

Varestrømsmatriser med basisår 2008



Varestrømsmatriser med basisår 2008

Inger Beate Hovi
Bjørn Gjerde Johansen

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

ISSN 0808-1190

ISBN 978-82-480-1427-0 Papirversjon

ISBN 978-82-480-1414-0 Elektronisk versjon

Oslo, mars 2013

Tittel: Varestrømsmatriser med basisår 2008

Title: Commodity flow matrices for Norway

Forfattere: Inger Beate Hovi
Bjørn Gjerde Johansen

Author(s): Inger Beate Hovi
Bjørn Gjerde Johansen

Dato: 02.2013

Date: 02.2013

TØI rapport: 1253/2013

TØI report: 1253/2013

Sider 115

Pages 115

ISBN Papir: 978-82-480-1427-0

ISBN Paper: 978-82-480-1427-0

ISBN Elektronisk: 978-82-480-1414-0

ISBN Electronic: 978-82-480-1414-0

ISSN 0808-1190

ISSN 0808-1190

Finansieringskilde: Avinor
Jernbaneverket
Kystverket
Norges Forskningsråd
Statens vegvesen Vegdirektoratet

Financed by: Avinor
The Norwegian Coastal Administration
The Norwegian National Rail
Administration
The Norwegian Public Roads
Administration
The Research Council of Norway

Prosjekt: 3552 - DEMOLOG: Detailed model
for commodity flows, logistic costs
and mode choice

Project: 3552 - DEMOLOG: Detailed model for
commodity flows, logistic costs and mode
choice

Prosjektleder: Anne Madslie

Project manager: Anne Madslie

Kvalitetsansvarlig: Kjell Werner Johansen

Quality manager: Kjell Werner Johansen

Emneord: Godstransport
Godstransportmodell
Matrise
Varestrøm

Key words: Commodity flows
Freight transport
Freight transport model

Sammendrag:

En viktig komponent i den nasjonale godstransportmodellen er varestrømsmatrisene. Disse skal representere all vareflyt 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, methodological 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

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

Foreliggende rapport er utarbeidet i prosjektet *Detailed model for commodity flows, logistic costs and mode choice* (Demolog), som er finansiert av SMARTRANS-programmet i Norges forskningsråd, Statens vegvesen Vegdirektoratet, Jernbaneverket og Kystverket. Rapporten presenterer arbeidet med å utvikle nye varestrømsmatriser til en nasjonal godstransportmodell. Varestrømsmatrisene skal representere alle varestrømmer mellom norske bedrifter og til og fra utlandet, og er inndelt i 32 aggregerte varegrupper. En viktig del av grunnlagsmaterialet i arbeidet er en nasjonal varestrømsundersøkelse som SSB gjennomførte for første gang i 2009, med basisår 2008.

Oppdragsgivers kontaktpersoner har vært Øystein Strandli i SMARTRANS-programmet i Norges forskningsråd og Oskar Kleven i NTP Transportanalyser. Det er også en styringsgruppe tilknyttet prosjektet. Denne består i tillegg til oppdragsgivers kontaktpersoner av Cedric Baum i Kystverket, Kristine Bakken i Jernbaneverket, Asbjørn Wethal i Statistisk sentralbyrå, Petter Hill i Trafikverket og Christian Overgaard Hansen fra Danmarks Transportforskning. Takk rettes til styringsgruppen for mange gode innspill.

Prosjektleder ved Transportøkonomisk institutt har vært forskningsleder Anne Madslie. Arbeidet med varestrømsmatrisene har vært ledet av forskningsleder Inger Beate Hovi, som også har skrevet rapporten, med unntak av kapittel 7, som er skrevet av samfunnsøkonomistudent Bjørn Gjerde Johansen. Anne Madslie har sammen med Inger Beate Hovi gjennomført alle tester i modellen. Avdelingsleder Kjell Werner Johansen har hatt kvalitetssikringsansvaret, mens avdelingssekretær Trude Rømme har gjort rapporten klar til trykking og publisering.

Oslo, mars 2013

Transportøkonomisk institutt

Lasse Fridstrøm
instituttssjef

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 Soneinndeling	5
3.1 Innledning	5
3.2 Vurdering av soneinndeling	5
3.3 Soneinndeling	8
3.3.1 Innenriks hovedprinsipp	8
3.3.2 Storbyene	8
3.3.3 Kontinentalsokkelen	12
3.3.4 Utenriks	12
3.3.5 Samlet oversikt over antall soner i modellen	14
4 Datagrunnlag	15
4.1 Metodikk anvendt i matrisene fra 2003	15
4.2 Hovedtyper av statistikk	15
4.3 Varestrømsundersøkelser	17
4.3.1 I Norge	17
4.3.2 I Sverige	17
4.4 Økonomisk statistikk	17
4.4.1 Primærnæringsstatistikk	17
4.4.2 Petroleumsstatistikk	18
4.4.3 Utenrikshandelsstatistikk	18
4.5 Transportstatistikk	19
4.5.1 SSBs Lastebilundersøkelser	19
4.5.2 Utenlandske bilers kjøring til og fra Norge	19
4.5.3 Godsstrømsundersøkelse for skip	19
4.5.4 Jernbanestatistikk	20
4.6 Supplerende datagrunnlag	20
5 Matriser for ulike leveransekjeder	22
5.1 Innledning	22
5.2 Leveranser fra primærnæringer	22
5.2.1 Jordbruk	22
5.2.2 Fiske	29
5.2.3 Oppdrettsnæringen	29
5.2.4 Skogbruk	35
5.2.5 Bergverk	36
5.2.6 Råolje og naturgass	41
5.3 Leveranser fra industri og engroshandel til innenriks anvendelse	42
5.3.1 Viktigste datagrunnlag	42

