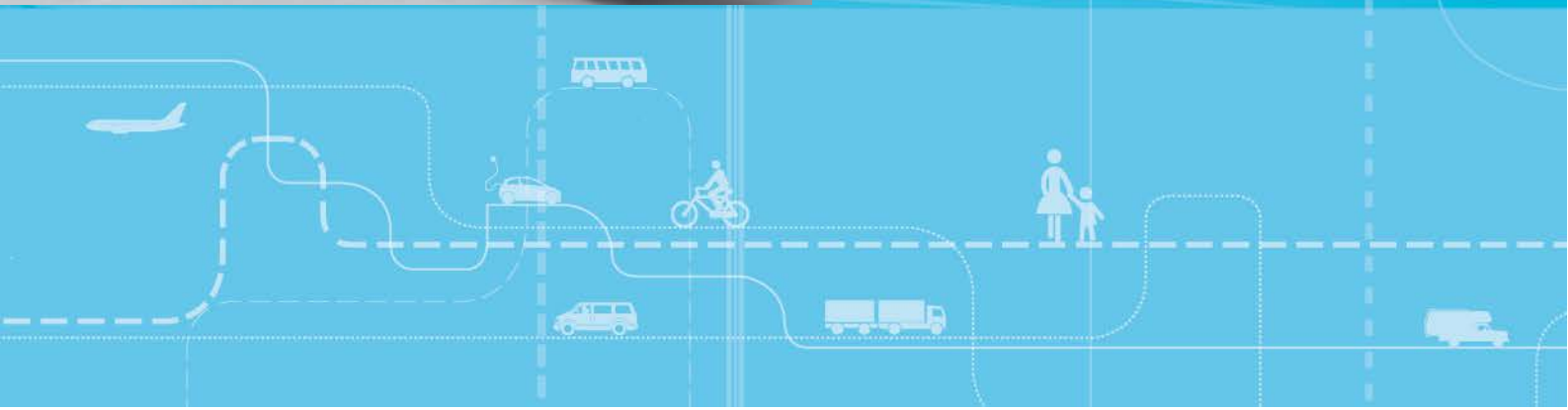


Indikatorer for bylogistikk



Indikatorer for bylogistikk

Olav Eidhammer

Forsidebilde: Shutterstock.com

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

ISSN 2535-5104 Elektronisk

ISBN 978-82-480-2338-8 Elektronisk

Oslo, januar 2021

Tittel: Indikatorer for bylogistikk

Title: Indicators for urban logistics

Forfatter: Olav Eidhammer
Dato: 01.2021
TØI-rapport: 1815/2021
Sider: 67
ISSN elektronisk: 2535-5104
ISBN elektronisk: 978-82-480 2338-8
Finansieringskilde: Statens vegvesen

Author: Olav Eidhammer
Date: 01.2021
TØI Report: 1815/2021
Pages: 67
ISSN: 2535-5104
ISBN Electronic: 978-82-480-2338-8
Financed by: Norwegian Public Road Administration

Prosjekt: 4815 Ytelsesindikatorer for bylogistikk
Prosjektleder: Olav Eidhammer
Kvalitetsansvarlig: Sidsel Ahlmann Jensen
Fagfelt: 71-Logistikk og innovasjon
Emneord: Indikatorer, Bylogistikk, Godstransport, Logistikk

Project: 4815 Key Performance Indicators for Urban freight
Project Manager: Olav Eidhammer
Quality Manager: Sidsel Ahlmann Jensen
Research Area: 71-Logistics and innovation
Keyword(s): Indicators, City logistics, Freight transport, Logistics

Sammenheng:

Byer og bylogistikk står i dag overfor mange utfordringer. En av dem er kampen om knappe arealer til transport. Antall godsleveranser til bysentrum øker og med det antall vare- og lastebiler. Det er behov for tiltak som frigjør arealer, reduserer klimautslipp, effektiviserer logistikken og bedrer miljøet. For å gjennomføre de beste tiltakene trenger en analyse og beregninger som viser effektene av ulike tiltak.

Til slike analyser og beregninger trenger en indikatorer som gjør det mulig å sammenligne effekter mellom steder og over tid. Studien viser at byplanleggere ser størst behov for indikatorer som beskriver området som skal analyseres. De viktigste indikatorene er knyttet til hvilke næringer som er lokalisert i området, graden av samarbeid mellom forskjellige aktører, organisering av logistikk- og transportaktiviteter, og hvilke tilleggstenester som utføres. Indikatorer som beskriver aktiviteter for logistikkleverandører, transportører, varemottaker/kunde, service- og håndverkstjenester er mindre viktig.

Summary:

Today urban logistics faces many challenges. There is a need for measures that free up land, reduce climate emissions, streamline logistics and improve the environment. In order to implement the best measures, one needs analyzes and calculations, which show the effects of various solutions.

For such analyzes and calculations, indicators that make it possible to compare effects between places and over time are needed. This study shows that urban planners see the greatest need for indicators that describe the area to be analyzed. The most important indicators are related to which industries are in the area, the degree of cooperation between different actors, the organization of logistics and transport activities, and which additional services are performed. Indicators that describe activities for logistics service providers and transporters, consignee/customer, service and craft services are less important.

Language of report: Norwegian

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

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

Forord

På oppdrag for Statens vegvesen Vegdirektoratet, Bylogistikkprogrammet, har Transportøkonomisk institutt utarbeidet et sett av indikatorer for bylogistikk. Indikatorene skal være til hjelp for planleggere som trenger kunnskap om logistikk-løsninger i by og har to viktige funksjoner:

- Bevisstgjøre innhold og kvalitet for en aktivitet eller ytelse
- Bidra til å finne punkter og aktiviteter som kan forbedres

Oppdragsgivers kontaktperson har vært Toril Presttun. Det har vært flere møter med oppdragsgivers kontaktperson, og vi vil takke for god dialog og gode innspill underveis i prosjektet.

Vi vil også takke for konstruktive innspill fra medlemmer i «Programgruppen for Bylogistikkprogrammet», planleggere i bykommuner, forsker Karin Fosheim, forsker Guri Natalie Jordbakke og forskningsleder Sidsel Ahlmann Jensen.

Olav Eidhammer har gjennomført arbeidet og har skrevet rapporten, mens forskningsleder Sidsel Ahlmann Jensen har kvalitetssikret rapporten. Trude Rømning har tilrettelagt rapporten for publisering.

Oslo, januar 2021

Transportøkonomisk institutt

Bjørnar Grimsrud
Direktør

Jardar Andersen
Avdelingsleder

Innhold

Sammendrag

Summary

1	Bakgrunn	1
2	Mål og problemstillinger	3
2.1	Mål, problemstillinger og forutsetninger.....	3
2.2	Organisering av rapporten	4
3	Metode og gjennomføring	5
4	Indikatorer	6
4.1	Hva er en indikator?.....	6
4.2	Hvorfor indikatorer?	7
4.3	Indikatorer for hvem?.....	8
4.4	Krav til indikatorer	8
5	Gruppering av indikatorer for bylogistikk	10
6	Indikatorer for ulike aktiviteter	13
6.1	Presentasjon av indikatorene	13
6.2	Analyseområde.....	13
6.3	Leverandører av logistikk- og transporttjenester.....	19
6.4	Varemottaker.....	28
6.5	Service- og håndverkstjenester	36
7	Viktige indikatorer for bylogistikk	39
8	Oppsummering, bruk av indikatorene og videre arbeid	42
	Litteratur	50
	Vedlegg 1 Indikatorer for bylogistikk	55

Sammendrag

Indikatorer for bylogistikk

TØI rapport 1815/2021
Forfatter: Olav Eidhammer
Oslo 2021 67 sider

Byer og bylogistikk står i dag overfor mange utfordringer. En av dem er kampen om knappe arealer til transport. Antall godsleveranser til bysentrum øker og med det antall vare- og lastebiler. Det er behov for tiltak som frigjør arealer, reduserer klimautslipp, effektiviserer logistikken og bedrer miljøet. For å gjennomføre de beste tiltakene trenger bykommuner analyser og beregninger som viser effektene av ulike tiltak.

Til slike analyser og beregninger trenger en indikatorer som gjør det mulig å sammenligne effekter mellom steder og over tid. Studien viser at byplanleggere ser størst behov for indikatorer knyttet til hvilke næringer som er lokalisert i studieområdet, graden av samarbeid mellom forskjellige aktører, organisering av logistikk- og transportaktiviteter, og hvilke tilleggstjenester som utføres. Indikatorer som beskriver aktiviteter for logistikkleverandører, transportører, varemottaker/kunde, service- og håndverkstjenester er mindre viktig.

Innledning

Det har vært økt oppmerksomhet om bylogistikk og sisteleddsdistribusjon i byer de siste årene.. Det er økt kamp om arealene samtidig som antall godsleveranser i bysentrum øker og med det antall vare- og lastebiler. Dette gir et økt fokus på klimagassutslipp, innfasing av elektriske varebiler og andre nullutslippskjøretøy, leveranser med elektriske varesyklar og andre spesialtilpassede kjøretøy.

Når sisteleddsdistribusjonen endrer karakter, er det behov for analyser og data som kan beregne effektene av forskjellige tiltak. Hva som er gode indikatorer til analyser, hvor en finner data til indikatorene, eller hvor data mangler er utfordrende å ha oversikt over. Flere rammeverk som benyttes i analyser av bylogistikk konkluderer med at det er behov for indikatorer som er eksklusive for aktiviteter knyttet til bylogistikk.

Godstransport i byer er kompleks og har i liten grad vært inkludert i kommunens transportplanlegging. Dette er i ferd med å endre seg og fem områder er identifisert for hvordan godstransport bylogistikk kan inkluderes i kommunenes overordnede transportplanlegging. Områdene er: tiltak; evaluering og urbane godstransportindikatorer; modeller og verktøy for urban godstransportplanlegging; overførbarhet og overføring av kunnskap; samarbeid og godspartnerskap.

I tillegg til planlegging gjennomføres også tiltak for bylogistikk, f.eks. piloter og demonstrasjoner for å for å skape levende byer. Forskning viser at overvåking og evaluering av slike tiltak basert på ytelsesindikatorer (tilgjengelighet, miljø, kostnader, livskvalitet og leveringsegenskaper) spiller en viktig rolle i utviklingen av godstransport og logistikk-løsninger i byer. Evaluering er i sin tur viktig for formidling og overføring av kunnskap mellom forskjellige byer (Lindholm M, 2013).

Flere byer har nå startet arbeidet med å utvikle bylogistikkplaner hvor kunnskap fra overvåking og evaluering om effekter fra gjennomførte eller igangværende tiltak og demonstrasjoner er sentrale elementer. Indikatorene som presenteres i denne rapporten er et bidrag til å etablere kunnskap til slike planer.

Erfaringer fra bruk av indikatorer i analyser av bylogistikk viser at metodene for innhenting av data ikke er systematiske. Det kan skyldes at det er mangel på veldefinerte og aksepterte indikatorer til å beskrive bylogistikk. Data som beskriver godstransport i by er ofte ikke kompatible, noe som gjør sammenligning av observasjoner mellom byer og aktivitet på forskjellig tidspunkt vanskelig. Behovet for felles veldefinerte indikatorer er derfor stort.

Mål

Mål for denne studien har vært å etablere og dokumentere et sett av indikatorer, både kvantitative (ytelsesbaserte) og kvalitative, som kan benyttes ved evaluering og vurdering av logistikkaktiviteter, godstransport og tjenester som inkluderer logistikk. Indikatorene har fokus på logistikkaktivitet i byer. Hovedvekten legges på å etablere kvantitative indikatorer, det vil si indikatorer til å måle ytelser. Indikatorene skal være viktige for etablering av planer, reguleringer, aktiviteter og tjenester knyttet til bylogistikk og godstransport i by.

Indikatorene skal være et nyttig verktøy for alle som arbeider med bylogistikk og som ønsker å innhente data for å få økt kunnskap om ytelser, potensialer for effektivisering og å legge til rette for levende byer. Målgruppen er primært planleggere, men indikatorene skal også være til nytte i generell politikkutforming og for privat næringsliv.

I evalueringsanalyser og analyser for innføring av tiltak og utarbeiding av kommunale planer har indikatorene to viktige funksjoner:

- Bevisstgjøre innhold og kvalitet for en aktivitet eller ytelse
- Bidra til å finne punkter og aktiviteter som kan forbedres

I vårt utvalg er indikatorer knyttet til nasjonal policy i mindre grad tatt hensyn til.

Metode

Utvelgelsen av indikatorer baserer seg på funn fra litteratursøk blant nasjonale og internasjonale studier som omhandler bylogistikk og hvor det er brukt indikatorer.

I tillegg har vi brukt erfaringer fra analyser hvor det er brukt indikatorer for å evaluere effekten av tiltak og ytelser i bylogistikk. Fra disse kildene har vi trukket ut de indikatorene vi mener har mest relevans for planleggere i bykommuner. De valgte indikatorene er sendt til et utvalg av byplanleggere som har gitt prioritering av hvilke indikatorer de mener er viktigst for deres arbeid med kommunale planer og bylogistikk. I tillegg gav de innspill til ytterligere indikatorer som burde med. Slike indikatorer er tatt med i rapporten.

Gruppering av indikatorer

Våre indikatorer er utviklet for bylogistikk, spesielt sisteleddsdistribusjon og håndverkstjenester i byer, hvor det nesten kun benyttes bil eller varesykel til distribusjon. Ved gruppering av indikatorene har vi brukt hovedaktiviteter i sisteleddsdistribusjon som kriterium, disse er analyseområde, logistikkleverandør og transportør, varemottaker og en gruppe med fokus på serviceturer og håndverkstjenester.

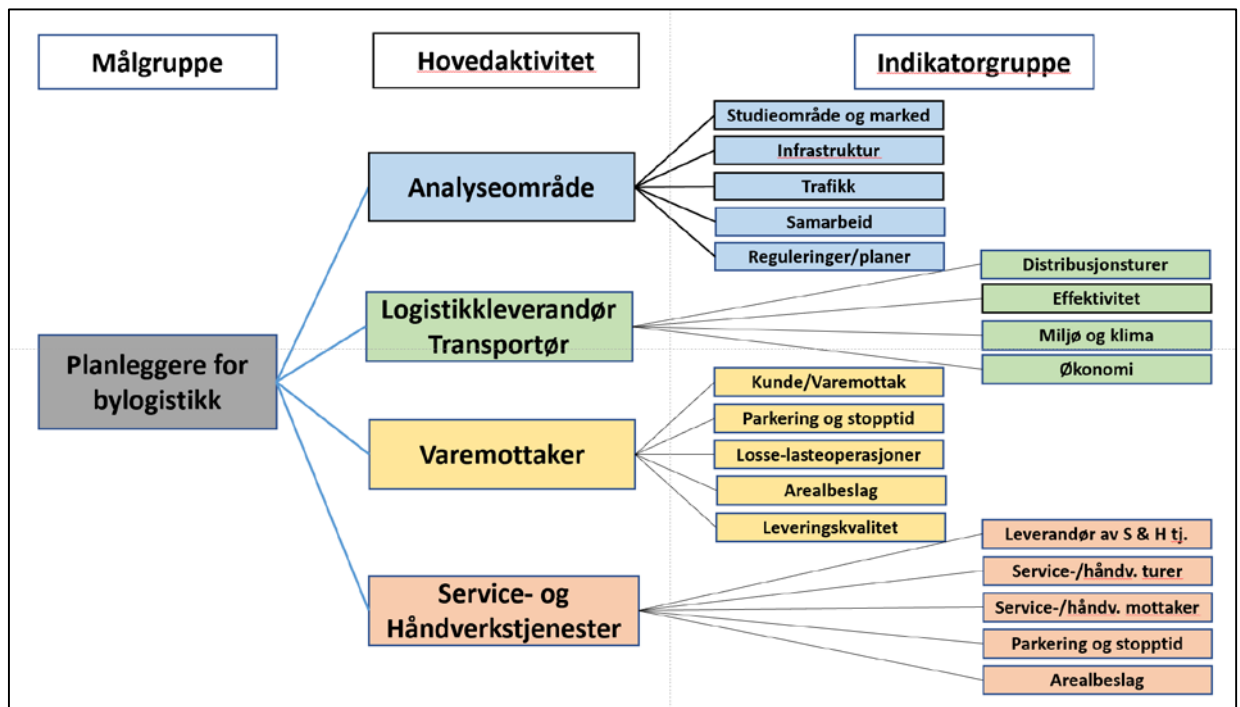
Analyseområde. Avgrensner området som skal studeres med hensyn til marked, hvilke aktører som samarbeider og hvordan samarbeidet er organisert. I tillegg har vi med indikatorer som viser planer og reguleringer, trafikk og infrastruktur for området som studeres.

Logistikkleverandør og transportør. Gruppen viser indikatorer som beskriver aktiviteter for hvordan logistikkleverandører og transportører organiserer og gjennomfører sine tjenester og aktiviteter ved distribusjonsturer i byområder. Effektivitet, miljø og klima og økonomi er tatt med i denne aktørkategorien.

Varemottaker. For indikatorer som beskriver aktiviteter for varemottaker legger vi vekt på å få fram opplysninger om varemottaker/kunde og hvilken infrastruktur, arealbeslag, varemottak, parkeringsmuligheter, håndteringsutstyr og leveringskvalitet som transportører står overfor ved varelevering. Denne hovedkategorien kan gjelde for flere varemottakere som benytter samme varemottaksfasiliteter.

Service- og håndverkstjenester. Indikatorene for denne aktiviteten beskriver ulike typer service- og håndverkstjenester, sted for utføring av oppdrag, kjøretøytype og parkeringstid. Fokuset i denne gruppen er aktører som utfører service- og håndverkstjenester som ikke har varelevering som sin hovedfunksjon. Flere av indikatorene i denne gruppen er identiske med indikatorer i de andre hovedaktivitetene.

For hver hovedaktivitet har vi etablert indikatorgrupper med indikatorer som beskriver ytelsen eller tjenesten. Organisering av indikatorene er vist i et indikatoretre, se figur I, med målgruppe, hovedaktiviteter og indikatorgrupper.



Figur I: Gruppering av indikatorer for bylogistikk.

Resultater

Etablering av indikatorer

Utvikling av indikatorer vil være en kontinuerlig prosess fordi utfordringene knyttet til bylogistikk endres over tid, ekspertisen og kravene til analyser og dokumentasjon øker. Byene er kommet forskjellig i arbeidet med egne planer for bylogistikk og behov og kunnskap om hva som er gode indikatorer er forskjellig. En hovedregel for vår utvelgelse av indikatorer har vært at de skal være kvantifiserbare, men også noen kvalitative

indikatorer er med blant de utvalgte indikatorene. På grunn av begrenset datatilgang for aktiviteter knyttet til bylogistikk krever flere av indikatorer egen datainnhenting.

Bylogistikk og godstransport i byer involverer i tillegg til byplanleggere og innbyggerne private konkurrerende aktører. De mest aktuelle private aktørene er logistikkoperatører, transportører, grossister, industri og varemottakere.

Konkurranseshensyn gjør at de private aktørene ofte vegrer seg for å gi fra seg data eller opplysninger om egen aktivitet eller de dataene de har er tilpasset bedriftsinterne aktiviteter som er mindre relevant for planlegging og regulering av bylogistikk. Men de senere år er det kommet ny teknologi og metoder som gjør datainnhenting mer kostnadseffektiv, noe som gjør at en kan ta i bruk indikatorer som tidligere var utfordrende.

Flere av indikatorene vi har presentert, har ikke tidligere vært systematisk brukt ved analyser og planlegging i norske byer, flere brukere etterlyser derfor studier hvor en tester anvendelighet og datatilgang ved utarbeidelse av logistikkplaner, gjerne i mindre byer.

De foreslåtte indikatorene vil i noen tilfeller være veldig spesifikke og knyttet til casestudier hvor evaluering av demonstrasjoner og tiltak er hovedfokus. I andre tilfeller passer indikatorene til mer generelle analyser og planprosesser. Indikatorene kan også fungere som en sjekkliste over aktiviteter som en bør ha kunnskap om ved etablering av planer, reguleringer og evalueringer.

Indikatorene skal også dekke private aktørers behov for informasjon og kunnskap om bylogistikk. Deres behov er ofte forskjellig fra det behov planlegger i offentlig forvaltning har. Fra kontakten med kommunale planleggere ser vi at indikatorene tilpasset private aktører i mange tilfeller er rangert noe lavere enn indikatorer tilpasset planleggere.

Valget av spesielt viktige indikatorer, omtalt som kjerneindikatorer, vil i en viss grad bære preg av å være situasjonsbetinget. Dette er også en erfaring fra litteraturstudien. Indikatorer velges ut fra hvilke planer eller aktiviteter som skal analyseres og studeres. Å finne et engere sett av indikatorer som er særs viktige, og som bør være med i alle analyser er derfor utfordrende.

Av kategoriene som vi har valgt å inndele sisteleddsdistribusjonen, i er det den gruppen som tar for seg analyseområde som anses som viktigst for planleggere. De tre andre analyseområdene (logistikkleverandør og transportør, varemottaker/kunde og service- og håndverkstjenester) vurderes nokså likt, men med betydelige forskjeller i rangering mellom respondenter.

Data til indikatorene

Data for indikatorer kan innhentes ved hjelp av forskjellige metoder avhengig av hvilke analyser de skal benyttes til. Hver metode har sine fordeler og ulemper, og hvilken metode som skal benyttes må tilpasses den enkelte analyse.

I den senere tid er det tatt i bruk ny teknologi for datainnhenting, for eksempel bruk av GPS og sporing av kjøretøy og sendinger som gjør at en på en enklere måte enn tidligere kan generere data for en del av aktivitetene knyttet til bylogistikk. Bruk av GPS til blant annet sporing er fortsatt under utprøving, men resultatene er lovende og vil gi bedre data til kvantifisering av aktiviteter i bylogistikk i framtiden. Bruk av videoovervåking er en annen teknologi for informasjonsinnhenting av informasjon om bylogistikk. I tillegg har en de senere årene fått økt tilgang til informasjon fra private aktører som kan bidra til kvantifiseringen. Vi har imidlertid ikke gått i detalj om hvordan innhenting av primærdata kan gjennomføres fordi dette i stor grad vil avhenge av den enkelte studie, by og tiltak som skal analyseres.

Vi har kommet fram til noen indikatorer som er vurdert som spesielt viktige. De er basert på tilbakemeldinger fra planleggere i norske bykommuner og funn i litteraturstudien. I tillegg har vi lagt vekt på datatilgjengelighet og at indikatorene skal dekke flest mulig av logistikkaktivitetene i sisteleddsdistribusjon i by, samtidig som indikatorene gir informasjon til gjeldende eller ønskede policyer. Indikatorene er gruppert etter hovedaktiviteter som har betydning ved sisteleddsdistribusjon i by.

Viktige indikatorer

Et kjennetegn ved analyser og studier av bylogistikk er mangelen på offentlige tilgjengelige data. En må derfor ofte velge indikatorer som det relativt enkelt kan innhentes primærdata for gjennom egne undersøkelser.

Informasjon om spesielt viktige indikatorer hvor det enten er tilgjengelige data, eller data kan innhentes uten for store kostnader eller indikatorene kan gi signaler om hvilke data det er størst behov for å innhente.

Rapporten gir en oversikt over aktuelle indikatorer for å gjennomføre bylogistikkplaner og -analyser. De presenterte indikatorene må imidlertid kun ses på som et innspill i en prosess fram mot det en kan definere som særs viktige indikatorer for kommunale planleggere med ansvar for tilrettelegging av bylogistikk.

Svarene og prioriteringene bærer preg av hvilke oppgaver de spurte planleggerne er opptatt av eller arbeider med i øyeblikket. Indikatorer utover det har vært vanskelig å prioritere. Valget av spesielt viktig indikatorer, er derfor i en viss grad situasjonsbetinget. Dette er også en erfaring fra litteraturstudien, hva som er prioritert som spesielt viktige indikatorer er bestemt ut fra hvilke planer eller aktiviteter som skal analyseres og studeres.

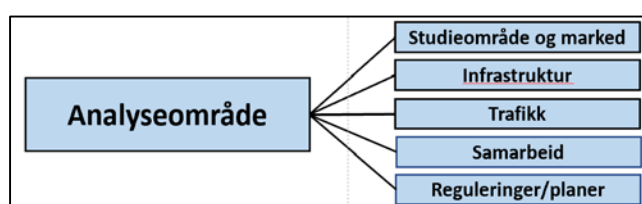
En konsekvens av dette er at vi ikke kan levere et sett av prioriterte indikatorer for bylogistikk som det kan innhentes data for på generell basis. Men rapporten gir et sett av indikatorer som beskriver et tverrsnitt av aktiviteter og tjenester knyttet til sisteleddsdistribusjon i byer.

Hva som er de viktigste indikatorene endres også over tid. Nå er det stort behov for å øke kunnskapen om virkninger av ny teknologi og tjenester som bruk av droner, autonome kjøretøy, vare sykler, leveringsløsninger for e-handel og ladeinfrastruktur for elektriske biler, planer og regelverk for vare sykler. Gode indikatorer for analyser knyttet til disse teknologiene krever tilpassede indikatorer. Indikatorene vil derfor kreve kontinuerlig oppdatering og tilpasning til utvikling av bylogistikken.

Indikatorene kan benyttes enkeltvis eller en kan sette sammen grupper av indikatorer som er tilpasset den analyse eller evaluering som skal gjennomføres. På samme måte kan kombinasjon av indikatorer benyttes til å utvikle nye indikatorer tilpasset det enkelte case.

Resultatene fra spørreundersøkelsen blant planleggere viser at av kategoriene som vi har valgt å inndele sisteleddsdistribusjonen i er det gruppen som tar for seg *analyseområde* som ansees som viktigst. De tre andre hovedaktivitetene (logistikkleverandør og transportør, varemottaker/kunde og service- og håndverkstjenester) vurderes nokså likt, men med betydelige forskjeller i rangering mellom forskjellige planleggere og kommuner.

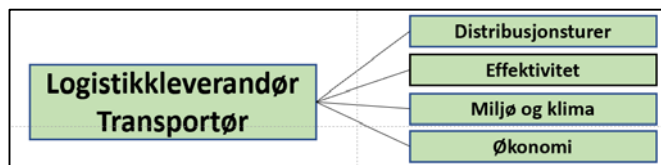
Viktige indikatorer for hovedaktiviteten **analyseområde** er indikatorer knyttet til



avgrensning av studieområde med hensyn til hvilke næringer som er lokalisert i området, organisering av logistikk- og transportaktiviteter og hvilke tilleggstjenester som utføres. Andre prioriterte indikatorer er

knyttet til trafikk, infrastruktur og hvilke typer kjøretøy som benyttes i sisteleddsdistribusjonen. Indikatorer som beskriver graden av samarbeid mellom kommunale og private aktører som gårdeiere og sentrumsforeninger vurderes også som viktige. Samarbeid i varekjeder og i hvilken grad det er etablert eller planlagt logistikkknutepunkt eller terminaler for omlasting av varer er indikatorer en ønsker informasjon om.

Under hovedaktiviteten **logistikkleverandør og transportør** er det spesielt indikatorer fra

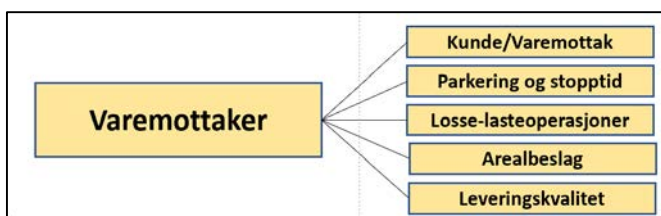


indikatorgruppen miljø og klima er som viktig for planleggere.

Indikatorene for klimagassutslipp er gjerne kombinert med indikatorer som beskriver

aktiviteter som gjennomføres, f.eks. energibruk, antall leveranser, varemengde og hvilke typer kjøretøy som benyttes.

Under hovedaktiviteten **varemottaker og kunde** er de viktigste indikatorer knyttet til



vareleveringen, hvem som mottar

varen og hvor mottakeren er

lokalisert. Sentralt er det å ha gode

indikatorer som beskriver hvordan

transporten fra kjøretøy til vare-

mottaker er organisert. Når sted for

vareleveringen er lokalisert er

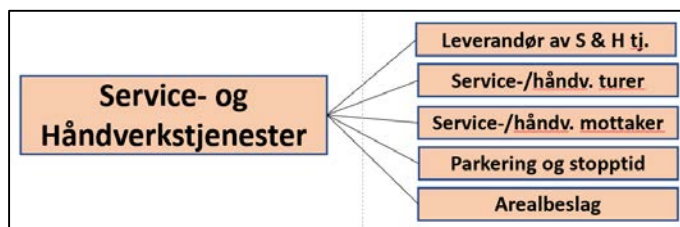
indikatorer knyttet til leveranser, parkering, arealbeslag, brukt håndteringsutstyr og tidsbruk sentrale.

Trilleavstand, eller avstand mellom kjøretøy og kunde vurderes som en viktig indikator for

å gi informasjon knyttet til tidsbruken ved leveranser. På samme måte er indikatoren for

type kjøretøy benyttet ved leveranser viktig for å gi kunnskap om arealbeslaget ved

parkering og leveranser.



For hovedaktiviteten **service- og håndverkstjenester** er de

viktigste indikatorer knyttet til

lokaliseringssted for service- eller

håndverkstjenester, arealbeslag,

parkeringstid og parkerings-

fasilitet. Av andre indikatorer

som vurderes å være viktig under denne hovedaktiviteten, men som ikke er med er bransje

for tjenesten eller håndverksoppdraget, type kjøretøy som benyttes og transportavstand

eller antall turer.

De foreslåtte indikatorer er ment å utgjøre et indikatorsett for analyser av aktiviteter i

bylogistikk. For analyser av enkelttiltak i bylogistikk vil det være naturlig å benytte deler av

indikatorsettet, mens det i større studier kan være naturlig å benytte større deler av

indikatorsettet.

Kommunene sier også at det nå er arbeider på gang med utvikling av bylogistikkplaner og

at det da vil avdekkes ytterligere behov for indikatorer og data om bylogistikk og

godstransport i byer. Vårt forslag til indikatorer for bylogistikk må sees på som et ledd i en

slik prosess fram mot spesielt viktig indikatorer eller kjerneindikatorer. Før en bestemmer

hva som skal være disse viktigste indikatorer for planleggere av bylogistikk bør

indikatorer testes i konkrete planleggingsoppgaver.

En oversikt over indikatorer som er drøftet i rapporten er vist i tabell S.1. I vedlegg 1 er det viste utvidet tabell med aktuelle indikatorer for bylogistikk.

