

Data om godstransport

Dagens statistikk og nye datakilder



Data om godstransport

Dagens statistikk og nye datakilder

Inger Beate Hovi
Daniel Ruben Pinchasik
Eirik Auråen
Marit K Natvig

Forsidebilde: Shutterstock

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

Tittel	Data om godstransport: Dagens statistikk og nye datakilder.	Title	Freight transport data: Current statistics and new sources of data
Forfatter(e):	Inger Beate Hovi Daniel Ruben Pinchasik Eirik Auråen Marit K Natvig	Author(s)	Inger Beate Hovi Daniel Ruben Pinchasik Eirik Auråen Marit K Natvig
Dato:	11.2016	Date:	11.2016
TØI rapport	1524/2016	TØI Report:	1524/2016
Sider:	54	Pages:	54
ISBN elektronisk:	978-82-480-1770-7	ISBN Electronic:	978-82-480-1770-7
ISSN:	0808-1190	ISSN:	0808-1190
Finansieringskilde(r):	Norges forskningsråd Statens vegvesen Vegdirektoratet	Financed by:	Norwegian Research Council National Public Road Authority
Prosjekt:	3922 – Nye godsdata	Project:	3922 – New data for freight transport
Prosjektleder:	Inger Beate Hovi	Project Manager:	Inger Beate Hovi
Kvalitetsansvarlig:	Kjell Werner Johansen	Quality Manager:	Kjell Werner Johansen
Fagfelt:	31	Research Area:	31
Emneord:	Gods Godsdata Godsmengder Godsstatistikk Godsstrømmer Internasjonal godstransport	Keyword(s)	Freight, Freight data, Freight flows, Freight statistics, Commodity flows, International transport

Sammendrag:

Denne rapporten er en gjennomgang av dagens statistikk om godstransport og en omtale av ulike nye datakilder som er en følge av nye registreringsystemer. Det pekes på styrker og svakheter i de ulike statistikkene og de potensielt nye datakildene. Særlig er det en utfordring med dagens datagrunnlag knyttet til anvendelser i byområder. I rapporten gis det også forslag til forbedringer for å styrke dagens statistikk om godstransport.

Summary:

This report provides a review of current statistics on freight transport and of various new data sources stemming from different registration systems. We point out strengths and weaknesses in the different statistics and the potential new data sources. Shortcomings in today's data are particularly when data are to be used for applications around city logistics. This report provides suggestions for improvements that may strengthen the current freight statistics.

Language of report: Norwegian

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

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

Forord

I prosjektet Nye Godsdata har vi hatt fokus på dagens statistikk og hvilke muligheter som ligger i nye innsamlingsmetoder og automatisk datafangst. Teknologisk utvikling gjør at både mengden av tilgjengelige data, og rikdommen av disse har økt. Nye analysemetoder og teknikker bidrar til stadig nye innsikter i ulike fagfelt. Også innenfor transportforskning er nye elektroniske data i høy grad relevant og aktuelt. Enkeltforsendelser, bedrifter, kjøretøy og overvåkingssystemer genererer i økende grad lokasjonsbasert informasjon som kan brukes som grunnlag for kvantitative analyser.

Prosjektet har vært et samarbeidsprosjekt mellom Sintef IKT og Transportøkonomisk institutt. Marit Kjosnes Natvig ved Sintef IKT har ledet prosjektarbeidet. Prosjektet har vært finansiert som et brukerstyrt innovasjonsprosjekt i Norges forskningsråd, der Statens vegvesen Vegdirektoratet har vært administrativt ansvarlig. Øvrige samarbeidspartnere har vært Jernbaneverket, Kystverket, NTNU, Coop, NHO Logistikk og Transport, Dagligvarekjedenes miljøforum, TakeCargo, Cargolink og Statistisk sentralbyrå.

Resultater fra prosjektet er presentert i to sluttrapporter, der Sintefrapport A27918/2016 dokumenterer et rammeverk for rapportering av godsdata gjennom automatisk datafangst i transportkjeden. Foreliggende rapport gir en oversikt over dagens datatilfang for godstransport om trafikk og transport, og hvilke muligheter som ligger i elektroniske dataregistreringer.

Prosjektarbeidet ved TØI har vært ledet av forskningsleder Inger Beate Hovi. Daniel Ruben Pinchasik har deltatt i rapportskrivingen, med bidrag fra Marit Natvig ved Sintef. Sivilingeniørstudent Eirik Auråen har skrevet kapittel 6.4 om datakilder for skipstrafikk.

Oslo, desember 2016

Transportøkonomisk institutt

Gunnar Lindberg
direktør

Kjell Werner Johansen
avdelingsleder

Innhold

Sammendrag

Summary

1	Innledning	1
2	Økt behov for datakvalitet	2
3	Trafikkdata	4
3.1	Innledning.....	4
3.2	Vegtrafikk	4
3.2.1	Statens vegvesen.....	4
3.2.2	Bomselskaper	5
3.2.3	Statistisk sentralbyrå.....	5
3.2.4	Ombordteknologi.....	6
3.3	Jernbanetrafikk.....	9
3.4	Skipstrafikk.....	11
3.5	Mobilbruk og posisjonering.....	13
3.6	Utfordringer	13
4	Transportdata	15
4.1	Innledning.....	15
4.2	Varestrømmer	15
4.3	Vegtransport.....	19
4.4	Jernbanetransport.....	19
4.4.1	Statistisk sentralbyrå.....	19
4.4.2	Togoperatørene	20
4.5	Sjøtransport.....	20
4.5.1	Statistisk sentralbyrå.....	20
4.5.2	Kystverket.....	21
4.6	Oversikt over transport med ulike transportmidler	21
4.7	Fagsystemene til vareiere og speditører.....	23
4.8	Utfordringer	24
5	Transportportaler	26
5.1	Innledning.....	26
5.2	Eksempler.....	26
5.3	Utfordringer	27
6	Erfaringer fra bruk av nye datakilder	28
6.1	Varetransportundersøkelsen	28
6.1.1	Undersøkelsen.....	28
6.1.2	Datagrunnlaget.....	28
6.1.3	Nasjonale nivåtall.....	29
6.1.4	Erfaringer fra bruk	30
6.1.5	Kjøretøybevegelser.....	31
6.1.6	Uløste utfordringer i undersøkelsen	34
6.1.7	Forslag til endringer ved en ny undersøkelse	35
6.2	TakeCargo	36
6.3	TIOS.....	37
6.3.1	Variabler i datasettet.....	37

6.3.2	Erfaringer fra bruk.....	38
6.4	Datakilder om skipstrafikk.....	39
6.4.1	Havnestatistikk	39
6.4.2	AIS.....	39
6.4.3	SafeSeaNet (SSN).....	40
6.4.4	Metodikk for å sammenligne datasettene	40
6.4.5	Tilgjengelige data i de ulike datasettene	41
6.4.6	Uoverensstemmelser mellom havnestatistikk, AIS og SSN.....	42
6.4.7	Havnestatistikken registreringsmetodikk	48
6.4.8	Like og ulike registreringer i de ulike datasettene.....	48
7	Diskusjon og anbefalinger	49
7.1	Innledning	49
7.2	Trafikkdata	49
7.3	Transportdata.....	49
7.4	Automatiserte datauttrekk.....	50
7.5	Nye analysemetoder for data	51
7.6	Anbefalinger.....	51
	Referanser	54

Sammendrag

Datagrunnlag om godstransport. Dagens statistikk og nye datakilder

TØI-rapport 1524/2016

Forfattere: Inger Beate Hovi, Daniel Ruben Pinchasik, Eirik Auråen og Marit K Natvig
Oslo 2016 54 sider

Teknologisk utvikling bidrar til at både mengden av tilgjengelige data, og rikdommen av disse øker. Også innenfor transportforskning er nye elektroniske data i høy grad relevante, noe som aktualiseres gjennom økt etterspørsel etter mer detaljerte analyser. Denne rapporten behandler dagens praksis og utfordringer rundt data om transport med lastebil, skip og jernbane, og diskuterer hvordan nye data kan berike og forbedre analyser av og forskning om godstransportmarkedet.

Data om trafikk og transport

I rapporten omtaler vi dagens viktigste kilder for trafikkdata (kjøretøy- og fartøybevegelser) for veg, jernbane og sjø, og diskuterer mangler og utfordringer mht konsistens mellom ulike datakilder. Videre diskuterer vi muligheter i nye data, men også utfordringene, som gjerne er knyttet til personvern og konfidensialitet.

Også for transportdata, som er relatert til gods- og transportstrømmer, omtaler vi dagens viktigste datakilder og egenskaper og mangler, for vegtransport, jernbanetransport og sjøtransport. I tillegg diskuterer vi hvordan fagsystemer til vareeiere og speditører vil kunne bidra med data som kan brukes til å komplettere dagens godsdata og til å verifisere transportmodeller. For transportdata er dagens utfordringer i hovedsak relatert til (ulikheter i) geografisk detaljeringsnivå, ulike nivåer mht varegruppering, og manglende informasjon om transportkjeder. I tillegg diskuterer vi eksempler på transportportaler, som kan bidra til mer innsikt i transportkjeder, men fortsatt har utfordringer knyttet til tilgjengelighet, interoperabilitet og manglende data.

Erfaring fra bruk av nye datakilder

Videre diskuterer vi noen erfaringer fra bruk, kobling, og uttesting av nye(re) datakilder (bl.a. Varetransportundersøkelsen (VTU) og cases fra TakeCargo¹, Jernbaneverkets TIOS-database,² Havnestatistikken, AIS (Automatic Identification System for skipsfart), og SafeSeaNet³). Særlig for skipsfart illustrerer vi ulikheter og utfordringer ved ulike kilder. For disse cases diskuterer vi også mangler og utfordringer, komplettert av en rekke anbefalinger for å forbedre datagrunnlaget.

Det er i prosjektet lagt vekt på å validere datagrunnlaget i VTUen og å gi SSB tilbakemeldinger til deres arbeid med ferdigstilling av en fullstendig datafil (søk etter

¹ En transportportal for de store matvareleverandørene i Norge

² TIOS står for Trafikkinformasjon og -oppfølgingssystem

³ SafeSeaNet er et europeisk rapporteringssystem for sjøtransport, som i Norge er overtatt av Maritime Single Window (MSW).

dubletter og imputering for manglende bedrifter). Når arbeidet med denne rapporten avsluttes er det fortsatt utfordringer i datagrunnlaget i form av at det er for høye godsvolumer i nasjonale transportkorridorer. Dette gjelder de lange transportene og bidrar til at dataene genererer et for høyt transportarbeid sammenliknet med dagens nasjonale transportytelser. Om en ser bort fra disse utfordringene er undersøkelsen med på å berike datatilfanget for godstransport. Den inneholder informasjon om leveranser fra et stort antall bedrifter, næringer og avsendersteder i Norge, og inneholder også informasjon om når transportene finner sted (fordeling over f.eks måned, ukedag og tid på døgnet). En svakhet med undersøkelsen er imidlertid at bedriftene i svært liten grad har oppgitt transportmiddel.

For sjøtransport er Havnestatistikken, AIS og SafeSeaNet hver for seg med på å berike datatilfanget om sjøtransport, men å knytte de sammen gjør at de bidrar med ytterligere informasjon. F.eks vil en sammenkopling av godsfilen til havnestatistikken og anløpstall fra AIS kunne gi detaljert informasjon om hvilke havneavsnitt innenfor et havnedistrikt som det er sannsynlig at ulike godstyper lastes og losses.

Også TIOS-databasen til Jernbaneverket har vært uttestet og forsøkt brukt som grunnlag for å etablere varestrømsmatriser for tømmer. Det viser seg imidlertid å være utfordrende å benytte TIOS til dette formål, da det kan være bytte av tognummer på terminaler som ikke er destinasjonsstedet. TIOS er mer egnet til å analysere variabilitet og pålitelighet for godstog, men også denne analysen har vist at det er en utfordring at tog som bytter slot-tider også får nye tognumre.

Automatiserte datauttrekk

Det er behov for bedre dekning av godstransport i byområder enten i nasjonal godsmodell, eller i mer spesifiserte modeller for større byområder. Målsettingen er at man på sikt skal kunne hente ut mer detaljert informasjon gjennom automatisk uttrekk fra f.eks. bedriftenes fagsystemer og transportportaler som TakeCargo, og på denne måten forenkle datainnsamlingen, øke detaljeringsgrad i informasjonstilgangen, og redusere antall ledd i innsamlingen, slik at man kan øke både rikdommen og kvaliteten på datagrunnlaget. Samtidig vil større detaljeringsgrader gi større personvern-/konfidensialitetsutfordringer.

Det er fortsatt stor oppgavebyrde og mye manuelt arbeid knyttet til oppgavegiving og rapportering. Dette gjelder også flere av statistikkene som SSB samler inn data for. Dersom informasjon gjenbrukes fra den registreres første gang vil det redusere oppgavebyrden for aktørene som er involvert i en transportkjede.

Det bør for framtiden samles inn data som på tvers av transportformer har;

- Felles formater
- Felles kodelister eller kodelister som automatisk kan relateres til hverandre
- Det må etterstrebnes IDer (SendingsID, LastenhetID og GodsID) som er gjennomgående i hele transportkjeden

Ved elektronisk datafangst kan det for enkelte segmenter være vanskelig å identifisere totalpopulasjonen, og data vil ikke på samme måte som i dag rapporteres i henhold til en utvalgsplan som gir grunnlag for nasjonale estimater. På den annen side vil elektronisk datafangst gi flere observasjoner for det segmentet man innhenter data for. Bruk av data på mer detaljert geografisk nivå kan derfor bli mer presist for det utvalget som man har data for.

Det bør etableres en nasjonal standard for elektronisk innrapportering, som sørger for at kravene i Eurostats statistikkforordning som et minimum oppfylles. Videre må det tilrettelegges for at det blir mulig å innhente mer data automatisk. Dette kan gjøres ved å utnytte bedriftenes fagsystemer og dataportaler. Mange fagsystemer mangler de dataene som etterspørres, men trenden er at de i stadig større grad støtter tilgang til ønskede data (etterspurt av transportnæringer og kunder). De fleste fagsystemer kan relativt lett tilpasses til å rapportere data i et veldefinert format.

For at en omlegging av statistikken ikke skal medføre en vesentlig økning i kostnader for bedriftene er det viktig at det kommuniseres med fagleverandørene med tidlige krav til rapportering iht. standarder, der det kreves kvalitet og gis insitament til automatisert og korrekt rapportering.

Elektronisk rapportering muliggjør at man kan gå fra utvalg til totaltelling, vel og merke for de som benytter fagsystemene. Å innsamle data etter der det er datatilgjengelighet gjør at man ikke nødvendigvis benytter et representativt utvalg. En ny utfordring som man da må være observant på er om en økning i transportvolumer skyldes økte totalvolumer, at det er flere som tar i bruk fagsystemer, eller at det er de store som benytter fagsystemene som også vinner markedsandeler fra de mindre aktørene.

Anbefalinger

Vi har i rapporten pekt ut noen områder der vi mener at kvaliteten på transportstatistikken kunne vært styrket gjennom noen nokså enkle grep. Dette er oppsummert i tabell S.1, men er mer utførlig beskrevet i rapportens siste kapittel. Vi har ikke pekt ut hvem som skal være ansvarlige for at de ulike oppgaver utføres. Det vil være en fordel at oppgaver utføres av Transportetater eller SSB fordi det vil sikre tilgjengelighet til flest brukere av statistikken. SSB har også den fordelen at de kan benytte statistikkloven for å få tilgang til data, men det er ikke nødvendigvis SSB sin oppgave å hente inn data fra *alle nye digitale kilder* og tilgjengeliggjøre disse for forskningsformål. SSBs primære oppgave er å identifisere kilder som kan erstatte dagens skjemadatafangst, samt kilder som kan bidra til å heve kvaliteten på eksisterende offisielle statistikk. SSB og transportetater må derfor samarbeide og avklare hvem som bør ha ansvar for å innhente og tilrettelegge for at nye datakilder tas i bruk og bidrar til økt kvalitet på transportstatistikken og til redusert oppgavebyrde for respondentene.

Tabell S.1. Forslag til endringer i godstransportstatistikken.

Område	Utfordring	Forbedringspotensial
Små godsbiler	Ulik definisjon av tunge/lette biler hos SSB og SVV	I tillegg til å skille mellom biler over og under 1 tonns nyttelast, skille små godsbiler som er kortere eller lenger enn 5,6 meter
	Små utvalg i byområder	Utnytte informasjon fra sensordata eller flåtestyringssystemer.
	Skille person og godsbiler kortere enn 5,6 meter	SVV jobber med å oppgradere tellepunktene. Disse vil kunne skille mellom ulike kjøretøygrupper. Inntil dette foreligger kan man systematisere informasjon fra bomstasjonene (Autopass).
VTU/annen godsstatistikk	Nivåforskjeller i godsstrømmer i hovedkorridorer mellom VTU og transportstatistikk	Identifisere årsaker til avvik. Viser VTU for høye nivåer eller transportstatistikken for lave nivåer?
VTU	Kostbar undersøkelse med lange tidsintervall	Legge om undersøkelsen slik at den hovedsakelig baseres på oppgaver fra samlastere og store nasjonale vareleverandører.
Lastebilundersøkelsen (LBU)	For lite detaljerte tall for byområder og sviktende rapportering av antall turer	Etablere automatiserte datauttrekk fra fagsystemene til LBU. Det bør påstartes et arbeid med nasjonal standard for elektronisk innrapportering av transportdata. Det bør også gjøres en tettere kopling mot Autosys slik at man får med flere variabler om kjøretøytekniske forhold, som f eks Euroklasse, påbygg, kjøretøylengde og fremdriftsteknologi.
Lastebiler	Mangler informasjon om drivstofforbruk	Undersøke muligheter for å samle inn BigData fra kjøretøysensorer i nyere lastebiler.
Grensekryssende lastebiltransporter	Liten informasjon om antall biler og nasjonalitet	Utnytte informasjon fra vegtrafikkamera ved grensepasseringer. Krever imidlertid en forskriftsendring.
Jernbane	Dårlig informasjon om regionalt fordeling av transportene	Utnytte det nye systemet TOS (Terminaloperativsystem) slik at dette kan generere statistikk om containere og godsmengder lastet og losset i hver terminal.
Jernbane	Nasjonale transportytelser inkluderer ikke informasjon om transitt i Sverige for jernbane, men for lastebil	Inkludere transportarbeid for transitt gjennom Sverige for tog mellom Oslo og Narvik.
Sjøtransport	Informasjon om lastet og losset gods kun for havnedistrikt	Koble informasjon fra godsfilen i havnestatistikken med anløpsinformasjon fra AIS.
Kombinerte transporter	Ingen informasjon om transportkjeder eller kombinerte transporter	TOS vil kunne gi informasjon om distribusjonstransport med lastebil. Dette bør også introduseres for sjøtransport.

Summary

Data on freight transport. Current statistics and new sources of data

TOI Report 1524/2016

*Authors: Inger Beate Hovi, Daniel Ruben Pinchasik, Eirik Auråen and Marit K Natvig
Oslo 2016 54 pages Norwegian language*

Technological developments contribute to increases in both the quantity of available data, and the richness of these data. New electronic data also bear high relevance for transport research, which, amongst others, is observed from the increasing demand for more detailed analyses. This report highlights current practice and challenges with regards to data on transport by road, sea, and rail, and discusses how new data can enrich and improve research on, and analyses of freight transport.

Data on traffic and transport

In this report, we describe today's main sources for traffic data (vehicle- and vessel movement) for road, rail, and sea, and discuss challenges and shortcomings with regard to the consistency between different data sources. We further discuss the opportunities stemming from new data, but also the challenges, which often relate to privacy and confidentiality issues.

Next, we also describe today's main data sources, characteristics, and shortcomings for transport data (which is related to freight- and transport flows). In addition, we discuss how data from the professional systems of freight owners and shipping firms can complement today's data on freight transport and verify transport models. Current challenges with regard to transport data mainly concern (differences) in geographical levels of detail, different levels of commodity aggregation, and missing information on transport chains. In addition, we discuss several examples of transport portals, which may help improve our insights in transport chains, but currently still face challenges around availability, interoperability, and missing data.

Experiences with using new data sources

We further discuss some experiences with the use, coupling, and testing of new(er) data sources (amongst others the Commodity Flow Survey (CFS) and cases from TakeCargo,⁴ Jernbaneverket's TIOS-database,⁵ Statistics Norway's Port statistics, AIS (Automatic Identification System for ships), and SafeSeaNet)⁶. Particularly for sources for sea transport, we illustrate inconsistencies and challenges, and provide a number of recommendations for improvement.

⁴ A large transport portal in Norway

⁵ TIOS stands for Traffic Information and Follow-up System

⁶ SafeSeaNet is a European reporting system for maritime transport, and is taken over by Maritime Single Window (MSW) in Norway.

Especially for the CFS, much effort was put into validating the raw data, and into contributing to Statistics Norway's efforts on identifying double counting, and the imputation of values for missing firms. At the time of publication of this report, challenges in these data still remain in that estimates of freight volumes and transport performance in national transport corridors are high compared to current statistics. This particularly applies to longer transports.

Despite these challenges, the survey also enriches the scope of data on freight transport, and contains information on deliveries from a large number of firms, industries, and locations in Norway. The survey also contains information on the timing of transport (divided by e.g. month, weekday, and time of day). One of the survey's weaknesses is however that only few firms report the transport mode used.

For sea transport, the Port statistics, AIS and SafeSeaNet individually enrich the scope of transport data. Coupling the sources together, however, provides additional insights, such as detailed information on in which section of a harbor district different good types most likely are loaded or unloaded.

We also tested and attempted to use National Railway Authority's TIOS-database for generating freight flow matrices for timber. In practice, using TIOS has proven challenging, as train numbers often change at terminals other than the destination. TIOS is better suited for analyzing variability and reliability of freight trains, but this too, has proven challenging, as trains changing slot times are also assigned new train numbers.

