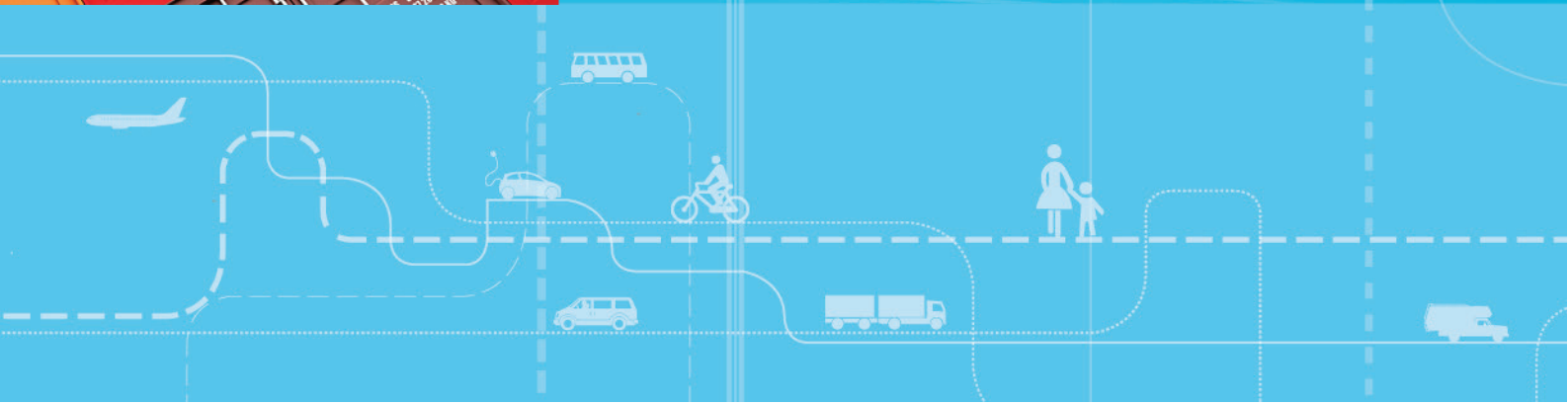


Varestrømsmatriser med basisår 2012/2013



Varestrømsmatriser med basisår 2012/2013

Inger Beate Hovi
Elise Caspersen
Berit Grue

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: Varestrømsmatriser med basisår 2012/2013

Title: Commodity flow matrices for Norway

Forfattere: Inger Beate Hovi
Elise Caspersen
Berit Grue

Author(s): Inger Beate Hovi
Elise Caspersen
Berit Grue

Dato: 03.2015

Date: 03.2015

TØI rapport: 1399/2015

TØI report: 1399/2015

Sider 67

Pages 67

ISBN Elektronisk: 978-82-480-1616-8

ISBN Electronic: 978-82-480-1616-8

ISSN 0808-1190

ISSN 0808-1190

Finansieringskilde: Avinor
Jernbaneverket
Kystverket
Samferdselsdepartementet
Statens vegvesen Vegdirektoratet

Financed by: Avinor
Ministry of Transport and
Communications
The Norwegian Coastal Administration
The Norwegian National Rail
Administration
The Norwegian Public Roads
Administration

Prosjekt: 3985 - Varestrømsmatriser-2012

Project: 3985 – Commodity flow matrices-2012

Kvalitetsansvarlig: Kjell Werner Johansen
Emneord: Godstransportmodell
Matriser
Varestrømmer

Quality manager: Kjell Werner Johansen
Key words: Commodity flow
Freight transport
Matrices

Sammendrag:

En viktig komponent i den nasjonale godstransportmodellen er varestrømsmatrisene. Disse skal representere all vareflyt regnet i tonn i Norge mellom tilbydersiden, representert ved produsenter, importører og grossister, og anvendersiden representert ved innsatsvarebruk i industri og tjenesteytende næringer, eksport, engros- og detaljhandel. Foreliggende rapport er dokumentasjon på soneinndeling, varegruppering, grunnlagsdata, metodisk fremgangsmåte og validering av arbeidet med å etablere varestrømsmatriser til den nasjonale godsmodellen. En viktig del av datamaterialet som matrisene er basert på, er en undersøkelse av innenriks varestrømmer fra industri og engroshandel (Varestrømsundersøkelsen).

Summary:

An important component of the national freight model for Norway is the commodity flow matrices. These should represent all Norwegian flows of goods in tonnes between the shipper side, represented by manufacturers, importers and wholesalers, and the user side represented by intermediate goods used in manufacturing and service industries, export, wholesale trade and retail. The present report is documenting zone level, commodity grouping, base data, methodical approach and validation efforts to establish commodity flow matrices for Norway. A survey of domestic commodity flows from manufacturing and wholesale trade (conducted by Statistics Norway) is the main improvement in this work compared to earlier versions of the base matrices.

Language of report: Norwegian

Rapporten utgis kun i elektronisk utgave.

This report is available only in electronic version.

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

Varestrømsmatriser er et sentralt element i Nasjonal godsmodell. Formålet med matrisene er at disse skal representere all vareflyt regnet i tonn mellom norske aktører og i forbindelse med deres handel med utlandet, og de genererer transportbehovet i godsmodellen.

Foreliggende rapport er utarbeidet på oppdrag for Samferdselsdepartementet og Transportetatene til deres arbeid med Nasjonal Transportplan 2018-2027.

Oppdragsgivers kontaktpersoner har vært Oskar Kleven og Henrik Vold i Statens Vegvesen Vegdirektoratet, Cedric Baum i Kystverket og Kristine Bakken i Jernbaneverket.

Prosjektleder ved Transportøkonomisk institutt har vært forskningsleder Inger Beate Hovi, som også har skrevet rapporten i samarbeid med Elise Caspersen og Berit Grue. Anna-Karin Mevik i Metodeavdelingen i Statistisk sentralbyrå har vurdert oppblåsingsmetoden i Varestrømsundersøkelsen og skrevet kapitlene V.1-V.3 i vedlegget til rapporten, mens Yngve Bergstrøm har skrevet vedleggskapittel V.4 om neste varestrømsundersøkelse. Bergstrøm er prosjektleder i SSB for den pågående varestrømsundersøkelse. Anne Madslie har sammen med Inger Beate Hovi gjennomført alle tester i modellen. Avdelingsleder Kjell Werner Johansen har hatt kvalitetssikringsansvaret, mens avdelingssekretær Trude Rømning har gjort rapporten klar til trykking og publisering.

Oslo, mars 2015

Transportøkonomisk institutt

Gunnar Lindberg
direktør

Kjell Werner Johansen
avdelingsleder

Innhold**Sammendrag****Summary**

1 Innledning	1
1.1 Bakgrunn	1
1.2 Basisår	1
1.3 Anvendelsesområder	1
1.4 Innhold	2
2 Varegruppering	3
3 Geografisk inndeling	5
3.1 Innledning	5
3.2 Soneinndeling	5
3.2.1 Innenriks hovedprinsipp	5
3.2.2 Storbyene	6
3.2.3 Kontinentalsokkelen	8
3.2.4 Utenriks	9
3.3 Samlet oversikt over antall soner i modellen	9
3.4 Detaljert soneinndeling	9
4 Datagrunnlag	14
4.1 Hovedtyper av statistikk	14
4.2 Varestrømsundersøkelser	15
4.2.1 I Norge	15
4.2.2 I Sverige	16
4.3 Økonomisk statistikk	16
4.3.1 Primærnæringsstatistikk	16
4.3.2 Utenrikshandelsstatistikk	17
4.4 Transportstatistikk	17
4.4.1 SSBs Lastebilundersøkelser	17
4.4.2 Utenlandske bilers kjøring til og fra Norge	17
4.4.3 Grunnlagsdata fra SSBs havnestatistikk	18
4.4.4 Jernbanestatistikk	18
4.5 Supplerende datagrunnlag	18
5 Matriser for ulike leveransekjeder	21
5.1 Innledning	21
5.2 Metodikk anvendt i matrisene fra 2003	22
5.3 Leveranser fra primærnæringer	22
5.3.1 Jordbruk	22
5.3.2 Fiske	28
5.3.3 Oppdrettsnæringen	29
5.3.4 Skogbruk	34
5.3.5 Bergverk	35
5.3.6 Råolje og naturgass	37
5.4 Leveranser fra industri og engroshandel til innenriks anvendelse	38
5.4.1 Viktigste datagrunnlag	38
5.4.2 Supplerende datagrunnlag	40
5.5 Basetransporter	43

5.6	Utenrikshandel.....	44
5.7	Oversikt over ulike datakilder i etableringen av matrisene	46
6	Uttesting av matrisene	49
6.1	Innledning.....	49
6.2	Statistikk for validering.....	49
6.3	Aggregert transportmiddelfordeling.....	50
6.4	Godsomslog i jernbaneterminaler.....	51
6.5	Godsomslog i havner.....	53
6.6	Basisår	55
6.7	Usikkerhet	57
7	Analysemuligheter.....	58
7.1	Innledning.....	58
7.2	Prognoser	58
7.3	Ulike lokasjoner av industri eller engroshandel	58
7.4	Alternativ distribusjon for importvarer.....	59
8	Videre arbeid	60
	Referanser	61
	Vedlegg: SSBs vurdering av oppblåsingensfatorene i varestrømsundersøkelsen fra 2008	63
V.1	Utfordringer med stedsfesting og estimering i VSU 2008.....	63
V.2	Postnummer	63
V.3	Estimering.....	64
V.4	Neste varestrømundersøkelse	67

Sammendrag:

Varestrømsmatriser med basisår 2012/2013

TØI rapport 1399/2015

Forfatter(e): Inger Beate Hovi, Elise Caspersen og Berit Grue

Oslo 2015 67 sider

Varestrømsmatrisene utgjør et sentralt element i Nasjonal godsmodell. Disse skal representere all vareflyt regnet i tonn i og til/fra Norge mellom tilbydersiden, representert ved produsenter, importører og grossister, og anvendelsessiden representert ved innsatsvarebruk i industri og tjenesteytende næringer, eksport, engros- og detaljhandel. Varestrømsmatrisene er primært utviklet til bruk i nasjonal godsmodell, men matrisene og grunnlagsmaterialet disse bygger på, kan også være av mer allmenn interesse. Samlet utgjør dette en database som gir grunnlag for varestrømsanalyser på detaljert nivå. Basisåret for matrisene er en kombinasjon av aktiviteten i 2012 og 2013.

Basisår

Et viktig datagrunnlag til etablering av matrisene er en varestrømsundersøkelse som SSB gjennomførte blant industri- og engroshandelsbedrifter i 2009 (Wethal 2012). Basisåret for varestrømsundersøkelsen er 2008. Øvrig datamateriale som er benyttet til etableringen av matrisene er fra 2012 og 2013. Både året 2008 og årene 2012 og 2013 har vært av de høyeste aktivitetsårene for nasjonal godstransport ifølge statistikken over transportytelser i Norge (Farstad, 2014), som bl a skyldes at Finanskrisen inntrådte i Norge fra august 2008, og det tok noen år før aktiviteten igjen var tilbake til nivået i 2008. Også for norsk utenrikshandel var det en reduksjon i transportvolumene (målt i tonn) i årene som fulgte etter 2008, men har nå passert nivået i 2008.

Varegruppering

Da ulike egenskaper ved godset stiller ulike krav til transportkvalitet og fremføringstid, er varestrømmene inndelt i 39 aggregerte varegrupper. Det viktigste prinsippet for inndeling er krav til transportkvalitet og hvor i verdikjeden varen er, og der det viktigste skillet er mellom innsats- og konsumvarer. Varegrupperingen er noe revidert i forhold til forrige versjon av varestrømsmatrisene (Hovi og Johansen, 2013), og er bl a økt fra 32 varegrupper til 39 varegrupper.

Geografisk inndeling

Geografisk er varestrømmene lokalisert til bydeler for de seks største byene, mens øvrige kommuner innenriks er representert ved én sone pr kommune. I Europa er hovedregelen en sone pr land, mens verdensdeler utenfor Europa er i hovedsak representert ved en sone pr kontinent. Våre nærmeste handelspartnere er imidlertid

representert med mer enn én sone, der Sverige har mest detaljert inndeling med 13 soner.

Det er i arbeidet tilrettelagt for en mer detaljert soneinndeling. Den nye soneinndelingen er basert på såkalte delområdesoner som består av i alt 1 545 soner. Delområdesonene er et aggregat av grunnkretser og benyttes også i Nasjonal Persontransportmodell (NTM6). Soneinndelingen følger kommunegrenser, slik at det er mulig å aggregere fra delområdesoner til kommuner. Den detaljerte soneinndelingen er imidlertid ikke implementert i godsmodellen, og er heller ikke implementert for riktig alle datakilder.

Datagrunnlag

Det er anvendt tre hovedtyper av statistikk i arbeidet med varestrømsmatrisene. Den ene kategorien er transportmiddelsesifikk statistikk, mens den andre er økonomisk statistikk. I tillegg benyttes informasjon fra varestrømsundersøkelser som er en mellomkategori mellom transportstatistikk og økonomisk statistikk.

Transportstatistikken inneholder informasjon om transporterte mengder med stedsangivelse for lasting og lossing. Økonomisk statistikk er en statistikk over hva som produseres og omsettes i Norge. Den er i hovedsak i verdi, og inneholder ikke informasjon om handelsmønster. Utenrikshandelsstatistikken er også en økonomisk statistikk, men inneholder informasjon om handelsland. Formålet med varestrømsundersøkelser er å kartlegge varestrømmer (i tonn og verdi) etter sted for produksjon, anvendelse og eventuell engroshandelsomsetning, samt mellomliggende leveransmønster.

Metodikk

I etableringen av varestrømsmatrisene er det et skille i grunnlagsdata og metodikk avhengig av:

1. Om leveransen går fra primærnæringer inkludert bergverk
2. Om leveransen går fra industrinæringer og engroshandel til innenriks anvendelse
3. Om leveransen går fra industri eller engroshandel til utenriks anvendelse, eller om leveransen går fra utlandet til industrinæringer eller engroshandelslagre til innenriks anvendelse (utenrikshandel)

Bedriftene i modellen er kategorisert etter om de er produsenter, engroshandelsbedrifter eller konsumenter. Med konsument menes her alle mottakende bedrifter, bortsett fra engroshandelsbedrifter. Det innebærer at en industribedrift som anvender en innsatsvare er en konsument, men også detaljhandelsbedrifter er konsumenter selv om disse hovedsakelig leverer varene videre til husholdninger. Varetransport fra detaljhandel til husholdning regnes som persontransport, og inngår derfor ikke i godsmodellen.

I modellen og matrisene skilles det mellom tre hovedtyper av leveranser:

- PW, leveranser fra produsent (P) til engroshandel (W)
- PC, leveranser fra produsent (P) til konsument (C), inkludert ulike næringers bruk av innsatsvarer og leveranser til detaljist direkte fra industribedrift

- WC, leveranser fra engroshandel (W) til konsument (C), inkludert industribedrifters bruk av innsatsvarer kjøpt fra engroshandel og leveranser fra grossist til detaljist

Leveranser fra primærnæringer

Leveranser fra primærnæringer har som hovedregel tatt utgangspunkt i SSBs primærnæringsstatistikk over produksjonsvolum i ulike soner. Det er innhentet supplerende informasjon om mottakssoner (f eks slakterier, meierier, kornmottak, eggpakkesentraler, etc). Basert på dette er det benyttet en enkel distanseminimerende regel til å bestemme destinasjonssone. Dette er gjort for hvert av produktene vi har informasjon om, før varene er aggregert til den tilhørende varegruppen i modellen.

For tømmer har vi hatt mer utfyllende informasjon om leveransemønster fra primærkilden som hovedsakelig har vært Skog-Data. I statistikken er tømmer- og flistransporter koordinatfestet med sted for lasting og lossing. Koordinatene er relatert til modellens soner ved bruk av GIS. Det er imidlertid ikke alle sendinger som er koordinatfestet, og for disse strømmene er det benyttet en spredningsmodell basert på SSBs Skogbruksstatistikk.

Massetransporter er i stor grad unimodale, slik at varestrømmene er basert på informasjon fra transportstatistikken. For å redusere på problemer med utvalgsskjevheter i lastebilundersøkelsene, er det er lagt til grunn et gjennomsnitt av årene 2010-2012. Transportstatistikken er også sammenstilt med NGUs bergverksstatistikk for å sikre at transport fra viktige uttakskommuner for bergverk er representert.

For råolje og naturgass har vi i stor grad basert oss på informasjon fra grunnlagsdata i havnestatistikken. Vi har kun inkludert den del av olje og gass som fraktes med skip, da rørledning ikke inngår som transportmiddel i modellen.

Innenriks leveranser fra industrinæringer og engroshandel

Leveranser fra industri og engroshandel til innenriks anvendelse er i hovedsak basert på SSBs varestrømsundersøkelse med 2008 som basisår. I undersøkelsen er innenriks leveranser fra industri og engroshandel kartlagt i tonn. Både for leverende og mottakende bedrifter er næringstilhørighet kartlagt på et svært detaljert nivå (4-sifret NACE-kode), slik at varegrupper kan defineres ut fra næringstilhørighet basert på hovedvaren bedriften leverer. Alle leveranser er videre kartlagt med stedsangivelse både for lasting og lossing på postnummernivå. Postnummersoner er først aggregert til delområdesoner, deretter til bysoner for de seks største byene i Norge og kommuner ellers.

En nærmere gjennomgang av datamaterialet fra varestrømsundersøkelsen viste at det er noen næringer med tunge godsvolum som enten mangler, eller er svært mangelfullt dekket av undersøkelsen. Dette gjelder leveranser fra:

1. Bryggerier og produsenter av mineralvann
2. Meierier
3. Sementproduksjon
4. Gjødseleproduksjon
5. Leverandører av raffinerte petroleumsprodukter

For disse næringene har vi benyttet et supplerende datamateriale, der metodikken i stor grad er analog med den som er omtalt over for primærnæringer.

Utenrikshandel

Fra utenrikshandelsstatistikken har vi informasjon om Norges handel med utlandet (i tonn) etter handelsland, vare og transportmiddel ved grensepassering, men uten detaljert informasjon om fra/til-sted utenriks. Innenriks stedfesting er basert på et arbeid som SSB har gjennomført ved å knytte bedriftsnummer i Toll og avgiftsdirektoratets TVINN-register opp mot adresse registrert i Virksomhets- og foretaksregisteret. Vi har videre fordelt volumene på utenriks destinasjoner ved å ta utgangspunkt i følgende informasjonskilder:

1. En svensk varestrømsundersøkelse fra 2009 gjennomført av Statistiska Centralbyrån
2. SSBs og Eurostats lastebilundersøkelser for lastebiltransport til og fra Norge (et gjennomsnitt av årene 2011-2012)
3. Grunnlagsdata fra SSBs kvartalsvise havnestatistikk fra 2011 og 2012
4. SSBs varestrømsundersøkelse fra 2008

Det ble utarbeidet en prioriteringsrekkefølge for når en skulle benytte hvilke kilder som grunnlag for å etablere spredningsindikatorene.

Validering

Til å validere modellen er det tatt utgangspunkt i transportstatistikk som ikke allerede er benyttet til etablering av varestrømsmatrisene. Vi har følgende statistikk tilgjengelig:

1. Transportytelser i Norge (utgis av SSB og i den årlige publikasjonen med samme navn av TØI)
2. SSBs årlige havnestatistikk
3. Jernbaneverkets terminalstatistikk fra 2012
4. Transportmiddelfordeling ved grensepassering fra SSBs Utenrikshandelsstatistikk

Modellen er validert på ulike aggregeringsnivå. Valideringen har både vært en test av matrisenes pålitelighet, men har også vært et grunnlag for å validere selve modellsystemet. Dvs dersom det har vært store avvik mellom statistikk og modell kan feilen ligge i matrisene, men den kan også ligge i modellens rammeverk og inputfiler. Uttestingsarbeidet har gitt grunnlag dels for omfordeling av varestrømmer, dels for konkrete rettelser i modellens rammeverk og inputfiler, f eks kostnads- og nodesfiler.

Tabell S.1 viser transportmiddelfordelte tonn innenlands, ved eksport og import i modell og statistikk. Tallene i tabellen inkluderer transitt av malm over Narvik, og transport av råolje og naturgass.

Tabell S.1. Transportmiddelfordeling innenlands, ved eksport og import, i modell og statistikk. Tall i millioner tonn inkludert transitt av malm over Narvik og råolje og naturgass til og fra fastlandet (2013).

	Veg	Sjø	Bane	Ferge	Fly	Sum
Innenlands						
Modell	265,7	39,9	10,0*			315,5
Statistikk 2012	246,2	41,0	9,4			296,6
Statistikk 2013	265,7	44,3	9,7			319,7
Eksport						
Modell	3,3	108,3	2,8	0,4	0,01	114,7
Statistikk	5,8	107,1	1,2	0,7	0,12	114,9
Import						
Modell	6,4	26,0	19,6	1,5	0	53,4
Statistikk	7,7	25,3	19,5	1,1	0,04	53,6

*0.9 mill tonn på tog er dobbelttelling da det både er i B7 og 7B-kejder -> ca 9.3 mill tonn på tog innenlands

Det fremkommer at det er litt flere tonn i sum innenriks i modellen enn i statistikkgrunnlaget for 2012, men at forholdet er omvendt for 2013. Differansen er størst for vegtransport i 2012, men om man sammenlikner med statistikkgrunnlaget for 2013 er tonntallet likt i modell og statistikk. For innenriks sjø- og jernbanetransport viser modellen rimelig bra samsvar med statistikken i tonn, men med størst avvik for sjøfart.

Til validering av utenrikstransportene benyttes informasjon om transportmiddelfordeling ved grensepassering fra Utenrikshandelsstatistikken. Sammenliknet med statistikken viser modellen noe lave volumer for vegtransport, mens alle de andre transportmidlene, unntatt ferge ved eksport, har noe høyt godsomslag. At flytransport står med 0 i modellen skyldes at modellen utelukkende velger flyfrakt fra utenlandske flyplasser. Dette gjøres også i stor grad i virkeligheten, men i statistikken registreres en del av tilbringertransport med lastebil til utenlandsk flyplass (airtrucking) som flyfrakt, selv om transportmidlet ved grensepassering er lastebil.

Tabell S.2 viser transportmiddelfordelt transportarbeid innenlands og på norsk område ved eksport, import og transitt i modell og statistikk. Transportarbeidet gir, sammenstilt med transporterte tonn, en indikasjon på leveransestrukturen i matrisene sammenliknet med statistikken fordi den reflekterer hvor langt hvert tonn fraktes i matriser og statistikk.

Tabell S.2. Transportmiddelfordelt transportarbeid innenlands og på norsk område ved eksport, import og transitt i modell og statistikk. Tall i millioner tonnkm (2012).

	Veg	Sjø	Bane	Ferge	Fly	Sum
Innenlands						
Modell	17 398	22 965	3 446	0	0	43 809
Statistikk 2012	17 816	18 432	3 371*	0	0	39 619
Statistikk 2013	19 166	19 842	3 231*	0	0	42 239
Utenlands						
Modell	1 886	81 039	1 126	589	0	84 018
Statistikk 2012	2 370	80 695§	939#	-	29	84 004
Statistikk 2013	2 492	80 132§	994#	-	30	83 618
Sum norsk område						
Modell	19 274	104 004	4 572	589	0	128 449
Statistikk 2012	20 186	99 127	4 310*#	-	0	123 623
Statistikk 2013	21 658	99 974	4 425*#	-	0	125 857

* Korrigert for transitt gjennom Sverige mellom Oslo og Narvik, en distanse på 1767 km og et transportarbeid på ca 850 millioner tonnkm.

Korrigert for malmtransitt på Ofotbanen, en distanse på 29 km og et transportarbeid på 545 millioner tonnkm i 2012.

§ Korrigert for malmtransitt fra Narvik med skip, en distanse på 1322 km og et transportarbeid på ca 25 mrd tonnkm i 2012.

Det fremkommer at transportarbeidet i modellen er høyt sammenliknet med statistikken for innenriks sjøtransport, noe som indikerer at vi har et leveransemønster som i større grad er mellom fjerntliggende soner i modellen sammenliknet med det som ligger til grunn for transportytelsesstatistikken. Avviket kan imidlertid både skyldes usikkerhet i valideringsgrunnlag og modell. For utenrikstransport ligger modellen lavere enn statistikken for veg, men noe høyere for jernbanetransport og sjø. For ferge har man ikke transportytelsestall. Samlet transportarbeid på norsk område er noe høyere i modellen enn i statistikken for alle transportformer bortsett fra veg og fly.

Usikkerhet

Varestrømsmatrisene er en forenkling av alle vareleveranser i Norge og til/fra utlandet. Mange av de forutsetninger som er gjort er en forenkling av virkeligheten, spesielt gjelder dette for de delmatriser der leveransestruktur er utledet basert på minimering av transportdistanse mellom produksjonssted og foredlingsindustri, og der konsum av enkelte forbruksvarer i hver sone er basert på en forutsetning om likt konsum pr capita i hele landet.

I SSBs varestrømsundersøkelse, som utgjør en viktig del av datagrunnlaget, ligger største utfordring i oppblåsingsfaktorene i undersøkelsen. SSB har tilknyttet arbeidet med nye varestrømsmatriser gjort en vurdering av ulike metoder for oppblåsning av utvalget i undersøkelsen til nasjonale verdier. Dette arbeidet er dokumentert i vedlegget.

For utenrikshandelen er det usikkerhet knyttet til innenriks stedfesting, da det kan være en annen bedrift som utfører fortollingsarbeidet, eventuelt at dette registreres på adressen til bedriftens hovedkontor. Dette er forsøkt identifisert og korrigert for.

Vi kan imidlertid ikke kvantifisere usikkerheten i matrisene, men man må påregne at bruk av matrisene i detaljerte analyser vil kreve at man kvalitetssikrer matrisene mot det man har av annen tilgjengelig informasjon i det konkrete området. Det er gjennom bruk at man avslører feil og mangler og kan forbedre matrisene gjennom mer lokal kunnskap for et delområde. Det man imidlertid må huske på dersom man endrer på utenriks varestrømmer, er at disse nå er konsistent med SSBs utenrikshandelsstatistikk på varegruppe- og landnivå. Det vil si at om man gjør endringer i matrisen ett sted, bør samme endring gjøres et annet sted, men med motsatt fortegn.

Analysemuligheter

I de fleste analyser som gjennomføres med bruk av nasjonal godsmodell, holdes varestrømsmatrisene konstante i de ulike scenarioene, slik at det bare er endringer i transportmiddelfordeling og transportkostnader som analyseres som følge av endringer i nettverk (transporttilbud) eller økonomiske rammebetingelser, som f.eks. ulike avgiftsalternativer. I noen analyser kan det også være aktuelt å endre på selve matrisen, f.eks.:

1. For prognoseformål
2. For å analysere virkninger av ulike lokasjoner av industri eller engroshandel
3. For å analysere virkninger av alternativ distribusjon for importvarer

Vi har i rapportens nest siste kapittel kort omtalt hver av disse analysemulighetene.

Videre arbeid

SSB gjennomfører i 2015 en ny varestrømsundersøkelse. Et mål med undersøkelsen er å utnytte det materialet som ligger i utvalgsundersøkelsen på en bedre måte. Dette kan gjøres ved å knytte grunnlagsmaterialet opp mot registerstatistikk og dermed få varestrømmer ut fra alle aktive bedrifter. En stor utfordring er knyttet til hvordan man skal kunne estimere leveransmønstre for bedriftene som ikke er inkludert i undersøkelsen. Til å estimere leveransmønstre kan det ligge en mulighet i sendingsdatabasene til de store landsdekkende samlasterne, som dekker mye av leveransene fra industri og engroshandelsbedrifter på lange distanser.

Summary:

Commodity flow matrices for Norway as of 2012/2013

TOI Report 1399/2015

*Author(s): Inger Beate Hovi, Elise Caspersen and Berit Grue
Oslo 2015, 67 pages Norwegian language*

This report describes the development of commodity flow matrices for all shipments in Norway, both domestic and border-crossing. The primary purpose of these matrices is as input for a National Freight Model for Norway, but the dataset on which they are based, is of more general interest. The matrices can be used for commodity flow analyses on detailed levels. The base year of the matrices is a combination of the years 2012 and 2013.

Background

Commodity flow matrices are important components of the national freight model for Norway. They are measured in tonnes and represent the total sum of commodity flows in Norway between suppliers (producers, importers and wholesalers) and the end-use sectors (exporters, wholesalers and retailers).

Base year

In 2009, Statistics Norway (SSB) conducted a commodity flow survey of industry and wholesalers in Norway (Wethal, 2012) – a dataset that is crucial in establishing commodity flow matrices. Matrices for industries that are not part of the survey are based on other available datasets that are mainly from 2012 and 2013. However, the highest commodity flow activity in tonnes and tonne-kilometres ever measured was in 2008, 2012 and 2013 according to statistics of transport performance in Norway (Farstad, 2014). This was an effect of the financial crisis affecting Norway from August 2008 and reduced foreign trade transport volumes during the following year. In 2011, however, foreign trade measured in tonnes was higher than in 2008, resulting from increased Norwegian exports of gravel for infrastructure projects on the continent.

Classification of commodities

The commodities are classified within 39 different aggregated groups based on characteristics such as quality and duration in transport. The most important principles for classification are requirements for transport quality and the part of the associated value chain that the commodities belong to. Regarding the latter, the most important division is between intermediate goods and consumption goods.

Spatial structure

Origins and destinations for commodity flows are aggregated to zonal levels. The six largest cities in Norway have one zone per district, while the remaining domestic municipalities are each represented by one zone. There is one zone per country in Europe, while the rest of the world is in most cases represented with one zone per continent. Countries geographically close to Norway are exceptions in that they are often spatially divided; Sweden, for example, with thirteen zones has the most detailed division.

