsfaktorene er gitt med enhet g/kilometer

Utslippene pr. kilometer avhenger av ulike forhold og i HBEFA er utslippsfaktorene blant annet definert utfra veikategori, hastighet og mengde trafikk. Det er relativt store forskjeller på utslippene om bilene kjører i fri flyt eller kø. Videre vil det typisk være større drivstoffforbruk på vinteren enn på sommeren for samme kilometer kjørt. Utslippsfaktorene som er brukt i dette arbeidet baserer seg på en årlig gjennomsnitt-temperatur.

Vi har ikke informasjon om hvilke forhold turene i LBU er kjørt under og for eksempel hvor stor andel av kilometerne som er utført i kø, ei heller fordelingen på stigning. Antakelser for dette måtte evt. gjøres likt for alle varegruppene og vil kun gi utslag i totaltallet for utslippet og ikke for den relative forskjellen mellom samlekategoriene. Tomgangskjøring blir heller ikke fanget opp av utslippsfaktorene.

Utslippsfaktorene for CO₂ for godsbiler som er benyttet er fordelt på Euroklasse og størrelse på kjøretøyene. Utslippsfaktorene er hentet ut for alle vektclasser med 0 og 100% last for urbant kjøremønster med antakelse om fri flyt. Det kan bemerkes at fri flyt i urbant miljø skal reflektere vanlig kjøring i by og vil gi høyere utslipp enn fri flyt på en landevei/innfartsvei.

Tabell 2.2: Et utvalg utslippsfaktorer hentet fra HBEFA for noen vektclasser, Euro klasser og last mengder. Det er antatt fri trafikkflyt. Enhet er g/km. RT= Rigid Truck, TT=Truck with trailer, AT= Articulated truck.

HBEFA vektclasser	Euro klasse	0 % last	100% last
RT >12-14t	Euro V	397	524
	Euro VI	404	533
RT >20-26t	Euro V	576	841
	Euro VI	583	851
RT >28-32t	Euro V	686	1051
	Euro VI	706	1072
TT/AT >40-50t	Euro V	674	1290
	Euro VI	683	1301
TT/AT >50-60t	Euro V	780	1592
	Euro VI	795	1613

2.3.1 Fordeling på vektclasser knyttet til utslippene

Kjøretøyregistreringene i LBU har informasjon om vekt av kjøretøyet, vekt på last og om de har henger eller ikke. Denne informasjonen brukes til å fordele kjøretøyene på ulike vektclasser basert på total mulig vekt, inkludert last og evt. henger. Vektclassene vi har valgt å klassifisere i er tilsvarende HBEFAs vektinndeling slik at vi kan koble vektclassene

³ <http://www.hbefa.net/e/index.html>

med utslippsfaktorer for kjøretøyene pr Euroklasse. For hver vektklasse er det så hentet ut utslippsfaktorer med 0 % last eller 100 % last (maksimum vekt). Utslippsfaktorene som er brukt i nasjonal statistikk baserer seg på gjennomsnittlig lastmengde tatt fra LBUs rapportering. Når vi skal fordele på ulike varegrupper vil det være hensiktsmessig å benytte utslipp som tar hensyn til faktisk last da dette varierer en del mellom ulike varegrupper og er informasjon vi har tilgang til. Rapportert last i tonn er benyttet for å finne utslippsfaktorer basert på en lineær interpolering mellom utslippsfaktorene for 0% og 100% last.

3 Resultater

Med metoden beskrevet i kapittel 2 har vi, for den nye varegruppe-kategoriseringen, sett på og analysert fordelingen av antall turer, kjørte kilometer og tonnmengder samt fordeling på Euroklasser. I tillegg har vi beregnet utslippene for de ulike varekategoriene. Antall turer blir ikke direkte benyttet i utslippsberegningene, men er nyttig informasjon for å forstå transportbehovet og hvordan de kjørte kilometerne er generert. Til sammen vil disse resultatene kunne benyttes for å få innblikk i bygg- og anleggsvirksomhet som utslippskilde.

3.1 Antall turer og transportmengder

Transportmengden rapportert i LBU er fordelt på turer og kilometer. Tabell 3.1 viser samlet årlige tonnmengder i forbindelse med varetransport til, fra eller internt i Oslo fordelt på varegruppe og år. De tre øverste kategoriene er det vi i dette oppdraget relaterer til «Bygg og anlegg».

Tabell 3.1: Totale tonnmengder med store norske godsbiler til, fra og internt i Oslo fordelt på samlekategoriene. De tre øverste kategoriene er relatert til «bygg og anlegg». Alle tall i tusen.

	2016	2017
Masser stein og grus, torv og leire	13 083	11 684
Materialer og utstyr	5 682	3 129
Annet avfall	1 346	510
Totalt for bygg og anlegg	20 111 (58%)	15 323 (51%)
Brytning og utvinning, olje og oljeprodukter	2 332	2 648
Jordbruk og næringsmidler	5 343	4 929
Forbruksvarer, maskiner og industriprodukter	955	917
Kjemikalier	398	323
Stykkgoods	2 485	3 316
Tremasser	82	93
Avfall husholdninger og kommune	1 143	858
Tomme beholdere og paller	188	188
Tomtur	-	-
Annet	1 879	1 439
Totalt for alle varegrupper	34 917	30 036

Vi ser at transporterte tonn innenfor «Bygg og anlegg» står for hele 58% og 51% av totalt transporterte tonn for henholdsvis 2016 og 2017. Dette er først og fremst knyttet til store mengder «Masser, stein og grus, torv og leire». Andre kategorier som har store mengder tonn er «Jordbruk og næringsmidler», «Brytning og utvinning, olje og oljeprodukter» og «Stykkgoods».

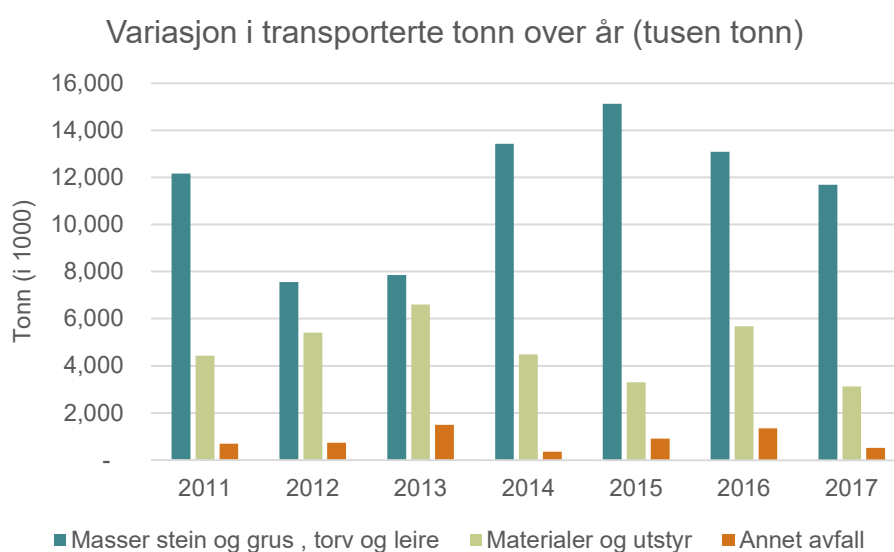
Tabell 3.2 viser hvordan transporterte tonn i 2017 fordeler seg på til, fra og internt i Oslo og antall turer tonnene fordeler seg på. «Masser, stein og grus, torv og leire» har også flest turer.