5.3.2 Supplerende datagrunnlag	46
5.4 Basetransporter.....	54
5.5 Utenrikshandel	54
6 Uttesting av matrisene	57
6.1 Innledning	57
6.2 Statistikk for validering.....	57
6.3 Aggregert transportmiddelfordeling	58
6.4 Godsomslag i jernbaneterminaler	59
6.5 Godsomslag i havner.....	60
6.6 Basisår	63
6.7 Usikkerhet	64
7 Varestrømsmatriser i andre modeller	66
7.1 Ulike godsmodeller og deres dekningsområde	66
7.2 De svenske varestrømsmatrisene	67
7.3 TRANS-TOOLS	71
7.3.1 ETIS-BASE	71
7.3.2 WORLDNET	75
8 Analysemuligheter	77
8.1 Innledning	77
8.2 Prognoser	77
8.3 Ulike lokasjoner av industri eller engroshandel.....	77
8.4 Alternativ distribusjon for importvarer	78
9 Videre arbeid	79
Referanser.....	80

Sammendrag:

Varestrømsmatriser med basisår 2008

TOI rapport 1253/2013
Forfatter(e): Inger Beate Hovi og Bjørn Gjerde Johansen
Oslo 2012 115 sider

Vi har utviklet matriser som representerer alle varestrømmer mellom kommuner i Norge og til/fra utlandet. 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 2008, et år som hadde det hittil høyeste aktivitetsnivået for norsk transport målt i tonn og tonnkilometer.

Bakgrunn

En viktig delkomponent i nasjonal godsmodell er varestrømsmatrisene. Varestrømsmatrisene skal representere all vareflyt regnet i tonn i Norge mellom tilbydersiden, representert ved produsenter, importører og grossister, og anvendelsessiden representert ved innsatsvarebruk i industri og tjenesteytende næringer, eksport, engros- og detaljhandel.

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, som dermed også er basisåret for varestrømsmatrisene for de fleste varer. Matriser for næringer som ikke inngår i undersøkelsen er basert på annen tilgjengelig statistikk og for noen varer er det benyttet et nyere datasett, bl a gjelder dette for petroleum (råolje, naturgass og raffinerte produkter). Vårt basisår (2008) hadde imidlertid det hittil høyeste aktivitetsåret for godstransport i Norge målt i tonn og i tonnkilometer i følge statistikken over transportytelser i Norge (Vågane 2012), som bl a skyldes at finanskrisen inntrådte i Norge fra august 2008. Også for norsk utenrikshandel var det en reduksjon i transportvolumene (målt i tonn) i årene som fulgte etter 2008, men fra 2011 er utenrikshandelen igjen på samme nivå som i 2008. For petroleum er det 2011 som er basisåret. Volumøkningen i 2011 skyldes økt eksport av fyllmasser (pukk) til infrastrukturprosjekter på kontinentet.

Varegruppering

Da ulike egenskaper ved godset stiller ulike krav til transportkvalitet og fremføringstid, er varestrømmene inndelt i 32 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.

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.

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 handelsmønstre. 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 leveransmønstre.

Transportstatistikken benyttes kun som grunnlag for å etablere matriser for varer som hovedsakelig fraktes unimodalt, dvs at det ikke forekommer omlastinger underveis i transportkjeden. Eksempler på slike varer er massevarer (jord, grus, sand, stein). De øvrige varegrupper er basert på varestrømsundersøkelsen eller økonomisk statistikk.

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 i GIS 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 alle tømmertransporter koordinatfestet med sted for lasting og lossing. Koordinatene er relatert til modellens soner ved bruk av GIS.

Massetransporter er i stor grad unimodale, slik at varestrømmene er basert på informasjon fra transportstatistikken. Det er imidlertid utvalgsskjevheter i lastebilundersøkelsene, slik at det er lagt til grunn et gjennomsnitt av årene 2007-2009. Dessuten er transportstatistikken 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 Oljedirektoratet. Vi har kun inkludert den del av olje og gass som fraktes med skip, da rørledning foreløpig ikke er inkludert 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 hovedvare som bedriften leverer. Alle leveranser er videre kartlagt med stedsangivelse både for lasting og lossing på postnummernivå for å ivareta en størst mulig fleksibilitet mht valg av geografisk aggregeringsnivå. Postnummersoner er aggregert 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. Gjødseleksproduksjon
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 utenrikshandelstatistikken 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 (innenriks og utenriks). Vi har fordelt disse volumene på innenriks og 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
3. SSBs Godsstrømsundersøkelse for skip
4. SSBs varestrømsundersøkelse

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 Havnestatistikk
3. Regionalt fordelt jernbanestatistikk fra SSB og terminalstatistikk fra CargoNet
4. Transportmiddelfordeling ved grensepassering fra SSBs Utenrikshandelstatistikk

Vi har validert modellen 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 vært et nitidig arbeid som har gitt grunnlag dels for omfordeling av varestrømmer, spesielt har dette gjeldt utenrikshandelen der det er benyttet indikatorer for innenriks spredning ved etablering av matrisene, dels for konkrete rettelser i modellens rammeverk og inputfiler, f eks kostnadsfiler.

Tabell S.1 viser transportmiddelfordelte tonn innenlands, ved eksport og import i modell og statistikk. Tallene i tabellen inkluderer ikke råolje og naturgass.

Tabell S.1. Transportmiddelfordeling innenlands og ved grensepassering ved eksport, import og transitt i modell og statistikk. Tall i millioner tonn.

	Veg	Sjø	Bane	Ferge	Fly	Sum
Innenlands:						
Modell	296,6	44,0	8,2	0	0	348,8
Statistikk	301,2	35,8	8,1			345,1
Eksport						
Modell	3,7	66,1	1,2	0,7	0	71,7
Statistikk	4,5	63,6	0,5	0,9	0,08	69,5
Import						
Modell	5,4	24,7	19,1	1,7	0	50,8
Statistikk	7,1	24,3	18,1	1,4	0,04	50,9

Det fremkommer at det er litt flere tonn innenriks i modellen enn i statistikkgrunnlaget og at differansen er størst for sjøtransport. Det skal imidlertid være høyere tonntall for sjøtransport enn det statistikken viser fordi statistikken ikke inkluderer kabotasjetransport som utgjør en betydelig og økende andel for innenriks sjøtransport. For innenriks veg- og jernbanetransport viser modellen rimelig bra samsvar med statistikken i tonn.