Data used

Three main types of statistics are used when establishing commodity flow matrices: (1) mode specific statistics, (2) statistics on industrial activities, and (3) data from the commodity flow survey, which is a combination of types (1) and (2).

Mode specific statistics contain information about volumes of transport with an indication of locality for loading and unloading. Statistics on industrial activities contain data on what is being produced and sold in Norway; this is usually measured in values, and does not contain information about the underlying trading pattern. Foreign trade statistics contain data on the trading country. The main purpose of commodity flow surveys is to map commodity flows (measured in tonnes and value) in accordance with localities for production, consumption and potential wholesaling, in addition to the underlying delivery pattern.

Mode specific statistics are only used as a basis for establishing matrices for commodities in cases where the majority of shipments are unimodal, e.g. bulk articles such as soil, gravel, sand and rocks. The remaining commodity flows are based on data from the commodity flow survey or industrial activity data.

Methodology

In establishing commodity flow matrices, there is a division in both the methodology and data used, depending on:

1. Whether shipments are transported from primary sectors, including mines and quarries.
2. Whether shipments are transported from industry sectors and wholesalers for domestic consumption.
3. Whether shipments are transported from industry sectors and wholesalers to foreign countries for consumption, or from foreign countries to industry sectors and wholesalers in Norway for domestic consumption (foreign trade).

Firms in the model are categorised within three groups: producers, wholesalers and consumers. With the exception of wholesalers, all firms receiving shipments are defined as consumers, which means that shipments of intermediate goods to both industry and retailers are defined as shipments to consumers. Flows arising from goods driven from retail stores to households are not included in the freight model, since these are defined as passenger transport. In the model and the matrices there is a division between three types of delivery:

- PW: producer to wholesaler

- PC: producer to consumer
- WC: wholesaler to consumer

Shipments from primary sectors

Commodity flows from primary sectors are mainly based on primary sector statistics of production volumes in different zones as recorded by Statistics Norway. Supplementary information regarding receiver zones (for instance slaughterhouses, dairies, etc.) has also been collected and, based on this, a distance minimising algorithm is used for determining destination zones. This is done for each of the commodities described in the available data. Relevant commodities are then merged with the aggregated commodity groups described above.

Lumber is an exception, because data regarding the delivery pattern are available from Skog-Data. All shipments are listed in this database, and the loading and unloading locations are mapped with coordinates matched to the corresponding zones using GIS.

Since shipments from mining production are to a large extent unimodal, the commodity flows are based on data from mode specific statistics. Regarding lorry surveys, the 2011-2012 period average is utilised as an attempt to even out potential sample biases. Moreover, mode specific data are combined with statistics from mines and quarries from NGU, the national institution for geological surveys. This is done to ensure that shipments from the most important municipalities in which there are mines and quarries are represented.

Shipments of crude oil and natural gas are based mostly on data from the quarterly Port statistics, conducted by SSB. Only the number of tonnes by ship is utilised for establishing the matrices, because pipelines are currently not available as a modal choice in the freight model.

Domestic shipments from industry sectors and wholesalers

Shipments from industries and wholesalers for domestic consumption are based mainly on the commodity flow survey of Statistics Norway, where these shipments are mapped in tonnes. For both supply and demand firms, business activity is classified on a very detailed level (4-digit NACE code), so that commodity groups can be defined based on business activity. All shipments are mapped with locations for loading and unloading at postal zone level. Postal zones are aggregated to district level for the six largest cities and to municipal level for the rest of Norway.

A close review of the data material from the commodity flow surveys indicates that some sectors with high freight volumes are either lacking completely or are inadequately covered. This concerns shipments from:

1. Breweries and producers of mineral water
2. Dairies
3. Cement manufacturers
4. Fertilizer manufacturers
5. Petroleum refineries

Supplementary data material having been used for these industries, the methodology is to a large extent analogous to the one described for primary industries.

Foreign trade

The foreign trade statistics provide information on number of tonnes, trading country, type of commodity and mode choice at the border, but no information about production and consumption at a more detailed level than country level. Volumes from the foreign trade statistics are allocated to domestic and foreign zones based on the following information:

1. A Swedish commodity flow survey from 2009 conducted by Statistics Sweden
2. Statistics Norway's and Eurostat's lorry surveys for shipments crossing the Norwegian border (average of 2011 and 2012)
3. Delivery information from the crude data in SSB's quarterly Port statistics (average of 2011 and 2012)
4. Statistics Norway's commodity flow survey (2008)

There is an order of priority when deciding which source to use in each case, and, based on this, there are indicators on how the commodity flows should be spread between the different Norwegian zones.

Validation

Data material not used for establishing the commodity flow matrices is used for validation of the model. The following statistics were available:

1. Transport performance in Norway (published by Statistics Norway and in an annual publication by TØI).
2. Annual port statistics from Statistics Norway.
3. Rail terminal statistics from National Rail Authorities.
4. Modal distribution at the border crossing from Statistics Norway's foreign trade statistics.

The freight model has been validated on different levels of aggregation and the reliability of the matrices and the freight model system itself have been tested (if large deviations are found, both the model and the matrices have to be checked). This has resulting in: (1) a redistribution of commodity flows and (2) concrete corrections in the framework and input files of the model, e.g. the cost files.

Uncertainty

The commodity flow matrices are simplifications of all shipments within Norway and to/from other countries, which means that assumptions have to be made in particular for (1) sub-matrices where delivery patterns are deduced from minimising the transport distances and (2) where the aggregated consumption in each zone is based on total consumption averaged over the population.

According to the commodity flow survey, shipments from wholesalers amount to the largest volumes (about 60%), while shipments from industry sectors constitute about 33%. This distribution indicates that there is uncertainty in the data, i.e. shipments to domestic wholesalers that are not covered by shipments from industry sectors have

to be covered by either imports or shipments from primary sectors. Shipments to wholesalers (resulting from imports and shipments from primary sectors) sum to less than the shipments from wholesalers, even when the shipments between wholesalers are subtracted. We therefore know that the data from the commodity flow survey are not entirely accurate.

Domestic locations for foreign trade commodity flows are based on the custom clearance registered firm's address in Statistics Norway's business and enterprise registry. There is a considerable amount of uncertainty tied to the locations for foreign trade commodity flows, since the customs clearance can be conducted by the main office or by a third party, and therefore have another address than the place of delivery.

The uncertainty in the matrices cannot be quantified. However, their use in detailed analyses requires a new validation based on available information in that specific area. It is through usage that deviations are revealed and the matrices improved based on local expertise. However, since the sum of foreign trade flows is consistent with the foreign trade statistics, changing one cell requires contrary adjustments of other cells for this still to hold.

Possibilities for analysis

In most analyses in which the national freight model is used, the commodity flow matrices are held constant throughout the different scenarios. In that way, only alterations in mode choices and transport costs are regarded as effects of changing networks or economic conditions. In some analyses, however, it may also be relevant to consider changes in the matrices themselves, for instance:

1. For forecasting purposes
2. For analysing the effects of different locations for industry or wholesalers
3. For analysing the effects of varying the distributional pattern for imports

Each of these possibilities is discussed in chapter eight of the report.

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

En viktig delkomponent i nasjonal godsmodell er varestrømsmatrisene. Varestrømsmatrisene skal representere all vareflyt i tonn internt i Norge og til/fra utlandet mellom tilbydersiden, representert ved produsenter, importører og grossister, og anvendelsessiden, representert ved innsatsvarebruk i industri og tjenesteytende næringer, eksport, engros- og detaljhandel. Varestrømmene er lokalisert til bydeler i de seks største byene, mens øvrige kommuner innenriks er representert ved én sone pr kommune. I Europa er hovedregelen én sone pr land, mens verdensdeler utenfor Europa i hovedsak er representert ved én sone pr kontinent. Våre nærmeste handelspartnere er imidlertid representert med mer enn én sone, der Sverige har mest detaljert inndeling med 13 soner.

I foreliggende prosjekt har vi også vurdert soneinndelingen og tilrettelagt datamaterialet slik at dette nå også er tilgjengelig på et mer detaljert sonenivå. Det er imidlertid ikke implementert en ny soneinndeling i nasjonal godsmodell.

1.2 Basisår

Foreliggende rapport er en dokumentasjon på et prosjekt der basisåret i varestrømsmatrisene er oppdatert fra 2008 til 2012/2013. Datagrnnlaget som varestrømsmatrisene er basert på, det vil si primærnæringsstatistikk, SSBs utenrikshandelsstatistikk, transportstatistikk og SSBs varestrømsundersøkelse, generelt er fra 2012 eller 2013, med unntak av varestrømsundersøkelsen, som har basisår 2008. Det er også benyttet data fra transportstatistikken med data som er et gjennomsnitt av årene fra 2010 til 2012 (2011 og 2012 for sjøtransport).

Et viktig datagrnnlag til etablering av matrisene er en varestrømsundersøkelse som SSB gjennomførte blant industri- og engroshandelsbedrifter i 2009 (Wethal 2012). Basisåret for varestrømsundersøkelsen er 2008. Året 2008 hadde et av de høyeste aktivitetsårene for godstransport i Norge målt i tonn og i transportarbeid ifølge statistikken over transportytelser i Norge (Farstad, 2014), noe som bl a skyldes at Finanskrisen inntrådte i Norge fra august 2008 og medførte en markant reduksjon i etterspørsel etter varer og redusert etterspørsel etter transporttjenester. Vi antar derfor at undersøkelsen fortsatt gir en god indikator på vareleveransene i Norge.

1.3 Anvendelsesområder

Varestrømsmatrisene er primært utviklet til bruk i nasjonal godsmodell. Matrisene og grunnlagsmaterialet disse bygger på bør imidlertid være av mer allmenn interesse. Til sammen utgjør dette en unik database som omfatter alle varestrømmer innenriks i Norge og til og fra utlandet, og gir et grunnlag for varestrømsanalyser på detaljert nivå.

1.4 Innhold

I rapporten gis en dokumentasjon av arbeidet med å utarbeide nye varestrømsmatriser til bruk i nasjonal godsmodell, inkludert presentasjon av grunnlagsdata og metodisk fremgangsmåte som matrisene er etablert fra. Formålet med varestrømsmatrisene er at de skal representere alle varestrømmer i Norge fra produksjonssted til konsumsted via eventuelle engroshandelslagre. Med konsumsted mener vi sted der varen enten konsumeres eller benyttes som innsatsvare i industri- eller tjenesteproduksjon. Husholdningenes konsum representeres i varestrømsmatrisene ved omsetningen i detaljhandelsnæringen. Det vil si at transport fra detaljist til husholdning regnes som persontransport, og inngår derved ikke i varestrømsmatrisene i nasjonal godsmodell. Tilsvarende gjelder også for netthandel, som foreløpig utgjør mindre andeler av godsvolumet, der varer gjerne hentes på postkontor/post i butikk, eventuelt på samlastterminalen. Leveransekjeder som går fra industriproduksjon til detaljist via engroshandel, er i matrisen representert ved to leveranser, hhv fra industribedrift til engroshandelslager og fra engroshandelslager til detaljist.

2 Varegruppering

Varestrømsmatrisene skal representere all vareflyt i Norge og til og fra utlandet. Da ulike egenskaper ved godset stiller ulike krav til transportkvalitet og fremføringstid, er varestrømmene inndelt i aggregerte varegrupper, der prinsippet for inndeling er krav til transportkvalitet og hvor i verdikjeden varen er.

Det er fire ganger tidligere etablert varestrømsmatriser til den nasjonale godsmodellen. Varegrupperingen som har blitt brukt har vært hhv:

1. 4 varegrupper med basisår 1994 (Ingebrigtsen, Madslien et al. 1997)
2. 13 varegrupper med basisår 1999 (Vold, Hovi et al. 2002)
3. 32 varegrupper med basisår 2003 (Hovi and Jean-Hansen 2005), (Vold 2006), (Vold 2006)
4. 32 varegrupper med basisår 2008 (Hovi og Johansen 2013)

I det første sett av varestrømsmatriser (med basisår 1994) var varegrupperingen basert på en enkel firedeling ut fra godsets krav til håndtering (stykkgoods, tømmer, tørr- og flytende bulk). Den neste fasen (med basisår 1999) var basert på en finere inndeling av disse fire varegruppene, spesielt gjaldt dette stykkgodsvarene som var inndelt i syv ulike kategorier. Matrisene fra 2003 var basert på ytterligere disaggregering av de 13 varegruppene, der hovedprinsippet for inndelingen var hvor i verdikjeden varene befant seg, og der det viktigste skillet gikk mellom innsats- og konsumvarer. Ved etablering av varestrømsmatrisene for 2008 ble det vurdert om man skulle etablere nye varegrupper. Det ble valgt å benytte de 32 varegruppene fra 2006 av følgende årsaker:

1. For å kunne få etablert et nytt basisår raskt, og som ikke krever en utvidelse av nasjonal godsmodells rammeverk
2. For å få testet ut styrker og svakheter i det nye datamaterialet
3. De 32 varegruppene har vist seg å fungere godt i dagens modell

I arbeidet med å utarbeide varestrømsmatriser med basisår 2012/2013 ble det derimot bestemt å lage en ny varegruppering. Begrunnelsen for dette var at man ønsker å disaggregere/aggregere noen varegrupper slik at man ender opp med varegrupper som i større grad følger næringsinndelingen, og samtidig er konsistent med likevektsmodellen Pingo. For øvrig beholder man kravene om at varer i samme varegruppe skal ha (nokså) like krav til transportkvalitet, samt at man ikke lager egne varegrupper for marginale godsstrømmer. Dette resulterte i 39 varegrupper, representert med hver sin matrise. Tabell 2.1 viser varegrupperingen for 2012/2013, og sammenlikner grupperingen med grupperingen som har blitt brukt ved tidligere varestrømsmatriser.

Tabell 2.1. Varegruppering i fire ulike utviklingsfaser av den nasjonale godsmodellen.

Varegr 1994	Varegr 1999	Varegruppering 2003 og 2008	Varegruppering 2012/2013
Stykkogs	1 Matvarer	1 Matvarer bulk	1 Jordbruksvarer
			10 Dyrefôr
		2 Matvarer konsum	8 Matvarer konsum
		3 Drikkevarer	9 Drikkevarer
	2 Fersk fisk	4 Fersk fisk	5 Fersk fisk og sjømat
	11 Frossen fisk	5 Frossen fisk	6 Fryst fisk og sjømat
	12 Bearbeidet fisk	6 Bearbeidet fisk	38 Bearbeidet fisk
	3 Termovarer	7 Termovarer, innsats	4 Innsatsvarer termo
			2 Frukt, grønt, blomster og planter
		8 Termovarer, konsum	7 Termovarer, konsum
	4 Maskiner og transportmidler	9 Maskiner og utstyr	26 Maskiner og verktøy
			27 Elektrisk utstyr
			10 Transportmidler
	13 Høyverdivarer	11 Høyverdivarer	31 Høyverdivarer
	5 Div stykkogs	12 Levende dyr	12 Levende dyr
13 Byggevarer			28 Byggevarer
14 Diverse stykkogs, innsatsvarer			11 Organiske råvarer
			12 Andre råvarer
			17 Plast og gummi
	15 Diverse stykkogs, konsumvarer	30 Forbruksvarer	
Tømmer og trelast	6 Tømmer og trelast	16 Sagtømmer	18 Tømmer og produkter fra skogbruk
		17 Massevirke	
		18 Flis og cellulose	20 Flis og tremasse
		19 Papir	21 Papir
		20 Trelast	19 Trelast og trevarer
		21 Trykksaker	22 Trykksaker
Annen bulk	7 Massevarer	22 Sand, grus og stein	24 Stein, sand, grus, pukk, leire
		23 Mineraler og malmer	23 Kull, torv og malm
			25 Mineraler
		24 Sement og kalk	29 Sement og kalk
	8 Kjemiske produkter	25 Massevarer	37 Avfall og gjenvinning
		26 Kjemiske produkter	16 Kjemiske produkter
		27 Gjødtsel	39 Kunstgjødtsel
9 Metaller	28 Metaller	13 Jern og stål	
		15 Metallvarer	
		29 Aluminium	14 Andre metaller
Flytende bulk	10 Petroleum	30 Råolje	33 Petroleum uraffinert
		31 Naturgass	34 Naturgass
		32 Raffinerte produkter	35 Raffinerte petroleumsprodukter
			36 Bitumen

3 Geografisk inndeling

3.1 Innledning

Soneinndelingen i dagens modell er i hovedsak basert på kommuner innenriks, land i Europa og kontinenter utenfor Europa. I tillegg er det i modellen soner som representerer kontinentalsokkelen. Avvik fra dette er at de seks største byene i Norge og våre viktigste handelsland er representert med mer enn en sone.

Det er i arbeidet tilrettelagt for en mer detaljert soneinndeling. Den nye soneinndelingen er basert på såkalte delområdesoner som består av i alt 1 545 soner. Delområdesonene er et aggregat av grunnkretser og benyttes også i Nasjonal Persontransportmodell (NTM6). Soneinndelingen følger kommunegrenser, slik at det er mulig å aggregere fra delområdesoner til kommuner. Den detaljerte soneinndelingen er imidlertid ikke implementert i godsmodellen, og er heller ikke implementert for riktig alle datakilder.

3.2 Soneinndeling

3.2.1 Innenriks hovedprinsipp

Da delområdesonene ikke er implementert i nettverket i nasjonal godsmodell, er hovedprinsippet for soneinndelingen innenriks fortsatt at hver sone er representert ved en kommune. Dette gjelder ikke de seks største byene som er omtalt under. Siden det forrige settet med basismatriser ble utviklet (basisår 2008) er antall kommuner i Norge redusert med to, fra 430 til 428:

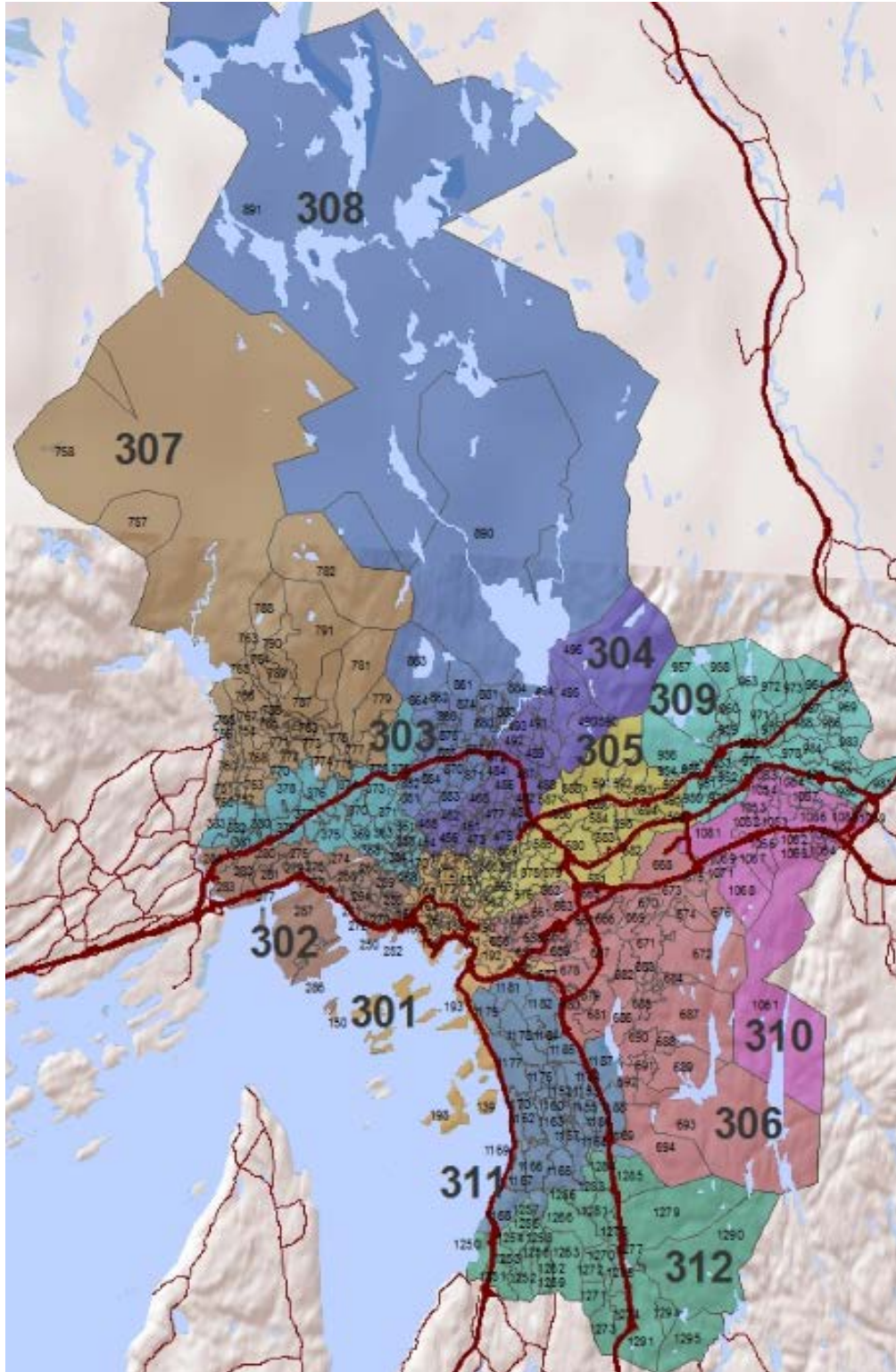
- Fra 1. januar 2013 ble kommunene 1901 Harstad 1915 Bjarkøy slått sammen til en ny kommune; 1903 Harstad.
- Fra 1. januar 2012 ble kommunene 1723 Mosvik og 1729 Inderøy slått sammen til en kommune; 1756 Inderøy.

Da nettverksmodellen ikke er oppdatert med de nye sonenumrene, er også de gamle kommuner for Harstad og Inderøy bevart i varestrømsmatrisene. Dette gjelder også for Kristiansund, Vindafjord og Aure som har vært gjennom en kommunesammenslåing og fått nytt kommuner i perioden mellom 2005 og 2008. Kommunesammenslåingen gjør imidlertid at vi ikke har tilgang til grunnlagsdata for den minste av kommunene i en kommunesammenslåing.

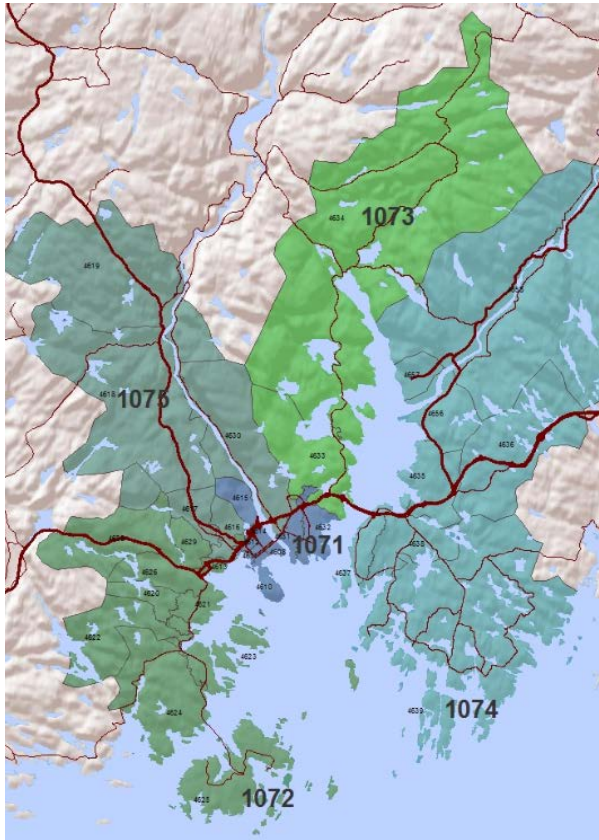
Sonenavn og sentroidenavn er sammenfallende. Sentroiden er det geografiske punktet der sonen fysisk er plassert i nettverket, og skal ideelt sett samsvare med der tyngdepunktet av gods finnes i den enkelte sone. Som oftest er dette satt til sentrumsområdet i kommunen.

3.2.2 Storbyene

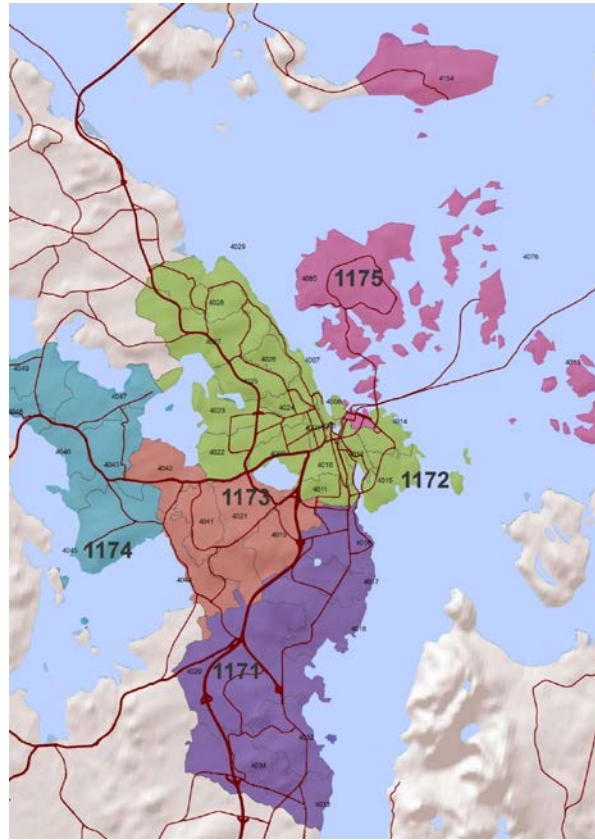
De seks største byene i Norge er representert ved en mer detaljert geografisk soneinndeling enn kommunenivå. Dette er for at det skal være mulig å gjennomføre analyser internt i disse byene. Soneinndelingen fremgår av kartene i figurene 3.1 til 3.6 under.



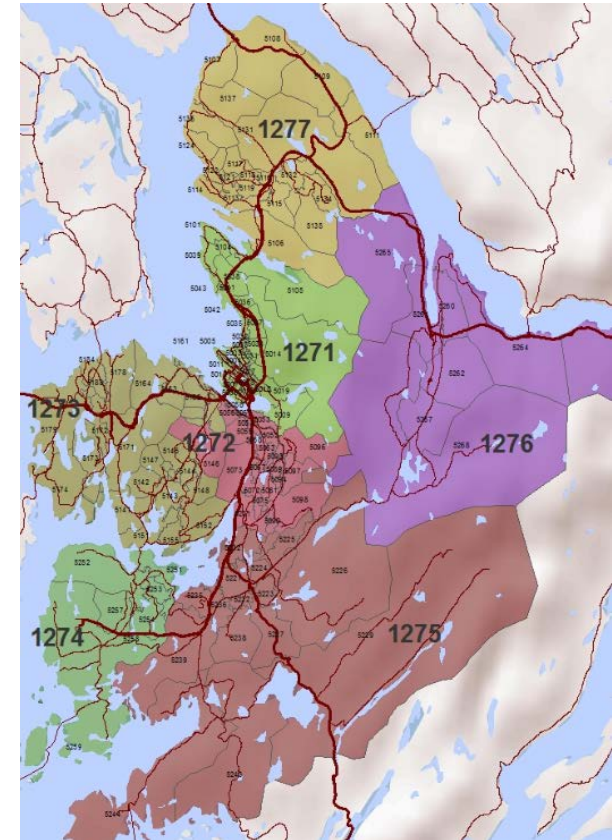
Figur 3.1. Soneinndeling i Oslo.



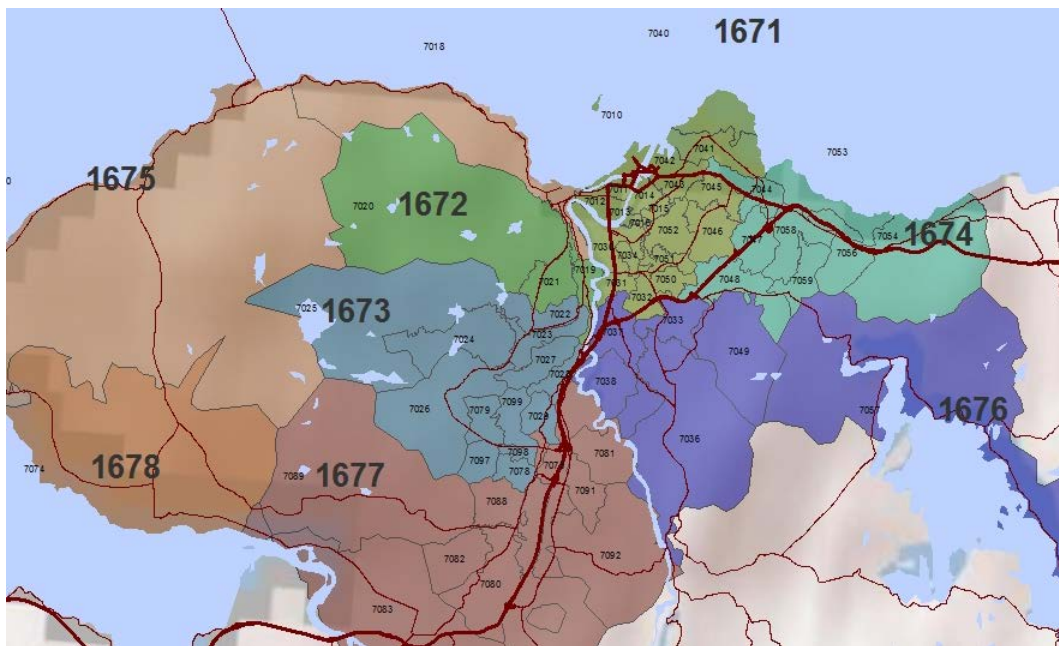
Figur 3.2. Soneinndeling i Kristiansand.