Tabell S.1. Indikatorer for bylogistikk organisert etter hovedaktivitet og indikatorgrupper

Indikator	Indikatorbeskrivelse	Måleenhet	Datakilde
Analyseområde			
Studieområde og marked.			
Lokalisering	Geografisk avgrensning av studieområde	Areal (m ²) og grenser	Kart og matrikkel
Næringer	Klassifisere næringer i studieområdet.	Beskrivelse	SSB/nærings-gruppering
Tjeneste	Beskrive tjenester og aktiviteter lokalisert i studieområdet	Beskrivelse	Kartlegging
Infrastruktur			
Ladestasjoner	Antall ladestasjoner for elektriske biler i studieområdet	Antall ladestasjoner per område	Kartlegging
Infrastruktur-dimensjoner	Dimensjonerende bæreevne (tonn totalvekt) og høyde (m) for gater, bruer og underganger, parker og festivalområder. Svingradius	Bæreevne i tonn totalvekt og høyde i m. Svingradius, m	Kommunale reguleringer
Logistikk-knutepunkt	Har studieområdet lokalisert og/eller planlagt logistikkknutepunkt for omlasting og crossdocking av varer	Ja/Nei, dersom ja: lokalisering	Kartlegging
Vareleverings-lommer	Antall og lokalisering av vareleveringslommer	Antall leveringslommer og lokalisering	Kartlegging
Varemottak	Bestemme om varemottak imøtekommer krav til arbeidsmiljø	Beskrivelse. Likert skala 1-5	Kartlegging
Trafikk.			
Totalt antall kjøretøy	Totalt antall kjøretøy som trafikkerer inn, ut og innen studieområdet. Inkludert persontrafikk.	Antall kjøretøy	Trafikktelling på tellepunkt. Kartlegging.
Antall godskjøretøy	Antall godskjøretøy som trafikkerer inn, ut og innen studieområdet	Antall godskjøretøy	SSB Godstransport med lastebil. Auto-matisk trafikktelling. SVV/Autosys. Kartlegging.
Kjøretøytype	Type og størrelse på kjøretøy ved henting/levering.	Antall godsbiler og fordelt på stor eller liten lastebil, varebil og last-syssel.	Registrering, automatiske trafikktellinger
Trafikk	Mål på omfanget av trafikken	Kjøretøykm	SSB- Godstransport med lastebil. Kartlegging.
Samarbeid.			
Samarbeid i kommune	Samarbeid mellom forskjellige etater i kommunen	Beskrivelse. Likert skala 1-5 eller antall	Kartlegging
Samarbeid mellom kommune og fylke	Samarbeid mellom kommune(r) og fylke	Beskrivelse. Likert skala 1-5 eller antall	Kartlegging

Indikator	Indikatorbeskrivelse	Måleenhet	Datakilde
Samarbeid kommuner og private aktører	Samarbeid mellom kommuner og private aktører som Sentrums-foreninger, LUKS etc.	Beskrivelse. Likert skala 1-5 eller antall	Kartlegging
Samarbeid i varekjede	Type av samarbeid og samlast i varekjeden. I hvilken grad og hvordan samarbeid mellom logistikkoperatør og varemottaker eller -leverandør er organisert	%-samlast av transportert mengde. Beskrivelse. Likert skala 1-5	Registrering og intervju
Plan og regulering.			
SUMP/SULP	Er det utarbeidet eller planlegges mobilitets- og/eller bylogistikkplaner	Ja, nei eller Likert skala 1-5	Kartlegging
Reguleringer	Hvilke bestemmelser og reguleringer gjelder i studieområdet	Reguleringsbestemmelser, offentlige dokumenter	Kartlegging
Kommunale planer	Hvilke kommunale og regionale planer gjelder i studieområdet	Offentlige plandokumenter	Kartlegging
Logistikkleverandører og transportører			
Distribusjonsturer med logistikk- og transportleverandører.			
Logistikk-operatør	Logistikkleverandør, selskapsnavn. Registrere hvem som planlegger distribusjonsturen. Bestemme markedsandeler. Skille mellom store, mellomstore og små logistikkoperatør	Beskrivelse og gruppering	Egen spørreundersøkelse, SSB/ næringsgruppering
Transportør	Transportør, selskapsnavn. Kartlegge hvilke aktører som gjennomfører distribusjonsturen. Skille mellom store, mellomstore og små transportører	Beskrivelse og gruppering	Kartlegging, SSB/ næringsgruppering
Varemottaker/ kunde	Type virksomhet, bransje og for varemottakere/ kunder	Beskrivelse og gruppering	SSB/nærings-gruppering (SN2007)
Vareslag	Distribuert eller hentet vareslag	Klassifiserte vareslag	Standard Goods Classification for Transport Statistics (NST 2007)
Mengde	Mengde varer levert og hentet	Kg, tonn, m ³ , pakker, brev	Godstransport med lastebil (SSB), egne registreringer.
Verdi	Vareverdi	Kr per kg, m ³ , leveranse, pakke eller km	SSB/ Utenrikshandel med varer
Kjøretøy-type	Type og størrelse på kjøretøy ved henting/ levering (lengde, bredde, totalvekt, nyttelast og volum).	Antall kjøretøy og kapasitet i tonn, kg og m ³	Registrering, vogn-kort, kjøretøy-registeret, Last og Buss
Startsted	Adresse for hvor distribusjonsturen starter	Sted med adresse og/eller koordinater	Registrering og Matrikkeldata
Start-tidspunkt	Tidspunkt for start av rundturen	Klokkeslett, time og minutter	Registrering

Indikator	Indikatorbeskrivelse	Måleenhet	Datakilde
Leverings-sted	Adresse for stopp/ leveranser på distribusjonsturen	Sted med adresse og/eller koordinater	Registrering og Matrikkeldata
Leverings-tidspunkt	Tidspunkt for leveranser på rundturen	Kl, time og minutter per tur, dag eller uke	Registrering
Varemottaker kunde	Type virksomhet, bransje for varemottaker	Bedrifter	SSB/nærings-gruppering (SN2007)
Effektivitet.			
Sjåfør- og kjøretøy-utnyttelse	Utnyttelse av kjøretøy og sjåfør. Kjøretid og stopptid (leveringstid per stopp). Utnyttelse av lastekapasitet i % av total lastekapasitet, tomkjørings-andel	Timer og minutter per stopp. % av total arbeidstid/driftstid, lastekapasitet (tonn, m ³), tomkjøring i %	Kartlegging eller GPS-registrering. SSB-Godstransport med lastebil
Transport-distanse	Transportavstander totalt per dag, uke eller måned og mellom leverings-stopp.	Km	GPS registrering. Adresser og måle avstand på kart
Tomkjøring	Andelen kjøretøykm av totalt antall kjøretøykm uten last	Km, % av totalt antall km	SSB Godstransport med lastebil
Antall leveranser	Antall leveranser og antall stopp på rundturen. Antall leveranser eller sendinger per stopp. Antall leveranser/sendinger per sjåfør og rundtur, dag eller uke.	Antall	Registrering
Leverings-frekvens	Antall sendinger leveranser/hentinger per dag, uke, måned eller år.	Antall	Registrering
Leverings-kostnader	Leveringskostnader. Kostnader, kr per kjøretøy, kunde, rute, kjøretøykm eller tidsperiode.	Kr per kjøretøy, kunde, rute, kjøretøykm eller tidsperiode	Regnskap
Miljø, klimagassutslipp og trafiksikkerhet.			
Energi- eller drivstofforbruk	Drivstofftype og drivstofforbruk, energibruk	Drivstofftype og forbruk liter, kWh, per kjøretøytype og kjøretøykm.	Registrering, vognkort, beregning. TØI rapport 1704/2019
gCO ₂ -ekv..	Lokale klimagassutslipp fra varetransport.	gCO ₂ -ekv. inklusive CO ₂ , N ₂ O og CH ₄	Standard utslippkoeffisienter og opplysninger om drivstofforbruk og kjøretøytype. TØI rapport 1704/2019
Svevestøv	Svevestøv, NO _x , PM ₁₀ , PM _{2,5} (Particulated Matter)	µg/m ³ - luft	Standard utslippkoeffisienter og opplysninger om drivstofforbruk og kjøretøytype. TØI rapport 1704/2019
Kø	Kø som oppstår når trafikk-mengden overstiger den begrensede kapasiteten til transport-nettverket (lenken)	Minutters forsinkelse	Beregninger
Støy	Støy ved lasting og lossing. Anbefalt nedre grense fra WHO for støyplage på 52 dB	dB	Måling og TØI rapport 1704/2019

Indikator	Indikatorbeskrivelse	Måleenhet	Datakilde
Ulykker	Ulykker, drepte eller skadde ved varetransport. Skadde personer i transport-situasjonen hvor gods-kjøretøy er involvert	Antall og skadegrad	SSB-Trafikkulykker
Nullutslipp-kjøretøy	Andel kjøretøy med nullutslipp	Antall og kjøretøytyper	Registrering. Bil og vei-statistikk- Opplysningsrådet for veitrafikken
Økonomiindikatorer for av logistikk- og transportleverandører.			
Transportpris	Informasjon om hva en kunde må betale for en leveranse	Kr per kg, leveranse, pakke eller km	Registrering
Kostnader	Totale kostnader i bedriften/foretaket	Kr/år	Regnskap, Årsberetning, Brønnøysund-registeret
	Fordeling av kostnader på komponenter, f.eks. terminal, transport, logistikkorganisering, returtransport osv.	% eller kr per komponent	
Inntekter og avkastning	Driftsinntekter	Kr/år	Regnskap, Årsberetning, Brønnøysund-registeret
Varemottaker			
Varemottaker og kunde.			
Varemottaker	Type virksomhet og bransje for varemottaker	Beskrivelse	SSB/nærings-gruppering
Lokalisering	Lokalisering, navn og adresse for varemottaker.	Stedsangivelse med adresse, koordinater	Registrering. Matrikkelen (tidligere GAB)
Organisering av leveranser	Type organisering av vareleveranser	Beskrivende	Registrering
Omsetning, antall ansatte	Omsetning og antall ansatte i virksomheten.	Kr per år og antall ansatte	Regnskap, Årsberetning, registrering, Brønnøysundreg.
Parkering og stopptid ved varelevering.			
Type kjøretøy	Type og størrelse på kjøretøy ved henting/ levering (lengde, bredde, totalvekt, nyttelast og volum) og behov for termopåbygg eller andre spesialpåbygg.	Antall og type kjøretøy, kapasitet i tonn, kg og m ³ , areal: lengde x bredde x høyde i meter	Registrering, vogn-kort, kjøretøy-registeret, Last og Buss
Parkeringsfasilitet	Lokalisering og type parkeringsmulighet ved lasting og lossing.	Fortauskant, parkeringslomme, varemottak/ rampe	Registrering
Varemottak	Tilfredsstillende indikatorer krav til arbeidsmiljø	Beskrivelse. Likert skala 1-5 og antall	Kartlegging
Ventetid	Ventetid for å få parkert eller å få plass ved laste-losserampe, losselomme eller annen parkerings-fasilitet	Minutter	Registrering, GPS
Parkeringstid	Tidsbruk/stopptid og sted ved varelevering.	Timer, tidspunkt og minutter per stopp	Registrering, GPS
Parkeringstype	Legal eller illegal parkering.	Antall av typer parkering	Registrering, GPS

Indikator	Indikatorbeskrivelse	Måleenhet	Datakilde
Laste- og losseoperasjoner.			
Vareslag	Vareslag og kvantum per lasting og lossing.	Vareslag, kg, tonn, m3	Registrering
Bestillinger	Antall bestillinger/ordrer som samlastes til en leveranse	Antall bestillinger	Registrering
Antall leveranser	Antall leveranser til hver mottaker og totalt per stopp.	Antall leveranser	Registrering
Sendinger	Antall sendinger per leveranse til samme virksomhet. Gir en indikasjon om graden av samlasting.	Antall sendinger	Registrering
Trilleavstand	Avstand mellom kjøretøy og leverings- eller hentested.	Meter, etasjer, med eller uten heis	Registrering, GPS
Håndteringsutstyr	Håndteringsutstyr for transport av varer mellom kjøretøy og varemottak og ved levering og henting.	Type håndteringsutstyr: Bære, sekke-tralle, jekke-tralle, truck	Registrering
Arealbeslag i transport og laste- og losseoperasjoner.			
Arealbeslag transport	Arealbeslag i transport og laste-losseoperasjoner beregner beslaglagt areal ved transport.	m ² x tidsbruk (timer og minutter)	Vognkort, Last & Buss, beregning
Arealbeslag parkering	Arealbeslag ved varelevering beregner beslaglagt areal til parkering ved leveranser.	m ² x tidsbruk (timer og minutter)	Vognkort, Last & Buss, beregning
Tidsbruk for areal	Tidsbeslag av areal ved varelevering beregne utnyttelsen av arealer avsatt til varelevering eller transport gitte tidsperioder.	%, timer og minutter	GPS eller annen registrering
Indikatorer for leveringskvalitet.			
Manko/ødelagte varer	Antall leveranser med manko eller ødelagte varer	Antall og % av totalt antall leveranser	Registrering
Informasjon	Informasjon fra transportør/logistikk-operatør om når leveransen kommer eller om forsinkelser. Fornøydhetsstudie	Fornøydhet, Likerts skala 1-5	Registrering
Punktlighet	Leveranser i forhold til avtalt leveringstidspunkt	Antall og % av totalt antall leveranser	Registrering
Fleksibilitet	Hvor fleksibelt tilpasser transportør/ logistikk-leverandør seg nye ønsker	Fornøydhet, Likerts skala 1-5	Registrering
Pris	Er transportør/logistikk-leverandør konkurranse-dyktig på pris	Fornøydhet, Likerts skala 1-5	Registrering
Service -og håndverkstjenester			
Service- og håndverkstjenester.			
Lokalisering	Lokalisering, navn og adresse for service-/håndverksbedrift.	Stedsangivelse med adresse og koordinater	Registrering. Matrikkelen (tidligere GAB)

Indikator	Indikatorbeskrivelse	Måleenhet	Datakilde
Håndverk-/servicetjeneste	Type næringsvirksomhet som utfører service- /håndverks-tjenesten.	Beskrivelse	SSB/nærings-gruppering
Service- og håndverksturer			
Type kjøretøy	Type og størrelse på kjøretøy.	Lastebil, varebil, totalvekt, nyttelast og spesialutrustning	Vognkort, kjøretøy-reg., Last og Buss
Leveringssted	Lokalisering av sted for levering av vare eller tjeneste. Pakkestasjoner	Stedsangivelse med adresse og koordinater	Registrering. Matrikkelen (tidligere GAB)
Transportert utstyr	Type utstyr til utførelse av serviceoppdraget	Beskrivelse	Kartlegging
Transport-distanse	Turlengde fra terminal/ startsted til leveringssted og tilbake til terminal.	Km	Kartlegging eller datainnhenting ved hjelp av GPS
Antall turer	Antall turer som gjennomføres per kjøretøy og sjåfør per dag eller uke	Antall turer	Kartlegging
Antall oppdrag	Antall oppdrag per sjåfør og kjøretøy per dag eller uke	Antall oppdrag	Kartlegging
Antall oppdrag per tur	Antall oppdrag per tur	Antall oppdrag per tur	Kartlegging
Servicemottaker			
Lokalisering	Lokalisering, navn og adresse for mottaker av service-/håndverkstjenester.	Stedsangivelse med adresse og koordinater	Registrering. Matrikkelen (tidligere GAB)
Type virksomhet	Type næringsvirksomhet for mottaker av service- /håndverkstjenester.	Beskrivelse	SSB/nærings-gruppering
Parkering og parkeringstid			
Parkeringsfasilitet	Lokalisering og type parkering	Type parkeringsfasilitet	Registrering
Ventetid	Ventetid for å få parkere	Minutter	Registrering, GPS
Parkeringstid	Tidsbruk/stopptid og sted ved utføring av tjenesten	Timer, tidspunkt og minutter per stopp	Registrering, GPS
Parkeringstype	Legal eller illegal parkering.	Antall av typer parkering	Registrering, parkerings-selskap, GPS
Arealbeslag			
Arealbeslag transport	Arealbeslag ved transport ved service- og håndverks-tjenester	m ² x tidsbruk (timer og minutter)	Vognkort, Last & Buss, beregning
Arealbeslag ved tjenesteleveranse	Arealbeslag ved vare-levering beregner beslag-lagt areal ved leveranser.	m ² x tidsbruk (timer og minutter)	Vognkort, Last & Buss, beregning
Tid for arealbeslag	Tid for arealbeslag ved service- og håndverks-tjenester.	%, timer og minutter	Vognkort, Last & Buss, beregning

Summary

Indicators for urban logistics

TOI Report 1815/2021

Author: Olav Eidhammer

Oslo 2021 67 pages Norwegian language

Today urban logistics face many challenges. One of them is land use and areas for urban freight and logistics. The number of goods deliveries to the city centres increases, and with that the number of vans and lorries. There is a need for measures that free up land, reduce climate emissions, streamline logistics and improve the environment. In order to implement the best measures, one needs analyzes and calculations which show the effects of various solutions.

For analyzes and calculations, indicators that make it possible to compare effects between places and over time are needed. This study shows that urban planners see the greatest need for indicators that describe the area to be analyzed. The most important indicators are related to which industries are in the area, the degree of cooperation between different actors, the organization of logistics and transport activities, and which additional services are performed. Indicators that describe activities for logistics service providers and transporters, consignee/customer, service and craft services are less important.

Introduction

The number of goods deliveries and vans and trucks in city centers rise. This provides an increased focus on greenhouse gas emissions, phasing in of electric vans and other zero-emission vehicles, deliveries with cargo bikes and other adapted vehicles. Urban logistics also face a challenge characterized by increased competition on land use in cities. New and improved logistics solutions are thus needed for last mile deliveries in cities.

When last-mile freight distribution changes, there is a need for analyzes and data to calculate and assess effects of various measures. Several frameworks used in analyzes of urban logistics conclude that there is a need for indicators that are exclusive to activities related to urban logistics. What are good indicators for analyzes, and where to find data for the indicators to be used in analyses?

Several cities have now started work on developing urban logistics plans where knowledge from monitoring and evaluation of effects from implemented or ongoing measures and demonstrations are key elements. The indicators presented in this report are a contribution to establish knowledge as input to such plans.

Experience from use of indicators in analyses of urban logistics show that the methods for obtaining data are not systematic. This may be due to the lack of well-defined and accepted indicators to describe urban logistics. Data describing urban freight deliveries are often incompatible, which makes it difficult to compare observations between cities and identical activity at different times. The need for common well-defined indicators is therefore huge.

Objectives

The aim of the study has been to establish and document a set of indicators, both quantitative (performance-based) and qualitative, that can be used in evaluating and assessing logistics activities, freight transport and services in cities. The indicators focus on

logistics activity in cities. Main emphasis is on establishing quantitative indicators, i.e. indicators for measuring performance. Another aim is to establish indicators which are important for developing urban and municipality plans, regulations, activities and services related to urban logistics and urban freight transport.

Indicators will be a useful tool for anyone working with urban logistics and who wants to obtain data to gain increased knowledge about services, potentials for efficiency and to facilitate living cities. The target group is primarily planners, but the indicators must also be useful in policy development and for private businesses.

In analyzes for the introduction of measures and preparation of municipal plans, the indicators have two important functions:

- Raise awareness of the content and quality of an activity or performance
- Help find points and activities that can be improved

In our sample, indicators related to national policy are less considered.

Method

The selection of indicators is based on findings from a literature study among national and international literature dealing with urban logistics and where indicators have been used.

In addition, experience from analyzes where city logistic indicators have been used is included. From these sources, we have extracted the indicators we believe are most relevant for planners of urban logistics in urban municipalities. The selected indicators have been sent to a selection of urban planners who have given priority to which indicators they believe are most important for their work with municipal plans and urban logistics. In addition, they provided input for additional indicators that should be included. Such indicators are included in the report.

Grouping of indicators

Our indicators have been developed for urban logistics, especially last-mile distribution and craft services. When grouping the indicators, we used main activities in last-mile distribution as a criterion. The indicators are grouped according to main activities: Area of the study, logistics service provider and transporter, goods recipient and a group which focuses on service trips and craft services.

Analysis area. Delimits the area to be studied regarding the market, which actors cooperate and how the cooperation is organized. In addition, we have indicators that show plans and regulations, traffic and infrastructure for the area being studied.

Logistics service provider and transporter. This group of indicators includes activities on how logistics suppliers and carriers organize and carry out their services and activities during distribution trips in urban areas. Efficiency, environment and climate and economy are included in this category of actors.

Goods recipient. For indicators that describe activities for the consignee, we place emphasis on obtaining information about the consignee / customer and what infrastructure, land use, goods receipt, parking options, handling equipment and quality of delivery when delivering goods. This main category may also apply to several consignees who use the same consignment facilities.

Service and craft services. Indicators for this activity describe different types of craft services, place of execution of assignments, type of vehicle and parking time. The focus in this

group is actors who perform service and craft services that do not have goods delivery as their main function. Several of the indicators in this group are identical to indicators in the other main activities' groups.

Establishing indicators

Development of indicators will be a continuous process because the challenges associated with urban logistics change over time, the expertise and requirements for analyzes and documentation increase. A main rule for our selection of indicators has been that they must be quantifiable, but some qualitative indicators are also among the selected indicators. Due to limited data access for activities related to urban logistics, several of the indicators require separate data collection.

Competitive considerations mean that the private actors often refuse to provide data or information about their activity. But, in recent years, new technology and methods have emerged that make data collection more cost-effective, which means that indicators that were previously challenging because of missing data, can be used.

The indicators will also cover the private actors' need for information and knowledge about urban logistics. Their needs are often different from the needs of public administration planners. From the contact with municipal planners, we see that the indicators adapted to private actors are in many cases ranked somewhat lower than indicators adapted to planners.

For municipality planners the group of indicators that deals with the analysis area is considered as most important. The other three analysis areas (logistics supplier and carrier, consignee/customer and service and craft services) are assessed similarly, but with significant differences in ranking between respondents.

Several of the indicators presented have not previously been used in analyzes and planning in Norwegian cities, so several municipal planners are calling for studies to test usability and data access when preparing logistics plans, preferably in smaller cities.

Important indicators

A characteristic of analyzes and studies of urban logistics is the lack of publicly available data. One must therefore often choose indicators for which primary data can be obtained relatively easily through own surveys. Information on particularly important indicators where either data is available, or data can be obtained without excessive costs or the indicators can give signals as to which data is most needed to be collected.

Answers and priorities are characterized by which tasks the questioned planners are currently concerned with or working on. Indicators beyond that have been difficult to prioritize. The choice of particularly important indicators is therefore to a certain extent situational. This is also an experience from the literature study, what is prioritized as particularly important indicators is determined on the basis of which plans, or activities are to be analyzed and studied.

One consequence of this is that we cannot deliver a set of priority indicators for urban logistics for which data can be obtained on a general basis. But the report provides a set of indicators that describe a cross-section of activities and services related to last-resort distribution in cities.

What are the most important indicators changes over time. There is now significant development related to new technology and services such as the use of drones,

autonomous vehicles, goods bicycles, delivery solutions for e-commerce, charging infrastructure for electric cars, plans and regulations for goods bicycles. Good indicators for analyses related to these technologies require customized indicators. The indicators will therefore require continuous updating and adaptation to the development of urban logistics.

The indicators can be used individually, or one can put together groups of indicators that are adapted to the analysis or evaluation to be carried out. In the same way, a combination of indicators can be used to develop new indicators adapted to the individual case.

The survey among urban planners shows that among the categories into which we have chosen to divide the final stage distribution, the group that deals with the analysis area is particularly important. The three other main activities (logistics supplier and transporter, consignee/customer and service and craft services) are assessed similarly, but with significant differences in ranking between different planners and municipalities.

Important indicators for the main activity **analysis area** are related to the delimitation of the study area regarding which industries are located in the area, organization of logistics and transport activities and which additional services are performed. Other priority indicators are related to traffic, infrastructure and the types of vehicles used in the last-minute distribution. Indicators that describe the degree of cooperation between municipal and private actors such as farm owners and city center associations are also considered important. Cooperation in supply chains and the extent to which logistics hubs or terminals for transshipment of goods have been established or planned are indicators about which information is desired.

Main indicators **logistics service providers and transporter**, indicators describing environment and climate challenges are especially important for planners. The indicators for greenhouse gas emissions are often combined with indicators that describe activities that are carried out, e.g. energy consumption, number of deliveries, quantity of goods and types of vehicles used.

Main indicators for **goods recipient and customer**, are related to the delivery of goods, who receives the goods and where the recipient is located. It is important to have good indicators that describe how the transport from vehicle to goods recipient is organized. When the place for delivery of goods is located, indicators related to deliveries, parking, area occupancy, land use, handling equipment and time use are central.

Distance between vehicle and customer is considered an important indicator for providing information related to the time spent on deliveries. In the same way, the indicator for the type of vehicle used for deliveries is important to provide knowledge about the area occupied during parking and deliveries.

For the activity **service and craft services**, the most important indicators are related to the location of service or craft services, area occupancy, parking time and parking facility. Other indicators that are considered important during this main activity are industry for the service or craft assignment, type of vehicle and transport distance and number of trips.

Today municipalities are developing urban logistics plans. In this process further needs for indicators and data on urban logistics will then be identified. Our proposal for indicators on urban logistics must be seen as part of such a process towards particularly important indicators or core indicators. Before deciding what should be the most important indicators for urban logistics planners, the indicators should be tested in specific planning tasks.

1 Bakgrunn

Det har vært økt oppmerksomhet om bylogistikk og sisteleddsdistribusjon i byer de siste årene. Antall godsleveranser øker og med det antall vare- og lastebiler i byen. Det er økt fokus på klimagassutslipp, innfasing av elektriske varebiler og nullutslippskjøretøy, leveranser med elektriske varesykler og andre spesialtilpassede kjøretøy. I EU-prosjekter testes varelevering med autonome varebiler og «on-demand» etterspørsel etter transport, (UlaaDs, 2020). I Oslo har DB Schenker etablert en egen distribusjons-hub i sentrum av byen (Ørving T og Eidhammer O, 2020). Samtidig er det økt fokus på gjenvinning av avfall som også krever nye logistikk-løsninger. Under COVID-19- krisen har logistikkoperatørene registrert en betydelig økning i e-handelen og hjemlevering, noe som krever nye logistikk-løsninger. For perioden oktober 2019 til oktober 2020 viser Statistisk sentralbyrå detaljhandelsindeks at verdien av netthandelen økte med 42 prosent, mens verdien av all butikkhandel økte med 13,9 prosent. (PostNord Norge, 2020). For å møte økningen i e-handel har for eksempel PostNord Norge utvidet kapasiteten på sorteringsanlegget på Langhus sør for Oslo med 100.000 pakker per døgn. PostNords samlede sorteringskapasitet er økt med 40 prosent i Norge. Antall hentesteder er utvidet med 30 prosent, og det er ansatt cirka 500 flere for å dekke behovet for terminalarbeidere, kundebehandlere og sjåfører (PostNord Norge, 2020). Vi har imidlertid ikke behandlet netthandel spesifikt i denne studien.

Når sisteleddsdistribusjonen endrer karakter er det behov for analyser og data som kan beregne effektene av forskjellige tiltak som for eksempel utarbeiding av gatebruksplaner, bylogistikkplaner, etablering vareleveringslommer eller mini-terminaler for omlasting av varer. Hva som er gode indikatorer til bruk i analyser og utvikling av planer og hvor en finner data til indikatorene er utfordrende å ha oversikt over.

Litteraturstudier som tar for seg rammeverk for analyser av bylogistikk finner at det er behov for indikatorer eksklusivt tilpasset aktiviteter knyttet til bylogistikk (Wolpert S og Reuter C, 2012). Van den Bossche M m.fl. (2017) konkluderer med at «freight transport in general is neglected in most studies, and more specifically concerning urban freight».

Godstransport i byer er kompleks og har i liten grad vært inkludert i kommunens transportplanlegging. Dette er i ferd med å endre seg og fem områder er identifisert for hvordan godstransport bylogistikk kan inkluderes i kommunenes overordnede transportplanlegging. Områdene er: tiltak; evaluering og urbane godstransportindikatorer; modeller og verktøy for urban godstransportplanlegging; overførbarhet og overføring av kunnskap; samarbeid og godspartnerskap.

I tillegg til planlegging gjennomføres også tiltak for bylogistikk, f.eks. piloter og demonstrasjoner for å for å skape levende byer. Forskning viser at overvåking og evaluering av slike tiltak basert på ytelsesindikatorer (tilgjengelighet, miljø, kostnader, livskvalitet og leveringsegenskaper) spiller en viktig rolle i utviklingen av godstransport og logistikk-løsninger i byer. Evaluering er i sin tur viktig for formidling og overføring av kunnskap mellom forskjellige byer (Lindholm M, 2013).

Flere byer har nå startet arbeidet med å utvikle bylogistikkplaner hvor kunnskap fra overvåking og evaluering om effekter fra gjennomførte eller igangværende tiltak og demonstrasjoner er sentrale elementer. Indikatorene som presenteres i denne rapporten er et bidrag til å etablere kunnskap til slike planer.

Blant de som benytter indikatorer i analyser av bylogistikk er det observert at metodene for innhenting av data er usystematiske, noe som gjør at forskjellige datasett ikke kan sammenlignes. Data som beskriver godstransport i by er ofte ikke kompatible, noe som gjør sammenligning av observasjoner mellom byer og aktivitet på forskjellig tidspunkt vanskelig. En grunn til disse problemene er at forskjellige land har ulike definisjoner av «urban goods movements» og de innhenter ikke data om godstransport i byer på regulær basis (European Commission, 2017). Behovet for gode indikatorer og målemetoder i arbeidet mot nullutslipp fra bylogistikk understrekes av Transport Decarbonisation Alliance (2019) som påpeker at «One standard measurement methodology for both government and industry in freight transport would help communication and implementation». Det er derfor et behov for å etablere et sett av felles indikatorer til bruk ved studier, planlegging og utforming av politikk for bylogistikk.

I NORSULP-prosjektet (Sustainable Urban Logistics Plans in Norway) er det etablert en veileder for utarbeidelse og etablering av bylogistikkplaner i norske kommuner, se, Jensen S A, Fossheim K og Eidhammer O (2020). Et mål med implementering av slike logistikkplaner er at det skal tilrettelegges for effektiv og miljøvennlig gjennomføring av godstransport i byer og byområder. En finner at i utformingen av slike planer er aktiv medvirkning fra aktører og et tilstrekkelig data- og informasjonsgrunnlag spesielt viktig. Et sett med indikatorer som sikrer at innhentede data er kompatible og baserer seg på felles definisjoner er en forutsetning for at dataene kan benyttes i flere studier. Dette må ligge til grunn for å kunne starte opp planarbeidet, utarbeide en bylogistikkplan og innføre ønskede tiltak (Fossheim K et al., 2018).

Det er mange sisteleddstransportører som vegrer seg for å starte med bruk av ny kjøretøy-teknologi på grunn av usikkerhet. Gjennom evalueringer av bylogistikkprosjekter kan det høstes erfaringer som kan bidra til å redusere denne usikkerheten.

Denne rapporten gir en oversikt over mulige indikatorer som kan brukes i analyser av bylogistikk og evaluering av tiltak og pilotprosjekter knyttet til bylogistikk, varelevering og henting av varer og avfall.

2 Mål og problemstillinger

2.1 Mål, problemstillinger og forutsetninger

Mål for denne studien har vært å etablere og dokumentere et sett av indikatorer, både kvantitative (ytelsesbaserte) og kvalitative, som kan benyttes ved evaluering og vurdering av ytelser, aktiviteter eller tjeneste knyttet til bylogistikk. Hovedvekten legges på å etablere kvantitative indikatorer, det vil si indikatorer til å måle ytelser.

Hensikten med rapporten er å komme fram til indikatorer som er egnet til bruk i planlegging i offentlig sektor. Et mål er at indikatorene skal være et nyttig verktøy for alle som arbeider med bylogistikk og som ønsker å innhente data og gjennomføre analyser for å få økt kunnskap om ytelser, potensialer for effektivisering og å legge til rette for levende byer. Det gjelder så vel planleggere, policyutviklere som privat næringsliv.

Indikatorene kan benyttes både ved sisteleddsdistribusjon, henting av avfallsfraksjoner og returlogistikk. Indikatorene har fokus på lokale logistikkaktiviteter. De dataene en henter inn for indikatorene bør være de samme enten analysene er for offentlig sektor eller for næringslivet.

Fra de identifiserte indikatorene etableres et sett av sentrale indikatorer, som skal dekke de viktigste aktivitetene og tjenestene. De skal være relevante, nyttige, praktiske å gi grunnlag til å ta beslutninger om bylogistikk. Indikatorene skal i tillegg bidra til økt kunnskap og ekspertise om bylogistikk.

I tillegg skal arbeidet bidra til å etablere et kunnskapsgrunnlag for indikatorer og målemetoder for effektiv og miljøvennlig bylogistikk generelt. Bruk av indikatorverdiene skal være teknologi- og transportmiddelnøytrale. Våre indikatorer er utviklet for bylogistikk og sisteleddsdistribusjon i byer hvor det nesten kun benyttes lastebiler, varebiler eller varesykler til distribusjon. Det impliserer at indikatorene er tilpasset varetransport med disse transportmidlene. Indikatorene kan også benyttes ved analyse av logistikkaktiviteter knyttet til henting av avfallsfraksjoner og returlogistikk.

Det er ingen felles definisjon for bylogistikk, men det er vanlig å referere til et konsept som omfatter transport av gods og avfall i byområder. I dette dokumentet definerer vi gods-transport i byer som «all transport av gods inn, ut og innen det byområdet studien omfatter med lette eller tunge kjøretøy, inkludert varesykler og servicetransporter. Husholdningenes handleturer er ikke inkludert da det anses å være persontransport.

Aktører med praksis fra planlegging, transport, logistikk og policyutvikling er de som er i best posisjon til å velge og etablere hvilke indikatorer som skal benyttes i den enkelte analyse, planlegging og evaluering. Våre indikatorer og grupperinger vil kun være forslag til prioriteringer.

Vanlige transportindikatorer som brukes for langdistansetransporter, slik som tonn transportert og tonnkm, er i mindre grad relevant for analyser og planlegging av bylogistikk (Ambrosini, D et.al, 2010). Indikatorer som benytter slik informasjon, er derfor i mindre grad vektlagt i dette prosjektet.

Et klart skille mellom langtransport og sisteleddsdistribusjon, er forholdet mellom kjøretid og stillestående tid. Kjøretøy i bydistribusjon har mer tid hvor de står stille eller transporterer med lavere hastighet. Det gir økt behov for byarealer. I tillegg bidrar

urbanisering, fortetting og tilrettelegging for utslippsreduksjon og bedre bymiljø til økt press på byarealer, og det er et økende behov for å finne mindre arealkrevende løsninger i byene.

Vi har også sett på muligheten til å etablere indikatorer som registrerer type parkeringer f.eks. kategoriene: lovlig, ulovlig og usikker.

Indikatorer knyttet til e-handelsløsninger er ikke behandlet spesielt i denne studien, men generelle indikatorer utviklet for varedistribusjon i byer kan tilpasses studier med fokus på logistikk-løsninger for e-handel. Det er få indikatorer ved e-handel som en ikke har ved vanlige leveranser. En forskjell er at bestillingen skjer hjemmefra (B2C) og at leveransen er direkte hjem, til butikk, posten eller pakkebokser, men slike nyanser kan dekkes ved bruk av generelle indikatorer for bylogistikk.

Indikatorer for innhenting av avfall eller returlogistikk er heller ikke behandlet spesifikt i studien, men generelle indikatorer for distribusjon kan med hell anvendes for returlogistikk eller henting av avfall. Den største forskjellen er at de som ved distribusjon av varer er mottakere nå blir bestiller og avsender av varen eller tjenesten.