For utenrikstransport skyldes avviket i sum for eksport at noe petroleumstransport ikke når helt fram til destinasjon i modellen, ellers er sum tonn lik i utenriksmatrisene og i statistikken fordi grunnlagsdataene er de samme. I valideringen benyttes bare informasjon om transportmiddelfordeling ved grensepassering som ikke er brukt i utledningen av matrisene. Sammenliknet med statistikken viser modellen noe lave volumer for vegtransport, mens alle de andre transportmidlene, unntatt ferge ved import, 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 statistikken registreres en del av tilbringertransport med lastebil til utenlandsk flyplass (airtrucking) som flyfrakt, selv om transportmidlet ved grensepassering er lastebil.

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 ser vi at leveranser fra engroshandel utgjør de største volumene (ca 60 %), mens leveranser fra industribedrifter utgjør ca 33 %. Denne fordelingen indikerer at det er usikkerhet i grunnlagsdataene fordi innenriks leveranser til engros som ikke dekkes av leveranser fra industri, enten må dekkes av leveranser fra primærnæring eller fra import, som i sum utgjør mindre volumer enn leveranser fra engroshandel i sum, også når en trekker fra leveranser mellom engrosnæringene.

Også for utenrikshandelen er det betydelig usikkerhet knyttet til innenriks stedfesting av volumene i og med at dette er basert på spredningsindikatorer fra annen offisiell statistikk.

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

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. Dette skyldes at rammene i prosjektet ikke har vært store nok til å gjøre større metodiske utviklingsoppgaver. En mulig videreutvikling av matrisene er å utnytte det materialet som ligger i varestrømsmatrisene 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.

Summary:

Commodity flow matrices for Norway as of 2008

TØI Report 1253/2013

Author(s): Inger Beate Hovi and Bjørn Gjerde Jobansen
Oslo 2013, 115 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 the 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 2008, the year when Norwegian transport experienced its highest activity level ever as measured in tonnes and tonne-kilometres.

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. Since the base year for the survey was 2008, it was natural that that year was selected as the base year for matrices for most commodities. Matrices for industries that are not part of the survey are based on other available datasets, and for some commodities, petroleum for example, the data are more recent. However, the highest commodity flow activity in tonnes and tonne-kilometres ever measured was in 2008, according to statistics of transport performance in Norway (Vågane 2012). 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 32 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 GIS-based 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 2007-2009 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 Norwegian Petroleum Directorate. Only the number of tonnes shipped 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 origin and destination 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
3. Statistics Norway's freight flow survey for ships
4. Statistics Norway's commodity flow survey

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. Maritime transport statistics from Statistics Norway.
3. Regional railway statistics from Statistics Norway and terminal statistics from CargoNet.
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 been meticulous work resulting in: (1) a redistribution of commodity flows (in particular for foreign trade, where indicators for domestic spread had to be used) 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 estimated based on indicator values generated from other official statistics. There is therefore a considerable amount of uncertainty tied to the locations for foreign trade commodity flows in Norway.

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.

Further development

The dataset from the commodity flow survey is used directly for shipments from industries and wholesalers even though it produces selection bias when scaled up appropriately. This is not corrected because of budget limitations. A possible development is therefore to utilise the data better by connecting them to industry and wholesale statistics, and to use the population of firms as the basis for distributing the commodity flows between all zones where firms are located. The volumes can then be scaled using the firm's turnover or number of employees as explanatory variables. Since the commodity flow survey specifies industry classification on a detailed level, it enables use of a range of differentiated parameters in the estimation.

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 en sone pr land, mens verdensdeler utenfor Europa i hovedsak er 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.

1.2 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, som dermed også er basisåret for varestrømsmatrisene for de fleste varer. Matriser for næringer som ikke inngår i undersøkelsen er så langt det har latt seg gjøre blitt basert på annen tilgjengelig statistikk, og for noen varer er det benyttet et nyere datasett. Dette gjelder bl a for petroleum (råolje, naturgass og raffinerte produkter). Vårt basisår (2008) hadde imidlertid det hittil høyeste aktivitetsåret for godstransport i Norge målt i tonn og i transportarbeid i følge statistikken over transportytelser i Norge (Vågane 2012), noe som bl a skyldes at finanskrisen inntrådte i Norge fra august 2008. Også for norsk utenrikshandel var det en reduksjon i transportvolumene (målt i tonn) etter 2008. Målt i tonn er nivået fra 2008 for all utenrikshandel bortsett fra petroleum passert fra 2011. For petroleum er det 2011 som er basisåret. Volumøkningen skyldes økning i norsk eksport av fyllmasser (pukk) til infrastrukturprosjekter på kontinentet.

1.3 Anvendelsesområder

Varestrømsmatrisene er primært utviklet til bruk i nasjonal godsmodell. Matrisene og grunnlagsmaterialet disse bygger på bør imidlertid være av 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. Også transportører som vurderer nye transportopplegg vil gjennom varestrømsmatrisene få en indikasjon på størrelse og sammensetning av ulike deler av transportmarkedet.