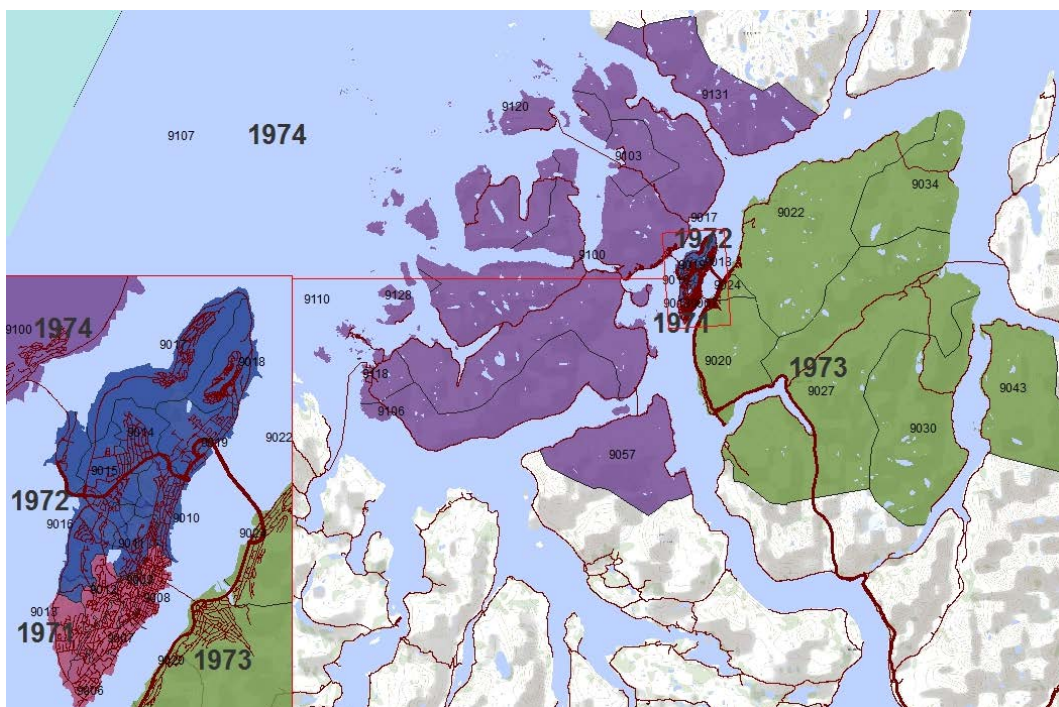
Figur 3.3. Soneinndeling i Stavanger.



Figur 3.4. Soneinndeling i Bergen.



Figur 3.5. Soneinndeling i Trondheim.



Figur 3.6. Soneinndeling i Tromsø.

3.2.3 Kontinentalsokkelen

Kontinentalsokkelen er representert ved 6 soner. Dette er fordi det er lite hensiktsmessig å implementere hvert enkelt felt på kontinentalsokkelen i godstransportmodellen. Hvilke felt som er i drift varierer fra år til år, og olje og gass

transporteres mange steder via rør fra en plattform til en annen. Vi har derfor slått sammen flere felt til produksjonsområder i modellen slik at vi får følgende syv hovedområder:

1. Aktivitetene i Norskehavet er aggregert til ett område (2301)
2. Produksjonen i den nordlige delen av Nordsjøen er inndelt i tre områder
 - a. Frigg (2302)
 - b. Statfjord (2303)
 - c. Oseberg (2304)
3. Den sørlige delen av Nordsjøen er representert ved to områder
 - a. Sleipner (2305)
 - b. Ekofisk (2306)
4. Aktiviteten i Barentshavet er representert ved en sone, Snøhvit (2307). Denne sonen er imidlertid foreløpig ikke i bruk, da transport fra Snøhvit til fastlandet i all hovedsak går med rørtransport, som foreløpig ikke er et tilgjengelig transportmiddel i modellen.

Felt som er satt sammen til områder har geografisk nærhet til hverandre, og i mange tilfeller deles rør- eller sjøtransportløsninger.

3.2.4 Utenriks

Utenriks soneinndeling følger samme inndeling som i matrisesettet med basisår 2008. Hovedprinsippet er at land i Europa og kontinenter utenfor Europa er representert med en sone hver. Våre nærmeste og viktigste handelsland er representert med mer enn én sone, mens Asia og Amerika er representert ved to soner hver (hhv Midtøsten og Fjerne Østen, Nord-Amerika og Sør-Amerika). I alt er det 76 utenrikssoner.

3.3 Samlet oversikt over antall soner i modellen

Tabell 3.1 gir en samlet oversikt over totalt antall soner i modellen.

Tabell 3.1. Oversikt over totalt antall soner i nasjonal godsmodell.

		Antall soner
Innenriks	Kommuner representert ved en sone	422
	Seks kommuner representert ved mer enn en sone	41
	Kontinentalsokkelen	6
Utenriks	Land representert ved en sone	23
	Land representert ved mer enn en sone	47
	Kontinent representert ved en sone	2
	Kontinent representert ved mer enn en sone	4
Sum	Totalt antall soner i modellen	545

3.4 Detaljert soneinndeling

Varestrømsmatrisene er i prosjektet tilrettelagt for å kunne implementere en mer detaljert soneinndeling innenriks i godsmodellen. Det er tatt utgangspunkt i samme soneinndeling som i Nasjonal persontransportmodell (NTM6). Dette er såkalte delområdesoner. Delområdesonene er et aggregat av grunnkretser og består av i alt

1 545 soner. Soneinndelingen følger kommunegrenser, slik at det er mulig å aggregere fra delområdesoner til kommuner.

Da mye av datagrunnlaget om varestrømmer er tilgjengelig på postnummernivå og ikke på grunnkrets nivå, ble det gjennomført en GIS-jobb for å etablere en koblingsnøkkel mellom postnummer og delområdesone. Grensene mellom postnummersoner og delområdesoner er i utgangspunktet ikke sammenfallende, så nøkkelen er ikke entydig, men et resultat av metodevalg. Et postnummer er tilordnet den delområdesonen som inneholder flest bygninger fra GAB¹ med det samme postnummeret. Da koblingen ble gjort med henblikk på en godsmodell, ble det tatt utgangspunkt i næringsbygg fra GAB.

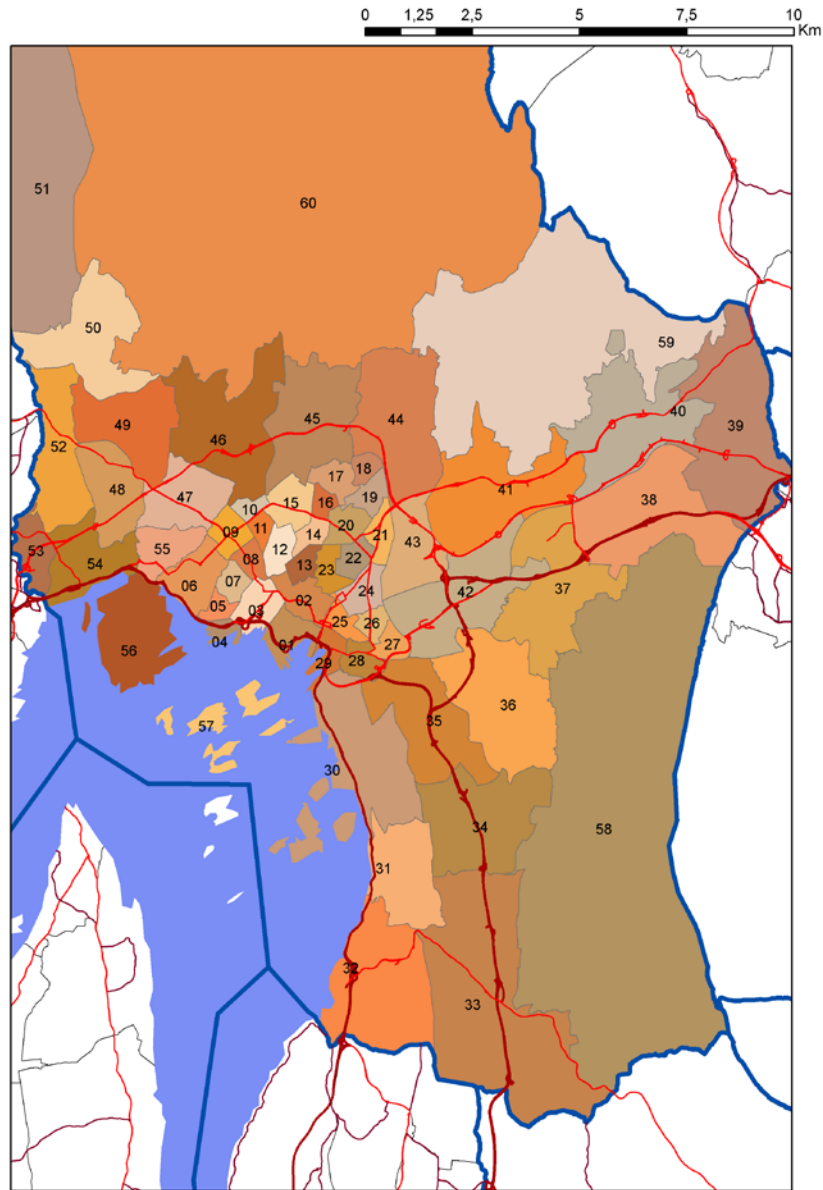
Figur 3.7 til 3.12 viser delområdesonene for hver av de seks største byene, hhv Oslo, Kristiansand, Stavanger, Bergen, Trondheim og Tromsø.

Antall soner pr storby er som følger:

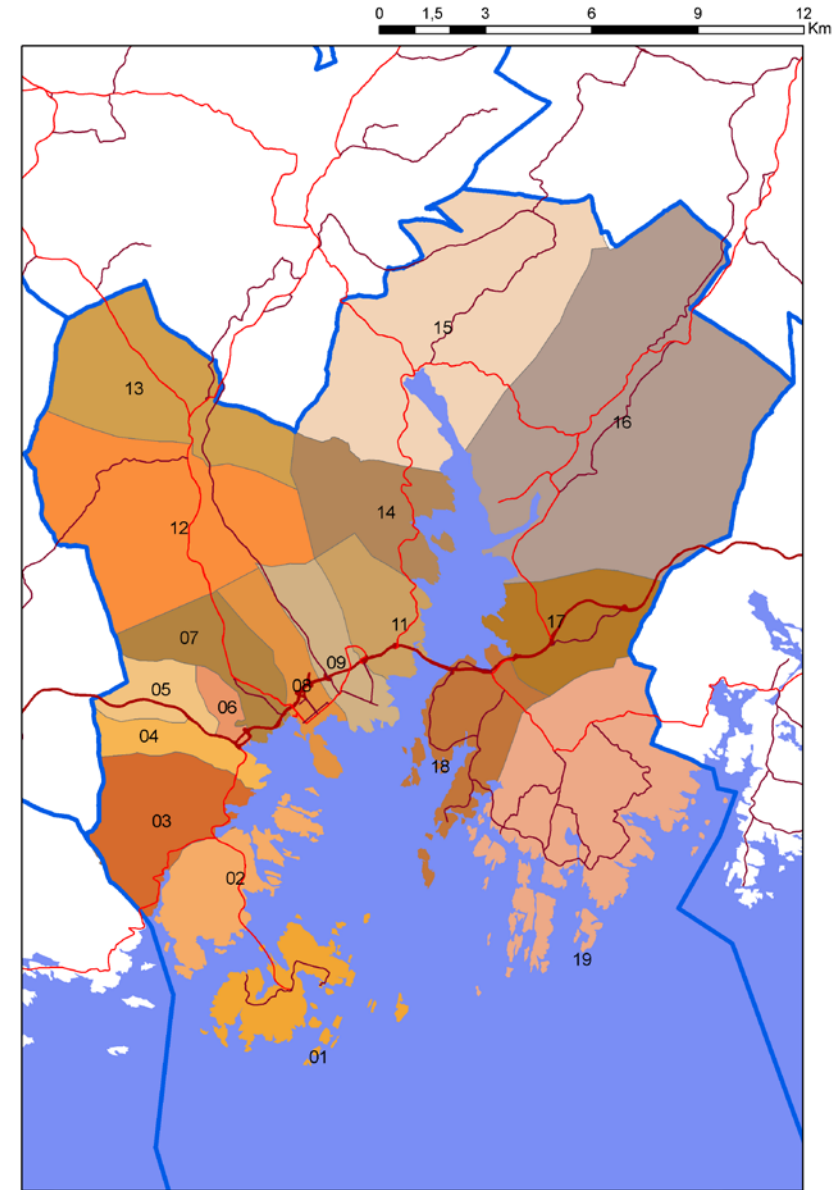
- Oslo (60 soner)
- Kristiansand (18 soner)
- Stavanger (22 soner)
- Bergen (20 soner)
- Trondheim (24 soner)
- Tromsø (20 soner)

Figur 3.7 til 3.12 viser delområdesonene for hver av de seks største byene, hhv Oslo, Kristiansand, Stavanger, Bergen, Trondheim og Tromsø. Sonenummer i kartplottene er redusert til to siffer av hensyn til lesbarheten. Fullt sonenummer består av kommunenummer foran delområdesonenummer. Det vil si at sone 01 i Oslo, har sonenummer 30101.

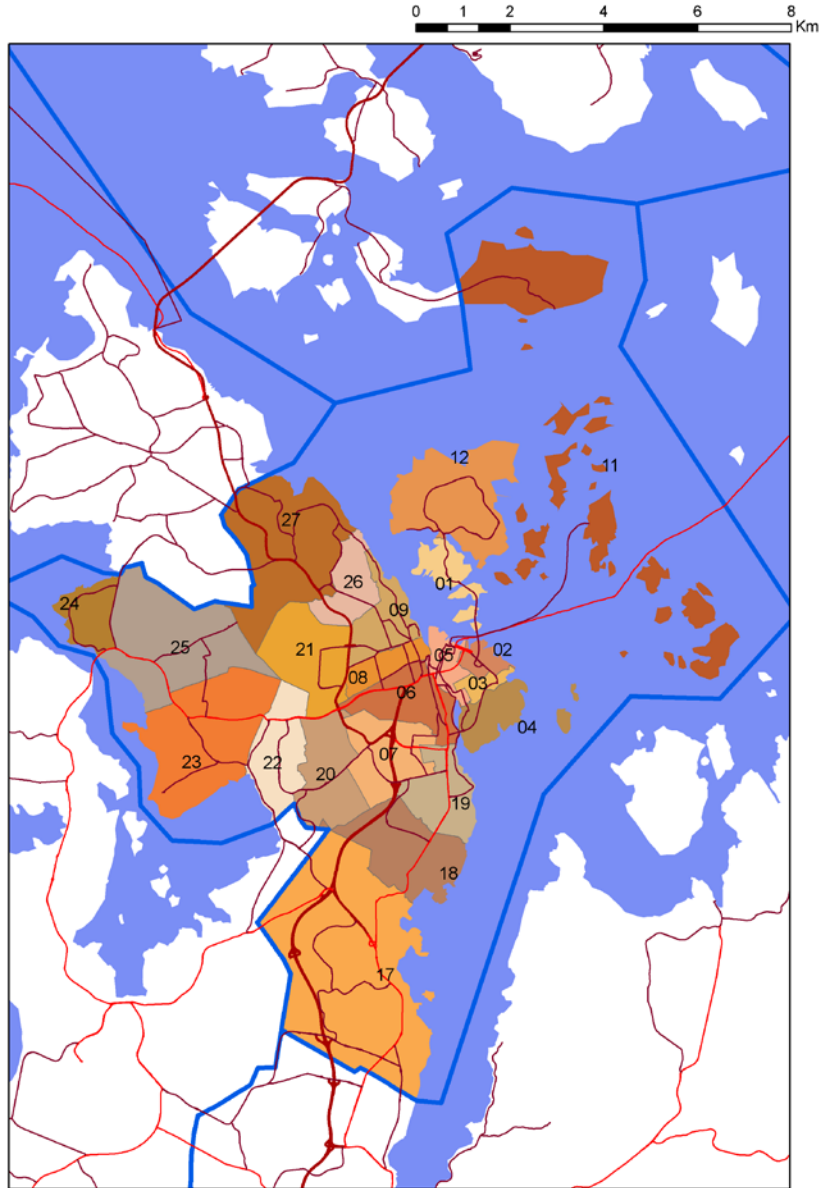
¹ GAB er en forkortelse for Grunneiendommer, Adresser og Bygninger og ble forvaltet av Statens Kartverk. GAB-registeret ble sammen med digitalt eiendomskartverk erstattet av [matrikkelen](#) i løpet av 2007–2009.



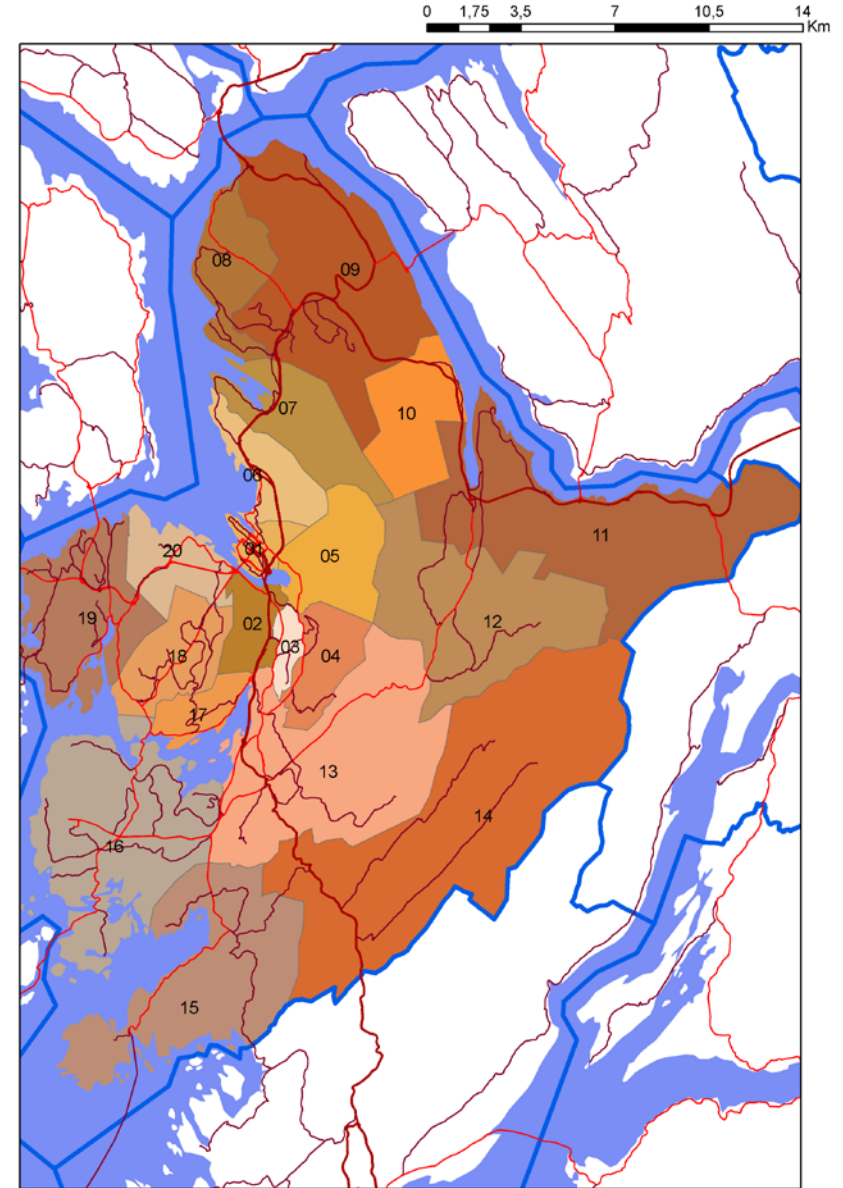
Figur 3.7. Illustrasjon av delområdesoner i Oslo.



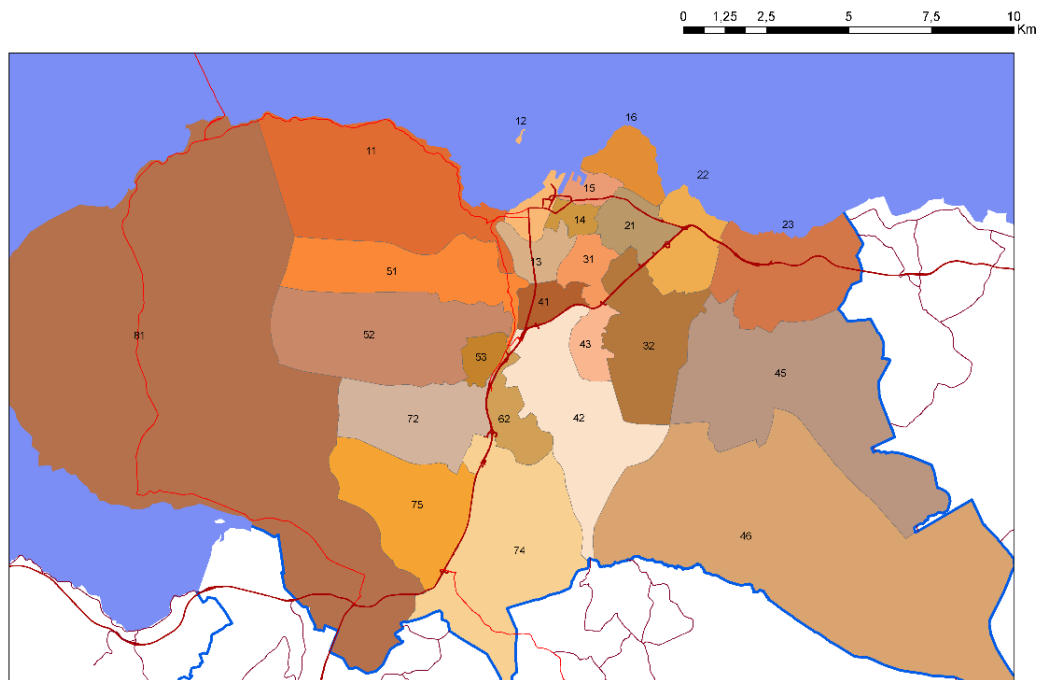
Figur 3.8. Illustrasjon av delområdesoner i Kristiansand.



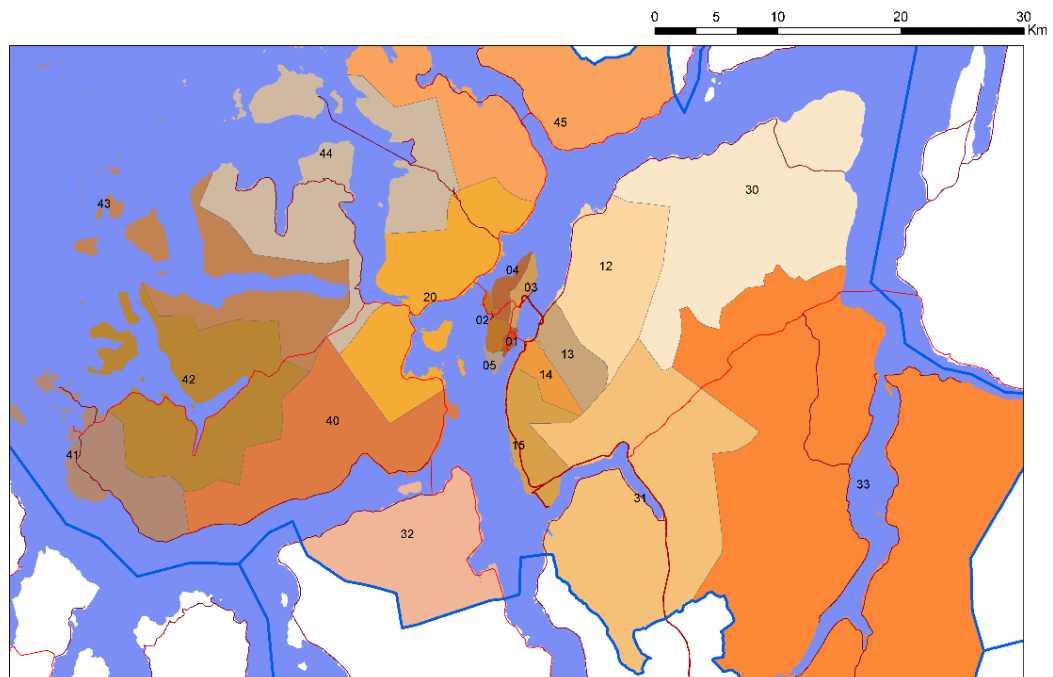
Figur 3.9. Illustrasjon av delområdesoner i Stavanger.



Figur 3.10. Illustrasjon av delområdesoner i Bergen.



Figur 3.11. Illustrasjon av delområdesoner i Trondheim.



Figur 3.12. Illustrasjon av delområdesoner i Tromsø.

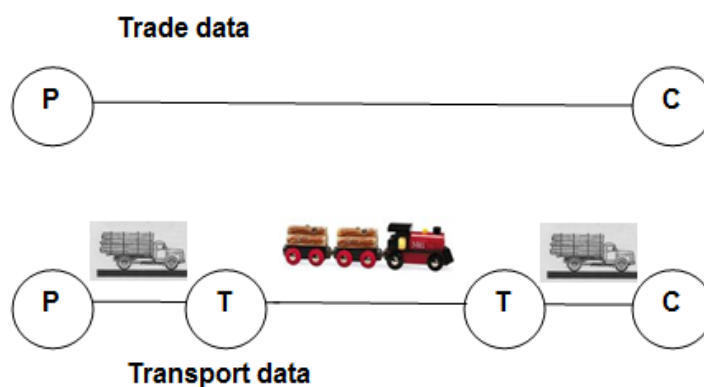
4 Datagrunnlag

4.1 Hovedtyper av statistikk

Det er anvendt tre hovedtyper av statistikk i arbeidet med varestrømsmatrisene. Dette er transportmiddelspesifikk statistikk, økonomisk statistikk samt informasjon fra varestrømsundersøkelser, som er en mellomkategori mellom transportstatistikk og økonomisk statistikk. Det har også blitt supplert med informasjon fra bransjestatistikk der dette har vært tilgjengelig.

Transportstatistikken inneholder informasjon om transporterte mengder med stedsangivelse for lasting og lossing. Økonomisk statistikk er på den andre siden en statistikk over hva som produseres og omsettes i Norge. Statistikken er i hovedsak oppgitt i verdi, og inneholder ikke informasjon om handelsmønster. Formålet med varestrømsundersøkelser, som er en mellomkategori, er nettopp å kartlegge varestrømmer (i tonn og verdi) etter sted for produksjon, anvendelse og eventuell engroshandelsomsetning, samt mellomliggende leveransemønster.

Leveransemønster i transportstatistikken skiller seg fra varestrømsundersøkelsen ved at sted for lasting og lossing av en vare ikke nødvendigvis er sammenfallende med produksjonssted og konsumsted. Dette gjelder der det benyttes en eller annen form for tilbringertransport i en transportkjede der godset omlastes i en terminal og der terminalen ligger i en annen kommune (sone) enn der transporten starter eller stopper. Figur 4.1 illustrerer forskjellen mellom varestrømsdata (trade data) og transportdata.



Figur 4.1. Illustrasjon av forskjell mellom varestrømsstatistikk (Trade data) og transportstatistikk (Transport data). Kilde:(Hansen 2011).

Varestrømsstatistikk bygger på informasjon om varestrømmer fra produsent (P) til konsument (C), evt et utvalg av bedriftens største kunder (Wethal, 2012). Transportstatistikken bygger på oppgaver over hvor mye som fraktes mellom sted for lasting og sted for lossing. Figuren viser at i en transportkjede fra produsent (P) til konsument (C) vil det kunne være tilbringertransport med lastebil i hver ende. Jernbanetransport mellom terminalene (T) vil kunne være mellom andre soner enn

der handelsstrømmen går. En lang transport fra produsent til konsument, kan derfor være delt i flere transportetapper, der start og endepunkt for hver transport ikke sammenfaller med der avsender og mottaker er lokalisert. Tilsvarende gjelder også dersom lastebil- eller sjøtransport er benyttet på det lange transportlegget, f eks mellom to samlastterminaler.

Nasjonal godsmodell er bygget opp slik at den skal beregne optimal sendingsstørrelse og transportkjede for varene fra avsender til mottaker. Dette innebærer at den genererer optimale transportkjeder ved å benytte en varestrømsmatrise som er basert på samme prinsipper som varestrømsundersøkelsen. Resultatet av en modellkjøring med den nasjonale godsmodellen er transportmiddelfordelte matriser, som er basert på samme prinsipper som transportstatistikken bygger på.

Transportmiddelfordelte matriser er større i antall tonn enn den underliggende varestrømsmatrisen. Dette skyldes at godset telles hver gang det lastes på et nytt transportmiddel, og at det i en transportkjede med tilbringertransport benyttes mer enn ett transportmiddel til godsframføringen. Ved transportkjeden nederst i figur 4.1 vil hvert tonn som fraktes telles tre ganger i transportstatistikken, én gang for hver nytt transportmiddel som brukes.

Den nasjonale godsmodellen og transportmiddelfordelte matriser er én av flere områder hvor man benytter varestrømsmatriser som datagrunnlag. Varestrømsmatrisene er igjen et resultat av en sammenstilling av ulike datasett, som nevnt over. I det følgende presenteres statistikken som er brukt til å etablere varestrømsmatriser. Vi skiller mellom varestrømsundersøkelser, økonomisk statistikk og transportstatistikk.

4.2 Varestrømsundersøkelser

4.2.1 I Norge

SSB gjennomførte i 2009 en varestrømsundersøkelse (VSU) blant vareleverende bedrifter, med basisår 2008. Undersøkelsen var en utvalgsundersøkelse, der hver bedrift i utvalget rapporterte alle utgående forsendelser for sine største kunder (skal dekke minst 85 % av omsetningen). Mange bedrifter rapporterte alle forsendelsene sine. Hovedmålsettingen med VSUen var å kartlegge innenriks leveransmønster for industri- og engroshandelsbedrifter.