2.2 Organisering av rapporten

Resten av rapporten organiseres som følger. I kapittel 3 beskriver vi metodisk tilnærming til hvordan indikatorene i rapporten er samlet inn. Deretter drøfter vi i kapittel 4 hva en indikator er, hvorfor vi bruker indikatorer, hvilke krav vi setter til indikatorene og hvem som er målgruppene for indikatorene i denne rapporten. I kapittel 5 drøfter og bestemmer vi hvordan indikatorene grupperes og presenteres. Beskrivelser av indikatorer for flere indikatorgrupper og aktører gjøres i kapittel 6. I kapitlet beskrives også indikatorene og det gis eksempler på datakilder og mulige anvendelsesområder. I kapittel 7 drøftes et sett av indikatorer som er vurdert å være spesielt viktig for analyser, evalueringer og utarbeidelse av kommunale planer for bylogistikk. Konklusjoner og oppsummering av resultater fra prosjektet sammen med forslag til videre arbeid presenteres i kapittel 8.

3 Metode og gjennomføring

Målgruppen for indikatorene er byplanleggere og utøvere av logistikkaktiviteter og -tjenester knyttet til bylogistikk. Indikatorene som fokuseres er hovedsakelig indikatorer som brukes for å måle ytelser og er både kvantitative og kvalitative.

Etableringen av våre indikatorer er basert på litteratursøk av indikatorer brukt i evalueringsprosjekter med fokus på bylogistikk. I tillegg bruker vi erfaringer og analyser fra Transportøkonomisk institutt (TØI), hvor det er brukt indikatorer som er utviklet for å evaluere tiltak og ytelser i bylogistikk. Fra disse kildene har vi trukket ut de indikatorene vi mener har relevans for aktiviteter knyttet til bylogistikk og evaluering av tiltak knyttet til varetransport i by og bylogistikk. Et sett med foreløpige indikatorer ble sent ut til kommunale planleggere som vi bad om å prioritere de indikatorene de mente var viktigst. I tillegg bad vi de komme med forslag til indikatorer som manglet, slike indikatorer er tatt med i sluttrapporten. Vi fikk svar fra 16 planleggere 12 kommuner.

Fra litteraturen finner en flere måter å gruppere indikatorer på. En vanlig metode er å gruppere indikatorene etter hvilke elementer som påvirkes (Steenbergen T, 2013). Allen J and Browne M, (2008) har samme tilnærming og har gruppert indikatorer etter et rammeverk tilpasset forskjellige tjenester og aktiviteter i tillegg til hvilke data som trengs for å gjennomføre evalueringer og analyser av disse. Vi har valgt samme tilnærming og bruker aktiviteter ved sisteleddsfordeling som kriterier for å gruppere indikatorene. Indikatorgruppene er igjen systematisert i forskjellige hovedaktiviteter.

I tillegg har vi også etablert noen grupper med indikatorer som har fokus på bestemte tjenester, serviceturer, håndverkere og hjemlevering, som ikke spesifikt er knyttet til bylogistikk.

4 Indikatorer

4.1 Hva er en indikator?

Indikatorer defineres litt forskjellig avhengig av hvilke sammenhenger de brukes i. Vi benytter Litman (2009) sin definisjon som definerer en *indikator som en variabel valgt og definert for å måle utvikling mot en målsetning*. OECD (2003) definerer en *miljøindikator som "en parameter eller en verdi utledet av parametere, som peker på, gir informasjon om eller beskriver tilstanden til en aktivitet, med en betydning utover den som er direkte assosiert med en parameterverdi"*. Parameter defineres i denne sammenheng som en egenskap som blir målt eller observert.

OECD (2020) definerer økonomiske indikatorer som: "*Leading indicators comprise the composite leading indicator (CLI) and standardised business and consumer confidence indicators. They provide qualitative information useful for monitoring the current economic situation and advance warning of turning points in economic activity*".

Fra et funksjonelt perspektiv kan indikatorer bli brukt til enten å beskrive en situasjon, trend eller å gi en vurdering av utviklingen for bestemte aktiviteter, ytelsesindikatorer. Deskriptive og ytelsesindikatorer brukes ofte sammen, ytelsesindikatorer benyttes til å beskrive ytelser for en aktivitet mens den deskriptive indikatorer benyttes til å innhente ytterligere forklaringer (Eurostat, 2014).

En deskriptiv indikator beskriver en situasjon eller trend, den gir ekstra forklaring av et fenomen. Indikatoren reflekterer situasjonen slik den er, uten referanse til hvordan den skulle ha vært. Ytelsesindikatorer tillater imidlertid at situasjoner beskrives som bedre eller verre enn tidligere. Indikatoren viser utvikling eller mangel på utvikling, i forhold etablerte mål. Avhengig av sammenhengen, kan de samme data bli brukt både som deskriptiv og ytelsesindikator.

Ved å forenkle kompliserte forhold skal en indikator gi et tydelig signal om en tilstand eller endring i tilstand. Ofte ønsker vi at en indikator skal angi et fenomen, en aktivitet eller tjeneste ved hjelp av tall eller andre målbare størrelser (Store norske leksikon, 2014). Andre krav til en indikator er at den skal være informativ, pålitelig, gyldig, passende, effektiv, objektiv og sammenlignbar.

I vår studie er indikatorer for bylogistikk primært knyttet til å måle effekter av aktiviteter knyttet til sisteleddsfordistribusjon av varer i byer. Svakheter ved bruk av indikatorer er at de først og fremst gir en indikasjon på dagens situasjon og i liten grad endringer i de aktiviteter en måler. For å få fram endringer kreves det at en innhenter data for indikatoren over tid. En annen svakhet ved ytelsesindikatorer er at de ofte måler kvantitet framfor kvalitet.

Basert på Andersen J og Eidhammer O (2010) har vi i vår studie basert vi oss på kravene til gode indikatorer i form av to hovedfunksjoner:

- Indikatorer skal redusere antall målinger og parametere som ellers ville vært nødvendig for en nøyaktig representasjon av en situasjon eller tilstand
- Indikatorer skal forenkle formidling av resultatene av målingene til brukeren

Indikatorer har kort oppsummert til hensikt å *forenkle* og *formidle* komplekse sammenhenger.

4.2 Hvorfor indikatorer?

En indikator gir informasjon som forenkler virkeligheten. På denne måten kan en indikator bidra til å avdekke trender og forenkle komplekse fenomen. Indikatorer kan også være en effektiv måte å formidle informasjon på (Eurostat, 2014).

Indikatorer brukes som et verktøy til å vise utvikling og effekter av tiltak, og er derfor et viktig hjelpemiddel for å fatte beslutninger (Leobons Maestrelli C, et.al., 2018).

Indikatorer brukes for å angi eller beskrive forhold som er for kompliserte eller for kostbare å måle direkte. De er et verktøy for å evaluere dagens situasjon med hensyn til varedistribusjon, forstå utvikling i logistikksystemet over tid og til å evaluere potensielle virkninger av utvalgte tiltak. Indikatorer kan brukes til å bestemme nivået på en bestemt aktivitet eller å vise positive eller negative endringer.

Bruk av indikatorer for bylogistikk kan nyttes til å identifisere styrker og svakheter og hvor en bør sette inn tiltak for å oppnå forbedringer med hensyn til f.eks. utslipp, kostnader, effektivitet og arbeidsmiljø. Indikatorene benyttes til å bestemme nivå på en bestemt aktivitet eller å vise positive eller negative endringer. I slikt arbeid anbefales det å benytte disaggregerte data for å identifisere behovet for tiltak til spesifikke vareleveringsaktiviteter, områder, type kjøretøy osv.

Flere studier påpeker at offentlig statistikk som beskriver godstransport i byer er neglisjert i mange undersøkelser og modeller (Dablanc L, 2009). Det er også en mangel på tilfredsstillende representative undersøkelser, noe som gjør det vanskelig å estimere betydningen av godstransport i by (European Commission, 2017). Det er observert at metodene for innhenting av data og bruk av indikatorer om godstransport i by ikke er systematisk og ofte ikke er kompatible. Det hjelper ikke med gode indikatorer dersom dataene som skal benyttes til å beskrive indikatoren er dårlig. Dårlige data som «input» gir dårlige data som «output». Dette gjør sammenligninger mellom steder, tiltak og over tid vanskelig. En grunn er at forskjellige land har forskjellige definisjoner av «urban goods movements» og ikke innhenter data om godstransport i byer på regulær basis (European Commission, 2017).

Utvikling av indikatorer er en kontinuerlig prosess blant annet fordi utfordringene knyttet til bylogistikk endres over tid, ekspertisen og kravene til analyser øker. Et skritt i retning av å etablere felles aksepterte indikatorer er derfor et skritt i retning av å få bedre verktøy til analyser av bylogistikk.

Overvåkning av utvikling over tid og i hvilken grad en oppnår endret effektivitet i produksjonen av logistikkjenester, reduserte kostnader eller mer bærekraftige logistikkaktiviteter er et annet anvendelsesområde for indikatorer. Indikatorer kan også brukes til sammenligning av effekter av tiltak i forskjellige byer eller mellom områder i byer for å identifisere hvor en har best utvikling, for eksempel i studier av «best practice». Med bruk av indikatorer og innhenting av data fra aktiviteter i forskjellig kontekst kan en generere kunnskap som gir mulighet for oppskalering av tiltak og overføring av policy.

Buldeo Rai et. al. (2018) påpeker at indikatorer er et godt verktøy for å kvantifisere godstransport i by på en måte som gir mulighet til å innhente objektiv informasjon, overvåke ytelser, sammenligne utvikling over tid. Indikatorene kan integreres i prosjektspesifikke analyser og vurderinger og er også ofte brukt til Benchmarking.

4.3 Indikatorer for hvem?

Indikatorer er et effektivt hjelpemiddel for å kommunisere data, men bare når budskapet når brukerne. Behovet for indikatorer avhenger blant annet av hvilken aktør som skal benytte indikatoren og hvilke aktiviteter som skal studeres. De forskjellige behovene og interesser for bruk av indikatorer er oftest et resultat av forskjellige mål for analysene hvor indikatorer skal brukes. Myndighetene ønsker å redusere negative effekter av transport for å få en attraktiv by. For å møte kundenes behov ønsker logistikkoperatører og transportører å levere varer til lavest mulig kostnad, med høy servicekvalitet og kort leveringstid.

I denne studien er målgruppen byplanleggere og utøvere av tjenester knyttet til bylogistikk. Dette er aktører med behov for presis og detaljert informasjon, med klare definisjoner av hva som måles med de enkelte indikatorene. Vi har valgt indikatorer ut fra aktiviteter fra sisteledds-distribusjon i en varekjede med leveranser i by eller byregioner.

Når vi snakker om indikatorer for bylogistikk er brukerne avgrenset til å gjelde offentlige og private aktører som er involvert i logistikkaktivitet, godstransport eller planlegging i byer eller byområder. Blant offentlige aktører vil den primære brukergruppen være byplanleggere og myndigheter med ansvar for politikkutforming, reguleringer, arealbruk og infrastruktur. Det vil si offentlige aktører med ansvar for at vi får velfungerende, effektiv, miljøvennlig og bærekraftig transport av varer i byer og byområder.

Private aktører involvert i bylogistikk med behov for informasjon og data innhentet ved hjelp av indikatorer er blant annet logistikkoperatører, transportører, handelsstand, eiendomsutviklere og tilbydere av nye tjenester.

4.4 Krav til indikatorer

I litteratursøket har vi funnet flere sett av indikatorer som tar for seg ytelser og virkninger for deler av bylogistikken eller aktiviteter knyttet til sisteledds-distribusjon i varekjeder. Slike avgrensede deler av bylogistikken er f.eks. kostnader, varelevering, arealbeslag, transport, organisering, miljø og styring.

Resultater fra litteraturstudien viser at det vanlige er at en har et stort sett av indikatorer og at en til den enkelte analyse velger de indikatorene som gir best informasjon om det som skal analyseres. Et annet kriterium som tillegges vekt er tilgangen på pålitelige data.

Indikatorene en finner fra studier er ofte utviklet spesielt for de utførte analysene og er ikke alltid generelle og av interesse for andre studier. Et annet funn er at en del av indikatorene er nesten like, dvs. at definisjonen og spesifiseringen av indikatorene er tilpasset den enkelte studie mer enn at indikatorene tenkes benyttet til sammenligning med andre studier.

Indikatorene er ikke generelle, men er utviklet og tilpasset enkeltstudier. Indikatorer som er særs viktig i en studie, er kanskje ikke med i en annen nesten identisk studie.

Indikatorene bør være tilpasset de situasjoner som skal studeres (vareleveranser, effektivitetsanalyser, miljø, kostnader). Vi har da valgt aktiviteter knyttet til sisteledds-distribusjon i en varekjede. I tillegg må indikatorene være fornuftige og gi informasjon om det som skal studeres. Et annet kriterium for de indikatorene som velges er at de er policy-relevante og nyttig for de som skal bruke resultatene, for eksempel planleggere og tilbydere av bylogistikk-tjenester. Et sett av kriterier er da at indikatorer for bylogistikk bør (Andersen J og Eidhammer O, 2010):

- Gi et representativt bilde av situasjonen for den studerte aktiviteten i sisteledds-distribusjonen
- Være enkel å forstå og kunne vise utvikling over tid

- Være sensitive for endringer i effektivitet, økonomi og miljø- og logistikkparametere
- Være basis for sammenligninger mellom byer og byområder
- Kunne anvendes på regionale og lokale problemstillinger
- Ha en måleverdi eller referanseverdi som en kan sammenligne mot, slik at brukerne kan vurdere observerte verdier

Indikatorene bør være teoretisk velfundert og være basert på internasjonale standarder og det bør være konsensus om indikatorenes gyldighet.

I noen tilfeller kan det være nyttig med situasjonstilpassede indikatorer.

5 Gruppering av indikatorer for bylogistikk

Bruk av indikatorer som støtte i evalueringsanalyser og analyser for innføring av tiltak og utarbeiding av kommunale planer har to viktige funksjoner:

- Bevisstgjøre innhold og kvaliteten for en aktivitet eller ytelse
- Bidra til å finne punkter og aktiviteter som kan forbedres

I denne studien identifiserer vi indikatorer for bylogistikkaktiviteter som kan bidra til vellykkede evalueringer og analyser av logistikkutfordringer i byplanlegging. Hovedvekten er lagt på sisteleddsdistribusjon med fokus på transporter mellom distribusjonsterminal og varemottaker eller kunde. De fleste av indikatorene kan også benyttes til å beskrive hovedaktiviteter for hele varekjeden fra vareleverandører til mottakere i byen eller til godsterminaler og sisteleddsdistribusjon til bysentrum.

I dette kapittelet beskriver vi prosessen med å utvikle indikatorene og rammeverket som indikatorene kan benyttes i og hvordan presentasjonen av indikatorene er organisert.

En måte å organisere indikatorer på som har betydning for planlegging og analyser av bylogistikk er å samle indikatorene i grupper etter hvilke logistikkaktiviteter eller tjenester de påvirker, «impacts» (Van den Bossche M et.al., 2017). En inndeling i grupper av indikatorer er spesielt viktig dersom en skal beskrive komplekse situasjoner eller aktivitet hvor det vanligvis er behov for å benytte mer enn en indikator. Hver indikator vil være utformet for å vise en del av totalbildet, men det vil ofte være behov for å tolke indikatoren i relasjon til andre indikatorer. Vi har valgt en inndeling i 4 grupper etter hovedaktiviteter knyttet til sisteleddsdistribusjon i byer.

Fossheim et. al., (2019) viser at de løsningene som oftest er trukkes frem som bidrag til å bedre situasjon for bylogistikk er knyttet til varemottak/lager/depot, helhetlig planlegging, alternative kjøretøy (for eksempel lastesykler og el-biler), leverings- og tilgangstidspunkt, samarbeid og samkjøring/fellesdistribusjon. Studien viser også at utforming av tiltakene som skal gjennomføres må undersøkes i hvert enkelt tilfelle og tilpasses lokale forhold i hver by. En annen konklusjon fra rapporten er at det stadig framkommer områder hvor det eksisterer et informasjonsbehov som per i dag ikke er imøtekommet. Akkurat hvilke data som er nødvendig for ulike løsninger og tiltak vil imidlertid variere og være situasjonsbestemt.

Gjennomgang av litteratur viser at godstransport i byer er neglisjert i mange studier og transportmodeller. Spesielt bemerkes det at parametere som godstype, sendingsstørrelse, leveringsfrekvens og type kjøretøy, som er nødvendig for å gi en god beskrivelse av logistikkaktiviteter og godstransport i by, vanligvis ikke er tilgjengelig i offentlig statistikk.

Basert på funn fra litteraturstudien og erfaring fra analyser av bylogistikk og evaluering av pilotprosjekter har vi valgt å gruppere indikatorene etter det vi mener er de viktigste aktiviteter for planlegging og analyse av bylogistikk.

Vår gruppering av indikatorer tar utgangspunkt i de behov for indikatorer og data planleggere står overfor i sitt arbeid. Hensikten med våre indikatorer er derfor å beskrive viktige aktiviteter og tjenester knyttet til stykkgods- og servicetransport i byer og hvilke aktører som er involvert.

De fleste av indikatorene kan også benyttes til analyse av andre godstransport- og logistikk-løsninger blant annet analyse av retur- og avfallstransporter. Vi har ikke spesifikt sett på informasjonsaktiviteter knyttet til bylogistikken, men holdt oss hovedsakelig til den fysiske delen av aktiviteter og tjenester.

Noen av indikatorene er spesielt knyttet til aktiviteter som er viktig for private aktører som planlegger logistikk-løsninger. Slike indikatorer er ikke alltid like relevante for kommunale planleggere. Vi har tatt med disse indikatorene i vår oversikt fordi vi mener at de kan gi nyttig innsikt i hvilke logistikkaktiviteter og indikatorer som er viktig for private aktører. Indikatorene kan også fungere som en sjekklister for aktiviteter og ytelser som er knyttet til sisteledds-distribusjon i byer.

Hver hovedkategori er gruppert slik at en skal finne de mest relevante indikatorene for kategorien, avhengig av aktiviteten som evalueres/vurderes. Noen av indikatorene er med i flere kategorier.

For hver av hovedkategoriene har vi etablert et sett av indikatorgrupper som igjen beskrives med et sett av indikatorer. Skal en studere flere aktiviteter i samme studie må en velge indikatorer fra flere indikatorgrupper.

I presentasjonen av indikatorer beskrives innholdet i en indikator og andre indikatorer den kan kombineres eller suppleres med. Det gis også forslag til noen typer analyser og sammenhenger som indikatoren kan brukes til, måleenhet og forslag til hvor en kan finne data eller om det er behov for egen datainnhenting og undersøkelser tilpasset analysen.

Indikatorene presenteres i form av indikatortre, se for eksempel (Suryadi, 2007) eller INTEGRAIL (2008). På toppen av indikatortreet har vi målgruppen, som i vårt tilfelle er planleggere for bylogistikk. Neste nivå i indikatortreet er hovedaktiviteter i sisteledds-distribusjon, under hver hovedaktivitet er det et sett med indikatorgrupper. Under hver indikatorgruppe er det etablert et utvalg indikatorer som beskriver aktiviteten eller ytelsen i gruppen.

Vi valgt en organisering av indikatorene i 4 hovedaktiviteter basert på aktiviteter og tjenester knyttet til ulike ledd i sisteleddsstransport og logistikk i bytransport. Dette er samme metode for gruppering som benyttes blant annet i EU prosjektene RETRACK (2007) og PROMIT (2007).

De valgte hovedaktivitetene er:

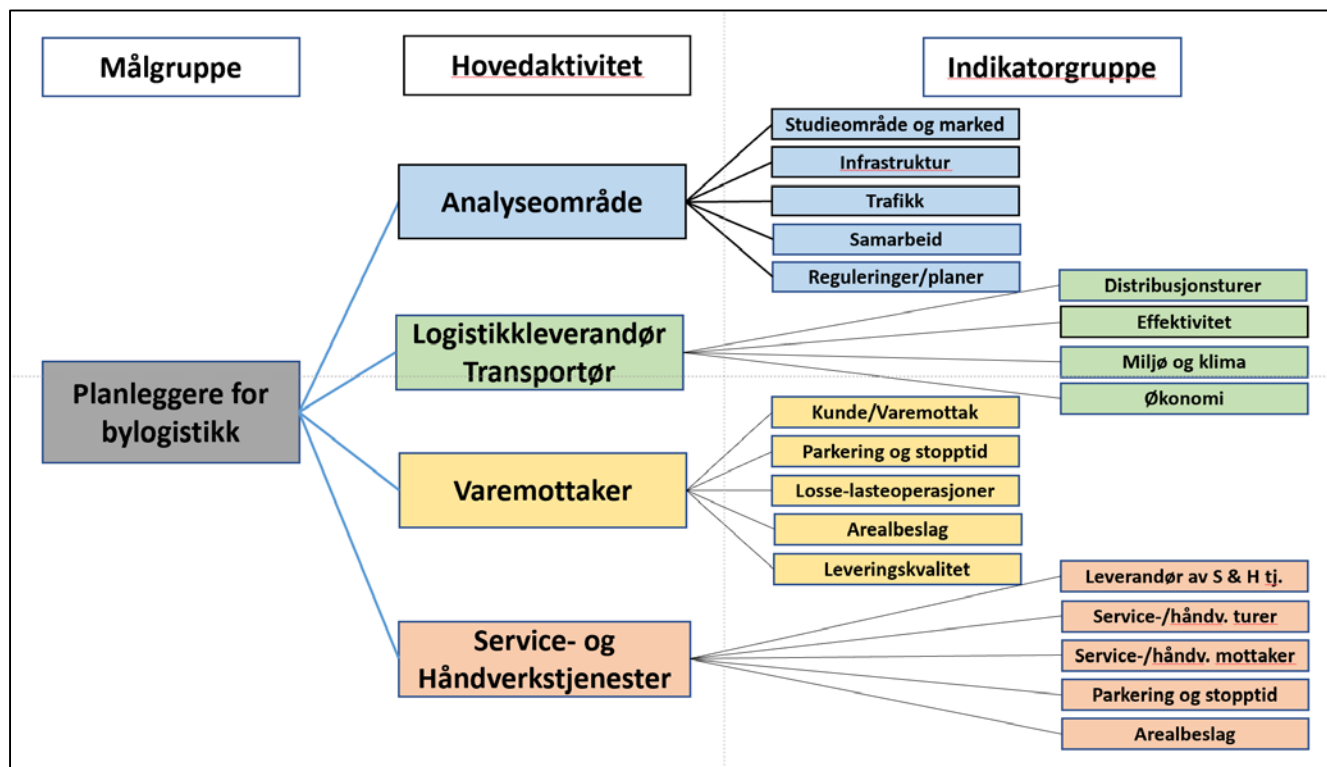
- a) **Analyseområde.** Aktiviteter og indikatorer i denne gruppen har som hensikt å avgrense område som skal studeres og å etablere kunnskap som setter rammen for mer detaljerte deler av analyser og evalueringer som en finner indikatorer for under de andre hovedaktivitetene. For analyseområdet er det fokus på indikatorer som gir kunnskap om etablerte næringer, aktører og tjenester, og hvor de er lokalisert. Hvilke aktører som samarbeider og hvordan samarbeidet er organisert gjelder både mellom etater og mellom etater og private aktører. I tillegg har vi med indikatorer som viser planer og reguleringer, trafikk, type og standard på infrastruktur i studieområdet.
- b) **Logistikkleverandør og transportør.** Gruppen tar for seg indikatorer knyttet til transport- og logistikkleverandør samt opplysninger om hvordan logistikkleverandører og transportører organiserer og gjennomfører sine tjenester og aktiviteter ved distribusjonsturer i byområder. Effektivitet, miljø og klima og økonomi er tatt med i denne aktørkategorien.
- c) **Varemottaker.** Indikatorer i denne gruppen legger vekt på å få fram opplysninger om varemottaker og kunde og hvilken infrastruktur, varemottak, parkeringsmuligheter og håndteringsutstyr som transportører står overfor ved varelevering. Denne aktørkategorien kan gjelde for flere varemottakere som benytter samme varemottaks-fasiliteter. Under kategorien varemottaker eller kunde er det fokus på indikatorer som

kan brukes i analyser av «curb side management» eller regulering og planlegging for bruk av kantsteinsparkering.

- d) **Service- og håndverkstjenester.** Indikatorene i denne gruppen beskriver type service, sted for utføring av serviceoppdrag, kjøretøytype og parkeringstid. Fokuset er i denne gruppen er aktører som utfører service- og håndverkstjenester som ikke har varelevering som sin hovedfunksjon. Hjemlevering av e-handelsvarer er i tillegg med i denne hovedaktiviteten. Indikatorene med fokus på hjemlevering legger vekt på å identifisere hvem som gjennomfører hjemleveringen, varetype, frekvens og type kjøretøy som benyttes. Flere av indikatorene i denne gruppen er identiske med indikatorer i de andre hovedaktivitetene.

Hovedaktiviteter har vi etablert for analyseområde, logistikkleverandør og transportør og varemottaker eller kunde. I de senere årene har det vært et økende fokus på service- og håndverkstransporter og transporter knyttet til e-handel. Vi har derfor tatt med en egen gruppe for leverandører av service- og håndverkstjenester. Indikatorer som beskriver logistikkaktiviteter knyttet til e-handel er hovedsakelig identisk med de indikatorene som benyttes til å beskrive sisteleddsdistribusjon for andre varer. Forskjellene er hovedsakelig knyttet til leveringssted, parkering og arealbruk, blant annet på grunn av hjemlevering og bruk av andre deler av vegnettet enn ved levering til butikker og industri. Indikatorene som beskriver aktivitetene er imidlertid de samme. Vi har derfor ikke behandlet e-handel spesielt. De fleste av indikatorene i er identisk med de som er etablert for distribusjon av varer og behandles derfor noe mer overordnet enn indikatorene under de andre hovedaktivitetene.

I figur 5.1 viser vi indikortreet med målgruppe, hovedaktiviteter og indikatorgrupper.



Figur 5.1: Gruppering av indikatorer for bylogistikk.

6 Indikatorer for ulike aktiviteter

6.1 Presentasjon av indikatorene

For hver hovedaktivitet: analyseområde, logistikkoperatør- og transportør, varemottaker og service og håndverkstjenester er det etablert egne indikatorene med nivåene hovedkategori, indikatorgruppe og foreslåtte indikatorer, se figurene 6.1-6.4. Enkelte av indikatorene kan naturlig passe inn under flere hovedkategorier og indikatorgrupper avhengig av hvilke analyser de skal brukes i. Slike indikatorer er i dokumentet presentert under flere hovedkategorier og indikatorgrupper.

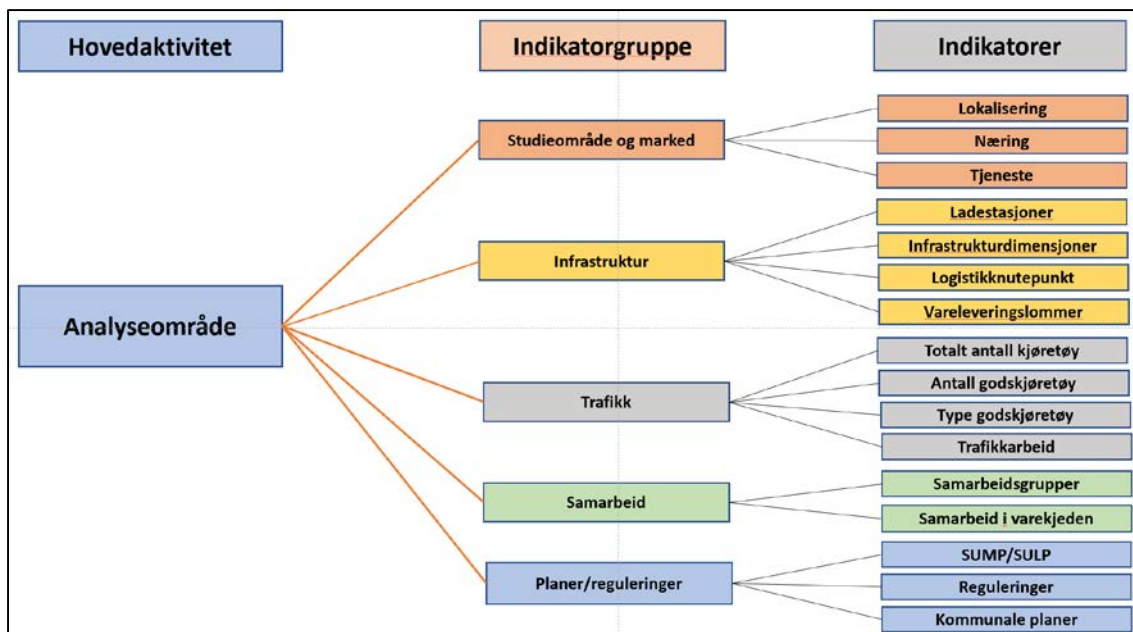
De viktigste indikatorene under hver aktivitet eller tjeneste presenteres også i en tabell hvor en i tillegg til indikatoren har med en beskrivelse av indikatoren, måleenhet for indikatoren og forslag til datakilde eller behov for egne registreringer. I noen av tabellene er det tatt med flere indikatorer enn det som vises i indikatorene. Dette er for å vise alternative måter å måle en aktivitet eller tjeneste på. En liste med et ytterligere utvalg av indikatorer presenteres i vedlegg 1.

Hvilke indikatorer som skal velges til en analyse avhenger av situasjon og tema som skal analyseres, det må derfor gjøre avveininger om hva som er de best egnede indikatorene for hver enkelt studie. En annen faktor som i stor grad påvirker valg av indikator, er data-tilgjengelighet. Innhenting av primærdata kan noen ganger være ressurskrevende.

Indikatorer med beskrivelse og anvendelsesområder beskrives i egne underkapitler for hver hovedkategori og aktør.

6.2 Analyseområde

Under denne hovedkategorien presenterer vi indikatorer som bidrar til å avgrense området som skal analyseres samtidig som indikatorene bidrar med basiskunnskap for å definere og avgrense det som skal analyseres. Indikatorene vil her være knyttet til enten markedsbeskrivelser hvor en har behov for økt oversiktskunnskap om studieområdet, med hensyn til infrastruktur, standard på infrastrukturen, trafikk, gjeldende planer, reguleringer og samarbeid. Analysene kan være knyttet til evaluering av tiltak, testing av ny teknologi eller nye måter å organisere logistikkaktiviteten på. Felles for indikatorene er at de bidrar med informasjon som kan benyttes som et rammeverk for studien som skal gjennomføres på mer detaljert nivå. Indikatorene vi har valgt er knyttet til markeds-karakteristika, samarbeidsrelasjoner mellom forskjellige offentlige aktører og mellom offentlige aktører og private aktører involvert i analysene. I tillegg har vi tatt med indikatorer som gir en avgrensning av området som studeres. En oversikt over gjeldende reguleringer, kommunale og regionale planer som påvirker studien er også tatt med som indikatorer. Indikatorene for aktør-kategori, analyseområde, er vist i figur 6.1.



Figur 6.1: Indikatortre for analyseområde.

Indikatortrøet viser at vi for gruppen analyseområde har fokusert på studieområde og marked, trafikk, infrastruktur, samarbeid, planer og reguleringer. Indikatorer knyttet til hvert av disse områdene presenteres i underkapitlene 6.1.1- 6.1.4.

6.2.1 Studieområde og marked

Hovedhensikten med indikatorene for studieområde og marked er å avgrense og gi overordnede karakteristika for området som skal studeres. Kunnskap om slike forhold bidrar til å etablere et rammeverk for mer detaljerte analyser av bylogistikk eller varekjeder. I tabell 6.1 presenterer vi indikatorene, lokalisering, næring eller tjeneste som skal studeres, planer og reguleringer.

Tabell 6.1: Indikatorer for studieområde og marked.

Indikator	Indikatorbeskrivelse	Måleenhet	Datakilde
Lokalisering	Geografisk avgrensning av studieområde	Areal (m ²) og grenser	Kart og matrikkel
Næringer	Klassifisere næringer i studieområdet.	Beskrivelse	SSB/næringsgruppering
Tjeneste	Beskrive tjenester og aktiviteter lokalisert i studieområdet	Beskrivelse	Kartlegging

Lokalisering er viktig for å gjøre en avgrensning av studieområdet både med hensyn til geografi og hvilke aktører og tjenester som er lokalisert i området. Sammen med kunnskap om hvilke næringer som er etablert i studieområdet som er dette nyttig i analyser av for eksempel behovet for nye transporttjenester.

Indikatorer for hvilke næringer og bedrifter som er lokalisert i analyseområdet gir en oversikt over markedssegmentene som betjenes med sisteledsdistribusjon i studieområdet. Sammen med indikatorer for logistikkoperatører, transportører og varemottakere får en da informasjon om størrelse og antall bedrifter og næringer som mottar logistiktjenester og

hvilke markedsandeler de har. Slik informasjon er nyttig når en skal gjennomføre analyser og evalueringer hvor kontakt med aktører i studieområdet er sentralt.

I tillegg til opplysninger for næringsindikatoren kan det være ønskelig å innhente opplysninger om organisering av transporten og hvem som kjøper transport- og logistikk-tjenestene. Varekjeder eller grossister kjøper vanligvis logistikk-tjenester fra samme logistikkleverandør for hele varekjeden fra produsent til butikk eller fra produsent til sentrallager, se for eksempel Hjelle H M, Bergquist R, Eidhammer O Mangan J, Yang Z, van Rijn J and Zomer G R (2019). Når en butikk eller kunde bestiller en vare er det vanligvis leverandøren som bestemmer transporten, men kjøper kan stille krav om f.eks. bruk av nullutslippskjøretøy, tidspunkt for levering og mulighet for sporing av sendinger. Denne informasjonen gir innsikt i hvordan logistikkmarkedet fungerer.