Automated data extraction

A need exists for better coverage of freight transport in urban areas, in either the national freight model, or in more specific models for larger urban areas. Eventually, one would like to extract more detailed information through automated data extractions from e.g. firm's own systems, and from transport portals such as TakeCargo. This should make data collection easier, improve the level of detail, and reduce the number of links in the collection of the data. In turn, this should improve both the richness and the quality of these data. However, higher levels of detail will also lead to bigger challenges with regards to privacy and confidentiality.

Reporting information currently still entails a large (manual) administrative burden. This also applies to several statistics for which data are collected by Statistics Norway. Reusing information after its first registration could reduce the administrative burden for the parties involved.

Future data collection exercises should, regardless of the form of transport, therefore include:

- Common formats
- Common coding lists, or coding lists that can be coupled
- A range of ID-details which persist throughout the full transport chain

With electronic data collection, it may for some segments be difficult to identify the total population, and data will be reported differently than with today's samples that are used to derive national estimations. On the other hand, electronic data collection will result in more observations for the segment in question. This implies that more geographically detailed data can become more precise for the selection one has data for.

A national standard should be established for electronic reporting, to - at minimum - ensure compliance with the requirements in Eurostat's statistics directive. In addition, the automatic collection of data should be better facilitated, for example by using professional systems and data portals of relevant actors. While many professional systems still lack the desired data, a

trend exists towards increased availability of these data. In addition, most professional systems can relatively easily be adapted in order to report data in well-defined formats.

To avoid considerable cost increases for parties involved, it is important to communicate clear reporting requirements and standards to suppliers of these systems, and to provide incentives for automated and correct reporting.

Recommendations

In this report, we discuss several areas where we believe that the quality of transport statistics can be improved by means of relatively easy changes (see particularly the last chapter). Although we refrained from pointing out which actors should be made responsible, an advantage of involving e.g. Statistics Norway is that this will ensure accessibility for the highest number of users of the statistics. Another advantage is that Statistics Norway can use the statistics law to get access to data. Finally, it should be emphasized that the different elements that we identified have not been discussed in detail with Statistics Norway.

1 Innledning

Teknologisk utvikling gjør at både mengden av tilgjengelige data, og rikdommen av disse har økt. I tillegg fører nye analysemetoder og teknikker til stadig nye innsikter i ulike fagfelt. Også innenfor transportforskning har det vist seg at nye elektroniske data i høy grad kan være relevant og aktuelt. Enkeltforsendelser, bedrifter, kjøretøy og overvåkingssystemer genererer i økende grad lokasjonsbasert informasjon som kan brukes som grunnlag for kvantitative analyser. Dette skyldes blant annet at flåtestyringssystemer er integrert i alle nyere biler, og at GPS-baserte applikasjoner har blitt vanlig i mobiltelefoner og i ulike kjøretøy. Dette genererer informasjon om bl.a. bevegelsesmønster, tidspunkt, lastmengde, kjøretøy, fartøy og drivstofforbruk. Videre gir teknologiske utviklinger og koblinger muligheter for automatisk datafangst, og til å samle inn data som tidligere ville vært unøyaktige, eller svært vanskelige å få tilgang til.

Det kan være vanskelig å gi noen helt dekkende definisjon av begrepet store data. Store data refererer til analyser av datakilder som har fremkommet i løpet av de siste årene som følge av økt bruk av digitale teknologier i hverdagen og i arbeidslivet, og som det kan være vanskelig å analysere på tradisjonelt vis på grunn av sin størrelse og heterogenitet. Fremveksten av store nye data drives av fire sentrale faktorer. For det første har det gjennom digitalisering blitt mulig å benytte en lang rekke *nye elektroniske datakilder* som grunnlag for kvantitative analyser. I tillegg har *prisen på lagring av data* sunket dramatisk de senere årene, og lagringskostnader gir i praksis sjeldent begrensinger lenger. En tredje faktor er at *tilgangen til personlig kommunikasjonsutstyr* med mulighet for å registrere atferd (direkte eller indirekte) har vokst meget raskt. I tillegg er det nå også en lang rekke *trådløse sensorer* i bruk, som bl.a. registrerer aktiviteter og endringer i miljøet. Moderne kjøretøy vil ofte inkludere flere slike sensorer som kan informere om viktige endringer i kjøreatferd, brukermønster, drivstofforbruk, lastvekt, tomkjøring, og andre faktorer som kan være relevant innenfor transportforskning.

I dette dokumentet diskuterer vi hvordan nye data kan berike og forbedre transportforskning og -analyser. Vi beskriver dagens praksis og utfordringer for transport med lastebil, skip, og jernbane, og skiller mellom mulighetene av store data relatert til trafikkinformasjon (kjøretøy/fartøy), transportinformasjon (godsmengder/transportstrømmer), og transport-portaler (varestrømmer, transportkjeder). Samtidig som nye data åpner for nye muligheter, er det også utfordringer knyttet til mer detaljerte data. Disse utfordringer er gjerne knyttet til personvern og konfidensialitet i det man søker om eller får tilgang til slike data.

2 Økt behov for datakvalitet

Det er stort fokus på datakvalitet. Utfordringen i dag er at ulike statistikker og ulike typer av data vil kunne gi ulike svar på samme spørsmål, fordi disse bygger på ulike utvalg. Ett eksempel er transportytelsesstatistikken og vegtrafikkindeksen som ofte gir motstridende utvikling i vegtrafikken, selv på nasjonalt nivå, og forklaringen er at de bygger på ulike utvalg. I utvikling av transportmodeller er det behov for data på et detaljert geografisk nivå. Dette gjør det utfordrende å benytte tradisjonell statistikk som er basert på utvalgssundersøkelser, fordi man på et detaljert nivå vil ha utfordringer med utvalgsskjevheter og oppblåsingsfeil. I dagens nasjonale godsmodell er soneinndelingen hovedsakelig på kommunenivå, men der de seks største byene i Norge er inndelt i fem til tolv bysoner. Den nasjonale persontransportmodellen har en soneinndeling som bygger på delområdesoner (1545 soner), mens de regionale persontransportmodellene er basert på grunnkretser (den mest detaljerte geografiske inndelingen til SSB, som består av 14 000 soner). For å kunne utvide anvendelsesområdet til den nasjonale godsmodellen, vurderes det derfor å øke antall soner i modellen. Særlig er det økt fokus på analyser av bytransport. Spørsmålet er derfor hvilke typer av data man har tilgjengelig på et så detaljert nivå, hvordan er datakvaliteten og hvordan kan man sikre at de enkelte bedrifters anonymitet ivaretas med økt detaljeringsgrad.

Økt etterspørsel etter detaljerte data og mer detaljerte transportmodeller har en utfordring mht å ivareta anonymiteten til oppgavegiver. Resultatet kan være at man utvikler modeller som vil ha nesten like høy sensitivitet som grunnlagsdataene som samles inn. Dette er særlig relevant for godstransport, da man skiller mellom varegrupper og geografi. For mange varer og næringer er det bare en håndfull produsenter eller importører i Norge, slik at transparensen blir stor når en bryter ned på både vare og geografi, slik brukeren av transportmodellen vil ha tilgang til. Utfordringen er at vare er en viktig parameter i valg av transportform, fordi ulike varer og kategorier av gods har ulike krav til transportkvalitet som f.eks. frekvens, transporttid og pålitelighet.

Samfunnet endres og med det også transportutøverne. Tradisjonelt har transportytelsesstatistikken vært basert på informasjon om norskregistrerte kjøretøy og fartøy. Fortsatt er vegtransport beskyttet av kabotasjereguleringen slik at utenlandske lastebiltransportører bare i begrenset grad kan utføre innenriksoppdrag⁷, slik at det ikke er en stor feilkilde at transportytelsesstatistikken kun inkluderer norskregistrerte lastebiler. Likeledes er det for jernbane i praksis lite omfang av kabotasje i dag. Tildeling av ruteplaner og høye administrative omkostninger gjør at det er tungvint å etablere seg i det norske innenriksmarkedet for en utenlandsk transportør. For sjøtransport er det imidlertid mindre rigide kabotasjeregler, noe som gjør at andelen utenlandskregistrerte skip har økt betydelig, og nå er anslått til å utgjøre ca 70% av innenlands transportarbeid (Haukås, 2016). Det vil derfor medføre en betydelig underestimert av transportytelsene for skip at statistikken er avgrenset til å kun omfatte norskregistrerte⁸ (NOR og NIS) skip. Dette vil bli endret fra 2016 i statistikken Innenlandske transportytelser som SSB og TØI samarbeider om.

⁷ I dag kan en utenlandsk transportør utføre inntil tre innenriks transportoppdrag innenfor en periode på inntil en uke etter et grensekryssende oppdrag, før bilen må ut av landet.

⁸ NOR = Norsk Ordinært Skipsregister; NIS = Norsk Internasjonalt Skipsregister.

Transportarbeidet vil ved publisering i 2016 være regnet tilbake for perioden 2010-2015, basert på arbeidet til Haukås (2016).

Dagens kilder er ikke detaljerte nok for analyser av tiltak i byområder. Her kan nye datakilder, med flere og mer detaljerte turdata bidra (bl.a. svært geografisk detaljering, mer detaljert loggføring av tid, henting, levering, tidsforbruk, kjøretider). Automatiske datauttrekk (gitt gode rapporteringskrav) kan gi mer data, mer nøyaktige data, og mer konsistente data fra forskjellige dataleverandører som bruker samme, eller liknende (standardiserte) systemer. Elektronisk rapportering iht standard/rapporteringskrav kan også lette rapporteringsbyrden. Det må likevel sikres at fagsystemer brukes på en måte at nødvendige data registreres. Elektronisk rapportering muliggjør at man kan gå fra utvalg til totaltelling, vel og merke for de som benytter fagsystemene. Å innsamle data etter der det er datatilgjengelighet gjør at man ikke nødvendigvis benytter et representativt utvalg. En ny utfordring som man da må være observant på er om en økning i transportvolumer skyldes økte totalvolumer, at det er flere som tar i bruk fagsystemer, eller at det er de store som benytter fagsystemene som også vinner markedsandeler fra de mindre aktørene.

Samtidig vil større detaljeringsgrader gi større personvernutfordringer.

3 Trafikkdata

3.1 Innledning

Trafikkdata er informasjon som i hovedsak er relatert til kjøretøy- og fartøysbevegelser. Eksempler er lokasjon, ruter, hastighet, kjøretøytype og -egenskaper, lastkapasitet, totalvekt, føreratferd, drivstofforbruk, utslipp, osv. Disse data er viktige, og brukes i analyser og vurderinger av f.eks. trafikk, utslipp, kostnader, kø, rushtider, fremkommelighet, sikkerhet i trafikken, utbygging av veier, infrastrukturprosjekter, utvikling av smarte byer, osv.

3.2 Vegtrafikk

3.2.1 Statens vegvesen

For vegtrafikk er Statens vegvesen (SVV) en viktig datakilde. SVV bruker ulike metoder for å registrere data om trafikk på det statlige og fylkeskommunale vegnettet, inkludert trafikk på ferjer. Det er 10 000 maskinelle trafikktellepunkter fordelt rundt i vegnettet, som registrerer informasjon om passeringstidspunkt, kjøretøyets lengde, og hastighet. Av disse har ca. 700 kontinuerlige registreringer og de øvrige har periodiske registreringer. Periodiske registreringer utføres vanligvis 4-5 uker hvert 4. år. Tellinger utgjør grunnlagsdataene for statistikk om trafikkvolumer, års- og yrkesdøgntrafikk. Vegtrafikktellingene skiller mellom lette og tunge biler, der skillet er kjøretøylengder over og under 5,6 meter. For tunge biler er det ytterligere fire lengdegrupper, men det er ikke noe skille mellom f.eks. lastebiler og busser. Fra 2015 startet SVV en prosess med å installere nytt tellingsutstyr på anslagsvis 5 000 steder. Målsetningen er at dette skal være ferdig utbygd innen utgangen av 2018. Med ny teknologi vil det sannsynligvis bli mulig med mer detaljert inndeling av kjøretøyene, blant annet å skille mellom lastebiler og busser. Dette vil øke anvendelsesområdet av data fra vegtrafikktellingene.

Tellepunktene er grunnlag for SVVs vegtrafikkindeks, som utnytter informasjon fra de maskinelle tellepunktene, der trafikken registreres kontinuerlig, hver time, hele året. Det vektete utvalget brukes til å lage en indeks for utvikling i trafikkarbeid (kjøretøykm) på riks- og fylkesvegnettet, og tallene vises som prosentuell endring i forhold til samme tidsperiode i året før. Dette danner også grunnlag for SVVs beregning av trafikk på europa, riks-, fylkes- og kommunale veger, som videre benyttes som viktige grunnlagsdata i SSBs utslippsberegninger.

Gjennom tjenesten Vegkart gir SVV tilgang til en kartløsning på nettet, som kan brukes til å hente data fra Nasjonal vegdatabank. Vegdatabanken inneholder landets vegnett og hundrevis av fagdatatyper knyttet til vegen. I tillegg til informasjon om fysiske vegforhold kan det per strekning hentes inn informasjon om bl.a. ulykker og trafikkmengder. På SVVs nettside gir en liknende løsning sanntidsdata om forsinkelser per strekning basert på informasjon fra Autopassbrikken. Informasjon om vegnettet fra nasjonal vegdatabank inngår i dag som det viktigste datagrunnlaget i de nasjonale og regionale persontransportmodellene, samt nasjonal godstransportmodell.

En betydelig del av de over nevnte og en rekke andre data om infrastruktur og vegtrafikk, er åpent tilgjengelig gjennom SVV selv, eller gjennom SSB. Eksempler er informasjon om transporttider, forsinkelser, trafikktegninger og registreringer av enkeltkjøretøy. I tillegg inneholder Autosys (SVVs motorvognregister) opplysninger om eierforhold, registreringstilstand og tekniske egenskaper (som f.eks. Euroklasse, fremdriftsteknologi, maks tillatt nyttelast og totalvekt, etc) ved kjøretøyet, samt eiers bosted. Eiers bosted er imidlertid en stor kilde til usikkerhet, da leasingbiler er registrert på leasingelskapets adresse og ikke brukerens adresse.

Nylig har SVV også testet ut et kamerasystem (ANPR) som leser alle nummerskilt med en målenøyaktighet på 98,5%. Kvaliteten på avlesningen er imidlertid også avhengig av værforhold, dag/nattetid og nummerskiltets synlighet, slik at om man også tar hensyn til disse faktorene er gjenkjenningsevnen i intervallet 80-95%. En kombinasjon av ANPR og kjøretøyregisteret kan gi meget nøyaktige opplysninger om kjøretøyparkens sammensetning i daglig trafikk, og det kan skilles mellom ulike fremdriftsteknologier (bensin, diesel, hydrogen) og bilkategorier, som f.eks. å skille busser fra lastebiler. Systemet kan også tenkes brukt til å identifisere nasjonalitet til lastebiler ved grensepasseringer. En utfordring for trafikkforskning er likevel at dataene i systemet i dag ikke lagres i mer enn en time⁹.

3.2.2 Bomselskaper

En alternativ springsteknologi er Autopassbrikken. Fra 1. januar 2015 gjelder det krav om obligatorisk bompengebrikke (Autopassbrikke) for all trafikk med norske og utenlandske næringskjøretøy med tillatt totalvekt over 3,5 tonn. Dette tiltaket gjør det lettere å kreve inn bompenger fra utenlandske trafikanter. Samtidig vil Autopassbrikken og data fra bompengestasjoner kunne bidra til at man vil få bedre informasjon om bilers bevegelser, også utenlandske transportører. Data fra bomringen i Oslo kan kobles mot Autosys-registeret, slik at informasjon om tidspunkt til bomringpasseringen kan knyttes opp mot kjøretøyets tekniske spesifikasjoner via kjøretøyets unike registreringsnummer. Dette inkluderer informasjon som f.eks. kjøretøytype, vekt, registreringskommune, utslipp, fremdriftsteknologi, euroklasse og eiers bosted.

3.2.3 Statistisk sentralbyrå

SSB produserer en årlig kjørelengdestatistikk. Denne statistikken blir laget ved å kombinere data fra Autosys med måleravlesningsdata fra de periodiske kjøretøykontrollene som SVV samler inn fra kontrollverksteder for norske personbiler, godsbiler, og busser. Måleravlesningsdataene gir opplysninger om kontrolldato og kjøretøyets målerstand på kontrolltidspunktet. I alt er det rundt 75 prosent av kjøretøyene i populasjonen som har måleravlesninger som kan gi grunnlag for å beregne kjørelengder for hvert statistikkår. Med linken til Autosys, kan statistikken bl.a. skille mellom registreringsår, kjøretøytyper, og drivstofftyper, men gir ikke informasjon om hvor transporten er utført. Eiers bosted har samme utfordring som påpekt over.

Trafikkdata for norskregistrerte lastebiler kan også avledes fra SSBs lastebilundersøkelse (LBU), som nærmere beskrives i neste kapittel om transportdata. Lastebilundersøkelsen er bl.a. en kilde for data om trafikkarbeid på turnivå, og har kommune som mest detaljerte geografiske stedfesting innenfor Norge.

⁹ Bare 1 time (hvis det er noe galt), eller slettes direkte hvis alt er i orden.
<http://www.vegvesen.no/fag/Trafikk/Utekontroll>

3.2.4 Ombordteknologi

Alle tunge kjøretøy som er underlagt reglene om kjøre- og hviletid, skal ha ferdsskriver montert. Ferdsskriveren registrerer og muliggjør kontroll av hvor lenge sjåføren kjører og hvor lange pauser vedkommende tar. Siden 2006 har nye kjøretøy blitt utstyrt med digitale ferdsskrivere, som er vanskeligere å manipulere for sjåfører som forsøker å unndra seg kontroll, enn analoge. Ferdsskrivere registrerer også hvor sjåførens daglige kjøring begynner og ender. Ettersom ferdsskrivere i norske kjøretøy i dag ikke er koblet til satellittposisjonering, må sjåfører manuelt registrere hvor de befinner seg. EU-kommisjonen har foreslått at registreringen skal kunne gjøres automatisk ved å knytte ferdsskriveren sammen med satellittposisjonering (GNSS). Forslaget er imidlertid ikke vedtatt i EU, og en eventuell innføring antas derfor å ligge flere år fram i tid.

Mange lastebiler er utstyrt med GPS-sporing med SMS-varslings, som egentlig er et beskyttelsessystem for tyveri av kjøretøy. Systemet benytter både GPS-teknologi som kontinuerlig leser posisjon, og deretter benyttes GSM/GPRS-infrastruktur som drives av mobilnettverkleverandøren for å overføre gjeldende plassering. Også dette er data som kan gi informasjon om kjøretøysbevegelser.

Leverandører av tunge kjøretøy tilbyr ombordløsninger som logger ulike parametere fra bilens elektronikk via det såkalte FMS¹⁰-grensesnittet (se www.fms-standard.com). Ombordenheten rapporterer dataene til bilfabrikanten som lagrer dataene på servere. Bileierne har tilgang til dataene via APIer eller Apper. Det kan også innhentes data fra tredjepart (andre bilmerker) dersom en flåteeier opererer flere biler med ulik fabrikat. Det er mulig å levere data til andre enn bileieren dersom dette er ønskelig, men dette må avklares. Det er relativt enkelt å utvikle ulike rapporter og APIer. Data om turgjennomføringen (sporing og hendelser slik som henting av varer og leveranse av varer) registreres automatisk.

Loggingene skjer:

- Hvert 10. minutt eller hver 25 km
- Ved stopp og ved start etter stopp (alle stopp logges)
- Ved skifte av sjåfør

Loggingen er knyttet til bilens ID. Ved hver rapportering rapporteres:

- Tidspunkt
- Kilometerstand totalt og strekning kjørt fra forrige rapportering
- Drivstofforbruk
- Kraftuttak
- Totalvekt, når kjøretøyet har vektindikator (tilleggstjeneste).
- Posisjon
- Sjøførtider
- Utslipp (NOX, partikler, CO₂, HC)

Dataene kan gi informasjon om lasting og lossing (basert på vektindikator), posisjoner for slike lastinger og lossinger, tidsforbruk, m.m.

At lastebilmarkedet er dominert av to store leverandører, Scania og Volvo utgjør til sammen mer enn 80% av salget av nye lastebiler i Norge, kan potensielt gjøre disse aggregerte data lettere tilgjengelig. Volvo (ca 40% markedsandel i Norge) har løsningen Dynafleet som har vært standard i alle biler siden 2003. De tilbyr data til bileierne som en

¹⁰ FMS Fleet Management System.

abonnementstjeneste, og de har per i dag ca 4 000 abonnenter. Ca 40 % av de nye bilene leverer data per i dag. Renault har den samme løsningen som Volvo, men med annet navn.

Slike data kan også analyseres og gi aggregerte trafikkdata som for eksempel antall biler fordelt over døgnet timer og fart på strekninger. Det siste kan indirekte si noe om trafikkforholdene og trafikk tettheten, og dermed også om fremkommelighet, samt gi kilde til å avdekke flaskehals i vegnettet.

Andre kilder er TomTom og Google, og leverandører av Apper og navigasjonssystemer. TomTom og Google kan f.eks. gi informasjon om fremkommelighet i vegnettet, men skiller ikke mellom person- og næringstransport. Apper og navigasjonssystemer samler i dag data fra mobiltelefoner og navigasjonssystemer, som kan være posisjons- og bevegelsesdata så vel som andre data. Dataene benyttes i aktørenes egne tjenester. Der data fra de oven nevnte kildene kan knyttes til individuelle aktører kan personvernproblematikk likevel føre til utfordringer.

Tabell 2.1 gir en oversikt over datakilder for vegtrafikk.