Grunnlagsdataene i VSUen har informasjon om svært detaljert næringsinndeling og leveransmønster spesifisert på postnummernivå. Denne inndelingen gir et fleksibelt grunnlag mht vare- og soneinndeling. Undersøkelsen inneholder rapporter fra i alt 1951 bedrifter, 1,11 millioner leveransepunkter og ca 21 millioner forsendelser. Sammenliknet med SSBs lastebilundersøkelse som årlig innhenter oppgaver om 35-40 000 sendinger, har dette gitt en svært stor økning i datatilfanget. Det er per dags dato ikke gjort en nyere undersøkelse, slik at foreliggende varestrømsundersøkelse har blitt brukt som kilde også for varestrømsmatrisene for 2012. Året 2008 hadde imidlertid blant de høyeste aktivitetsår for godstransport i Norge målt i tonn og i transportarbeid ifølge statistikken over transportytelser i Norge (Farstad, 2014). Vi antar derfor at undersøkelsen fortsatt gir en god indikator på varestrømmene i Norge.

Ettersom varestrømsundersøkelsen er en utvalgsundersøkelse, benyttes faktorer for å estimere totale, nasjonale verdier. Faktorene beregnes av SSB med utgangspunkt i

trekksannsynlighet for ulike strata. Strataene er differensiert etter geografi, bedriftsstørrelse og hovednæring, og er enkelt fortalt utledet som en inverse funksjonen av trekksannsynlighet korrigert for frafall. Bruk av oppblåsingsfaktorene som ble estimert i 2008 gav estimer som for noen varegrupper ble utfordrende å benytte på detaljert nivå. Det er derfor i tilknytning til dette prosjektet gjort en oppdatering av postnummer for å forbedre stedfestelsen. SSB gjorde også en vurdering av de opprinnelige oppblåsingsvektene. Det har imidlertid ikke lyktes å finne noen nye vekter for oppskalering av data. Til tross for dette har SSB gjort flere forsøk på å finne bedre vektorer, og resultatene er dokumentert i vedlegget. I arbeidet med varestrømsmatrisene har TØI brukt noen av disse vektene som kalibreringsfaktor for å treffe riktig nivå på transportarbeidet innenriks. Vektene som har blitt brukt som kalibreringsfaktor er de med største oppblåsingsfaktor, og derved også størst usikkerhet. Kalibreringen av varestrømsmatrisene har ført til at vektene både har kunnet bli større og mindre enn de som SSB har utledet.

4.2.2 I Sverige

Den norske varestrømsundersøkelsen er inspirert av en svensk kartlegging av varestrømmene, men den svenske undersøkelsen inneholder også informasjon om transportkjede. Også den svenske VSUen er en utvalgsundersøkelse, men til forskjell fra den norske undersøkelsen, rapporterer hver bedrift et utvalg av sine leveranser for en gitt tidsperiode, inkludert import og eksport. I den svenske undersøkelsen kartlegges transportkjede, noe som ikke rapporteres i den norske undersøkelsen. I Sverige er det gjennomført flere varestrømsundersøkelser, og siste undersøkelse ble gjennomført med basisår 2009 (Trafikanalys 2010).

TØI søkte Statistiska Centralbyrå² (SCB) om og fikk tilgang til den del av den svenske varestrømsundersøkelsen fra 2009 som omfatter handelen med Norge, til bruk i arbeidet med våre varestrømsmatrisene. I grunnlagsdataene ligger en detaljert stedfesting basert på stedsnavn som vi har knyttet til hhv Postens adresseregister i Norge og et svensk adresseregister, og på grunnlag av dette bestemt sone for avsender og mottaker.

Den svenske varestrømsundersøkelsen har i dette arbeidet blant annet blitt brukt til å stedfeste linjer mellom Norge og Sverige i utenrikshandelsstatistikken.

4.3 Økonomisk statistikk

4.3.1 Primærnæringsstatistikk

Primærnæringsstatistikken til SSB omfatter jordbruk og skogbruk, og er oppgitt i tonn, der produksjonssted i hovedsak er stedfestet på kommunenivå. For jordbruk skilles det mellom hovedkategorier av produkter. Statistikken gir kun informasjon om produsert kvantum og antall produksjonenheter pr kommune, men inneholder ingen informasjon om leveransemønster.

Fiskeri og havbruksstatistikk er hentet fra SSB. Fiskeristatistikken inneholder informasjon om landingskommune, mens fiskeoppdrettsstatistikken inneholder

² Statistiska Centralbyrå i Sverige har samme oppgave som Statistisk sentralbyrå i Norge.

informasjon om produksjonsfylke. Begge statistikkene bygger på informasjon fra Fiskeridirektoratet.

4.3.2 Utenrikshandelsstatistikk

Utenrikshandelsstatistikken inneholder informasjon om norsk vareimport og eksport i tonn og verdi, spesifisert etter varegruppe og transportmiddel ved grensepassering. Innenriks har SSB gjort en jobb med å påkode mer detaljert informasjon om opprinnelses-/destinasjonssted. Utenfor Norge er land det mest detaljerte geografiske nivået i Utenrikshandelsstatistikken.

4.4 Transportstatistikk

Transportstatistikken er benyttet som grunnlag for å etablere matriser for varer som vanligvis fraktes unimodalt, dvs at det ikke forekommer omlastinger underveis i transportkjeden. Eksempler på slike varer er massevarer (jord, grus, sand, stein).

4.4.1 SSBs Lastebilundersøkelser

Sendingsdata fra lastebilundersøkelsen har for hver sending informasjon om bl a varetype, transporterte tonn, og hvilken kommune turen starter og slutter i. For norskregistrerte bilers kjøring til og fra utlandet er opprinnelses- og destinasjonskommune registrert innenriks, mens utenriks er stedfesting på Nuts3-nivå (tilsvarende norske fylker). I SSBs statistikkbank foreligger data på fylkesnivå, men i arbeidet er det tatt utgangspunkt i grunnlagsdata fra undersøkelsen på *sendingsnivå* med stedfesting av lasting og lossing på kommunenivå innenriks, Nuts3-sone utenriks.

Hovedkilden for *lastebilundersøkelsen* er kvartalsvis representative utvalgsundersøkelser basert på skjemadata. Populasjonen i lastebilundersøkelsen er ifølge <http://www.ssb.no/emner/10/12/20/lbunasj/> alle norskregistrerte godsbiler med nyttelast 3,5 tonn og over og inntil 35 tonn i totalvekt. Det trekkes et utvalg på rundt 1 800 godsbiler hvert kvartal fra en populasjon på om lag 37 000 godsbiler. Populasjonen blir inndelt i strata før det trekkes utvalg. Det stratifiseres etter region, kjøretøyklasse, bilens alder og om bilen tilhører et transportfirma med tillatelse til å kjøre i utlandet. Kjøretøyklasse avledes av kjøretøygruppe og nyttelast, og utgjør seks klasser. Datagrunnlaget for en årgang fra lastebilundersøkelsen består av informasjon fra mellom 35 000 og 40 000 sendinger.

4.4.2 Utenlandske bilers kjøring til og fra Norge

Utenlandske biler har lenge utgjort en økende andel av godstransport over grensen, men man har ikke hatt noen statistikk over hvor stor andel av innenriks transportytelser disse bilene utfører. SSB publiserte i 2009 for første gang tall for utenlandskregistrerte bilers kjøring til og fra Norge (<http://www.ssb.no/godstransut/>).

Statistikken over utenlandske bilers kjøring i Norge er basert på informasjon fra undersøkelser tilsvarende lastebilundersøkelsen, gjennomført av andre EU-land, der SSB har mottatt informasjon fra Eurostat om antall turer, transporterte tonn og opprinnelses-/destinasjonssted i Norge. TØI har i arbeidet hatt tilgang til grunnlagsdata fra undersøkelsen, formidlet av SSB. Statistikken inneholder geografisk

stedfesting på Nuts3-nivå (tilsvarende fylker), og inkluderer internasjonal kjøring til/fra Norge med utenlandske lastebiler, samt kabotasjekjøring i Norge. Undersøkelsen inkluderer, i likhet med SSBs lastebilundersøkelse, kun biler med nyttelast over 3,5 tonn.

4.4.3 Grunnlagsdata fra SSBs havnestatistikk

Datagrunnlaget for innenriks sjøfart har lenge vært svært mangelfullt, spesielt gjelder dette informasjon om avsender- og mottakssted for godsstrømmene. SSB gjennomførte i 2008 en godsstrømsundersøkelse for sjøfart til og fra norske havner (Mosleth 2009) med utgangspunkt i havnestatistikken. Da denne undersøkelsen ble gjennomført hadde man ikke gjennomført noen tilsvarende undersøkelse av godsstrømmer fraktet med skip i Norge siden 1993. Undersøkelsen hadde basisår 2007. Denne undersøkelsen inngikk som en del av grunnlagsmaterialet til etablering av varestrømsmatriser med basisår 2008 (Hovi og Johansen, 2013).

For å fremskaffe et nyere datagrunnlag om sjøtransport, har vi søkt om og fått tilgang til grunnlagsdata fra SSBs kvartalsvise havnestatistikk for 2011 og 2012. Den kvartalsvise havnestatistikken omfatter norske havner med mer enn 1 million tonn i årlig godsomslag. Grunnlagsdataene bidrar til økt geografisk informasjon om varestrømmer som lastes eller losses i norske trafikkhavner med årlig godsomslag på minst 1 million tonn, men bidrar også til informasjon om godsstrømmer mellom disse havnene og havner med årlig godsomslag mindre enn 1 million tonn og om utenlandske havner. For nærmere beskrivelse av datagrunnlaget vises det til Hovi (2014).

4.4.4 Jernbanestatistikk

SSB publiserer årlig en statistikk over godstransport på jernbane i Norge. For 2010 inneholder denne statistikken informasjon om jernbanetransport (i tonn) mellom landsdeler i Norge. Den regionalt fordelte statistikken er imidlertid kun basert på oppgaver fra CargoNet. Siden jernbanenettet i Norge er relativt enkelt utformet, er det mulig å anslå avsender og mottakerterminal på de fleste hovedstrekninger på grunnlag av dette datamaterialet. Der en region inneholder mer enn én jernbaneterminal er informasjon fra Jernbaneverket om antall containere lastet og losset i de berørte terminaler benyttet som vektorer til fordeling av varestrømmene innenfor regionen til varestrømmer mellom terminaler.

4.5 Supplerende datagrunnlag

Slakterier

Kjøtt- og fjærfeforbransjen fører årlig statistikk over slaktevolumer spesifisert etter dyreslag og slakteri (Animalia 2010). Oversikten gir grunnlag for å identifisere destinasjonssone for frakt av levende dyr fra gårdsbruk til slakteri.

Meierier

Det er benyttet informasjon fra Tine om lokalitet av deres meierier for konsummelk og produksjonssteder for ost, smør og yoghurt. Vi har også hatt tilgang til produksjonssteder for de private meieriene (Q-melk, Synnøve Finden, Rørosmeieriet og Normilk).

Kornmottak

Felleskjøpet er markedsregulator på korn, og vi har benyttet en oversikt fra Felleskjøpet over lokasjon av 36 kornmottak.

Eggpakkerier

Nortura er markedsregulator for salg av egg og vi har benyttet en oversikt fra Nortura over lokasjon av 4 eggpakkerier. I tillegg har vi benyttet data for Toten eggpakkeri, Tørresvik eggpakkeri og Cardinal Foods. Norturas markedsandel er på omkring 69 %.

Jordbruksareal

Fra Skog og landskaps nedlastingstjeneste har vi hentet data fra AR50 som er en database for de grunnleggende arealressursene på GIS-format. Basert på dataklassen for jordbruk (ARJORDBRUK) og sonekart for godsmodellen, har vi beregnet kvadratkilometer areal pr sone for de fire kategoriene arealbruk :

- Dyrka mark
- Innmarksbeite
- Uspesifisert jordbruksareal
- Areal uten jordbruk

Informasjonen er benyttet som grunnlag til å etablere spredningsindikatorer for jordbruksstatistikken, da jordbruksstatistikken har informasjon på kommunenivå, mens vi til den nye soneinndelingen trenger informasjonen på et mer detaljert geografisk nivå.

Fiskerihavner

Vi har benyttet koordinatfestet informasjon fra Kystverket om fiskerihavner. Dette er brukt som grunnlag for å fordele fangstmengder pr kommune til fangstmengder i detaljerte soner. Der det er mer enn en fiskerihavn i en kommune har vi tillagt hver fiskerihavn lik vekt, slik at fangstmengden er likt fordelt på antall fiskerihavner i en kommune.

Lokalitet av oppdrettsanlegg og fiskeslakteri

For oppdrettsnæringen er Fiskeridirektoratets register over akvakulturtillatelser (Akvakulturregisteret) benyttet til å stedfeste oppdrettsanleggene, samt produksjonsvolum, på detaljert geografisk nivå. Dette siden statistikken over oppdrettsvolum ikke er tilgjengelig på et mer detaljert geografisk nivå enn fylke. Informasjon om slakterier for villfisk og oppdrettsfisk er hentet fra Mattilsynet.

Skogbruk

Skog-Data er et firma som bl a leverer IKT-systemer for beregning av transportoppgjør i skogbruksnæringen, der kundene kan registrere transporttariffer med transportpriser og tillegg for blant annet kipping og lossing. Systemet gir grunnlag for utlisting av statistikk om transportoppdrag og transportoppgjør. Dataene dekker ca 95 % av tømmertransport med lastebil i Norge. Også skipstransporter inngår i datagrunnlaget, mens jernbanetransport ikke er inkludert.

Informasjon om leveransemønsteret kan utledes fra datasettet i den grad det er dekning på variablene. For linjer som går fra skogeier til forbrukende kjøper stedfestes avsenderstedet ved hjelp av skogeiers leverandørnummer, som er knyttet opp mot kommunene skogen ligger i. Har skogeier eiendom i flere kommuner, har

vedkommende et leverandørnummer for hver kommune. Det er generelt bedre dekning for avsendersted for tømmer enn for flis.

Datasettet inneholder også kartkoordinatene for velteplasser og mottakssteder for tømmeret. Disse transportene er ikke en del av transportmønsteret fra produsent til mottaker, slik det er definert i varestrømsmatrisene, men er ikke alltid så lett å identifisere. De inngår derfor i grunnlagsdataene som matrisene er basert på.

Vi har fått tilgang til informasjon fra Norges skogeierforbund og Transportfellesskapet Østlandet om mengde lastet på terminaler for tømmer og flis i 2012. Dessverre finnes ikke tilsvarende informasjon om mengde losset på ulike terminaler. Informasjonen er derfor basert på rapporten «Økt virkestransport på jernbane» (Statens Landbruksforvaltning and Jernbaneverket 2010).

Bergverk

Norges Geologiske Undersøkelse (NGU) og Bergverket utarbeider en årlig mineralstatistikk (NGU 2014) som er lagt til grunn for produksjonsvolum i bergverksindustrien. Grunnlagsdata fra SSBs havnestatistikk og SSBs lastebilundersøkelse er benyttet som kilder til leveransemønster for massetransporter knyttet til bygg- og anleggsprosjekter.

Tilknytningen til nye, detaljerte modellsoner er basert på GAB-data og Kartverkets N50-data. I GAB er bygninger tilknyttet bergverksdrift punktfestet. Kartverkets N50-data fra mars 2013 kombinert med sonekart for godsmodellen har gitt grunnlag for beregning av arealet på steinbrudd og steintipper i aktuelle soner.

Havneterminaler

Alle ISPS-terminaler er knyttet til den detaljerte soneinndelingen ved bruk av de geografiske koordinatene for hver terminal. Dette danner grunnlag til å etablere spredningsindikatorer fra havnedistrikt til den detaljerte soneinndelingen. Denne spredningen er imidlertid ikke gjort, da vi mangler grunnlag til å etablere vekten i indikatorene. Havnestatistikken er imidlertid den eneste grunnlagsdatakilden som ikke er brutt ned til den nye geografiske soneinndelingen.

5 Matriser for ulike leveransekjeder

5.1 Innledning

I etableringen av varestrømsmatrisene er det et skille i grunnlagsdata og metodikk avhengig av:

1. Om leveransen går fra primærnæringer, inkludert bergverk og oljeutvinning
2. Om leveransen går fra industrinæringer og engroshandel til innenriks anvendelse
3. Om leveransen går fra primærnæring, industri eller engroshandel til utenriks anvendelse, eller om leveransen går fra utlandet til innenriks anvendelse (dvs utenrikshandel)

Vi vil her omtale hver av disse kategoriene separat.

Bedriftene i modellen er kategorisert etter om de er produsenter, konsumenter eller engroshandelsbedrifter. Med konsument menes her alle mottakende bedrifter, bortsett fra engroshandelsbedrifter. Det innebærer at en industribedrift som anvender en innsatsvare regnes som en konsument i varestrømsmatrisene. Også detaljhandelsbedrifter regnes som konsumenter selv om disse hovedsakelig leverer varene videre til husholdninger. Varetransport fra detaljhandel til husholdning regnes som *persontransport*, og inngår derfor ikke i godsmodellen. Leveranser fra servicenæringer og transporter tilknyttet servicenæringer som f.eks håndverkere, faller utenfor begge modellsystemene.

I modellen skilles det mellom tre hovedtyper av leveranser:

- PW, leveranser fra produsent (P) til engroshandel (W)
- PC, leveranser fra produsent (P) til konsument (C), inkludert ulike næringers bruk av innsatsvarer og leveranser til detaljist fra industribedrift
- WC, leveranser fra engroshandel (W) til konsument (C), inkludert industribedrifters bruk av innsatsvarer kjøpt fra engroshandel og leveranser fra grossist til detaljist

En fjerde gruppe av leveranser kunne vært leveranser mellom grossister, f.eks leveranser fra sentrallager til regionale lagre. En slik gruppering ville forenklet noe på analyser av virkninger av utvikling i ulik grad av sentralisering innenfor engroshandelsnæringen, men vil kreve noe omprogrammering av modellens rammeverk. Dette er ikke inkludert i matrisen, slik at leveranser mellom engroshandelsbedrifter er representert med PW-kjeder.

5.2 Metodikk anvendt i matrisene fra 2003

I etableringen av matrisene fra 2003 hadde man ingen varestrømsundersøkelse tilgjengelig, slik at leveransemønster mellom produsent og konsument i hovedsak ble basert på matrisebalansering ved hjelp av gravitasjonsmodeller³.

Gravitasjonsmodellen ble for hver vare basert på en vektor som representerte produksjonsvolumet i hver innenrikssone, en vektor som representerte konsumvolum for hver innenrikssone og følgende bibetingelser som skulle oppfylles ([Vold 2006](#)):

1. Leveransestruktur mellom par av regioner fra transportstatistikk, for å sikre leveranser mellom fjerntliggende regioner
2. Leveranser mellom ulike aktører i leveransekjeden
3. Transportarbeid pr varegruppe

Vektorer for produksjons- og anvendelsesstruktur (kalt inn- og utmarginale) ble i hovedsak basert på økonomisk primærstatistikk fra SSB (for primærnæringer, industrinæringer, varehandel og andre tjenestenæringer), men med noen unntak, f eks for skogbruk, råolje og naturgass. Med unntak av statistikken for primærnæringer er all økonomisk statistikk oppgitt i verdi og ikke i tonn, slik at det ble etablert faktorer for omregning fra verdi til tonn. Noen varegrupper ble basert på transportspesifikk statistikk. Dette gjaldt særlig for massevarer, mens transport av tømmer var basert på tømmer næringens transportdatabase, SkogData.

Svakhetene ved dette systemet har i etterkant vist seg å være at omregningen fra verdi til tonn ble svært usikker, gravitasjonsmodellen tok utgangspunkt i et for aggregert grunnlag, og kalibreringen av gravitasjonsmodellen førte til svært mange og svært små leveranser mellom et stort antall sonepar i matrisene. Av den grunn har det ved etablering av varestrømsmatriser for 2008 og 2012 blitt benyttet andre metoder for den delen av datagrunnlaget der leveransemønster ikke er kjent, deriblant distanseminimering. Dessuten er datagrunnlaget blitt bedre, ikke minst gjelder dette at man nå har tilgang til en varestrømsundersøkelse (Wethal, 2012).

5.3 Leveranser fra primærnæringer

5.3.1 Jordbruk

Verdikjede

Verdikjeden for jordbruksvarer starter ved gårds- og hagebruk, der de viktigste innsatsvarene er fôr, gjødsel og såkorn. En betydelig mengde fôr produseres i de enkelte gårdsbruk, mens kraftfôr fremstilles industrielt. Fra gårdsbrukene fraktes levende dyr til slakteri, mens melk, egg, poteter, frukt og grønnsaker fraktes til meieri, pakkeri og industri.

³ For noen varer forelå statistikk om leveransemønster (gjelder for skogbruksvarer 16, 17 og 18), mens det for andre varer viste seg vanskelig å få overensstemmelse med transportarbeid fra statistikken ved å benytte gravitasjonsmodeller, slik at matriser ble basert direkte på transportstatistikk. Dette gjaldt for levende dyr, sand-, grus- og jordtransporter, mineraler og sement/kalk (vare 12, 22, 23, 24 og 25)

Produksjonsvolum

Oversikt over produksjonsvolum og -lokalisitet for ulike jordbruksvarer er hentet fra SSBs jordbruksstatistikk fra 2012, for korn er det også noe tall for 2013. Statistikken gir informasjon om produsert mengde for hver kommune i Norge av ulike jordbruksvarer i 2012 (i 1000 tonn), som fremgår av tabell 5.1. Melk er oppgitt i 1000 liter.

Tabell 5.1. Produsert mengde av ulike jordbruksprodukter i 1000 tonn i 2012.

Produkt	1000 tonn
Fôr	1 342
Frukt og grønt	231
Korn	1 098
Poteter	299
Melk ⁴	1 550
Egg	66
Kjøtt	323
<hr/>	
Herav: Fjørfe	91
Småfe	23
Storfe	78
Svin	132
Totalt	4 909

Kilde: SSBs Jordbruksstatistikk, 2012.

Det fremkommer av tabellen at samlet produksjon av jordbruksvarer var 4,9 millioner tonn i 2012. Dette er en nedgang på omkring 0,2 millioner tonn sammenliknet med 2008. Største produkt målt i tonn er melk, etterfulgt av fôr og korn.

Informasjon om leveransested for hvert av produktene i tabell 5.1 er hentet fra ulike kilder for lokalisering av:

1. Gårdsbruk med husdyrhold (SSB)
2. Slakterier etter type slakt som tas imot (Norturas anlegg og frittstående slakterier)
3. Eggpakkeriene til Nortura (disse hadde en markedsandel på 69 % i 2012), samt Toten eggpakkeri, Tørresvik eggpakkeri og Cardinal Foods
4. Meierier (Tine, Q (Kavli), Synnøve Finden, Rørosmeieriet og Normilk AS)
5. Felleskjøpets mottaksanlegg for korn
6. Øvrig næringsmiddelindustri

Siden jordbruksstatistikken gir informasjon om kjøttproduksjon fordelt på fire hovedkategorier av dyreslag, og fordi vi har informasjon om slakterilokalitet på tilsvarende produktnivå, har vi utnyttet denne informasjonen ved etablering av leveransestruktur. Det er etablert en delmatrise med produksjons- og anvendelsessted for hhv storfe, svin, etc., for å få mest mulig riktig leveransestruktur, før delmatrisene aggregeres til varegruppene i nasjonal godsmodell. Destinasjonssted (slakterikommune, meieri, kornmottak) er utelukkende basert på minimering av transportdistanse fra jordbrukskommune.

⁴ Vi har her forutsatt at en liter melk veier 1 kg.

En oversikt over de største slakteriene til Nortura og frittstående anlegg fremgår av tabell 5.2.

Tabell 5.2. Slaktevekt i 2012 etter hovedkategori av dyr og slakteri med et slaktevolum på mer enn 10.000 tonn i 2012. Tall i 1000 tonn.

Anlegg	Svin	Storfe	Småfe	Fjørfe	Sum
Norturas anlegg:					
Rakkestad				30,2	30,2
Rudshøgda	16,9	7,6	2,2		26,8
Elverum				16,8	16,8
Steinkjer	17,4	0,2			17,6
Tønsberg	10,9	5,8			16,7
Hå				15,5	15,5
Sarpsborg	11,6	0,1			11,7
Øvrige (7 stk)	7,7	25,9	7,8		41,4
Sum Nortura	64,5	39,6	10,1	62,5	176,7
Frittstående anlegg:					
Norsk Kylling As Støren				16,4	16,4
Fatland Jæren A/S	7,5	4,0	1,2		12,7
Furuseth A/S	7,9	2,6	0,8		11,3
Øvrige (26 stk)	21,2	14,4	4,4	0,1	40,0
Sum frittstående anlegg	36,5	21,0	6,4	16,5	80,4
Sum slakterier	101,0	60,6	16,5	79,0	257,1

Kilde: Kjøttbransjens slakteristatistikk (Animalia 2010).

Som det fremkommer av tabellen har flere slakterier spesialisert seg på en type av slaktedyr. Norturas anlegg er gjennomgående større enn de frittstående anleggene. Kjøttbransjen beskriver en utviklingstrend der slakteriene til Nortura blir færre, men større, samtidig som det etableres flere små, men frittstående anlegg, der de frittstående anleggene tar markedsandeler fra Nortura. Nortura har også etablert et nytt stort anlegg i Malvik, som ikke fremkommer av oversikten. Det er en differanse mellom jordbruksstatistikken og kjøttbransjens slakteristatistikk, som vi antar at er avskjær som ikke benyttes som menneskeemat.

Figur 5.1 viser lokalitet til Norturas anlegg. Nortura inkludert heleide datterselskaper har 34 produksjonssteder.



Figur 5.1. Lokalisering av Norturas 34 produksjonssteder i Norge. Kilde: Nortura.

Det fremkommer av kartet at Nortura har anlegg over store deler av landet. De har ikke anlegg i Møre- og Romsdal, Agderfylkene, Telemark, Oslo og Akershus. Hovedkontoret ligger i Oslo.

Leveransestruktur

For jordbruksvarer er det benyttet en enkel distanseminimerende regel til å bestemme destinasjonssone. Dette er gjort for hvert av produktene vi har informasjon om fra SSBs jordbruksstatistikk, før varene er aggregert til den tilhørende varegruppen i modellen. F.eks. er det tatt utgangspunkt i informasjon om hvilke slakterier som tar imot ulike typer av dyr, der det er skilt mellom storfe, småfe og svin. Videre inndeling fra kommuner til delsoner er gjort ved hjelp av spredningsindikatorer som er basert på en oversikt over antall km² innmarksbeite og dyrket mark per delson, hentet fra GAB.

For melk benyttes samme fordelingsprinsipp som for dyr til å bestemme både avsendersone og leveransested, dvs. at produksjonsvolumet fordeles til nærmeste meieri. Svakheten med denne fremgangsmåten er at man ikke får fanget opp det Tine kaller overføringstransporter, dvs. melk som sendes fra mottaksmeieriet til produksjonssted. For melk er det tatt utgangspunkt i lokalitet til Tines meierier (som fremkommer av figur 5.2), samt frittstående meierier (Q-meieriet, Synnøve Finden, Rørosmeieriet, etc.).



Anlegg:	Meieri	Terminal	Sentrallager	Ferskmelk	Syrnet melk	Ost og smør	Andre produkter
1 Tana	X			X	X		
2 Alta	X			X			
3 Storsteinnes	X					X	
4 Tromsø		X					
5 Harstad	X		X	X	X		
6 Bodø		X		X	X	X	
7 Sandnessjøen	X	X		X	X	X	
8 Sømna	X					X	
9 Namsos		X					
10 Verdal	X					X	
11 Tresfjord	X					X	
12 Selbu	X					X	
13 Tunga	X			X	X		
14 Heimdalen			X			X	
15 Elnesvågen	X					X	
16 Ålesund	X			X			X
17 Ørsta	X					X	X
18 Byrkjelo	X			X	X	X	
19 Vik	X					X	X
20 Voss	X					X	
21 Bergen	X			X	X		X

Anlegg:	Meieri	Terminal	Sentrallager	Ferskmelk	Syrnet melk	Ost og smør	Andre produkter
22 Hardanger	X						X
23 Dovre	X						X
24 Fosheim	X			X	X		
25 Frya	X			X	X		
26 Brumunddal	X					X	X
27 Lom & Skjåk	X						X
28 Sem	X			X			
29 Sarpsborg	X			X			
30 Trysil	X						X
31 Tretten	X						X
32 Oslo	X			X	X		X
33 Odal	X			X			
34 Sola	X		X	X			
35 Voll*	X						X
36 Klepp			X				X
37 Nærbø*	X						X
38 Jæren	X						X
39 Kristiansand	X			X	X		
40 Setesdal	X						X
41 Haukeli	X						X

Figur 5.2. Oversikt over TINEs meierier og terminaler, og produkter. Kilde: TINE SA, Årsrapport 2012.

Også for meierier er det en endring i operative anlegg i forhold til det som fremkommer av tabell 5.2, da meieriet i Gjemnes nå er nedlagt. Dette illustrerer at utviklingen innen

næringsmiddelindustrien er raskere enn det statistikken fanger opp, fordi det tar tid å utarbeide statistikk og videre å ta den i bruk. At mindre anlegg legges ned har sannsynligvis liten effekt på de samlede varestrømmene, men dersom større anlegg åpnes opp i kommer der godsvolumet i utgangspunktet var lite, kan ha betydning. Sannsynligvis er imidlertid den totale effekten mindre enn usikkerheten som er knyttet til at store deler av varestrømsmatrisene er basert på utvalgsundersøkelser.

Tabell 5.3 viser volumer etter destinasjonsregion basert på den valgte fordelingsmekanismen, sammenliknet med det som er oppgitt som produksjonsvolum pr region.