Med slik kunnskap er det lettere å etablere ekspertgrupper med representanter fra berørte aktører. Kombinert med kunnskap fra indikatorer i gruppen distribusjonsturer får en oversikt over hvilke aktører som distribuerer hvor, når og med hvilke varer.

6.2.2 Infrastruktur

God kunnskap om eksisterende infrastruktur, gjeldende begrensninger og tilstanden på infrastrukturen er nødvendig kunnskap når en skal utarbeide planer for investering i ny infrastruktur eller oppgradering og vedlikehold av eksisterende infrastruktur. Hensikten med å ha indikatorer som beskriver eksisterende infrastruktur, er blant annet knyttet til behov for vedlikehold og investeringer i ny infrastruktur eller økt kapasitet på eksisterende infrastruktur. Informasjon om infrastruktur sees ofte i sammenheng med informasjon om trafikk, reguleringer og tilpasning av infrastrukturen til behov fra næringslivet. Noen indikatorer for beskrivelse og kartlegging av infrastruktur er vist i tabell 6.2.

Tabell 6.2: Indikatorer for infrastruktur

Indikator	Indikatorbeskrivelse	Måleenhet	Datakilde
Ladestasjoner	Antall ladestasjoner for elektriske biler i studieområdet	Antall ladestasjoner per m ²	Kartlegging
Infrastruktur-dimensjoner	Dimensjonerende bæreevne (tonn totalvekt) og høyde (m) for gater, bruer og underganger, parker og festivalområder. Svingradius	Bæreevne i tonn totalvekt og høyde i m. Svingradius, m	Kommunale reguleringer
Logistikk-knutepunkt	Har studieområdet lokalisert og/eller planlagt logistikknutepunkt for omlasting og crossdocking av varer	Ja/Nei, dersom ja: lokalisering	Kartlegging
Vareleverings-lommer	Antall og lokalisering av vareleveringslommer	Antall leveringslommer og lokalisering	Kartlegging
Varemottak	Bestemme om varemottak imøtekommer krav til arbeidsmiljø	Beskrivelse. Likert skala 1-5	Kartlegging

Kunnskap om standard og dimensjoner på infrastrukturen er nødvendig når en skal regulere eller utarbeide planer for et område. I tillegg er det viktig å ha oversikt over antall og lokalisering av ladestasjoner og vareleveringslommer. Oversikt over eksisterende logistikknutepunkt, godsterminaler og mini -huber for omlasting av varer er også opplysninger som etterlyses av planleggere. I den sammenheng er det også viktig å ha oversikt over tilgjengelige arealer som kan nyttes til f.eks. mini-huber for omlasting av varer.

Tilrettelegging av varemottak i henhold til krav om arbeidsmiljø er viktig infrastruktur for å oppnå effektiv distribusjon. Sentral infrastruktur ved etablering av varemottak er utforming av gater, vareleveringslommer, bygninger og laste- og losseramper. Vi har derfor med en egen indikator som registrerer om varemottak i analyseområdet tilfredsstiller krav til arbeidsmiljø i varemottak. Dimensjoner for utforming av gater og vareleveringslommer finner en i Statens vegvesen (2019).

6.2.3 Trafikk

Knapphet på arealer og infrastruktur avsatt til transportaktiviteter er med på å øke kampen om tilgjengelige arealer. Ved gjennomføring av logistikkanalyser for hele byer, men også i avgrensede byområder er det nyttig å ha kunnskap om sammensetningen av trafikken med hensyn til hvilke trafikantgrupper, både person- og godstrafikk, som benytter infrastrukturen. Indikatorer som gir informasjon om trafikkbildet i en by eller et avgrenset studieområde er en viktig basis for kunnskap om aktiviteten i et område. Data for trafikkindikatorene bidrar sammen med data for infrastruktur og studieområde til å gi informasjon om behov for enten reguleringer eller økt infrastruktur.

Tabell 6.3: Indikatorer for trafikk.

Indikator	Indikatorbeskrivelse	Måleenhet	Datakilde
Totalt antall kjøretøy	Totalt antall kjøretøy som trafikkerer inn, ut og innen studieområdet. Inkludert persontrafikk.	Antall kjøretøy	Trafikktelling på tellepunkt. Kartlegging.
Antall godskjøretøy	Antall godskjøretøy som trafikkerer inn, ut og innen studieområdet	Antall godskjøretøy	SSB Godstransport med lastebil. Automatisk trafikktelling. SVV/ Autosys. Kartlegging.
Kjøretøytype	Type og størrelse på kjøretøy ved henting/levering.	Antall godsbiler og fordelt på stor eller liten lastebil, varebil og last-syssel.	Registrering, automatiske trafikktellinger
Trafikkarbeid	Mål på omfanget av trafikken med forskjellige typer godskjøretøy (vogn-tog, lastebiler, varebiler, laste-syklar etc.). Registreres for operatør, bransje eller for studieområde	Kjøretøykm	SSB- Godstransport med lastebil. Kartlegging.

En god indikator på trafikken for et område er totalt antall kjøretøy som kjører inn, ut eller innen et område. I vår sammenheng er spesielt interessant å ha god informasjon om totalt antall kjøretøy, andelen godskjøretøy og hvilken type og størrelse godskjøretøy det er snakk om.

Inndeling av størrelsen på godsbiler er noe forskjellig avhengig av hvilke kilder en benytter. Statistisk sentralbyrå (2020e) har en inndeling i små godsbiler (varebiler) som godsbiler med mindre enn 3,5 tonn nyttelast. Denne gruppen godsbiler inkluderer varebiler, kombinerte biler og lette lastebiler. Store varebiler er lastebiler med mer enn 3,5 tonn nyttelast. Nyttelast er differansen mellom tillatt totalvekt og bilens egenvekt med fører (75 kg). Totalvekt er maks tillatt vekt av kjøretøyet med personer og gods. Vegtrafikktellingene (Autosys) hos Statens vegvesen (Statens vegvesen, 2020) benytter en inndeling etter lengde: Korte kjøretøy < 5,6 meter lange og lange kjøretøy er inndelt i gruppene 5,6 – 7,6 meter, 7,6-12,5 meter, 12,5 – 16,0 meter, 16,0 – 24, 0 meter og lengre enn 24, 0 meter. Vær observant på at når en benytter Autosys og kjøretøyenes lengde ved innhenting av trafikkdata så vil for

eksempel busser og ikke kun godsbiler være en del av observasjonene. I Vegdirektoratets Håndbok N100, Veg og gateutforming, Statens vegvesen (2019) har en følgende dimensjonerende kjøretøy: Liten lastebil, lengde 8 m og bredde 2,55 m; lastebil, lengde 12 m og bredde 2,55 m og vogntog lengde 22 m og bredde 2,60 m. Informasjon om antall godsbiler i forskjellige kategorier gir en indikasjon om hvilke typer aktivitet som gjennomføres i studieområdet.

Trafikk angis i form av kjøretøykm og er en indikator som viser omfanget av transport som et kjøretøy gjennomfører. Trafikkarbeidet måles som kjørte km med og uten last.

For denne indikatorkomponenten kan en også registrere distanse mellom avsenderterminal (sted for lasting av kjøretøyet) og sted for stopp/varelevering. Opplysninger om stoppested sammen med opplysninger om tilgjengelige leveringslommer og varemottak kan gi en indikasjon om behov og tetthet for ytterligere leveringslommer og varemottak.

6.2.4 Samarbeid

Medvirkning med næringslivsaktører er sentralt i kommuners arbeid med bylogistikk fordi feltet i stor grad ivaretas og utføres av privat sektor. Aktørenes kunnskap og erfaringer kan gi kommunen økt forståelse og innsikt i utfordringer, muligheter og behov knyttet til bylogistikk. Dette kan bidra til økt kvalitet i beslutningsgrunnlaget for politikktutforming, planlegging, og valg og gjennomføring av tiltak (Jensen S A, Fossheim K og Eidhammer O, 2020).

Mange sisteleddsdistributører transporterer på oppdrag for samlasterne, logistikktilbyderne, transportsentraler eller direkte for e-handelsbedrifter. Å ha en oversikt over hvem sisteleddsdistributørene transporterer for, samarbeider og konsoliderer last med gir informasjon om hvordan markedet er organisert hvem som samarbeider og hvem som er de reelle oppdragsgiverne for transporten.

Tidlig involvering av aktører er sentralt for å etablere eierskap til problemstillingene, en felles situasjonsforståelse og gi muligheter for å avdekke eventuelle konfliktområder tidlig i prosesser. Medvirkning kan også bidra til å styrke grunnlag for tillit og videre samarbeid (Jensen S A, Fossheim K og Eidhammer O, 2020). Indikatorer som dekker behovet for samarbeid, er vist i tabell 6.4.

Tabell 6.4: Indikatorer for samarbeid.

Indikator	Indikatorbeskrivelse	Måleenhet	Datakilde
Samarbeid i kommune	Samarbeid mellom forskjellige etater i kommunen	Beskrivelse. Likert skala 1-5 eller antall	Kartlegging
Samarbeid mellom kommune og fylke	Samarbeid mellom kommune(r) og fylke	Beskrivelse. Likert skala 1-5 eller antall	Kartlegging
Samarbeid kommuner og private aktører	Samarbeid mellom kommuner og private aktører som Sentrumsforeninger, LUKS etc.	Beskrivelse. Likert skala 1-5 eller antall	Kartlegging
Samarbeid i varekjede	Type av samarbeid og samlast i varekjeden. I hvilken grad og hvordan samarbeid mellom logistikkoperatør og varemottaker eller -leverandør er organisert	%-samlast av transportert mengde. Beskrivelse. Likert skala 1-5	Registrering og intervju

Indikatorer for ulike samarbeidsgrupper benyttes til å få en vurdering av hvor godt et samarbeid er. Hvilke type samarbeid en vil vurdere kan være forskjellig og gjelde både etablerte samarbeid og mer av typen ad-hoc samarbeid.

Samarbeidet kan gjelde samarbeid mellom ulike kommunale etater så vel som samarbeid mellom representanter for kommuner og private aktører eller rene samarbeidsgrupper for næringslivsaktører. Et eksempel på slike samarbeid er Leverandørens Utviklings- og Kompetansesenter (LUKS), (LUKS,2020) sine Samarbeidsgrupper eller Forum for varetransport som er etablert i flere byer. LUKS har som hovedmål å forbedre HMS-forholdene til transportsjåførene samtidig som en rasjonell og miljøvennlig transport styrker seg. Møtefrekvensen i slike grupper kan variere, avhengig av blant annet hvilke problemer og prosesser som er på gang.

Sentrumsforeninger, gårdeiere og handelsstandsforeninger er foreninger som representerer sentrale aktører i byer. Formålet for slike foreninger er blant annet å ivareta samarbeid mellom private og offentlige aktører for å gjøre bykjernen til et bedre sted å bo, jobbe, leve og drive næring. Godt samarbeid mellom kommunale etater og slike foreninger og gårdeiere er viktig når det skal etableres eller endres på logistikk-løsninger både ved daglige leveranser så vel som ved leveranser til større arrangementer og konserter.

Ved gjennomføring av tiltak eller utarbeidelse av kommunale planer er ofte flere etater involvert. Hvilke etater som har ansvar for hvilke deler av planleggingen som berører bylogistikk er forskjellig fra by til by. I tillegg til samarbeid med private aktører er det viktig også å ha et godt samarbeid mellom involverte kommunale etater.

6.2.5 Regulering og planer

Gjeldende reguleringer, forskrifter og kommunale og regionale planer setter ofte begrensninger når en skal implementere nye tiltak. Reguleringer som berører bylogistikk omfatter ofte flere avdelinger i kommunene. En start ved analyser av sisteledds-distribusjon er å få en oversikt over hvilke reguleringer som gjelder for studieområdet, hvem som er ansvarlig og om det er nasjonale, regionale eller lokale reguleringer. Indikatorer som dekker behovet for planer og reguleringer, er vist i tabell 6.5.

Tabell 6.5: Indikatorer for plan og regulering.

Indikator	Indikatorbeskrivelse	Måleenhet	Datakilde
SUMP/SULP	Er det utarbeidet eller planlegges mobilitets- og/eller bylogistikkplaner	Ja, nei eller Likert skala 1-5	Kartlegging
Reguleringer	Hvilke bestemmelser og reguleringer gjelder i studieområdet	Reguleringsbestemmelser, offentlige dokumenter	Kartlegging
Kommunale planer	Hvilke kommunale og regionale planer gjelder i studieområdet	Offentlige plandokumenter	Kartlegging

Bylogistikkplaner etterspørres i stadig flere byer. Slike planer kan enten være en del av mer overordnede mobilitetsplaner SUMP-er (Sustainable Urban Mobility Plans) eller mer spesifikke bylogistikkplaner, Sulp-er (Sustainable Urban Logistics Plans). Hensikten med SUMP/Sulp-indikatoren er å få fram om slike planer er utarbeidet eller er planlagt eventuelt hvor i prosessen en befinner seg. Flere av våre indikatorer kan være nyttige ved utarbeidelse av slike planer. En veileder for bylogistikkplaner er vist i (Jensen S A, Fossheim K og Eidhammer O, 2020).

Reguleringer som omfatter bylogistikk er ofte en del av reguleringer som omfatter mobilitet i byer generelt. Flere av disse reguleringene har indirekte virkning på hvordan varer, utstyr og avfall transporteres og distribueres i byer. De viktigste reguleringene som påvirker bylogistikken finner en i (Jensen S A, Fossheim K og Eidhammer O, 2020):

- Plan og bygningsloven (Plan om planlegging og byggesaksbehandling)

- Arbeidsmiljøloven (Lov om arbeidsmiljø, arbeidstid og stillingsvern mv.)
- Vegloven (Lov om veger)
- Vegtrafikkloven (Lov om vegtrafikk)
- Matloven (Lov om matproduksjon og mattrygghet mv.)
- Forurensningsloven (Lov om vern mot forurensning og om avfall)
- Anskaffelsesloven (Lov om offentlige anskaffelser)

Hele lovteksten med forskrifter finnes på <https://lovdata.no/>. Vegnormaler, skiltoppmergings- og signalnormaler og håndbøker finnes på www.vegvesen.no.

I tillegg har en Nasjonal transportplan 2018-2029 (NTP) (Samferdselsdepartementet, 2016) som legger politiske rammebetingelser i tillegg til kommunale og regionale planer som omfatter den enkelte by eller region.

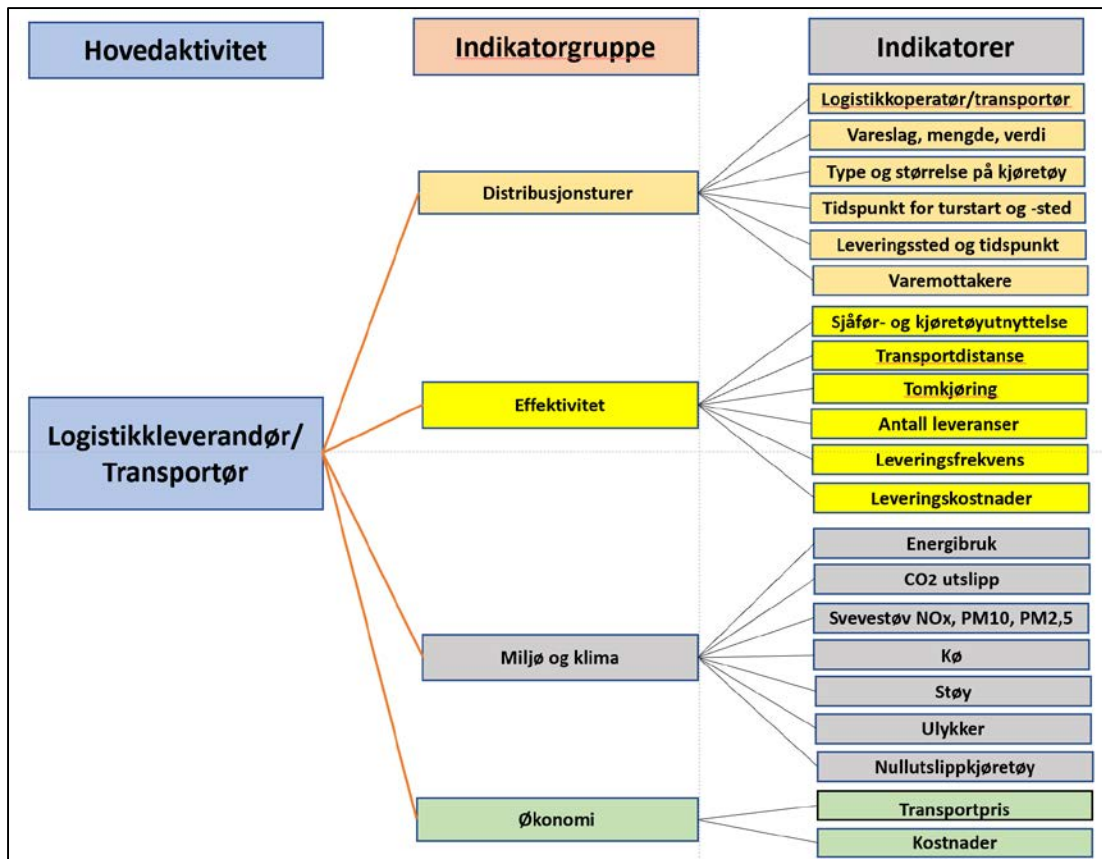
Indikatoren for kommunale planer dekker mange plantyper. Hvor i en kommunal planstrategi en analyse eller plan skal inngå bør avklares på forhånd. Slike kommunale planer kan være kommuneplanens samfunnsdel med arealstrategi, kommuneplanens arealdel med kommunedelplan samfunnstema, kommunedel plan areal, fag- og temaplaner, ulike strategier og programmer og virksomhetsplaner. I tillegg har en planer for område-regulering, detaljregulering, byggesaker og en oppfølging av hvorvidt ulike tiltak gjennomføres. Et eksempel på kommunalt planhierarki finner en i «Bærekraftig bylogistikk. Veileder for kommuner» (Jensen S A, Fossheim K og Eidhammer O, 2020).

6.3 Leverandører av logistikk- og transporttjenester

I bylogistikk er leverandører av logistikk- og transporttjenester sentrale aktører. En leverandør av logistikk-tjenester har ansvaret planlegging og gjennomføring av transporter for sendinger fra produksjonssted og lager til endelig mottaker. Eksempel på store logistikkleverandører i Norge er samlastere som DHL, DB Schenker, Bring og PostNord, som leverer nasjonale og internasjonale logistikk-tjenester, men også samlastere med mer lokal forankring eller logistikk-løsninger for spesielle vareslag leverer løsninger som påvirker bylogistikken.

Leverandørene av logistikk-løsninger inkluderer flere aktiviteter som påvirker sisteledds-distribusjonen. Når vi har fokus på aktiviteten til logistikkoperatører er viktig å være klar over at det som kan være effektive logistikk-løsninger i sisteledds-distribusjon ikke behøver å være det når en ser hele varekjeden under ett.

I figur 6.2 viser vi indkator-treet for leverandører av logistikk- og transporttjenester. Noen av indikatorene i indkator-treet er satt sammen av flere indikatorer som beskriver likeartede aktiviteter eller som gir likeartet informasjon. Disse indikatorene er beskrevet hver for seg i tabellene i vedlegg 1.



Figur 6.2: Indikatortre for leverandører av logistikk- og transporttjenester.

Fra figur 6.2 ser vi at det er fire indikatorgrupper under gruppen logistikkleverandører og transportører som er viktig for en byplanlegging. De fire aktivitetene er knyttet til et distribusjonsturer, effektivitet, miljø og klima og økonomi. I indikatortreet er noen av indikatorene aggregert i forhold til det som presenteres i delkapittel 6.2.1-6.2.4.

6.3.1 Distribusjonsturer

Distribusjonsturer refererer primært til den aktiviteten eller tjenesten logistikk- og transportleverandøren leverer i sammenheng med sisteleddsdistribusjon i byer. Aktiviteten kan være knyttet opp til innføring av bestemte tiltak eller være del av en generell analyse av bylogistikk på bynivå eller for avgrensede deler i en by. En indikator som gir opplysninger om logistikkoperatør (planlegger av turen) og transportør (gjennomfører av distribusjonsturen) er basisinformasjon for å kunne skaffe tilleggsinformasjon om f.eks. distribusjonsstrategi, kjøretøypark, terminallokalisering, kunder etc.

Indikatorer for distribusjonsturer benyttes til å beskrive aktiviteter en logistikkoperatør og transportør gjennomfører på en distribusjonstur. Den registrerte aktiviteten for en tur summeres for å gi aktivitet for en dag, uke eller måned eller andre tidsperioder. For å finne forskjeller i aktivitet til forskjellige tider på året kan det være nødvendig å gjennomføre datainnhenting for forskjellige tidspunkt på året.

Et utvalg av ytelsesindikatorer bruk til å beskrive distribusjonsturer er vist i tabell 6.6.

Tabell 6.6: Indikatorer for distribusjonsturer med logistikk- og transportleverandører.

Indikator	Indikatorbeskrivelse	Måleenhet	Datakilde
Logistikk-operatør	Logistikkleverandør, selskapsnavn. Registrere hvem som planlegger distribusjonsturen. Bestemme markedsandeler. Skille mellom store, mellomstore og små logistikkoperatør	Beskrivelse og gruppering	Egen spørreundersøkelse, SSB/ næringsgruppering
Transportør	Transportør, selskapsnavn. Kartlegge hvilke aktører som gjennom-fører distribusjonsturen. Skille mellom store, mellomstore og små transportører	Beskrivelse og gruppering	Kartlegging, SSB/næringsgruppering
Varemottaker/ kunde	Type virksomhet, bransje og for varemottakere/kunder	Beskrivelse og gruppering	SSB/næringsgruppering (SN2007)
Vareslag	Distribuert eller hentet vareslag	Klassifiserte vareslag	Standard Goods Classification for Transport Statistics (NST 2007)
Mengde	Mengde varer levert og hentet	Kg, tonn, m ³ , pakker, brev	Godstransport med lastebil (SSB), egne registreringer.
Vareverdi	Vareverdi per leveranse. Bestemme hvor varer med høyest og lavest verdi leveres.	Kr per kg, m ³ , leveranse, pakke eller km	SSB/ Utenriks-handel med varer
Kjøretøy-type	Type og størrelse på kjøretøy ved henting/levering (lengde, bredde, totalvekt, nyttelast og volum).	Antall kjøretøy og kapasitet i tonn, kg og m ³	Registrering, vognkort, kjøretø-registeret, Last og Buss
Startsted	Adresse for hvor distribusjonsturen starter	Sted med adresse og/eller koordinater	Registrering og Matrikkeldata
Start-tidspunkt	Tidspunkt for start av rundturen	Klokkeslett, time og minutter	Registrering
Leverings-sted	Adresse for stopp/leveranser på distribusjonsturen	Sted med adresse og/eller koordinater	Registrering og Matrikkeldata
Leverings-tidspunkt	Tidspunkt for leveranser på rundturen	Kl, time og minutter per tur, dag eller uke	Registrering

Indikatorer knyttet til distribusjonsturer har fokus på hvem som organiserer og transporterer, hva som transporteres (vareslag), når, hvor mye, med hvilke typer kjøretøy og hvor varene leveres.

Opplysninger om *vareslag* og *mengde* gir opplysninger som sammen med opplysninger om start- og leveringssted og type kjøretøy kan benyttes til å beregne behov for infrastruktur og hvor behovet er størst. Ved registrering av vareslag bør en også innhente opplysninger om vareverdi per enhet, for eksempel kr/kg, en kilde til opplysninger om vareverdi er Statistisk sentralbyrå (2020 d). Opplysninger om vareverdi er ofte sensitive på grunn av konkurranseforhold og kan være vanskelig å få opplysninger om. Andre nyttige opplysninger knyttet til vareslag er om varen har en beskaffenhet som krever ekstra sikkerhetstiltak, for eksempel apotekvarer, varer til vinmonopol og høyverdivarer som datautstyr. Slike varer krever ofte spesialtilpassede varemottak. Sammen med opplysninger om kjøretøykm vil distribuert varemengde gi opplysninger om distribusjonsaktiviteten i et område. Opplysninger

innhentes per tur og summeres til aktivitet per dag, uke, måned, år eller annen egnet tidsperiode for analysen. Måleenheten kan være kg, tonn m³, pakker, brev, leveranser eller sendinger.

Opplysninger om type kjøretøy og kjøretøystørrelse (kjøretøyareal) kan sammen med opplysninger om stopptid, benyttes til beregning av arealbeslag. Arealbruk er viktig for varetransport og ikke kun persontransport (Samferdselsdepartementet, 2020), når arealet benyttes til godstransportaktiviteter er det fokus på tid og sted for varelevering og hvem som mottar varene.

Hvilke typer kjøretøy som benyttes ved leveranser/ henting av varer kan inndeles i kategorier som lastsykler (elektriske eller manuelle), varebiler, små godsbiler < 3,5 tonn nyttelast, store godsbiler >3,5 – 7,5 tonn nyttelast. Ved bruk av Vegtrafikktelegningene til Statens vegvesen er inndelingene i kjøretøystørrelser: Korte kjøretøy < 5,6 meter lange og lange kjøretøy er inndelt i gruppene 5,6 – 7,6 meter, 7,6-12,5 meter, 12,5 – 16,0 meter, 16,0 – 24,0 meter og lengre enn 24,0 meter. Ved beregning av forurensning basert på «Handbook Emission Factors for Road Transport» (HBEFA) benyttes en inndeling med tunge lastebiler under 7,5 tonn totalvekt, 7,5 – 14,0 tonn totalvekt, 14,0 – 20,0 tonn totalvekt, 20,0-28,0 tonn totalvekt. Varebiler er en gruppe kjøretøy, men fordeles på varebiler med diesel- eller bensinmotor. I Håndbok N100, Veg og gateutforming, Statens vegvesen (2019) har en følgende dimensjonerende kjøretøy: Liten lastebil, lengde 8 m og bredde 2,55 m; lastebil, lengde 12 m og bredde 2,55 m og vogntog lengde 22 m og bredde 2,60 m.

For opplysninger om kjøretøy kan det også knyttes informasjon om energibruk, se indikatorer for klima og miljø.

Tidspunkt for levering viser sammen med tidspunkt for andre leveranser når leveringsfrekvensen er høyest. Denne informasjonen kan sammen med transporttid og stopptid gi kunnskap om når det er en fordel å levere på bestemte steder. Koplet sammen med informasjon om tilgjengelige laste- og losseplasser og belastning hos mottaker gir det informasjon om en bør vurdere leveringer på for eksempel kveld- eller nattleveringer der det er mulig, eller det kan være et incitament til å endre mulighetene for levering i gågater til alternative tidspunkt.

Indikatoren for leveranser til mottaker lokalisert på steder med tidsvindu for leveranser gir informasjon om hvorvidt leverandørene greier å levere innenfor gitte «slot». Vanlige steder med begrenset tidspunkt for levering er gågater eller steder med reguleringer som hindrer leveranser på kveld eller natt. Indikatoren bestemmer om leverandøren holder seg innenfor gjeldende reguleringer eller ikke. Informasjon for denne indikatoren gir kunnskap som kan benyttes ved diskusjon om endrede tidspunkt for å tillate leveranser.

Opplysninger om type vareavsender og -mottaker vil sammen med opplysninger om leveranser, tidspunkt og sted gi mulighet til å utarbeide prognoser for hvilke type virksomheter som genererer hvilken trafikk, når og med hvilke typer kjøretøy. Slike prognoser vil være til hjelp ved planlegging av nødvendig infrastruktur og hvor den bør lokaliseres. Annen informasjon som er nyttig ved utarbeidelse av prognoser/ infrastrukturbehov er hvilke varer og mengde som leveres og hvilken type håndteringsutstyr som benyttes

Startsted og tidspunkt for når distribusjonsturen starter gir informasjon om behov for infrastruktur hos avsender, men terminalene hvor distribusjonsturene starter er gjerne lokalisert i utkanten av byene hvor presset på arealer er mindre.

Et nytt konsept som er etablert de senere årene er mikroterminaler lokalisert i bysentrum og hvor sisteledds-distribusjonen gjennomføres med lastesykler eller elektriske varebiler. Slike mikroterminaler kan være både permanent lokalisert og de kan være mobile. For

lokalisering og arealbehov til slike mikroterminaler er kunnskap om distribusjonsmønster og varesammensetning og kunder viktig.

6.3.2 Effektivitet

Effektivitet er definert som utnyttelsen av innsatsfaktorer i forhold til bruk av ressurser i produksjonen (Finans- og tolldepartementet og Kirke-, utdannings- og forskningsdepartementet, 1998). Jo bedre ressursutnyttelsen er, desto mer effektiv er produksjonen, det vil si, effektivitet er knyttet til om vi gjør tingene riktig. En generell indikator for effektivitet er lønnsomhet. “Economic efficiency includes profitability, which is a general indicator for efficiency”, (Geamanu M, 2011).

I lønnsomhetsanalyser må vi skille mellom samfunnsøkonomisk lønnsomhet og bedriftsøkonomisk lønnsomhet. Bedriftsøkonomisk lønnsomhet handler om hvorvidt et prosjekt gir høyere inntekter enn utgifter for bedriften. Finansdepartementet definerer samfunnsøkonomisk lønnsomhet som at samlet betalingsvilje i befolkningen overstiger kostnadene. Samfunnsøkonomisk lønnsomhet er altså et mye videre begrep og innebærer at summen av positive virkninger for et gitt offentlig prosjekt er større enn summen av negative virkninger – for alle aspekter ved prosjektet og for alle involverte (Cools S, 2017).

Vanligvis er samfunnsøkonomisk lønnsomhet er et begrep som benyttes i sammenheng med nytte-kostnadsanalyser og vurderer prosjekter fra en bredere synsvinkel, det vil si fra en samfunnsmessig helhet. Samfunnsøkonomiske analyser inkluderer kostnader og gevinster som ikke tas med i private – eller bedriftsøkonomiske analyser, se for eksempel (Finansdepartementet, 1997), (Welde M, Eliasson J, Odeck J og Börjesson M, 2013) og (Kjerkereit A, 2019).

Motsetningen mellom hva som er bedriftsøkonomisk lønnsomt og hva som er samfunnsøkonomisk lønnsomt skyldes først og fremst at bedriftsøkonomisk tilpasning verken tar hensyn til forbedringer for dagens trafikanter eller gevinster ved redusert trafikk. Dette kan forklares med at eksterne effekter kun inngår i den samfunnsøkonomiske analysen. Eksterne effekter defineres som virkninger av en aktørs aktivitet som berører andre aktørers nytte, men som aktøren ikke tar hensyn til i sin tilpasning. (Sagen, K E, 2004).

Et eksempel fra kollektivtransport er at positive eksterne effekter i forbindelse med økt trafikantnytte og redusert biltrafikk er hovedårsaken til at det oppstår konflikter i forhold til hva som er bedrifts- og hva som er samfunnsøkonomisk lønnsomt. Økt trafikantnytte for passasjerer som likevel ville reist kollektivt inngår bare i den samfunnsøkonomiske analysen, da effekten ikke reflekteres i det bedriftsøkonomiske regnskapet. På samme måte vil eksterne effekter i form av reduserte køkostnader, samt lavere miljø- og ulykkeskostnader som følge av økt kollektivandel på bekostning av biltrafikk, bare inngå i den samfunnsøkonomiske analysen (Grøvdal og Hjelle, 1998).

I dette kapittelet er fokus på indikatorer som fremmer bedriftsøkonomisk lønnsomhet og effektivitet knyttet til ressursutnyttelse i sisteledds-distribusjon av varer og tjenester og logistikkaktivitet i byer. For å få samfunnsøkonomisk lønnsomhet og effektivitet må en inkludere indikatorer som ivaretar eksterne effekter som for eksempel miljøeffekter, se kapittel 6.3.3, side 25. Produksjonen er sisteledds-distribusjon og logistikkaktiviteter, mens de viktigste innsatsfaktorene er terminaler, kjøretøy, arbeidskraft, gater terminaler og varemottak. Produksjonen og sisteledds-distribusjonen må sees i sammenheng for at en skal kunne måle effektiviteten.

I tabell 6.7 viser vi de mest vanlige indikatorene for å måle bedriftsøkonomisk effektivitet i sisteledds-distribusjon. I mange sammenhenger kan det være fruktbart å benytte disse indikatorene sammen med indikatorer fra de andre tjeneste- og aktivitetsgruppene.

Tabell 6.7: Indikatorer for å måle effektivitet.

Indikator	Indikatorbeskrivelse	Måleenhet	Datakilde
Sjåfør- og kjøretøy-utnyttelse	Utnyttelse av kjøretøy og sjåfør. Kjøretid og stopptid (leveringstid per stopp). Utnyttelse av laste-kapasitet i % av total laste-kapasitet, tomkjørings-andel	Timer og minutter per stopp. % av total arbeidstid/driftstid, lastekapasitet (tonn, m ³), tomkjøring i %	Kartlegging eller GPS-registrering. SSB- Godstransport med lastebil
Transport-distanse	Transportavstander totalt per dag, uke eller måned og mellom leverings-stopp.	Km	GPS registrering. Adresser og måle avstand på kart
Tomkjøring	Andelen kjøretøykm av totalt antall kjøretøykm uten last	Km, % av totalt antall km	SSB Godstransport med lastebil
Antall leveranser	Antall leveranser og antall stopp på rundturen. Antall leveranser eller sendinger per stopp. Antall leveranser/sendinger per sjåfør og rundtur, dag eller uke.	Antall	Registrering
Leverings-frekvens	Antall sendinger leveranser/hentinger per dag, uke, måned eller år.	Antall	Registrering
Leverings-kostnader	Leveringskostnader. Kostnader, kr per kjøretøy, kunde, rute, kjøretøykm eller tidsperiode	Kr per kjøretøy, kunde, rute, kjøretøykm eller tidsperiode	Regnskap

Informasjon om tidsbruk for sjåfør og kjøretøy gir opplysninger om hva tiden benyttes til, transport eller varelevering. Annen tidsbruk som vi ikke har tatt med her er tid til å terminal-behandle varer, lasting av kjøretøy og planlegging av distribusjonsturer. En leveranse defineres som de varene en sjåfør leverer til en mottaker. En leveranse kan bestå av flere sendinger. Med en varesending menes en fysisk sending fra en virksomhet til en mottagende virksomhet uavhengig av den fysiske varens verdi. (Statistisk sentralbyrå, 2016).