Tabell 2.1: Datakilder for vegtrafikk

Type data	Utgiver/eier	Tilgjengelighet	Detaljeringsgrad tid	Detaljeringsgrad geografi
Nøkkel tall trafikkdata	Statens vegvesen	Åpent tilgjengelig	Varierende /minutt	Varierende/målepunkt
Trafikktellinger	Statens vegvesen	Leveres på forespørsel	Time-/5-min-intervaller	Strekning/målepunkt
Strekningsdata, forsinkelser, hastighet	Statens vegvesen	Leveres på forespørsel	Time-/5-min-intervaller	Strekning/målepunkt
Trafikkutvikling	Statens vegvesen	Åpent tilgjengelig	Varierende	Strekning/region/landet
Periodiske kjøretøykontroller	SSB	Aggregerte tall er åpent tilgjengelig / Grunnlagsdata kan søkes utlevert til forskningsformål	År	Fylke/Kommune
Ulykkesstatistikk	SSB	Åpent tilgjengelig	År/enkeltulykke	Koordinat
Ulykkesstatistikk	Statens vegvesen	Åpent tilgjengelig	År/enkeltulykke	Koordinat
Lastebilundersøkelsen	SSB	Aggregerte tall er åpent tilgjengelig / Grunnlagsdata kan søkes utlevert til forskningsformål	Ukedag	Kommune
Kjøretøyopplysninger	Statens vegvesen	Kan leveres på forespørsel		-
Vegopplysninger	Statens vegvesen	Åpent tilgjengelig		Strekning/målepunkt
Sanntids transporttider	Statens vegvesen	Åpent tilgjengelig	Minutt	Strekning
Bilder fra kamerasystemer (ANPR)	Statens vegvesen		Passeringstidspunkt	Strekning/målepunkt
GPS-data	Kjøretøy med GPS	Ikke direkte tilgjengelig	Sanntid	Kjøretøyets lokasjon
Flåtestyringssystem	Kjøretøy med communicator	Ikke direkte tilgjengelig		-
Autopassbrikken	Bompengeselskaper	Ikke direkte tilgjengelig	Passeringstidspunkt	Målepunkt
Sporingsdata mm	Billeverandører	Ikke direkte tilgjengelig	Ukjent	Kjøretøyets lokasjon
Sporingsdata	Flåteoperatører	Ikke direkte tilgjengelig	Varierende	Kjøretøyets lokasjon

3.3 Jernbanetrafikk

For jernbane er TIOS (Trafikkinformasjon og oppfølgingssystem) en viktig datakilde fra Jernbaneverket. Når et tog passerer stasjoner og innkjørings- og utkjøringssignaler, blir tidspunktet automatisk registrert. For en del av togene blir også toglengde og bruttovekt logget. Disse data gir informasjon om bl.a. trafikkmønstre og forsinkelser, på strekningsnivå, togtype og periode. I tillegg er alle tog utstyrt med GPS, som gir en kilde til sanntidsinformasjon. I kapittel 6.3 gis det en nærmere beskrivelse av hvilken informasjon som ligger i TIOS.

En av Jernbaneverkets nye tjenester er Togkartet. På togkartet kan bevegelsene til alle tog i Norge følges. Dette gjelder både passasjertog og godstog. Togkartet bruker ruteplanen supplert med sanntidsinformasjon fra Jernbaneverket sine kunde- og trafikk-informasjonssystemer (SIRI) til å simulere togbevegelser og å indikere avvik. Tilsvarende tjenester finnes i Sverige og Finland. Den svenske tjenesten, Tågartan.se, kombinerer data fra Trafikverkets åpne API¹¹ for trafikkinformasjon, crowdsourcet¹² GPS-data som sendes fra brukerne av appen Tågtavlen (for persontog), databasen over Sveriges jernbanenett, og Trafikverkets togplan. Med denne informasjonen beregnes togposisjonen i sanntid, både for svenske person- og godstog. Den finske tjenesten bruker GPS-data fra togene direkte, men er for tiden kun tilgjengelig for persontog.

Tabell 2.2 gir en oversikt over datakilder for jernbanetrafikk.

¹¹ API er forkortelse for Application Programming Interface og er et programmeringsgrensesnitt som gjør det mulig at flere programmer kan kommunisere med hverandre.

¹² Crowdsourcing betyr her at et stort antall individer leverer data uten formell eller profesjonell tilknytning til selve foretaket.

Tabell 2.2: Datakilder for jernbanetrafikk

Type data	Utgiver/eier	Tilgjengelighet	Detaljeringsgrad tid	Detaljeringsgrad geografi
TIOS-systemet	Jernbanelverket	Ikke direkte tilgjengelig	Sanntid	
Informasjon om togoppsett	Jernbanelverket	Intern informasjon ved hjelp av TIOS til utveksling mellom togselskap og JBV	-	-
Togenes GPS-systemer	Togselskapene	Ikke direkte tilgjengelig	Sanntid	Toglokasjon
Togkart-tjenesten	Jernbanelverket	Åpent tilgjengelig	Minutter	Tognivå
Åpne data rutetider & sanntidsinformasjon	Jernbanelverket	Åpent tilgjengelig	Minutter	Tognivå

3.4 Skipstrafikk

For skipstrafikken blir fartøysdata registrert gjennom det europeiske initiativet SafeSeaNet, som i Norge er overtatt av Maritime Single Window (MSW).¹³ MSW blir forvaltet av Kystverket, og skal fungere som ett rapporteringssystem for all myndighetspålagt informasjon fra sjøtransport, der transportøren melder hver ankomst med en ankomstmelding. Det gir en kontinuerlig dataflyt fra transportør til MSW med informasjon på hver seilas (skip & start-sted/dato & slutt-sted/dato). De aller fleste skip som ikke er passasjerfartøy/ferge i innenriks rute må melde enhver seilas. Informasjon om gods har ikke vært påkrevd med mindre transporten omhandler import/eksport eller inkluderer farlig last. Det har nå vært en forskriftsendring som medfører at godsmengde og informasjon om laste og lossehavn nå er påkrevet. MSW er lagt opp slik at havnene skal kunne ta ut seilasinformasjon for bruk i sine fagsystemer (som utgangspunkt for en anløpsregistrering). Skipsidentiteten er IMO-nummer.

Informasjon om fartøysbevegelser blir registrert gjennom posisjoneringsdata fra AIS-transpondere. AIS står for Automatisk identifikasjonssystem. Det norske AIS-nettverket består av om lag 50 landbaserte basestasjoner, samt enkelte offshore installasjoner, som mottar informasjon fra skip som seiler langs Norskekysten. Gjennom skipets MMSI-nummer er det mulig å knytte informasjon om fartøyets posisjon, kurs, og hastighet, til et skipsregister, og derigjennom hente ut informasjon om f.eks. flaggstat, operatørnasjon, type skip, skipsstørrelse og tekniske spesifikasjoner.

En ytterlige og viktig datakilde er SSBs kvartalvise havnestatistikk, som består av en database om skipsanløp og en database om godsmengder. Havnestatistikken strekker seg tilbake til og med 2002, og samles inn for de største offentlige trafikkhavner og større private havner (med samlet årlig godsmengde på minst 1 million tonn) ved hjelp av forhåndsdefinerte rapporter i fagsystemer (f.eks. Seamless (Portwin), Inport og Amest). Statistikken omfatter lokaltrafikk (trafikk innenfor havnedistriktet og i nærområdet), kysttrafikk (mellom norske havner) og utenrikstrafikk (mellom norske og utenlandske havner), men ikke transport med hurtigbåter eller bilferger i rute mellom norske havner, slepebåter, fartøy for boring og letevirkosomhet i offshoreindustrien, forskningsskip, mudringsfartøy, eller direkte transport fra norske oljeinstallasjoner og til utlandet. Landing av fisk og rene fiskerihavner er heller ikke inkludert i statistikken. SSB planlegger å bruke data fra MSW for anløp fra 1. kvartal 2017 og ikke lenger benytte anløpsdata fra havnestatistikken.

I trafikkdelen av databasen registreres skipets forrige/neste havn (etter UN/LOCODE), IMO-nummer og skipets kallesignal, ankomst- og avgangstidspunkt, skipstype og -størrelse, og for noen havner også kai og hensikt med anløpet. Det foreligger ingen informasjon om distanse, noe man eventuelt må hente fra andre kilder. Ulik skipsidentitet i havnestatistikken og AIS-data gjør det tungvint å koble dataene med mindre man har tilgang til et skipsregister.

Tabell 2.3 gir en oversikt over datakilder for skipstrafikk, mens tabell 2.4 og neste avsnitt presenterer øvrige/generelle datakilder rundt mobilposisjonering.

¹³ I resten av dokumentet brukes derfor Maritime Single Window (MSW).

Tabell 2.3: Datakilder for skipstrafikk

Type data	Utgiver/eier	Tilgjengelighet	Detaljeringsgrad tid	Detaljeringsgrad geografi
Maritime Single Window	Kystverket	Trafikkovervåking og meldinger om anløp er tilgjengelig elektronisk for maskin/maskingrensesnitt som NMEA eller XML.	Anløps-/avgangstidspunkt	Havn
AIS-data	Kystverket	Delvis åpent tilgjengelig via kartløsningen Kystinfo (skip over 45 meter opptil 12 nautiske mil fra kysten). Ubegrenset tilgang kan søkes (inkl. skipsbevegelser utenfor 12 nautiske mil og fartøy under 45 meter).	3 sekunder eller mer avhengig av fart og kurs	Skipets lokasjon
Havnestatistikken	SSB	Kan søkes om utlevering til forskningsformål	Anløps-/avgangstidspunkt	Havn

Tabell 2.4: Øvrige/generelle kilder for trafikkdata

Type data	Utgiver/eier	Tilgjengelighet	Detaljeringsgrad tid	Detaljeringsgrad geografi
Mobilposisjoneringsdata	Mobilleverandører	Vanskelig tilgjengelig	Brukstidspunkt	Brukslokasjon
Sporingsdata mm	Leverandører av Apper og navigasjonssystemer	Sannsynligvis ikke tilgjengelig	Varierende	Varierende

3.5 Mobilbruk og posisjonering

En annen mulig datakilde for trafikkinformasjon kan være såkalte Call Data Record (CDR) data. Dette er mobiloperatørens posisjoneringsdata som lagres ved hver samtale, melding, eller bruk av datatjenester. Basestasjonene kan enkeltvis, og i kombinasjon, beregne abonnentens geografiske posisjon. Økt bruk av datatrafikk via Internett har gjort at antallet posisjoneringer i løpet av døgnet har økt raskt. Mobilselskapene besitter dermed data som angir mobiltelefonbrukeres bevegelsesmønstre, eventuelt i kombinasjon med kommunikasjonsaktiviteter eller demografiske kjennetegn om abonnenter. Disse data kan f.eks. benyttes som utgangspunkt for studier av transportmønstre, for å få data om besøkende som passerer nasjonale grenseoverganger og deres bevegelsesmønstre, eller som grunnlag for å anslå bevegelsesmønstre for utenlandske lastebiltransportører i Norge. Utfordringen er imidlertid å skille ut ulike aktører og transporttyper.

CDR-data som er montert i kjøretøy enten i forbindelse med tyverisikring, men også for å utveksle data mellom kjøretøy og leverandøren av kjøretøyet, er data som ikke er knyttet til individ, men til kjøretøy eller transportutstyr. Dette er data som mobilselskapene innehar og som vil være lettere til å kartlegge kjøretøybevegelser for godsbiler enn data som angir mobiltelefonbrukernes bevegelsesmønstre.

3.6 Utfordringer

Det er flere utfordringer som gjør at dagens trafikkdata for vegtransport, jernbanetransport, og sjøtransport i Norge, fra et forskningsperspektiv ikke alltid er optimalt. For vegtrafikk er mye data åpent tilgjengelig eller tilgjengelig etter søknad. Samtidig genereres det i dag mye relevante data med begrenset/manglende tilgang. Tilgang til disse data er gjerne begrenset av hensyn til personvern, men også fordi data kan inneholde konfidensiell informasjon som eier av data ikke ønsker å utlevere. Mer nøyaktig informasjon fra individuelle kjøretøy, fartøy og lokasjoner er likevel ønskelig for å bedre kunne nedbryte aggregeringsnivåer (geografisk, tidsmessig, skille mellom kjøretøy).

De datakildene som er lettere tilgjengelig er imidlertid ofte ikke tilpasset til hverandre, som gjør at det kan være vanskelig å koble sammen kilder, sammenlikne eller føre til betydelige feilkilder. I praksis bruker man f.eks. (grove) gjennomsnitt, istedenfor reelle eller mer nøyaktige tall. Dette gjelder særlig kjøretøys-/fartøystyper og (mangel på) et detaljert nok geografisk detaljeringsnivå. På noe sikt kan teknikker for analyse av stordata bidra med å gjøre det lettere å koble datakilder og til å foredle data som i dag er mangelfull.

For vegtrafikk er det en utfordring at SVVs vegtrafikkindekser er avledet av vegtrafikkteilingene, der man skiller mellom lette og tunge biler går ved 5,6 meter (alternativt 3,5 tonns maks tillatt totalvekt). SSBs lastebilundersøkelse, som er kilden til informasjon om utvikling i trafikkarbeid for tunge lastebiler i Transportytelsesstatistikken, er utarbeidet etter Eurostats statistikkforordning, og der utvalget er lastebiler med 3,5 tonns nyttelast (eller 7,5 tonns totalvekt) eller mer. For å kompensere for at små godsbiler (med totalvekt mellom 3,5 og 7,5 tonn) ikke er fanget opp av lastebilundersøkelsen, har det med ujevne mellomrom vært utført en undersøkelse for disse bilene. I undersøkelsen skilles det videre mellom små og store varebiler, der skillet er ved 1 tonns nyttelast. Det er klart at godsbiler med under 1 tonns nyttelast inkluderer biler som både defineres som tunge og lette i SVVs vegtrafikkindeks, og de små godsbilene genererer et adskillig høyere

trafikkarbeid enn lastebilene (nær fire ganger så mye). Dette kan være en medvirkende årsak til at vegtrafikkindeksen til SVV ofte viser en annen utvikling enn utviklingen i trafikkarbeid for varebiler og lastebiler. En annen forklaring er at SSBs statistikker kun inkluderer norskregistrerte biler, mens vegtrafikktelegningene fanger opp alle kjøretøy i vegnettet. Dette inkluderer bl.a. utenlandske biler (som f.eks. varebiler, bobiler og lastebiler), ulike typer av spesialkjøretøy og traktorer.

For sjøtransport der man har tre ulike systemer som registrerer skipsanløp med dato og klokkeslett (anløpsdatabase som Kystverket avleder av AIS-data, Maritime Single Window (MSW) og havnestatistikk) viser det seg at de forskjellige datakildene virker å være inkonsistente og unøyaktige. Det er f.eks. store forskjeller mellom hvilke skip som blir registrert, hvor ofte, når (både tidspunkter og datoer for anløp og avreise), og under hvilken skipskategori.

I havnestatistikken og MSW blir de ulike skipene f.eks. registrert med IMO-nummer, mens det brukes MMSI-numre i AIS. Disse numrene kan kobles, men det krever tilgang til skipsregisterinfo på registreringstidspunkt. Dette øker usikkerheten i datagrunnlaget, da skipsklassifiseringen ser ut til å variere for samme skip i ulike kilder, men også kostnadene ved å bruke dataene øker, fordi det er en betydelig kostnad knyttet til å få tilgang til informasjon fra et skipsregister.

Kystverket jobber for tiden med å innføre automatisk rapportering for MSW. Dette kan gjøres ved å hente informasjonen inn fra LRIT (Long Range Identification and Tracking System, en parallell til AIS, men et lukket system, som er forvaltet av EUs sjøsikkerhetsorgan EMSA). Systemet er basert på 66 landbaserte datasentre rundt i verden. I dag er det ingen kommunikasjon mellom MSW og LRIT, men ved å utnytte informasjonen fra datasentrene kan man skaffe all informasjon om skipet som trengs til MSW.

4 Transportdata

4.1 Innledning

Transportdata er informasjon som er relatert til gods- og transportstrømmer. Noen eksempler er informasjon om sendingers opprinnelse og destinasjon, transportkjeder, last, varemengder, varegrupper, fyllingsgrad og transportarbeid. Disse data blir bl.a. brukt til å utarbeide nasjonale transportytelser, som avspeiler utviklingen i transporterte godsmengder, transportarbeid, gjennomsnittsdistanse, og transportmiddelfordeling.

Også for data om godstransport finnes det flere ulike kilder. Dette er (grunnlagsdata til) SSBs *varetransportundersøkelse*, SSBs *utenriks handelsstatistikk*, SSBs *lastebilundersøkelse*, SSBs *jernbanestatistikk* og grunnlagsdata fra SSBs *kvartalvise havnestatistikk*.

4.2 Varestrømmer

Varetransportundersøkelsen (VTU, tidligere varestrømsundersøkelse/VSU) er en utvalgsundersøkelse som ble gjennomført av SSB i 2009 med basisår 2008, og nylig i 2015, med basisår 2014 (publisering av reviderte data underveis). Hovedmålet med undersøkelsen er å kartlegge innenriks leveransemønster for industri- og engroshandelsbedrifter. I undersøkelsen fra 2009 skulle hver bedrift i utvalget rapportere alle utgående forsendelser for sine største, innenlandske kunder, og rapporteringen skulle dekke minst 85% av omsetningen. I praksis rapporterte mange bedrifter alle sine forsendelser, så derfor ble bedriftene i undersøkelsen fra 2015 bedt om å rapportere alle forsendelsene. Det er også et skille mellom de to undersøkelsene mht rapporteringsnivå, da undersøkelsen fra 2009 rapporterte tonn og antall sendinger til hver mottaker på aggregert nivå (sum tonn og sum sendinger pr år), er rapporteringsnivået for undersøkelsen i 2015 på sendingsnivå. I tillegg er utvalgsundersøkelsen fra 2015 supplert med sendingsdatabasene til de største samlasterne i Norge. I 2015 inneholdt varetransportundersøkelsen rapporter fra i alt 4 224 bedrifter, og ca. 63 millioner forsendelser. Dette inkluderer et betydelig antall utenlandstransporter som siden er tatt ut av datagrunnlaget. Informasjon fra disse utenlandstransportene er benyttet som grunnlag for å bestemme detaljert stedfesting i Sverige. I totaltall for landet er det imputert for partielt frafall og for enhetsfracfall, der bedriftslokasjon, næring og omsetning er basert på enhetsregisteret, mens innenriks omsetning er hentet fra momsregisteret. Sendingsmønster er imputert basert på «nærmeste nabo»-prinsippet¹⁴.

Grunnlagsdataene i undersøkelsen inneholder informasjon om detaljert næringskode (5-sifret NACE-kode) for avsender, men denne informasjonen er mer mangelfull for mottaker. Avsenders og mottakers lokasjon er spesifisert på postnummernivå. I tillegg gir materialet opplysninger om dato (også tidspunkt er oppgitt av en del samlasterne) for transport fra avsender, sendingens vekt og verdi. I undersøkelsen for 2015 er det også spurt

¹⁴ «Nærmeste nabo»-prinsippet går ut på at man benytter samme leveransemønster for bedriften som man må imputere dette for, som det den nærmeste beliggende bedriften med samme næringskategori har.

om transportform og ADR-kode¹⁵ for farlig gods, men for disse variablene var svarinnngangen lav.

Utenrikshandelsstatistikken inneholder informasjon om Norges vareimport og -eksport i tonn og verdi, spesifisert etter varegruppe, handelsland og transportmiddel ved grensepassering. Statistikken produseres på grunnlag av tollklareringsoppgaver og publiseres årlig, kvartalsvis og månedlig. For hovedtallene går publikasjonene tilbake til 1960, mens statistikken med informasjon om transportmiddel går tilbake til 1988. Statistikken er en totaltelling av Norges utenrikshandel. Utenfor Norge er *land* det mest detaljerte geografiske nivået. Innenfor Norge inneholder statistikken informasjon om *tollstedsfylke* ved import og eksport, i tillegg til *produksjonsfylke* ved eksport. SSB har mulighet til å kople bedriftsnummer mot bransjeregister for å få detaljert informasjon om bedrifters lokalisering for eksport og import, men dette er beheftet med usikkerhet. Det skyldes at adressen kan være relatert til bedriftens hovedkontor, at den som tollklarerer varen har adresse i et annet fylke enn varenes destinasjonssted, eller at stedfestingen blir knyttet til speditørens lokasjon. Sistnevnte er særlig et problem for import, og problemet er tiltakende fordi speditører i økende grad utfører all administrasjon rundt et transportoppdrag. Informasjon om produksjonsfylket burde være sikrere, men foreligger kun for eksport.

I forbindelse med arbeidet med varestrømsmatriser med basisår 2013 (Høvi, Caspersen og Grue, 2015) gjorde SSB en jobb med innenriks stedfesting i Utenrikshandelsstatistikken for 2013 ved å kople bedriftsnummer fra Toll og avgiftsdirektoratets TVINN-register mot bransjeregisteret. For import ble leveringsstedet som er registrert i TVINN-registeret koplet opp mot postnummer og videre kommunenummer. Kommunenummeret ble videre koblet mot virksomheter registrert i Virksomhets- og foretaksregisteret. Ved treff fikk varelinjen postnummeret til virksomheten. De som ikke fikk treff på kommunenivå ble koblet på fylkesnivå. Dersom heller ikke dette ga treff, fikk varelinjen foretakets hjemstedsadresse. For eksport kobles produksjonsfylket direkte mot Virksomhets- og foretaksregisteret. Ved treff fikk varelinjen postnummeret til virksomheten, hvis ikke fikk de påført postnummeret til hovedforetaket. De varelinjene som ikke fikk noen treff fikk postnummer 9999. Dette gjaldt hovedsakelig naturgass som det ikke er registrert organisasjonsnummer på.