Tabell 5.3. Produksjonsvolum og modellfordelt volum av melk etter produksjonsregion. Tall for 2012.

Radetiketter	Produksjonsvolum (1000 tonn)	Fordelt volum (1000 tonn)	Avvik
Tine øst	363	330	-9 %
Tine sør	281	348	24 %
Tine vest	247	218	-12 %
Tine midt	428	390	-9 %
Tine nord	165	167	1 %
Frittstående meierier	193	96	-50 %
Totalt	1677	1550	-8 %

Det fremkommer av tabellen at avviket i sum er på 8 %, men at dette varierer mellom regioner fra 1 til 24 %. Avviket for de frittstående meieriene er størst med et avvik på 50 %, men volumet utgjør mindre andeler av totalen. Dessuten ligger Q-meieriet, som er det største av de frittstående meieriene i Rogaland, som er i Tines region sør, også det største avviket.

Figur 5.3 illustrerer transportruter for melk fra gårdsbruk til meieri basert på minimering av transportdistanse. Figuren er riktignok basert på 2008-data, men viser prinsippet for distanseminimeringen, der de grønne prikkene illustrerer produksjonskommuner for melk (gårdsbrukene), de gule prikkene illustrerer meierilokasjoner, mens de røde strekene illustrerer korteste veg fra gårdsbruk til meieri, og med det hvilket meieri som er tilordnet de ulike produksjonskommuner for melk.

For fôr som er produsert ved gårdsbruk er det tatt utgangspunkt i samme distanseminimerende regel for leveranse fra fôrproduserende gårdsbruk til gårdsbruk med husdyrhold. Disse ligger som hovedregel innenfor samme kommune.

For korn og egg er det også benyttet en distanseminimerende regel fra kornprodusent til hhv Felleskjøpets mottaksanlegg for korn og Norturas og frittstående eggentraler. Også for frukt, grønt og poteter er det benyttet samme distanseminimerende regel for leveranser til næringsmiddelindustri og engroshandel.



Figur

5.3. Transportruter for melk, basert på minimert distanse fra gårdsbruk til meieri (2008-tall).

5.3.2 Fiske

Verdikjede

Verdikjeden for villfisk starter med landet mengde fisk til fiskemottak, og deretter leveranse til slakteri og fiskeforedlingsindustri.

Fangstmengder

Informasjon om fangstmengde (i tonn) etter landingskommune er hentet fra SSBs fiskeristatistikk, som igjen er basert på rapporter fra Fiskeridirektoratet. Statistikken skiller mellom ulike hovedkategorier av fisk som fremgår av tabell 5.4:

Tabell 5.4. Fangstmengde i 1000 tonn etter hovedkategori av fisk. Kilde: Fiskeridirektoratet og SSB (2012).

Hovedkategori av fisk	Sum av mengde (1000 tonn)
Pelagisk fisk	1 204
Torsk og torskearter	843
Flatfisk og botnfisk	55
Skalldyr og bløtdyr	31
Djupvassfisk	1
Annen fisk, uspesifisert	1
Sum	2 136

Pelagisk fisk inkluderer bl a sild, lodde og makrell som benyttes til produksjon av fiskemel og fiskeolje og fraktes som hovedregel i bulk, gjerne dypfryst, med skip. Spesielt gjelder dette ved eksport. For pelagisk fisk utgjør Russland, Tyskland, Polen, Ukraina og Afrikanske land de største markedene. Øvrige fiskearter er i større grad ferskvarer som fraktes som kjølevare, men det går også en del til foredling der produktet fryses ned før transport.

Slakterier

Informasjon om slakterier er hentet fra Mattilsynets oversikt over mottaksbedrifter for villfisk. For viderefordeling til mer detaljerte sonenivå er det benyttet informasjon om fiskerihavner, som er hentet fra Kystverket. Fiskerihavner er koordinatfestet i kart, og koordinatene er benyttet som grunnlag for å bestemme delområdesonene disse ligger i.

5.3.3 Oppdrettsnæringen

Verdikjede

Verdikjeden for oppdrettsfisk er skissert i figur 5.4. Produksjonen starter med anleggene som leverer smolt til oppdrettsanleggene. Viktigste innsatsfaktor for oppdrettsfisk er fiskefôr. Oppdrettsfisk slaktes vanligvis på et spesialisert slakteri. Når fisken er klar for levering hentes den i matfiskanlegget med brønnbåt, som frakter fisken levende til slakteriet.



Figur 5.4. Verdikjede for oppdrettsfisk fra smolt til kunde. Kilde: (Mathisen, Nerdal et al. 2009).

Fiskefôrproduksjon

Fiskefôrproduksjon er et viktig ledd i verdikjeden for oppdrettsnæringen. Fiskefôr lages av både marine og vegetabiliske råvarer, og er hovedsakelig basert på fiskemel- og olje. På grunn av sin store avhengighet til råvarene i sjøen er fôrprodusentene i hovedsak lokalisert nær kysten. I følge Fiskeri- og havbruksnæringens landsforening (FHL) er det i dag fire medlemmer som er fôrprodusenter: BioMar AS, EWOS AS, Polarfeed AS og Skretting AS. Disse selskapene driver totalt ni fiskefôrfabrikker lokalisert langs norskekysten fra Stavanger i sør til Storsteinnes i Troms i nord. I tillegg selger utenlandske selskaper, som for eksempel DANA FEED AS noe fôr på det norske markedet.



Figur 5.5: Lokalisering av produksjonsanleggene til norske fiskefôrprodusenter (Mathisen, Nerdal et al. 2009).

Oppdrettsvolum

Informasjon om produsert mengde oppdrettsfisk er hentet fra SSBs statistikk over fiskeoppdrett etter oppdrettsfylke. Produksjonsvolumet gis i form av slaktet matfisk etter region og fiskeslag. Denne statistikken viser volum fordelt på ulike produkter, som følger av tabell 5.5.

Tabell 5.5. Salg av slaktet matfisk i 2012 i 1000 tonn.

Radetiketter	Sum av Matfisk (1000 tonn)
Laks	1 122
Regnbueørret	62
Torsk	6
Skalldyr	1
Andre fiskearter	130
Totalt	1 321

Kilde: SSB/Fiskeridirektoratet.

Produksjonsvolumet i området fra Østfold til Agder er lite, og slått sammen til ett område i SSBs statistikk. Området har fått betegnelsen øvrige områder.

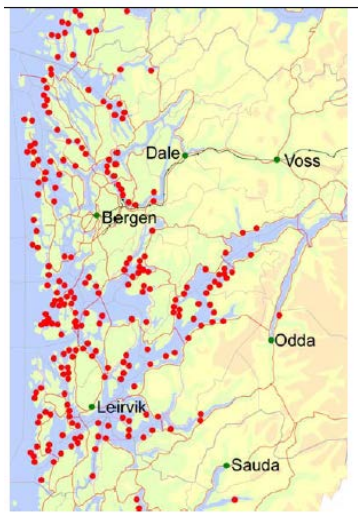
Oppdrettslokaliteter

Et selskap må ha tillatelse (konsesjon) fra Fiskeridirektoratet for å drive med oppdrett av fisk i Norge. Hver tillatelse inneholder et antall merder på flere lokaliteter. Det var totalt 1 288 oppdrettslokaliteter i sjø i 2012. Fordelingen av oppdrettslokalitet fordelt på fylke fremkommer av tabell 5.6. I alt 1 038 oppdrettslokaliteter var knyttet til oppdrett av laks og ørret. En spesifikasjon av lokalitet for de ulike merder er hentet fra Fiskeridirektoratets Akvakulturregister.

Tabell 5.6. Oppdrettslokaliteter i sjø i 2012. Kilde: Akvakulturregisteret.

Fylke	Laks/ørret	Andre arter	Skalldyr	Sum
Vestfold	0	0	1	1
Aust-Agder	2	0	22	24
Vest-Agder	12	1	7	20
Rogaland	73	15	21	109
Hordaland	192	11	35	238
Sogn og Fjordane	86	13	10	109
Møre og Romsdal	89	12	6	107
Sør-Trøndelag	93	3	21	117
Nord-Trøndelag	63	5	21	89
Nordland	205	30	35	270
Troms	111	9	1	121
Finnmark	67	9	0	76
Totalsum	993	108	180	1 281

For å illustrere de svært mange lokaliteter til oppdrettsanleggene på Vestlandet har Mathiesen et al. (2009) utarbeidet kartet i figur 5.6, basert på spesifikasjonene i Akvakulturregisteret. Soneinndelingen i godsmodellen er imidlertid langt grovere, og derved vil mange oppdrettslokaliteter være representert i en sone, aggregert over produksjonsvolum i varestrømsmatrisene.



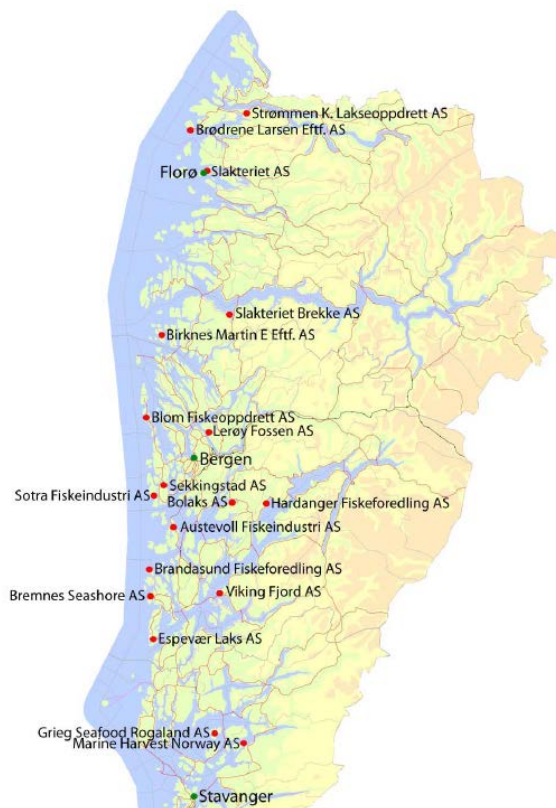
Figur 5.6: Oppdrettslokaliteter på Vestlandet. Kilde: Fiskeridirektoratet og Mathiesen et al (2009).

Slakterier

På samme måte som for oppdrettsanleggene må slakterier for oppdrettsfisk i Norge ha tillatelse, og er derved oppført i Fiskeridirektoratets Akvakulturregister. Oppføringene angir blant annet lokalitet, tillatt produksjonskapasitet og fiskeart. Ifølge dette registeret er det 60 lokaliteter for slakting av oppdrettsfisk. Ved flere av lokalitetene slaktes ulike fiskearter slik at det totalt sett er 72 tillatelser/slakterier fordelt på de 60 selskapene. Siden Akvakulturregisteret inneholder tildelte tillatelser og konsesjoner vil det være en del oppføringer som ikke nødvendigvis er aktive. Det er imidlertid også en gruppe slakterier som er registrert som aktive av Mattilsynet uten å være registrert i Akvakulturregisteret. Kildene er i stor grad overlappende, men med bakgrunn i en oversikt utarbeidet av Nerdal og Solvoll (2007) fremkommer det at enkelte aktive slakterier i Nordland verken er registrert av Akvakulturregisteret eller Mattilsynet.

En kombinasjon av oppføringer i Akvakulturregisteret og Mattilsynets slaktemeldinger angir de aktive slakteriene for oppdrettsfisk for 2012. De har registrert totalt 72 aktive slakterier i Norge.

Lokaliteter til slakterier for oppdrettsfisk på Vestlandet i 2008 fremkommer av figur 5.7. Det er langt færre lokaliseringer av slakterier enn det er oppdrettslokaliteter, selv om også slakteriene har en nokså desentralisert struktur.



Figur 5.7: Slakterier for oppdrettsfisk på Vestlandet. Kilde: Fiskeridirektoratet og Mathisen T et al. (2009).

Metodikk for beregning av leveransestruktur

Informasjon om oppdrettsfisk fra SSB er angitt i volum pr fylke. Dette fordeles til mindre soner (kommuner og delområdesoner) innenfor hvert fylke basert på informasjon fra Akvakulturregisteret om samlet størrelse på oppdrettsanlegg i hver sone, som en andel av samlet størrelse på oppdrettsanlegg i fylket. Data fra SSB er differensiert etter fiskeslagene laks, regnbueørret og annen ørret. I varestrømsmatrisene har vi aggregert produktene til totale mengder. Når mengden oppdrettsfisk er fordelt på soner fordeles fisken til slakteri ved hjelp av en distanseminimerende regel, tilsvarende som for jordbruksvarer. Metoden bygger på forutsetningen om at oppdrettsanleggene sender fisken til nærmeste slakteri. For soner der det er mer enn ett slakteri har vi antatt at slakteriene mottar samme mengde fra oppdrettsanleggene.

Samme fremgangsmåte er benyttet for å fordele villfisk fra mottaksanlegg til industri som for å fordele oppdrettsfisk fra oppdrettsanlegg til slakteri.

5.3.4 Skogbruk

Verdikjede

Verdikjeden for skogbruk starter ved avvirkningssted i skogen og inkluderer leveranser frem til industri, enten sagbruk for tømmer og flis, celluloseindustri eller papirindustri. Flis benyttes både som innsatsvare til industriproduksjon (cellulose eller papir) og som innsatsvare til energiproduksjon (fjernvarmeanlegg), og er inkludert i verdikjeden fra lokalitet for flisproduksjon levert til kunde.

Produksjonsvolum og mottakssteder

Da det ble etablert varestrømsmatriser med 2003 som basisår ble matrisene for ulike skogbruksprodukter basert på informasjon fra Skog-Data. Datagrunnlaget som ble benyttet inkluderte i stor grad informasjon om leveransemønster. I datamaterialet vi har mottatt denne gang, har informasjon om destinasjonskommune vært mangelfull. For de fleste transportene har vi informasjon der avvirknings- og leveransested er koordinatfestet, men for en del av transportene har vi bare informasjon om avvirkningssted. Det er bare den delen av transportoppdragene som har benyttet ruteberegning i Skog-Data-systemet som er koordinatfestet. Fordi det er valgfritt hvorvidt man vil bruke ruteberegning er det mange leveranser som ikke har koordinatfestet mottakersted. Dette gjelder særlig for transport av flis. De største transportkjøperne bruker imidlertid ruteberegningen som Skog-Data tilbyr.

Koordinatene er lest inn i Arc-GIS av TØI, for å identifisere kommune for lasting og lossing basert på koordinatene. Dette dekker i overkant av 78 % av transporterte volum. Det resterende volumet er fordelt basert på kjent leveransemønster for korresponderende avsender- og mottakersone. Det vil si at produksjonsvolumet med kjent avsender- og mottakersone ble oppskalert med volumene der avsender- og mottakersone var ukjent. Tabell 5.7 viser en oversikt over andel av volumene i datamaterialet som mangler informasjon om avsender- og mottakersone.

Tabell 5.7. Oversikt over andel av volumene i databasen til Skog-Data som mangler informasjon om avsender- og mottakersone (2013).

	Andel
Kjent avsender- og mottakersone	78 %
Ukjent avsendersone	14 %
Ukjent mottakersone	6 %
Ukjent avsender og mottakersone	2 %
Totalt	100 %

Det skilles i databasen mellom seks hovedprodukter som framgår av tabell 5.8.

Tabell 5.8. Hovedprodukter i databasen til Skog-Data og volum for 2013 målt i fastkubikkemeter (FKBM) og 1000 tonn.

VARETYPE	FKBM	1000 tonn
Sagtømmer	8 960	7 078
Massevirke	5 063	4 000
Flis	818	647
Annet	373	294
Totalt	15 214	12 019

Sagtømmer og massevirke er rundtømmer, der sagtømmer leveres til sagbruk, mens massevirke er innsatsvare til papirindustri og produksjon av cellulose. Til sammen utgjør sagtømmer og massevirke de klart største volumene fra skogbruksnæringen. Kategorien for «annet» inneholder data for rundvirke, grot, hon, vedkapp og liknende. Volumet er regnet om fra kubikkemeter til tonn ved å benytte en omregningskonstant på 0,79 tonn/m³ som ble hentet fra (Statens Landbruksforvaltning and Jernbaneverket 2010).

I tillegg til volumene fra Skog-Data kommer nær 1,3 millioner tonn tømmer og flis som ble fraktet med jernbane i 2013. For disse transportene har vi best informasjon om avsenderterminal, men har forsøkt å utnytte informasjon fra tømmertransport mellom terminaler og lastebiltransport inn til og ut av sonene der jernbaneterminalene ligger til å lage varestrømmer fra sone for avvirking til destinasjonssone. Dette ble gjort ved å anta at alt volum inn til jernbaneterminalen kom med lastebil, og at volum inn til disse terminalene hovedsakelig kom fra de største avvirkningskommunene.

Videre så vi på distribusjonstransporter fra destinasjonsterminal og ut med lastebil. Her ble det totale volumet ut fra terminalen på lastebil sammenlignet med totale volumet inn til terminalen på jernbane. Et positivt tall tilsier at sonen også er en avvirkningssone eller at sonen også får leveranser fra andre transportmidler enn jernbane. Et negativt tall (dvs større transporter inn til sonen med jernbane enn ut med lastebil) vil si at det er sidespor til mottakerselskapet og at volumene blir brukt rett fra terminalen.

Det viser seg at brorparten av jernbanevolumene er eksport til Sverige, og er derved fanget opp av utenrikshandelsstatistikken.

5.3.5 Bergverk

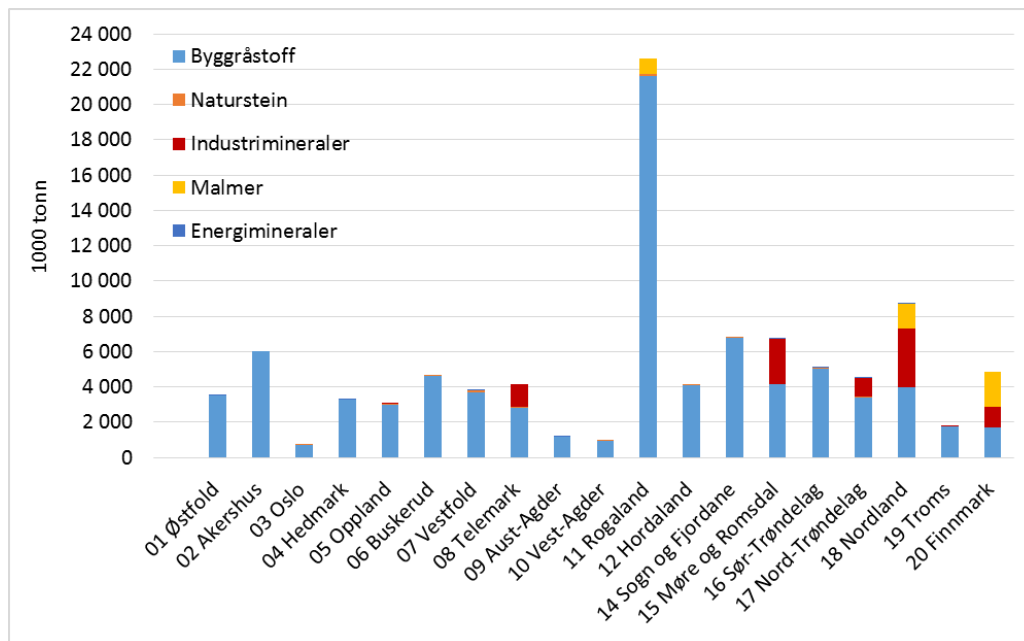
Identifisering av produksjonssted for mineraler er basert på Norges Geologiske Undersøkelser sin statistikk over mineralproduksjon etter fylke (Norges Geologiske Undersøkelser 2009). I statistikken, som utarbeides årlig, skilles det mellom produksjon av ulike bergverksprodukt. Dette er vist i tabell 5.9.

Tabell 5.9. Produksjon av ulike typer av bergverksprodukt i 2012. Tall i 1000 tonn.

	Sum Norge	Svalbard
Byggeråstoff	82 130	-
Naturstein	626	-
Industrimineraler	9 567	-
Malmer	4 259	-
Energimineraler	93	1 326
Sum	96 676	1 326

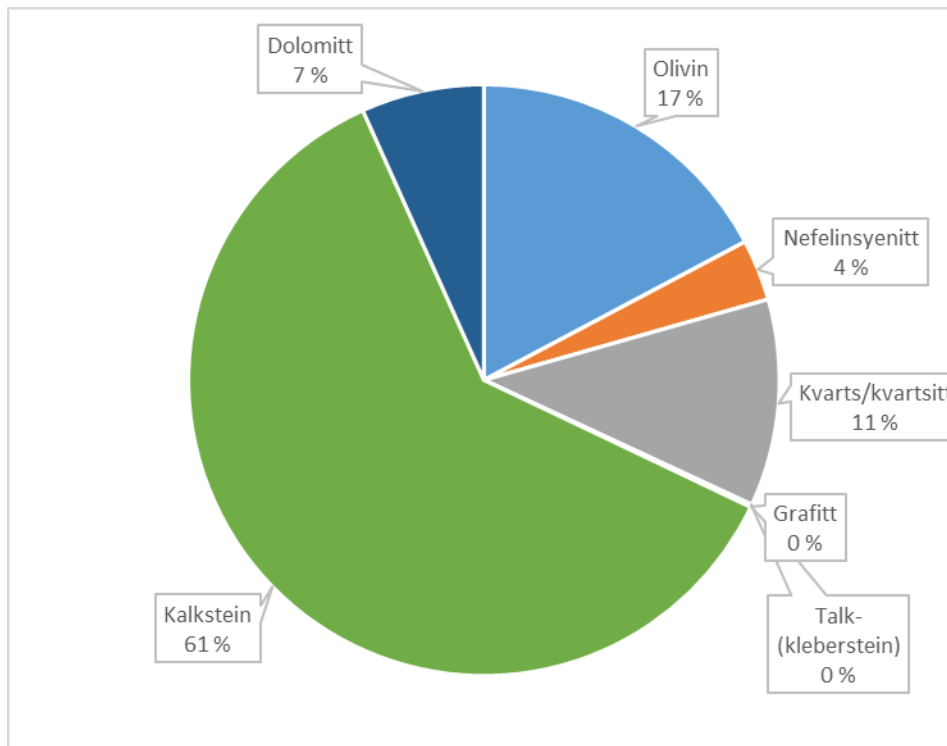
I utgangspunktet foreligger informasjon om de ulike produktene (i tonn) på fylkesnivå. Kombinert med informasjon om det enkelte produkt er det mulig å identifisere produksjonsvolum videre til kommunenivå for flere av de største produktene. På fylkesnivå foreligger informasjon om innenriks produksjonsvolum, mens det foreligger informasjon om fordeling mellom innenriks anvendelse og eksport for hvert produkt.

Produksjonsvolum av de ulike bergverksproduktene fordelt etter uttaksfylke, fremkommer av figur 5.8.



Figur 5.8. Produksjonsvolum etter fylke innen bergverk i 2012 etter hovedprodukt. Tall i 1000 tonn.

Rogaland er det klart største produksjonsfylket innen bergverk (målt i tonn), der det særlig er store volumuttak av byggeråstoff, dvs produksjon av pukk. Nordland er det klart største produksjonsfylket av industrimineraler etterfulgt av Møre og Romsdal og Telemark. En fordeling av produksjonsvolum for ulike industrimineraler fremkommer av figur 5.9.



Figur 5.9. Fordeling på ulike typer industrimineraler etter produksjonsvolum (tonn) i 2012.

Kalkstein er det klart største industrimineralet målt i andel av tonn (61 %). Dette er mineraler som benyttes i produksjon av sement, men også til produksjon av kalkslurry som er en innsatsvare i papirindustrien. Norges to sementfabrikker er lokalisert i Brevik (Telemark) og Kjøpsvik (Nordland), mens kalkslurryfabrikken er lokalisert i Elnesvågen i Fræna kommune. Det nest største industrimineralet er olivin (17 %), med største uttakssted nær Nordfjord i Sogn og Fjordane.

Bergverksstatistikken gir ikke informasjon om leveransemønster. Den dekker heller ikke masseuttak i tilknytning til bygg- og anleggsprosjekter. Vi har derfor også benyttet informasjon fra SSBs lastebilundersøkelser og grunnlagsdata fra kvartalsvis havnestatistikk, til å finne leveransestruktur for disse varene. I tillegg har vi også benyttet informasjon om malmtransport med jernbane (i Mo i Rana og Porsgrunn).

En sammenlikning av transporterte tonn etter avsenderfylke fra transportstatistikken og etter utvinningsfylke fra Bergverksstatistikken, viser størst volum i transportstatistikken. Dette skyldes massetransporter knyttet til bygg- og anleggsprosjekt. Det skyldes også at tilbringertransporter med lastebil til havn fører til dobbeltregistreringer av massetransport i statistikken. Vi har derfor forsøkt å korrigere transportstatistikken for dette, ved å trekke fra volumer fraktet kommuninternt med lastebil, dersom det også er registrert volumer med skip hhv lastet eller losset i havnen. Det er også korrigert for volumer av malm lastet i Narvik havn i varestrømsundersøkelsen for skip, slik at disse volumene får avsendersone Kiruna, som er utvinningsstedet for malmen, dvs at malmtransporten fra Kiruna er transittransport i Norge.

5.3.6 Råolje og naturgass

Informasjon om leveranse for råolje og naturgass er i tidligere versjoner av varestrømsmatrisene basert på en oversikt fra Oljedirektoratet der alle laster fra norsk sokkel som fraktes med skip er inkludert, siden rørtransport ikke er inkludert som transportmiddel i modellen. Informasjonen fra Oljedirektoratet er ikke fullt ut dekkende for vårt informasjonsbehov. Vi har derfor i foreliggende versjon av varestrømsmatrisene

tatt utgangspunkt i mengder som er registrert lastet og losset i trafikkhavnene, basert på grunnlagsdata fra kvartalsvis havnestatistikk. I grunnlagsdataene finnes oversikt over hvilke oljefelt som transporten går fra, men informasjonen er ikke dekkende. For noen større strømmer er det bare angitt havområde, eventuelt uspesifisert. Vi har da tatt utgangspunkt i feltet som ligger nærmest havnen der lossingen finner sted.

For naturgass er det seks ulike landanlegg i Norge, hhv i Kårstø (i Tysvær kommune), Kollsnes (Øygarden), Vestprosess (Lindås), Gossen (Aukra), Tjeldbergodden (Aure) og Melkøya (Hammerfest). I og med at vi bare har med den delen av petroleumstransportene som fraktes med andre transportmidler enn rør, er det ikke alle landanleggene som er representert i modellen, da all gass fraktes inn til landanlegg i rør. De gassbehandlingsanleggene som særlig har transport ut er Melkøya, Kollsnes og Kårstø.

En oversikt over de ulike landanleggene for råolje og naturgass fremkommer av tabell 5.11.

Tabell 5.11. Oversikt over landanleggene for råolje og naturgass.

Landanlegg	Sonenr	Sone	Type anlegg
Slagentangen	704	Tønsberg	Oljeraffineri
Kårstø	1146	Tysvær	Gassbehandlingsanlegg
Kollsnes	1259	Øygarden	Gassbehandlingsanlegg
Sture	1259	Øygarden	Oljeterminal
Vestprosess	1263	Lindås	Våtgassanlegg
Mongstad	1263	Lindås	Oljeraffineri
Nyhamna (Gossen)	1547	Aukra	Gassbehandlingsanlegg
Tjeldbergodden	1569	Aure	Metanolfabrikk, gassmottaksanlegg, luftgassfabrikk og LNG-fabrikk
Melkøya	2004	Hammerfest	LNG-anlegg

For utenrikshandel har vi benyttet landfordelingen fra Utenrikshandelsstatistikken for 2013, og ikke grunnlagsdataene fra havnestatistikken.

5.4 Leveranser fra industri og engroshandel til innenriks anvendelse

5.4.1 Viktigste datagrunnlag

Informasjon om leveranser fra industri og engroshandel til innenriks anvendelse er basert på SSBs varestrømsundersøkelse med 2008 som basisår. I undersøkelsen er leveranser fra industri og engroshandel til innenriks anvendelse kartlagt i tonn, verdi, antall sendinger og med informasjon om transportkostnad. Både for leverende og mottakende bedrifter er næringstilhørighet kartlagt på et svært detaljert nivå (4-sifret NACE-kode), slik at varegrupper kan defineres ut fra næringstilhørighet, basert på hovedvaren som bedriften leverer. Alle leveranser er videre kartlagt på postnummernivå for å ivareta en størst mulig fleksibilitet mht valg av geografisk aggregeringsnivå. Som vi var inne på i kapittel 3 er dette fordelt til bysoner for de seks største byene i Norge, og til kommuner ellers. Da undersøkelsen er en utvalgsundersøkelse, er hver forsendelse i undersøkelsen multiplisert med en oppblåsningsfaktor som er utledet av SSB basert på utvalgssannsynlighet i ulike stratum, korrigert for frafall, for å få nasjonale volumer.

Tabell 5.12 og 5.13 viser innenriks leveranser fra varestrømsundersøkelsen, hhv målt i millioner tonn og i andel etter avsendernæring og mottakernæring, basert på oppblåste (nasjonale) tall.

Tabell 5.12. Innenriks leveranser i millioner tonn mellom hovednæringer. Kilde: SSBs varestrømsundersøkelse, 2008.

Leverende hovednæring:	Mottakende hovednæring									
	Primær- næring	Bergverk	Industri	Bygg og anlegg	Engros	Detalj	Tjeneste- næringer	Hushold- ning	Ikke oppgett	Sum
Industri	0,7	0,1	8,8	5,9	6,8	3,2	2,2	0,6	5,2	33,5
Engroshandel	0,7	1,2	9,3	7,7	9,8	11,2	8,5	9,9	2,5	60,8
Detalj						0,2	0,1		0,1	0,4
Tjeneste			2,2		0,1		2,2		0,8	5,3
Sum	1,4	1,3	20,3	13,6	16,7	14,7	12,9	10,5	8,6	100,0

Tabell 5.13. Innenriks leveranser i prosent mellom hovednæringer. Kilde: SSBs varestrømsundersøkelse, 2008.