Antall bestillinger gir sammen med opplysninger om antall leveranser en indikasjon om graden av samlasting. Vi får også en indikasjon på hvor mye sisteleddstransport en bestilling genererer.

Informasjon om kjøretøyutnyttelse kan være nyttig ved planlegging av arealbehov, reguleringer av gatenett og til å predikere tidsbruk per levering ved etablering av nye varemottakere. Dersom kjøretøyet har lang stopptid på enkelte steder kan det gi en indikasjon om at kjøretøyet kan anvendes til ekstra oppdrag mens sjåføren er opptatt med andre oppgaver enn transport, f.eks. sortering av varer ved leveranser til flere butikker fra samme rampe, godshåndtering og levering av varer til butikker, pakke ut varer, plassere varer i hyller eller andre servicetjenester. Indikatoren kan også ta med tidsbruk på avsenderterminal slik at alle aktiviteter knyttet til sisteleddsdistribusjonen kommer med.

Tidsbruk ved stopp sammen med opplysninger om antall leveranser og kunder bestemmer tidsbruk per leveranse og kan brukes ved beregning av arealbehov til varelevering og vareleveringslommer ved etablering av nye varemottakere. Opplysningene om tidsbruk og arealbehov kan også benyttes ved beregning av arealbeslag.

Tidsbruk per stopp sammen med antall leveranser og varemottaker kan benyttes til å beregne tidsbruk pr leveranse og mottaker. Tidsbruken per stopp kan også spesifiseres til å gjelde leveranser til mottakere i etasjer over bakkeplan, og om det til disse leveransene kan

benyttes heis eller ikke. Opplysningene benyttes sammen med opplysninger om type mottaker.

Utnyttelse av et kjøretøys lastekapasitet er en indikator som beskriver hvor effektivt for et kjøretøy utnyttes. Utnyttelse av lastekapasitet beregnes ved tonn eller kg transportert i forhold til mulig nyttelast, opplysninger om et kjøretøys nyttelast finner en i vognkortet. For noen vareslag er utnyttelsen av kjøretøyets volum en tilsvarende indikator. Da beregnes lastens volum (m^3) i forhold til mulig lastvolum for kjøretøyet. For både vektindikatoren og volumindikatoren gjennomføres beregningene ved start på distribusjonsturen.

Tomkjøring er en indikator for beregning av kjøretøyutnyttelse. Tomkjøring defineres som kjøring uten last. Indikatoren beregnes som kjøretøykm uten last i forhold til totalt antall km kjørt. Tomkjøringsandel er definert som andelen kjøretøykm uten last

Opplysninger om leveringsfrekvens, antall leveranser/hentinger per dag, uke, måned eller år og hvor ofte det leveres til bestemte bygninger eller varemottak kan koples med type virksomhet, antall ansatte og omsetning i virksomheten. Sammen med opplysninger om hvilke bransjer det leveres til og hentes fra kan en bestemme leverandør eller mottakers bidrag til de totale varestrømmene og behov for infrastruktur og reguleringer.

Kostnader til vareleveringer i byer gir kunnskap som kan benyttes for å etablere mer effektiv drift hos logistikkoperatør og transportør. Kostnadene knyttes gjerne sammen med tidsbruken ved forskjellige aktiviteter, til å sammenligne med tilsvarende leveranser andre steder og selve organiseringen av leveransene. De store aktørene, internasjonale samlastere eller logistikkleverandører som DB Schenker, DHL, UPS, Kuehne + Nagel, ser imidlertid på hva som er den mest kostnadseffektive løsningen for hele varekjeden og ikke bare sisteleddsdistribusjonen. For denne typen problemstillinger er det gjort mange studier hvor en optimaliserer kostnadene i varekjeden. I optimaliseringene legges ulike forutsetninger til grunn, for eksempel en eller flere leverandører, en eller flere mottakere, ulike sendingsstørrelser, flere involverte aktører i varekjeden, forskjellig lokalisering av terminaler osv. For å finne optimale transportløsninger må det derfor gjennomføres egne beregninger som optimaliserer hver enkelt varekjede. Fra en varekjede har vi at “Under scenario of a vendor supplying a product to a single buyer, a co-ordinated inventory replenishment policy is more desirable from a total system perspective than each party operating its individual optimal policy” (Chan C K and Lee H W J, 2005). En kan derfor ha situasjoner hvor sisteleddsdistribusjonen som et ledd i en total varekjede ikke er effektiv, mens hele varekjeden sett under ett er effektiv.

En fremtidig datakilde kan være opplysninger fra kjøretøyenes tachografer som skal monteres i alle nye lastebiler fra 2023 (NLF Magasinet, 2020). Bruk av data fra lastebilene må imidlertid skje i samarbeid med transportør, logistikkoperatør og godkjennes av Data-tilsynet.

Informasjon om logistikkoperatør og transportørs rolle og ansvar knyttet til forskjellige logistikkaktiviteter finner en i Nordisk Speditørforbunds Alminnelige Bestemmelser (NSAB) (NHO Logistikk og Transport, 2015).

6.3.3 Miljø og klima

Klimagassutslipp er definert som utslipp av gasser som er skadelige for klimaet og som ved utslipp øker drivhuseffekten. Miljø defineres som de omgivelser som et individ eller en gruppe lever i og blir påvirket av, ytre livsvilkår og omverden (Norsk ordbok, 2020). Viktige bylogistikkindikatorer som påvirker miljøet, er klimagassutslipp, trafikksikkerhet, kø, svevestøv (PM10, PM2,5 og NOx) og støy.

Regjeringens hovedmål for klima og miljø i transportsektoren er å redusere klimagassutslippene i tråd med en omstilling mot et lavutslippssamfunn og å redusere andre negative

miljøkonsekvenser. De tre hovedmålene for å oppnå dette beskriver både hva som er transportsystemets primære funksjon (framkommelighet) og hvilke hensyn som skal tas ved utviklingen av dette (trafiksikkerhet, klima og miljø) (Samferdselsdepartementet, 2016).

Forhøyede globale utslipp av klimagasser gir temperaturøkning og andre klima- og miljøendringer som påvirker miljøtilstanden på kort, og særlig lengre sikt. For å bidra til reduserte utslipp av klimagasser har Norge vedtatt 23 miljømål. Disse målene fordeler på områdene naturmangfold, kulturminner og kulturmiljø, friluftsliv, forurensning, klima, og polarområdene (Miljødirektoratet, 2020b). For bylogistikk vil målene knyttet til utslipp av klimagasser være de viktigste bidragsyterne til å oppnå de nasjonale miljømålene. De viktigste klimagassene som er identifisert i Kyoto-protokollen er: CO₂, SF₆, CH₄, N₂O, HFK og PFK (Ambius, 2020) og de måles i form av gCO₂-ekv. I beregninger som gjennomføres i Norge inkluderer CO₂-ekv følgende klimagasser; CO₂, N₂O og CH₄. Miljødirektoratet har gjennomført beregninger av CO₂-ekv for norske kommuner (Miljødirektoratet, 2020a) og en modell for beregning av CO₂-ekv knyttet til ulike kjøretøytyper er utarbeidet av Miljødirektoratet (2020c).

I tabell 6.8 viser vi indikatorer klimagassutslipp og miljø som påvirker bymiljøet.

Tabell 6.8: Indikatorer for miljø, klimagassutslipp og trafiksikkerhet.

Indikator	Indikatorbeskrivelse	Måleenhet	Datakilde
Energi- og/eller drivstofforbruk	Drivstofftype og drivstofforbruk, energibruk	Drivstofftype og forbruk liter, kWh, per kjøretøytype og kjøretøykm.	Registrering, vognkort, beregning. TØI rapport 1704/2019
gCO ₂ -ekv..	Lokale klimagassutslipp fra varetransport.	gCO ₂ -ekv. inklusive CO ₂ , N ₂ O og CH ₄	Standard utslipp-koeffisienter og opplysninger om drivstofforbruk og kjøretøytype. TØI rapport 1704/2019
Svevestøv	Svevestøv, NOx, PM10, PM2,5 (Particulated Matter)	µg/m ³ - luft	Standard utslipp-koeffisienter og opplysninger om drivstofforbruk og kjøretøytype. TØI rapport 1704/2019
Kø	Kø som oppstår når trafikkmengden overstiger den begrensede kapasiteten til transport-nettverket (lenken)	Minutters forsinkelse	Beregninger
Støy	Støy ved lasting og lossing. Anbefalt nedre grense fra WHO for støyplage på 52 dB	dB	Måling og TØI rapport 1704/2019
Ulykker	Ulykker, drepte eller skadde ved varetransport. Skadde personer i transport-situasjonen hvor gods-kjøretøy er involvert	Antall og skadegrad	SSB-Trafikkulykker
Nullutslipp-kjøretøy	Andel kjøretøy med nullutslipp	Antall og kjøretøytyper	Registrering. Bil og vei-statistikk-Opplysningsrådet for veitrafikken

Informasjon til indikatoren for energibruk og drivstofftype innhentes enten ved direkte målinger av drivstofforbruk, registrering hos transportør eller ved standarder for energibruk per kjøretøytype og transportdistanse brukt til varelevering. Drivstofforbruket omregnes til energibruk. Det må registreres hvilken drivstofftype som benyttes ved henting/ levering og med ulike kjøretøytyper. Opplysninger om vanlig forbruk i ulike typer kjøring og med forskjellige kjøretøy finner en blant annet hos Rødseth m/fl (2019). Alternative drivstofftyper kan være: Diesel, bensin, elektrisk, biodiesel, hydrogen etc.

Lokale utslipp fra varetransport gCO₂-ekv (inkludert CO₂, N₂O og CH₄), NO_x og svevestøv PM (PM₁₀ og PM_{2,5}) beregnes ved å benytte opplysninger om utslippsnivå per tonnkm, kjøretøykm eller energibruk, og type drivstoff. NO_x ikke er en klimagass i seg selv, men utslipp fører likevel til global oppvarming og påvirker miljøet (Forskning, 2016). Vi har den med under svevestøv sammen med PM₁₀ og PM_{2,5} som er utslipp som påvirker bymiljøet. Beregninger gjennomføres vanligvis ved å benytte standard utslippskoeffisienter og opplysninger om drivstofforbruk og kjøretøytype (Rødseth m.fl, 2019). Indikatorene benyttes ved beregning av utslipp og analyser hvor miljøpåvirkninger fra implementering av tiltak er en del av analysen.

Kø defineres som en ventende rekke av kjøretøy og et realistisk bilde av kødannelser får en ved hjelp av dynamiske meso- eller mikromodeller som er egnet for å analysere forhold i købelastede byområder. Statiske trafikkavviklingsmodeller er imidlertid enklere å ta i bruk når en skal beregne kø, men de tar ikke hensyn til at bevegelsene av personer og gods varierer avhengig av tid og sted.

Støy ved lasting og lossing og vegtrafikk. Denne indikatoren kartlegger om noen aktører eller beboere er plaget av støy knyttet til vareleveringer/-hentinger og generell distribusjonstrafikk, f.eks. ved kvelds-nattleveringer. En indikator og aktivitet som ikke er nevnt her er utslipp og støy knyttet til bruk av håndteringsutstyr. Det kan være utslipp og støy fra trucker og jekketraller i varemottak og terminaler. Informasjon om indikatorene skjer gjennom egne støyregistreringer for å sjekke om en er over eller under tillatt støynivå som overstiger anbefalingene. Anbefalingene er 38dB for innendørs støy og 55 dB for trafikkstøy (Miljødirektoratet, 2020d). Det bør også gjennomføres egne kvalitative undersøkelser blant aktører som påvirkes av støy ved innføring av tiltak som medfører støy.

Indikatorer knyttet til ulykker, drepte eller skadde personer transportsituasjoner hvor godskjøretøy er involvert. Opplysninger om trafikkulykker finner en hos Statistisk sentralbyrå (2020a).

Indikator for antall og andel av nullutslippskjøretøy. I nasjonal transportplan 2018-2029 (Samferdselsdepartement, 2016) legges det blant annet til grunn følgende måltall for nullutslippskjøretøy:

- Innen 2030 skal tyngre varebiler, 75 pst. Av alle langdistansebusser og 50 pst. av nye lastebiler være nullutslippskjøretøy
- Innen 2030 skal varedistribusjon i de største bysentra tilnærmet være nullutslipp.

Opplysninger om antall nullutslippskjøretøy inklusiv elektriske varesykler innhentes enten ved registrering eller ved bruk av registreringsstatistikk fra Opplysningsrådet for veitrafikken (2020).

6.3.4 Økonomi

Økonomi referer til kostnader, inntekter og overskudd hos hver av logistikk- og transportleverandørene som er involvert i aktivitetene som skal studeres. I tabell 6.9 presenterer vi komponentene som er valgt til å beskrive kostnader, inntekter og overskudd. For hver komponent angir vi måleenhet og hvor en kan finne data, eller om en eventuelt må gjennomføre egen datainnhenting.

Tabell 6.9: Økonomiindikatorer for av logistikk- og transportleverandører.

Indikator	Indikatorbeskrivelse	Måleenhet	Datakilde
Transportpris	Informasjon om hva en kunde må betale for en leveranse	Kr per kg, leveranse, pakke eller km	Registrering
Kostnader	Totale kostnader i bedriften/foretaket	Kr/år	Regnskap, Årsberetning, Brønnøysund-registeret
	Fordeling av kostnader på komponenter, f.eks. terminal, transport, logistikkorganisering, returtransport osv.	% eller kr per komponent	
Inntekter og avkastning	Driftsinntekter	Kr/år	Regnskap, Årsberetning, Brønnøysund-registeret
	Avkastning på investeringer/overskudd	% og kr	

Transportprisen er det en transportkjøper må betale for å få gjennomført en leveranse. Sisteleddstransporten er ofte kun en del av en totaltransport som kan være fra produsent eller lager lokalisert langt fra leveringssted og hvor sisteleddsdistribusjon er kun en del av tjenesten. Andre tjenester enn transport og logistikk, for eksempel prising, ompakking og merking, kan også være inkludert i prisen, og kostnader til transport kan derfor ofte være vanskelig å skille ut som en egen komponent. Opplysninger om transportpris gir informasjon om hvilke transportører som har den billigste transporten, men også andre forhold som leveringskvalitet må tas med i en sammenligning mellom transportører.

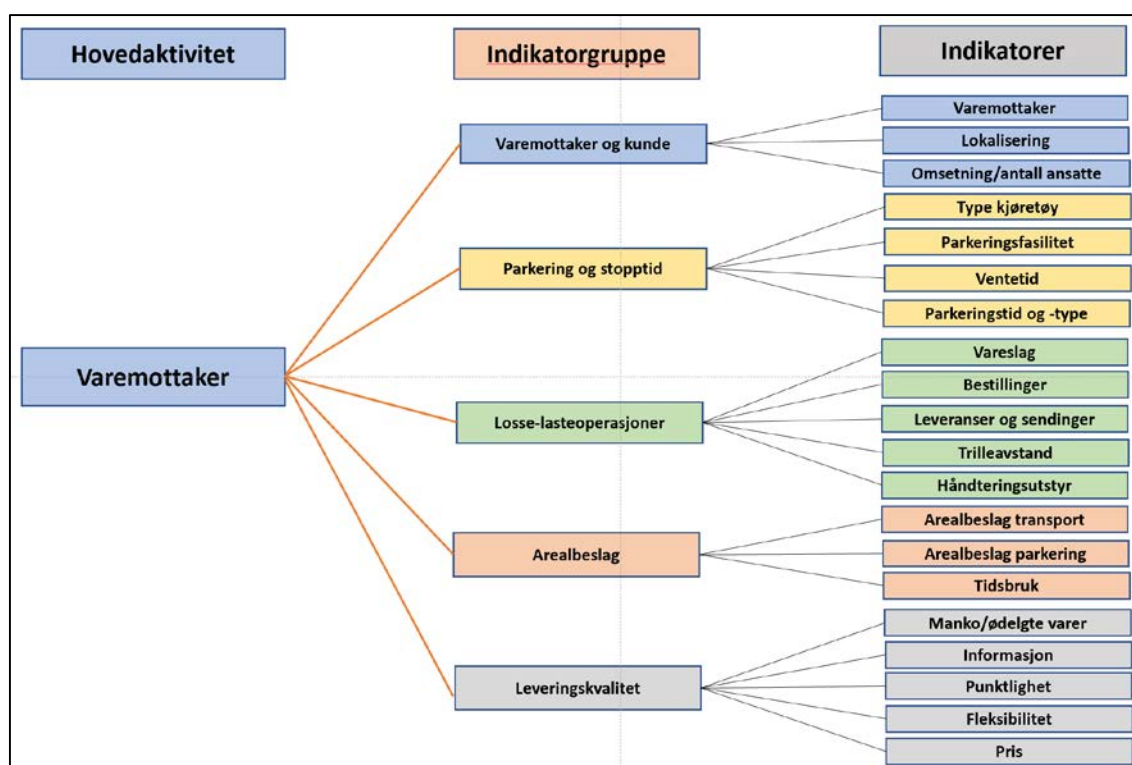
Fra kostnadskomponenten i tabell 6.9 ser vi at totale kostnader og fordeling av kostnader på enkeltkomponenter som terminaldrift, transport og logistikkorganisering er viktig for å få kunnskap om omfanget av forskjellige tjenester og aktiviteter for logistikk- og transportoperatørene. Men slike opplysninger er det ofte vanskelig å få opplysninger om. Det er ofte nødvendig å gjennomføre egne dybdestudier og registreringer for å få tilgang på data. Informasjon fra indikatorene benyttes blant annet til å sammenligne kostnader ved ulike aktiviteter, forskjeller i kostnadsstruktur mellom forskjellige logistikk- og transportoperatører og til å se kostnadsutvikling over tid.

Inntekter og avkastning gir gjennom indikatorkomponentene driftsinntekter og avkastning på investeringer og overskudd gir en god indikasjon på hvor solid en bedrift er. Avkastning brukes til å måle en virksomhets lønnsomhet.

6.4 Varemottaker

Varemottakerne består av mottakere som mikro-terminaler som benyttes til konsolidering for sisteleddsdistribusjon, ulike typer butikker, kjøpesentre, industri, kontorer og hjemlevering. Alle disse mottakerne krever forskjellig tilpasning fra logistikkleverandør og transportør. Tilpasningene kan gjelde leveringstidspunkt, krav til kjøretøy og sjåfør, krav om bruk av miljøvennlige kjøretøy mulighet for nattlevering og reguleringer som adgang til varelevering i gågater og å ha mottaksforhold som imøtekommer krav til et godt arbeidsmiljø. For å få etablert gode mottaksforhold for varelevering er det nødvendig å etablere samarbeid mellom gårdeiere, varemottaker, transportører kommunale planleggere og andre berørte parter.

Hjemlevering og e-handel er ikke behandlet spesifikt. En oversikt over varemottakers tjenester og aktiviteter, samt indikatorer er vist i figur 6.3.



Figur 6.3: Indikatortrre for varemottakere.

Indikatorer som beskriver de viktigste tjenester og aktiviteter hos varemottaker er parkering og stopp- og leveringstid, losse- og lasteoperasjoner og arealbeslag.

6.4.1 Varemottaker og kunde

Varemottaker kan stille krav til utforming av distribusjonskjøretøy (høyde, lengde, bredde og nullutslipp) og krav til påbygg, f.eks. kjøle- og frysekapasitet.

En kopling av informasjon om varemottaker og distribusjonsturer gir informasjon om hva ulike typer varemottaker genererer av transport og hvilke krav ulike bransjer stiller til varelevering. Sentrale indikatorer er samlet i tabell 6.10.

Tabell 6.10: Indikatorer som beskriver varemottaker og kunde.

Indikator	Indikatorbeskrivelse	Måleenhet	Datakilde
Varemottaker	Type virksomhet og bransje for varemottaker	Beskrivelse	SSB/nærings-gruppering
Lokalisering	Lokalisering, navn og adresse for varemottaker.	Stedsangivelse med adresse, koordinater	Registrering. Matrikkelen (tidligere GAB)
Organisering av leveranser	Typen organisering av vareleveranser	Beskrivende	Registrering
Omsetning, antall ansatte	Omsetning og antall ansatte i virksomheten.	Kr per år og antall ansatte	Regnskap, Års-beretning, registrering, Brønnøysundreg.

Type virksomhet og bransje er en viktig indikator på hvor mye transport og logistikk-aktivitet en varemottaker vil generere. Type virksomhet sammen med omsetning/antall ansatte, vareslag og opplysninger om hvor mange leveranser eller turer den spesifikke bransjen generer vil gi informasjon om hvor mye transport som genereres til bestemte

kunder. Summen av antall turer til forskjellige varemottakere i en gate eller et område gir oversikt over varestrømmer, trafikk og behovet for infrastruktur.

Lokalisering av varemottaker er viktig for å kunne tilby nødvendig infrastruktur som gategrunn og behov for vareleveringslommer. Lokaliseringsopplysninger finner en i offentlige registre som for eksempel Matrikkelen (tidligere GAB -registeret).

En leveranse er varer som skal leveres til en mottaker og kan bestå av flere sendinger fra forskjellige leverandører som er samlastet til en leveranse som leveres til mottaker. En leveranse kan også bestå av kun en sending. Leveranser fra bil til varemottaker eller kunde organiseres på forskjellige måter blant annet avhengig av varemottakers lokalisering, type varemottak og hvilke vareslag som leveres. Levering av høyverdivarer (f.eks. datamaskiner) krever vanligvis at mottaker kvitterer for mottatte varer. Sjøføren må da enten avtale med kunden at han henter varen på varemottaket eller så må sjøføren levere varen i butikk. For noen butikker er det vanlig at sjøføren og så pakker ut varene og plasserer de i butikkhyller. Ved levering til butikker i kjøpesentre har det vært vanlig at sjøføren leverer varene i butikk, men her er det en utvikling i retning av at varene leveres til et felles varemottak med et bufferlager. Varene overtas her av en operatør som har ansvar for interndistribusjon i kjøpesenteret. Internlogistikkoperatøren informerer butikkene om når varen er kommet på rampen og butikken bestiller når de vil motta varen. Interoperatøren tar også avfall i retur, (CITYLAB, 2020). Innkjøper til butikk kan sjelden påvirke valg av logistikkleverandør, men kan påvirke utforming av selve logistikkjenesten. Ved e-handel kan en nå for enkelte leverandører velge mellom ulike leveringsløsninger.

Omsetning og/eller ansatte hos varemottaker kan sammen med opplysninger om vareslag og opplysninger om turgenerering benyttes til å bestemme varestrømmer, omfanget av vareleveranser og behov for infrastruktur.

6.4.2 Parkering og stopptid

Hvor lenge (stopptid), når og hvor forskjellige godskjøretøy stanser for å levere varer er av betydning når en skal bestemme arealbeslag og planlegge lokalisering av og opparbeide infrastruktur som varemottak og vareleveringslommer. Sentrale indikatorer for parkering og stopptid er vist i tabell 6.11.

Tabell 6.11: Indikatorer for parkering og stopptid ved varelevering.

Indikator	Indikatorbeskrivelse	Måleenhet	Datakilde
Type kjøretøy	Type og størrelse på kjøretøy ved henting/levering (lengde, bredde, totalvekt, nyttelast og volum) og behov for termopåbygg eller andre spesialpåbygg.	Antall og type kjøretøy, kapasitet i tonn, kg og m ³ , areal: lengde x bredde x høyde i meter	Registrering, vognkort, kjøretøyregisteret, Last og Buss
Parkeringsfasilitet	Lokalisering og type parkeringsmulighet ved lasting og lossing.	Fortauskant, parkeringslomme, varemottak/ rampe	Registrering
Type varemottak-arbeidsmiljø	Tilfredsstiller indikatoren krav til arbeidsmiljø	Beskrivelse. Likert skala 1-5 og antall	Kartlegging
Ventetid	Ventetid for å få parkert eller å få plass ved laste-losserampe, losselomme eller annen parkeringsfasilitet	Minutter	Registrering, GPS
Parkeringstid	Tidsbruk/stopptid og sted ved varelevering.	Timer, tidspunkt og minutter per stopp	Registrering, GPS
Parkeringstype	Legal eller illegal parkering.	Antall av typer parkering	Registrering, GPS

Type kjøretøy som benyttes ved varelevering er en viktig indikator for planlegging av størrelsen på blant annet vareleveringslommer og varemottak. I bysentrum er mange varemottak bygd med andre krav til arbeidsmiljø enn det en har i dag. Ved tilrettelegging av varemottak i bygg og gater er det derfor viktig å ha kunnskap om eksisterende varemottak med hensyn til om de tilfredsstiller dagens krav til arbeidsmiljø og mulighet til å ta imot dagens distribusjonsbiler. Dette gjelder både ved bygging av nye mottak og ved bruksendringer som kan stille nye krav til utformingen av varemottak.

En opplever at enkelte distribusjonsbiler er for høye i forhold til inngangspartier til varemottak. Ved endring av bruksområder for varemottakere kan en også oppleve at leveransestrukturen er forskjellig fra det som tidligere har vært vanlig. En endring i bruksområder på en adresse kan gi behov for en ny type varemottak, leveringslomme og regulering.

Størrelsen på kjøretøy ved varelevering gir sammen med parkeringstid informasjon om arealbeslag og arealbehov. For denne indikatoren kan det også være ønskelig å registrere om godskjøretøyet bruker konvensjonelt drivstoff (diesel) eller om det benytter annet drivstoff, for eksempel elektrisk, biodrivstoff eller hydrogen. Det er også nyttig å registrere om det benyttes varesykler eller andre spesialtilpassede kjøretøy ved vareleveringen.

Type laste-lossefasilitet (kantsten, vareleveringslomme, parkeringsplass eller varemottak) gir informasjon om hvilken type parkering og sted som benyttes. Sammen med opplysninger om varemottakers lokalisering kan en beregne transportørens «trilleavstand» fra kjøretøy til mottaker og om det er behov for losseplass eller vareleveringslomme nærmere varemottaker.

Antall godsbiler som benytter en laste-lossefasilitet per time eller annen tidsavgrensning må innhentes for å kunne beregne belastningen på forskjellige laste-lossefasiliteter.

Ventetid for å få plass ved ønsket parkeringsfasilitet på forskjellige tidspunkt på døgnet gir en indikasjon om behovet for ekstra laste- losseplasser. Ventetid for å få plass til lasting eller lossing av varer kan også gi økte klimagassutslipp dersom ventetiden benyttes til kjøring i nærområdet.

Tidsbruk ved varelevering bestemmer hvor lenge godsbilen er parkert. Sammen med opplysninger om vareslag, mengde og type varemottaker gir det en indikasjon om hvilke varetyper og mottakere som krever hvilken type parkeringsfasiliteter.

Opplysninger om legal eller illegal parkering brukes blant annet til å bestemme om det er behov for endrede reguleringer eller strengere håndheving av gjeldende reguleringer.

6.4.3 Laste- og losseoperasjoner

Indikatorer som beskriver aktiviteter under laste- og losseoperasjoner, er knyttet til det siste leddet i en varelevering. Dette er aktiviteter som påvirker effektiviteten og organisering vareleveringer. Aktivitetene er nært knyttet til aktivitetene parkering og stopptid (kapittel 6.3.2). De mest sentrale indikatorene er presentert i tabell 6.12.

Tabell 6.12: Indikatorer for laste- og losseoperasjoner.

Indikator	Indikatorbeskrivelse	Måleenhet	Datakilde
Vareslag	Vareslag og kvantum per lasting og lossing.	Vareslag, kg, tonn, m ³	Registrering
Bestillinger	Antall bestillinger/ordrer som samlastes til en leveranse	Antall bestillinger	Registrering
Antall leveranser	Antall leveranser til hver mottaker og totalt per stopp.	Antall leveranser	Registrering
Sendinger	Antall sendinger per leveranse til samme virksomhet. Gir en indikasjon om graden av samlasting.	Antall sendinger	Registrering
Trilleavstand	Avstand mellom kjøretøy og leverings- eller hentested.	Meter, etasjer, med eller uten heis	Registrering, GPS
Håndteringsutstyr	Håndteringsutstyr for transport av varer mellom kjøretøy og varemottak og ved levering og henting.	Type håndteringsutstyr: Bære, sekketralle, jekketralle, truck	Registrering

Vareslag og kvantum per lasting og lossing, hva slags håndteringsutstyr som benyttes og avstand mellom parkering og varemottaker er alle elementer som påvirker stopptiden.

For å beskrive leveransen registreres vareslag og kvantum per leveranse eller stopp. I tillegg til antall leveranser kan det også være aktuelt å registrere antall sendinger. Ved å se på antall sendinger per leveranse etableres en indikator på omfang av samlasting. Antall bestillinger per leveranse er en annen indikator som indikerer graden av samlasting. Kvantum registreres i form av vekt (kg, eller tonn), volum (m³), verdi (kr) eller i noen tilfeller om det er en pakke. Opplysninger om slike karakteristika for leveransen sammen med opplysninger om brukt håndteringsutstyr kan bidra til å bestemme om transportøren benytter håndteringsutstyr som er tilpasset leveransen. Bruk av riktig håndteringsutstyr er et viktig element for å oppnå effektive leveranser og et godt arbeidsmiljø.

Antall leveranser ved et stopp og hvor mange mottakere det leveres til er viktige elementer som er med å bestemme stopptiden. I tillegg vil lokaliseringen av mottaker gitt ved avstand fra parkering, hvilken etasje mottaker er lokalisert (bakkeplan, etasje det leveres til og om det benyttes heis) være faktorer som påvirker effektiviteten og kvaliteten for leveransen. Avstanden mellom parkeringssted og varemottaker bestemmes i meter, etasje for leveransen og om det er tilgang på heis eller ikke.

Opplysninger om leveranser til mottakere som er lokalisert forskjellig fra bakkeplan, ekstra lang avstand fra parkering eller leveranser som krever ekstra sikkerhet ved levering er forhold som kan forklare lengre leveringstider.

Mange sendinger til en mottaker (samlasting) eller få leveranser til mange mottakere påvirker også stopptiden ved sisteleddsdistribusjon. Kunnskap om disse forhold ved vareleveringer er en hjelp ved planlegging og bygging av leveringsfasiliteter både for tilrettelegging av infrastruktur, men og så for andre aktører som er involvert i vareleveringer.

Håndteringsutstyr som benyttes ved transport fra godsbil til mottaker kan ved siden av å bære en pakke/leveranse være løftelem på kjøretøyet, elektrisk jekketralle, manuell jekketralle, sekketralle og rullekontainer. Informasjonen om håndteringsutstyr kan legge premisser for hvilken infrastruktur som bør etableres.

6.4.4 Arealbeslag

Areal er en knapphetsfaktor for transport i byer. Knappe arealer skal fordeles mellom ulike aktører som kollektivtransport, godstransport, privatbiler, gående, syklende, person- og godsterminaler og friarealer for å skape levende byer. Et spesielt fokus vil derfor knytte seg til hvordan en kan registrere og kvantifisere arealbeslag på gategrunn knyttet til varedistribusjonen. I den sammenheng er det en utfordring å utvikle presise indikatorer (og definisjoner) som brukes til registrering og kvantifisering av arealbeslag. Et utgangspunkt er data for hvor lenge kjøretøyene står på hvert sted, størrelsen på kjøretøyet og hvor mange leveringer/ kunder som betjenes per stopp eller hvor lenge kjøretøyet er i fart. Det kan være flere «stopp» i betydningen leveranser i nærheten av hverandre, slik at kjøretøyet kan være parkert lengre enn dersom det kun er levering til eller henting fra en kunde. Gjennomsnittlig stopptid/ tidsbruk per levering vil også inkludere kjøretid mellom mottakerne. Vi får registrert hvor lenge kjøretøyet står parkert og hvor lenge det er i trafikk. På grunnlag av registreringene vil vi etablere en indikator for arealbeslag, for eksempel arealbeslag i m² pr time og utnyttelsesgrad av areal per tidsenhet, for eksempel andel av time. Dette vil da være summen av arealbeslaget når kjøretøyet er parkert, og på bakgrunn av hastighet og kjøredistanse en beregning av arealbeslag under kjøring.

Ved at vi måler hvor lenge kjøretøyet/varesykkelen er parkert, får vi målt hvor stor andel av dagen som er kjøring og hvor mye tid som brukes til henting og levering av varer.

Vi har også med indikatorer som kan benyttes til å registrere hvor stor andel av leveransene som er til forskjellige etasjer på et leveringssted og hvor stor andel som krever trapp eller heis i bygget. Selv om dette er et lite utvalg av leveransene fra en transportør, så kan vi få en ide om hvor stor andel av totale leveransene som omfattes av denne typen utfordringer. Disse to målene er spesielt interessante for planleggere og hva som kreves av ressurser og tid til ulike typer varelevering. De fleste, også planleggere, tenker at varer er bare til butikker og restauranter og at sjåfører bruker dagen sin på å kjøre bil.