Tabell 3.2: Tonnmengder og antall turer med store norske godsbiler i 2017 fordelt på til, fra og internt i Oslo og varegruppene relatert til «Bygg og anlegg». Alle tall i tusen.

	Til Oslo		Fra Oslo		Internt i Oslo	
	Tonn	Antall turer	Tonn	Antall turer	Tonn	Antall turer
Masser stein og grus, torv og leire	4 651	277	3 377	140	3 656	198
Materialer og utstyr	1 135	97	1 532	103	462	75
Annet avfall	100	16	302	21	109	19
Totalt	5 886	390	5 211	265	4 226	293

Fra tabellen ser vi at for «Bygg og anlegg» samlet ligger tonn per tur på omtrent 15, 20 og 14 tonn for henholdsvis til, fra og internt i Oslo. Hvis vi bare ser på masser stein og grus, torv og leire er de samme tallene omtrent 17, 24 og 19. Massetransporten er altså tyngre pr tur.

Figur 3.1 viser hvordan transportert tonnmengde fra varegruppene innenfor «Bygg og anlegg» har variert over årene fra 2011 til 2017.



Figur 3.1: Variasjon i tonnmengder over år fordelt på varegrupper tilknyttet «bygg og anlegg».

Vi kan se av figurene at det er store variasjoner for de tre varegruppene innenfor «Bygg og anlegg» fra år til år. Som vi har nevnt bør man være varsom med sammenligning for årene før 2016 og etter (se side 4), men variasjonen er stor også hvis man bare ser på årene 2011-2015. Det kan være flere grunner til denne variasjonen og vi vet ikke mer om årsakene. Men en mulighet er for eksempel at aktiviteten for ulike anleggsvirksomheter varierer gjennom prosjektenes gjennomføringstid og at dette kan slå ut ganske mye fra år til år.

3.1.1 Hvor kommer tonnene fra

Det er interessant å vite hvilke kommune/fylke som bidrar til flest tonn som transporteres inn og ut av Oslo. For å få ned utslippene vil det kunne være aktuelt å samarbeide med disse kommunene for å finne løsninger. Vi ser av tabell 3.3 at de største mengdene av

transporterte tonn fra kategorien «Bygg og anlegg» med sluttdestinasjon i Oslo kommer med transporter som har startsted i kommuner i Akershus. Den samme tendensen ser vi for transporterte tonn fra Oslo med sluttdestinasjon i andre kommuner. Tilsvarende oversikt for turer er vist i tabell 3.4.

Vi ser at det også for turer er kommuner innenfor Akershus som mottar det største antallet av turer med startsted i Oslo. Det er også flest turer med sluttdestinasjon Oslo som har startsted i kommuner innenfor Akershus. Mye av dette er da knyttet til transport av masser.

Tabell 3.3: Tonnmengde fra Oslo til de ti kommunene med flest antall mottatte tonn (t.v.) og tonnmengde til Oslo fra de ti kommunene med flest antall transporterte tonn. Data for 2017.

Fra Oslo			Til Oslo		
Til kommune	Til fylke	Tonn (i 1000)	Fra kommune	Fra fylke	Tonn (i 1000)
Nes	Akershus	561	Bærum	Akershus	2 473
Vestby	Akershus	448	Lørenskog	Akershus	857
Ullensaker	Akershus	444	Ullensaker	Akershus	478
Bærum	Akershus	416	Skedsmo	Akershus	303
Askim	Østfold	352	Oppegård	Akershus	190
Drammen	Buskerud	339	Nesodden	Akershus	171
Lier	Buskerud	323	Hurum	Buskerud	152
Lørenskog	Akershus	319	Drammen	Buskerud	140
Ås	Akershus	228	Nedre Eiker	Buskerud	126
Fredrikstad	Østfold	203	Ringeriket	Buskerud	88

Tabell 3.4: Antall turer fra Oslo til de ti kommunene med flest antall mottatte turer (t.v.) og antall turer til Oslo fra de ti kommunene med flest antall turer fra seg. Data for 2017.

Fra Oslo			Til Oslo		
Til kommune	Til fylke	Turer (i 1000)	Fra kommune	Fra Fylke	Turer (i 1000)
Lørenskog	Akershus	25	Bærum	Akershus	168
Nes	Akershus	23	Lørenskog	Akershus	38
Bærum	Akershus	21	Skedsmo	Akershus	27
Skedsmo	Akershus	17	Ullensaker	Akershus	18
Drammen	Buskerud	17	Oppegård	Akershus	16
Ullensaker	Akershus	16	Nesodden	Akershus	14
Vestby	Akershus	16	Sande	Vestfold	7
Askim	Østfold	12	Vestby	Akershus	6
Øvre Eiker	Buskerud	12	Nedre Eiker	Buskerud	6
Fredrikstad	Østfold	10	Drammen	Buskerud	5

3.2 Kjørte kilometer

For å beregne utslipp er det ikke antall turer som er avgjørende men antall kilometer kjørt med lastebilene. Tabell 3.5 viser årlige kjørte kilometer utført innenfor og utenfor Oslo fra turer som har start og/eller slutt i Oslo.

Tabell 3.5: Millioner kjørte kilometer fordelt på samlekategori og år. De tre øverste kategoriene inngår i bygg og anlegg.

	2016		2017	
	Mill kilometer i Oslo	Mill kilometer utenfor Oslo	Mill kilometer i Oslo	Mill kilometer utenfor Oslo
Masser stein og grus, torv og leire	9,2	4,9	7,4	6,1
Materialer og utstyr	10,4	28,3	5,4	22,6
Annet avfall	3,3	3,3	0,8	2,1
Totalt for bygg og anlegg	22,9	36,6	13,7	30,9
Brytning og utvinning, olje og oljeprodukter	2,4	9,4	3,3	9,0
Jordbruk og næringsmidler	14,3	68,4	10,4	56,1
Forbruksvarer, maskiner og industriprodukter	2,1	12,4	3,3	13,4
Kjemikalier	0,6	4,9	1,0	6,5
Stykkogods	7,5	36,4	18,0	33,2
Tremasser	0,5	1,2	0,6	1,6
Avfall husholdninger og kommune	9,1	2,8	7,4	2,2
Tomme beholdere og paller	0,8	5,0	0,8	4,8
Tomtur	23,3	52,3	22,6	48,4
Annet	1,9	7,9	4,5	12,8
Totalt for alle varegrupper	85,5	237,2	85,7	218,9