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 dermed ikke i varestrømsmatrisene i nasjonal godsmodell. Leveransekjeder som går fra industriproduksjon til detaljist via engroshandel, er i matrisen representert ved to leveranser, hhv fra industribedrift til engroshandel og fra engroshandel 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 tre ganger tidligere etablert varestrømsmatriser til den nasjonale godsmodellen, hhv:

1. 4 varegrupper med basisår 1994 (Ingebrigtsen, Madslie og Sætermo 1997)
2. 13 varegrupper med basisår 1999 (Vold, Hovi, Andersen et al. 2002)
3. 32 varegrupper med basisår 2003 (Hovi og Jean-Hansen 2005), (Vold 2006), (Vold 2006)

I det første sett av varestrømsmatriser (med basisår 1994) var varegrupperingen basert på en enkel firedeling ut fra godsets krav til håndtering (stykkgods, tømmer, tørr- og flytende bulk). Den neste fasen (med basisår 1999) var basert på en finere inndeling av disse fire varegruppene, spesielt gjaldt dette stykkgodsvarerne 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. Tabell 2.1 viser varegrupperingen i hver av de tre fasene.

Når vi nå har etablert ett nytt sett med varestrømsmatriser var det naturlig å vurdere varegrupperingen på nytt. Vi valgte likevel å benytte de 32 varegruppene fra 2003 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

Vi har ved utviklingen av de nye varestrømsmatrisene lagt vekt på at hvert trinn i utviklingen skal være så fleksibelt som mulig, med tanke på at det ikke skal være noen stor ekstra jobb å utarbeide nytt sett av matriser basert på en revidert varegruppering.

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

Varegruppering 1994	Varegruppering 1999	Varegruppering 2003 og 2008	
1 Stykkgoods	1 Matvarer	1 Matvarer bulk 2 Matvarer konsum 3 Drikkevarer	
	2 Fersk fisk 11 Frossen fisk 12 Bearbeidet fisk	4 Fersk fisk 5 Frossen fisk 6 Bearbeidet fisk	
	3 Termovarer	7 Termovarer, innsats 8 Termovarer, konsum	
	4 Maskiner og transportmidler	9 Maskiner og utstyr 10 Transportmidler	
	13 Høyverdivarer	11 Høyverdivarer	
	5 Div stykkgoods	12 Levende dyr 13 Byggevarer 14 Diverse stykkgoods, innsatsvarer 15 Diverse stykkgoods, konsumvarer	
	2 Tømmer og trelast	6 Tømmer og trelast	16 Sagtømmer 17 Massevirke 18 Flis og cellulose 19 Papir 20 Trelast 21 Trykksaker
3 Annen bulk		7 Massevarer	22 Sand, grus og stein 23 Mineraler og malmer 24 Sement og kalk 25 Massevarer
		8 Kjemiske produkter	26 Kjemiske produkter 27 Gjødse
		9 Metaller	28 Metaller 29 Aluminium
4 Petroleumsprodukter		10 Petroleum	30 Råolje 31 Naturgass 32 Raffinerte produkter

3 Soneinndeling

3.1 Innledning

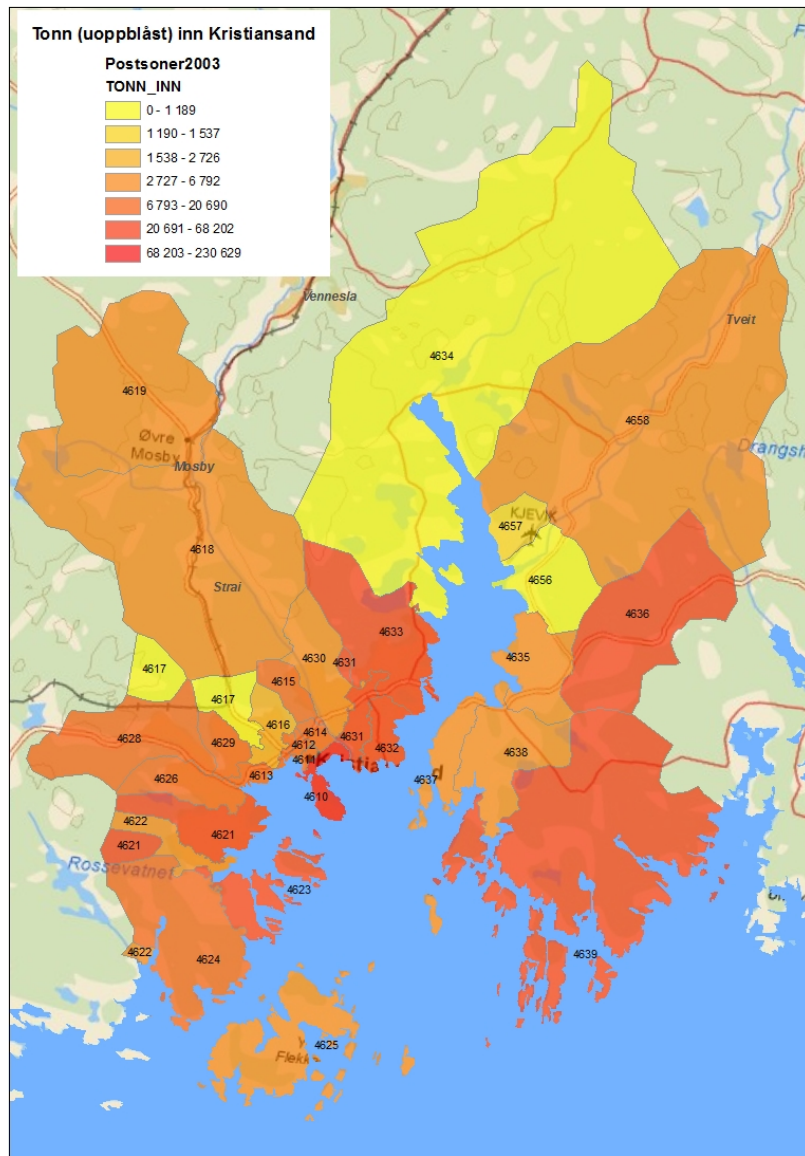
Soneinndelingen i dagens modell er i hovedsak basert på kommuner innenriks, land i Europa og kontinenter utenfor Europa. I tillegg er det i modellen soner som representerer kontinentalsokkelen. Avvik fra dette er at de seks største byene i Norge er representert med fra fire til tolv soner, våre nærmeste og viktigste handelsland er representert med mer enn en sone, mens Asia og Amerika er representert ved to soner hver (hhv Midtøsten og Fjerne Østen, Nord-Amerika og Sør-Amerika).