I den sammenheng er det nyttig å ha opplysninger om både hvilke arealer som er avsatt til forskjellige funksjoner, men også i hvilken grad arealene benyttes til de aktivitetene de er beregnet til. Et eksempel er arealer avsatt til parkering for varelevering, men som ofte beslaglegges av andre aktører. I tabell 6.13 viser vi noen indikatorer som kan være til hjelp til å bestemme arealbeslag.

Tabell 6.13: Indikatorer for arealbeslag i transport og laste- og losseoperasjoner.

Indikator	Indikatorbeskrivelse	Måleenhet	Datakilde
Arealbeslag transport	Arealbeslag i transport og laste-losseoperasjoner beregner beslaglagt areal ved transport.	m ² x tidsbruk (timer og minutter)	Vognkort, Last & Buss, beregning
Arealbeslag parkering	Arealbeslag ved varelevering beregner beslaglagt areal til parkering ved leveranser.	m ² x tidsbruk (timer og minutter)	Vognkort, Last & Buss, beregning
Tidsbruk for areal	Tidsbeslag av areal ved varelevering beregne utnyttelsen av arealer avsatt til varelevering eller transport gitte tidsperioder.	%, timer og minutter	GPS eller annen registrering

Indikatoren arealbeslag i transport beregner arealet av godsbilen og et sikkerhetsareal rundt kjøretøyet. Beregningen kan gjøres ved å benytte opplysninger om: A) kjøretøyets areal (lengde x bredde) + B) nødvendig sikkerhetsareal rundt kjøretøyets sider (avstand fra fortauskant + sikkerhetszone mot trafikk i gaten + 1/2 sikkerhetsavstand til bilen foran + 1/2 sikkerhetsavstand til bilen bak). Forslag til sikkerhetsavstander kan være 5 meter foran

og 5 meter bak. Halve avstanden legges til kjøretøy foran og halve avstanden til kjøretøy bak. I tillegg beregnes det en sone på 0,5 meter på hver side av bilen. Arealet multipliseres med tiden kjøretøyet er i trafikk, dvs. tid i minutter. Opplysninger om dimensjonerende kjøretøy finner en i Håndbok N100, Veg- og gateutforming, Statens vegvesen (2019). Dimensjonerende godskjøretøy er: Liten lastebil, lengde 8 m og bredde 2,55 m; lastebil, lengde 12 m og bredde 2,55 m og vogntog lengde 22 m og bredde 2,60 m. . I tillegg bør en sjekke Lov om veitrafikk (2020) med hensyn til krav om sikkerhetssoner rundt kjøretøy.

Arealbeslag ved varelevering beregner beslaglagt areal ved leveranser. Arealbeslaget beregnes ved å benytte opplysninger om: A) kjøretøyets areal (lengde x bredde) + B) nødvendig sikkerhetsareal rundt i kjøretøyets sideretning (avstand fra fortauskant + sikkerhetssone mot trafikk i gaten) + C) areal foran (areal som sikrer at kjøretøyet kan lukeparkere) + D) areal bak kjøretøyet (areal som sikrer at løftelem kan senkes + areal til varehåndtering og bruk av håndteringsutstyr). Forslag til sikkerhetssoner for distribusjonsbiler uten løftelem kan være: Bilens lengde + 2 meter foran og + 2 meter bak. I tillegg beregnes det en sone på 0,5 meter på hver side av bilen. For biler med løftelem kan behovet for sikkerhetssone være bilens lengde + 2 meter foran og + 5 meter bak. I tillegg beregnes det en sone på 0,5 meter på hver side av bilen. Arealbeslag ved lasting og lossing blir da $= (A+B+C+D)$ som multipliseres med tiden kjøretøyet er parkert. Opplysninger om dimensjonerende kjøretøy finner en i Håndbok N100, Veg- og gateutforming, Statens vegvesen (2019). Dimensjonerende godskjøretøy er: Liten lastebil, lengde 8 m og bredde 2,55 m; lastebil, lengde 12 m og bredde 2,55 m og vogntog lengde 22 m og bredde 2,60 m. I tillegg bør en sjekke Lov om veitrafikk (2020) med hensyn til krav om sikkerhetssoner rundt kjøretøy.

Tidsutnyttelse av areal ved varelevering. Indikatoren brukes til å beregne utnyttelsen av arealer avsatt til varelevering i gitte tidsperioder. For bestemte tidsperioder beregnes arealutnyttelsen ved å ta avsatt areal minus beregnet arealbeslag. Beregningene gjennomføres for bestemte tidsperioder, f.eks. døgn, dagtid (kl. 07:00-16:00) eller andre tidsvinduer. Indikatoren benyttes blant annet til å bestemme om det er behov for ytterligere laste- og losselommer eller om det er overkapasitet.

6.4.5 Leveringskvalitet

For varemottaker eller kjøper av transport- og logistikkjenester er ofte leveringskvaliteten av stor betydning. Hva som er god leveringskvalitet, vil avhenge av krav fra både avsender og mottaker av varene. I vårt valg av indikatorer har vi tatt med indikatorer som først og fremst er viktig for varemottaker. Indikatorer som i større grad er av betydning for kvaliteten for de lange transportene (f.eks. transporttid og ledetid) er ikke tatt med.

For planleggere vil kvaliteten varemottakere stiller til en leveranse ha betydning for hvilken infrastruktur og reguleringer de skal planlegge for. Leveringskvaliteten vil også ha betydning for hvilke kjøretøy som benyttes og behov for parkeringsfasiliteter. Vårt forslag til indikatorer er presentert i tabell 6.14.

Tabell 6.14: Indikatorer for leveringskvalitet.

Indikator	Indikatorbeskrivelse	Måleenhet	Datakilde
Manko/ødelagte varer	Antall leveranser med manko eller ødelagte varer	Antall og % av totalt antall leveranser	Registrering
Informasjon	Informasjon fra transportør/logistikkoperatør om når leveransen kommer eller om forsinkelser. Fornøydhetsstudie	Fornøydhet, Likerts skala 1-5	Registrering
Punktlighet	Leveranser i forhold til avtalt leveringstidspunkt	Antall og % av totalt antall leveranser	Registrering
Fleksibilitet	Hvor fleksibel er transportør/logistikkleverandør til å tilpasse nye ønsker	Fornøydhet, Likerts skala 1-5	Registrering
Pris	Er transportør/logistikkleverandør konkurransedyktig på pris	Fornøydhet, Likerts skala 1-5	Registrering

For både mottaker og avsender gir indikatoren for manko og ødelagte varer viktig informasjon om kvaliteten på de tjenester transportør og logistikktilbyder utfører for vareleveransen. En høy andel skade eller manko på varene har ofte som følge at mottakeren er misfornøyd, og transportør og logistikkleverandør må enten forbedre tjenesten eller så vil transportkjøper skifte tjenesteleverandør. Skade og manko kan også initiere erstatning for manglet salg eller tap av varer. Indikatoren bør sees i sammenheng med hvilke vareslag som opplever skade manko. Manko og skadede varer registreres som antall leveranser og som andel av totale leveranser. Informasjon om vanlige betingelser ved kjøp av transport og logistiktjenester finner en i Nordisk Speditørforbunds Alminnelige Bestemmelser (NHO Logistikk og Transport, 2015).

Informasjon til varemottaker om hvor leveransen til enhver tid befinner seg i varekjeden er viktig for planlegging av varemottak, blant annet med hensyn til bemanning i butikk og varemottak. Et eksempel er bemanning av varemottak ved kveld- eller nattelevering som kan kreve ekstra bemanning. Andre varemottakere har som rutine at de innhenter ekstra bemanning når de venter vareleveranser. Ved slik organisering av varemottaket er det viktig med pålitelig informasjon fra logistikkoperatør og transportør. Hvor fornøyd en er med informasjon innhentes vanligvis gjennom spørreundersøkelser hvor en benytter en Likert skala med fem valg (1-5) som starter i den ene enden med "helt enig" og slutten på den andre med "sterkt uenig", med mindre ekstreme valg i de tre midterste punktene.

Punktlighet registreres som antall leveranser som leveres i forhold til avtalt leveringstidspunkt. Opplysninger til indikatoren registreres som antall og andel av totalt antall leveranser.

I løpet av en avtaleperiode er det for mange varemottakere et ønske å få inn nye tjenester eller andre endringer i leveringsbetingelsene, f.eks. bruk av nullutslippskjøretøy, varesykkel eller et ønske om endret leveringstid. Fleksibiliteten for å få til nye løsninger kan ha betydning ikke bare for varemottaker, men også for den som planlegger for en effektiv og miljøvennlig bylogistikk. Registreres gjerne ved bruk av Likert skala 1-5.

Pris er en indikator som betyr mye for valg av logistikkleverandør. Vanligvis er opplysninger om pris på logistiktjenester vanskelig å få opplysninger om, blant annet på grunn av konkurranse mellom tjenesteleverandører. Pris for sisteleddsdistribusjon er også ofte en del av en totalpris for hele varekjeden og kan inneholde andre tjenester enn bare logistikk-tjenester inkludert transport. Slike tjenester kan være knyttet til lagertjenester, pakking, merking og prising av varer. En indikasjon på om kjøper av logistiktjenester er fornøyd med pris i forhold til de tjenester som leveres kan en ved å stille spørsmål til kjøperen av

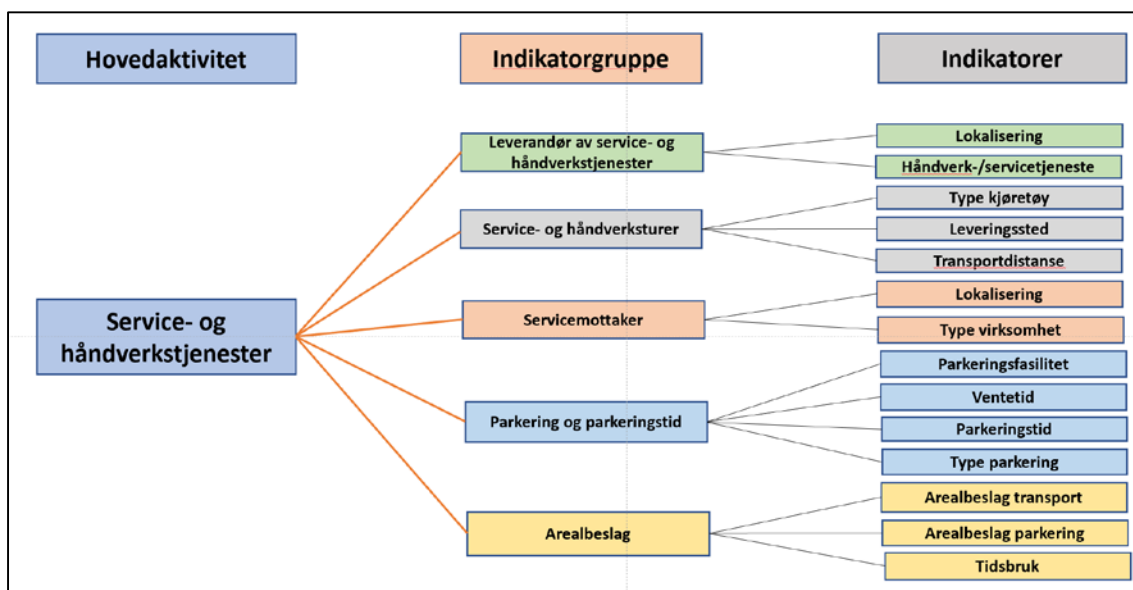
logistikkjenester om hvor fornøyd hen er. Registreres ved hjelp av spørreundersøkelse om pris eller ved bruk av Likert skala 1-5.

6.5 Service- og håndverkstjenester

Gjennomføring av servicetjenester omfatter stort sett de samme indikatorene som ved vareleveranser, men mottakere og formål med leveransene er forskjellig. Spesielt tenker vi da på logistikkjenester knyttet til e-handel og varetransport i tilknytning til service- og håndverkstjenester. De mest markerte forskjellene fra leveranser til butikker, kontor og næringsliv er mottakerne. For e-handelstjenester B2C er mottakerne husholdninger og mottakerne av leveransene er gjerne lokalisert i utkanten av byer eller boligområder. Service- og håndverkstjenester og tjenester knyttet til f.eks. montering av møbler er mer lokalisert il hele byen. En fellesnevner for tjenestene er at kjøretøyene som benyttes ofte er mindre og i noen tilfeller spesialbygd for den type oppdrag som skal utføres, for eksempel spesialbygde kjøretøy for elektrikere, rørleggere og lignende.

For leverandører av service- og håndverkstjenester vil vi kommentere de for skjellige tjenestene og indikatorene der de er forskjellig fra beskrivelse gitt under aktør/ kategoriene: Analyseområde, logistikkleverandør og transportør og varemottaker/kunde.

Aktiviteter knyttet til service- og håndverkstjenester er i vår inndeling knyttet til type tjeneste og leverandør, mottaker av tjenesten, parkeringsforhold og arealbeslag. En oversikt over aktiviteter og indikatorer er vist i figur 6.4.



Figur 6.4: Indikatortre for servicetjenester.

For å unngå for mye dobbeltregistrering har vi valgt å presentere et utvalg med indikatorer som er dedikert til logistikk og transportaktiviteter ved e-handel, service- og håndverks-tjenester i en tabell, se tabell 6.15. For beregning av klima- og miljøeffekter, se indikatorer under kapittel 6.2.4, side 17.

Tabell 6.15: Indikatorer for service- og håndverkstjenester.

Indikator	Indikatorbeskrivelse	Måleenhet	Datakilde
Leverandør av service- og håndverkstjenester			
Lokalisering	Lokalisering, navn og adresse for service-/håndverksbedrift.	Stedsangivelse med adresse og koordinater	Registrering. Matrikkelen (tidligere GAB)
Håndverk-/servicetjeneste	Type næringsvirksomhet som utfører service- /håndverkstjenesten.	Beskrivelse	SSB/næringsgruppering
Service- og håndverksturer			
Type kjøretøy	Type og størrelse på kjøretøy.	Lastebil, varebil, totalvekt, nyttelast og spesialutrustning	Vognkort, kjøretøyreg., Last og Buss
Leveringssted	Lokalisering av sted for levering av vare eller tjeneste. Pakkestasjoner	Stedsangivelse med adresse og koordinater	Registrering. Matrikkelen (tidligere GAB)
Transportert utstyr	Type utstyr til utførelse av serviceoppdraget transporteres	Beskrivelse	Kartlegging
Transportdistanse	Turlengde fra terminal/startsted til leveringssted og tilbake til terminal.	Km	Kartlegging eller datainnhenting ved hjelp av GPS
Antall turer	Antall turer som gjennomføres per kjøretøy og sjåfør per dag eller uke	Antall turer	Kartlegging
Antall oppdrag	Antall oppdrag per sjåfør og kjøretøy per dag eller uke	Antall oppdrag	Kartlegging
Antall oppdrag per tur	Antall oppdrag per tur	Antall oppdrag per tur	Kartlegging
Servicemottaker			
Lokalisering	Lokalisering, navn og adresse for mottaker av service- eller håndverkstjenester.	Stedsangivelse med adresse og koordinater	Registrering. Matrikkelen (tidligere GAB)
Type virksomhet	Type næringsvirksomhet for mottaker av service- /håndverkstjenester.	Beskrivelse	SSB/næringsgruppering
Parkering og parkeringstid			
Parkeringsfasilitet	Lokalisering og type parkering	Type parkeringsfasilitet	Registrering
Ventetid	Ventetid for å få parkere	Minutter	Registrering, GPS
Parkeringstid	Tidsbruk/stopptid og sted ved utføring av tjenesten	Timer, tidspunkt og minutter per stopp	Registrering, GPS
Parkeringstype	Legal eller illegal parkering.	Antall av typer parkering	Registrering, parkerings-selskap, GPS
Arealbeslag			
Arealbeslag transport	Arealbeslag ved transport ved service- og håndverks-tjenester	m ² x tidsbruk (timer og minutter)	Vognkort, Last & Buss, beregning
Arealbeslag ved tjenesteleveranse	Arealbeslag ved varelevering beregner beslaglagt areal ved leveranser.	m ² x tidsbruk (timer og minutter)	Vognkort, Last & Buss, beregning
Tid for arealbeslag	Tid for arealbeslag ved service- og håndverkstjenester.	%, timer og minutter	Vognkort, Last & Buss, beregning

Ved analyse av service- og håndverkstjenester og leveranse av e-handelssendinger er opplysninger om lokalisering viktig for å se hvor ulike typer virksomheter lokaliserer seg, og for å kunne bestemme behov for infrastruktur. Infrastruktur kan i tillegg til gategrunn være arealer til terminaler og lager. Indikatoren bestemmes på samme måte som for andre leverandører av logistikk- og transporttjenester ved stedsangivelse.

Type virksomhet som leverer e-handelsleveranser, service- eller håndverkstjenester kan sammen med opplysninger om lokalisering gi indikasjon om hvor ulike bransjer eller har lokalisert seg. Gruppering av type virksomhet eller bransje bør grupperes etter Statistisk sentralbyrås Standard for næringsgrupper (2020b). Informasjon om indikatoren registreres eller innhentes lokalt og kan analyseres sammen med annen offentlig statistikk som benytter samme standard for næringsgruppering.

Indikatorer til å beskrive service- og håndverksturer knyttes spesielt opp mot type kjøretøy, leveringssted og transportdistanse. Spesielt for kjøretøy benyttet av håndverkere kan være forskjellig fra de kjøretøyene som benyttes til distribusjon av varer f.eks. til butikker. Håndverkere har ofte behov for biler som er spesialutrustet med verktøy og deler som benyttes i utføring av tjenesten. Kjøretøyene er ofte mindre enn vanlige distribusjonsbiler og noen ganger av en størrelseskategori som tilsvarer personbiler.

Leveringssted er interessant spesielt for e-handelsleveranser, hvor også tidspunkt for levering kan være av interesse for å se når belastningen på infrastrukturen er størst. Leveringssted kan også gi indikasjon på om varene leveres til knutepunkter/ butikker/ bensinstasjoner eller sentralt lokaliserte pakkestasjoner eller om varene leveres hjem. Indikatoren for transportdistanse gir informasjon om hvor hensiktsmessig terminal eller håndverksbedrift er lokalisert i forhold til stedet hvor tjenesten utføres. Transportdistansen gir også informasjon om hvor mye transporter som genereres til henting av deler etc. for håndverkere.

Mottaker av service og håndverkstjenester gir informasjon om hvilke næringsgrupper og bransjer som genererer mest transport og hvor er lokalisert. Slik informasjon gir kunnskap som kan nyttes ved planlegging av arealbehov til både gategrunn og parkering.

Indikatorer for parkering, hvor lenge det parkeres og hvor det parkeres er spesielt knyttet opp mot servicetjenester og håndverkere. For service- og håndverkstjenester er det ofte ikke etablert egne parkeringsfasiliteter, det er derfor av interesse å etablere kunnskap om de parkerer lovlig eller ulovlig. Informasjon innhentes ved registrering informasjon fra parkeringsselskap eller ved intervju av aktører i bransjen som studeres.

Arealbeslag knyttet til transporter for service og håndverkstjenester gir informasjon om arealbehovet knyttet til slike tjenester. Beregning av arealbeslag for service- og håndverks-tjenester beregnes på samme måte som for arealbeslag knyttet til annen bydistribusjon, se kapittel 6.3.4, side 27.

7 Viktige indikatorer for bylogistikk

Til bruk ved analyser og studier av bylogistikk er tilgjengeligheten av offentlige data ofte så begrenset at en umiddelbart velger indikatorer som det relativt enkelt kan innhentes primærdata for gjennom egne undersøkelser. Det er derfor behov for å etablere et sett av indikatorer hvor det enten er tilgjengelige data, eller at data kan innhentes uten for store kostnader eller indikatorene kan bevisstgjøre en om hvilke data det er størst behov for å innhente. En hovedregel for vår utvelgelse av indikatorer er at de skal være kvantifiserbare, men også noen kvalitative indikatorer er med blant de utvalgte indikatorene. På grunn av begrenset datatilgang for aktiviteter knyttet til bylogistikk krever flere av indikatorer egen datainnhenting.

Med indikatorer for logistikkaktiviteter i by mener vi indikatorer som er sentrale for etablering av planer, reguleringer, aktiviteter og tjenester knyttet til bylogistikk og gods-transport i by. De viktigste indikatorene skal dekke de mest sentrale aktiviteter og tjenester og skal være relevant, nyttig, praktisk og gi mening for beslutninger om bylogistikk.

Ved valg av indikatorer for logistikkaktiviteter i by har vi ved siden av datatilgjengelighet lagt vekt på at indikatorene skal dekke flest mulig av logistikkaktivitetene i sisteledds-distribusjon i by, samtidig som indikatorene så godt som mulig gir informasjon til gjeldende eller ønskede policyer. Indikatorene er gruppert etter hovedaktiviteter som har betydning ved sisteledds-distribusjon i by.

Som hjelp til å etablere et sett sentrale indikatorer til bruk ved planlegging av bylogistikk har vi tatt kontakt med kommunale planleggere som har bylogistikk som sitt arbeidsområde. Noen av planleggerne var fra samme kommune, men arbeidet i forskjellige etater. Vi sendte ut et sett med foreløpige indikatorer som vi ba planleggerne prioritere ut fra det de mente var viktigst. I tillegg ba vi de komme med forslag til indikatorer som manglet. Vi fikk svar fra 16 planleggere 12 kommuner. Tilbakemeldingene har vært av både generell karakter, en rangering av hvilke indikatorer planleggerne mener er spesielt viktig og forslag til ytterligere indikatorer. 9 planlegger som gav en prioritering av de foreslåtte indikatorene. I tillegg fikk vi forslag om noen indikatorer som de mente burde være med i oversikten. Vi har tatt med disse indikatorene i rapporten.

Svarene og prioriteringene bærer preg av hvilke oppgaver de spurte planleggerne er opptatt av eller arbeider med i øyeblikket noe respondentene også påpeker i sine svar.

Basis for forslagene til indikatorer som ble sendt ut til planleggerne er basert på funn fra litteraturstudien. En finner der at samme tendens, indikatorene er tilpasset analyse av spesielle problemstillinger og deler av varekjeden men ikke indikatorer for aktiviteter i hele varekjeden.

Indikatorene skal også dekke private aktørers behov for informasjon og kunnskap om bylogistikk. Deres behov er ofte forskjellig fra det behov planlegger i offentlig forvaltning har, men vi ser av svarene fra kommunale planleggere at slike indikatorer i mange tilfeller er rangert noe lavere.

Utvikling av indikatorer vil være en kontinuerlig prosess blant annet fordi utfordringene knyttet til bylogistikk endres over tid, ekspertisen og kravene til analyser og dokumentasjon øker. Byene er kommet forskjellig i arbeidet med egne planer for bylogistikk og behov og kunnskap om hva som er gode indikatorer og kunnskap om datatilgjengelighet er forskjellig. For våre foreslåtte indikatorer har vi tatt hensyn til datatilgjengelighet, men det har

ikke vært bestemmende for valg av indikatorer. Det skyldes at vi har ønsket å få fram hva som er de beste indikatorene og at ny teknologi gir økte muligheter for datainnhenting. Valget av spesielt viktig indikatorer, vil derfor i en viss grad bære preg av å være situasjonsbetenget. Dette er også en erfaring fra litteraturstudien, hva som er prioritert som spesielt viktige indikatorer velges ut fra hvilke planer eller aktiviteter som skal analyseres og studeres.

Bylogistikk og godstransport i byer involverer i tillegg til byplanleggere og innbyggerne private konkurrerende aktører. De mest aktuelle private aktørene er logistikkoperatører, transportører, grossister, industri og varemottakere. Konkurranseshensyn gjør at de private aktørene ofte vegrer seg for å gi fra seg data eller opplysninger om egen aktivitet eller de dataene de har er tilpasset bedriftsinterne aktiviteter som er mindre relevant for planlegging og regulering av bylogistikk.

De foreslåtte indikatorene vil i noen tilfeller være veldig spesifikke og knyttet til casestudier hvor evaluering av demonstrasjoner og tiltak er hovedfokus, mens det i andre anvendelser vil være mer generelle. Indikatorene kan også fungere som en sjekkliste over aktiviteter som en bør ha kunnskap om.

Flere av indikatorene har ikke vært systematisk brukt ved analyser og planlegging i norske byer, flere brukere etterlyser derfor studier hvor en tester anvendelighet og datatilgang ved utarbeidelse av logistikkplaner, gjerne i mindre byer.

I utgangspunktet bør det være minst mulig overlapp mellom indikatorene, men i praksis kan det være fornuftig å ha med samme indikator under forskjellige aktiviteter for å få best mulig informasjon om en aktivitet. I noen sammenhenger er det også nyttig å ha med flere indikatorer som sett i sammenheng kan gi nyttig informasjon om det som studeres og planlegges. I vår utvelgelse av indikatorer har vi tatt med noen slike indikatorer.

Av kategoriene som vi har valgt å inndele sisteleddsdistribusjonen i er det gruppen som tar for seg analyseområde som ansees som spesielt viktig for planleggere. De tre andre hovedaktivitetene (logistikkleverandør og transportør, varemottaker/kunde og service- og håndverkstjenester) vurderes nokså likt, men med betydelige forskjeller i rangering mellom forskjellige planleggere og kommuner.

Viktige indikatorer for hovedaktiviteten **analyseområde** er indikatorer knyttet til avgrensning av studieområde med hensyn til hvilke næringer som er lokalisert i området, organisering av logistikk- og transportaktiviteter og hvilke tilleggstenester som utføres. Andre prioriterte indikatorer er knyttet til trafikk, infrastruktur og hvilke kjøretøy som benyttes i sisteleddsdistribusjonen. I tillegg vurderes indikatorer som beskriver graden av samarbeid mellom kommunale og private aktører som gårdeiere og sentrumsforeninger. I tillegg vurderes samarbeid i varekjeder og i hvilken grad det er etablert eller planlagt logistikkknutepunkt eller terminaler for omlasting av varer som viktige indikatorer.

Under hovedaktiviteten **logistikkleverandør og transportør** er det spesielt indikatorer fra indikatorgruppen miljø og klima er som viktig for planleggere. Indikatorene for klimagassutslipp er gjerne kombinert med indikatorer som beskriver aktiviteter som gjennomføres, f.eks. energibruk, antall leveranser, varemengde og hvilke typer kjøretøy som benyttes.

Under hovedaktiviteten **varemottaker og kunde** er de viktigste indikatorene knyttet til vareleveringen, hvem mottar varen og hvor er mottakeren lokalisert. Sentralt er det å ha gode indikatorer som beskriver hvordan transporten fra kjøretøy til varemottaker er organisert. Når sted for vareleveringen er lokalisert er indikatorer knyttet til leveranser, parkering, arealbeslag, brukt håndteringsutstyr og tidsbruk sentrale.

Av indikatorer som ikke er med her er trilleavstand for leveransen vurdert som en viktig indikator til å gi informasjon knyttet til tidsbruken ved leveranser. På samme måte er

indikatoren for type kjøretøy benyttet ved leveranser viktig for å gi kunnskap om arealbeslaget ved parkering og leveranser.

For hovedaktiviteten **service- og håndverkstjenester** er de viktigste indikatorene knyttet til lokaliseringssted for service- eller håndverkstjenester, arealbeslag, parkeringstid og parkeringsfasilitet. Av andre indikatorer som vurderes å være viktig under denne hovedaktiviteten, men som ikke er med i denne oversikten er bransje for tjenesten eller håndverksoppdraget, type kjøretøy som benyttes og transportavstand eller antall turer.

8 Oppsummering, bruk av indikatorene og videre arbeid

Rapporten gir en oversikt over aktuelle indikatorer for bylogistikk som skal være til nytte ved analyser, evaluering og planlegging av tiltak, demonstrasjoner og vedlikehold av infrastruktur i byer. De presenterte indikatorene må sees på som et utvalg av indikatorer som er et innspill i en prosess fram mot det en kan definere som særs viktige for planlegging av bylogistikk. I tillegg fungerer indikatorene som en sjekklister over aktiviteter knyttet til bylogistikk. Oversikten over indikatorer kan mangle noen indikatorer, samtidig som vi ikke i ønsket grad har prioritert hva som er de viktigste indikatorene ved planlegging av bylogistikk. Studien må sees som et ledd i en prosess mot å etablere et sett av spesielt viktige indikatorer for bylogistikk.

Å vurdere hva som er spesielt viktige indikatorer for planleggere av bylogistikk har vært utfordrende fordi det som vurderes som viktige indikatorer er de en har behov for i øyeblikket. Indikatorer utover det har vært vanskelig å prioritere. Dette bekreftes av responsen fra kommunenes planleggere, de finner det vanskelig å prioritere mellom foreslåtte indikatorer utover de en har behov for og bruker i øyeblikket. En konsekvens av dette er at vi ikke kan levere et sett av prioriterte indikatorer for bylogistikk som det kan innhentes data for på generell basis. Men rapporten gir et sett av indikatorer som beskriver et tverrsnitt av aktiviteter og tjenester knyttet til sisteledds-distribusjon i byer.

Hva som er de viktigste indikatorene endres også over tid. Nå er det mye oppmerksomhet knyttet til ny teknologi og tjenester som bruk av droner, autonome kjøretøy, varesykler, leveringsløsninger for e-handel og ladeinfrastruktur for elektriske biler, planer og regelverk for varesykler. Gode indikatorer for analyser knyttet til disse teknologiene krever tilpassede indikatorer. Indikatorene vil derfor kreve kontinuerlig oppdatering og tilpasning til utvikling av bylogistikken.

Rapporten gir en oversikt over aktuelle indikatorer for å gjennomføre bylogistikk planer og analyser. De presenterte indikatorene må imidlertid kun sees på som et utvalg av indikatorer som er innspill i en prosess fram mot det en kan definere som særs viktige indikatorer for planleggere av bylogistikk.

Studien viser at blant planleggerne finner en de viktigste indikatorer knyttet til aktiviteter for analyseområde sammen med indikatorer for miljø og klima.

For hovedaktiviteten analyseområde er prioriterte indikatorer knyttet til næringer lokalisert i området, organisering av logistikk- og transportaktiviteter og indikatorer for trafikk, infrastruktur og hvilke kjøretøy som benyttes i sisteledds-distribusjonen. graden av samarbeid mellom kommunale og private aktører som gårdeiere og sentrumsforeninger er andre viktige indikatorer.

Indikatorer som beskriver miljø og klima er viktig for planleggere. Indikatorene for klimagassutslipp kombineres gjerne med indikatorer for energibruk, antall leveranser, varemengde og hvilke typer kjøretøy som benyttes.

Indikatorene kan benyttes ved analyse av aktivitet hvor en tar i bruk ny teknologi, nye distribusjonsformer eller introduserer nye organisatoriske løsninger og reguleringer for eksisterende distribusjon, henting av avfall eller returlogistikk. Det har vært et mål at

indikatorerne skal være relevante for å vurdere effekten av tiltak for mer effektiv og miljøvennlig bydistribusjon og «levende byer». Indikatorsettene er avgrenset til å gjelde sisteledds-distribusjon i byer eller byområder, men noen av indikatorerne kan også brukes for transport over lange avstander. Indikatorerne kan benyttes til å belyse forskjeller mellom byer, byområder eller til å analysere utvikling i aktiviteter over tid og skal være til hjelp for så vel planleggere, aktører som arbeider med policyutvikling, transportører og logistikkleverandører. Indikatorerne kan benyttes enkeltvis eller en kan sette sammen grupper av indikatorer som er tilpasset den analyse eller evaluering som skal gjennomføres. På samme måte kan kombinasjon av indikatorer benyttes til å utvikle nye indikatorer tilpasset det enkelte case.

Ut fra tidligere studier (Fossheim K et.al., 2019) vet vi at datatilgjengeligheten for aktiviteter knyttet til bylogistikk er mangelfull eller dårlig. I vår utvelgelse av indikatorer har vi i liten grad tatt hensyn til det, men heller forsøkt å etablere og beskrive indikatorer som kan brukes for å gjennomføre gode analyser. Å få data til disse indikatorerne vil ofte kreve kartlegging, studier eller innhenting av primærdata.

Data for indikatorer kan innhentes ved hjelp av forskjellige metoder avhengig av hvilke analyser de skal benyttes til. Hver metode har sine fordeler og ulemper og hvilken metode som skal benyttes må tilpasses den enkelte analyse. Vi har ikke gått i detalj om hvordan innhenting av primærdata kan gjennomføres fordi dette i stor grad vil avhenge av den enkelte studie, by og tiltak som skal analyseres.

I den senere tid er det tatt i bruk ny teknologi for datainnhenting, for eksempel bruk av GPS og sporing av kjøretøy og sendinger som gjør at en på en enklere måte enn tidligere kan generere data for en del av aktivitetene knyttet til bylogistikk. Bruk av GPS til blant annet sporing er fortsatt under utprøving, men resultatene er lovende og vil gi bedre data til kvantifisering av aktiviteter i bylogistikk i framtiden. Bruk av videoovervåking er en annen teknologi for informasjonsinnhenting av informasjon om bylogistikk. I tillegg har en de senere årene fått økt tilgang til informasjon fra private aktører og deres kjøretøy som kan bidra til kvantifiseringen.