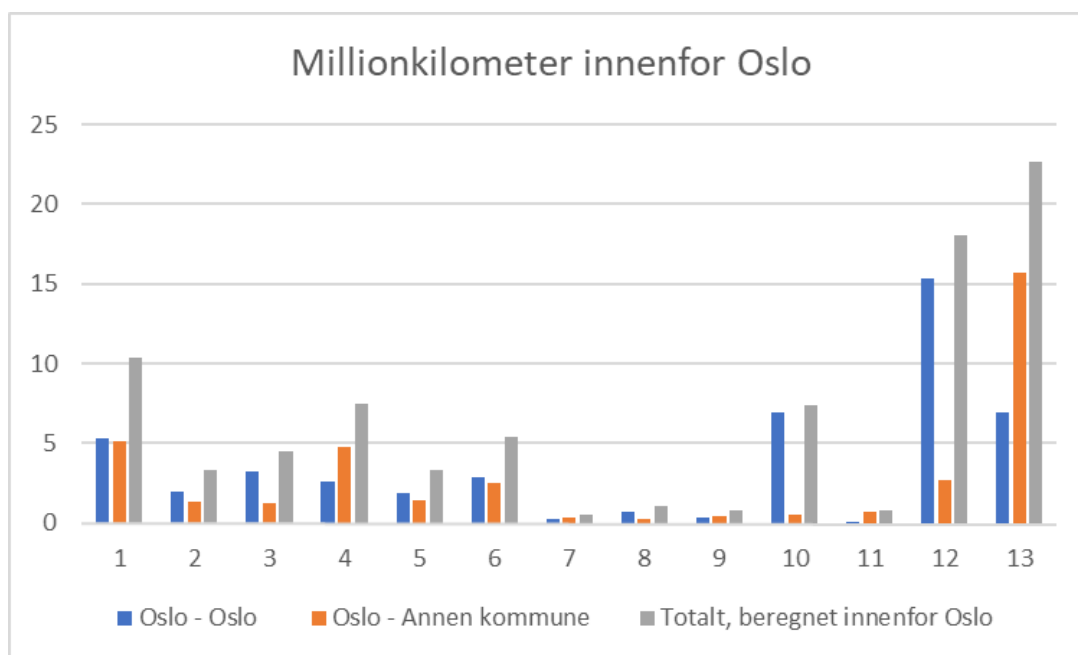
Fra tabellen ser vi at transport knyttet til «Bygg og anlegg» står for til sammen omtrent 60 millioner kjørte kilometer i 2016 som tilsvarer en andel av totale kjørte kilometer på 18%. Tilsvarende tall for 2017 er ca. 50 millioner kjørte kilometer og en andel av totale kjørte kilometer på 15%. Av kategoriene innenfor «Bygg og anlegg» er det «Materialer og utstyr» som gir flest kilometer samlet sett selv om «Masser, stein og grus, torv og leire» er mye større i tonn, se tabell 3.2. Andre kategorier som har et høyt antall kjørte kilometer er «Tomturer», «Stykkogods» og «Jordbruk og næringsmidler».

I LBU er det totalt antall kilometer pr tur som er rapportert. Vi har så allokert kilometer innenfor Oslo med en forenklet metode (se kap. 2.1.2). I tabell 3.6 ser vi tilsvarende informasjon som i tabell 3.5 for året 2017, men der fordelingen på km innenfor og utenfor er oppgitt i prosent. Da ser vi at fordelingen av de totalt antall km kjørte er ulikt fordelt for varegruppene. Noen varegrupper har en liten prosent innenfor sammenlignet med utenfor som for eksempel kjemikalier, mens det er kun to varegruppe kategorier som har mer enn halvparten av kilometerne innenfor Oslo. Dette er «Masser, stein og grus, torv og leire» og «Avfall husholdninger og kommune».

Tabell 3.6: Fordelingen av millioner kilometer innenfor og utenfor Oslo i prosent for turer som slutter og/eller starter i Oslo. Data fra 2017.

Varegruppekategori	Samlet Mill km	Prosent av km i Oslo	Prosent av km utenfor Oslo
Masser stein og grus, torv og leire	13,5	55%	45%
Materialer og utstyr	28,0	19%	81%
Annet avfall	3,0	28%	72%
Brytning og utvinning, olje og oljeprodukter	12,3	27%	73%
Jordbruk og næringsmidler	66,5	16%	84%
Forbruksvarer, maskiner og industriprodukter	16,7	20%	80%
Kjemikalier	7,6	14%	86%
Stykkogods	51,2	35%	65%
Tremasser	2,2	26%	74%
Avfall husholdninger og kommune	9,6	77%	23%
Tomme beholdere og paller	5,6	14%	86%
Tomtur	71,1	32%	68%
Annet	17,3	26%	74%
Total	304,5	28%	72%

Av de kilometerne som er allokert innenfor Oslo er det også ulikt hvor mange av disse kilometerne som kommer fra turer som både starter og slutter i Oslo. I figur 3.2 er antall kilometer innenfor Oslo i 2017 videre fordelt på turer som både starter og slutter i Oslo (antatt som internturer) og fra vår forenklete metode for antall kilometer innenfor Oslo kommune fra turer som slutter eller starter utenfor Oslo. Vi ser at «Stykkogods» (nr.12), «Avfall husholdninger og kommune» (nr.10) og «Tomturer» (nr.13) er de kategoriene som har flest kilometer i absolutte tall fra internturer. Renovasjonsbilene har naturlig nok mange av disse interne turene, noe som også vises i tabell 3.5 og tabell 3.6 med flere kilometer innenfor enn utenfor Oslo. Gjennomsnittslengde for en tomtur som starter og slutter i Oslo er ca 14 km lang, tilsvarende er det 71 km for «Avfall husholdninger og kommune» og 174 km for «Stykkogods». For «Stykkogods» er disse turene veldig lange og antakelsen om at alt dette blir kjørt innenfor Oslo er nok ikke sannsynlig og viser en av svakhetene med den forenklete metoden.