3.2 Vurdering av soneinndeling

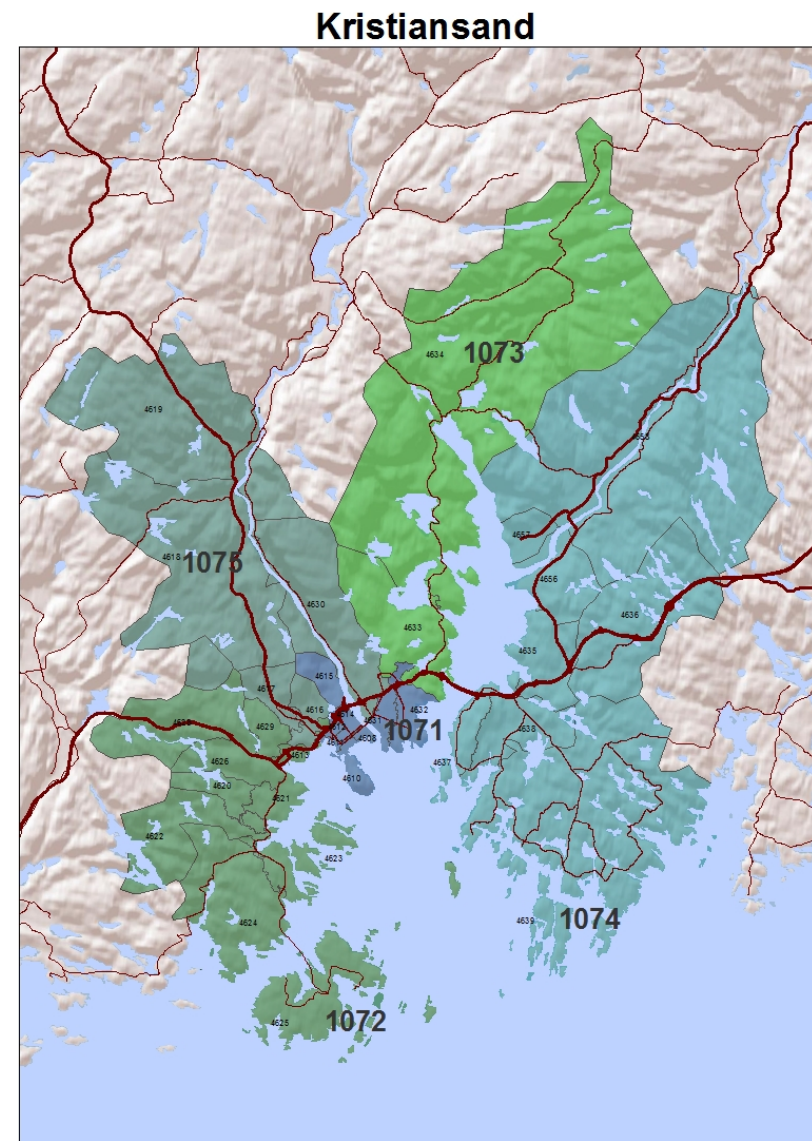
Basert på grunnlagsdataene fra Varestrømsundersøkelsen ble det utarbeidet kartplott for hver av de seks største byene som viste uoppblåste tonn fra undersøkelsen for hvert postnummer. Det ble tatt utgangspunkt i leverte tonn, da det gir betydelig større spredning enn utgående tonnasje. Disse kartplottene dannet sammen med informasjon om hovedvegnettet i hver av de seks bykommunene grunnlag for å vurdere inndelingen i storbysoner for hver by. Figur 3.1 viser uoppblåste tonn fra Varestrømsundersøkelsen levert til hvert postnummer i Kristiansand, mens figur 3.2 viser soneinndelingen for Kristiansand i modellen.

Det fremkommer at de største godsvolumene som leveres i Kristiansand er til sentrumssonen (1071), og at det er store godsvolumer til alle sonene som ligger langs hovedvegen E18 gjennom Kristiansand.

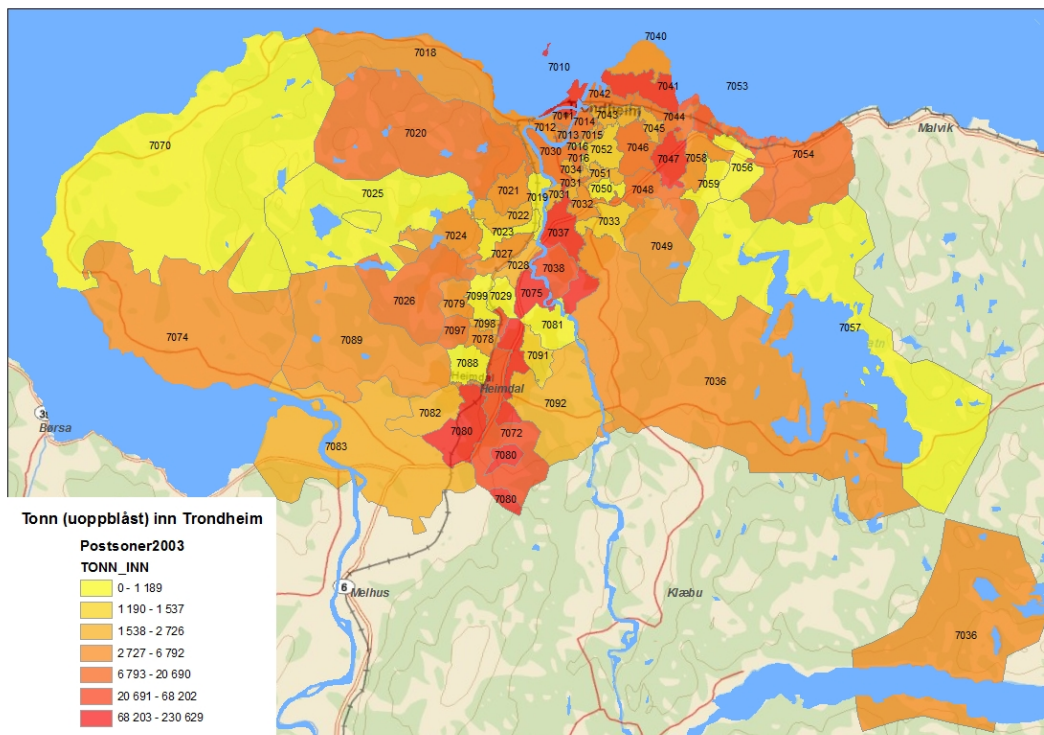
Figur 3.3 viser uoppblåste tonn levert til hvert postnummer i Trondheim, mens figur 3.4 viser soneinndelingen for Trondheim kommune i modellen. Tilsvarende som for Kristiansand viser figur 3.3 at det er størst godsmengder levert til postnummersonene som ligger langs hele E6 gjennom hele Trondheim.