De foreslåtte indikatorerne er ment å utgjøre et indikatorsett for analyser av aktiviteter i bylogistikk. For analyser av enkelttiltak i bylogistikk vil det være naturlig å benytte deler av indikatorsettet, mens det i større studier kan være naturlig å benytte større deler av indikatorsettet.

Kontakten med planleggere i norske kommuner for å etablere spesielt viktige indikatorer viser at en prioriterer indikatorer som er viktig for den type analyser eller planer en arbeider med i øyeblikket og at det er utfordrende å prioritere indikatorer til bruk i andre analyser. Kommunene sier også at det nå er arbeider på gang med utvikling av bylogistikkplaner og at det da avdekkes et behov for indikatorer og data om bylogistikk og godstransport i byer. Før en bestemmer hva som skal være de viktigste indikatorerne for planleggere av bylogistikk bør indikatorerne testes i konkrete planleggingsoppgaver. Problemstillinger som krever videre studier er blant annet behov for å teste indikatorer knyttet til gjennomføring av forskjellige typer analyser, gjerne i mindre byer. Hva er de viktigste indikatorerne, hvilke data kreves, hvilke data finnes og når primærdata må innhentes; hva er gode metoder for datainnhenting? For noen indikatorer kan det være aktuelt å benytte data og kunnskap innhentet i andre byer og situasjoner, men hvor verdiene med hell kan benyttes i andre analyser og byer.

Slike muligheter bør studeres som en oppfølging til dette prosjektet hvor data-tilgjengelighet, anvendelse og kunnskap om anvendeligheten av indikatorerne er sentralt.

En oversikt over indikatorer beskrevet og diskutert i studien er samlet i tabell 8.1. I vedlegg 1 finner en utvidet samling av aktuelle indikatorer.

Tabell 8.1 Indikatorer for bylogistikk organisert etter hovedaktivitet og indikatorgrupper

Indikator	Indikatorbeskrivelse	Måleenhet	Datakilde
Analyseområde			
Studieområde og marked.			
Lokalisering	Geografisk avgrensning av studieområde	Areal (m ²) og grenser	Kart og matrikkel
Næringer	Klassifisere næringer i studieområdet.	Beskrivelse	SSB/nærings-gruppering
Tjeneste	Beskrive tjenester og aktiviteter lokalisert i studieområdet	Beskrivelse	Kartlegging
Infrastruktur			
Ladestasjoner	Antall ladestasjoner for elektriske biler i studieområdet	Antall ladestasjoner per område	Kartlegging
Infrastruktur-dimensjoner	Dimensjonerende bæreevne (tonn totalvekt) og høyde (m) for gater, bruer og underganger, parker og festivalområder. Svingradius	Bæreevne i tonn totalvekt og høyde i m. Svingradius, m	Kommunale reguleringer
Logistikk-knutepunkt	Har studieområdet lokalisert og/eller planlagt logistikkknutepunkt for omlasting og crossdocking av varer	Ja/Nei, dersom ja: lokalisering	Kartlegging
Vareleverings-lommer	Antall og lokalisering av vareleveringslommer	Antall leveringslommer og lokalisering	Kartlegging
Varemottak	Bestemme om varemottak imøtekommer krav til arbeidsmiljø	Beskrivelse. Likert skala 1-5	Kartlegging
Trafikk.			
Totalt antall kjøretøy	Totalt antall kjøretøy som trafikkerer inn, ut og innen studieområdet. Inkludert persontrafikk.	Antall kjøretøy	Trafikktelling på tellepunkt. Kartlegging.
Antall godskjøretøy	Antall godskjøretøy som trafikkerer inn, ut og innen studieområdet	Antall godskjøretøy	SSB Godstransport med lastebil. Auto-matisk trafikktelling. SV// Autosys. Kartlegging.
Kjøretøytype	Type og størrelse på kjøretøy ved henting/levering.	Antall godsbiler og fordelt på stor eller liten lastebil, varebil og lastsykkel.	Registrering, automatiske trafikktellinger
Trafikk	Mål på omfanget av trafikken	Kjøretøykm	SSB- Godstransport med lastebil. Kartlegging.
Samarbeid.			
Samarbeid i kommune	Samarbeid mellom forskjellige etater i kommunen	Beskrivelse. Likert skala 1-5 eller antall	Kartlegging
Samarbeid mellom kommune og fylke	Samarbeid mellom kommune(r) og fylke	Beskrivelse. Likert skala 1-5 eller antall	Kartlegging
Samarbeid kommuner og private aktører	Samarbeid mellom kommuner og private aktører som Sentrums-foreninger, LUKS etc.	Beskrivelse. Likert skala 1-5 eller antall	Kartlegging

Indikator	Indikatorbeskrivelse	Måleenhet	Datakilde
Samarbeid i varekjede	Type av samarbeid og samlast i varekjeden. I hvilken grad og hvordan samarbeid mellom logistikkoperatør og varemottaker eller -leverandør er organisert	%-samlast av transportert mengde. Beskrivelse. Likert skala 1-5	Registrering og intervju
Plan og regulering.			
SUMP/SULP	Er det utarbeidet eller planlegges mobilitets- og/eller bylogistikkplaner	Ja, nei eller Likert skala 1-5	Kartlegging
Reguleringer	Hvilke bestemmelser og reguleringer gjelder i studieområdet	Reguleringsbestemmelser, offentlige dokumenter	Kartlegging
Kommunale planer	Hvilke kommunale og regionale planer gjelder i studieområdet	Offentlige plandokumenter	Kartlegging
Logistikkleverandører og transportører			
Distribusjonsturer med logistikk- og transportleverandører.			
Logistikk-operatør	Logistikkleverandør, selskapsnavn. Registrere hvem som planlegger distribusjonsturen. Bestemme markedsandeler. Skille mellom store, mellomstore og små logistikkoperatør	Beskrivelse og gruppering	Egen spørreundersøkelse, SSB/ næringsgruppering
Transportør	Transportør, selskapsnavn. Kartlegge hvilke aktører som gjennomfører distribusjonsturen. Skille mellom store, mellomstore og små transportører	Beskrivelse og gruppering	Kartlegging, SSB/ næringsgruppering
Varemottaker/ kunde	Type virksomhet, bransje og for varemottakere/ kunder	Beskrivelse og gruppering	SSB/nærings-gruppering (SN2007)
Vareslag	Distribuert eller hentet vareslag	Klassifiserte vareslag	Standard Goods Classification for Transport Statistics (NST 2007)
Mengde	Mengde varer levert og hentet	Kg, tonn, m ³ , pakker, brev	Godstransport med lastebil (SSB), egne registreringer.
Verdi	Vareverdi	Kr per kg, m ³ , leveranse, pakke eller km	SSB/ Utenrikshandel med varer
Kjøretøy-type	Type og størrelse på kjøretøy ved henting/ levering (lengde, bredde, totalvekt, nyttelast og volum).	Antall kjøretøy og kapasitet i tonn, kg og m ³	Registrering, vogn-kort, kjøretøy-registeret, Last og Buss
Startsted	Adresse for hvor distribusjonsturen starter	Sted med adresse og/eller koordinater	Registrering og Matrikkeldata
Start-tidspunkt	Tidspunkt for start av rundturen	Klokkeslett, time og minutter	Registrering
Leverings-sted	Adresse for stopp/ leveranser på distribusjonsturen	Sted med adresse og/eller koordinater	Registrering og Matrikkeldata
Leverings-tidspunkt	Tidspunkt for leveranser på rundturen	Kl, time og minutter per tur, dag eller uke	Registrering

Indikator	Indikatorbeskrivelse	Måleenhet	Datakilde
Varemottaker kunde	Type virksomhet, bransje for varemottaker	Bedrifter	SSB/nærings-gruppering (SN2007)
Effektivitet.			
Sjåfør- og kjøretøy-utnyttelse	Utnyttelse av kjøretøy og sjåfør. Kjøretid og stopptid (leveringstid per stopp). Utnyttelse av lastekapasitet i % av total lastekapasitet, tomkjørings-andel	Timer og minutter per stopp. % av total arbeidstid/driftstid, lastekapasitet (tonn, m ³), tomkjøring i %	Kartlegging eller GPS-registrering. SSB-Godstransport med lastebil
Transport-distanse	Transportavstander totalt per dag, uke eller måned og mellom leverings-stopp.	Km	GPS registrering. Adresser og måle avstand på kart
Tomkjøring	Andelen kjøretøykm av totalt antall kjøretøykm uten last	Km, % av totalt antall km	SSB Godstransport med lastebil
Antall leveranser	Antall leveranser og antall stopp på rundturen. Antall leveranser eller sendinger per stopp. Antall leveranser/sendinger per sjåfør og rundtur, dag eller uke.	Antall	Registrering
Leverings-frekvens	Antall sendinger leveranser/hentinger per dag, uke, måned eller år.	Antall	Registrering
Leverings-kostnader	Leveringskostnader. Kostnader, kr per kjøretøy, kunde, rute, kjøretøykm eller tidsperiode.	Kr per kjøretøy, kunde, rute, kjøretøykm eller tidsperiode	Regnskap
Miljø, klimagassutslipp og trafiksikkerhet.			
Energi- eller drivstofforbruk	Drivstofftype og drivstofforbruk, energibruk	Drivstofftype og forbruk liter, kWh, per kjøretøytype og kjøretøykm.	Registrering, vognkort, beregning. TØI rapport 1704/2019
gCO ₂ -ekv..	Lokale klimagassutslipp fra varetransport.	gCO ₂ -ekv. inklusive CO ₂ , N ₂ O og CH ₄	Standard utslippkoeffisienter og opplysninger om drivstofforbruk og kjøretøytype. TØI rapport 1704/2019
Svevestøv	Svevestøv, NO _x , PM ₁₀ , PM _{2,5} (Particulated Matter)	µg/m ³ - luft	Standard utslippkoeffisienter og opplysninger om drivstofforbruk og kjøretøytype. TØI rapport 1704/2019
Kø	Kø som oppstår når trafikk-mengden overstiger den begrensede kapasiteten til transport-nettverket (lenken)	Minutters forsinkelse	Beregninger
Støy	Støy ved lasting og lossing. Anbefalt nedre grense fra WHO for støyplage på 52 dB	dB	Måling og TØI rapport 1704/2019
Ulykker	Ulykker, drepte eller skadde ved varetransport. Skadde personer i transport-situasjonen hvor gods-kjøretøy er involvert	Antall og skadegrad	SSB-Trafikkulykker

Indikator	Indikatorbeskrivelse	Måleenhet	Datakilde
Nullutslipp-kjøretøy	Andel kjøretøy med nullutslipp	Antall og kjøretøytyper	Registrering. Bil og vei-statistikk- Opplysningsrådet for veitrafikken
Økonomiindikatorer for av logistikk- og transportleverandører.			
Transportpris	Informasjon om hva en kunde må betale for en leveranse	Kr per kg, leveranse, pakke eller km	Registrering
Kostnader	Totale kostnader i bedriften/foretaket	Kr/år	Regnskap, Årsberetning, Brønnøysund-registeret
	Fordeling av kostnader på komponenter, f.eks. terminal, transport, logistikkorganisering, returtransport osv.	% eller kr per komponent	
Inntekter og avkastning	Driftsinntekter	Kr/år	Regnskap, Årsberetning, Brønnøysund-registeret
Varemottaker			
Varemottaker og kunde.			
Varemottaker	Type virksomhet og bransje for varemottaker	Beskrivelse	SSB/nærings-gruppering
Lokalisering	Lokalisering, navn og adresse for varemottaker.	Stedsangivelse med adresse, koordinater	Registrering. Matrikkelen (tidligere GAB)
Organisering av leveranser	Type organisering av vareleveranser	Beskrivende	Registrering
Omsetning, antall ansatte	Omsetning og antall ansatte i virksomheten.	Kr per år og antall ansatte	Regnskap, Årsberetning, registrering, Brønnøysundreg.
Parkering og stopptid ved varelevering.			
Type kjøretøy	Type og størrelse på kjøretøy ved henting/ levering (lengde, bredde, totalvekt, nyttelast og volum) og behov for termopåbygg eller andre spesialpåbygg.	Antall og type kjøretøy, kapasitet i tonn, kg og m ³ , areal: lengde x bredde x høyde i meter	Registrering, vogn-kort, kjøretøy-registeret, Last og Buss
Parkeringsfasilitet	Lokalisering og type parkeringsmulighet ved lasting og lossing.	Fortauskant, parkeringslomme, varemottak/ rampe	Registrering
Varemottak	Tilfredsstillende indikatorer krav til arbeidsmiljø	Beskrivelse. Likert skala 1-5 og antall	Kartlegging
Ventetid	Ventetid for å få parkert eller å få plass ved laste-losserampe, losselomme eller annen parkerings-fasilitet	Minutter	Registrering, GPS
Parkeringstid	Tidsbruk/stopptid og sted ved varelevering.	Timer, tidspunkt og minutter per stopp	Registrering, GPS
Parkeringstype	Legal eller illegal parkering.	Antall av typer parkering	Registrering, GPS
Laste- og losseoperasjoner.			
Vareslag	Vareslag og kvantum per lasting og lossing.	Vareslag, kg, tonn, m3	Registrering
Bestillinger	Antall bestillinger/ordrer som samlastes til en leveranse	Antall bestillinger	Registrering

Indikator	Indikatorbeskrivelse	Måleenhet	Datakilde
Antall leveranser	Antall leveranser til hver mottaker og totalt per stopp.	Antall leveranser	Registrering
Sendinger	Antall sendinger per leveranse til samme virksomhet. Gir en indikasjon om graden av samlastning.	Antall sendinger	Registrering
Trilleavstand	Avstand mellom kjøretøy og leverings- eller hentested.	Meter, etasjer, med eller uten heis	Registrering, GPS
Håndteringsutstyr	Håndteringsutstyr for transport av varer mellom kjøretøy og varemottak og ved levering og henting.	Type håndteringsutstyr: Bære, sekke-tralle, jekke-tralle, truck	Registrering
Arealbeslag i transport og laste- og losseoperasjoner.			
Arealbeslag transport	Arealbeslag i transport og laste-losseoperasjoner beregner beslaglagt areal ved transport.	m ² x tidsbruk (timer og minutter)	Vognkort, Last & Buss, beregning
Arealbeslag parkering	Arealbeslag ved varelevering beregner beslaglagt areal til parkering ved leveranser.	m ² x tidsbruk (timer og minutter)	Vognkort, Last & Buss, beregning
Tidsbruk for areal	Tidsbeslag av areal ved varelevering beregne utnyttelsen av arealer avsatt til varelevering eller transport gitte tidsperioder.	%, timer og minutter	GPS eller annen registrering
Indikatorer for leveringskvalitet.			
Manko/ødelagte varer	Antall leveranser med manko eller ødelagte varer	Antall og % av totalt antall leveranser	Registrering
Informasjon	Informasjon fra transportør/logistikk-operatør om når leveransen kommer eller om forsinkelser. Fornøydhetsstudie	Fornøydhet, Likerts skala 1-5	Registrering
Punktlighet	Leveranser i forhold til avtalt leveringstidspunkt	Antall og % av totalt antall leveranser	Registrering
Fleksibilitet	Hvor fleksibelt tilpasser transportør/logistikk-leverandør seg nye ønsker	Fornøydhet, Likerts skala 1-5	Registrering
Pris	Er transportør/logistikk-leverandør konkurranse-dyktig på pris	Fornøydhet, Likerts skala 1-5	Registrering
Service -og håndverkstjenester			
Service- og håndverkstjenester.			
Lokalisering	Lokalisering, navn og adresse for service-/håndverksbedrift.	Stedsangivelse med adresse og koordinater	Registrering. Matrikkelen (tidligere GAB)
Håndverk-/servicetjeneste	Type næringsvirksomhet som utfører service- /håndverks-tjenesten.	Beskrivelse	SSB/nærings-gruppering
Service- og håndverksturer			
Type kjøretøy	Type og størrelse på kjøretøy.	Lastebil, varebil, totalvekt, nyttelast og spesialutrustning	Vognkort, kjøretøy-reg., Last og Buss

Indikator	Indikatorbeskrivelse	Måleenhet	Datakilde
Leveringssted	Lokalisering av sted for levering av vare eller tjeneste. Pakkestasjoner	Stedsangivelse med adresse og koordinater	Registrering. Matrikkelen (tidligere GAB)
Transportert utstyr	Type utstyr til utførelse av serviceoppdraget	Beskrivelse	Kartlegging
Transport-distanse	Turlengde fra terminal/ startsted til leveringssted og tilbake til terminal.	Km	Kartlegging eller datainnhenting ved hjelp av GPS
Antall turer	Antall turer som gjennomføres per kjøretøy og sjåfør per dag eller uke	Antall turer	Kartlegging
Antall oppdrag	Antall oppdrag per sjåfør og kjøretøy per dag eller uke	Antall oppdrag	Kartlegging
Antall oppdrag per tur	Antall oppdrag per tur	Antall oppdrag per tur	Kartlegging
Serviceomottaker			
Lokalisering	Lokalisering, navn og adresse for mottaker av service-/håndverktjenester.	Stedsangivelse med adresse og koordinater	Registrering. Matrikkelen (tidligere GAB)
Type virksomhet	Type næringsvirksomhet for mottaker av service- /håndverktjenester.	Beskrivelse	SSB/nærings-gruppering
Parkering og parkeringstid			
Parkeringsfasilitet	Lokalisering og type parkering	Type parkeringsfasilitet	Registrering
Ventetid	Ventetid for å få parkere	Minutter	Registrering, GPS
Parkeringstid	Tidsbruk/stopptid og sted ved utføring av tjenesten	Timer, tidspunkt og minutter per stopp	Registrering, GPS
Parkeringstype	Legal eller illegal parkering.	Antall av typer parkering	Registrering, parkerings-selskap, GPS
Arealbeslag			
Arealbeslag transport	Arealbeslag ved transport ved service- og håndverks-tjenester	m ² x tidsbruk (timer og minutter)	Vognkort, Last & Buss, beregning
Arealbeslag ved tjenesteleveranse	Arealbeslag ved vare-levering beregner beslag-lagt areal ved leveranser.	m ² x tidsbruk (timer og minutter)	Vognkort, Last & Buss, beregning
Tid for arealbeslag	Tid for arealbeslag ved service- og håndverks-tjenester.	%, timer og minutter	Vognkort, Last & Buss, beregning

Litteratur

- Allen J and Browne M (2008): Review of survey techniques used in Urban Freight Studies. Transport Studies Group University of Westminster, London
- Allen J, Thorne G and Browne M (2007): BESTUFS. Good Practice Guide on Urban Freight Transport. www.bestufs.net
- Ambius (2020): Bærekraftig Grønn. <https://www.ambius.no/baerekraftig/mal/index.html>
- Ambrosini, C; Patier, D; and Routhier J.-L (2010): Urban freight establishment and tour-based surveys for policy-oriented modelling. Procedia- Social Behaviour. Sic., vol 2, no 3. 2010
- Andersen J og Eidhammer O (2010): Indikatorer for miljøvennlig logistikk. TØI rapport 1072/2010. Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- City of Stockholm (2004): Trendsetter. Evaluation Plan, External Deliverable No D4.1., Stockholm
- CITYLAB 2020: [Oslo - Common Logistics functions for shopping centres \(citylab-project.eu\)](http://Oslo - Common Logistics functions for shopping centres (citylab-project.eu))
- Civitas 2020: <https://www.eltis.org/resources/tools/civitas-policy-note-making-urban-freight-logistics-more-sustainable>
- Chan C K and Lee H W J 2005: Successful strategies in supply chain management. Idea Group (IGI), Covent Garden , London WC2E 8LU, UK.
- Clement S, Nesterova N and Lozzi G 2019: Procuring zero emission delivery of goods and services. The BuyZET Handbook.
- Cools S, 2017: Lønnsomhet. Hva betyr det at noe er «samfunnsøkonomisk lønnsomt»? Klassekampen, 2017, Oslo.
- Dablanc, L, 2009: “Freight Transport for development toolkit: Urban Freight,” The International Bank for Reconstruction and Development/ The World Bank, Washington DC, 2009
- Dablanc L 2011: City Logistics Best Practices: A handbook for Authorities – SUGAR project, Bologna, Italy
- European Commission, 2017: Indicators and data collection methods on urban freight distribution. Technical report. Non-binding guidance documents on urban logistics No 6/6. European Union, 2017
- Eurostat, 2014: Towards a harmonised methodology for statistical indicators. Part 1: Indicator typologies and terminologies. 2014 Edition. Luxembourg. 2014
- Eurostat, 2017: Towards a harmonised Methodology for statistical indicators. Part 2 – Communicating through indicators. 2017 Edition. Luxembourg. 2017
- Finansdepartementet, 1997: Nytte-kostnadsanalyser Prinsipper for lønnsomhets vurderinger i offentlig sektor, NoU 1997:27. Finansdepartementet, Oslo.
- Finans- og tolldepartementet og Kirke-, utdannings -og forskningsdepartementet, 1998: NOU 1998: 6 Økonomien i den statlige høgscolesektoren. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-1998-6/id116397/>
- Forskning, 2016: <https://forskning.no/klima-bakgrunn-forurensning/bakgrunn-hva-er-det-med-denno-nox-en/423812>
- Forskning, 2016: <https://forskning.no/klima-bakgrunn-forurensning/bakgrunn-hva-er-det-med-denno-nox-en/423812>

- Fossheim K, Caspersen E, Bjørgen A, Karlsson H og Eidhammer O 2019. Hva trenger norske byer for å starte planlegging for bylogistikk? - Erfaringer fra Bodø, Drammen, Oslo, Kristiansand, Stavanger, Trondheim og Tromsø. TØI rapport 1679/2019. Oslo 2019
- Geamanu M, 2011: Studia Universitatis „Vasile Goldis” Arad – Economics Series.
<https://www.researchgate.net/publication/265814327>
- Grøvdal A og Hjelle H M 1998: *Innføring i transportøkonomi*. Molde. Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS.
- Hjelle H M, Bergquist R, Eidhammer O Mangan J, Yang Z, van Rijn J and Zomer G R 2019: ALTERNATIVE SUPPLY CHAIN DESIGNS FOR CONTAINERIZED CARGO FROM CHINA TO REMOTE REGIONS IN EUROPE. Møreforskning Report no 1909, Molde, Norway. Final report of the SeaConAZ project.
- IGI Global 2020: Developing Eco-Cities Through Policy, Planning and Innovation? Can It Really Work? Information Resources Management Association USA. A volume in the Trending Topics Book Series (TTBS) Book Series. Hershey, USA
- INTEGRAIL 2008. InteGRail Tree of Key Performance Indicators. Deliverable D3C.3.2. INTEGRAIL – Intelligent Integration of Railway Systems.
- Jensen S A, Fossheim K og Eidhammer O 2020: Bærekraftig bylogistikk: Veileder for kommuner. TØI rapport 1755/2020. Oslo.
- Kjerkreit A, (2019): Nytt-kostnadsanalyser - Hva er det? Statens vegvesen Vegdirektoratet; Utredning og transportanalyse. Oslo. [PowerPoint-presentasjon \(toi.no\)](https://www.vgdirektoratet.no/utredning-og-transportanalyse)
- Last og Buss, 2020: Last og Buss. <https://lastogbuss.no/produkt/last-og-buss-nettboka/>
- Lindholm M (2013): Urban freight transport from a local authority perspective – a literature review. European Transport \ Trasporti Europei (2013) Issue 54, Paper n° 3, ISSN 1825-3997
- Leobons Maestrelli C, Campos V B G, Bandeira R A de M, 2018: Assessing Urban Transportation Systems Resilience: A Proposal of Indicators. 21st EURO Group on Transport Meeting, EWGT 2018. Braunschweig, Germany.
- Litman T A, 2009: Transportation costs and Benefit Analysis. Techniques Estimates and Implications. Second edition. Victoria Transport Policy Institute. www.vtpi.org
[Lov om veitrafikk, 2020: Lov om veitrafikk \(Vegtrafikkloven\).](https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1965-06-18-4)
- Luftkvalitet i Norge 2020: <https://luftkvalitet.miljostatus.no/artikkel/581>
- LUKS 2020: Leverandørenes utviklings- og kompetansesenter. <https://www.luks.no/>
- Miljødirektoratet 2020a: Utslipp av klimagasser i kommuner, Miljødirektoratet. <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/klimagassutslipp-kommuner/?area=426§or=4>
- Miljødirektoratet 2020b: Norges miljømål. <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/miljomal/miljomal/>
- Miljødirektoratet 2020c: Beregne effekt av ulike klimatiltak. <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/klimagassutslipp-kommuner/beregne-effekt-av-ulike-klimatiltak/>
- Miljødirektoratet 2020d: Miljøstatus. <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/forurensning/stoy/stoy-fra-veitrafikk/>
- NHO Logistikk og Transport 2015: NSAB 2015. Nordisk Speditørforbunds Alminnelige Bestemmelser. <https://www.nholt.no/siteassets/dokumenter/nsab-2015-norsk.pdf>
- NLF Magasinet 2020: NLF Magasinet, nr. 5/2020. Tidslinje for implementering av mobilitetspakken. Oslo.
- Norsk ordbok 2020: Norsk ordbok. <https://oda.uib.no/app?ma=norsk&mg=onb&vno=1&hnn=1&hnb=1&psok=klimagass>

- OECD 1993: OECD core set of indicators for environmental performance reviews. A synthesis report by the Group on the State of the Environment. Environmental monographs No 83. OECD. 1993 Paris.
- OECD 2020: https://www.oecd-ilibrary.org/economics/leading-indicators/indicator-group/english_0f3ff737-en
- Opplysningsrådet for veitrafikken 2020: <https://ofv.no/>
- PostNord Norge 2020: <http://www.postnord.no/nb/nyheter/netthandelen-opp-42-i-oktober>
- PROMIT 2007. Synthesis Report Year 1 Workpackage 4: European benchmarks in intermodal transport. TNO report 2007-D-R2077. PROMIT – Promoting Innovative Intermodal Freight Transport.
- Rai Buldeo H, van Lier T, Meers D and Macharis C 2018: An indicator approach to sustainable urban freight transport, Journal of Urbanism: International Research on Placemaking and Urban Sustainability, 11:1, 81-102, DOI: 10.1080/17549175.2017. 1363076
- RETRACK 2007. Logistics market requirements for new rail freight services. Deliverable 1.4. RETRACK - REorganization of Transport networks by advanced RAil freight Concepts.
- Rooijen T and Nesterova N 2013: CIVITAS WIKI – Coordination, evaluation and dissemination of CIVITAS PLUS II. Deliverable 4.10. Applied framework for evaluation in CIVITAS PLUS II. TNO, Den Hague, The Netherlands.
- Rødseth m/fl 2019: Eksterne kostnader ved transport i Norge Estimer av marginale skadekostnader for person- og godstransport, TØI rapport 1704/2019. Oslo
- Sagen, K E 2004: Konflikter mellom bedrifts- og samfunnsøkonomiske hensyn i kollektivtrafikken. Samferdsel, TØI, Oslo 2004.
- Smart Freight Centre 2017: Developing a Sustainable Urban Freight Plan – a guide. Amsterdam, Nederland. www.smartfreightcentre.org
- Samferdselsdepartementet 2016: Nasjonal transportplan 2018-2029. Meld. St. 33 (2016-2017). Samferdselsdepartementet.
- Samferdselsdepartementet 2020: Videreutviklet nullvekstmål fastsatt. Pressemelding Dato: 08.06.2020. [Samferdselsdepartementet](http://www.regjeringen.no/no/aktuelt/videreutviklet-nullvekstmal-fastsatt/id2705422/) Nr.: 90/20. <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/videreutviklet-nullvekstmal-fastsatt/id2705422/>
- Smedt de M 2016: Eurostat (2016): Indicators for decision making and policy monitoring. Emos Open Day, Eurostat, 21 April 2016.
- Steenbergen T, Pourbax J, Moulin A, Bamps C and Keijers S 2013: Study on harmonised collection of European data and statistics in the field of urban transport and mobility. MOVE/B4/196-2/2010. Final report (revised version). SADL, KU Leuven, Leuven/UITP, Brussel
- Statens vegvesen, 2020: <https://www.vegvesen.no/fag/fokusomrader/forskning+og+utvikling/teknologidagen/e/teknologidagene-2018/skattekista>
- Statistisk sentralbyrå 2000: Lastebiltransport 1996-1998. Statistisk sentralbyrå, Oslo-Kongsvinger
- Store norske leksikon 2014: <https://snl.no/indikator>
- Statens vegvesen Oslo 2002: Luftforurensing fra vegtrafikken. Fakta, spørsmål og svar. http://www.luftkvalitet.info/Libraries/Rapporter/Luftforurensning_fra_vegtrafikken_Fakta_spørsmål_og_svar.sflb.ashx
- Statens vegvesen 2019: Veg- og gateutforming, Håndbok N100. Statistisk sentralbyrå, 2016: Varestrømsundersøkelsen 2014, varestrømmer innenlands, foreløpige tall.
- Statistisk sentralbyrå 2020a: Trafikkulykker. <https://www.ssb.no/sok?sok=Trafikkulykker>
- Statistisk sentralbyrå 2020b: Standard for næringsgruppering. https://www.ssb.no/a/publikasjoner/pdf/nos_d383/nos_d383.pdf

- Statistisk sentralbyrå 2020c: Vareslag i transportstatistikken 2007. <https://www.ssb.no/klasse/klassifikasjoner/10>
- Statistisk sentralbyrå 2020 d: Utenrikshandel med varer. <https://www.ssb.no/a/metadata/conceptvariable/vardok/2986/nb>
- Statistisk sentralbyrå 2020e. Transport med varebiler. <https://www.ssb.no/transport-og-reiseliv/artikler-og-publikasjoner/transport-med-varebiler-2018>
- Store norske leksikon, 2014: <https://snl.no/Norge>
- SURYADI, K 2007. Framework of measuring Key Performance Indicators for decision support in higher education institution. *Journal of Applied Sciences Research* 3 (12), 1689-1695.
- Transport Decarbonisation Alliance, 2019: Zero Emission Urban Freight A TDA whitepaper on how to reach zero emission urban freight by uniting Countries, Cities/Regions and Companies. Transport Decarbonisation Alliance 2019. <https://www.eltis.org/resources/tools/civitas-policy-note-making-urban-freight-logistics-more-sustainable>
- ULaaDs 2020: Urban Logistics as an on Demand Service. Horizon 2020 EU prosjekt under oppstart, september 2020.
- Van den Bossche, M and Maes, J (ECORYS) Vanelander, T (University of Antwerp) Macario, R and Reis, V (University of Lisbon) with contributions from experts: Dablanc, L (IFFSTAR) 2017: Indicators and data collection methods on urban freight distribution. Technical report. Non-binding guidance documents on urban logistics No6/6. European Commission, DGMobility and Transport, Brussels, 2017
- WBCSD (World Business Council for Sustainable Development) 2015: Methodology and indicator calculation methods for sustainable urban mobility, World Business Council for Sustainable Development, Sustainable Mobility Project 2.0 (SMP2.0) Indicators Work Stream – 2ndEdition. ISBN: 978-2-940521-26-5, www.wbssd.org
- Welde M, Eliasson J, Odeck J og Börjesson M (2013): Planprosesser, beregningsverktøy og bruk av nytte-kostnadsanalyser i vegsektor En sammenligning av praksis i Norge og Sverige. Concept rapport Nr 33 concept. NTNU, Trondheim. www.concept.ntnu.no .
- Wolpert S and Reuter C 2012: Status Quo of City Logistics in Scientific Literature: A Systematic Literature Review. *Transportation Research Record Journal of the Transportation Research Board*, vol 2269, 2012
- Ørving T og Eidhammer O 2020: Evaluering av Oslo City Hub – Planlegging og etablering av et bylogistikkdepot for gods. TØI rapport 1717/2019. Oslo

Vedlegg 1 Indikatorer for bylogistikk

Rader farget grønt er kommentert i rapporten.