En gjennomgang av grunnlagsdataene i arbeidet med varestrømsmatrisene viste at det var en del avvik fra forventet lokasjonsmønster, og dette gjaldt både for import og eksport. Dette skyldes enten at leveringsadressen er relatert til bedriftens hovedkontor, eller at den som tollklarerer varen har adresse i et annet fylke enn varenes destinasjonssted, f.eks. kan dette gjelde dersom det er en speditør som utfører fortollingen. Tollstedslager var også en utfordring. F.eks. var all import av biler og alkoholholdig drikke, registrert hos detaljister spredt rundt i landet i stedet for til Oslo og Drammen der nye biler klargjøres før de distribueres nasjonalt, eller til Vecturas sentrallager der nær all import av alkohol har sitt første destinasjonssted i Norge. Informasjon om produksjonsfylket var forventet å gi en mer presis stedfesting, men slik informasjon foreligger kun for eksport.

I tilknytting til arbeidet med VTUen har SSB trukket arbeidet med innenriks stedfesting i Utenrikshandelsstatistikken ett nytt steg, der de har forsøkt å kombinere informasjon fra samlasternes sendingsdatabaser med informasjon om leverings- og opprinnelsessted i TVINN-registeret for å få mer detaljert informasjon også om utenlandsk opprinnelses- og leveringssted. I første omgang er dette begrenset til Sverige, der lokasjon også har størst betydning for transportmiddelvalg til Norge. Da det er basert på samlasternes sendingsdatabaser vil det si at dette også hovedsakelig er avgrenset til det godset som

¹⁵ European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road (ADR).

kommer til Norge med lastebil eller jernbane. Resultatet av dette arbeidet var ikke ferdig da denne rapporten ble ferdigstilt, slik at vi ikke har hatt mulighet til å sammenlikne med metodikken fra 2013.

Tollvesenet har overført innrapportering av tollklareringer til Maritimt Single Window (MSW) fra juli 2015 for utenrikshandel som går til/fra Norge med skip. Det bør derfor være mulig å innhente bedre informasjon om havn lastet og losset. Siden innfasingen av MSW har kommet fra juli 2015, vil man ikke ha en komplett årgang med disse dataene før i 2017

Tabell 3.1 gir en oversikt over datakilder om varestrømmer.

Tabell 3.1: Datakilder om varestrømmer

Type data	Utgiver/eier	Tilgjengelighet	Detaljeringsgrad tid	Detaljeringsgrad geografi
Varetransportundersøkelse (tidligere Varestrømsundersøkelse)	SSB	Aggregerte tall er åpent tilgjengelig / Grunnlagsdata kan søkes utlevert til forskningsformål	Dato (klokkeslett for den delen som er basert på informasjon fra samlasterne)	Postnummer
Utenrikshandelsstatistikken	SSB	Aggregerte tall er åpent tilgjengelig / Grunnlagsdata kan søkes utlevert til forskningsformål		Postnummer/land
Varestrømsdata	Vareeiere/speditører	Ikke direkte tilgjengelig	Dato (klokkeslett for den delen som er basert på informasjon fra samlasterne)	Lokasjoner ned på adressenivå

4.3 Vegtransport

Spesifikt for vegtransport er SSBs **lastebilundersøkelse** (LBU) en viktig kilde. Formålet med LBU er å beskrive de norskregistrerte godsbilenes transportytelser, vareslag og utnyttelsesgrad, samt bidra til å kartlegge transportmønsteret for norskregistrerte biler i Norge og til/fra utlandet. Undersøkelsen utarbeides etter Eurostats statistikkforordning, og liknende undersøkelser utføres i alle EU-land. SSB mottar aggregerte rapporter om de utenlandske bilenes kjøring til/fra og internt i Norge.

Lastebilundersøkelsen gir informasjon på både tur- og sendingsnivå, men definisjonen av sendinger i LBU avviker fra det som er benyttet i VTU. Viktigste forskjell er at VTU opererer på nivået for den enkelte sending, mens LBU er mer overordnet og rapporterer samlastet gods som en sending dersom dette har samme opprinnelses- og destinasjonssted, som f.eks. transport mellom to terminaler. For hver sending i LBU gis informasjon om bl.a. varetype, transporterte tonn, og hvilken kommune sendingen starter og slutter i (en del oppgir også postnummer). For innenrikstransport er kommune den mest detaljerte geografiske stedfestingen, mens utenfor Norge er den mest detaljerte stedfestingen på NUTS3-nivå (tilsvarende norske fylker).

Hovedkilden for lastebilundersøkelsen er kvartalsvise representative utvalgsundersøkelser. Av i alt om lag 37.000 norskregistrerte godsbiler med nyttelast over 3,5 tonn, og inntil 35 tonn i totalvekt, trekkes det hvert kvartal et utvalg på ca. 1 800 godsbiler. Før det trekkes utvalg blir populasjonen inndelt i strata etter region, kjøretøygruppe, bilens maksimalt tillatte nyttelast, bilens alder, og om bilen tilhører et transportfirma med tillatelse til å kjøre i utlandet. Stratifisering og trekkemetode er noe endret fra og med 3. kvartal 2015. Datagrunnlaget for en årgang fra lastebilundersøkelsen består av informasjon fra mellom 35 000 og 50 000 sendinger. Fra 2003 er informasjon om enkeltsendinger spesifisert og tillagt en betydelig vekt. Dette gjør at varegrupper kan spesifiseres, selv om det er flere forsendelser som er lastet på samme bil, og med informasjon om transportrutene. For samlastet gods spesifiseres imidlertid ikke de detaljerte varegruppene, men brukes 'samlastet gods' som godskategori.

Undersøkelsen inneholder også informasjon om hvilken type terminal godset hentes og leveres fra, det vil si om det er jernbaneterminal, havn eller samlastterminal, men gir ikke informasjon om transportkjeder. Dersom forsendelser omlastes i en terminal, mister man derfor informasjonen om transportkjeden på stedet der godset losses av bilen.

4.4 Jernbanetransport

4.4.1 Statistisk sentralbyrå

For jernbane er tilgjengelig datagrunnlag om transport, mer begrenset. SSB publiserer statistikk om godsmengder som transporteres med jernbane i Norge. Data på nasjonalt nivå samles inn kvartalsvis og årlig, og inneholder bl.a. opplysninger om transportmengde og transportarbeid. Hvert 5. år innsamles i tillegg regionalt fordelt informasjon der landet er inndelt i syv regioner, men denne inneholder ikke informasjon om vare. Ny regionalt fordelt statistikk for 2015 vil samles inn høsten 2016, men datagrunnlaget vil ikke gi et godt grunnlag for analyse på et detaljert geografisk nivå og for tilsvarende komparative analyser/sammenligninger. Til det blir en inndeling av landet i syv regioner (landsdeler), for

grovt. I tillegg er det et problem for statistikken at en stor andel av godset transporteres i containere og vekselflak, fordi vareslag oppgis som ukjent.

En ytterligere datakilde er Jernbaneverkets terminalstatistikk, som (uregelmessig) innsamler informasjon om antall containere omlastet i terminaler. Disse data ble sist publisert for 2012. Informasjonen er oppdatert for 2015, men er ikke publisert.

4.4.2 Togoperatørene

I tilknytning til hver enkelt togavgang sender togoperatørene en oppgave til ankomstterminalen som inneholder informasjon om antall containere, containere med farlig gods, bremsekraft, etc. Dette er først og fremst påkrevd av hensyn til sikkerheten. Oppgaven er ikke standardisert og informasjonen systematiseres ikke. Samtidig er det nettopp for jernbanetransport at statistikken er mest mangelfull. En bedre ivaretagelse av disse dataene ville gitt en kontinuerlig datainngang om gods som transporteres på jernbane.

Jernbaneverket jobber nå med å implementere ett nytt terminaloperasjonssystem (TOS) som vil kunne bidra til å ivareta informasjonen som tidligere ble sendt i togoppgavene. TOS vil øke informasjonen om godsflyten, og støtte prosesser som genererer nye godsdata (f.eks. kapasitetsplanlegging, ruteplaner og terminaltjenester). Gjennom TOS vil det også registreres IDer til lastenhetene som transporteres via terminalen, informasjon om togene (type, nummer) og bilene (reg.nr.) som lastenhetene lastes på/losses fra, og tidsbruk. TOS vil kunne generere (elektroniske) rapporter om bl.a. godsmengder som fraktes til/fra terminalen. I tillegg vil TOS kunne bidra med data som relaterer togtransporten til andre deler av transportkjeden.

4.5 Sjøtransport

4.5.1 Statistisk sentralbyrå

Godsmengdedelen av SSBs kvartalsvise havnestatistikk er basert på innrapportert informasjon om gods- og passasjertransport med skip i forbindelse med hvert enkelt anløp i de store trafikkhavnene (med mer enn 1 millioner tonn i årlig godsomslag). For rapporterende havn er havnedistrikt geografisk enhet, mens for forrige/neste havn er informasjonen for enkelthavner basert på UN-LOCODE. I sum dekker grunnlagsdataene ca. 90% av godsmengder lastet og losset i norske havner når man også inkluderer de små havnene. Som del av statistikken registreres lastetype, varetype, containertype, skipskategori og skipets flagg for hvert skipsanløp. Detaljeringsnivået for varegrupperingen er 26 varegrupper, som tilsvarer den nest mest detaljerte varegrupperingen i Lastebilundersøkelsen. Vareslag er ikke kjent for containerisert gods. Det er imidlertid opp til havnebrukeren som innrapporterer oppgavene til havnene å tolke hvilken varegruppe lasten hører inn under. Dette fører til at gods kan ha ulik klassifisering i avsender- og mottakerhavn, og derfor være vanskelig å identifisere i en speilanalyse.

I rapporteringsgrunnlaget foreligger det som nevnt informasjon om godsets forrige/neste havn. Ideelt skal dette gi informasjon om hvor godset kommer fra eller skal til, men i mange tilfeller oppgis *skipets* forrige eller neste havn. Dette er forhold som fører til underestimert av det reelle transportarbeidet skipene utfører, og datagrunnlaget benyttes derfor ikke som kilde til dette i SSB. Problemet er størst for skip i rute/linjefart, ettersom de anløper flere havner på samme tur. Dette gjelder særlig for frakt av stykk gods og containergods i konkurranse med lastebiltransport. For store bulkklaster som stein, grus, eller malm, er ikke dette et like stort problem, ettersom skipet oftere går direkte fra havn

for lasting til havn for lossing. Som for anløpsdelen av havnestatistikken er en annen utfordring at informasjon om distanser mellom havner/havnedistrikt må hentes fra andre kilder.

For havner som ikke inngår i den kvartalsvise havnestatistikken (mindre enn 1 millioner tonn i årlig godsomslag), innhentes årlig havnestatistikk, som er mindre detaljert. Her innhentes data vha et spørreskjema, hvor kun aggregerte tall utbes. Dersom opplysninger fra havnebrukerne (f.eks. skipsagenter, speditører og rederier) er mangelfulle, vil det gjenspeiles i datagrunnlaget.

Datagrunnlaget for innenriks sjøfart har lenge vært svært mangelfullt, spesielt med hensyn til informasjon om avsender- og mottakssted for godsstrømmene. Derfor gjennomførte SSB i 2007 en godsstrømsundersøkelse for skip til og fra norske havner. Alle havner som var inkludert i kvartalsvis havnestatistikk ble også inkludert i godsstrømsundersøkelsen, noe som gav et utvalg med 27 større, offentlige havner, 47 mindre offentlige havner og 30 private havner som til sammen håndterte i underkant av 200 millioner tonn gods. I undersøkelsen ble det spurt etter informasjon om lastet og losset gods i havn, fordelt på type last, varetype og hvilken havn godset ble sendt fra/til. For de store havnene ble det også spurt etter lastetyperne stykk gods og container, mens de mindre havnene ble bedt om å oppgi tilleggsinformasjon om bulktransport. Varegrupperingen bestod av 14 varegrupper, og for containere ble det spurt etter containertype, ikke varegruppe. Resultater fra godsstrømsundersøkelsen for skip er tilgjengelig i SSBs statistikkbank.

4.5.2 Kystverket

Nylig har Samferdselsdepartementet innført en forskriftsendring som gjør at godsmengder per 1. januar 2016 skal rapporteres gjennom Maritime Single Window. MSW kan dermed bli en ytterlig kilde til godsdata om den innenlandske delen av sjøtransporten. En konsekvens av forskriftsendringen ser imidlertid ut til å være at innrapporteringen til havnestatistikken er redusert i 2016, mens innrapportering av godsmengde i MSW ikke er tilsvarende økt. Dette medfører at i en overgangsperiode er kvaliteten på sjøfartsstatistikken redusert.

4.6 Oversikt over transport med ulike transportmidler

Tabell 3.2 gir en oversikt over kilder for data om transport med ulike transportmodi.

Tabell 3.2: Kilder for data om transport med ulike transportmidler.

Type data	Utgiver/eier	Tilgjengelighet	Detaljeringsgrad tid	Detaljeringsgrad geografi
Lastebilundersøkelse	SSB	Aggregerte tall er åpent tilgjengelig / Grunnlagsdata kan søkes utlevert til forskningsformål	Ukedag	Kommune
Jernbanestatistikk	SSB	Aggregerte tall er åpent tilgjengelig / Grunnlagsdata kan søkes utlevert til forskningsformål	Kvartal og år	Nasjonalt/internasjonalt
Jernbanestatistikk (regionalt fordelt)	SSB	Aggregerte tall er åpent tilgjengelig / Grunnlagsdata kan søkes utlevert til forskningsformål	Hvert 5. år	7 landsdeler
Jernbaneverkets statistikk	Jernbaneverket	Åpent tilgjengelige rapporter	År	Strekning/land
Informasjon om containere som fraktes på jernbane	Togoperatørene/Jernbaneverket	Data hverken lagres eller systematiseres i dag	Hver enkelt togavgang	Avsender- og mottakerterminal
Havnestatistikk (kvartalsvis)	SSB	Aggregerte tall er åpent tilgjengelig / Grunnlagsdata kan søkes utlevert til forskningsformål	Hvert enkelt skipsanløp (dato og tidspunkt)	Havnedistrikt/havn/kai (varierer)
Havnestatistikk (årlig)	SSB	Aggregerte tall er åpent tilgjengelig / Grunnlagsdata kan søkes utlevert til forskningsformål	År	Havnedistrikt
Maritime Single Window	Kystverket	Ikke direkte tilgjengelig / Grunnlagsdata kan søkes	Hvert enkelt skipsanløp	Havn

4.7 Fagsystemene til vareeiere og speditører

I tillegg til over nevnte kilder kan også næringslivets fagsystemer i økende grad levere transportdata som i dag ikke innrapporteres, men som kan brukes til å komplettere dagens godsdata og til å verifisere transportmodeller.

Fagsystemene til transportbrukere og vareeiere, speditører, og transportører kan gi (detaljerte) innsikter i transportkjeder og turer (kjøretøy, transportruter, transporterte varer). Dermed kan fagsystemene være en kilde til informasjon om hvilket gods som fraktes med hvilke transportmidler og hvor effektive transporter er (vekt, avstand, tid, utfyllingsgrad, osv.).

Noen av dagens fagsystemer er basert på plattformsløsninger som muliggjør datainnhenting fra bl.a. ombordsystemer, kommunikasjon mellom aktører og systemer, analyse av data, og rapportering. Mens type og datainnhold varierer mellom forskjellige aktører, har mange aktører gjennom sine egne systemer god kontroll på sendinger, transportformer, IDer, tidspunkter, og mål og vekt til transporterte varer, særlig for utgående transport. I speditørens fagsystemer mangler det ofte varetype og vareverdien. Så lenge man kjenner detaljert næringskode til leverende bedrift (eventuelt virksomhetsnummer), vil man kunne avlede varegruppe fra næringskode på et detaljeringsnivå som er godt nok for transportmodellering og som er langt mer detaljert enn det som benyttes i dagens transportstatistikker. Trenden er at mer data registreres fordi kundene etterspør disse data, og selve registreringen er i økende grad automatisert.

Generelt kan mange fagsystemer tilrettelegges til rapportering av det meste av de dataene som er ønsket, gitt at disse dataene blir registrert. De fleste fagsystemene kan relativt lett tilpasses til å rapportere data i et veldefinert format, som f.eks. en nasjonal standard. Gjennom en slik standard vil det bl.a. kunne defineres og etterstrebes IDer som går gjennom hele transportkjeden, samt annen informasjon som anses som mangler i dagens datakilder. I Natvig m fl (2016) er det gitt en utførlig beskrivelse av hvordan man kan kople rapporter vha av IDer, samt en utførlig samling av eksempler på bruk av IDer fra ulike aktører. IDene bør ideelt sett følge kolloidene gjennom hele transportkjeden. Det er imidlertid noen utfordringer:

- Ved for eksempel bulktransport, og ofte også ved transport av stykkgoods og industritransport, vil man ikke ha en GodsID/LastenhetID. Man vil kun operere med godstype/lastetype.
- Det er gjerne produsenten som setter på klistrelapp med ID. Den som bestiller transport (og som kjenner godsets transportkjede) kjenner ikke alltid IDene.
- IDene kan byttes ut underveis i transportkjeden, for eksempel hvis ulike speditører/transportører leverer og henter godset på en terminal. De setter da ofte på nye klistrelapper siden noen av fagsystemene ikke kan bruke IDer gitt av andre.
- IDene kan være av ulik karakter (GS1, fraktbrev-ID og andre IDer)
- Ved konsolideringer i ny lastbærer og ved dekonsolideringer må LastenhetIDen til den konsoliderte lastenheten knyttes til de LastenhetIDene/GodsIDene som konsolideres eller dekonsolideres. Ved konsolidering av bulk vil man ikke ha slik ID.

IDene er viktige av flere grunner:

- **IDene muliggjør en kopling mellom godsets transportkjeder og turgjennomføringen.** Den rapporteringen av godsets transportkjeder som skjer i regi av transportbrukere, portaler og speditører kan koples til transportørens

rapportering av turgjennomføringen. Slik kan man få kunnskap om hvordan godet faktisk transporteres.

- For godsets transportkjede vil man for en SendingsID referere til de aktuelle ordrene (identifisert ved hjelp av OrdreIDer) og til de aktuelle LastenhetIDene/GodsIDene.
- For turgjennomføring vil man referere til alle relaterte OrdreIDer, LastenhetIDer og GodsIDer
- Merk at et transportmiddel kan transportere lastenheter og gods som er relatert til flere ordre.
- **IDene gjør det mulig å avdekke og korrigere feilrapporteringer.** Problemer med blant annet rolleavklaringer kan føre til feilrapporteringer (blant annet dobbeltrapporteringer og manglende rapporteringer). IDene kan bidra til at manglende rapportering, inkonsistenser og feil kan avdekkes og korrigeres.
- **IDene vil til sammen gi en mer robust rapportering.** Det vil i mange tilfeller være en stor grad av redundans. OrdreID og LastenhetID/GodsID vil for eksempel ofte følge hverandre og ikke gi noe ekstra informasjon, men bruk av alle IDene vil muliggjøre håndtering av spesialtilfellene:
 - OrdreID og SendingsID vil fungere for bulk og industritransport.
 - GodsIDer/LastenhetIDer kan mangle eller endres underveis i transportkjeden (som beskrevet over). OrdreID kan i mange slike tilfeller ivareta de nødvendige koplingene.
 - En sending kan splittes på ulike ordre eller ulike turer (det vil si deler av godset går med ulike transportmidler). Bruk av alle IDene gjør det lettere å oppdage splittingene og følge turgjennomføringen for de ulike lastenhetene/godsene. OrdreID kan til en viss grad (men ikke fullt ut) også støtte dette dersom LastenhetID/GodsID endres eller mangler.

4.8 utfordringer

I praksis er det flere utfordringer knyttet til dagens transportdata. Disse utfordringene er i hovedsak relatert til (ulikheter i) geografisk detaljeringsnivå, ulike varegrupperinger, kvantifisering av godset og manglende informasjon om transportkjeder.

Lastebilundersøkelsen er en utvalgsundersøkelse, som gir et datagrunnlag som er godt nok til at man kan beregne godsmengder (tonn) for hele landet, men datagrunnlaget er imidlertid for tynt til at man kan beregne godsmengder på detaljert geografisk nivå, spesielt på et mer detaljert geografisk nivå enn fylke. For å kompensere for dette benyttes gjerne gjennomsnittet av tre årganger når man tar ut estimater på et mer detaljert geografisk område enn fylke.

I utenrikshandelstatistikken angis lokasjoner i utlandet på landnivå, mens for Norge angis tollstedsfylke. I havnestatistikken opererer man med havnedistrikt, som kan omfatte havner i flere kommuner. I lastebilundersøkelsen er soneinndelingen på kommunenivå, mens varetransportundersøkelsen har stedfesting i henhold til postnumre. I forbindelse med Varetransportundersøkelsen ble det innhentet informasjon fra samlasterne om både innenriks- og utenriks transport. Dersom man hadde hatt en link i tolldeklarasjonen mht sendingsnummer, kunne disse to kildene vært kombinert for å få mer detaljert informasjon om stedfesting utenfor Norge.

En annen utfordring er at datagrunnlaget fra de ulike kildene ofte ikke er konsistente mht varegruppering. Havnestatistikken og lastebilundersøkelsen er basert på samme

varestandard (NST 2007), men kun på aggregert nivå for et tyvetalls varegrupper). Utenrikshandelsstatistikken benytter SITC, en FN-standard. Det er mulig å kode dette om til f.eks. NST 2007 basert på EU-konverteringstabeller. SSB håper å publisere tonn fra utenrikshandel etter NST 2007-inndelingen en gang i løpet av 2017 for grensekryssende lastebiltransporter. I varetransportundersøkelsen er vareinndeling basert på næringskode (5-sifret NACE). Dessuten er grunnlagsdataene i havnestatistikken ofte mangelfulle med tanke på informasjon om varetyper da havner ofte mangler detaljert informasjon om dette. For gods i containere oppgis bare kontainerstype og ikke varen som kontaineren er lastet med, tilsvarende gjelder for samlastet gods i lastebilundersøkelsen. Jernbanestatistikken har bare varegruppering, på nasjonalt nivå.