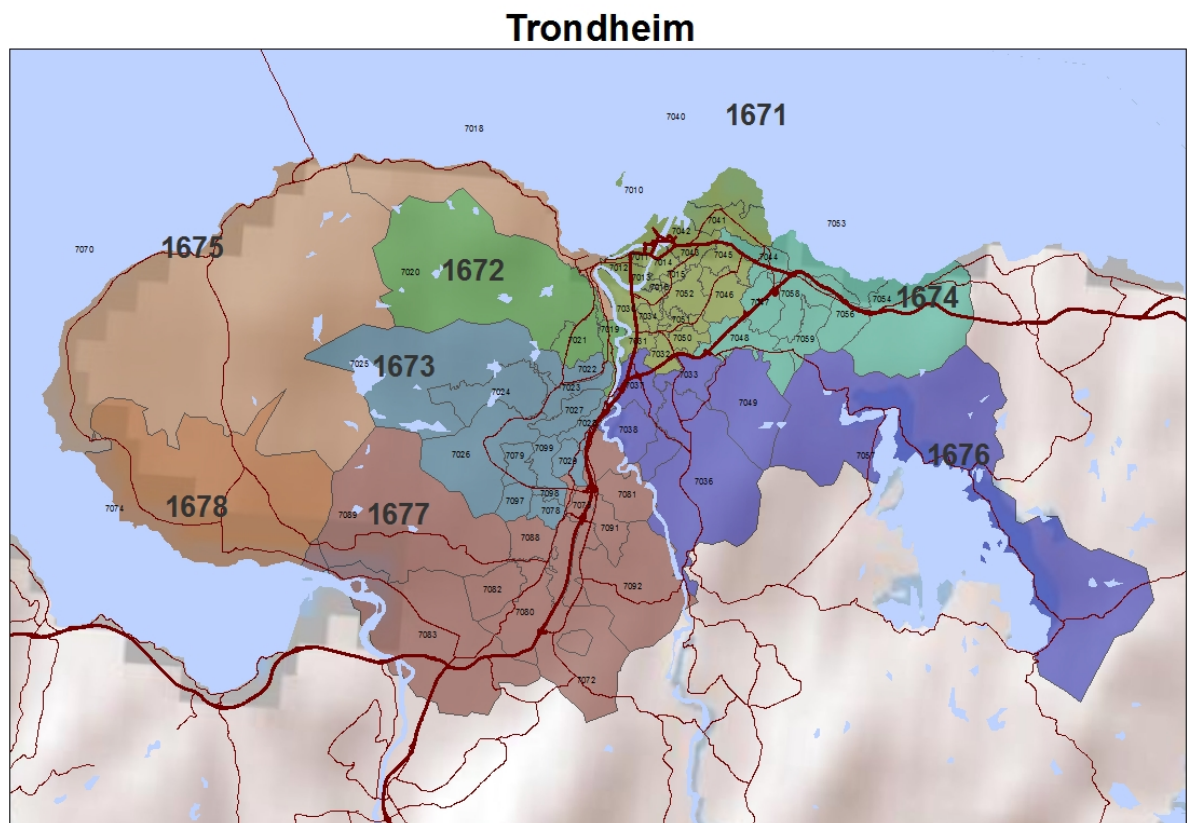
Figur 3.1. Varestrømmer fra varestrømsundersøkelsen pr postnummersone i Kristiansand.



Figur 3.2. Soneinndeling i Kristiansand.



Figur 3.3. Varestrømmer fra varestrømsundersøkelsen pr postnummersone i Trondheim.



Figur 3.4. Soneinndeling i Trondheim.