Indikator	Indikatorbeskrivelse	Måleenhet	Datakilde
Analyseområde			
Studieområde og marked			
Lokalisering	Geografisk avgrensning av studieområde	Areal (m ²) og grenser	Kart og matrikkel
Innbyggere	Antall innbyggere i studieområdet	Antall innbyggere	SSB/befolkning
Næringer	Registrering og klassifisering av næringer og tjenester i studieområdet.	Beskrivelse, antall og markedsandeler i omsetning eller antall leveranser	SSB/næringsgruppering
Markedsandeler	Markedsandeler i ut fra omsetning, antall leveranser eller areal	Markedsandeler i % av total omsetning i området, antall leveranser eller areal	Kartlegging
Tjeneste	Beskrive tjenester og aktiviteter lokalisert i studieområdet	Beskrivelse	Kartlegging
Transport- og logistikselskaper	Antall store transport - og logistikkoperatører som betjener studieområdet. Bestemme markedsandeler for logistikkoperatørene	Antall operatører og markedsandeler i verdi (kr) eller % i studieområdet	Kartlegging
Fagorganisering	Graden av fagorganisering blant logistikk- og transportselskap	Beskrivelse. Likert skala 1-5 eller antall	Kartlegging
Infrastruktur			
Ladestasjoner	Antall ladestasjoner for elektriske biler i studieområdet	Antall ladestasjoner per område	Kartlegging
Miljøsoner	Antall og omfang av miljøsoner i studieområdet	Antall, areal (m ²) og grenser for soner	Kartlegging
Infrastruktur-dimensjoner	Dimensjonerende bæreevne (tonn totalvekt) og høyde (m) for gater, bruer og underganger, parker og festivalområder. Svingradius	Bæreevne i tonn totalvekt og høyde i m. Svingradius, m	Kommunale reguleringer
Overordnet vegnett	Har studieområdet tilgang til overordnet sammenhengende vegnett	Ja/Nei, dersom ja: beskriv	Kartlegging
Logistikknutepunkt	Har studieområdet lokalisert og/eller planlagt logistikknutepunkt for omlasting og crossdocking av varer	Ja/Nei, dersom ja: lokalisering	Kartlegging

Indikator	Indikatorbeskrivelse	Måleenhet	Datakilde
Vareleveringslommer	Antall og lokalisering av vareleveringslommer	Antall leveringslommer og lokalisering	Kartlegging
Varemottak	Bestemme om varemottak imøtekommer krav til arbeidsmiljø	Beskrivelse. Likert skala 1-5	Kartlegging
Utrykningskjøretøy	Tilgjengelig/tilpasset infrastruktur for utrykningskjøretøy (brannbil, ambulanse, politi etc.)	Ja/Nei, dersom nei: Beskriv problemet	Kartlegging
Trafikk			
Totalt antall kjøretøy	Totalt antall kjøretøy som trafikkerer inn, ut og innen studieområdet. Inkludert persontrafikk.	Antall kjøretøy per dag uke eller år	Trafikktelling på tellepunkt. Kartlegging.
Antall godskjøretøy	Antall forskjellige typer godskjøretøy som trafikkerer inn, ut og innen studieområdet i tidsintervaller. Kan også fordeles på type godskjøretøy.	Antall godskjøretøy i forskjellige tidsintervaller (timer) på forskjellige dager.	Trafikktelling på tellepunkt. Kartlegging.
Godstrafikkintensitet	Andelen av ulike typer godskjøretøy av totaltrafikken på tidspunkt og steder med trafikktopper og utenom trafikktopper.	Antall godskjøretøy i forskjellige tidsintervaller (timer) og forskjellige dager. Andel (%) av totaltrafikken	Kartlegging
Kjøretøytype	Type og størrelse av godskjøretøy ved henting/levering.	Antall godsbiler og fordelt på stor eller liten lastebil, varebil og last-sykkel. Registrering per dag, uke eller år.	Trafikktelling på tellepunkt. Kartlegging.
Trafikkarbeid	Mål på omfanget av trafikk med forskjellige typer godskjøretøy (vogntog, lastebiler, varebiler, lastesykler etc.). Registreres fro operatør, bransje eller for studieområde	Vognkm	SSB- Godstransport med lastebil. Kartlegging.
Samarbeid			
Samarbeid i kommune	Samarbeid mellom forskjellige etater i kommunen	Beskrivelse. Likert skala 1-5 eller antall	Kartlegging
Samarbeid kommune og fylke	Samarbeid mellom kommune(r) og fylke	Beskrivelse. Likert skala 1-5 eller antall	Kartlegging
Samarbeid kommuner og private aktører	Samarbeid mellom kommuner og private aktører	Beskrivelse. Likert skala 1-5 eller antall	Kartlegging
Samarbeid i varekjede	Type av samarbeid og samlast i varekjeden. I hvilken grad og hvordan samarbeid mellom logistikkoperatør og varemottaker eller -leverandør er organisert	%-samlast av transportert mengde. Beskrivelse. Likert skala 1-5	Registrering og intervju
Regulering og planer			
SUMP/SULP	Er det utarbeidet eller planlegges mobilitets- og/eller bylogistikkplaner	Ja/nei. Dersom nei: er det planer under utarbeidelse	Kartlegging, offentlige plandokumenter
Reguleringer	Hvilke bestemmelser og reguleringer, inklusiv skiltreguleringer, gjelder i studieområdet	Beskrivelse basert på reguleringsbestemmelser.	Kartlegging, offentlige reguleringsplaner
Kommunale planer	Hvilke kommunale og regionale planer gjelder i studieområdet	Beskrivelse basert på kommunale og regionale planer	Kartlegging, offentlige plandokumenter

Indikator	Indikatorbeskrivelse	Måleenhet	Datakilde
Tiltak	Planlagte og gjennomførte tiltak i studieområdet	Beskrivelse og gruppering av tiltak. Tidspunkt for gjennomføring.	Kartlegging, offentlige plandokumenter
Logistikkoperatør og transportleverandør			
Distribusjonsturer			
Logistikkoperatør	Logistikkleverandør, selskapsnavn. Registrere hvem som planlegger distribusjonsturen. Bestemme markedsandeler. Skille mellom store, mellomstore og små logistikkoperatører	Beskrivelse og gruppering	Egen spørreundersøkelse, SSB/ bransjegruppering
Transportør	Transportør, selskapsnavn. Kartlegge hvilke aktører som gjennomfører distribusjonsturer. Skille mellom store, mellomstore og små transportører	Beskrivelse og gruppering	Egen spørreundersøkelse,
Logistikkorganisering	Hvem organiserer og bestemmer hente-leveringstidspunkt. Indikatoren beskriver hvem som bestemmer hente -og leveringsaktiviteter	Beskrivelse	Intervju
Egen- eller leietransport	Benytter logistikkoperatøren egen- eller leietransport	Antall i hver kategori eller %-vis fordeling	Kartlegging
Samarbeid	Type av samarbeid i varekjeden. I hvilken grad og hvordan er samarbeid mellom logistikkoperatør og varemottaker eller -leverandør organisert	Beskrivelse og/eller Likert skala 1-5	Intervju
Konsolidering	Mini-huber, konsolideringspunkt og crossdocking; eksisterende og planlagte. Benytter distributøren mini-huber eller har de planer om å etablere slike. Lokalisering og størrelse	Kvalitativ beskrivelse. Antall og type terminaler	Intervju/kartlegging
Samlast	Antall avsendere. Kartlegger graden av samlast	Antall avsendere som samlastes. Andel (%) av totale varemengder	Kartlegging
Varemottaker/kunde	Type virksomhet, bransje og for varemottakere/kunder	Beskrivelse og gruppering	SSB/nærings-gruppering (SN2007)
Vareslag	Distribuerte vareslag	Klassifiserte vareslag	SSB- Godstransport med lastebil. Kartlegging.
Mengde	Mengde varer distribuert og hentet	Kg, tonn, m ³ , pakker, brev per dag, uke eller år	Godstransport med lastebil (SSB), egne registreringer.
Vareverdi	Vareverdi per leveranse. Bestemme hvor varer med høyest og lavest verdi leveres. Kan koples med virksomhet og lokalisering	Kr per kg, m3, leveranse, pakke eller km	Kartlegging
Kjøretøy-type	Type og størrelse på kjøretøy ved henting/levering av varer (lengde, bredde, totalvekt, nyttelast, volum, blindsoner).	Antall kjøretøy og kapasitet i tonn, kg og m ³	Registrering, vogn-kort, kjøretøy-registeret, Last og Buss

Indikator	Indikatorbeskrivelse	Måleenhet	Datakilde
Startsted	Adresse for hvor distribusjonsturen starter	Sted med adresse og/eller koordinater	Registrering og Matrikkeldata
Start-tidspunkt	Tidspunkt for start av rundturen	Klokkeslett, time og minutter	Registrering
Leveringssted	Adresse for stopp på distribusjonsturen	Sted for stopp med levering eller henting av varer. Adresse og/eller koordinater	Registrering og Matrikkeldata
Arealtype	Er leverings- hentestedet offentlig eller privat areal/grunn	Antall hente-leveringssteder på offentlig eller privat areal	Registrering
Leveringstidspunkt	Tidspunkt for leveranser på rundturen	Klokkeslett, time og minutter	Registrering
Regularitet	Er leveransen/henting regulær eller ad.hoc. Indikatoren bestemmer regulariteten, dvs om det er faste leveringstidspunkt eller om hente og leveringene er mer tilfeldige, f. eks hjemlevering og e-handel	Andel (%-vis fordeling) regulære eller ad.hoc leveranser.	Kartlegging
Hente-/bringetjeneste	Leverer og henter kjøretøyet varer på samme stopp. Denne indikatoren gir opplysninger om turen er organisert som en kombinert hente- og bringetur. Opplysningene bør kombineres med opplysninger om vareslag levert og hentet og om retur er returlogistikk eller transport av avfall.	Antall kombinerte turer (hente- og bringeturer) versus kun hente eller bringeturer, %-vis fordeling. Uke eller år.	Kartlegging
Leveranser	Antall leveranser og antall henting av varer inklusiv returlogistikk og avfall per tur og virksomhet	Antall hentinger og leveranser per tur, dag, uke, måned. %-vis fordeling	Kartlegging
Turer	Antall distribusjons og/eller henteturer	Distribusjons- henteturer per dag, uke eller måned.	Kartlegging
Turtype	Enkelttur eller rundtur for henting/levering. Bestemme om hensikten med turen eller rundturen er leveranser og/eller henting hos flere virksomheter	Beskrivelse av vanlig struktur	Intervju
Flexibilitet	Hvor fleksibel er logistikkoperatør og transportør til å endre ruter og leveringstidspunkt ved uforutsette hendelser	Beskrivelse. Likert skala 1-5	Kartlegging/intervju
Effektivitet			
Sjåfør- og kjøretøy-utnyttelse	Utnyttelse av kjøretøy og sjåfør. Kjøretid og stopptid (leveringstid per stopp). Gir informasjon om utnyttelsen av tilgjengelig tid (ett eller flere skift) av bil og sjåfør til varelevering eller transport.	Timer og minutt per stopp. % av total arbeidstid/driftstid, lastekapasitet (tonn, m ³).	Kartlegging eller GPS-registrering.

Indikator	Indikatorbeskrivelse	Måleenhet	Datakilde
Lastekapasitetsutnyttelse	Utnyttelse av lastekapasitet i % av total tilbudt lastekapasitet for et kjøretøy eller kjøretøypark	%-vis utnyttelse av tillatt nyttelast (tonn) eller volum (m ³)	Kartlegging, SSB- Gods-transport med lastebil
Tomkjøring	Andelen kjøretøykm av totalt antall kjøretøykm uten last	Km, % av totalt antall km	Kartlegging, SSB- Gods-transport med lastebil
Produktivitet	Transportarbeid i forhold til trafikkarbeid for en operatør, bransje eller område	Tonnkm/vognkm	Kartlegging, SSB- Gods-transport med lastebil
Transportdistanse	Transportavstander totalt per dag, uke eller måned og mellom leverings-stopp per logistikkoperatør, transportør eller område	Kjøretøykm, Km per tur, dag, måned eller år	GPS registrering. Adresser og måle avstand på kart
Transportarealbeslag	Arealbeslag i transport. Indikatoren beregner beslaglagt areal ved transport. Arealbeslaget beregnes ved å benytte opplysninger om: A) kjøretøyets areal (lengde X bredde) + B) nødvendig sikkerhetsareal rundt i kjøretøyets sider (avstand fra fortauskant + sikkerhetsone mot trafikk i gaten+ 1/2 avstanden til bilen foran + 1/2 til bilen bak). Arealet multipliseres med tiden kjøretøyet er i trafikk, dvs. tid i minutter. Arealbeslag under transport = (A+B)x E.	m ² , tidsbruk (timer og minutter)	Registrering og beregning
Bemanning	Bemanning på kjøretøyet. Sjåfør og eventuell hjelpemann. Ressursbruk per leveranse og tur	Antall personer	Registrering
Antall leveranser	Antall leveranser og antall stopp på rundturen. Antall leveranser per stopp	Antall leveranser per stopp	Registrering
Leverings- og/eller hentefrekvens	Antall leveranser/hentinger for en transportør, logistikkoperatør eller varemottak	Antall leveranse/hentinger per dag, uke, måned eller år	Registrering
Leverings- eller hentekostnader	Leverings- og eller hentekostnader.	Kr per sending, leveranse, henting, kjøretøy, kunde, rute eller tidsperiode	Regnskap. Registrering
Rundturer	Antall rundturer per dag og tidsbruk per rundtur. Indikatoren gir en indikasjon om utnyttelsen av kjøretøy og sjåfør over dagen og døgnet	Antall rundturer og tidsbruk i timer og minutter	Intervju. Registrering
Leveranseintensitet	Antall leveranser/hentinger eller sendinger per rundtur. Indikatoren gir en indikasjon om effektiviteten på den enkelte rundtur	Antall hentinger, leveranser eller sendinger per rundtur	Intervju/kartlegging
Leveringssuksess	Leveranser første forsøk, andre forsøk.	Antall leveranser og %	Registrering

Indikator	Indikatorbeskrivelse	Måleenhet	Datakilde
Tidsbruk	Start og stopptid på leveringssted for kjøretøyet ved leveranser/hentinger på en tur/rundtur. Indikatoren bestemmer tidsbruk til transport og leveringsaktiviteter. Opplysningene benyttes ved beregning av arealbeslag.	Timer og minutter per stopp	Kartlegging, GPS
Kjørehastighet	Kø på tidspunkt med trafikktopper og kø utenom trafikktopper. Gjennomsnittlig kjøretøyhastighet i studieområdet	Km per time på forskjellige strekninger	GPS registrering eller adresser og måle avstand på kart
Miljø og klimagassutslipp og trafiksikkerhet			
Energibruk	Drivstofftype og forbruk, energibruk. Beregnes enten ved måling av direkte forbruk eller ved standarder for energibruk per kjøretøytype brukt til varelevering.	Drivstofftype og forbruk liter, kWh, per kjøretøytype og kjøretøykm.	Registrering, vognkort, beregning. TØI rapport 1704/2019
gCO ₂ -ekv.	Lokale klimagassutslipp fra varetransport	gCO ₂ -ekv. inklusive CO ₂ , N ₂ O og CH ₄	Standard utslippskoeffisienter og opplysninger om drivstofforbruk og kjøretøytype. TØI rapport 1704/2019
Svevestøv	Svevestøv, NO _x , PM ₁₀ , PM _{2,5} (Particulated Matter)	µg/m ³ - luft	Standard utslipp-koeffisienter og opplysninger om drivstofforbruk og kjøretøytype. TØI rapport 1704/2019
Kø	Kø som oppstår når trafikkmengden overstiger den begrensede kapasiteten til transport-nettverket (lenken)	Minutter forsinkelse	Beregninger
Trafikkstøy	Støy ved lasting og lossing. Anbefalt grense fra WHO for støyplage er maksimalt 52 dB	dB	Måling og TØI rapport 1704/2019
Ulykker	Ulykker, drepte eller skadde ved varetransport. Skadde personer i transportsituasjonen hvor godskjøretøy er involvert	Antall og skadegrad	SSB-Trafikkulykker
Nullutslipp-kjøretøy	Antall og andel kjøretøy med nullutslipp	Antall og kjøretøytyper	Registrering. Bil og vegstatistikk
Losse- og lastestøy	Støy ved lasting og lossing. Kartlegge om noen aktører eller beboere er plaget av støy knyttet til leveringer/hentinger, f. eks ven kvelds-nattleveringer. Gjennomføre støyregistreringer for å sjekke om en er over eller under tillatt støynivå som er 38dB for innendørs støynivå.	dB	Registrering

Indikator	Indikatorbeskrivelse	Måleenhet	Datakilde
Leverings- og hente-ulykker	Ulykker eller skader på personer ved varelevering. Ulykkene kan være knyttet til vareleveringer hvor sisteleddstransporten skjer i områder hvor det er en blanding av vareleveranse og kunder, f.eks. i kjøpesentre eller butikker eller ved transport over fortau hvor sisteleddstransporten skjer i et blandet bymiljø. Eksempler kan være kryssing av fortau eller sykkelstier.	Antall ulykker og skadegrad	Registrering
Utslippsandel	Klimagassutslipp, godstransportens andel av lokale utslipp. Andelen klimagassutslipp fra varetransport i by av totale klimagassutslipp	% av totale utslipp	Beregning
Utslippoverskridelser	Klimagassutslipp over grenseverdier. Antall dager med CO, NOx, partikler PM10, PM2,5 over grenseverdier i by eller område	Antall dager med Konsentrasjon av CO, NOx og partikler over gitte grenseverdier	Registrering og beregning
Ubehag	Ubehag for innbyggere, kunder og besøkende i byen	Indeks. Likert skala 1-5	Intervju, spørreundersøkelse
Økonomi			
Transportpris	Informasjon om hva en kundevaremottaker må betale for en leveranse/henting, sending, pakke eller per kg/tonn	Kr per leveranse, sending, henting, pakke, kg/tonn eller km	Registrering
Kostnader	Totale kostnader for logistikkoperatøren/transportøren	Kr/år	Regnskap, Årsberetning, Brønnøysund-registeret
	Fordeling av kostnader på komponenter, f.eks. terminal, distribusjon, henting, logistikkorganisering, returtransport osv.	% eller kr per komponent	
Inntekter og avkastning	Driftsinntekter hos logistikkoperatør eller transportør	Kr/år	Regnskap, Årsberetning, Brønnøysund-registeret
	Avkastning på investeringer/overskudd hos logistikkoperatør og transportør	% og kr	
Driftsinntekter	Driftsinntekter. Inntekt per kjøretøy, leveringsrute eller kunde	Inntekt kr per tonnkm, vognkm, rute, kjøretøyflåte eller tur	Kartlegging
Kapitalkostnader	Kapitalkostnader. Kapitalkostnader per kjøretøy, kjøretøykm eller kjøretøyflåte	Kapitalkostnader i kr	Kartlegging
Driftskostnader	Driftskostnader. Kostnader, kr per kjøretøy, kunde, rute kjøretøykm eller tidsperiode	Kr per kjøretøy, kunde, rute, kjøretøykm tidsperiode	Kartlegging
Varemottaker/kunde			
Varemottaker og kunde			
Varemottaker	Type virksomhet og bransje for varemottaker	Beskrivelse	SSB/bransjegruppering
Lokalisering	Lokalisering, navn og adresse for varemottaker. Gateadresse og opplysninger som gir mulighet til å kople opplysninger fra leveranser/ henting med opplysninger i offentlige register som f.eks. Matrikkelen (tidl. GAB)	Stedsangivelse med adresse	Registrering. Matrikkelen (tidligere GAB)

Indikator	Indikatorbeskrivelse	Måleenhet	Datakilde
Ansatte	Antall ansatte hos varemottaker/kunde. Antall ansatte kan sammen med informasjon om type virksomhet og vareleveranser og -henting benyttes til å bestemme hvor mye transport bestemte bransjer/bedriftstyper genererer per ansatt	Antall ansatte	Kartlegging
Omsetning	Omsetning hos varemottaker/kunde. Omsetning i virksomheten kan sammen med informasjon om type virksomhet og vareleveranser og -henting benyttes til å bestemme hvor mye transport bestemte bransjer/virksomhetstyper genererer per mill i omsetning	Omsetning i kr per år	Kartlegging
Parkering og stopptid ved varelevering			
Type kjøretøy	Type og størrelse på kjøretøy ved henting/levering (lengde, bredde, totalvekt, nyttelast, volum). Opplysninger om kjøretøystørrelse (kjøretøyareal) kan sammen med opplysninger om stopptid benyttes til beregning av arealbeslag ved leveranser/henting.	Antall kjøretøy, kjøretøyareal og kapasitet	Registrering, kjøretøyregisteret, Last og buss.
Reguleringer	Reguleringer for tillatt størrelse på kjøretøy og vektbegrensninger for gategrunnen. Kartlegging av hvilke kjøretøystørrelser som kan benyttes i et område	Begrensninger for tillatt kjøretøystørrelse	Kartlegging
Vareslag og mengde	Vareslag og kvantum levert og hentet. Kan gi indikasjon om hvor en bør tilrettelegge infrastruktur for varelevering og -henting	Vareslag, kg, tonn, m ³ , pakker	SSBs vareinndeling. Godstransport med lastebil (SSB), registreringer.
Vareverdi	Vareverdi per leveranse. Bestemme hvor varer med høyest og lavest verdi leveres. Kan koples med virksomhet og lokalisering	Kr per leveranse, sending, kg eller tonn	Kartlegging
Leverings-tidspunkt	Tidspunkt på døgnet for henting/levering. Kartlegging av leveringstidspunkt i forhold til: Peak eller off Peak, tillatte tidspunkt for levering (tidsvindu) og kvelds eller nattlevering. Registreres per dag	Kl, time og minutter	Registrering
Parkeringstid	Tidsbruk/stopptid og sted ved varelevering. Indikatoren bestemmer tidsbruk til varelevering. Opplysningene benyttes ved beregning av arealbeslag. Tidsbruk per stopp koplet med antall leveranser/sendinger/mottakere kan benyttes til å beregne tidsbruk pr leveranse. Kan også koples med antall leveranser til mottakere i etasjer over bakkeplan.	Timer, tidspunkt og minutter per stopp	Registrering, GPS

Indikator	Indikatorbeskrivelse	Måleenhet	Datakilde
Parkeringsfasilitet	Lokalisering av parkering ved lastning og lossing, kantsten, vareleveringslomme, varemottak, parkeringsplass. Kartlegging av hvor det parkeres og om arealet er offentlig eller privat ved lastning og lossing.	Type parkeringsfasilitet	Registrering
Parkeringsbelegg	Belegg på lastelomme eller lasterampe. Bestemme belegget i forskjellige lastelommer og tidspunkt. Kan brukes til å bestemme behovet for større eller flere lastelommer. Antall kjøretøy og parkeringstid i bestemte lastelommer.	Antall kjøretøy per time og om det er ledig eller ikke ledig lasteplass	Registrering
Parkeringstype	Legal eller illegal parkering. Kartlegge antall og type lovovertrедelser knyttet til varelevering og -henting	Antall parkeringer og kategorisering	Registrering
Type varemottak-arbeidsmiljø	Tilfredsstiller indikatoren krav til arbeidsmiljø	Beskrivelse. Likert skala 1-5 og antall	Kartlegging
Ventetid	Ventetid for å få parkert eller å få plass ved laste-losserampe, losselomme eller annen parkeringsfasilitet	Minutter	Registrering, GPS
Leveranser	Antall leveranser/sendinger/hentinger uten å flytte kjøretøyet. Kartlegger hvor mange mottakere som kan betjenes fra samme stoppested.	Antall leveranser per stopp	Registrering
Avfallshenter	Hvem henter avfall - leverandør eller avfallsselskap. Hvem henter avfall - leverandør eller avfallsselskap.	Firmanavn	Kartlegging
Avfallskvantum	Mengde og type avfall hentet. Sammen med opplysninger om bransje og levert varemengde og vareslag vil denne indikatoren gi opplysninger om mengden avfall hver bransje genererer.	Vareslag, m ³	Kartlegging
Hentefrekvens	Antall hentinger av avfall per uke eller måned. Sammen med opplysninger om bransje og antall leveranser vil denne indikatoren gi opplysninger hvor ofte det er behov for henting av ulike typer avfall	Antall hentinger er tidsenhet	Kartlegging
Losse- og lasteoperasjoner			
Leveringssted	Lokalisering av sted for levering/henting av varer/avfall. Gateadresse og opplysninger som gir mulighet til å kople opplysninger fra leveranser/ henting med opplysninger i offentlige registre som f.eks. Matrikkelen (tidl. GAB).	Adresse	Registrering. Matrikkelen (tidligere GAB)
Vareslag og mengde	Vareslag og kvantum per lastning og lossing. Kartlegger volum, vareslag og hvilke virksomheter som mottar leverer volumene. Kan gi indikasjon om hvor en bør tilrettelegge infrastruktur for varelevering og -henting	Vareslag, kg, tonn, m ³ , pakker, brev	Godstransport med lastebil (SSB), egne registreringer.

Indikator	Indikatorbeskrivelse	Måleenhet	Datakilde
Bestillinger	Antall bestillinger/ordrer som samlastes til en leveranse	Antall bestillinger	Registrering
Leveranser	Antall leveranser til en mottaker	Antall leveranser per stopp, tur, dag, uke eller måned	Registrering
Sendinger	Antall sendinger per leveranse til samme virksomhet. Gir en indikasjon om graden av samlasting.	Antall sendinger	Registrering
Leveranser utover parkeringsplan	Antall leveranser til virksomheter i etasjer over bakkeplan, med og uten heis. Indikatoren kan benyttes til å beregne ekstra tidsbruk knyttet til leveranser som ikke er på bakkeplan og om det benyttes heis eller ikke ved leveransene	Antall sendinger/leveranser forskjellig fra parkeringsplan	Registrering
Trilleavstand	Avstand mellom kjøretøy og leverings- hentested. Bestemme avstand mellom parkeringssted og varemottak	Meter	Registrering, GPS
Håndteringsutstyr	Håndteringsutstyr for transport av varer mellom kjøretøy og varemottak og ved henting av avfall. Kartlegge bruk av håndteringsutstyr som benyttes ved varelevering. Eksempler på håndteringsutstyr kan være: Løftelem på kjøretøyet, elektrisk jekketralle, manuell jekketralle, sekketralle, rullekontainer. Informasjonen kan legge premisser for hvilken infrastruktur som bør etableres.	Type og antall håndteringsutstyr benyttet	Observasjonsstudier av kjøretøy, kjøredagbok (tur), vognkort
Lastbærer	Lastbærer for transport av varer mellom kjøretøy og virksomhet. Eksempel på lastbærer som benyttes ved leveranser kan være: Paller (EUR pall eller 1/2 paller) , rullekontainer, løse pakker, etc. Informasjonen kan benyttes ved planlegging av varemottak.-	Type lastbærer og antall	Registrering
Varemottak	Utforming av varemottak. Antall ramper, antall hevbare ramper, tilbud om håndteringsutstyr og hva slags utstyr, betjent eller ubetjent varemottak	Type og antall	Registrering
Organisering	Rutiner ved vareleveranser på varemottak. Må ansatte fra virksomheten være tilstede for å motta varen, er det behov for signatur ved mottatt vare, må varen kontrolleres ved varemottak. Indikator som indikerer sikkerheten ved vareleveranser, f.eks. ved e-handel og hjemlevering	Beskrivelse	Intervju, observasjonsstudier
Skade	Skade på bygningsmasse ved lasting, lossing og sisteledstransport. Skade på bygninger ved sisteledstransport, f. eks ved transport til butikker i kjøpesentre.	Antall og type skader	Intervju
Bemannning	Antall medarbeidere i tillegg til sjåfør. Bestemme ressursbruk i tillegg til kjøretøy.	Antall medarbeidere på varemottak	Intervju, observasjonsstudier

Indikator	Indikatorbeskrivelse	Måleenhet	Datakilde
Lagerareal	Lagerareal på leveringssted. Planlagt lagerareal ved ombygninger. Karlegging av planlagt lagerareal ved ombygninger eller skifte av aktivitet/bransje. Kan bidra til å bestemme behov for leverings- eller hentefrekvens.	m ²	Registrering
Arealbeslag i transport ved laste- og losseoperasjoner			
Arealbeslag transport	Arealbeslag i transport og laste- losseoperasjoner beregner beslaglagt areal ved transport.	m ² x tidsbruk (timer og minutter)	Vognkort, Last & Buss, beregning
Arealbeslag vareleveranser/parkering	Arealbeslag ved varelevering beregner beslaglagt areal ved leveranser.	m ² x tidsbruk (timer og minutter)	Vognkort, Last & Buss, beregning
Tidsbruk areal	Tidsbeslag av areal ved varelevering beregne utnyttelsen av arealer avsatt til varelevering eller transport gitte tidsperioder.	%, timer og minutter	GPS eller annen registrering
Avsenderareal	Arealbruk og tidsutnyttelse for areal på avsendersted (terminal/hub/leverandør). For beregninga av indikatoren benyttes samme beregningsmåte som ved beregning av arealbeslag ved varelevering og tidsutnyttelse for areal	% av tilgjengelig tid, timer og minutter	Registrering og beregning
Leveringskvalitet			
Manko/ødelagte varer	Antall leveranser med manko eller ødelagte varer	Antall og % av totalt antall leveranser/sendinger	Registrering
Informasjon	Informasjon fra transportør/logistikkoperatør om når leveransen kommer eller om forsinkelser. Fornøydhetsstudie	Fornøydhet, Likerts skala 1-5	Registrering
Punktlighet	Pålitelighet for leveringer. Andel leveranser som leveres innenfor avtalt leveringstidspunkt.	Antall og % av totalt antall leveranser	Registrering
Fleksibilitet/ nattlevering	Hvor fleksibel er varemottaker med hensyn til å endre tidspunkt eller rutiner for varemottak, f.eks. natt eller kveldsleveranser tilpasset nye ønsker	Likerts skala 1-5	Registrering
Pris	Er transportør/logistikkleverandør konkurransedyktig på pris	Fornøydhet, Likerts skala 1-5	Registrering
Service- og håndverkstjenester			
Leverandør av service- og håndverkstjenester			
Lokalisering	Lokalisering, navn og adresse for service-/håndverksbedrift.	Stedsangivelse med adresse og koordinater	Registrering. Matrikkelen (tidligere GAB)
Bransje/ service-tjeneste			

Indikator	Indikatorbeskrivelse	Måleenhet	Datakilde
Service- og håndverksturer			
Type kjøretøy	Type og størrelse på kjøretøy.	Lastebil, varebil, totalvekt, nyttelast, spesialutrustning	Vognkort, kjøretøy-Reg., Last og Buss. Registrering
Leveringssted	Lokalisering av sted for levering av vare eller tjeneste.	Stedsangivelse med adresse og koordinater	Registrering. Matrikkelen (tidligere GAB)
Transportdistanse	Turlengde fra terminal/startsted til leveringssted og tilbake til terminal.	Km	Kartlegging eller data-innhenting ved hjelp av GPS
Sevicedisputpunkt og lengde	Tidspunkt på dagen for servicebesøk, atkomst- og avreise tidspunkt. Kan benyttes til å bestemme belastning og behov for parkeringsplasser knyttet til servicetjenester. Sammen med opplysninger om bilstørrelse kan en beregne arealbeslaget og-arealbehovet knyttet til servicetjenester	Tidsbruk for servicebesøket	Registrering, GPS
Frekvens	Frekvens. Type og antall servicebesøk antall besøk per dag, uke, måned eller år. Kartlegge type og antall servicebesøk i en tidsperiode. Kan koples med type virksomhet som besøkes, antall ansatte og omsetning i virksomheten. Sammen med opplysninger om hvilke bransjer det leveres til kan en bestemme bransjens etterspørsel etter ulike typer service-tjenester. Tilsvarende kan en beregne etterspørselen etter ulike typer servicetjenester i et bestemt område eller bygningstyper.	Antall service eller tjenestebesøk per dag, uke eller år	Registrering
Egentransport	Varetransportkjøretøy som er eid/disponert av varemottaker brukt til hjemlevering. Registrere om virksomheten har egne biler som benyttes til f. eks. hjemlevering av varer.	Antall, type kjøretøy og størrelse	Registrering, vognkort
Hjemlevering	Antall hjemmeleveringer. Hvor ofte benyttes hjemlevering	Antall leveranser , pr. uke måned eller år	Registrering
Transportert utstyr	Type utstyr til utførelse av serviceoppdraget transporteres	Beskrivelse	Kartlegging
Antall turer	Antall turer som gjennomføres per kjøretøy og sjåfør per dag eller uke	Antall turer	Kartlegging
Antall oppdrag	Antall oppdrag per sjåfør og kjøretøy per dag eller uke	Antall oppdrag	Kartlegging
Antall oppdrag per tur	Antall oppdrag per tur	Antall oppdrag per tur	Kartlegging
Leveringskvalitet	Hvor fornøyd er en med hjemlevering(en) eller tjenesten: service, tidspunkt og mulighet til å bestemme leveringssted.	Kvalitativt. Likert skala 1-5.	Intervju

Indikator	Indikatorbeskrivelse	Måleenhet	Datakilde
Innbyggertetthet	Antall innbyggere i studieområdet. Innbyggertetthet sammen med opplysninger om etterspørsel etter ulike varer og tjenester i studieområdet gir indikasjon om behov for infrastruktur.	Antall innbyggere	Matrikkelen
Service-mottaker			
Lokalisering	Lokalisering, navn og adresse for mottaker av service- eller håndverkstjenester.	Stedsangivelse med adresse og koordinater	Registrering. Matrikkelen (tidligere GAB)
Type virksomhet	Type næringsvirksomhet for mottaker av service- /håndverkstjenester.	Beskrivelse	SSB/nærings-gruppering
Parkering og parkeringstid			
Parkeringsfasilitet	Lokalisering og type parkering	Type parkeringsfasilitet	Registrering
Ventetid	Ventetid for å få parkere	Minutter	Registrering, GPS
Parkeringstid	Tidsbruk/stopptid og sted ved utføring av tjenesten	Timer, tidspunkt og minutter per stopp	Registrering, GPS
Parkeringstype	Legal eller illegal parkering.	Antall av typer parkering	Registrering, parkerings-selskap, GPS
Arealbeslag			
Arealbeslag transport	Arealbeslag ved transport ved service- og håndverks-tjenester	m ² x tidsbruk (timer og minutter)	Vognkort, Last & Buss, beregning
Arealbeslag ved tjenesteleveranse	Arealbeslag ved varelevering beregner beslaglagt areal ved leveranser.	m ² x tidsbruk (timer og minutter)	Vognkort, Last & Buss, beregning
Tid for arealbeslag	Tid for arealbeslag ved service- og håndverkstjenester.	%, timer og minutter	Vognkort, , beregning

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 90 høyt spesialiserte forskere.

Instituttet utgir tidsskriftet Samferdsel på internett 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 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
Gaustadalléen 21
NO-0349 Oslo

22 57 38 00
toi@toi.no
www.toi.no