Også kvantifisering av godset skjer ofte på ulike måter. Lastebilundersøkelsen, havnestatistikken og jernbanestatistikken kvantifiserer godset utelukkende i tonn. I varetransportundersøkelsen og utenrikshandelsstatistikken registreres varen både i vekt og volum. Samtidig har ulike analyser behov for ulik kvantifisering av godset. Kvantifisering i tonn er f.eks. nødvendig pga kontinuiteten i forhold til dagens statistikk, mens informasjon om volum er viktig for å kunne beregne transportkostnader, utnyttelsesgrader, og for omregning til antall biler, men dette er ikke informasjon som samles inn i dag.

I varetransportundersøkelsen vil også det beregnede totaltallet for antall leveranser og tonn transportert være beheftet med usikkerhet. Styrken i materialet er det store antallet sendinger som er kommet inn, som gjør at leveransemønster på postnummernivå vil være av god kvalitet for de fleste næringsundergruppene. Enkelte næringsundergrupper er imidlertid svakt dekket. Dette gjelder blant annet massetransporter eller mer generelt transport til anlegg hvor leveringsadresse i form av postnummer ikke er tilgjengelig eller naturlig kjent.

Ideelt sett har man tilgang til data om sendingenes transportkjeder, dvs hvilke varer som transporteres mellom hvilke lokasjoner og på hvilke måter (transportformer, etc.). Disse data bør adressere transportkjeden til godset fra opprinnelse til destinasjon, inkludert eventuelle terminalomlastinger. Dagens godsdata beskriver imidlertid hovedsakelig tilbringertransporter med lastebil, og angis uavhengig av andre etapper i transportkjeden, som f.eks. kan gå med sjø- eller jernbanetransport. Hver etappe (med ett transportmiddel) regnes altså som selvstendige turer.

I varetransportundersøkelsen angis f.eks. avsender- og mottakersted, men ikke selve transportkjeden og transportformen; lastebilundersøkelsen gir ikke informasjon om vare for konsoliderte forsendelser, og for sjøtransport er et spesielt problem at det mangler relevante data i havnestatistikken grunnlagsdata. Havnene vet ofte ikke hvilken havn godset er sendt fra eller hvor det skal til, og kjenner ikke til de delene av transportkjeden som ligger før og etter sjøtransporten. Kun skipets forrige/neste havn rapporteres.

Disse manglene gjør det utfordrende å bruke dagens godsdata til analyser av kostnadsminimerende transportløsning under ulike rammebetingelser som kan påvirke valg av transportkjede, transportformer og omlastingssted. Mer detaljerte data om sendingenes transportkjeder må derfor komme fra kilder som kan ha oversikt over kjedene.

I fremtiden kan relevant informasjon muligvis innhentes fra (kommersielle) transportportaler som inkluderer en del av den informasjonen som i dag går B2B i en transportkjede. Målsettingen er at man på sikt skal kunne hente ut mer detaljert informasjon gjennom automatisk uttrekk fra f.eks. bedriftenes fagsystemer, og på denne måten forenkle datainnsamlingen, øke detaljeringsgrad i informasjonstilgangen, og redusere antall ledd i innsamlingen, slik at man også kan øke kvaliteten på datagrunnlaget.

5 Transportportaler

5.1 Innledning

Transportportaler er tjenester eller applikasjoner som kobler forskjellige aktører (tilbud og etterspørsel av transport). På denne måten kan ulike transportbehov koordineres, f.eks. når det gjelder priser, volumer, transporttyper, transporttidspunkt, hastigheter, osv. Gjennom transportportaler kan godstransport effektiviseres, ettersom en bedre bruk av den tilgjengelige kapasiteten kan føre til lavere enhetspriser for alle aktører.

5.2 Eksempler

I Norge formidler transportportalen TakeCargo avrop av transport for de store aktørene i dagligvarebransjen, og tar hånd om all nødvendig informasjon ved avvikling av et transportoppdrag (f.eks. hentetidspunkt, vekt, volum, antall paller og krav til gods). Ettersom all kommunikasjon gjennomføres elektronisk, og integreres mot deltagerens egne IT-systemer eller via web, slipper deltagerne å integrere sine egne IT-systemer mot mange ulike transportører, som i dag ofte er tilfellet. I tillegg bidrar løsningen med å eliminere eller redusere manuelle prosesser og papirarbeid.

TakeCargo dekker i dag inngående transporter til engroshandelslagrene. Det er til nå registrert data om 5.000.000 sendinger, og pr år registreres det nye data om 300.000-500.000 sendinger (ca. 30.000 pr måned). For en av aktørene har man også begynt å registrere utgående transport til butikk gjennom portalen. Fullt integrert for alle aktørene vil dette gi data for ca. 100.000 nye sendinger per mnd. Dette vil også gi mulighet for detaljerte data om varedistribusjon i byområder. TakeCargo kan derfor være en unik kilde til nye og bedre godsdata for dagligvarebransjens transporter. utfordringen er likevel at portalen kun dekker transport med lastebiler, og derfor har mange av de samme problemene som dagens datakilder. På sikt kan løsningen muligvis bidra til koblinger mellom varestrømsrapporter og rapporter om turgjennomføringen.

Også den norske tjenesten Transpot.no tilbyr en applikasjon for formidling av transportoppdrag. Tjenesten CarryCut tilbyr en liknende tjeneste, men fokuserer mer på delingsøkonomi. Begge disse tjenestene er foreløpig i oppstartsfasen eller en uttestingsfase. Slike tjenester kan være en kilde til informasjon om f.eks. fraktpris, som vanligvis er svært sensitiv informasjon.

En annen transportportal er Skog-Data, som formidler transportoppdrag for skogbruksnæringen. Skog-Data leverer bl.a. IKT-systemer for beregning av transportoppgjør i skogbruksnæringen, der kundene kan registrere transporttariffer med transportpriser og ulike tillegg. Systemet gir grunnlag for utlistering av informasjon om transportoppdrag og transportoppgjør og dekker ca. 95% av tømmertransport med lastebil i Norge. Også skipstransporter inngår i datagrunnlaget, mens jernbanetransport ikke er inkludert. Start- og endepunkt for turen registreres på koordinatnivå. Dette gjør at man kan få svært detaljert informasjon om leveransmønster i tillegg til informasjon om godsmengde, produkt og transportpris. Data fra Skog-Data har vært benyttet for

skogbruksprodukter i tre ulike versjoner av varestrømsmatriser til nasjonal godsmodell, og er også innhentet i tilknytting til den nye varetransportundersøkelsen. Utfordringen med bruk av datasettet har vært manglende stedfesting for en del av godset, og stedfestingen er blitt mer mangelfull fra 2004 til 2013, mens i datasettet som er innhentet i tilknytting til varetransportundersøkelsen er det blitt svært god dekning på stedfesting.

I dag finnes også flere internasjonale eksempler på digitale samhandlingsplattformer for transport (f.eks. CargoSpace24, Softship, e-Freight). Disse er både unimodale (dekker en transportform) og multimodale (dekker flere transportformer), men alle er av ren kommersiell karakter. Flere av disse samler inn, forvalter og tilgjengeliggjør store mengder transportdata, som igjen gir grunnlag for et bredt spekter av tjenester.

5.3 Utfordringer

Rundt transportportaler er de største utfordringene knyttet til tilgjengelighet, interoperabilitet, og manglende data om transportkjeder.

Først og fremst er transportportaler eid av aktører som stiller kommersielle krav til hvilke data som skal samles inn. Det betyr at datagrunnlaget ikke er tilrettelagt for transportforskning og ikke nødvendigvis er lett tilgjengelig. Videre håndterer ulike transportportaler ulike standarder for datautveksling. Det gjør det vanskelig og ofte ressurskrevende å koble data. I tillegg til et spørsmål om teknologi er dette altså like mye et spørsmål om administrative barrierer.

I varetransportundersøkelsen er det innhentet data fra TakeCargo. På grunn av manglende identiteter på sendingene som var konvertible med info innsamlet fra f.eks. matvareindustri, engroshandel og samlastere, kunne likevel ikke informasjonen benyttes på grunn av fare for dobbelt- og trippeltelling.

Ideelt sett vil transportportaler kunne være en kilde til data om hele transportkjeder. I praksis er det imidlertid hovedsakelig data om lastebil som muligvis kan være aktuelt, og forblir det vanskelig å få innsikt i lengre transportkilder. Maritime Single Window vil i dag heller ikke passe inn for å håndtere hele transportkjeder.

6 Erfaringer fra bruk av nye datakilder

6.1 Varetransportundersøkelsen

6.1.1 Undersøkelsen

Varetransportundersøkelsen som SSB gjennomførte i 2015 (med 2014 som basisår), består av en utvalgsundersøkelse blant virksomheter innenfor følgende næringer; bergverk og utvinning, industri, engroshandel og gjenvinning, samt et tilleggsutvalg for de ca 20 største samlasterne. ; Innsamlet informasjon er innenriks godsmengde og vareverdi (fordelt på intern og eksternt leveranse) med postnummer for opprinnelses- og destinasjonssted, femsifret NACE næringskode for avsenderbedrift, omsetning til avsender og påkodet informasjon om transportdistanse og transporttid med lastebil. I tillegg ble det spurt etter informasjon om transportmiddel, ADR-kode for farlig gods, kundes næringskode og om transporten er betalt av kunde. Disse sist nevnte variablene viser seg å være svært mangelfullt utfylt.

Utvalget innenfor bergverk og utvinning, industri, engroshandel og gjenvinning er stratifisert etter geografi (7 regioner) og omsetning (sortert etter omsetning og inndelt i desiler), og trekkes på grunnlag av omsetning. Alle virksomheter i desil 1 - 7 har sannsynlighet 1 for å bli trukket. For de øvrige desilene 8 – 10 er trekk sannsynligheten 50 %, 25 % og 5 %. I alt er det 4 224 bedrifter som inngår i det opprinnelige utvalget.

Bedriftene skulle innrapportere sine utgående innenriksleveranser. Utenrikstransportene er hentet fra grunnlagsmaterialet til Utenrikshandelstatistikken. I tillegg er det innsamlet informasjon fra:

- SkogData for data om flis- og tømmertransportene
- Tine og Nortura for data om melk- og dyretransporter fra gårdsbruk
- Oljedirektoratet for data om olje- og gasstransporten

6.1.2 Datagrunnlaget

Sammenliknet med undersøkelsen fra 2008 som kun var basert på utvalg av virksomheter innen bergverk og utvinning, industri og engroshandel og gjenvinning, inneholder den nye undersøkelsen et adskillig mer rikholdig datagrunnlag. Dette skyldes at datagrunnlaget er på enkeltsendingsnivå og at særlig data fra samlasterne bidrar til å berike innholdet med informasjon om avgangstidspunkt, men ikke minst inneholder samlasterdataene informasjon om leveranser fra en rekke virksomheter innenfor detaljhandel og tjenesteyting, som egentlig ikke er en del av utvalget i undersøkelsen. For de andre oppgavegiverne er informasjon om tidspunkt begrenset til dato. Til sammen inkluderer datagrunnlaget informasjon om nær 49 millioner ulike innenriksforsendelser fra 15 861 bedrifter, fordelt på 5 428 ulike avsenderlokasjoner og 761 ulike næringer. Med så spesifisert informasjon mht næring og lokasjon er det også mulig å identifisere bedrifter som mangler i datagrunnlaget. Det kan være to årsaker til at bedriften mangler. Det ene er

at den kun har import- og eksportstrømmer, noe som ansees for å være svært lite sannsynlig, mens den andre årsaken er at bedriften har falt utenfor i imputeringen¹⁶ til SSB.

I varetransportundersøkelsen er det innhentet informasjon om dato for når sendingen er sendt. For noen, særlig samlasterne, er det oppgitt både dato og klokkeslett, noe som gjør det mulig å se hvordan forsendelsene fordeler seg over år, ukedag, og tidspunkt på døgnet, samt variasjoner i forhold til dette innenfor ulike markedssegmenter mht næring og geografi. Utfordringen i det materialet som er innsamlet er at det er stor variasjon i hvordan datoformatet er rapportert. *Dette understreker viktigheten av at data innsamles på ensartet form.*

TakeCargo har både inngått som en case i prosjektet og med det levert et testdatasett, men de har også levert data til Varetransportundersøkelsen. I varetransportundersøkelsen har SSB konkludert med at leveransene fra TakeCargo er en dobbeltrapportering av leveranser fra matvareindustrien, slik at de er eliminert fra datasettet før man har beregnet nasjonale totaler. Vi har derfor sett på disse dataene og sammenliknet med data som er innrapportert av hhv matvareindustribedriftene og av samlasterne som utfører transportoppdrag for matvareindustrien, nettopp med tanke på å identifisere hvor utstrakt problem dobbelttelling er. Der vi har identifisert mulige dobbelttelling på aggregert nivå, viser dette seg i liten grad å være dobbeltregistreringer, men utfyllende informasjon. Ett eksempel er for meierivarer der Varetransportundersøkelsen har egen innrapportering fra TINEs meierier, mens TakeCargo ser ut til å dekke Q-meieriet, Synnøve Finden og Rørosmeieriet. Dette er altså supplerende informasjon og ikke dobbeltregistreringer. Det er imidlertid en viss fare for andre dobbeltregistreringer, noe som er omtalt i avsnitt 6.1.4.

En vel så stor utfordring som faren for dobbelttelling ligger i at nesten 21% av volumene fra TakeCargo mangler informasjon om avsndernæring.

6.1.3 Nasjonale nivåttall

Varestrømsundersøkelsen fra 2008 var en utvalgsundersøkelse blant industri- og engroshandelsbedrifter, og utvalget ble omregnet til nasjonale nivåttall ved å etablere oppblåsingsfaktorer som den inverse av utvalgssannsynlighet korrigeret for frafall. Erfaring fra bruk i nasjonal godsmodell viste at oppblåsingsrutinen kunne slå uheldig ut, fordi bedrifter man hadde informasjon om fikk for store volumer pga oppblåsingsfaktoren, mens bedrifter som manglet førte til at noen regioner fikk for små tonnmengder. Dette ble forsøkt justert for i etableringen av varestrømsmatriser til godsmodellen (Hovi og Johansen (2013); Hovi, Caspersen og Grue (2015)), men det har vært vesentlige avvik mellom det modellen genererer av trafikk, sammenliknet med SVVs vegtrafikktegninger for tunge biler.

Med undersøkelsen fra 2015 har SSB endret oppblåsingsmetodikken slik at denne imputerer både for partielt frafall og for manglende bedrifter. Det er etablert økonomiske modeller for sammenheng mellom vareverdi og tonn, på et detaljeringsnivå som tilsvarer tresifret NACE-kode. Dette gjør at SSB kan estimere tonnmengder for bedrifter som det ikke er innhentet informasjon om, basert på de økonomiske modellene og informasjon om innenriks omsetning fra momsregisteret. Videre er innenriks leveransemønster estimert basert på nærmeste naboprinsippet¹⁷, der det er tatt utgangspunkt i samme leveransemønster som for nærmeste nabobedrift innenfor samme tresifrede NACE-kode. Datasettet vi har hatt tilgang til når denne rapporten skrives, er

¹⁶ SSB har både imputert for partielt frafall, altså at ikke alle opplysninger er utfylt av oppgavegiver, og for manglende bedrifter. For manglende bedrifter er godsmengde estimert basert på omsetningen i bedriften, mens sendingsmønster er basert på «nærmeste nabo»-prinsippet, altså at det brukes samme forsendelsesmønster som nærmeste bedrift med samme NACE-kode på tresifret nivå.

¹⁷ Se fotnote over.

leveransemønster basert på nærmeste nabo innenfor samme kommune. Dette er i skrivende stund under revisjon, slik at definisjonen for nabobedriften utvides fra å være innenfor samme kommune til å kunne være innenfor samme fylke.

6.1.4 Erfaringer fra bruk

Datagrunnlaget har vært tilgjengelig i en kort periode når denne rapporten skrives. Det ble utlevert et testdatasett for alle transporter til/fra tre fylker i Norge våren 2016, og dette ble bl.a. benyttet som grunnlag i tilknytting til kvalitetssikring av en KVVU¹⁸ om nytt logistikknutepunkt i Bergen. Dette var en aller første anvendelse, før SSB hadde imputert for manglende bedrifter, og man erfarte raskt at en stor utfordring i datasettet var å identifisere dubletter i grunnlagsdataene. Dette skyldes at det er innsamlet data fra ulike aktører som alle har kunnet innrapportere de samme varestrømmene. Eksempler på dette er leveranser fra næringsmiddelindustrien som både kan være rapportert av matvareindustrien, TakeCargo og av samlasterne. Bedrifter som benytter samlaster skulle de ikke levere oppgaver.

Det har også vist seg at enkelte foretak har brukt om igjen sendingsnummer, som i SSBs bearbeiding har blitt tolket som dubletter, og følgelig blitt feilaktig fjernet. Dette er under oppretting.

Metodisk rammeverk for uttesting

Vi har benyttet Nasjonal godstransportmodell (NGM) til testing av datagrunnlaget. Dette fordi transportmodellen gir mulighet til å beregne transportmiddelfordeling, samt hvilke terminaler som benyttes til lasting og lossing. Videre gir dette muligheter til å sammenlikne med annen transportstatistikk, samt identifisere hvor de største manglene i datagrunnlaget er. Data som det er sammenliknet med, er:

- Lastebilundersøkelsen
- Grunnlagsdata fra havnestatistikken (om leveransemønster for sjøtransport)
- Godsmengder lastet og losset i havner og jernbaneterminaler

Dette gir et grunnlag til å identifisere om volumene er rimelige, og om det er mangler eller overrepresentasjon.

Basert på testdatasettet som vi fikk tilgang til våren 2016, ble det gjort en første uttesting som ga innspill slik at SSB kunne følge opp sin videre bearbeiding og revisjon av dataene før statistikken ble publisert i mai 2016.

Resultater av testingen

En første test basert på nasjonal godsmodell viste alt for høye verdier for gods omlastet i jernbaneterminaler sammenliknet med Jernbaneverkets terminalstatistikk. Dette gjorde at vi måtte forsøke å identifisere hvor det var dobbelttelling i grunnlagsdataene, slik at dette kunne skilles ut. I fellesskap med SSB ble det bl.a. oppdaget at når samlaster utfører transportoppdrag for hverandre blir transportoppdraget loggført hos begge samlasterne. Av denne grunn bør gods som er spesifisert utført for en av næringene som er nevnt under utelates fra datagrunnlaget for å unngå dobbelttelling:

- 49 Landtransport og rørtransport
- 50 Sjøfart

¹⁸ KVVU: Konseptvalgutredning

- 51 Lufttransport
- 52 Lagring og andre tjenester tilknyttet transport
- 53 Post og distribusjonsvirksomhet

Etter at SSB hadde gjennomført imputering for manglende bedrifter fortsatte uttestingen. Også nå fant vi at det er flere bedrifter som enten manglet helt eller hadde for små volumer. Eksempler på dette er raffineriet på Slagentangen, flere bergverksbedrifter, leveranser fra jordbruk til f.eks. TINE og Felleskjøpet, som skulle vært innrapportert. Tilbakemelding til SSB gjorde at SSB fant to vesentligheter:

- At innsamlingsruter var blitt tolket som dobbeltregistreringer i vaskingen av data
- At imputeringsregelen for manglende bedrifter hadde vært for restriktiv. Det var kun blitt imputert der det hadde vært en donorbedrift innenfor samme kommune. I og med at det bare var søkt på bedrifter innenfor samme tresifrede NACE-kode var dette en for restriktiv metodikk.

Det ble derfor gjort ytterligere en revisjon av datagrunnlaget i SSB, der restriksjonene for imputeringen ble gjort mindre restriktivt slik at antall donorbedrifter for imputeringen økte. Resultatet av denne imputeringen var ikke klar når denne rapporten ble skrevet.

Det er en gjenstående utfordring i datagrunnlaget og det er knyttet til adskillig høyere godsvolumer på de lange transportene enn det som kan observeres i dagens transportstatistikk. Særlig er avviket stort i forhold til lastebilundersøkelsen, der volumene i VTU er om lag dobbelt så høye som i LBU på hovedrelasjoner som Oslo-Kristiansand/Stavanger/Bergen/Trondheim og Nord-Norge. Det som gjør dette særlig utfordrende er at transportarbeidet i grunnlagsdataene blir adskillig høyere enn det de nasjonale transportytelsene viser. Årsaker til avviket kan skyldes:

- Fraktberegningstonn i VTU vs metriske tonn i transportstatistikken
- Utenlandske lastebiler
- Dobbelttellinger
- Usikkerhet i transportstatistikken

Basert på informasjon om de utenlandske bilenes kjøring i Norge (som er omtalt i kapittel 4.3) finner vi at det er begrenset i hvilken grad de utenlandske bilene bidrar til å forklare differansen. I en videre prosess vil SSB nå forsøke å fremskaffe omregningsfaktorer fra fraktberegningstonn til metriske tonn. Usikkerhet i transportstatistikken er imidlertid ikke en helt uvesentlig faktor. LBUen viser over en årrekke liten forskjell i retningsbalansen på de over nevnte relasjoner, men VTUen (og VSUen fra 2008) viser derimot at det er stor retningsubalanse på disse relasjonene. Retningsubalansen stemmer med det de store samlastselskapene uttrykker at er situasjonen.

6.1.5 Kjøretøybevegelser

VTU gir hverken informasjon om transportmiddel, trafikkarbeid eller antall kjøretøy. Dagens praksis er derfor at kjøretøymatriser for tunge biler avledes fra transportmiddelfordelte varestrømmer i Nasjonal godsmodell. Det er mange utfordringer knyttet til overgangen fra varestrømsmatriser til kjøretøymatriser. Eksempler på dette er usikkerhet i de underliggende varestrømsmatriser, beregnet transportmiddelfordeling i godstransportmodellen, beregnet sendingsfrekvens og fyllingsgrad i kjøretøyene, rutevalg i vegnettet og endelig usikkerhet i vegtrafikkteilingene og fordelingen mellom godsbiler/busser og personbiler/varebiler. Det vil altså si at forbedringer i grunnlaget for hvert av disse elementene, også bidrar til bedre kjøretøymatriser.