3.3 Soneinndeling

3.3.1 Innenriks hovedprinsipp

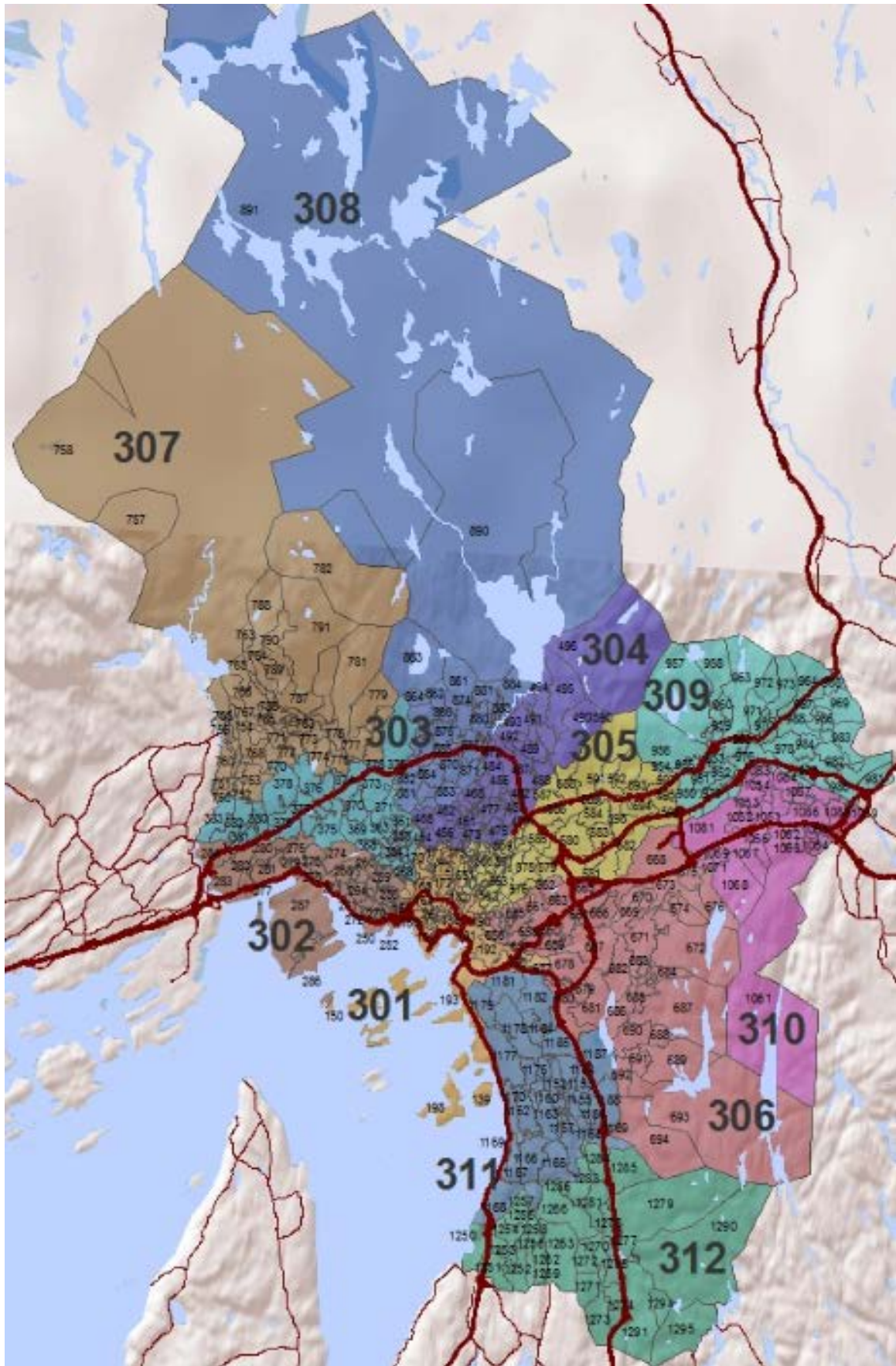
Hovedprinsippet for soneinndelingen innenriks er at hver sone er representert ved en kommune. Dette gjelder ikke de seks største byene som er omtalt under. Siden det forrige settet med basismatriser ble utviklet (basisår 2003) er antall kommuner i Norge redusert fra 433 til 429:

- Fra 1. januar 2008 ble kommunene 1503 Kristiansund og 1556 Frei i Møre og Romsdal fylke slått sammen til en ny kommune; 1505 Kristiansund.
- Fra 1. januar 2006 ble kommunene 1154 Vindafjord og 1159 Ølen i Rogaland fylke slått sammen til en ny kommune; 1160 Vindafjord
- Fra 1. januar 2006 ble også kommunene 1569 Aure og 1572 Tustna i Møre og Romsdal fylke slått sammen til ny kommune; 1576 Aure.
- Fra 1. januar 2005 ble kommunene 1804 Bodø og 1842 Skjerstad i Nordland fylke slått sammen til en ny kommune; 1804 Bodø.

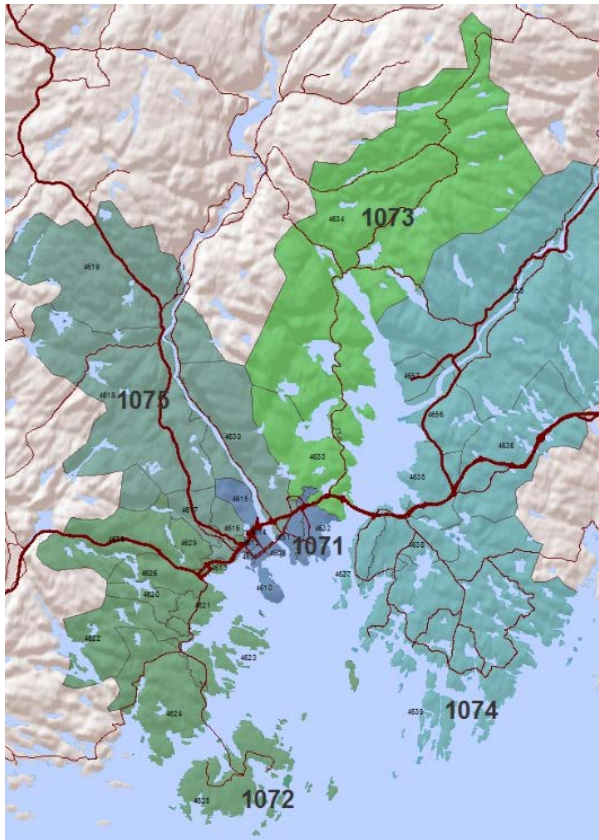
Sonenavn og sentroidenavn er sammenfallende. Sentroiden er der sonen fysisk er plassert i nettverket, og som ideelt sett skal samsvare med der tyngdepunktet av gods finnes i den enkelte sone. Som oftest er dette i sentrumsområdet i kommunen.