Leverende hovednæring:	Mottakende hovednæring										Sum
	Primær- næring	Bergverk	Industri	Bygg og anlegg	Engros	Detalj	Tjeneste- næringer	Hushold- ning	Ikke oppgett	Sum	
Industri	2%		26%	18%	20%	10%	6%	2%	16%	100%	33%
Engroshandel	1%	2%	15%	13%	16%	18%	14%	16%	4%	100%	61%
Detalj			2%	1%	2%	54%	15%		26%	100%	
Tjeneste			41%		3%		41%		14%	100%	5%
Sum	1%	1%	20%	14%	17%	15%	13%	10%	9%	100%	100%

Det fremkommer at varestrømsundersøkelsen utgjør tilnærmet 100 millioner tonn (oppblåste verdier). Dette inkluderer noen leveranser fra detaljhandel og tjenestenæringer som egentlig ikke er en del av utvalget i undersøkelsen. Vi har likevel valgt å beholde disse. Leveranser fra engroshandel utgjør de største volumene med ca 60 % av volumene, mens leveranser fra industribedrifter utgjør ca 33 % av volumene. Denne fordelingen indikerer at det er usikkerhet i grunnlagsdataene. Dette er fordi leveranser til engros som ikke er dekket av leveranser fra industri, enten må dekkes av leveranser fra primærnæring eller fra import. Summen av disse leveransene, dvs de totale leveransene til engroshandel, er lavere enn leveransene fra engroshandel. Dette gjelder også etter at leveransene mellom engrosnæringer, som utgjør 9,8 millioner tonn, er fratrukket.

Med basis i at det er usikkerhet i grunnlagsdataene fra varestrømsundersøkelsen, og spesifikt at undersøkelsen viser svært stor retningsskjevhet for mange varer, fikk SSB i oppgave (i tilknytning til arbeidet med å utarbeide nye varestrømsmatriser) å vurdere det metodiske grunnlaget for hvordan oppblåsningsfaktorene er beregnet. Dette arbeidet er dokumentert i vedlegget. SSB gjorde en oppretting av postnummer slik at stedfestelsen ble

bedre (se avsnitt V.2). Videre ble det testet flere estimeringer i håp om at de skal gi bedre estimerte tall, uten at det var tilfelle (se avsnitt V.3). Det ble derfor ikke laget nye oppblåsingsfaktorer.

TØI har derfor i stedet benyttet noen av oppblåsingsfaktorene, særlig der disse var veldig store, som et kalibreringsgrunnlag i varestrømsmatrisene. Dette er gjort gjennom en valideringsprosess, der det er påvist store avvik mellom modellens resultater og transportstatistikken. Dersom det har vært sammenheng mellom avvik og store oppblåsingsfaktorer, har vi justert på oppblåsingsfaktoren.

5.4.2 Supplerende datagrunnlag

En nærmere gjennomgang av datamaterialet fra varestrømsundersøkelsen viser at det er noen næringer med tunge godsvolum som enten mangler, eller er svært mangelfullt dekket av undersøkelsen. Dette gjelder leveranser fra:

1. Bryggerier og produsenter av mineralvann
2. Meierier
3. Sementproduksjon
4. Gjødseproduksjon
5. Leverandører av raffinerte petroleumsprodukter
6. Leverandører av farlig gods

For disse næringene har vi benyttet et supplerende datamateriale, der metodikken i stor grad er analog med den som er omtalt over for primærnæringer. Mye av informasjonen er innhentet gjennom casestudier i prosjektet *Logistikk i Norge (Eidhammer, Hovi et al. 2013)* og er også benyttet i arbeidet med varestrømsmatriser med basisår 2008 (Hovi og Johansen, 2013). Når det gjelder varestrømmer for sement og gjødseproduksjon er disse i foreliggende matriseversjon i hovedsak basert på grunnlagsdataene fra SSBs kvartalsvise havnestatistikk.

Bryggerier

Varestrømsundersøkelsen dekker i liten grad leveranser fra de større produsentene av øl og mineralvann i Norge. Det er derfor etablert en supplerende matrise til den som foreligger fra VSUen, med utgangspunkt i produksjonsvolum til de største produsentene. Informasjon om årlig produksjonsvolum er basert på informasjon som ligger tilgjengelig på internettssidene til de ulike produsentene. Dette produksjonsvolumet er dividert med totalt antall innbyggere i Norge, for å få et anslag på årlig konsum pr capita. Samlet konsum pr sone er beregnet ved å multiplisere konsum pr capita med antall personer bosatt i hver av modellens soner. Leveransemønsteret er beregnet på en forenklet måte ved å anta at alle produsentene leverer til alle landets kommuner. Dette vil generere et for høyt transportarbeid, fordi noen av de mindre produsentene i hovedsak leverer til et lokalt marked.

Meierier

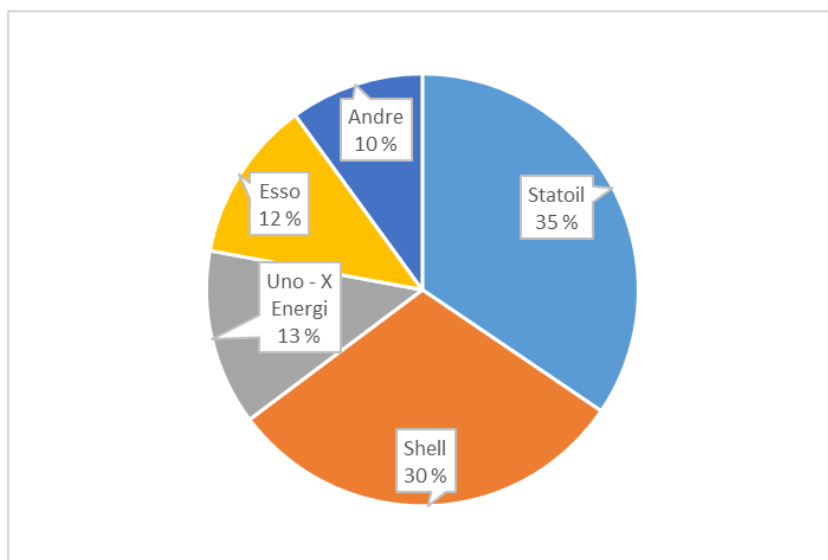
Også meieriene viste seg å være dårlig dekket i datamaterialet i VSUen.

Det er tatt utgangspunkt i oversikt over Tines meieriproduksjon og produksjonssteder, samt Q-meieriene, Synnøve Finden, Rørosmeieriet og Normilk AS. Produksjonsvolumet er basert på fordeling av melkeleveranser fra gårdsbruk til meieri fra kapittel 5.2. Anslått uttransport fra meieri har tatt hensyn til om meieriet leverer konsummilk eller ost/smør. Ifølge Tine går det med 10 liter melk til produksjon av 1 kg ost. Produksjonsvolumet er dividert med totalt antall innbyggere i Norge, som et anslag på årlig konsum pr capita, på samme måte som for mineralvann. Konsum pr capita er multiplisert med antall personer bosatt i hver av modellens soner til å anslå samlet konsum pr sone. Leveransemønsteret er

beregnet på en forenklet måte ved minimering av transportdistansen. Dette vil generere et for lavt transportarbeid, fordi vi ikke tar hensyn til at ulike meierier er svært spesialiserte mht hvilket produkt de produserer og at det er betydelige leveranser mellom meieriene både av melk (overføringstransporter) og distribusjon mellom produksjonssteder og terminaler av ferdige varer.

Raffinerte petroleumsprodukter

Grunnlagsdataene i VSUen viste seg å kun inkludere leveranser fra raffineriet på Slagentangen og ikke på Mongstad. Etersom raffinerte petroleumsprodukter utgjør en betydelig andel av transporterte tonn i Norge, var det behov for å utbedre datamaterialet. I 2008 fikk vi hjelp av Norsk petroleumsinstitutt for å få kontakt med de største leverandørene av petroleumsprodukter. I arbeidet med varestrømsmatrisene for 2012/2013 har vi benyttet tall som ble hentet inn i forbindelse med en kartlegging av farlig gods i Norge i et prosjekt som TØI utførte på oppdrag for DSB (Madslie m.fl. 2013). I likhet med i 2008 er det fire store aktører som dominerer, og disse hadde til sammen en markedsandel på 90 % av omsatt drivstoff og fyringsolje i Norge i 2012/2013. Dette fremkommer av figur 5.10. Tallene er i hovedsak fra 2013, med noen forekomster av registreringer for 2012.



Figur 5.10. Ulike oljeselskapers markedsandel av totalt omsatt drivstoff i 2012/2013. Kilde: Madslie m.fl. (2014).

Totalt er det registrert en innenriks distribusjon med lastebil på 5,1 millioner tonn. Én av de fire største leverandørene ser imidlertid ut til å kun ha rapportert forsendelser fra Oslo havn. Det ble også fraktet ca 500 000 tonn flydrivstoff med jernbane og 5,8 millioner tonn med skip. I tillegg til innenriks transport ble det importert 2,9 millioner tonn petroleumsprodukter, mens det ble eksportert 9,3 millioner tonn. Samlet innenriks transportvolum av drivstoff er større enn produksjonen, da produktene i stor grad fraktes til terminaler langs kysten før videre distribusjon til kunder og bensinstasjoner, slik at volumene flyttes flere ganger.

Oljeselskapene har flere typer tankanlegg for lagring og salg av oljeprodukter. I tillegg til raffineriene Slagen og Mongstad regner bransjen med tre hovedtyper av terminaler:

- Hovedanlegg eller terminaler som har bensin, gassoljer/diesel og fyringsprodukter. Disse forsynes normalt med båt direkte fra raffineri.

- Distribusjonsanlegg: Har ikke bensin. Disse forsynes med båt fra raffineri eller fra hovedanlegg.
- Kyststasjoner eller subtankanlegg: Disse leverer marin gassolje til båter. Forsynes med båt og drives av selvstendige forhandlere.

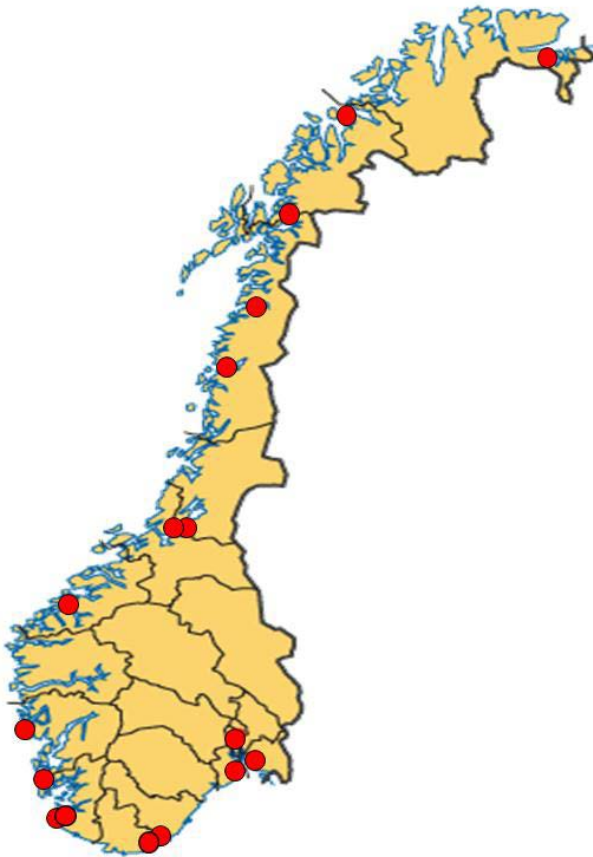
Selskapene eier også større lagertanker på servicebasene for offshorvirksomheten. Disse drives av serviceselskapene.

I tillegg kommer innlandsdepotene for varmeforhandlerne. Disse forhandlerne leverer fyringsprodukter og autodiesel til husholdninger og landbruk. Anleggene forsynes med bil. Noen forsynes med båt og er da en kombinasjon av varmeforhandleranlegg og subtankanlegg.

Produktene fra hovedanlegg, distribusjonsanlegg og varmeforhandlerdepoter leveres til kundene med tankbiler. Ved levering til store kunder brukes også små tankbåter eller lektere.

Flere av selskapene har avtaler om å trekke produkter fra hverandres anlegg. Avtalene reduserer distribusjonskostnadene og sparer selskapene for store beløp årlig. Dette kommer også samfunnet og den enkelte forbruker til gode.

Om man regner Sjursøya som ett anlegg, er det 17 hovedanlegg for petroleumstransport som drives av Norsk Petroleumsinstituttts medlemmer (Norsk Petroleumsinstitutt, 2012). Dette fremkommer av oversiktskartet i figur 5.11 og tabell 5.1.



Figur 5.11. Hovedtankanlegg langs kysten. Kilde: Norsk petroleumsinstitutt (2012).

Tabell 5.14. Oversikt over hovedtankanleggene langs kysten. Kilde: Norsk petroleumsinstitutt (2012).

Sted
Fredrikstad
Oslo (Sjursøyaanleggene)
Tønsberg (Slagen)
Kristiansand S (2 stk)
Stavanger (2 stk)
Haugesund
Bergen
Ålesund
Trondheim (2 stk)
Mo i Rana
Bodø
Harstad
Tromsø
Kirkenes

Tabellen gir en oversikt over plassering av hovedtankanleggene til Norsk petroleumsinstitutts medlemmer. I tillegg til disse 17 tankanleggene er det ca 45 distribusjonsanlegg, samt innlandsdepot for varmemeforhandlere og industriens og forsvarets lagre.

Farlig gods

I undersøkelsen som TØI utførte på oppdrag for Direktoratet for Sikkerhet og Beredskap var formålet å kartlegge alle leveranser av farlig gods som fraktes med lastebil og jernbane i Norge. Datasettet er innhentet fra bedrifter som er registrert som avsendere av farlig gods og selve undersøkelsen var basert på mye av den samme metodikken som SSBs varestrømsundersøkelse. Bedriftene ble bedt om å innrapportere postnummer for både avsendersted og mottakersted for alle leveranser av farlig gods i tillegg til informasjon om UN-nummer, årlige volumer til hvert leveringssted og transportmiddel. I og med at vi har grunnlagsmaterialet fra denne undersøkelsen har vi valgt å utnytte informasjonen også i varestrømsmatrisene. Tilgjengelig informasjon muliggjør at man enkelt kan koble på soner, og stedfeste transportene.

5.5 Basetransporter

Det finnes i dag 10 forsyningsbaser langs kysten fra Tananger i sør til Vardø i nord. En forsyningsbase utfører en rekke tjenester for offshore oljevirksomhet, som f.eks. utleie av kontor- og lagerlokale, utleie av mannskaper og rigger, skipsmegling og administrasjon av forsynings- og hjelpeskip, varehåndtering, bulkhåndtering, lasting og lossing av skip. En oversikt over oljebasene fremgår av tabell 5.15.

Tabell 5.15. Oversikt over oljebasene langs kysten.

Navn på base	Lokalisering	Sonenr	Felt som forsynes
NorsSea Tananger	Tananger i Rogaland	1124	Sørlige delen av Nordsjøen
NorSEA Dusavik	Randaberg kommune, Rogaland	1127	Sørlige delen av Nordsjøen
Stordbase AS	Eldøyane	1221	Nordsjøen
Coast Center Base	Ågotnes i (Fjell kommune)	1246	Statfjord, Gullfaks, Veslefrikk og Troll
Mongstadbase	Mongstad	1263	Oseberg, Troll, Brage, Heimdal, Grane
Saga Fjordbase	Florø	1401	Snorre, Tordis, Vigdis, Visund, Gullfaks, Statfjord og Veslefrikk
Vestbase	Vikan, Kristiansund	1503	Draugen, Heidrun, Njord, Åsgard A og B
Helgelandsbase	Sandnessjøen	1820	Nornefeltet
Aker Barents base	Svartnes, Vardø	2002	Østlige del av Barentshavet
Polarbase AS	Rypefjord, Hammerfest	2004	Snøhvit

Oljeekspressen brukes som kallenavn på transportkorridoren langs vestlandskysten (spesielt E39) som frakter varer til, fra og mellom offshorebasene langs kysten. Det er særlig tidsaspektet (hastighet og presisjon) som gjør at bil velges framfor sjøtransport. Det går daglig nærmere 100 basetransporter mellom Stavangerregionen og hhv Ågotnes, Mongstad, Florø og Kristiansund, og volumene er økende. At aktiviteten på sokkelen flytter seg nordover, mens industrien ikke følger etter, er med på å øke transportbehovet.

Statoil er den største aktøren for leveranser mellom oljebasene i Norge. I 2012 ble det skipet 710 000 tonn fra Statoils baser og landanlegg til oljeinstallasjonene, hvorav ca. 300 000 tonn var base-til-base transport. I tillegg kommer 1,4 millioner tonn utgående bulktonnasje. Vi har mottatt informasjon om leveransemønsteret for base-til-basetransportene som Bring utfører for Statoil. I tillegg har vi benyttet informasjon fra grunnlagsdataene fra havnestatistikken til å identifisere sjøveis leveranser fra forsyningsbasene til oljeriggene.

5.6 Utenrikshandel

Fra utenrikshandelsstatistikken har vi informasjon om Norges handel med utlandet (i tonn) etter handelsland, vare og transportmiddel ved grensepassering, men uten detaljert informasjon om fra/til-sted utenriks.

I arbeidet med varestrømsmatrisene har SSB gjort en jobb med innenriks stedfesting i Utenrikshandelsstatistikken for 2013 ved å kople bedriftsnummer fra Toll og avgiftsdirektoratets TVINN-register mot bransjeregisteret. For import er leveringsstedet som er registrert i TVINN-registeret koplet opp mot postnummer og videre kommunenummer. Kommunenummeret er videre koblet mot virksomheter registrert i Virksomhets- og foretaksregisteret. Ved treff får varelinjen postnummeret til virksomheten. De som ikke fikk treff på kommunenivå ble koblet på fylkesnivå. Dersom heller ikke dette gir noen treff, får varelinjen foretakets hjemstedsadresse. For eksport kobles produksjonsfylket direkte mot Virksomhets- og foretaksregisteret. Ved treff får varelinjen postnummeret til virksomheten, hvis ikke får de påført postnummeret til hovedforetaket.

De varelinjene som ikke fikk noen treff fikk postnummer 9999. Dette gjelder hovedsakelig naturgass som det ikke er registrert organisasjonsnummer på.

Ved avvik kan dette skyldes 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. Informasjon om produksjonsfylket var forventet å gi en mer presis stedfesting, men slik informasjon foreligger kun for eksport.

For en nærmere stedfesting av varestrømmene utenriks har vi fordelt volumer pr land og vare på detaljerte utenrikssoner ved å ta utgangspunkt i følgende informasjonskilder:

1. SCBs (svensk SSB) varestrømsundersøkelse fra 2009 (VSU-Sverige)
 - Informasjon om handelsvolumer til og fra Sverige, med detaljert stedfesting i Norge og Sverige.
2. SSBs og Eurostats lastebilundersøkelser for lastebiltransport til og fra Norge (LBU)
 - Informasjon om transporterte tonn med norskregistrerte lastebiler etter sted for lasting og lossing (kommune innenriks, Nuts 3 nivå utenriks)
 - Informasjon om transporterte tonn med lastebiler registrert i EU-landene som har transportoppdrag til eller fra Norge. Sted for lasting og lossing er stedfestet på Nuts 3 nivå både i Norge (tilsvarer norske fylker) og utlandet.
3. Grunnlagsdata fra havnestatistikken i 2011 og 2012.
 - Inneholder informasjon om varegruppe, volum, til og fra sone (havn) for varer fraktet med skip i innenriks- og utenriksfart.
4. SSBs varestrømsundersøkelse (VSU)
 - Varestrømsundersøkelse utført av SSB inneholder informasjon om opprinnelses-/destinasjonssted kun for innenrikstransport. Denne informasjonen er benyttet der ingen av de over nevnte kilder gir grunnlag til å etablere spredningsindikatorer for utenriks soneinndeling.

Tabell 5.16 viser en prioriteringsoversikt over kildene som ble brukt som spredningsindikatorer til å fordele volumene i utenrikshandelsstatistikken fra land til sone-nivå.

Tabell 5.16. Prioriteringsoversikt over grunnlag for spredningsindikatorer for utenriks stedfesting fra land til detaljert sone, avhengig av oppgitt transportmiddel.

	Fordelingsprioritet			Hvis ikke funnet
	1	2	3	
Skip				
<i>Svenske soner</i>	VSU-Sverige	VSU-skip	LBU	Landets hovedstad settes som til/fra sone
<i>Alle andre soner</i>	VSU-skip	LBU		Landets hovedstad settes som til/fra sone
Lastebil				
<i>Svenske soner</i>	VSU-Sverige	LBU		Landets hovedstad settes som til/fra sone
<i>EU soner</i>	LBU			Landets hovedstad settes som til/fra sone
<i>Alle andre soner</i>	VSU	LBU		Landets hovedstad settes som til/fra sone

Kildene danner grunnlag for en spredningsindikatorer for fordeling av godsmengder utenriks. For Sverige skilles det mellom 13 soner, mens øvrige land i Europa har færre

soner, avhengig av avstand fra Norge og størrelse på handelen med Norge. Danmark, Finland, Tyskland, Spania, Frankrike, Nederland, Italia og Polen har fra seks til to soner, mens øvrige land i Europa kun har én sone. Utenfor Europa skiller vi på verdensdel, men Asia og Amerika er representert ved to soner hver.

Spredningsindikatorerne er etablert ved at vi skiller mellom transportformene skip og lastebil, mens det for jernbanetransport er benyttet samme indikatorer som for lastebil, bortsett fra for Sverige der den svenske varestrømsundersøkelsen er grunnlag.

Varegruppedelingen for skip følger samme fordeling som varestrømsmatrisene, med 39 varegrupper, mens man for lastebil skiller mellom termo, stykk gods, industrivarer, tømmer, tørr bulk, våt bulk og samlastet gods, da statistikkgrunnlaget for de utenlandske biler ikke har et mer detaljert informasjonsgrunnlag.

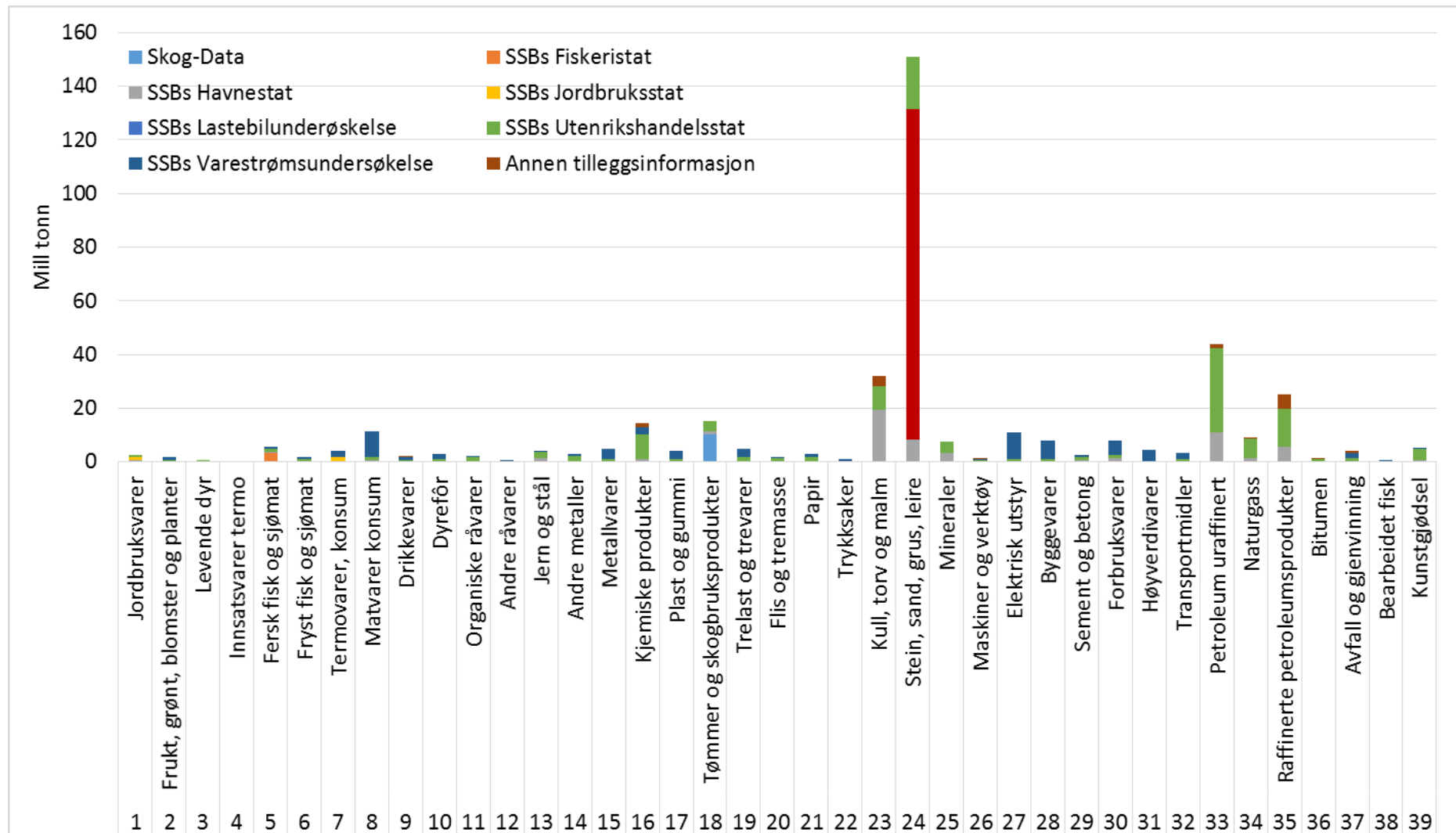
For stedfesting av varestrømmer utenriks benytter vi koblingsnøkler fra nevnte kilder, som inneholder informasjon om forsendelser mellom Norge og utlandet. For leveranser mellom Norge og Sverige benyttes primært informasjon fra VSU-Sverige til å bestemme leveransemønsteret. Denne undersøkelsen inneholder relativt detaljert informasjon om varestrømmer mellom Norge og Sverige, slik at vi for mange varer kan stedfeste forsendelsene på kommunenivå i Norge, og på 13-sonersnivå i Sverige. Der hvor den svenske undersøkelsen ikke inneholder informasjon om tilsvarende forsendelser som i utenrikshandelsstatistikken på kommunenivå benyttes fylke som koblingsnøkkel. Dersom heller ikke fylker gir en stedfesting av forsendelsene, det vil si dersom den svenske VSUen ikke har registrert noen forsendelser mellom Norge og Sverige for aktuelle varegruppe, aggregeres gruppen til nærmeste, beslektede varegruppe for stedfesting.

5.7 Oversikt over ulike datakilder i etableringen av matrisene

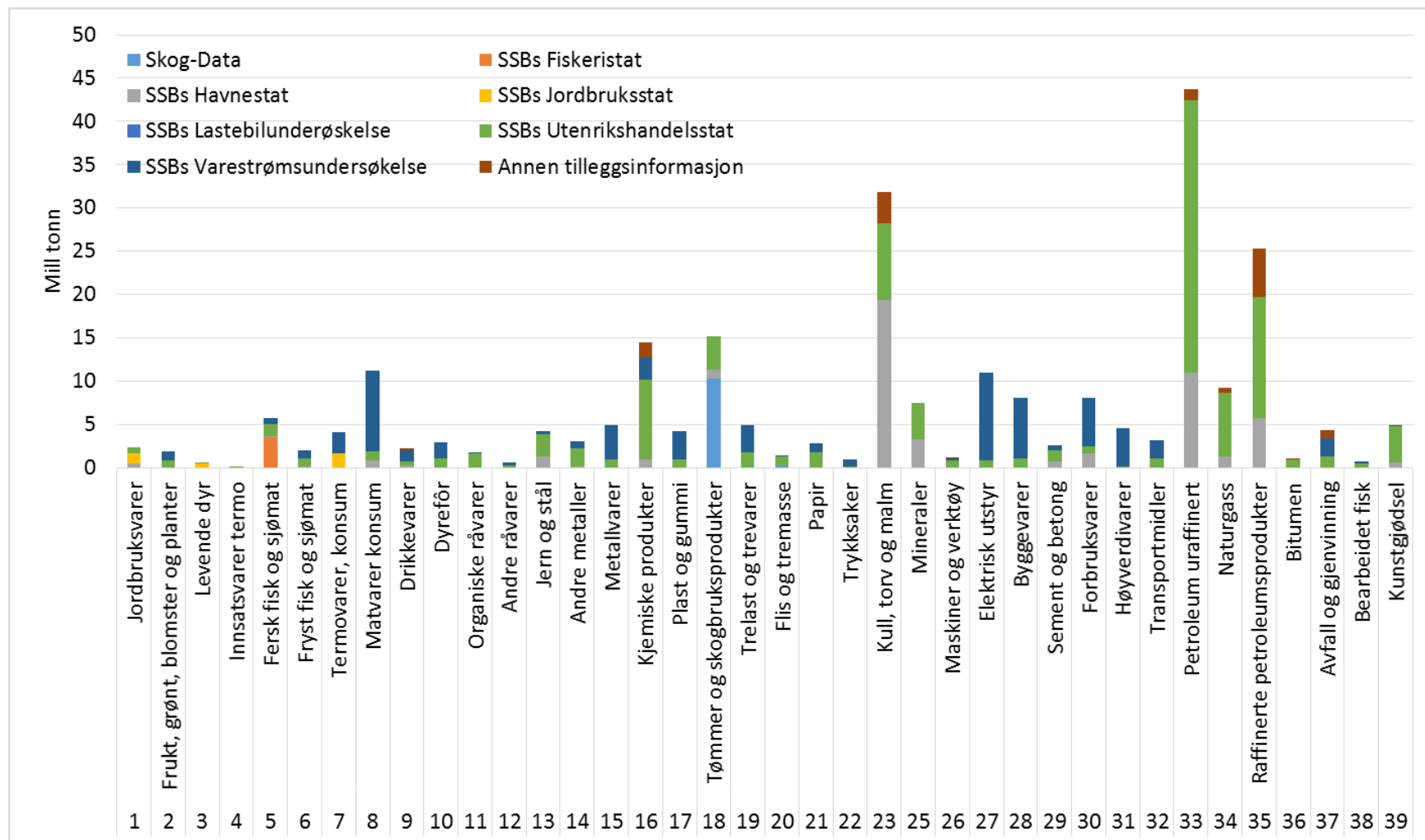
Figur 5.12 og 5.13 viser en oppsummering av antall tonn i varestrømsmatrisene etter den primære datakilden. Forskjellen på figurene er at vare 24 Stein, sand, grus, etc er inkludert i figur 5.12, men ikke i figur 5.13, siden denne varen alene utgjør svært mange tonn.