Varetransportundersøkelsen bidrar til et bedre grunnlag for varestrømsmatriser, men undersøkelsen alene gir ikke tilstrekkelig grunnlag til varestrømsmatriser som dekker alle transportstrømmer i Norge og til/fra utlandet. Varetransportundersøkelsen må suppleres med informasjon fra utenrikshandelsstatistikken og om innenriks leveranser for de næringer som er svakt dekket i undersøkelsen. Dette gjelder enkelte leveranser fra primærnæring til industri, bergverk og bygg- og anlegg. Også de bedrifter som er dekket i undersøkelsen kan ha transportstrømmer som ikke er fanget opp. I tillegg til å gi informasjon om varestrømmer gir VTU informasjon om sendingsfrekvens, sendingsstørrelse og antall mottakende bedrifter pr leverende bedrift innenfor ulike næringskoder. Dette er informasjon som bør utnyttes i transportmodellen slik at sendingsfrekvens og sendingsstruktur blir mest mulig i overensstemmelse med det som observeres.

Basert på det første testdatasettet som vi mottok fra VTU ble det etablert varestrømsmatriser for alle transporter til/fra Hordaland, Nordland og Troms. Disse ble implementert i godsmodellen, og modellens beregnede transportmiddelfordeling ble så nettutlagt i form av kjøretøymatriser i vegnettverket i Hordaland, Nordland og Troms.

Tabell 6.1 viser antall kjøretøy i andel av antall kjøretøy av ulik lengdeklasse fra SVVs vegtrafikktelegninger fra 2014 på de samme vegsnittene, basert på dette første testdatasettet fra VTU. Transportmodellen beregner ingen fordeling på ulike kjøretøylengder, slik at det er samme totaltall over brøkstrekene i de ulike kolonnene. Det som varierer er at vegtrafikktelegningene inkluderer flere biler, jo kortere kjøretøylengde som er angitt i sammenlikningsgrunnlaget. F eks inkluderer «Andel >5,6 meter» alle biler i vegtrafikktelegningen med en kjøretøylengde over 5,6 meter. Vi minner om at vegtrafikktelegningene ikke skiller mellom busser og lastebiler eller mellom f eks campingbiler og store varebiler, og at datasettet som det sammenliknes med fra VTU er basert på en versjon før det er gjort imputeringer for manglende bedrifter og næringer som ikke er dekket av undersøkelsen.

Tabell 6.1. Antall kjøretøy beregnet av godsmodellen, sammenliknet med SVV's vegtrafikktegninger fordelt på ulike kjøretøylengder for 2014. Vegsnitt i Hordaland.

Vei	Stedsnavn	Antall biler i NGM	Andel >5,6m	Andel >7,6m	Andel >12,4 m	Andel >16m	Kommentar
EV16	BLINDHEIM	364 297	0,56	0,84	1,95	3,54	Mellom Åsane og Arna
EV16	TAKVAM	538 652	1,01	1,36	2,62	4,32	Vest for Osterøybrua
EV16	SOGNSTAD TUNNEL	532 365	1,18	1,60	2,80	4,43	Øst for Osterøybrua
EV16	TRENGEREIDTUNNELEN	463 581	1,51	1,97	3,27	4,09	Mellom Arna og Voss
EV16	EVANGER AUST	462 416	1,99	2,53	4,04	7,66	Modellen veldig høy her!
EV16	SKULESTADMO TAVLE	55 065	0,18	0,24	0,40	0,62	Like nord for Voss sentrum
RV13	PALMAFOSSEN VEST	427 169	1,42	2,33	7,30	15,35	Vest for Voss. Høy.
EV39	SVEIO KLIMA	239 502	0,81	1,08	1,74	2,28	
EV39	BØMLAFJORDTUNNELEN	239 502	1,04	1,33	1,94	4,35	
EV39	MEHAMMAR	190 333	0,98	1,18	1,65	2,31	Stord, litt høy
EV39	MOBERG FARTSTAVLE	190 518	0,62	0,82	1,21	1,72	Syd for Bergen
EV39	KLAUVANESET/NORH.BR	205 677	0,36	0,51	1,01	1,97	Nordhordlandsbrua
EV39	OSTEREIDET	129 473	0,77	1,02	1,95	2,49	
EV39	ROMARHEIMSDALEN	132 522	1,10	1,40	2,16	3,13	

I stor grad følger tellepunktene EV16 fra Åsane i retning Voss, men Skulestadmo ligger nord for Voss, etter krysset med RV13. Tellepunktet Palmafossen vest ligger øst for Voss, slik at biler som skal videre på RV7 over Hardangervidda vil passere dette punktet. På denne strekningen fremkommer det at godsmodellen beregner for mange kjøretøy sammenliknet med vegtrafikktegningene. Det indikerer altså at de underliggende varestrømmer fra VTUen er høy mellom Øst- og Vestlandet, noe som også underbygges av sammenlikningen mellom VTU og annen transportstatistikk i hovedkorridoren. På den annen side indikerer den lave andel biler ved Skulestadmo at EV16 (Stamveien mellom Oslo og Bergen) benyttes i for liten grad som vegvalg i modellen.

Tellepunktene på EV39 er rangert fra sør til nord, der Moberg fartstavle og Klauvaneset/Nordhordalandsbroen er et stykke hhv syd og nord for Bergen. På denne strekningen er det først og fremst tellepunktet på Nordhordalandsbroen som skiller seg ut med for lav andel kjøretøy fra modellen sammenliknet med vegtrafikktegningene. Dette kan skyldes at det er en del av leveransene til/fra Lindås (Mongstad) som ikke er inkludert i modellen. Hele strekningen på EV39 vil dessuten bli påvirket når man implementerer varestrømsmatriser som er basert på alle fylker og ikke bare til/fra Hordaland, fordi det vil være noe gjennomgangstrafikk mellom Rogaland og Sogn og Fjordane og videre nordover. Tabell 6.2 viser samme gjennomgang for Nordland og Troms.

Tabell 6.2. Antall kjøretøy beregnet av godsmodellen, sammenliknet med SVV's vegtrafikketellinger fordelt på ulike kjøretøylengder for 2014. Vegsnitt i Nordland og Troms.

Vei	Stedsnavn	Antall biler i NGM	Andel >5,6 m	Andel >7,6 m	Andel >12,4 m	Andel >16 m	Kommentar
	NORDLAND						
EV6	ALSGAARD	360 733	2,21	2,88	4,97	7,79	
EV6	BAUSTEIN SØR	353 189	1,08	1,57	3,91	6,30	Mosjøen
EV6	SØRELVA	276 316	2,88	3,76	5,93	7,01	
EV6	Fusta bru	320 675	1,95	2,64	4,75	5,69	Mosjøen
EV6	KORGFJELLTUNNELEN	336 011	2,33	3,05	4,92	5,74	Hemnes
EV6	RØSSVOLL	276 316	1,79	2,40	4,63	5,72	Mo i Rana
EV6	TUSSVIKA KLIMA	269 304	2,47	2,97	5,66	6,97	Syd for Fauske
EV6	FAUSKE NORD	245 317	1,32	1,79	3,72	5,47	Fauske
EV6	KRÅKMOFJELLET	231 964	3,64	4,39	6,18	9,21	
EV6	KALVIK GML. SØFOBO	231 964	1,99	2,60	4,43	5,16	
EV6	JERNVERKSBAKKEN	331 985	1,09	1,63	4,71	6,77	Narvik
	TROMS						
EV6	NORDKJOSBOTN SØR	182 838	0,89	1,15	2,10	3,36	
EV6	NORDNES KLIMASTASJON	37 827	0,49	0,66	1,23	1,92	
EV6	KVÆNANGSFJELLET	16 207	0,28	0,39	0,75	0,98	

På E6 i Nordland ligger antall kjøretøy fra modellen generelt høyt, men mindre for høyt gjennom tettsteder som Mosjøen, Fauske og Narvik. En nærliggende forklaring er at de underliggende godsvolumene i testmatrisene er høye i dette området, eventuelt at det er benyttet for lave lastfaktorer i omregningen fra tonn til kjøretøy. At det er godsstrømmene synes å være for høye styrkes dersom man sammenlikner antall tonn fra VTU med antall tonn fra transportstatistikken mellom Osloregionen og Nord-Norge.

For EV6 nordover gjennom Tromsø utgjør antall kjøretøy fra transportmodellen en avtakende andel av tellingene desto nærmere Finnmark man kommer. Dette skyldes at godsstrømmene til/fra Finnmark ikke inngår i dette testdatasettet.

Vi må understreke igjen at testene er gjort basert på et første testdatasett fra VTU og at det siden har vært jobbet med undersøkelsen både fra SSB og videre hos TØI for å etablere et fullstendig sett av varestrømsmatriser. Selv om ikke en første test av datasettet i godsmodellen gir full treff med vegtrafikketellingene, så er dette et adskillig bedre utgangspunkt enn datasettet man har hatt tidligere til å etablere varestrømsmatriser og kjøretøybevegelser. Den største forbedringen er at datasettet ikke inkluderer oppblåsingsfaktorer, men er basert på bedriftsspesifikke oppgaver.

6.1.6 Uløste utfordringer i undersøkelsen

Hovedprinsippet i varetransportundersøkelsen har vært å innhente informasjon om alle *utgående* sendinger fra bedrifter innen bergverk og utvinning, industri, engroshandel og gjenvinning. Dette er for å redusere risikoen for dobbelttelling ved at det som er inngående leveranser for en bedrift er utgående for en annen. Utfordringen med denne tilnærmingen

er at en ikke inkluderer alle leveranser, som leveranser fra primærnæringer til matvareindustrien. For tømmer har man inkludert informasjon fra SkogData slik at alle leveranser fra skogbruk er fanget opp, unntatt tømmer transportert med tog innenriks, fordi jernbanetransport ikke inngår i SkogDatas databaser.

Det er også en annen næring som ikke inkluderes fullt ut når det bare innhentes data om utgående leveranser. Dette er renovasjon og gjenvinning. Når man spør om utgående leveranser får man ikke med *innsamling* av avfall. Dette gjelder helt sikkert leveranser fra husholdningssektoren, men det er også lite trolig at næringslivets avfallstransporter blir fanget opp med mindre det inngår i deres fagsystemer. Dersom dette inngår vil det i såfall ikke kunne skilles ut som egne varer, i og med at undersøkelsen ikke skiller på vare, men kun på næringskode, så vil eventuelle innrapporterte returtransporter få samme næringskode som de øvrige utgående leveransene fra samme bedrift.

Det er også en utfordring med å identifisere dobbelttelling i datagrunnlaget. Dette skyldes at det kan være ulike metoder for å registrere informasjon om transportert mengde (metriske brutto/netto tonn, fraktberegningstonn, etc.). Det kan være ulikheter i hva som registreres som avsendernæring avhengig av om det er bedriften selv som rapporterer eller det er samlaster som rapporterer. Samlaster skal oppgi kunde, men transportkjøper er ikke nødvendigvis det samme som avsender, men vil avhenge av type transportavtale som benyttes. Det kan være en forklaring på den relativt høye andelen av godset som er registrert som leveranser fra detaljister og tjenestenæringer. Data som er rapportert av samlaster har også den utfordring at gods levert eller hentet av kunde på terminal ikke vil ha informasjon om det som er godsets opprinnelse- eller destinasjon, men hvilken terminal som godset er levert til eller hentet fra. Dette er ikke markert i datagrunnlaget.

6.1.7 Forslag til endringer ved en ny undersøkelse

Differansen i antall tonn i viktige transportkorridorer mellom VTU-data og summen av ulike transportstatistikker, gjør at en i en neste undersøkelse bør innhente informasjon både om fraktberegningstonn og metriske tonn der dette er tilgjengelig.

Analyser som SSB har gjennomført av ulike delutvalg av datauttrekket viser at det er liten endring i leveransmønster på fylkesnivå dersom en bare innhenter opplysninger for samlaster i kombinasjon med de 100 største vareleverandørene i Norge. Det vil likevel kunne være ulikheter i leveransstruktur på et geografisk detaljert nivå. Dette kan man imidlertid korrigere for dersom en har en god estimeringsmetode for manglende bedrifter. Skal en veie kostnader opp mot nytte av undersøkelsen taler mye for at en bør gjennomføre undersøkelsen oftere, men basert på et mindre utvalg. Det må også være fokus på å ha et veletablert estimeringsopplegg i bunn slik at man kan publisere resultater fra undersøkelsen så raskt som mulig etter datainnsamlingen er ferdigstilt. Dette er for å opprettholde undersøkelsen aktualitet.

I undersøkelsen har man fått tidspunkt for når en transport starter. Det er et ønske om at en senere undersøkelse også inkluderer informasjon om når en sending ankommer kunden. Dette fordi at det i dag ikke finnes informasjon om leveransetid eller variansen til denne, som vil kunne si noe om pålitelighet til transportoppdragene.

At undersøkelsen ikke inkluderer informasjon om transportmiddel er en svakhet. Dersom det ikke er mulig å innhente informasjon om transportmiddel på sendingsnivå, bør det derfor vurderes å innhente et tilleggsmateriale som er på et mer detaljert nivå, men som gir informasjon om transportmiddelfordeling i de viktigste transportkorridorene.

For utenrikshandel ville det gitt en vesentlig enklere jobb i å koble data fra TVINN med samlastedata dersom det hadde vært innhentet informasjon om tollklareringsnummer fra samlasterne. Man hadde da fått en unik kobling og økt sikkerhet om stedfesting både innenfor og utenfor Norge.

6.2 TakeCargo

TakeCargo har deltatt i prosjektet som en demonstrasjonsbedrift og vi har derfor hatt tilgang til to testdatasett som genereres i denne transportportalen, i tillegg til datasettet som TakeCargo har levert gjennom varetransportundersøkelsen. Testdatasettene man har hatt tilgang til gjennom prosjektet inneholder mer informasjon enn den informasjonen som vi har fått fra varetransportundersøkelsen om TakeCargos oppdrag. TakeCargo er en transportportal for dagligvarebransjen, men den dekker ikke all transport av dagligvarer. TakeCargo mangler data for:

- Alle REMA sine transporter
- De fleste mellomtransporter (mellom lagre)
- Utgående transport til butikker. TakeCargo faser nå inn denne typen av data for Coop, mens Asko etter vår kjennskap ikke har planer om dette.
- De fleste direktetransport fra produsent til butikk (INCOTERM CIF o.l.)
- Informasjon om gjennomføringen av transporten for Asko (de turplanlegger ikke i TakeCargo). For Asko sine transporter mangler TakeCargo informasjon om:
 - Hvilke biler som utfører transportoppdragene.
 - Etapper som transporten deles inn i når turplanleggingen gjøres
 - Endringer i forhold til ruteplanlegging utført i TakeCargo. Man kjenner planen, men ikke faktisk gjennomføring. (Asko gjør mottaksregistrering ved lagre, i noen tilfelle registreres bilnummer og mottakstidspunkt, men dette gjøres manuelt i TakeCargo, så det kan bli feilregistreringer).

Transportørens turplanlegging gjøres ved at transportøren deler turen i en eller flere etapper, og etappene tilordnes biler. Bare noen av transportørene gjør dette på en måte som vises i TakeCargo. Disse kan registrere turene manuelt i TakeCargo-portalen (hvis de også har egne systemer så må de i dette tilfellet jobbe i to systemer), eller de kan ha egen løsning som er integrert med TakeCargo (det vil si turplanlegging i eget system og B2B-oppdatering av TakeCargo). Et fullt datasett på transportgjennomføringen forutsetter ett av følgende:

1. Data fra flere kilder må kobles, blant annet:
 - Data fra grossistens varebestilling
 - Data fra grossistens transportbestilling (går via TakeCargo)
 - Data fra grossistenes systemer.
 - Data fra transportørene. Transportørene må da rapportere turene på en slik måte at de kan matches med data fra TakeCargo (for eksempel kan koplingen være oppdragsnummeret til transportørene).
2. Transportørene må benytte TakeCargo til å registrere hvordan turene faktisk gjennomføres på følgende alternative måter:
 - Transportørene gjør manuell innlegging av informasjon om turene i TakeCargo-portalen (hvis de også har egne systemer så må de i dette tilfellet jobbe i to systemer)
 - Transportørene gjør turplanlegging i eget system og oppdatering av TakeCargo skjer ved B2B.

3. Den faktiske utføringen registreres i TakeCargo når godset (etter krav fra grossistene) skannes ved lasting og lossing og bilen spores. Skanningen kan gjøres av eget system med overføring til TakeCargo, eller skanningen kan gjøres ved hjelp av TakeCargo sin skannings-app. Status på dette er som følger:
 - Coop implementerer skanning ved lasting og lossing, og i hovedsak vil TakeCargo sin App benyttes. Alle turer og etapper vil derfor ligge i TakeCargo for Coop sine transporter.
 - For Asko vil dette etter hvert også skje for inngående transport.

Dataene i TakeCargo er ikke komplette, og forsøk med innhenting av data for inngående transport fra TakeCargo utført i prosjektet har også vist at dataene har varierende kvalitet. Bruk av data fra TakeCargo-portalen vil derfor kreve en kvalitetssikring av det datagrunnlaget som benyttes og en samordning av hvordan aktørene i dagligvarebransjen rapporterer data til portalen. Man må også lage strategier som hindrer dobbelrapportering i de tilfeller at portalen bestiller transporttjenester fra speditorer (som også rapporterer godsdata). Mulighet for tilgang til data om utgående transport er imidlertid verdifull, særlig i byer.

6.3 TIOS

6.3.1 Variabler i datasettet

For jernbanetransport er det som tidligere nevnt dårlig statistikk om godstransport. Av den grunn har vi vært i kontakt med Jernbaneverket og bedt om tilgang til en datadump fra Jernbaneverkets togoperativsystem (TIOS) for perioden 2012-2015. TIOS er en forkortelse for Trafikkinformasjons- og oppfølgingssystem og er en av de virkelig store informasjonsbankene i Jernbaneverket. Når et tog passerer innkjørings- og utkjørings signaler, blir tidspunktet automatisk logget i TIOS. Disse store mengdene med data er tilgjengelig digitalt.

Datasettet vi fikk tilgang til skulle i utgangspunktet benyttes til en analyse av variabilitet og pålitelighet for godstog, men er også benyttet som grunnlag til å anslå OD-mønster for tømmertransport på jernbane. TIOS inneholder informasjon for hver enkelt togavgang om blant annet:

- Avgangs- og ankomstterminal
- Kode for om toget er hel- eller delinnstilt
- Togoperatør
- Dato og tidspunkt for:
 - Avgangs- og ankomsttidspunkt etter ruteplan
 - Faktisk avgangs- og ankomsttidspunkt
- Antall stasjoner planlagt, inklusive innstilte
- Antall stasjoner med faktiske tider
- Togtype (godstog, tomtog, osv)
- Toglengde
- Togets bruttovekt
- Antall aksler på toget

6.3.2 Erfaringer fra bruk

At datasettet inneholder informasjon om avgangs- og ankomstterminal, gjør det mulig å analysere antall togavganger på ulike relasjoner og hvordan tog lengde og bruttovekt kan variere over dag, uke, måned og år. Det viser seg imidlertid at en rekke av variablene er svært mangelfullt utfylt. Særlig gjelder dette informasjon om togets lengde og vekt. Det er en rekke av togene som har fått koden delinnstilt selv om det kan se ut til at disse har gått, fordi de har fått påkodet faktiske avgangs- og ankomsttider. Noen ganger er faktiske avgangs- og ankomsttider sammenfallende med avgangs- og ankomsttidspunkter etter ruteplanen. Dette gjør at man i en analysesituasjon blir usikker på om toget faktisk har gått eller ikke. Det er også uklart hva et delinnstilt godstog er, fordi det bare er et fåtalls strekninger at godstogene har mellomliggende terminaler mellom start- og endepunkt. En mulighet er at dette er godstog som har kjørt en alternativ rute, som f.eks. at Rørosbanen er benyttet i stedet for Dovrebanen. Dette er ikke informasjon som lå inne i datasettet vi hadde tilgang til, og gjør at det skal være en bruker med svært god innsikt i godstransport på jernbane som anvender dataene.

En annen utfordring som vi støtte på i analysen av pålitelighet, var at det kunne se ut til at antall innstilte tog hadde økt kraftig i 2014 og 2015. Et dypdykk i datasettet avdekket imidlertid at det lå inne togruter som ikke var benyttet i det hele tatt i disse to årene. Det vil altså si at minst en togoperatør hadde fått tildelt togruter som ikke var benyttet. I dette tilfellet kunne det vært fort gjort å konkludere med at antall innstilte tog var økt, mens det som lå til grunn altså var en økning i tildelte rutetider som operatøren ikke hadde benyttet seg av. En kode for om toget faktisk har gått eller ikke ville gitt et adskillig bedre analysegrunnlag. Det er derfor viktig å vise varsomhet i anvendelsen, og at man må gjøre ekstra kvalitetssjekker før man trekker konklusjoner.