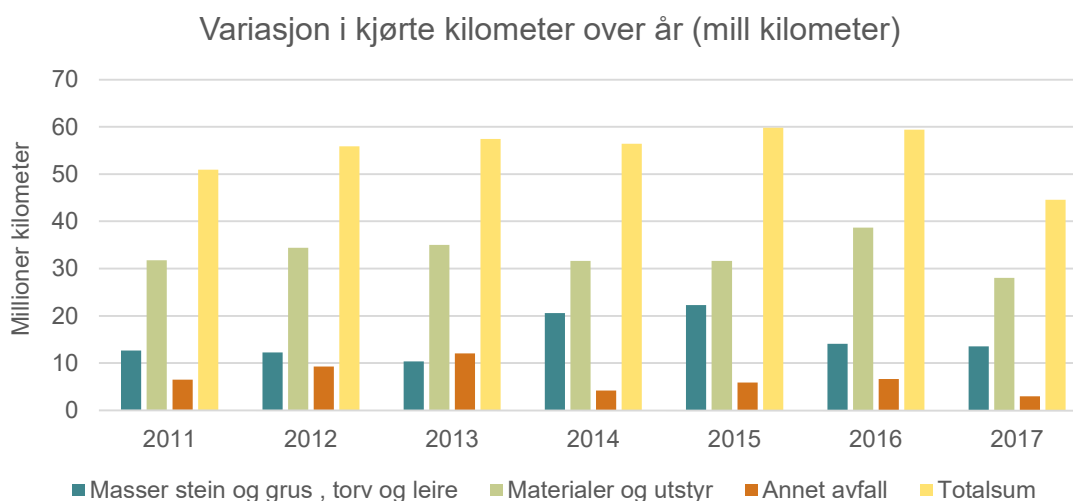


Figur 3.2: Antall kilometer kjørt innenfor Oslo pr. samlekategori fordelt på internturer, og allokert fra turer som starter eller slutter i en annen kommune. Se side 7 eller Vedlegg 1 for hvilke varegrupper som er inkludert i kategorinumrene. Data for 2017.

Tabell 3.7: Kilometer per tur fordelt på varegruppene innenfor bygg og anlegg og år.

	2015	2016	2017
	Kilometer per tur	Kilometer per tur	Kilometer per tur
Masser stein og grus, torv og leire	25	23	22
Materialer og utstyr	91	76	102
Annet avfall	47	77	53

Av tabellen ser vi at kilometer per tur er mye lavere for masser stein og grus, torv og leire enn for de andre to varegruppene innenfor «Bygg og anlegg». Figur 3.3 viser hvordan samlet kjørte kilometer varierer over år.



Figur 3.3: Variasjon i kjørte kilometer over år fordelt på kategoriene innenfor bygg og anlegg. Alle tall i millioner.

Vi ser fra figuren at det er «Masser stein og grus, torv og leire» som varierer mest (med et standardavvik på 4,2). Kategoriene «Materialer og utstyr» og «Annet avfall» varierer noe mindre over år med standardavvik på henholdsvis 3,1 og 2,8. Som nevnt tidligere skal man være varsom med å tolke variasjonen over år for mye pga. ny metode fra 2016. Men masser er en stor varegruppe i tonn og med varierende lokalisering av anleggsvirksomheten ser vi det som sannsynlig at en endring i hvor dette må kjøres eller type prosjekt kan gi markant utslag i antall kilometer, i tillegg til variasjonen i antall tonn transportert som vist figur 3.1.

3.3 Kjøretøysammensetning og gjennomsnittlig utslippsfaktor pr. samlekategori

Sammensetningen av kjøretøyene som det er rapportert for i LBU gir informasjon om hvilke utslippsfaktorer som skal brukes. For 2017 er det en stor andel av kilometerne som kjøres av kjøretøy klassifisert til Euro VI, som er den klassen med strengeste krav til utslipp. Det betyr at kjøretøyene er relativt nye. Hvis vi ser på fordelingen mellom ulike kategorier og kilometerne kjørte innenfor og utenfor ser vi derimot at ikke alle kategoriene har like høy andel, se tabell 3.8. Den gjennomsnittlige utslippsfaktoren for kategoriene er gitt i samme tabell.

I tabell 2.2 er det vist et utvalg av utslippsfaktorer. Forskjellen mellom Euro V og Euro VI er for utslipp av CO₂ veldig liten, mens vektclassen og last gir mye større utslag på utslippsfaktorene. Den gjennomsnittlige utslippsfaktoren vist i tabell 3.8 gir derfor først og fremst en indikasjon på størrelse og last for kjøretøyene i de ulike samlekategoriene av varegrupper.

Tabell 3.8: Andel av kjørte kilometer som gjøres med EuroVI kjøretøy, samt gjennomsnittlig utslippsfaktor for kategoriene. Data for 2017.

Samlekategori, nummer og navn	Innenfor		Utenfor	
	Andel Euro VI	Utslippsfaktor g/km	Andel Euro VI	Utslippsfaktor g/km
1 Jordbruk og næringsmidler	50%	841	73%	1040
2 Brytning og utvinning, olje og oljeprodukter	71%	1154	73%	1243
3 Annet	66%	900	55%	1043
4 Masser stein og grus , torv og leire	37%	1117	49%	1251
5 Forbruksvarer, maskiner og industriprodukter	70%	684	57%	844
6 Materialer og utstyr	49%	782	42%	1042
7 Tremasser	49%	656	56%	680
8 Kjemikalier	21%	832	70%	953
9 Annet avfall	27%	899	55%	1071
10 Avfall husholdninger og kommunalt	32%	753	30%	875
11 Tomme beholdere og paller	39%	673	61%	747
12 Stykkgoods	52%	754	63%	986
13 Tomtur	44%	657	54%	683

En overordnet konklusjon fra disse tallene sammen med tall i tabell 3.5 er at nyere kjøretøy brukes oftere på de lengste turene, og at for trafikken innenfor Oslos grenser er kjøretøyene noe eldre for flere av kategoriene. Det kjøres mange flere kilometer utenfor enn innenfor Oslos grenser for turer som slutter og/eller starter i Oslo. Euro VI kjører 60

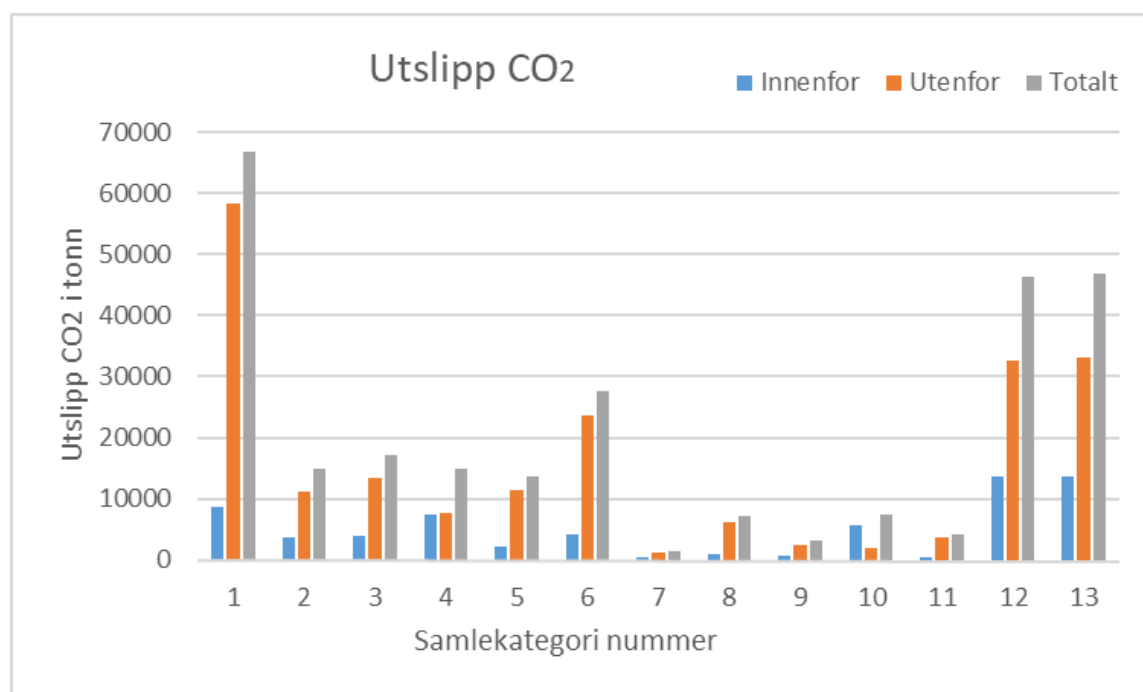
% av alle km utenfor Oslo mot 47 % av km innenfor. Men kjøretøyene er også i gjennomsnitt mindre og utslippsfaktorene er i gjennomsnitt lavere pr km for alle varekategorier innenfor Oslo sammenlignet med utenfor.