Oversikten er ikke helt utfyllende, da det er en rekke tilleggsinformasjon som er benyttet bl a til å etablere leveransemønster og som grunnlag for geografisk stedfesting for delområdesoner i Norge og nedbryting fra land til regioner utenfor Norge. Dette datagrunnlaget dimensjonerer imidlertid ikke nivået på tonnmengdene, slik datamaterialet oppgitt i figurene gjør.

Ut fra figurene kan det se ut til at varestrømsundersøkelsen ikke har en veldig sentral rolle i datagrunnlaget. Det er viktig å være klar over at det gjelder i antall tonn, men ikke målt i transportarbeid, da sendingene i varestrømsundersøkelsen utgjør mye av de lange nasjonale transportene.



Figur 5.12. Oversikt over varestrømmer (i millioner tonn) etter grunnlagsdatakilde. Alle varer.



Figur 5.13. Oversikt over varestrømmer (i millioner tonn) etter grunnlagsdatakilde. Alle varer unntatt vare 24 Sand, grus, jord og stein.

6 Uttesting av matrisene

6.1 Innledning

Etter at arbeidet med matrisene var ferdigstilt ble det utført et omfattende arbeid med å teste ut matrisene mot offisiell statistikk. Dette er gjort basert på de transportmiddelfordelte matrisene fra godsmodellen. Det vil si at varestrømsmatrisene er tatt i bruk i modellen og at vi har benyttet transportmiddelfordelte tonn fra en modellkjøring til å sammenlikne med offisiell transportstatistikk på ulike aggregeringsnivå. Denne valideringen har både vært en test av matrisenes pålitelighet, men har også vært et grunnlag for å validere selve modellsystemet. Det vil si at dersom det har vært store avvik mellom statistikk og modell kan feilen ligge i matrisene, men den kan også ligge i modellens rammeverk. Dette kan være kostnadsfunksjoner, nettverk eller nodesfiler. Nodesfilene angir bl a tilgjengelige terminaler for ulike varegrupper og minste seilingsdybde inn til havn, som kan påvirke tilgjengelige skipsstørrelser. Uttestingsarbeidet har derfor også gitt grunnlag for omfordeling av varestrømmer.

Testingen er gjennomført i ulike modellversjoner, men alle testresultater som er gjengitt her er basert på modellversjonen som forelå i januar 2015.

6.2 Statistikk for validering

Til å validere modellen bør det tas utgangspunkt i transportstatistikk som ikke allerede er benyttet til etablering av varestrømsmatrisene. Ett unntak gjelder imidlertid og det er SSBs havnestatistikk, der vi har benyttet grunnlagsdata om leveransemønster fra den kvartalsvise undersøkelsen i etableringen av matrisene, mens vi har benyttet den årlige havnestatistikken (som omfatter også de små havnene) i validering av tonn lastet og losset i havnene. Vi har hatt følgende statistikk tilgjengelig til å validere modellen:

1. Transportytelser i Norge (utgis av SSB og i den årlige publikasjonen med samme navn av TØI), oversikt over nasjonale transportytelser
2. SSBs Havnestatistikk, lastet og losset volum i alle trafikkhavner
3. Regionalt fordelt jernbanestatistikk fra SSB og terminalstatistikk fra Jernbaneverket
4. Transportmiddelfordeling ved grensepassering fra SSBs Utenrikshandelsstatistikk

Før vi presenterer sammenlikningen er det noen forhold man må være klar over. Transportytelsesstatistikken dekker i prinsippet kun norskregistrerte kjøretøy og NOR-registrerte fartøy. Det vil si at kabotasjetransport ikke er inkludert. For jernbane- og lastebiltransport utgjør kabotasje mindre andeler, men for sjøtransport utgjør kabotasje en stor og økende andel. I en analyse basert på grunnlagsdata fra havnestatistikken for 2011 og 2012 (Hovi 2014) finner vi at for sjøtransport inkluderer transportytelsesstatistikken mer enn det som utføres med NOR-registrerte skip, men mindre enn det som totalt sett utføres

innenriks og på norsk område⁵. Avviket innenriks var imidlertid ikke så stort som man en periode trodde.

Det er også en inkonsistens i transportytelsene mht hvilke transportarbeider som medregnes i transportarbeidet for lastebiler og for jernbanetransport, og det er transportarbeider som går i transitt gjennom Sverige og Finland mellom Sør- og Nord-Norge. Disse transportene er medregnet i transportarbeidet for lastebil, men ikke for jernbanetransport. I modellen har vi imidlertid inkludert disse transitttransportene i *innenlandske transportytelser*. Vi har derfor korrigert valideringsgrunnlaget for dette.

6.3 Aggregert transportmiddelfordeling

Tabell 6.1 viser transportmiddelfordelte tonn innenlands, ved eksport og import i modell og statistikk. Tallene i tabellen inkluderer transitt av malm over Narvik, og transport av råolje og naturgass.

Tabell 6.1. Transportmiddelfordeling innenlands, ved eksport og import, i modell og statistikk. Tall i millioner tonn inkludert transitt av malm over Narvik og råolje og naturgass til og fra fastlandet (2013).

	Veg	Sjø	Bane	Ferge	Fly	Sum
Innenlands						
Modell	265,7	39,9	10,0*	0	0	315,5
Statistikk 2012	246,2	41,0	9,4			296,6
Statistikk 2013	265,7	44,3	9,7			319,7
Eksport						
Modell	3,3	108,3	2,8	0,4	0,01	114,7
Statistikk 2013	5,8	107,1#	1,2	0,7	0,12	114,9
Import						
Modell	6,4	26,0	19,6	1,5	0	53,4
Statistikk 2013	7,7	25,3	19,5#	1,1	0,04	53,6

*0.9 mill tonn på tog er dobbelttelling da det både er i B7 og 7B-kjeder⁶ -> ca 9.3 mill tonn på tog innenlands

Korrigert for malmtransitt over Narvik havn (ca 18 mill tonn).

Det fremkommer at det er litt flere tonn i sum innenriks i modellen enn i statistikkgrunnlaget for 2012, men at forholdet er omvendt for 2013. Differansen er størst for vegtransport i 2012, men om man sammenlikner med statistikkgrunnlaget for 2013 er tonntallet likt i modell og statistikk. For innenriks sjø- og jernbanetransport viser modellen rimelig bra samsvar med statistikken i tonn, men med størst avvik for sjøfart.

Til validering av utenrikstransportene benyttes informasjon om transportmiddelfordeling ved grensepassering fra Utenrikshandelsstatistikken, korrigert for transitt av malm over Narvik havn. Sammenliknet med statistikken viser modellen noe lave volumer for vegtransport, mens alle de andre transportmidlene, unntatt ferge ved eksport, har for høyt godsomslag. At flytransport står med 0 i modellen skyldes at modellen utelukkende velger flyfrakt fra utenlandske flyplasser. Dette gjøres også i stor grad i virkeligheten, men i

⁵ Særlig er avviket stort for transportarbeid knyttet til utenriks sjøtransport der man i transportytelsesstatistikken kun benytter en gjennomsnittlig distanse for hhv eksport og import, uten å ta hensyn til hvor i Norge transportene starter og stopper.

⁶ B7 og 7B-kjeder inkluderer jernbanekjeder der både elektrisk og diseldrevet lokomotiv benyttes.

statistikken registreres en del av tilbringertransport med lastebil til utenlandsk flyplass (airtrucking) som flyfrakt, selv om transportmidlet ved grensepassering er lastebil.

Tabell 6.2 viser transportmiddelfordelt transportarbeid innenlands og på norsk område ved eksport, import og transitt i modell og statistikk. Transportarbeidet gir, sammenstilt med transporterte tonn, en indikasjon på leveransestrukturen i matrisene sammenliknet med statistikken fordi den reflekterer hvor langt hvert tonn fraktes i matriser og statistikk.

Tabell 6.2. Transportmiddelfordelt transportarbeid innenlands og på norsk område ved eksport, import og transitt i modell og statistikk. Tall i millioner tonnkm (2012).

	Veg	Sjø	Bane	Ferge	Fly	Sum
Innenlands						
Modell	17 398	22 965	3 446	0	0	43 809
Statistikk 2012	17 816	18 432	3 371*	0	0	39 619
Statistikk 2013	19 166	19 842	3 231*	0	0	42 239
Utenlands						
Modell	1 886	81 039	1 126	589	0	84 018
Statistikk 2012	2 370	80 695§	939#	-	29	84 004
Statistikk 2013	2 492	80 132§	994#	-	30	83 618
Sum norsk område						
Modell	19 274	104 004	4 572	589	0	128 449
Statistikk 2012	20 186	99 127	4 310*#	-	0	123 623
Statistikk 2013	21 658	99 974	4 425*#	-	0	125 857

* Korrigeret for transitt gjennom Sverige mellom Oslo og Narvik, en distanse på 1767 km og et transportarbeid på ca 850 millioner tonnkm.

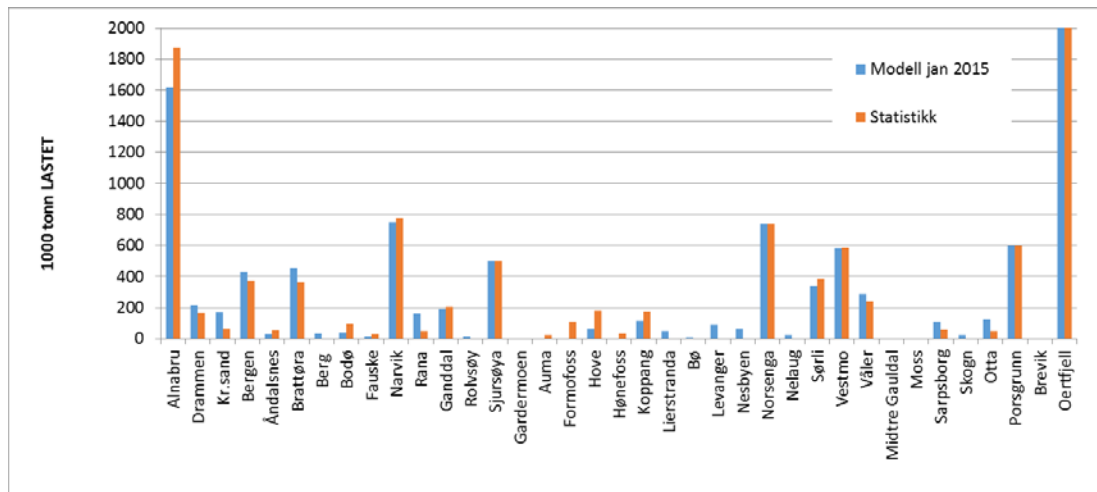
Korrigeret for malmtransitt på Ofotbanen, en distanse på 29 km og et transportarbeid på 545 millioner tonnkm i 2012.

§ Korrigeret for malmtransitt fra Narvik med skip, en distanse på 1322 km og et transportarbeid på ca 25 mrd tonnkm i 2012.

Det fremkommer at transportarbeidet i modellen er høyt sammenliknet med statistikken for innenriks sjøtransport, noe som indikerer at vi har et leveransemønster som i større grad er mellom fjerntliggende soner i modellen sammenliknet med det som ligger til grunn for transportstatistikken. Avviket kan imidlertid både skyldes usikkerhet i valideringsgrunnlag og modell. For utenrikstransport ligger modellen lavere enn statistikken for veg, men noe høyere for jernbanetransport og sjø. For ferge har man ikke transportytelsestall. Samlet transportarbeid på norsk område er noe høyere i modellen enn i statistikken for alle transportformer bortsett fra veg og fly.

6.4 Godsomslag i jernbaneterminaler

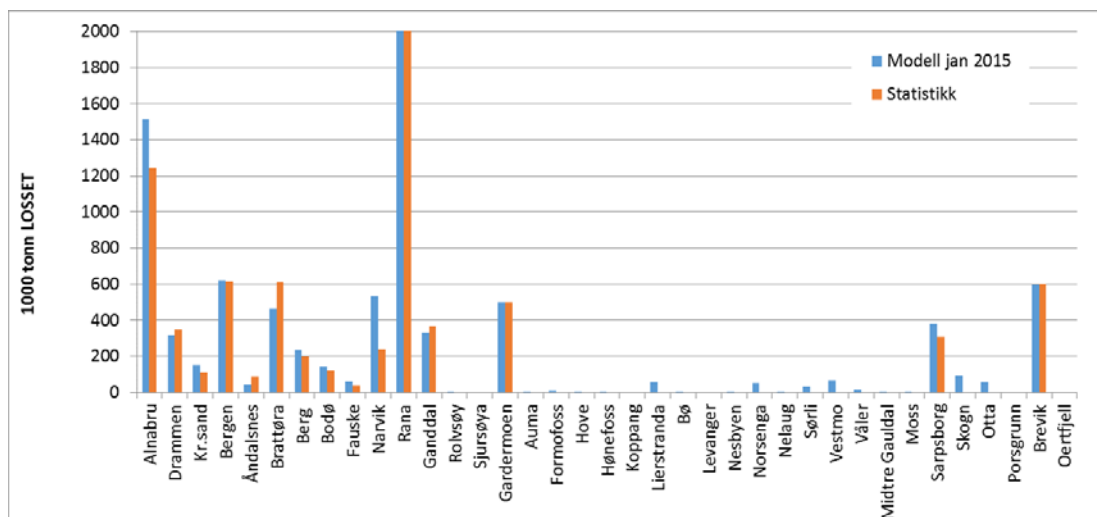
Figur 6.1 viser summen av tonn lastet i ulike jernbaneterminaler i modell sammenliknet med statistikk.



Figur 6.1. 1000 tonn lastet i ulike jernbaneterminaler i modell og statistikk.

For lastet gods i ulike jernbaneterminaler ser vi at modell og statistikk jevnt over samsvarer godt. Det er imidlertid et avvik for Alnabru på ca 200 000 tonn, men så har man heller ingen god fordeling av godset på lastet og losset i statistikken. For de minste jernbaneterminalene i form av volum, ser vi at det er avvik mellom modell og statistikk som følge av at statistikken mangler for flere av terminalene. Dette er i stor grad tømmerterminaler (terminalene til høyre for Gardermoen i figuren). Her er statistikkgrunnlaget generelt dårligere enn for samlastterminaler. Det er flere tilfeller der modell og statistikk gir lik lastet mengde.

Figur 6.2 viser summen av tonn losset i de ulike jernbaneterminalene, sammenliknet med statistikk.

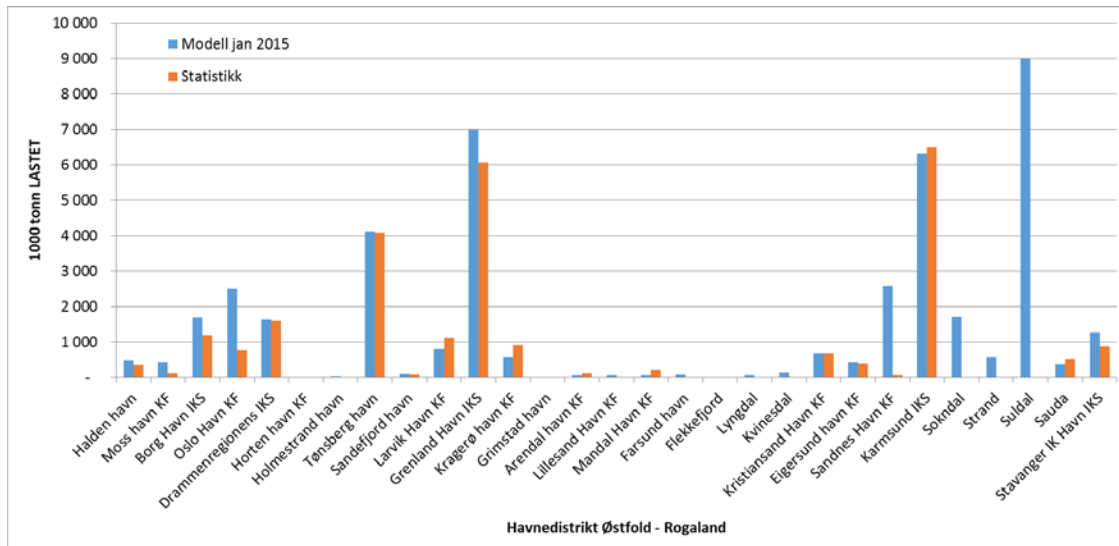


Figur 6.2. 1000 tonn losset i ulike jernbaneterminaler i modell og statistikk.

Også for losset gods samsvarer modellen og statistikken godt, med unntak av for små jernbaneterminaler (i stor grad tømmerterminaler), hvor det mangler statistikk. For losset gods ser vi at det er et spesielt stort avvik mellom statistikk og modell for Alnabru. Dette skyldes bl a at det er 491 000 tonn importert gods losset på Alnabru i modellen, og noe av dette godset skulle trolig vært på lastebil ved grensepassering. Som nevnt over er det ikke noe godt skille mellom lastet og losset godsmengde i statistikken, slik at det er usikkerhet både i modellresultat og i verifiseringsgrunnlaget.

6.5 Godsomslag i havner

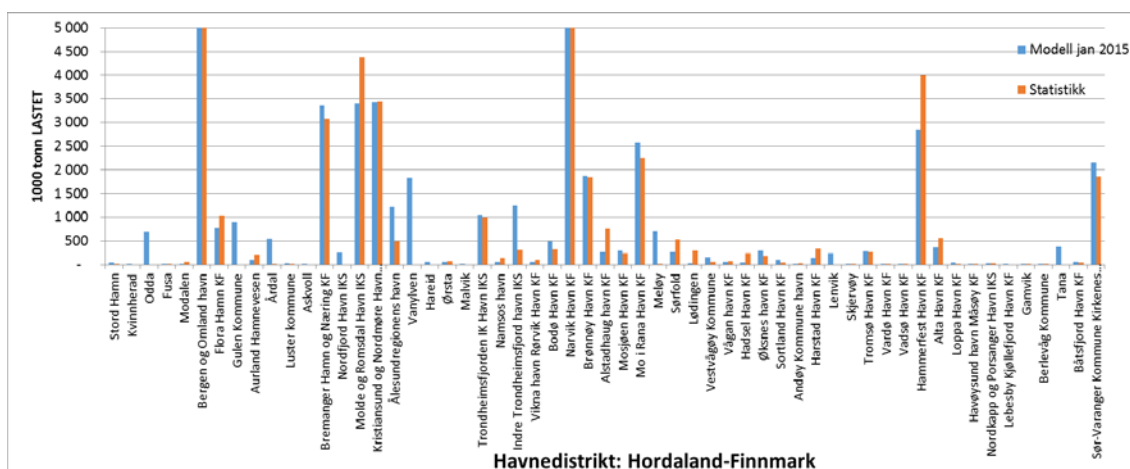
Figur 6.3 viser lastet godsomslag i ulike havneterminaler i modell sammenliknet med statistikk. Havnestatistikken inkluderer bare gods omlastet i offentlige trafikkhavner, noe som gjør at vi ikke har valideringsgrunnlag for en del private havner, som f.eks Strand og Suldal, som har store utgående volumer av pukk. I figurene som følger fremkommer dette ved at det er noen havner som har store godsmengder i modellen, men mangler volumer i statistikken. Figur 6.3 viser lastet gods pr havn i modellen, sammenstilt med godsomslag i havnestatistikken. Figuren er delt i to, der 6.3a viser alle trafikkhavner fra Østfold til Rogaland, mens 6.3b viser aller trafikkhavner fra Hordaland til Finnmark.



Figur 6.3a. Lastet godsomslag i ulike havneterminaler i modell og statistikk, havner fra Østfold til Rogaland. Tall i 1000 tonn.

Det fremkommer at lastet godsmengde i Oslo og Sandnes er alt for høyt sammenliknet med statistikken, mens stort avvik for Sokndal, Strand og Suldal skyldes at havnestatistikken ikke dekker disse to havnene. Ut over disse avvikene er det rimelig godt samsvar mellom modell og statistikk for lastet godsmengde i havnene på strekningen Østfold-Rogaland.

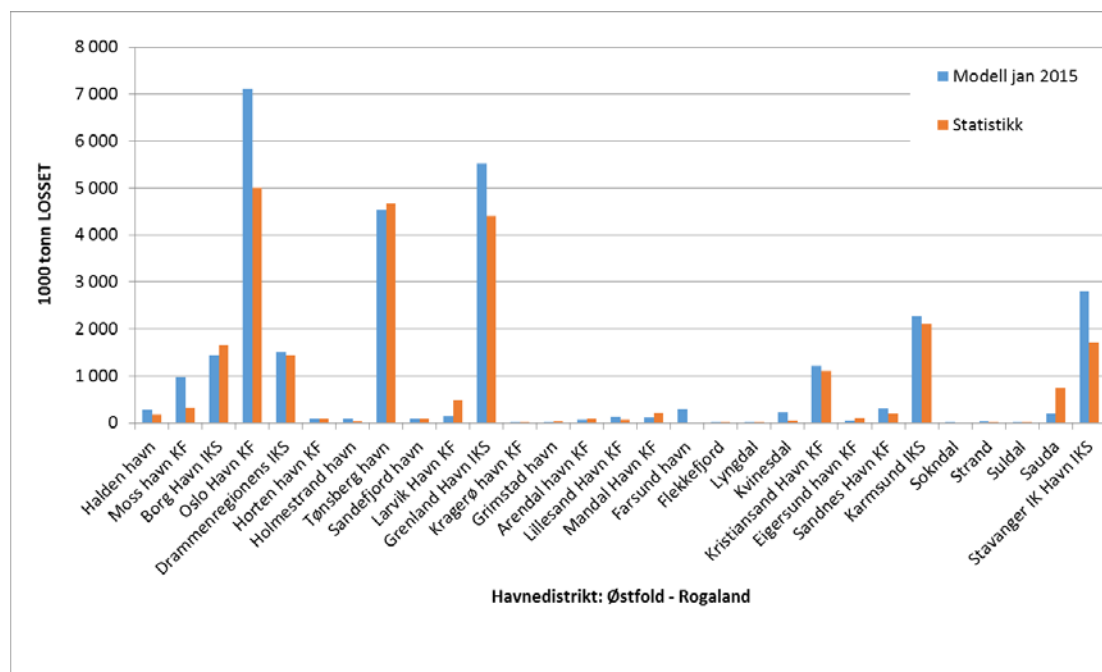
I figur 6.3b er lastet godsmengde i havnene i Bergen og Narvik kuttet ved 5 millioner tonn, da de store mengdene av petroleum i Bergen vil gjøre godsomslaget for de andre havnene svært små i forhold.



Figur 6.3b. Lastet godsomslag i ulike havneterminaler i modell og statistikk, havner fra Hordaland til Finnmark. Tall i 1000 tonn.

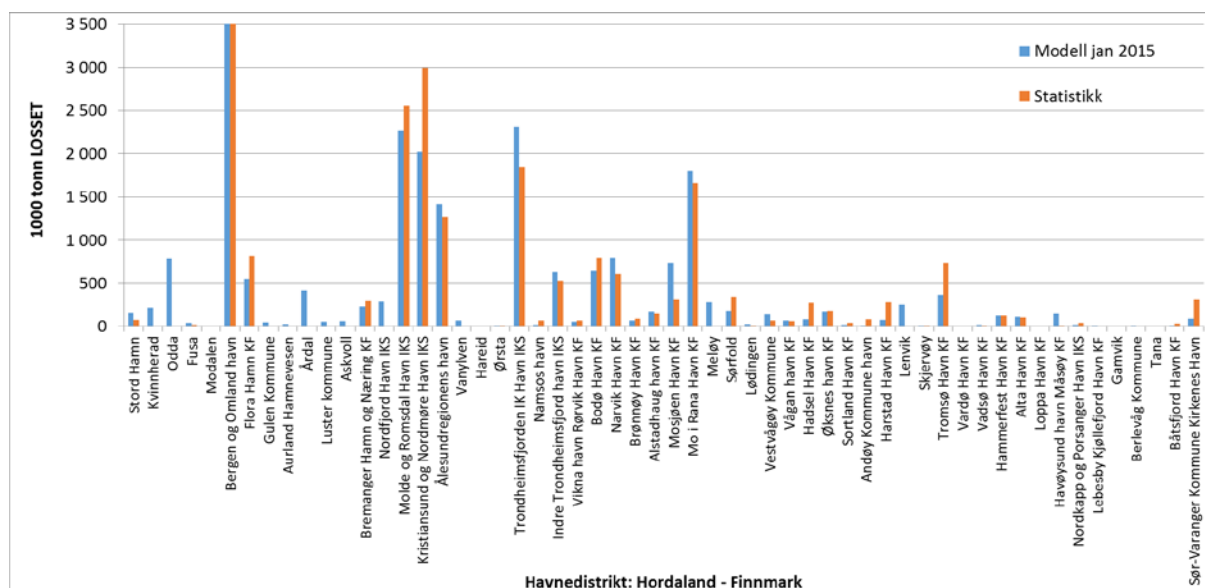
For lastet godsmengde i havnene på strekningen Hordaland til Finnmark er det noe avvik i Molde og Romsdal Havn IKS, Indre Trondheimsfjorden havn IKS og Hammerfest Havn KF. For Hammerfest havn skyldes avviket at det ikke er nok naturgass i utenrikshandelen fra fastlandet til at den korresponderer med havnestatistikken, noe som gir at modellen gir færre lastede tonn enn hva som er tilfellet. For øvrige avvik kan en forklaring være at havnestatistikken ikke dekker de private havnene. Det er også direkte avvik for flere private havner som følge av at disse ikke er inkludert i statistikken. I følge havnestatistikken (Godstransport på kysten, for 2012) ble i underkant av 21 millioner tonn gods lastet i private havner i 2012, mens bare i underkant av 3 millioner tonn ble losset i private havner. Dette er tall for private foretak med eget kaianlegg der vi ikke kjenner lokasjonen for godset.

Figur 6.4 viser losset godsomslag i ulike havneterminaler i modell sammenliknet med statistikk.



Figur 6.4a. Losset godsomslag i ulike havneterminaler i modell og statistikk, havner fra Østfold til Rogaland. Tall i 1000 tonn.

Det fremkommer at losset mengde i havnene fra Østfold til Rogaland viser bedre overensstemmelse mellom modell og statistikk enn lastede mengder for samme område. Dette skyldes i stor grad at det er mindre avvik for private havner. Størst avvik finner vi for Moss, Oslo og Grenland havn.



Figur 6.4b. Losset godsomslag i ulike havneterminaler i modell og statistikk, havner fra Hordaland til Finnmark. Tall i 1000 tonn.

Det fremkommer at det er en relativt lik overensstemmelse mellom modell og statistikk for losset godsomslag sammenliknet med lastet mengde for havnene fra Hordaland og nordover. De største avvikene finner vi også her for havnene i Møre og Romsdal og Trondheimsfjorden.

For øvrig finner vi at modellen med basisår 2012/2013 jevnt over samsvarer bedre med statistikken enn modellen med basisår 2008 (Hovi og Johansen, 2013).

6.6 Basisår

Modellens basisår er som tidligere nevnt for de fleste datakilder som er benyttet til etableringen av varestrømsmatrisene 2012 og 2013, bortsett fra for varestrømsundersøkelsen som har som basisår 2008, men for varestrømsundersøkelsen er oppblåsningsfaktorene i undersøkelsen benyttet som et slags kaibreringsgrunnlag. Et viktig spørsmål er hvor stor variasjon det er i godsmengder fra år til år, siden dette er en indikasjon på holdbarheten på basismatrisene. Til å illustrere dette har vi tatt utgangspunkt i transportytelsesstatistikken (Farstad 2014).

Tabell 6.3 viser transportmiddelfordeling i millioner tonn innenriks for perioden 2008-2013.

Tabell 6.3. Transportmiddelfordeling i millioner tonn innenriks for perioden 2008-2013. Kilde: Farstad (2014).

År	Lastebil	Skip	Tog	Sum
2008	300,9	35,8	7,9	344,6
2009	270,3	34,7	7,7	312,7
2010	279,2	31,5	7,4	318,1
2011	269,1	31,3	8,3	308,7
2012	264,4	31,0	9,4	304,8
2013	283,9	33,5	9,7	327,1

Det fremkommer at de høyeste volumene innenriks, målt i transporterte tonn, var i 2008 og at reduksjonen i årene etter dette gjelder for alle transportmidler bortsett for jernbane som har høyest tonnmengde i 2013. En forklaring på reduksjon i transporterte tonn etter 2008 er Finanskrisen, men det fremkommer også at tonnmengdene varierer en del fra år til år, særlig for vegtransport. Dette kan skyldes aktivitet i bygg- og anleggssektoren som står for en stor andel av transporterte tonn spesielt på lastebil.