Vi benyttet også TIOSdataene til å anslå rutemønstre for tømmerogene. Dette ble gjort ved å selektere alle togterminaler som vi hadde kunnskap om at enten har lasting eller lossing av tømmer eller flis, både for avgangs- og ankomstterminal. Dette ledet til en matrise med antall tog mellom disse "tømmerterminalene". Som grunnlag for å etablere leveransmønstre for en varestrømsmatrise for tømmer og flis, viste dette seg å være mindre egnet. Det skyldes at man:

1. Ikke enkelt kan identifisere hva som er skiftetogsbevegelser og hva som er godstogsbevegelser. Dersom godset går mellom en tømmerterminal og Alnabru eller f.eks. Lodalen, må det antas at dette er skiftebevegelser. Å identifisere skiftebevegelser er imidlertid en utfordring som ikke er unik for tømmerog. Det vilde derfor også berikket datasettet for analyseformål dersom skiftebevegelser har en egen kode.
2. Ikke kunne identifisere retningen på varestrømmen (manglende informasjon om togets bruttovekt) gjør at man ikke kan si om godset er fullastet eller helt tomt.
3. Kongsvinger terminal er en knutepunktsterminal, men tømmeret har i liten grad sin destinasjon her. Likevel er togene registrert i stor grad til denne terminalen, mens det i stor grad skal videre til en terminal i Sverige. Man må derfor sette sammen informasjon for to togbevegelser, hhv inn til og ut fra Kongsvinger, men det var ikke lett å identifisere hvilke tog dette gjelder.

Til tross for de over nevnte utfordringer gir tilgang til TIOS ny innsikt i organiseringen og gjennomføringen av godstransport på jernbane. En annen mangel med TIOS er at den ikke inkluderer informasjon om antall containere som fraktes på de ulike relasjoner. Dette er informasjon som i dag må innrapporteres i forbindelse med hver enkelt togavgang, og derfor burde vært systematisert. Innfasingen av TOS (TerminalOperativSystem) fra 2017, og som er omtalt i kapittel 4.4.2 vil trolig bidra til å dekke denne mangelen.

6.4 Datakilder om skipstrafikk

6.4.1 Havnestatistikk

De største havnene i Norge er pålagt å registrere spesifikke data fra deres havn, og sende inn dette til SSB kvartalsvis eller årlig (avhengig av årlig godsomslag eller årlig antall passasjerer). SSB setter disse dataene sammen til et felles datasett, som utgjør grunnlaget for havnestatistikken.

Måten de ulike havnene henter inn data på varierer. De ulike havnene bruker ulike fagsystemer (IT-systemer for administrasjon og håndtering av havnedrift) for registrering av data. Den mest brukte er Seamless (Portwin), andre fagsystemer som også brukes er Inport og Amesto. De ulike fagsystemene benytter informasjon fra ulike skipsregistre, og disse skipsregistrene baserer sine data delvis på opplysninger fra havnebrukerne (speditører, skipsmeglere og rederier), delvis fra Maritime Single Window sin plattform, mens noe data registreres manuelt.

Den nyeste versjonen av Seamless (Portwin) utnytter skipenes AIS signaler for registrering av en rekke data ved anløp og avreise. Dette systemet kalles ShipLog¹⁹, som utnytter både egne antenner og Kystverkets antenner. Når et skip ankommer et egendefinert havneområde i ShipLog, vil det automatisk bli registrert anløp. Det skal nevnes at det kun er noen av de største havnene som har tatt dette i bruk.

Skipstrafikk som ikke registreres:

- Trafikk og transport mellom norske offshoreinstallasjoner
- Trafikk og transport av passasjerer og gods på hurtigbåter og bilferger i rute mellom norske havner er ikke med, men her er det ulik praksis mellom havnene.
- Trafikk og transport i forbindelse med fiske- og fangstfartøy er ikke med. (Det betyr at «landet» fisk ikke er med, mens transportert fisk er med og rene fiskerihavner er utelatt fra populasjonen av havner. Dette skyldes at Fiskeridirektoratet har ansvar for å registrere fangstmengder og at samme informasjon ikke skal rapporteres til to ulike instanser.)
- Trafikk fra slepebåter, fartøy for boring og letevirksomhet, forskningsskip og mudringsfartøy er ikke med (disse transporterer ingen varer).

Det er blitt kommentert fra SSB at kvaliteten på disse dataene må forbedres. De data som SSB mener har dårligst kvalitet, er data som ikke er knyttet til havnenes inntektsstruktur, men registreres fordi SSB pålegger det.

SSB ønsker fra 1. kvartal 2017 å utelukkende benytte data fra SafeSeaNet til produksjon av anløpsstatistikk. Dette er i tråd med Eurostats anbefalinger om å gjøre SafeSeaNet til et National Single Window (NSW) for maritim statistikk.

6.4.2 AIS

AIS er et automatisk identifikasjonssystem som er innført av IMO, sjøfartsorganisasjonen til FN, for å øke tryggheten for skip og miljø, og forbedre trafikkovervåkingen og sjøtrafikkjenester. Det er bygd opp av et nettverk av transpondere (sendere og/eller mottakere), som har et dekningsområde tilsvarende VHF-båndets rekkevidde.

¹⁹ - <http://seamless.sitegen.no/customers/seamless/files/Nyhetsbrev%2006-10-2013.pdf>

Følgende fartøy er pålagt å være utstyrt med AIS-transponder:

- Fartøy over 300 bruttotonn, og/eller fartøy som fører farlig eller forurensende last.
- Fiskefartøy på over 15 meter (innført i 2014)

I tillegg til dette har Kystverket implementert 44 landbaserte basestasjoner langs Norskekysten og Svalbard. I tillegg finnes det AIS transpondere på «enkelte» offshore installasjoner, fyr, merker, lystfartøy, redningshelikopter og redningsfly.

Ulike typer data blir utvekslet mellom de ulike transpondere som er i nærheten av hverandre. Dataene kan bli kategorisert som følger:

- Dynamisk informasjon (posisjon, kurs, fart)
- Statisk informasjon (identitet, skipstype, dimensjoner)
- Detaljer om seilingen (destinasjon, antatt framkomsttid, etc.)

Fra dette blir det utarbeidet datasett, som er basert på delvis automatiske registreringer, og delvis forhåndsprogrammert informasjon (statisk informasjon og detaljer om seilingen).

AIS inkluderer en tracking av skipsseilaser. Basert på dette har Kystverket etablert en anløpsdatabase, der de har definert polygoner rundt ulike havneavsnitt og der det telles opp skip som oppholder seg innenfor polygonet mer enn ett visst tidsintervall. Dette er for å skille ut skip som bare seiler forbi. Det er denne databasen vi har sett på her. Vi har tidligere også benyttet AIS som grunnlag for å beregne trafikkarbeid for skip langs kysten. Dette arbeidet er dokumentert i (Nævestad, Hovi, m fl., 2014).

6.4.3 SafeSeaNet (SSN)

Meldingstjenesten Maritime Single Window er et internettbasert meldingssystem hvor skipsfarten sender pliktig ankomst- og avgangsupplysninger til norske myndigheter og havner. Kystverket utvikler og drifter SafeSeaNet Norway som en felles nasjonal meldeportal for skipsfarten. SafeSeaNet i Norge har nå fått navnet Maritime Single Window (MSW), men datasettet som er testet ut her er fra før MSW ble introdusert i juli 2015.

I denne plattformen er det rederiet eller deres skipsagent som registrerer data manuelt. Disse dataene, som blant annet inneholder ankomst- og avreise-informasjon, skal helst innrapporteres 24 timer før et anløp²⁰.

Fartøy som ikke er meldepliktig er:

- Fartøy under militær kommando
- Offentlig fartøy som brukes til ikke-kommersielle formål.
- Fartøy med lengde under 45m og som er fiskefartøy, fritidsfartøy eller historisk fartøy.
- Fartøy i innenriks rutefart (med en rekke ekstra betingelser).

Som allerede nevnt henter fagsystemene en del informasjonen fra MSW sin plattform.

6.4.4 Metodikk for å sammenligne datasettene

Ettersom de ulike skipene er registrert med IMO-nummer i MSW og havnestatistikken og med MMSI-nummer i AIS, og at det ikke finnes noen enkel metode for å automatisk kombinere disse to med mindre en har informasjon fra et skipsregister, så er

²⁰ § 3. (meldetidspunkt): Dersom ikke annet fremgår av forskriften skal fartøyet gi melding: a) Minst 24 timer før ankomst til bestemmelsehavnen, b) Senest når fartøyet avgår fra den foregående havn, hvis reisen er på under 24 timer, eller c) Så snart ankomsthavnen er kjent.

observasjonene utført ved å manuelt slå opp ett og ett skip basert på enten deres MMSI- eller IMO-nummer, og deretter sammenlignet disse registreringene basert på ankomstdato i de ulike datasettene. Utvalget som er blitt brukt for analysen er skipstrafikken i Oslo januar 2013 og mars 2014, skipstrafikken i Trondheim februar 2013, og skipstrafikken i Bergen april 2014.

Denne prosessen kan i senere tid automatiseres ved å skaffe seg en oversikt over sammenhengen mellom IMO-nummer og MMSI-nummeret til skipene fra et skipsregister.

6.4.5 Tilgjengelige data i de ulike datasettene

Tabell 6.1 illustrerer de ulike former for informasjon en kan hente ut av de ulike datasettene. Markert i grønt er informasjon som datasettene innehar, og rødt hva de ikke innehar.

Tabell 6.1. Oversikt over data som er tilgjengelig i havnestatistikk, AIS og SSN.

Type informasjon	Havnestatistikk	AIS	SSN
Skipstype			
Bruttotonn			
Ankomsttid			
Ankomstdato			
Avgangstid			
Avgangsdato			
Fra havn/sted			
Til havn/sted			
IMO nummer			
MMSI nummer			
Skip kallesignal			
Kai			
Hensikt med anløp			
Trafikktype			
Rapporterende havn			
Navn på skip			
DWT			
Flagg	*		
Lengde			
Estimated time of Departure (ETD)			
Seilingstid			
Distanse seilt			

* Informasjon om flagg finnes i den del av havnestatistikken som har informasjon om godsmengder.

Her er det forskjell på avgangstid og ETD. Avgangstid representerer avreisetidspunktet fra den gjeldende havnen en observerer, mens ETD representerer avreisetidspunktet fra *havnen skippet kommer fra* før ankomst i den gjeldende havnen en observerer. Altså, vil en kun finne anløpstidspunkt og -dato i SSN dersom en sorterer datasettet etter havner, og ikke avreisetidspunkt eller -dato, men en vil imidlertid kunne avlede faktisk seilingstid mellom to havner.

6.4.6 Uoverensstemmelser mellom havnestatistikk, AIS og SSN

Antall registrerte anløp

Generelt sett så har havnestatistikken flest registrerte anløp, AIS nest flest og SSN færrest. Årsaken til dette er at det er en del fartøy med AIS-transponder som går i rutetrafikk innenriks som slipper meldeplikten til SSN. Havnene har imidlertid ikke samme avgrensning som AIS mht nedre grense for bruttotonnasje.

Antall registrerte anløp på ett og samme skip

Ingen av datasettene er 100% konsistente på hvilke skip som registreres. I utvalget fra Oslo, mars 2014, så ble det relativt ofte observert at AIS hadde færre registrerte anløp enn det havnestatistikken hadde. Ett eksempel følger i Tabell 6.2:

Tabell 6.2. Eksempel på noen registrerte anløp i havnestatistikken og AIS (Oslo, mars 2014).

Datsett	MMSI	IMO	Anløps dato	Avreise dato
Havnestatistikk	219945000	8701674	02.03.2014	02.03.2014
Havnestatistikk	219945000	8701674	04.03.2014	04.03.2014
Havnestatistikk	219945000	8701674	06.03.2014	06.03.2014
Havnestatistikk	219945000	8701674	08.03.2014	08.03.2014
Havnestatistikk	219945000	8701674	10.03.2014	10.03.2014
AIS	219945000	8701674	04.03.2014	04.03.2014
AIS	219945000	8701674	10.03.2014	10.03.2014

I utvalget fra Bergen, april 2014, ble det observert det motsatte, at AIS hadde flere registrerte anløp/avganger enn det havnestatistikken hadde. Eksempel følger i Tabell 6.3.

Tabell 6.3. Eksempel på noen registrerte anløp i havnestatistikken og AIS (Bergen, april 2014).

Datasett	MMSI	IMO	Anløp	Avreise
AIS	257706000	9436161	01.04.2014	01.04.2014
AIS	257706000	9436161	01.04.2014	02.04.2014
AIS	257706000	9436161	02.04.2014	02.04.2014
AIS	257706000	9436161	02.04.2014	02.04.2014
AIS	257706000	9436161	02.04.2014	02.04.2014
AIS	257706000	9436161	02.04.2014	03.04.2014
AIS	257706000	9436161	03.04.2014	03.04.2014
AIS	257706000	9436161	03.04.2014	05.04.2014
AIS	257706000	9436161	05.04.2014	05.04.2014
AIS	257706000	9436161	05.04.2014	07.04.2014
AIS	257706000	9436161	07.04.2014	07.04.2014
AIS	257706000	9436161	07.04.2014	07.04.2014
Havnestatistikk	257706000	9436161	01.04.2014	01.04.2014
Havnestatistikk	257706000	9436161	02.04.2014	02.04.2014
Havnestatistikk	257706000	9436161	03.04.2014	03.04.2014
Havnestatistikk	257706000	9436161	05.04.2014	05.04.2014
Havnestatistikk	257706000	9436161	07.04.2014	07.04.2014
Havnestatistikk	257706000	9436161	07.04.2014	07.04.2014

Mulige årsaker til dette er at ingen av datasettene baserer seg på feilfri datainnhenting. Som nevnt tidligere baserer havnestatistikken seg på datainnhenting i en rekke havner med ulike fagsystemer. Som SSB allerede har påpekt, så er dataene til havnestatistikken av varierende kvalitet. AIS baserer seg på blant annet på automatisk dataregistrering som kan påvirkes av værforhold og som trolig heller ikke er feilfri.

I alle tre datasettene forekommer det dobbeltregistreringer, og dette er trolig også årsaken til flere registreringer i tabellen over i AIS sammenliknet med havnestatistikken. Dette ser imidlertid ut til å skje såpass sjeldent slikt at det neppe vil kunne påvirke resultater nevneverdig, selv om en ikke korrigerer for dette.

Anløps- og avreisetidspunkt

Datasettene er lite konsistente på registrerte anløps- og avreisetidspunkter. Tabell 6.4 viser en trendanalyse av disse tidene basert på data for skipstrafikk fra Oslo i januar 2013.

Tabell 6.4. Trendanalyse av registrerte anløps- og avreisetidspunkter (fra Oslo, januar 2013)

MMSI	IMO	Ankomst				Avreise		
		AIS	Havn.stat	SSN	Dato inn	AIS	Havn.stat	Dato ut
231212000	7700609	17:06:00	18:15:00	18:15:00	12.01.2013	22:54:03	23:50:00	12.01.2013
231201000	7915541	06:39:00	07:35:00	07:40:00	02.01.2013	15:20:00	14:32:32	02.01.2013
231774000	7922166	07:59:00	08:55:00	09:00:00	08.01.2013	00:01:10	00:40:00	09.01.2013
518630000	8410328	16:32:00	12:30:00	12:30:00	02.01.2013	11:13:55	12:10:00	03.01.2013
308542000	9063885	13:30:00	14:35:00	16:00:00	07.01.2013	12:11:59	13:00:00	12.01.2013
236311000	9118018	04:03:00	05:05:00	05:10:00	11.01.2013	18:45:54	19:40:00	11.01.2013
255801560	9131955	04:31:00	05:30:00	06:30:00	07.01.2013	12:52:33	13:45:00	07.01.2013
258598000	9210048	12:32:00	12:45:00	12:00:00	02.01.2013	19:35:45	20:30:00	04.01.2013
246497000	9219862	14:30:00	15:30:00	15:50:00	03.01.2013	12:49:32	13:30:00	04.01.2013
211366350	9250397	02:00:00	03:00:00	04:00:00	13.01.2013	14:19:16	15:10:00	15.01.2013
235009020	9268265	02:33:00	03:35:00	03:15:00	04.01.2013	03:10:34	04:10:00	05.01.2013
244198000	9277383	05:47:00	06:45:00	06:50:00	08.01.2013	14:10:28	15:00:00	08.01.2013
235008050	9281920	00:48:00	01:50:00	01:50:00	11.01.2013	20:16:35	20:55:00	12.01.2013
236342000	9297228	13:30:00	07:05:00	07:20:00	09.01.2013	21:57:38	22:55:00	09.01.2013
245088000	9299501	08:49:00	09:50:00	10:00:00	08.01.2013	20:25:31	21:15:00	08.01.2013
266258000	9309239	18:12:00	19:10:00	19:35:00	02.01.2013	15:01:35	15:50:00	04.01.2013
248114000	9334296	14:08:00	15:15:00	15:30:00	01.01.2013	00:25:47	01:20:00	02.01.2013
259222000	9349863	08:54:00	10:00:00	09:55:00	08.01.2013	13:00:31	13:55:00	08.01.2013
218044000	9354430	16:15:00	09:10:00	09:20:00	04.01.2013	02:12:08	03:05:00	05.01.2013
305115000	9355460	06:44:00	07:45:00	07:55:00	07.01.2013	16:20:53	17:15:00	07.01.2013
212037000	9404089	06:12:00	06:25:00	06:30:00	03.01.2013	18:49:27	19:40:00	03.01.2013
246843000	9526100	12:04:00	11:00:00	11:00:00	06.01.2013	09:19:57	10:10:00	08.01.2013
248646000	9540273	17:25:00	13:35:00	14:00:00	05.01.2013	21:44:07	22:35:00	05.01.2013

Det første som bør nevnes er at SSN ikke har avreisetidspunkt i datasettet, og gir derfor ikke tidsbruk i havn med dette datasettet. Derfor vil denne analysen primært kommentere datasettene til havnestatistikk og AIS.

Det første en kan legge merke til er at havnestatistikken registrerer skipenes avreisetidspunkt 22 av 23 ganger senere enn det AIS gjør. Som tidligere nevnt ser det også ut til at det er trend at *havnestatistikk registrerer ankomst senere enn det AIS gjør*, men det ser ut til

at ankomsttidspunktet i grunnlagsdataene til havnestatistikken er i bedre overensstemmelse med SSN enn med AIS. Hva som er grunnen til dette er vanskelig å si. Det er mulig det er en forsinkelse i registreringen til AIS.

Dersom man kombinerer ankomsttidspunkt og avreisetidspunkt i Tabell 6.5, så ser man en tendens til at AIS-datasettet oppgir at skipene ligger lenger til kai enn det som framkommer i havnestatistikkenes datasett:

Tabell 6.5. Eksempel på ulik registrering av tidsbruk i havn i havnestatistikken og AIS

MMSI	IMO	Tidsbruk i havn (avrundet til timer)	
		AIS	havnestatistikk
231212000	7700609	5,80	5,58
231201000	7915541	8,60	6,95
231774000	7922166	16,00	15,45
518630000	8410328	18,68	23,67
308542000	9063885	118,67	118,42
236311000	9118018	14,70	14,58
255801560	9131955	8,35	8,25
258598000	9210048	55,10	55,75
246497000	9219862	22,32	22,00
211366350	9250397	60,30	60,17
235009020	9268265	24,72	24,58
244198000	9277383	8,38	8,25
235008050	9281920	43,47	43,10
236342000	9297228	8,45	15,83
245088000	9299501	11,60	11,42
266258000	9309239	44,82	44,67
248114000	9334296	10,28	10,10
259222000	9349863	4,10	3,92
218044000	9354430	9,95	17,92
305115000	9355460	9,60	9,50

En mulig årsak til ikke konsistente anløps- og avreisetidspunkt, kan være at datasettene bruker ulike kilder for registreringen av disse verdiene. Havnestatistikken bruker delvis AIS-signaler fra egne antenner og Kystverkets antenner, og delvis manuell registrering. AIS sitt datasett baserer trolig sine tall på automatisk avlesning kun fra Kystverkets antenner.

Anløps- og avreisedatoer

I utvalget for skipstrafikk i Oslo mars 2014, observerte en relativt ofte at det var en uoverensstemmelse mellom registrerte anløps- og avreisedatoer. Eksemplet i Tabell 6.6 illustrerer dette.

Tabell 6.6. Eksempel på uoverensstemmelse mellom registrerte anløps- og avreisedatoer (mars 2014)

Datasett	MMSI	IMO	Anløpsdato	Avreisedato
AIS	305936000	9557367	06.03.2014	06.03.2014
havnestatistikk	305936000	9557367	04.03.2014	06.03.2014
AIS	258173000	5336753	07.03.2014	11.03.2014
havnestatistikk	258173000	5336753	07.03.2014	12.03.2014

Selv om de ulike datasettene bruker ulike kilder til å registrere dataene, burde de ikke variere i så stor grad. Det er mulig det ligger en svakhet i eventuell manuell registrering i havnestatistikken datasett, eller at AIS sin automatiske registrering ikke er feilfri.

Kategorisering av skip

Det er observert en del ulik kategorisering av skip. For eksempel ble det observert i skipsdataene for Trondheim, februar 2013, at Hurtigruteskipet MS Polarlys (MMSI: 2599322000/IMO: 9107796) ble kategorisert som passasjerskip i AIS, og som Stykkgodsskip i havnestatistikken datasett.

Videre kan en også observere at havnestatistikken kategoriserer det samme skipet ulikt i sitt eget datasett. Tabell 6.7 viser et eksempel fra skipstrafikken i Trondheim:

Tabell 6.7. Eksempel på ulik kategorisering av skip i havnestatistikken

Datasett	IMO	Kategori	Anløp	Avreise
havnestatistikk	9107796	Oljetankskip	04.02.2013	04.02.2013
havnestatistikk	9107796	Stykkgodsskip	01.02.2014	01.02.2014

Dette kan forklares ved at en del skip, som MS Polarlys, i all hovedsak er et passasjerskip, men også har lastekapasitet, slik at disse skipene kan falle inn under flere kategorier. Det er imidlertid klart at et skip ikke både kan være tankskip og passasjerskip, slik at dette må være feilregistrering.

Bruttotonn

I tabell 6.8 følger en trendanalyse på et utvalg av skip med forekomster i alle tre datasettene. I tillegg til dette er det lagt til en kolonne med den registrerte verdien på bruttotonn skipet har på websiden <https://www.fleetmon.com/vessels/>. Fargeskalaen går fra grønn til rød. Grønn indikerer større tall sammenliknet med øvrige kilder. Rød indikerer mindre tall sammenliknet med resten av raden. Dersom alle tall er like, benyttes grønn.