Rapportert vekt og last på kjøretøyene vil, som vist i tabell 2.2 gi større utslag på utslippet av CO₂ (pr. km) for kategoriene enn om kategoriene har høy andel Euro VI. For annen luftforurensning som for eksempel NO_x vil derimot høy andel Euro VI ha mye mer å si enn det har for CO₂. Utvikling av nyere kjøretøy har gjort motorene mer energieffektive mens avgassrensing generelt har en negativ virkning på et kjøretøys energieffektivitet, resultatet blir en mindre reduksjon i drivstofforbruk og CO₂-utslipp.

3.4 Utslipp

Utslipp for alle samlekategoriene i 2017 er vist i figur 3.4. De samme dataene er også vist i tabell 3.9 for å synliggjøre andeler av utslippene fra «Bygg og anlegg» samt de eksakte tallene for utslipp som er beregnet.

Tomkjøring og stykk gods er de to største gruppene når man ser på utslipp begrenset til kjøring innenfor kommunegrensen. Disse to varegruppekategoriene hadde også en relativt høy andel av km som kom fra turer som både sluttet og startet i Oslo (tabell 3.7).



Figur 3.4: Utslipp for alle samlekategoriene oppdelt i utslipp innenfor og utenfor kommunegrensen for turer som starter eller slutter i Oslo. Se side 7 eller Vedlegg 1 for hvilke varegrupper som er inkludert i kategorinumrene. Data for 2017.

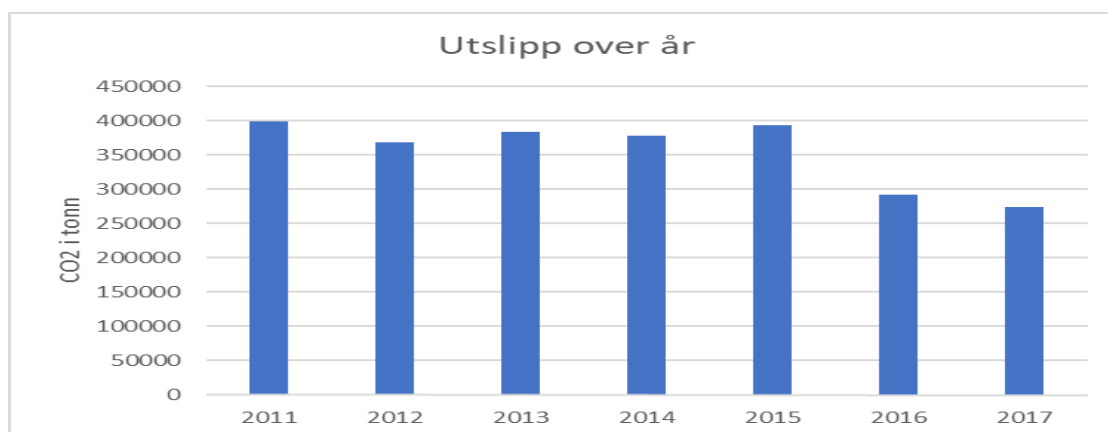
Tabell 3.9: Tabell for utslipp av CO₂ i tonn fra alle turer som slutter eller starter i Oslo fordelt på utslipp innenfor og utenfor kommunegrensen. Data for 2017.

	Utslipp innenfor Oslo	Utslipp utenfor Oslo	Totalt innenfor og utenfor
Masser stein og grus, torv og leire	7 279	7 640	14 918
Materialer og utstyr	4 157	23 582	27 739
Annet avfall	739	2 300	3 039
Totalt for bygg og anlegg	12 175 (19%)	33 522 (16%)	45 697 (17%)
Brytning og utvinning, olje og oljeprodukter	3 770	11 207	14 978
Jordbruk og næringsmidler	8 639	58 273	66 912
Forbruksvarer, maskiner og industriprodukter	2 229	11 297	13 526
Kjemikalier	866	6 205	7 071
Stykkogods	13 541	32 725	46 266
Tremasser	371	1 099	1 470
Avfall husholdninger og kommune	5 542	1 930	7 472
Tomme beholdere og paller	520	3 590	4 110
Tomtur	13 666	33 074	46 740
Annet	3921	13332	17253
Totalt for alle varegrupper	65240	206254	271494

Noe av utslippene fra «Tomturer» vil også være knyttet til «Bygg og anlegg», men vi har ikke informasjon om hvor stort dette bidraget evt. er. Hvis vi fordeler utslippene fra «Tomturer» på de andre kategoriene utfra de forholdsmessige bidragene til utslippene vil «Bygg og anlegg» kategoriene utgjøre litt under 24% av utslippene allokert innenfor Oslo kommune fra varetransporten.

3.4.1 Utslippsfaktorer for ett år benyttet på alle år

Hvis man ønsker å synliggjøre hvordan utslippene evt. kan variere utfra ulike aktivitetsnivå fra år til år har vi benyttet de gjennomsnittlige utslippsfaktorene beregnet for ett år (2017) på rapporterte kilometer kjørt for alle årene. Dette synliggjør hvordan ulikt aktivitetsnivå (evt. variasjon i datainnhenting) kan gi utslag på utslippene. I figur 3.5 vises totalutslipp for alle årene med bruk av de gjennomsnittlige utslippsfaktorene for 2017. Den største forskjellen er de lavere utslippene i 2016 og 2017, som nevnt tidligere mest sannsynlig kommer pga. endring i metoden for rapportering i LBU. For årene 2011-2015 er endringene relativt små fra år til år for totalen selv om endringene i kjørte km for enkelte kategorier er ganske store, se Figur 3.3.



Figur 3.5: Utslipp i total CO₂ over flere år for alle turer som slutter og starter i Oslo med bruk av de gjennomsnittlige utslippsfaktorene funnet for 2017.