Tabell 6.4 viser transportmiddelfordelt transportarbeid i millioner tonnkilometer innenriks for perioden 2008-2013.

Tabell 6.4. Transportmiddelfordelt transportarbeid i millioner tonnkilometer innenriks for perioden 2008-2013. Kilde: Farstad (2014).

År	Lastebil	Skip	Tog	Sum
2008	17 564	15 964	2 597	36 125
2009	16 109	15 466	2 571	34 146
2010	17 176	13 969	2 348	33 493
2011	16 965	13 921	2 416	33 302
2012	17 816	13 807	2 527	34 150
2013	19 166	14 925	2 347	36 438

Også for transportarbeidet er det variasjoner fra et år til et annet, med en reduksjon fra 2008 og fram til 2011, mens omfanget har økt fra 2012 til 2013. Reduksjonen i transportarbeidet har ikke vært like stor som i transporterte tonn, spesielt ikke for lastebil.

Tabell 6.5 viser millioner tonn i utenrikshandelen for perioden 2008-2013, eksklusive petroleum.

Tabell 6.5. Eksport og import i millioner tonn for perioden 2008-2013, eksklusive eksport av petroleum. Eksport er både med og uten råminerale.

År	Eksport	Eksport ekskl råminerale	Import
2008	46,3	27,7	34,6
2009	38,9	23,2	29,0
2010	46,2	26,9	33,3
2011	51,0	27,2	33,8
2012	51,5	28,9	34,1
2013	50,7	30,1	34,7

Både for import og eksport har det vært en reduksjon i volum fra 2008 til 2009, men volumene har tatt seg opp igjen til et nivå i 2013 som er høyere enn 2008-nivået både for import og for eksport.

Det fremkommer at eksport av råminerale utgjør en stor andel av samlet eksport (utenom petroleum) i tonn. I følge NGU ble det i 2013 eksportert 21,1 millioner tonn steinmaterialer fra Norge til veg- og betongformål i Europa. Denne varegruppen faller inn under råminerale i utenrikshandelsstatistikken. Volummessig har dette økt fra 2,0 millioner tonn i 1988, til 14,5 millioner tonn i 2008 og altså til hele 21 millioner tonn i 2013. Denne volumøkningen forklarer mye av veksten i samlet eksportvolum fra fastlands-Norge de senere årene.

6.7 Usikkerhet

Siden varestrømsmatrisene er en forenkling av alle vareleveranser i Norge og til/fra utlandet, er man nødt til å gjøre en del forenklende forutsetninger. Spesielt gjelder dette for de delmatriser der leveransestruktur er basert på minimering av transportdistanse mellom produksjonssted og foredlingsindustri, og der vi har estimert konsum av enkelte forbruksvarer i hver sone basert på en forutsetning om likt konsum pr capita i hele landet.

Særlig for næringsmiddelindustrien har vi påpekt i kapittel 5.3 at mindre anlegg er lagt ned og nye er kommet til ut over det som er inkludert i varestrømsmatrisene. Dette illustrerer at utviklingen innen næringsmiddelindustrien er raskere enn det statistikken fanger opp, fordi det tar tid å utarbeide statistikk og videre å ta den i bruk. At mindre anlegg legges ned har sannsynligvis liten effekt på de samlede varestrømmene, men dersom større anlegg åpnes opp i kommer der godsvolumet i utgangspunktet var lite, kan ha betydning. Sannsynligvis er imidlertid den totale effekten mindre enn usikkerheten som er knyttet til at store deler av varestrømsmatrisene er basert på utvalgsundersøkelser.

Utenrikshandelen er kan ha usikkerhet knyttet til innenriks stedfesting av volumene. Selv om SSB har knyttet foretaksnummer til bedrifts- og foretaksregisteret, kan det være at det er en annen bedrift enn den som er avsender eller mottaker som utfører selve fortollingen, eventuelt at det er hovedkontoret i et foretak som utfører fortollingen, og at dette er lokalisert i en annen del av landet enn mottakende bedrift. Dette er det forsøkt korrigert for, men noe hovedkontoreffekt kan likevel gjenstå i datamaterialet.

For leveranser fra industri og engroshandel har vi benyttet datamaterialet fra SSBs varestrømsundersøkelse direkte vel vitende om at det er utvalgsskjevheter i oppblåsing av tallmaterialet. F eks ser vi at leveranser fra engroshandel utgjør de største volumene (ca 60 %), mens leveranser fra industribedrifter utgjør ca 33 % av volumene. Denne fordelingen indikerer at det er usikkerhet i grunnlagsdataene. Dette er fordi leveranser til engros som ikke dekkes av leveranser fra industri, enten må dekkes av leveranser fra primærnærings eller fra import. Summen av disse leveransene, altså alle leveranser til engroshandel, utgjør mindre volumer enn alle leveranser fra engroshandel, selv når en trekker fra leveranser mellom engrosnæringer.

Vi kan imidlertid ikke kvantifisere usikkerheten i matrisene, men man må påregne at bruk av matrisene i detaljerte analyser vil kreve at man kvalitetssikrer matrisene mot det man har av annen tilgjengelig informasjon i det konkrete området. Det er gjennom bruk at man avslører feil og mangler og kan forbedre matrisene gjennom mer lokal kunnskap for et delområde. Det man imidlertid må huske på dersom man endrer på utenriks varestrømmer, er at disse nå er konsistent med SSBs utenrikshandelsstatistikk på varegruppe- og landnivå. Det vil si at om man gjør endringer i matrisen ett sted, bør samme endring gjøres et annet sted, men med motsatt fortegn.

7 Analysemuligheter

7.1 Innledning

I de fleste analyser som gjennomføres med bruk av nasjonal godsmodell, holdes varestrømsmatrisene konstante i de ulike scenarioene, slik at det bare er endringer i transportmiddelfordeling og transportkostnader som analyseres som følge av endringer i nettverk (transporttilbud) eller transportkostnader. I noen analyser kan det også være aktuelt å endre på selve matrisen, f eks:

1. For prognoseformål
2. For å analysere virkninger av ulike lokasjoner av industri eller engroshandel
3. For å analysere virkninger av alternativ distribusjon for importvarer

Vi vil her kort omtale hver av disse analysemulighetene under.

7.2 Prognoser

I noen analyser er det nødvendig å ha prognoser for hvordan man tror varestrømmene vil være i et analyseår. Til dette har man utviklet prognosemodellen Pingo, som regionaliserer utviklingsbaner fra den makroøkonomiske planleggingsmodellen MSG. Pingo resulterer i vekstbaner mellom par av fylker for hver vare, som så knyttes sammen med varestrømsmatrisene til å lage matriser mellom par av kommuner for hvert prognoseår.

Matriser for noen utvalgte prognoseår er lagt tilgjengelig i Cube⁷, slik at man kan velge for hvilket år man ønsker å kjøre modellen.

7.3 Ulike lokasjoner av industri eller engroshandel

En analyse av hvordan ulike lokasjoner av industri eller engroshandel påvirker transportmønsteret, kan utføres ved at man endrer på til/fra-mønsteret i varestrømsmatrisene. Dersom endringen bare påvirker noen få relasjoner, kan endringen gjøres direkte i den berørte PWC-matrisen i en teksteditor (f eks Textpad). Man må da passe på at man står på rett sted i matrisen, siden denne må være ordnet i sortert rekkefølge etter fra-sone, til-sone og PWC.

Dersom endringen i til/fra-mønster er mer kompleks, kan endringen i stedet gjøres gjennom følgende trinn:

1. Identifisering av hvilke(n) varegruppe(r) som berøres
2. Lese den tilhørende varestrømsmatrisen inn i Excel
3. Sette på filter
4. Selekt sonen i første kolonne der bedriften er lokalisert i dag
5. Selekt PW, PC eller WC i tredje kolonne, avhengig av om det er en produksjonsbedrift eller en engroshandelsbedrift
6. Endre på fra-sonen for alle sonepar som har utgangspunkt i den aktuelle sonen
7. Skru av filteret

⁷ Cube Voyager er programpakken som godsmodellen er implementert i.

8. Sorter matrisen (alle de tre førstekolonnene må oppgis som sorteringskriterium)

Man må huske på at det ikke bare er leveransene ut fra sonen som berøres, men også at det kan berøre varestrømmene inn til sonen. Dersom det er varestrømmene inn til sonen som skal endre lokalitet, benyttes samme fremgangsmåte som over, men i punkt 4 selekterer man på andre kolonne i stedet for første kolonne (dvs varestrømmer inn til sonen).

Dersom det allerede er godsstrømmer fra den sonen som man flytter til, kan det hende at det blir to like linjer med fra-soner, til-soner og PWC-kombinasjon. I så fall må dette aggregeres til en linje. Den enkleste måten å gjøre dette på er å benytte pivottabeller i Excel (se vedlegg for forslag til fremgangsmåte).

7.4 Alternativ distribusjon for importvarer

I NTP-arbeidet ble det gjennomført et case der vi analyserte hvordan import til Vestlandet som i dag går via sentrallager i Osloregionen som erstattes av direkte distribusjon fra utlandet til Vestlandet, vil påvirke transportmønster og innenriks transportarbeid. Fremgangsmåten er analog med den i kapittel 7.2.

1. Identifisering av hvilke(n) varegruppe(r) som berøres
2. Lese de(n) tilhørende varestrømsmatrisen(e) inn i Excel
3. Sette på filter
4. Selekt PW, PC eller WC i tredje kolonne, avhengig av om det er en produksjonsbedrift eller en engroshandelsbedrift
5. Selekt sonen i første kolonne der bedriften er lokalisert i dag
6. Endre på fra-soner for alle soner som har utgangspunkt i den aktuelle sonen (NB skal endringen gjelde til alle soner eller f.eks bare distribusjon til Vestlandet)
7. Selekt sonen i andre kolonne der bedriften er lokalisert i dag
8. Endre på til-soner for alle soner som har utgangspunkt i den aktuelle sonen (NB skal endringen gjelde all inntransport eller bare import)
9. Skru av filteret
10. Sorter matrisen (alle de tre første kolonnene må oppgis som sorteringskriterium)

Også i dette caset vil det, dersom det allerede er godsstrømmer fra den sonen som man flytter til, kunne bli to like linjer med fra-soner, til-soner og PWC-kombinasjon. I så fall må dette aggregeres til en linje. Den enkleste måten å gjøre dette på er å benytte pivottabeller i Excel, men dette krever litt triksing for å få fylt ut alle til/fra-sonekombinasjoner.

8 Videre arbeid

Den norske varestrømsundersøkelsen (VSUen) har lagt grunnlaget for nye, mer presise varestrømsmatriser til bruk i logistikkmodeller. Det er imidlertid ikke noen entydig måte å utvikle disse matrisene på, siden VSUen er for liten til å kunne fylle cellene med konsistente estimater alene. Derfor bør VSUen kombineres med annet, sosioøkonomisk datamateriale for å redusere eventuelle utvalgsskjevheter i datamaterialet. På den måten blir verdiene i matrisene en kombinasjon av observerte og estimerte verdier. Utfordringen ligger i hvilket datamateriale som skal brukes i denne estimeringen, hvordan estimeringen skal foregå og hvordan estimerte verdier og observerte verdier fra VSUen skal kombineres for å gi et mest mulig korrekt bilde av varestrømmene mellom forskjellige soner.

Hovedformålet med varestrømsundersøkelsen som ble gjennomført for 2008 var å få bedre kunnskap om hvor de viktigste varestrømmene i Norge går. VSU 2008 var den første varestrømsundersøkelsen som ble gjennomført i Norge. Under arbeidet med å implementere undersøkelsen i varestrømsmatriser er det avdekket noen svakheter i materialet. En av de største utfordringene i VSUen slik den foreligger nå, er at de leveransene som utvalget av bedrifter har rapportert i undersøkelsen er direkte benyttet som grunnlag for nasjonale estimater. Dette ser ut til å ha gitt en skjevhet mht fordelingen mellom leveranser fra industri og engroshandel, og spesifikt at varestrømmene spesielt av stykkgoods ut av Osloregionen ser ut til å ha blitt svært skjeve, og skjevere enn det man kan observere fra lastebilundersøkelsene. Spesielt gjelder dette for leveranser på lange distanser, dvs mellom de store byene i Norge med Osloregionen som nav. Gjennom valideringsarbeidet av modellen er dette korrigert for, ved at man har lagt til høyere oppblåsningsfaktorer for gods som transporteres retning til Osloregionen enn motsatt vei.

SSB er nå i gang med å gjennomføre en ny varestrømsundersøkelse. Spørreskjema blir trolig sendt ut i mars 2015. I forarbeidet til undersøkelsen er det lagt grunnlag for metodiske forbedringer i hvordan man skal kunne etablere nasjonal estimater på grunnlag av utvalget i undersøkelsen. Dette vil også kunne forbedre varestrømsmatrisene i godsmodellen slik at denne gir et mest mulig representativt bilde av godsstrømmene i Norge. Et mål med undersøkelsen er å utnytte det materialet som ligger i utvalgsundersøkelsen på en bedre måte gjennom å knytte grunnlagsmaterialet opp mot industri- og engroshandelsstatistikken og bruke populasjonen av bedrifter som grunnlag for å få varestrømmer ut av alle soner der en har registrert aktive bedrifter. Omsetningen kan benyttes som forklaringsvariabel til å dimensjonere godsvolumene. Materialet i varestrømsundersøkelsen er spesifisert på detaljert næringsnivå, slik at det muliggjør svært differensierte parametre i en slik estimering. Den største utfordringen er knyttet til hvordan man skal kunne estimere leveransmønster for bedriftene som ikke er inkludert i undersøkelsen. Til å estimere leveransmønster kan det ligge et informasjonsgrunnlag i sendingsdatabasene til de store landsdekkende samlasterne, som kanskje dekker det meste av de leveransene som går fra industri og engroshandelsbedrifter.

Referanser

- Animalia (2010). "Kjøttets tilstand 2009. Status i norsk kjøtt- og eggproduksjon."
- Eidhammer, O., et al. (2013). "Logistikkorganisering i endring." TØI-rapport 1193/2013.
- Farstad, E. (2014). "Transportytelser i Norge." TØI-rapport 1359/2014.
- Hansen, W. (2011). Does it matter if trade or transport data are used in SCGE modelling?, Transportøkonomisk institutt (paper til European transport conference 2011).
- Hovi, I. B. (2014). "Transportytelser for godsskip i norske farvann." TØI-rapport 1369/2014.
- Hovi, I. B. and V. Jean-Hansen (2005). Establishing marginals for Norwegian freight flows in 2003, Transportøkonomisk institutt, Arbeidsdokument TØ/1837/2006.
- Ingebrigtsen, S., et al. (1997). Nasjonal nettverksmodell for godstransport (NEMO) - Versjon 1. Oslo, Transportøkonomisk institutt, TØI-rapport 348/1997.
- Mathisen, A., et al. (2009). "Ferskfisktransporter fra Norge til Kontinentet. transportstømmer og utfordringer ved bruk av intermodale transportopplegg." Handelshøyskolen i Bodø SIB-rapport 2/2009.
- Mosleth, G. M. (2009). Godsstrømmer på norskekysten 2007, Statistisk sentralbyrå, rapport 2009/25.
- NGU (2014). "Mineralressurser i Norge 2013. Mineralstatistikk og bergindustriberetning." Norges Geologiske undersøkelse og Direktoratet for mineralforvaltning.
- Norges Geologiske Undersøkelser (2009). "Mineralressurser i Norge 2008. Mineralstatistikk og bergindustriberetning."
- Statens Landbruksforvaltning and Jernbaneverket (2010). "Økt virkestransport på jernbane. Utredning til Landbruks- og matdepartementet og Samferdselsdepartementet."
- Trafikanalys (2010). "Varuflødesundersøkningen 2009." Sveriges officiella statistik.
- Vold, A. (2006). Construction of PWC matrices for the National freight model for Norway. Oslo, Transportøkonomisk institutt, Arbeidsdokument TØ/1856/2006.

Vold, A. (2006). A method for construction of OD matrices for freight transport in Norway. Oslo, Transportøkonomisk institutt, Arbeidsdokument TØ/1790/2006.

Vold, A., et al. (2002). NEMO Nettverksmodell for godstransport innen Norge og mellom Norge og utlandet. Versjon 2. Oslo, Transportøkonomisk institutt, TØI-rapport 581.

Wethal, A. r. (2012). Varestrømsundersøkelse Dokumentasjon og metode. SSB Notater 60/2012.

Vedlegg: SSBs vurdering av oppblåsingensfatorene i varestrømsundersøkelsen fra 2008

V.1 Utfordringer med stedsfesting og estimering i VSU 2008

På bakgrunn av VSU 2008 fikk TØI en fil over varestrømmer. På denne filen var det også en vekt som kan brukes til estimering av totaler. (For informasjon om VSU 2008, se Wethal (2012).

Tilbakemeldingen fra TØI i etterkant var at datafilen hadde noen mangler angående stedfestelse av varestrømmene, og at vekten ga estimerte tall som ikke er helt troverdige.

Det er derfor gjort en oppretting av postnummer slik at stedfestelsen skal bli bedre (se avsnitt V.2). Videre er det testet flere estimeringer i håp om at de skal gi bedre estimerte tall, uten at det var tilfelle (se avsnitt V.3). Det er derfor ikke laget nye oppblåsningsfaktorer.

V.2 Postnummer

Vi fikk tilbakemeldinger fra TØI om at detaljfila over varestrømmer som vi leverte dit i etterkant av VSU 2008 hadde noen mangler ang. stedfesting. Dette var i hovedsak knyttet til 2 forhold:

- Leveringspostnummer tilhørte i mange tilfeller mottakerbedriftens postboksadresse og ikke fysisk adresse som er mer korrekt i stedfestingssammenheng
- Det var også noen mangler på adresser på avsendersted

Rettingene ble utført på følgende måte:

1. Det ble tatt utgangspunkt i ferdig imputert og oppblåst datagrunnlag (SAS-fil)
2. Etter å ha mottatt poststedsfil fra TØI (bl.a. med opplysninger om postboksadresser) ble denne koblet mot vårt datagrunnlag (se pkt 1).
3. I de tilfeller koblingen slo ut på "postbokspostnr" ble postnr rettet til ordinært postnr (tilknyttet fysisk adresse)
4. Avsendersted ble koblet opp mot System for utvalgsadministrasjon (SFU) og rettet opp i de tilfeller det var mangler
5. Ny fil til TØI ble produsert

I tillegg til de konkrete rettingene som ble utført trakk vi også en god del lærdom ut av dette med tanke på neste Varestrømsundersøkelse. Blant annet må vi ha sterkere fokus på at vi får korrekt fysisk adresse på leveringssted. Dette må vi ha i tankene bl.a. gjennom skjemadesign, forklaring/dialog med oppgavegivere samt kontroller. I tillegg fikk vi diskutert og utprøvd noen imputeringsmetoder. Ikke alle ble implementert, men kan være nyttige med tanke på neste VSU.

V.3 Estimering

Tilbakemeldingen fra TØI angående estimeringsvekten går bl.a. ut på at estimert innenriks varemengde levert av engroshandel blir vesentlig større enn det som leveres av industrien. Dette settes det spørsmålsteget ved. Vi har derfor testet flere estimeringer, for å se om forholdet mellom engros og industri endrer seg.

Tabell V.1. Estimert varemengde med VSU 2008-vektene (dvs. vektene TØI har fått)

	Mengde i 1000 tonn	%-fordeling
Annet	5 690	5,7 %
Engros	60 831	60,8 %
Industri	33 469	33,5 %
Totalt	99 990	100,0 %

Vektene TØI har fått tilsvarer en rateestimator med omsetning som forklaringsvariabel, der det er stratifisert etter næring og antall ansatte.

Rateestimatoren er en modellbasert estimator som er fornuftig å bruke når det er en proporsjonal sammenheng mellom analysevariabel (levert varemengde for en bedrift) og forklaringsvariabel (total omsetning til bedriften). Generelt ser det ut til at en slik sammenheng er tilstede i dataene. Bedrifter utenfor utvalget får da predikert sin varemengde ved å multiplisere bedriftens omsetning med proporsjonalitetsforholdet (proporsjonalitetsforholdet kan variere fra stratum til stratum). Vekten til en bedrift i utvalget er gitt ved den inverse av utvalgets dekningsgrad, målt ved omsetning, for det stratimet bedriften tilhører.

Bruker hele nettoutvalget på 2 710 bedrifter:

Her har vi estimert med enkel oppblåsing og rateestimator. I den enkle oppblåsing er vekten gitt ved den inverse trekksannsynligheten, som er lik for alle bedriftene innen samme trekkestratum (har måttet slå sammen strata fordi mange stratas utvalg var for små).

Når vi har definert avvikere har vi brukt det som i sas-programmering heter «dffits». For enkel oppblåsing er det bedrifter med veldig stor eller liten varemengde målt i tonn, sammenlignet med de andre bedriftene i stratimet, som markeres som avvikende. For rateestimatoren er det bedrifter der varemengde er veldig stor eller liten i forhold til omsetningen (sammenlignet med de andre bedriftene i stratimet) som markeres som avvikende. En avvikende bedrift får vekt lik 1, derved teller bedriften kun for seg selv i estimeringen.

Av tabell V.2 og V.3 ser vi at forholdet mellom engros og industri ikke blir bedre med disse estimeringene. Vi ser også at den estimerte totalen blir mindre når vi definerer avvikere enn når vi ikke gjør det, og at totalen til rateestimatoren er en del mindre enn totalen i tabell V.1.

Tabell V.2 Estimert varemengde med enkel oppblåsing

	Har ikke definert avvikere		Har definert avvikere (37 stk.)	
	Mengde i 1000 tonn	%-fordeling	Mengde i 1000 tonn	%-fordeling
Annet	2 422	2,7 %	1 873	2,4 %
Engros	63 985	69,4 %	53 263	67,6 %
Industri	25 733	27,9 %	23 613	30,0 %
Totalt	92 140	100,0 %	78 749	100,0 %

Tabell V.3 Estimert varemengde med rateestimator, stratifisert etter Oslo/ikke Oslo og næring

	Har ikke definert avvikere		Har definert avvikere (47 stk.)	
	Mengde i 1000 tonn	%-fordeling	Mengde i 1000 tonn	%-fordeling
Annet	2 511	3,3 %	2 504	3,8 %
Engros	51 264	66,9 %	41 746	62,4 %
Industri	22 874	29,8 %	22 628	33,8 %
Totalt	76 648	100,0 %	66 878	100,0 %

Bruker kun bedriftene hvor mengde ikke er imputert:

Her har vi estimert med rateestimator. Vi bruker bare bedrifter hvor mengde ikke er imputert. Fordi utvalget nå blir en del mindre, har vi bare stratifisert etter næring.

Estimeringen i tabell V.4 bruker kun bedrifter som har rapportert mengde for alle sine leveringssteder (totalt 906 bedrifter). I tabell V.5 er det tatt med litt flere bedrifter: de som har minst 8 leveringssteder og kun en imputering, de som har minst 16 leveringssteder og som mest 2 imputeringer, og de som har minst 24 leveringssteder og som mest 3 imputeringer. Totalt blir det 999 bedrifter.

I tabell V.5 har vi prøvd flere estimeringer med ulikt antall avvikere. Vi ser at den estimerte totalen stort sett blir mindre jo flere avvikere som defineres, og forholdet mellom engros og industri blir noe bedre. Men fortsatt er levert varemengde en god del større for engroshandelen enn for industrien.

Tabell V.4. Estimert varemengde med rateestimator, stratifisert etter næring.

	Har ikke definert avvikere		Har definert avvikere (32 stk.)	
	Mengde i 1000 tonn	%-fordeling	Mengde i 1000 tonn	%-fordeling
Annet	4 432	4,3 %	5 603	6,0 %
Engros	67 172	64,7 %	57 239	61,7 %
Industri	32 212	31,0 %	29 922	32,3 %
Totalt	103 816	100,0 %	92 764	100,0 %

Tabell V.5. Estimert varemengde med rateestimator, stratifisert etter næring.

	Har ikke definert avvikere		Har definert avvikere (7 stk.)		Har definert avvikere (11 stk.)	
	Mengde i 1000 tonn	%-fordeling	Mengde i 1000 tonn	%- fordeling	Mengde i 1000 tonn	%- fordeling
Annet	4 348	4,4 %	4 232	4,5 %	4 232	5,5 %
Engros	61 900	63,0 %	57 984	61,6 %	41 622	54,0 %
Industri	32 047	32,6 %	31 848	33,9 %	31 256	40,5 %
Totalt	98 295	100,0 %	94 064	100,0 %	77 110	100,0 %

	Har definert avvikere (21 stk.)		Har definert avvikere (53 stk.)	
	Mengde i 1000 tonn	%-fordeling	Mengde i 1000 tonn	%-fordeling
Annet	4 232	5,1 %	4 466	5,5 %
Engros	47 625	57,9 %	45 828	56,0 %
Industri	30 449	37,0 %	31 530	38,5 %
Totalt	82 306	100,0 %	81 824	100,0 %

Bruker kun bedrifter hvor mengde er rapportert i kg eller tonn (og ikke imputert):

Veldig mange bedrifter rapporterer mengde i annen enhet enn kg/tonn, som så må regnes om til tonn før estimering. Tanken her er å bare bruke bedriftene som har rapportert i kg/tonn (og som ikke er imputert). Men det blir for få. Av de 999 bedriftene hvor mengde ikke er imputert, er det kun 298 som har rapportert i kg/tonn. For de næringene hvor det er få/ingen bedrifter som rapporterer i kg/tonn, brukes derfor også bedriftene som har rapportert i andre mengdeenheter. Totalt brukes 372 bedrifter til denne estimeringen.

Vi estimert med rateestimator. Fordi vi bruker så få bedrifter, er det stort sett bare stratifisert etter 2-sifret næring. Dette er antakelig en for grov stratifisering. Bedrifter innen samme 2-sifret næring kan drive med ganske forskjellig virksomhet, og derved sende veldig forskjellig typer varer til forskjellig typer mottagere. Det vil heller ikke være mulig å lage så detaljerte matriser som TØI har behov for med så få bedrifter i utvalget.

I tabell V.6 ser vi at når vi har definert avvikere, så blir forholdet mellom engros og industri mye bedre enn det vi har i tabell V.1. Nå står engros og industri for omtrent like mye varemengde. Men ser vi på totalen så er den vesentlig lavere enn det vi har fått med de andre estimeringene. Dette, kombinert med at vi bruker så veldig liten del av utvalget, gjør at denne estimeringen nok ikke bør brukes selv om forholdet mellom engros og industri blir bedre.

Tabell V.6. Estimert varemengde med rateestimator, stratifisert etter næring.

	Har ikke definert avvikere		Har definert avvikere (11 stk.)	
	Mengde i 1000 tonn	%-fordeling	Mengde i 1000 tonn	%-fordeling
Annet	4 543	6,4 %	4 543	8,2 %
Engros	37 739	53,4 %	25 548	46,1 %
Industri	28 410	40,2 %	25 387	45,8 %
Totalt	70 692	100,0 %	55 478	100,0 %

Andre forhold som kan påvirke estimatene

Et forhold som kan påvirke estimatene, er fritaket for bedrifter som leverer lite varer. Bedrifter som i løpet av året ikke leverer mer enn 1 tonn varer, er fritatt fra å svare. Hvis disse bedriftene er skjevt fordelt mellom næringene, kan det skape skjevheter i estimatene. Det samme gjelder forholdet at bedrifter ikke trenger å rapportere varetransport for mer enn 85 % av sin omsetning. Hvis noen næringer stort sett rapporterer for 85 %, mens resten stort sett rapporterer all varetransport, kan det også skape skjevheter i estimatene. Disse forholdene har vi ikke klart å teste effekten av.

V.4 Neste varestrømundersøkelse

Arbeidet med å bedre datakvaliteten til neste varestrømsundersøkelse må gis høy prioritet bl.a. ved å minimere det partielle frafallet. Undersøkelsen kan legges opp til å kombinere data fra de ulike sendingsdatabasene til transportørene med en utvalgsundersøkelse fra produserende næringer og engroshandel. Sendingsdatabasene for de største transportørene som f.eks. Bring, PostNord Logistics, DB Schenker, Kühne-Nagel, DHL og NorLines AS inneholder opplysninger om alle deres sendinger om f.eks. vekt, hvor varen er sendt fra og hvor sendingen er levert.

Et mer langsiktig arbeid vil være å få på plass tilpassede datauttrekk fra fagsystemene blant deltagerne i utvalgsdelen. Utfordringer er bl.a. at det er en utvalgsundersøkelse. Det betyr at det kun er et fåtall av norske foretak som deltar i undersøkelsen, mens en generell endring i fagsystemene berører alle foretak som har installert systemet. Leverandører av fagsystemer ønsker som regel ikke å gjøre endringer som kun berører noen få av brukerne. Utenrikstransaksjoner regner en med kan dekkes av utenrikshandelsdata (TVINN-data). Disse gir en total oversikt over all rapportert import og eksport til Norge.

For utvalgsdelen bør en nøye vurdere grunnlaget for uttrekket. I praksis betyr det at en kan trekke etter virksomhetens omsetning i stedet for ansatte/sysselsatte. Det vil åpne flere muligheter for å kombinere informasjon med register og andre undersøkelser som gjennomføres i SSB f.eks. ved å bruke produksjonsdata fra strukturstatistikken .

Ved å benytte uttrekk fra sendingsdatabaser vil tallet på sendinger i undersøkelsen kunne økes betydelig. Det vil åpne for nye muligheter i estimeringsarbeidet (imputering i stedet for tradisjonell vektning). Det vil kunne gi økt datakvalitet bl.a. for varemengde/vekt og stedfesting.

Det bør også vurderes å fjerne fritaket til bedriftene som har total leveranse på under 1 tonn, og gå bort fra at bedriftene bare trenger å rapportere for 85 % av omsetningen. Som nevnt tidligere kan dette skape skjevheter i de oppblåste tallene.

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