Tabell 6.8. Trendanalyse av registrert verdi på bruttotonn i forskjellige kilder

IMO	AIS	havnestatistikk	SSN	Webside
7311469	853	853	853	853
9210048	2532	2532	2532	2532
9219862	5067	5065	5067	5067
9277383	7519	7519	7519	7519
9281920	30008	30008	30095	30095
9297228	2262	2262	2262	2262
9299501	7642	7680	7642	7642
9302255	7713	7713	7713	7713
9309239	17757	17757	17757	17757
9334296	3991	3991	3991	3991
9349863	75156	75100	75027	75156
9354430	9981	9981	9981	9981
9448279	5794	5794	5794	5794
9526100	5422	5422	5160	5422
9540273	2962	2962	2962	2962

Selv om det ikke fremkommer av tabellen, så har de fleste skipene fått registrert samme verdi på bruttotonn i alle datasettene. Likevel er det noe uoverensstemmelse, men det er vanskelig å se en entydig trend. Avviket skyldes trolig de ulike datasettene bruker ulike skipsregistre. Grunnlagsdataene fra havnestatistikken bruker flere skipsregistre som kan være en feilkilde, ettersom at ulike havner bruker ulike fagsystemer som har sine egne skipsregistre.

6.4.7 Havnestatistikken registreringsmetodikk

Når en analyserer havnestatistikken grunnlagsdata så er det viktig å være klar over deres registreringsmetodikk avviker en del fra de to andre datasettene.

For det første så blir det gjort flere rader med registreringer på samme anløp. Først vil det finnes en rad for registrering av anløpet, deretter en ny rad med akkurat samme informasjon pluss hensikten med anløpet. Dersom hensikten med anløpet endres, f.eks at skipet bunkrer etter lossing og lasting, kommer dette opp som enda en rad. Ergo vil et anløp fremkomme som minst to rader i datasettet, og i noen tilfeller enda flere. Derfor er det viktig å filtrere datasettet før en eventuell automatisk skipstrafikkanalyse.

For det andre så hender det at havnestatistikken registrerer flere av sine anløp i bolker. Det vil si at de registrerer et skip som ankommet i starten av måneden (f.eks 1.1), og avreise i slutten av måneden (f.eks 31.1). Videre vil noen av disse samme skipene i AIS sitt datasett være ført opp med flere anløp og avganger i samme måned. For Oslo forekommer dette stort sett kun for rutegående passasjerskip, mens det for Stavanger og Bodø stort sett gjelder riksvegferger av typen bil-/passasjerferger som er registrert i bolker, altså gjelder dette første og fremst de rutegående fartøyene.

6.4.8 Like og unike registreringer i de ulike datasettene

Det som går igjen er at havnestatistikken har flest registreringer, deretter AIS og til slutt SSN med desidert færrest registreringer. En del av havnestatistikken unike registreringer er skipstrafikk med mindre skip (under 100 bruttotonn). Registreringer av fartøy i denne kategorien er havnestatistikk alene om.

Videre ble det observert at en del av AIS sine unike registreringer var kategorisert som rutegående passasjerskip. Alle større rutegående skip skal være utstyrt med AIS transpondere, slik at det er naturlig at tilnærmet alle anløp av disse skipene bør bli automatisk registrert av AIS (selv om det finnes mangler her også). Videre skulle nok havnestatistikken i utgangspunktet også hatt disse registreringene, men som nevnt blir en del av disse registreringene utført manuelt, slik at mangler fort kan oppstå. SSN sitt datasett hadde tilnærmet null unike registreringer.

Det som gikk igjen i alle datasettene var godsskip og større passasjerskip. Det skal likevel nevnes at SSN generelt sett hadde noe færre registreringer av disse kategoriene.

7 Diskusjon og anbefalinger

7.1 Innledning

Samfunnet endres, og med det også transportutøverne. Teknologisk utvikling bidrar til at både mengden av tilgjengelige data om trafikk og transport, og rikdommen av disse dataene øker.

Denne rapporten belyser dagens godstransportstatistikk og utfordringer rundt data om transport med lastebil, skip, og jernbane. Videre diskuteres hvordan nye data relatert til trafikk (kjøretøy/fartøy), transport (godsmengder/transportstrømmer) og transportportaler (varestrømmer, transportkjeder) kan berike og forbedre transportforskning og -analyser. Ny kunnskap som følge av nye data bør inkludere transportkjeder, bruk av terminaler, potensiale for å effektivisere transporten. Samtidig bør data være på et så detaljert nivå at de kan brukes til analyser av godstransport i byområder.

7.2 Trafikkdata

Trafikkdata, som i hovedsak er relatert til kjøretøy- og fartøysbevegelser, brukes bl.a. til analyser av trafikk, utslipp og til vurdering av infrastrukturprosjekter. Viktige kilder til slike data er i dag bl.a. Statens vegvesen, Jernbaneverket, Kystverket og Statistisk sentralbyrå. Mens mye av disse dataene er åpent tilgjengelig/tilgjengelig til forskningsformål etter søknad, genereres det i økende grad relevante data med begrenset/manglende tilgang, f.eks. fra ombordteknologi, GPS-data og CDR-data fra mobiltelefoner. Også flåtestyringssystemer kan være en kilde til informasjon om transportmidler og sporingsdata, men tilgjengeligheten til dataene gjør at disse brukes i liten grad i dag.

Tilgang til detaljerte data er gjerne begrenset av hensyn til personvern eller fordi data kan inneholde konfidensiell informasjon som eier av data ikke ønsker å gi ut. Ettersom etterspørselen etter mer detaljerte data og transportmodeller øker, særlig for bynære strøk, er mer nøyaktig informasjon fra individuelle kjøretøy, fartøy og lokasjoner ønskelig for å få et informasjonstilfang som er detaljert mht geografi, tidsvariasjoner og kjøretøytype.

7.3 Transportdata

Transportdata er informasjon som er relatert til vare- og godsstrømmer, og som bl.a. brukes til å utarbeide nasjonale transportytelser. For disse data er Jernbaneverket, Kystverket og særlig Statistisk sentralbyrå viktige kilder i dag. Også her fører mangler på dagens data til betydelige utfordringer. Generelt sett er en stor utfordring ved analyser av gods- og transportstrømmer at informasjon om transportkjeder mangler. Ved omlastninger mistes derfor informasjonen om transportkjeden der gods losses av et transportmiddel. I tillegg kan detaljeringsgraden og inkonsistens mellom kilder skape utfordringer. Særlig for jernbane er datagrunnlaget om varestrømmer nokså begrenset og det transporterte vareslaget er ofte ukjent, særlig dersom godset fraktes i container. Dette gjelder også for sjøtransport.

Med den nye varetransportundersøkelsen er datatilfanget økt, og en styrke med undersøkelsen fra 2014 sammenliknet med undersøkelsen fra 2008 er at en ikke har benyttet oppblåsningsfaktorer for å beregne nasjonale nivå-tall, men det er benyttet en metodikk for å imputere for manglende bedrifter på bedriftsnivå. At man i tillegg til utvalget som var industri og engroshandelsbedrifter, også har innhentet informasjon fra sendingsdatabasene til de 20 største samlasterne, gjør at man har fått et stort datatilfang som ikke tidligere har vært innsamlet i Norge. Den største svakheten i datagrunnlaget er imidlertid at informasjon om transportmiddel er svært mangelfullt besvart (de som har oppgitt transportmiddel har i stor grad oppgitt at de har benyttet lastebil). Undersøkelsen mangler også fortsatt en viktig del av transportmarkedet som utføres med varebiler. Dette er særlig transporter som utføres for næringer som ikke inngår i varetransportundersøkelsen sitt utvalg og som i liten grad utføres av samlasterne, men er likevel viktig for analyser av tiltak i byområder.

7.4 Automatiserte datauttrekk

Dagens godsstatistikk er ikke detaljerte nok for analyser av tiltak i byområder. Det er behov for bedre dekning av godstransport i byområder enten i nasjonal godsmodell, eller i mer spesifiserte modeller for større byområder. Målsettingen er at man på sikt skal kunne hente ut mer detaljert informasjon gjennom automatisk uttrekk fra f.eks. bedriftenes fagsystemer og transportportaler som TakeCargo, og på denne måten forenkle datainnsamlingen, øke detaljeringsgrad i informasjonstilgangen, og redusere antall ledd i innsamlingen, slik at man kan øke både rikdommen og kvaliteten på datagrunnlaget. Samtidig vil større detaljeringsgrader gi større personvern-/konfidensialitetsutfordringer.

Det er fortsatt stor oppgavebyrde og mye manuelt arbeid knyttet til oppgavegiving og rapportering. Dette gjelder også flere av statistikkene som SSB samler inn data for. Dersom informasjon gjenbrukes fra den registreres første gang vil det redusere oppgavebyrden for aktørene som er involvert i en transportkjeden. Maritime Single Window er et eksempel på at den myndighetspålagte rapporteringen er blitt mer effektiv, men både rederier og skipsagenter opplever systemet fortsatt som en tung oppgavebyrde. Både Kystverket og Statistisk Sentralbyrå (SSB) er utfordret av EU på hvordan MSW kan forbedre statistikk og også lette oppgavebyrden i statistikkproduksjonen.

Det bør for framtiden samles inn data som på tvers av transportformer har;

- Felles formater
- Felles kodelister eller kodelister som automatisk kan relateres til hverandre
- Det må etterstrebnes IDer (SendingsID, LastenhetID og GodsID) som er gjennomgående i hele transportkjeden

Ved elektronisk datafangst kan det for enkelte segmenter være vanskelig å identifisere totalpopulasjonen, og data vil ikke på samme måte som i dag rapporteres i henhold til en utvalgsplan som gir grunnlag for nasjonale estimater. Dette kan for eksempel være tilfelle når data rapporteres fra en portal der dekningsgraden til portalen er ukjent. På den annen side vil elektronisk datafangst gi flere observasjoner for det segmentet man innhenter data for. Bruk av data på mer detaljert geografisk nivå kan derfor bli mer presist for det utvalget som man har data for. Det må også antas at man etter hvert vil kunne få tilgang til mer komplette datasett da aktørene lettere kan levere elektroniske data fra sine systemer.

For å få til dette må elektronisk innrapportering være mer lønnsom enn manuell innrapportering. Det bør etableres en nasjonal standard for elektronisk innrapportering, som sørger for at kravene i Eurostats statistikkforordning som et minimum oppfylles.

Videre må det tilrettelegges for at det blir mulig å innhente mer data automatisk. Dette kan gjøres ved å utnytte bedriftenes fagsystemer og dataportaler. Mange fagsystemer mangler de dataene som etterspørres, men trenden er at de i stadig større grad støtter tilgang til ønskede data (etterspurt av transportnæringer og kunder). De fleste fagsystemer kan relativt lett tilpasses til å rapportere data i et veldefinert format. For at en omlegging av statistikken ikke skal medføre en vesentlig økning i kostnader for bedriftene er det viktig at det kommuniseres med fagleverandørene med tidlige krav til rapportering iht. standarder, der det:

- Kreves kvalitet
- Gis insitament til automatisert og korrekt rapportering

I tiden fram til man har fått innfasert et nytt system for innrapportering av data må man fortsette med å utnytte alternative datakilder som hver bidrar til å supplere informasjonen om transport og trafikkavviklingen. Dette inkluderer også transportetatens egen datafangst.

7.5 Nye analysemetoder for data

Innrapporterte data kan verifiseres og foredles ved hjelp av data fra nye datakilder slik at hull i datamaterialet helt eller delvis tettes og kvaliteten på data forbedres. Med mye data og mange datakilder blir dette en for krevende prosess til at det kan gjøres på tradisjonelt vis. Teknikker for stordataanalyse, bl a Complex Event Processing (CEP), bør derfor benyttes.

I CEP blir forskjellige datakilder sammenstilt og tolket, gjerne basert på tidsdata. Med utgangspunkt i et ukomplett informasjonsbilde kan dataelementer som representerer ulike perspektiv på godstransporten forsterke eller begrense antagelser rundt tolkning av informasjonen, og man kan avlede et sannsynlig virkelighetsbilde. Ved å kombinere innrapporterte godsdata med data fra for eksempel målepunkter langs vegen, sporingsdata fra billeverandører og speditører, og data fra bomstasjoner og grunnlagsdata fra ulike statistikker, kan man få et mer komplett bilde av hvordan godset faktisk transporteres.

Automatisk innrapportering av data vil gi tilgang på mer komplette datasett fordi man ikke nødvendigvis må begrense seg til utvalgsundersøkelser. Rapporteringsbyrden blir så lav at man i mange tilfeller kan be om alle data. Dette vil gi et godt utgangspunkt for stordata-analyser. Stordataanalysene må planlegges og designes ut fra det datamaterialet man har.

7.6 Anbefalinger

Et mer entydig skille mellom lette og tunge kjøretøy i definisjonen som benyttes av SSB og definisjonen som benyttes av Statens vegvesen, ville trolig gi en mer konsistent utvikling i vegtrafikkarbeidet for de ulike kjøretøygruppene. I dag er skillet mellom lette og tunge biler 3,5 tonns nyttelast i SSB, mens SVV skiller mellom biler som er kortere eller lenger enn 5,6 meter, alternativt 3,5 tonns totalvekt. En mulig løsning på dette problemet er dersom undersøkelsen med små godsbiler i tillegg til, eventuelt i stedet for, å skille mellom biler med over/under 1 tonns nyttelast, også skiller mellom biler som er kortere/lenger enn 5,6 meter. Dette skillet er mulig å få fra Autosys når utvalget trekkes.

Uttestingen av varetransportundersøkelsen mot annen transportstatistikk har avdekket at det er betydelig nivåforskjell for godsstrømmene i hovedkorridorene sammenliknet med det transportstatistikken viser for de samme korridorene. Vi har i dette prosjektet ikke klart å avdekke hva forskjellene skyldes, men gjort SSB oppmerksomme på forholdet.

Utfordringen med dette avviket er at transportarbeid basert på VTU blir adskillig høyere enn det de nasjonale transportytelsene til nå har vist. Vi vil derfor anbefale at det på kort sikt gjøres en gjennomgang både av estimeringsopplegget for VTU, men også beregningsopplegget for lastebilundersøkelsen. Sistnevnte viser ganske betydelige variasjoner fra år til år for transportstrømmer på hovedrelasjonene, men sammenliknet med VTU er det altså en nivåforskjell. Dette arbeidet må nødvendigvis gjøres av SSB.

Varetransportundersøkelsen for 2014 har vært en svært kostbar undersøkelse og det er en utfordring at den bare har vært gjennomført to ganger. Basert på de metoder som nå er etablert for imputering for manglende bedrifter vil undersøkelsen kunne gjennomføres langt oftere basert på et adskillig mindre grunnlag. SSB anbefaler selv å begrense datainnsamlingen til samlasterberedrifter og de 200 største vareleverandørene.

For at lastebilundersøkelsen skal opprettholde sin posisjon, og også for å kunne kontrollere om det faktisk er en underrepresentasjon av godsmengder med lastebil i hovedkorridorene, bør det gjøres forsøk med automatiserte datauttrekk fra fagsystemene. Innledningsvis bør det derfor påstartes et arbeid med nasjonal standard for elektronisk innrapportering av transportdata. Det er også mulig å øke verdien av undersøkelsen ved å kople på mer registerinformasjon enn det som gjøres i dag²¹. Dette gjelder informasjon om kjøretøytekniske forhold fra Autosys (f eks første registreringsår, totalvekt, Euroklasse, motorytelse, påbyggskode, kjøretøylengde) og informasjon om årlig kjørelengde fra de periodiske kjøretøykontrollene.

Undersøke og eventuelt utnytte andre data (BigData), som f eks fra sensorer i nyere lastebiler. Fordelen er at markedet for nyere lastebiler er nokså konsentrert, der Scania og Volvo til sammen har ca 80 % markedsandel. Utfordringen med bruk av disse data er at de loggføres på et svært detaljert nivå, slik at det er personvernsproblematikk knyttet til bruken av disse. Det er imidlertid også verdifull informasjon i dataene på et mer aggregert nivå, som f eks drivstofforbruk og lokalt og globalt utslipp.

For de grensekryssende vegtransporter har man i dag informasjon om nasjonalitet for bilene knyttet til transporterte tonn, fra Utenrikshandelsstatistikken. Dataene viser at biler fra lavkostnadsland, særlig Polen og Baltikum, utgjør en økende del av transportmengdene, men man har ingen informasjon om hvor stor andel av antall biler dette utgjør, eller hvordan fordelingen av nasjonalitet er på de ulike grensepasseringsstasjonene. En utnyttelse av trafikkamera og deres skiltgjenkjenningssystemer ville kunne gitt den nødvendige informasjonen, men dagens regler gir ikke tillatelse til å lagre informasjon fra disse kameraene i dag.

Jernbanetransport er den transportformen som man i dag har dårligst statistikk for. Dette gjelder særlig regionalt fordelt informasjon. F eks burde det finnes en statistikk som viser containere lastet og losset. Dette er informasjon som i dag sendes av togoperatøren til mottakerterminalen i forbindelse med hver enkelt togavgang, men dette er informasjon som til nå ikke har vært systematisert slik at en har kunnet utarbeide en statistikk om dette. Fra 2017 implementeres systemet TOS (Terminaloperativsystemet) i de ulike jernbaneterminaler, først ut er Brattøra fra februar 2017. Det må være et mål at dette operativsystemet også skal genere et grunnlag for en statistikk om antall containere lastet og losset i ulike terminaler, men også mengde tømmer, flis, malm og flydrivstoff lastet og losset i de ulike godsterminalene.

For sjøtransport utarbeides det i dag ikke mer detaljert statistikk enn SSBs havnestatistikk som viser mengde gods lastet og losset i de ulike trafikkhavnene. Grunnlagsmaterialet som

²¹ I dag hentes informasjon om kjøretøytype, samt bil og hengers nyttelast fra Autosys.

den kvartalsvise statistikken bygger på inneholder adskillig mer detaljert informasjon, men denne informasjonen er bare tilgjengelig for forskningsinstitusjoner etter søknad. For rapporterende havn er informasjon om godsmengder tilgjengelig på havnedistrikt, mens det i anløpsfilen er informasjon også om kai, men denne er til dels mangelfullt utfylt. AIS-data inneholder informasjon om et hvert anløp for skip som er større enn 300 bruttotonn og ved å koble informasjon om hvert skipsanløp med grunnlagsdata i havnestatistikken kan man få mer detaljert informasjon om hvilket gods som lastes og losses i ulike havnedistrikt. Dette er eksempel på at dersom en kobler to uavhengig kilder, vil man til sammen kunne få mer informasjon enn man får isolert fra hver kilde. SSB samarbeider for tiden med Samferdselsdepartementet og Kystverket også internasjonalt igjennom Eurostat om å videreutvikle MSW til å inkludere godsrapportering som på sikt kan erstatte havnestatistikken.

Man mangler i dag statistikk for kombinerte transporter. Det over nevnte terminaloperativsystemet (TOS) for jernbane vil medføre at man vil få informasjon om distribusjonstransporter med lastebil. Noe tilsvarende bure introduseres i SafeSeaNet eller havneoperativsystemene for å gi bedre informasjon om distribusjonsområdet til havnene.

Det bør poengteres at det ikke nødvendigvis er SSB sin oppgave å hente inn data fra alle nye digitale kilder og tilgjengeliggjøre disse for forskningsformål. SSBs primære oppgave er å identifisere kilder som kan erstatte dagens skjemadatafangst, samt kilder som kan bidra til å heve kvaliteten på eksisterende offisielle statistikk. SSB og transportetater må samarbeide og avklare hvem som bør ha ansvar for å innhente og tilrettelegge for at nye datakilder tas i bruk og bidrar til økt kvalitet på transportstatistikken og til redusert oppgavebyrde for respondentene.

Referanser

Hovi, I.B., og B.G. Johansen, 2013. 'Varestrømsmatriser med basisår 2008'. TØI-rapport 1253/2013

Hovi, I.B., Caspersen, E., og B. Grue, 2015. 'Varestrømsmatriser med basisår 2012/2013'. TØI-rapport 1399/2015

Nævestad, T., Hovi, I.B., Caspersen, E. og T. Bjørnskau, 2014. 'Ulykkesrisiko for tunge godsbiler på norske veier: Sammenlikning av norske og utenlandske aktører'. TØI-rapport 1327/2014

I tillegg er det innhentet informasjon fra følgende web-sider:

Om ANPR-kamerasystemet:

<http://www.vegvesen.no/fag/Trafikk/Utekontroll>

Om Seamless og SkipLog:

<http://seamless.sitegen.no/customers/seamless/files/Nyhetsbrev%2006-10-2013.pdf>

Om skipets brutotonn:

<https://www.fleetmon.com/vessels/>

Om ombordløsninger:

www.fms-standard.com

Om AIS:

<http://www.kystverket.no/Maritime-tjenester/Meldings--og-informasjonstjenester/AIS/AIS-Norge/>

http://havbase.kystverket.no/havbase_report/doc/AIS.pdf

http://www.kystverket.no/contentassets/f056df3c875140aa98ef49a25cc082c6/4b_vedlegg-til-sannsynlighetsanalyse-for-2013-dagens-risiko.pdf

Om Maritime Single Window:

<http://kystverket.cloudlab.no/Maritime-tjenester/Meldings--og-informasjonstjenester/Meldingstjenesten-SafeSeaNet-Norway1/Meldingstjenesten-SafeSeaNet-Norway/>

<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2015-12-21-1790>

Transportøkonomisk institutt (TØI) Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning

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

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

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

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

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

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

Besøks- og postadresse:

Transportøkonomisk institutt
Gautstadalléen 21
NO-0349 Oslo

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