3.4.2 Mulig effekter av variasjon i kjøremønster

Som nevnt tidligere er utslipp avhengig av kjøremønster, for eksempel om det kjøres i tett kø (såkalt «Stop and Go»). For å synliggjøre utslag dette vil kunne ha på totalen av utslippene innenfor Oslo har vi laget noen «scenarioer». Det er ikke alle parametere som påvirker utslippene som er inkludert her og scenarioene er kun ment som grunnlag for diskusjon. Vi baserer oss på at tett kø gir ca. 2,1 ganger mer utslipp pr. km enn fri flyt med det urbane kjøremønsteret vi har tatt utgangspunkt i. I tillegg vil kjøring på motorvei/innfartsårer typisk gi 0.8 ganger utslippet pr. km (Se utslippsfaktorer i Caspersen og Ørving, 2018). Scenarioene er kun beregnet på totalen da vi ikke har grunnlag for å si hvordan dette evt. er ulikt for de samlekategoriene vi opererer med. Det er også viktig å huske at det her er anslag for antall km i kø og ikke hvor stor del av tiden som brukes i kø.

Scenario 1 er med minst kø og flest km på motorvei/innfartsårer mens scenario 3 er motsatt. Det betyr at Scenario 1 vil gi lavere utslipp enn Scenario 3. Referansen er tallene vi har presentert før der vi kun har brukt av utslippsfaktor for «fri-flyt» med urbant kjøremønster.

Tabell 3.10: Oversikt over scenarioene. Og resultatet for utslippet innenfor Oslo, tall for 2017.

	Andel km innenfor Oslo med kø (Stop and Go)	Andel km innenfor Oslo på motorvei (uten kø)	Andel km innenfor Oslo i fri flyt i urbant miljø	Utslipp i tonn	Endring i prosent mot Referanse
Scenario 1	5 %	80 %	15 %	58 390	-11%
Scenario 2	10 %	50 %	40 %	65 893	+1%
Scenario 3	30 %	20%	50 %	84 160	+29%
Referanse	0 %	0%	100%	65 240	

4 Avsluttende betraktninger

4.1 Oppsummering av resultatene

Resultatene viser at det i samlekategoriene «Masser, stein og grus, torv og leire» transporteres flest tonn for turer som slutter og/eller starter i Oslo. Tonnene er fordelt på mange, men relativt korte turer og når man ser på antall kilometer kjørt er ikke kategorien like dominerende. Kategorien «Materialer og utstyr» blir da større. Samlet kilometer kjørt for de kategoriene vi tilknytter «Bygg og anlegg» utgjorde 18 % i 2016 og 15 % i 2017 av totalt kjørt kilometer. Hvis vi kun ser på kilometer kjørt innenfor kommunen er prosentandelen noe høyere. Den kategorien som har flest kjørt kilometer er «Tomturen». Noen av tomturene vil også være tilknyttet aktivitet for «Bygg og anlegg», men vi har ikke informasjon i LBU om hva som genererer flest slike turer.

For Oslo er det flest turer og varemengder knyttet til «Bygg og anlegg» som kommer fra eller skal til Akershus. Hvis man ønsker å se på mulige tiltak vil det derfor kunne være nyttig å samarbeide med Akershus. Når vi ser på antall kilometer kjørt innenfor Oslos grenser har kategoriene «Avfall husholdning og kommune» og «Stykkods» flest kilometer fra turer som både starter og slutter i Oslo. «Tomturen» er den kategorien som har flest kjørt kilometer allokert til innenfor kommunegrensen og også flest av disse kilometerne pga. turer som slutter eller starter utenfor Oslo.

En stor andel av kjøretøykilometer er utført med Euro VI kjøretøy, men høy andel Euro VI har ikke veldig stor betydning for utslipp av CO₂. Nyere kjøretøy er derimot svært utslagsgivende for lavere forurensning av for eksempel eksospartikkelutslipp og nitrogenoksider (NO_x), komponenter som virker negativt på luftkvaliteten.

Utslippene som er beregnet for CO₂ viser at kategoriene vi har tilegnet «Bygg og anlegg» utgjør 19 % av utslippene fra varetransport innenfor Oslo i 2017. De to største kategoriene for utslipp innenfor Oslo fra varetransporten med metoden brukt i dette arbeidet er derimot «Tomturen» og «Stykkods». Tomturer hadde flere kjørt kilometer, men fordi disse turene gjøres uten last blir utslippene pr. kilometer lavere. Ser vi på totalt utslipp både utenfor og innenfor, dominerer «Jordbruk og Næringsmidler» som først og fremst er transport av mat og drikke.

4.2 Generelt om utslippsberegninger og usikkerheter

Kommunefordelt klimastatistikk, som oppgitt fra miljødirektoratet, er utslipp som skjer innenfor kommunens geografiske område (Miljøstatus.no). Hvilke datakilder som brukes for å beregne utslipp vil være avgjørende og en «bottom-up» og en «top-down» metode vil ikke møtes (López-Aparicio et al 2017). Altså, det å fordele noe geografisk fra nasjonale tall utfra fordelingsnøkler basert på befolkning eller andre parametere vil erfaringsmessig ikke gi samme tall som aktivitetsdata hentet inn lokalt som så aggregeres opp til nasjonalt nivå (eller annet aggregert nivå). Nylig er det blitt laget en modell på oppdrag fra Miljødirektoratet som fordeler veitrafikken for å kunne beregne kommunale utslipp, rapporten adresserer også usikkerhetene knyttet til dette (Weydahl et al. 2018).

Formålet med utslippsberegninger, og kunnskap om metode blir derfor viktig i tolkningen av resultatet (SSB, 2018). For å kunne lage prognoser, eller beregne effekter av tiltak vil for eksempel kunne kreve andre verktøy og metoder enn det å rapportere eller følge med på utslipp over tid. Et eksempel her er rapportering av utslipp internasjonalt som er styrt av et omfattende regelverk for blant annet å sikre sammenligningsmuligheter mellom land (UNFCCC, 2019).

Vi har i denne studien benyttet data fra Lastebilundersøkelsen som har sine begrensninger, men som er den datakilden vi har som kan gi tall for vurderinger av ulike varekategorier. Noe som er formålet med denne studien. Utslipp fra busser og gjennomgangstrafikk er derfor ikke inkludert. Før man evt. bruker utslippstallene videre inn i en annen kontekst er det vesentlig å være klar over begrensningene i datagrunnlaget og avgrensningene som er gjort i dette arbeidet. Tallene presentert her er for eksempel ikke direkte sammenlignbare med tall for de kommunefordelte utslippene fra Miljødirektoratet.

4.3 Sammenligning med andre utslippstall

Som nevnt over er utslippstallene avhengig av metoden som er brukt for et spesifikt formål og man skal derfor være forsiktig med å direkte sammenligne resultatene med andre utslippstall som er basert på andre kilder. Det kan likevel være nyttig å sammenligne resultatene for å se litt på størrelsesordener og evt. avvik og som kan gi innspill til videre diskusjoner og arbeid. Vi har derfor gjort en enkel sammenligning med de kommunefordelte utslippene samt med en annen studie som har sett spesifikt på massetransport (Lundberg et al. 2016).

4.3.1 Sammenligning med Optimass

Varegruppene i LBU er av oss fordelt i samle kategorier der 3 kategorier er vurdert til å være spesielt relevante for å få en oversikt over transport knyttet til «Bygg og anlegg». I en tidligere studie med bruk av modellen Optimass har man sett på utslipp fra transport av ulike masser. Masser er en stor del av tonnene knyttet til «Bygg og anlegg» også i vår studie. Vi har derfor gjort en sammenligning av våre tall for kategorien «Masser, stein og grus, torv og leire» med det som er oppgitt i rapporten «Materialhantering ved bygging i Oslo. Jämförelse av 2015 och 2030» (Lundberg et al. 2016).

Der rapporterer de for 2015:

- 41 000 000 kilometer for kjøring av masser på 370 000 turer
- 2 millioner m³ masser (antall tonn ikke oppgitt)
- 49 000 tonn CO₂
- Sammenlignet med 136 000 tonn CO₂ fra godstransport (Hentet fra Oslos klimastrategi, 2012 tall)

Vi finner for 2015:

- Noe over 22 000 000 kilometer fra LBU for kjøring av masser, stein og grus torv og leire på 881 000 turer.
- 15120 tusen tonn masser (ikke oppgitt i kubikk)
- Rundt 26 000 tonn CO₂ (innenfor og utenfor Oslo)
- Ca 94 000 tonn CO₂ for godstransport med alle varegruppene innenfor Oslo

Ulikheter her kan komme av mange ulike årsaker. Det første er selvfølgelig evt. feil/ulikheter i mengde masser og ulikheter i hva som er inkludert i deres arbeid og den kategorien vi benytter, men i utgangspunktet ville vi tenkt at vår kategori inneholder mer enn det Optimass rapporten omhandler da de ikke oppgir CO₂ utslipp og transportarbeid for veiprosjekter.

Ved bruk av Optimass gjøres det antakelser på gjennomsnittlig avstand til deponi/uttak. Et mulig avvik kan derfor ligge i ulike lengde på turer. Vi finner for masser en gjennomsnittlig lengde på turer på under 25 kilometer, mens Lundberg et al. oppgir 62 -74 og 42 kilometer som typiske lengder på turer. Det er også uklart om tomturer/returer er inkludert i deres arbeid.

Vi finner derimot også mange flere turer, 881 000 turer, knyttet til denne kategorien enn det som oppgis i Optimass rapporten. I Optimass rapporten benytter de 5 kubikk last pr. tur på lastebil mens utfra størrelse registret i LBU er bilene oftest større (RT>28-32 tonn og TT/AT 50-60) .

Utslippsfaktoren de har benyttet er noe annerledes, men ulikheten er i ikke så stor. Med samme kilometer (41 Mill kilometer) ville vi fått rundt 48 000 tonn CO₂ hvis vi benyttet vår gjennomsnittlige utslippsfaktor for denne kategorien, noe som er ganske likt. Størst ulikhet ligger derfor i selve kilometerberegningen og datagrunnlaget som bygger opp under dette. Det er ikke formålet med dette oppdraget å gå mer i dybden på årsakene for disse ulikhetene. Sammenligningen viser derimot godt at datagrunnlaget og antakelsene som benyttes i utslippsberegningene vil være avgjørende.

4.3.2 Sammenligning med nasjonale og kommunefordelte tall for veitrafikken.

Totaltallet for utslippene og forholdet mellom de ulike kategoriene vi har benyttet kan endre seg hvis det er svært ulik fordeling for hvilken type kjøremønster og forhold transporten utføres under. Hvis det for eksempel er mye kø vil utslippene bli større og hvis det er en stor andel som transporteres på landevei eller motorvei (innfartsårer) vil det bidra til noe lavere utslipp. Totalen av utslippstallene presentert i denne rapporten er antakelig noe underestimert sammenlignet med reelle utslipp da hverken tomgang, stigning, utetemperatur, kø og andre parametere som generelt øker utslippene er inkludert. På den andre siden er ikke innblandingen av biodrivstoff inkludert og som var relativt høy i 2017 (Miljøstatus.no).

Hvis vi ser på de nasjonale tallene for 2017 utgjorde tungtransporten på vei 2,66 millioner tonn CO₂ ekvivalenter, se figur 4.1, og det meste kommer fra CO₂ utslipp. For Oslo (innenfor kommunegrensen) er de kommunefordelte utslippstallene for 2017 rapportert til litt under 125 tusen tonn fra tunge lastebiler, se tabell 4.1.

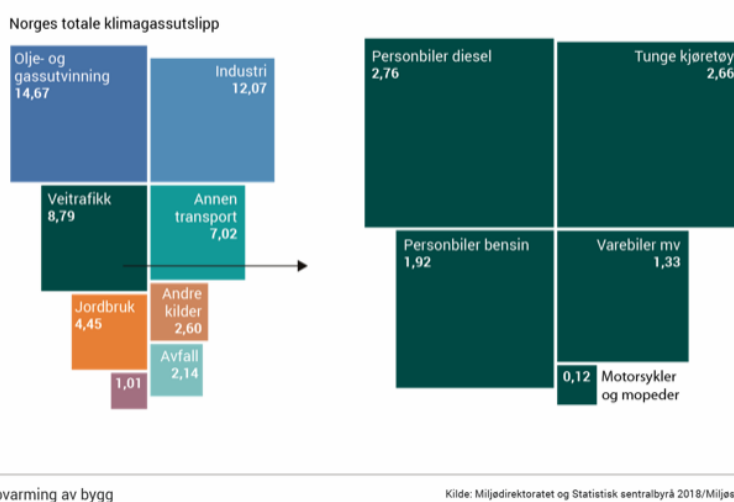
Utslippene vi har beregnet basert på lastebilundersøkelsen kommer på litt over 271 tusen tonn totalt for alle turer som slutter og/ eller starter i Oslo og av dette er ca. 65 tusen tonn allokert innenfor kommunegrensen. Vårt estimat gir ca. halvparten av tallene rapportert fra Miljødirektoratet. Til sammenligning med tallene fra Miljødirektoratet har vi ikke inkludert gjennomgangstrafikken, ei heller effekt av kø etc.

Tabell 4.1: Kommunefordelte utslippstall fra veitrafikken hentet fra Miljødirektoratet. Enhet er 1000 tonn CO₂ ekvivalenter.

År	Busser	Personbiler	Tunge kjøretøy	Varebiler	Totalt
2015	42	379	153	137	711
2016	39	349	143	124	656
2017	34	318	125	108	584

Utslipp av klimagasser fra veitrafikk i 2017

Utslipp til luft (millioner tonn CO₂-ekvivalenter)



Utslippene fra veitrafikk i 2017 | Miljødirektoratet

Figur 4.1: Grafisk fremstilling av utslipp i Norge fra veitrafikken i 2017.

4.4 Videre forskning

Det er flere muligheter for videre forskning på utslipp fra transport knyttet til bygg- og anleggsvirksomhet. Vi har benyttet data fra LBU, men dette gir flere begrensninger til analysen. Å samle inn andre data vil derfor kunne gi mer informasjon for de punktene som det ikke var mulig å inkludere her, f.eks. fordelingen av tomturene.

Det er store mengder «Masser, stein og grus, torv og leire» som transporteres og en stor andel av kjøringen for denne varegruppen skjer innenfor Oslo, men hvis man ser på utslipp samlet fra turer som starter og slutter i Oslo er det større CO₂ utslipp fra «Materialer og utstyr». Varegruppeinndelingen vi har benyttet i denne studien gjør derimot at en klar avgrensningen til hva som er knyttet til «Bygg og anlegg» ikke er mulig. Hvis man ønsker en bedre kartlegging av dette kan man for eksempel utføre en detalj-studie av ulike type anlegg eller bygge prosjekter for å samle inn data for hvilken type aktivitet som generer mest transport.

For å vurdere tiltak kan det også være nødvendig å se på andre sider som ikke direkte er knyttet til utslipp. For å vurdere mulighetene for nullutslippsløsninger for massetransporten vil det for eksempel kunne være behov for å samle inn mer data om driftsmønster og energiforbruk. Kostnadene av evt. tiltak vil også være relevant å få kartlagt for å vurdere gjennomførbarhet og evt. insentiver som vil kunne være aktuelle.

5 Referanser

- Caspersen, E. og Ørving, T. (2018). Kunnskapsgrunnlag for mer klimavennlig næringstrafikk i Oslo. TØI-rapport 1622/2018.
- López-Aparicio, S., Guevara, M., Thunis, P., Cuvelier, K. og Tarrason, L. (2017) Assessment of discrepancies between bottom-up and regional emission inventories in Norwegian urban areas. *Atmospheric Environment* 154, (285-296), 2017.
- Lundeberg, K., Johansson, M., Magnusson, S. og Håøya, A. (2016) Material hantering vid byggande i Oslo – Jämförelse av 2015 och 2030. Optimass rapport.
- SSB, 2018. Se om utsikkerheter under «om statistikken» på <https://www.ssb.no/klimagassn/>
- UNFCCC, 2019. <https://unfccc.int/process-and-meetings/transparency-and-reporting/reporting-and-review-under-the-convention/greenhouse-gas-inventories-annex-i-parties/reporting-requirements>
- Weydahl, T., Grythe, H., Haug, T.W., Høyem, H. (2018) NERVE-Utslippsmodell for veitrafikk. Dokumentasjon av beregningsmodell for klimagassutslipp i norske kommuner. NILU rapport 28;2018.

Vedlegg

Vedlegg 1: Definerings av samlekategoriene

1 Jordbruk og næringsmidler

Andre produkter av vegetabilsk opprinnelse
Animalske og vegetabiliske oljer og fett
Annen frisk frukt og grønnsaker
Drikkevarer
Fisk og fiskeprodukter
Fisk og fiskeprodukter, bearbeidet og konservert
Frukt og grønnsaker, bearbeidet og konservert
Kjøtt, ubearbeidede huder og skinn, kjøttprodukter
Korn, kornprodukter
Levende dyr
Levende planter og blomster
Malt korn og produkter av malt korn, stivelse og stivelsesprodukter, ferdig dyrefôr
Matvarer ikke nevnt annet sted og tobakksprodukter (unntatt som stykkgoods)
Meieriprodukter og iskrem
Poteter
Produkter fra skogbruk og tømmerhogst
Ubearbeidet melk fra ku, sau og geit

2 Brytning og utvinning, olje og oljeprodukter

Faste eller voksaktige raffinerte petroleumsprodukter
Flytende, raffinerte petroleumsprodukter
Jernmalm
Naturgass
Petroleumsprodukter, gassaktige, kondensert til væske eller komprimert

3 Annet

Andre uidentifiserbare varer
Andre varer som ikke omsettes i markedet
Flyttelass, husholdninger
Motorkjøretøy til reparasjon
Pakker
Post
Salt
Uidentifisert gods i containere eller andre godsbeholdere (swapbodies
/vekselplak)
Varer ikke nevnt andre steder.

4 Masser stein og grus , torv og leire

Stein, sand, grus, leire, torv og andre produkter fra gruver og steinbrudd ikke ellers nevnt

5 Forbruksvarer, maskiner og industriprodukter

Andre industriprodukter
Elektriske maskiner og apparater
Husholdningsapparater, hvitevarer
Jordbruks- og skogbruksmaskiner
Kjeler, jernvarer, våpen og andre ferdige metallprodukter
Klær og pelsvarer
Kontormaskiner og datamaskiner
Lær og lærprodukter
Medisinske instrumenter, presisjons- og optiske instrumenter, klokker og ur
Møbler
Produkter fra bilindustri
Tekstiler
Transportutstyr ellers
Tv- og radiomottakere; utstyr for opptak og avspilling av lyd og video og brunevarer

6 Materialer og utstyr

Andre bygningsmaterialer, ferdigvarer
Andre maskiner, maskinverktøy og deler
Anleggsutstyr, stilaser
Glass og glassprodukter, keramikk- og porselensvarer
Gummi- og plastprodukter
Ikke-jernholdige metaller og avledede produkter
Metallkonstruksjoner
Produkter av tre og kork (unntatt møbler)
Rent jern, stål- og ferrolegeringer og varer fra første bearbeiding av jern og stål (utenom rør)
Rør, ledninger, hule profiler og deres koplinger
Sement, kalk og gips

7 Tremasser

Tremasse/papirmasse, papir og papirprodukter
Trykksaker og innspilte medier

8 Kjemikalier

Farmasøytiske produkter og halvkjemikalier
Nitrogenforbindelser og kunstgjødsel
Ren ubearbeidet plast og syntetisk gummi
Rene uorganiske kjemiske produkter

9 Annet avfall

Annet avfall og returråvarer
Avfall

10 Avfall husholdninger og kommune

Avfall fra husholdninger og kommune

11 Tomme beholdere og paller

Kontainere og andre godsbeholdere, tomme (swapbodies/vekselplak)

Tomme paller og annen emballasje (ikke utrangert/til gjenbruk)

12 Stykk gods

Stykk gods, samlastet gods

13 Tomtur

Tomtur

Transportøkonomisk institutt (TØI) Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning

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

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

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

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

TØI dekker alle transportmidler og temaområder innen samferdsel, inkludert trafikkikkerhet, 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
www.toi.no