3.3.2 Storbyene

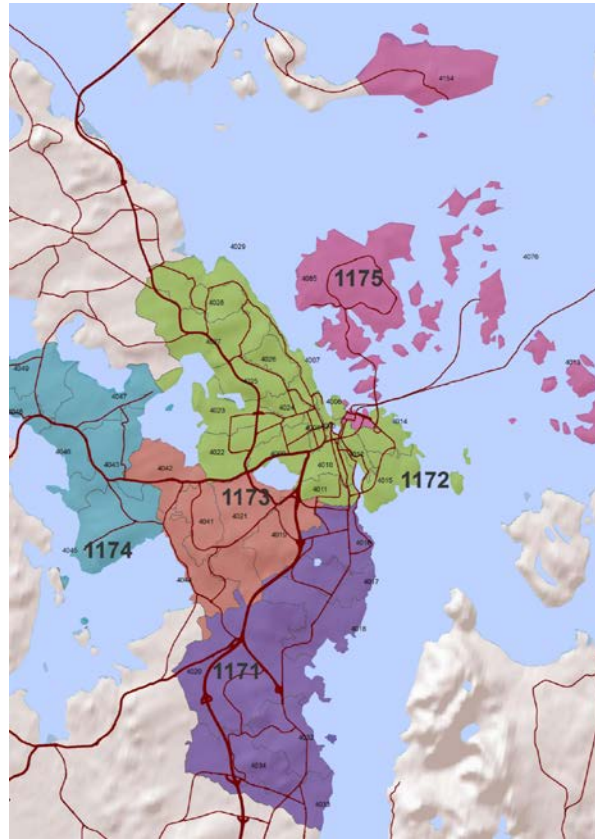
De seks største byene i Norge er representert ved en mer detaljert geografisk soneinndeling enn kommunenivå. Dette er for at det skal være mulig å gjennomføre analyser internt i disse byene. Soneinndelingen fremgår av kartene i figurene 3.5 til 3.10 under.



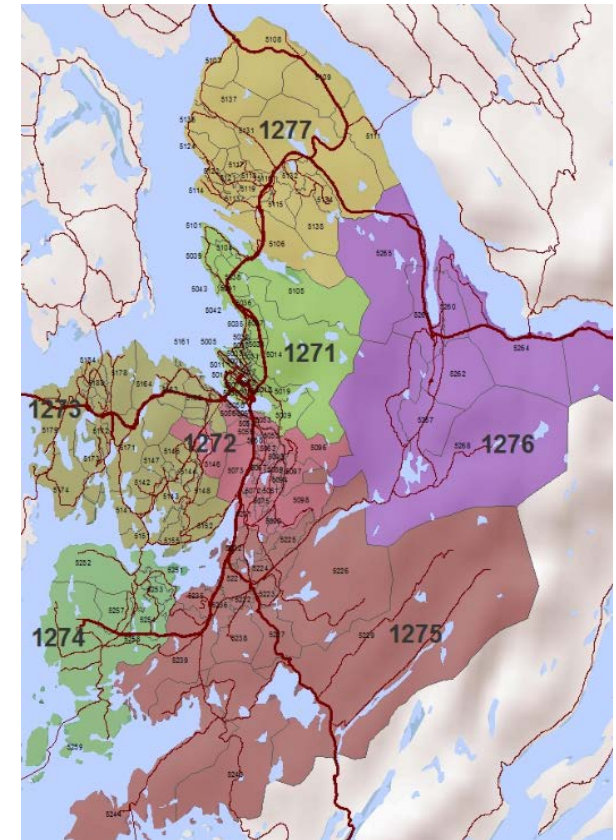
Figur 3.5. Soneinndeling i Oslo.



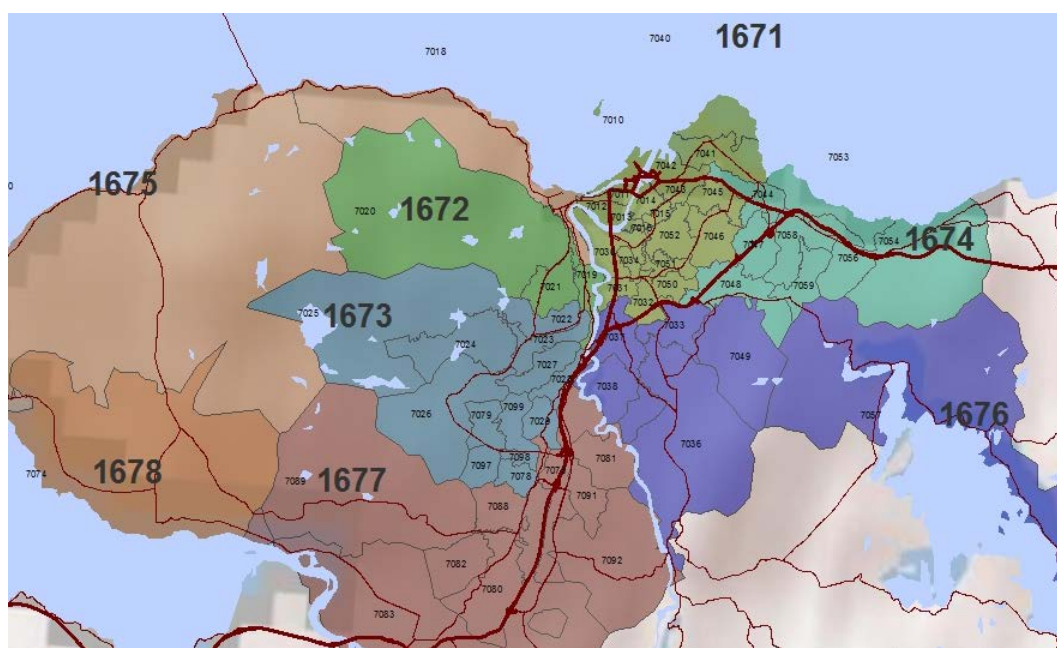
Figur 3.6. Soneinndeling i Kristiansand.



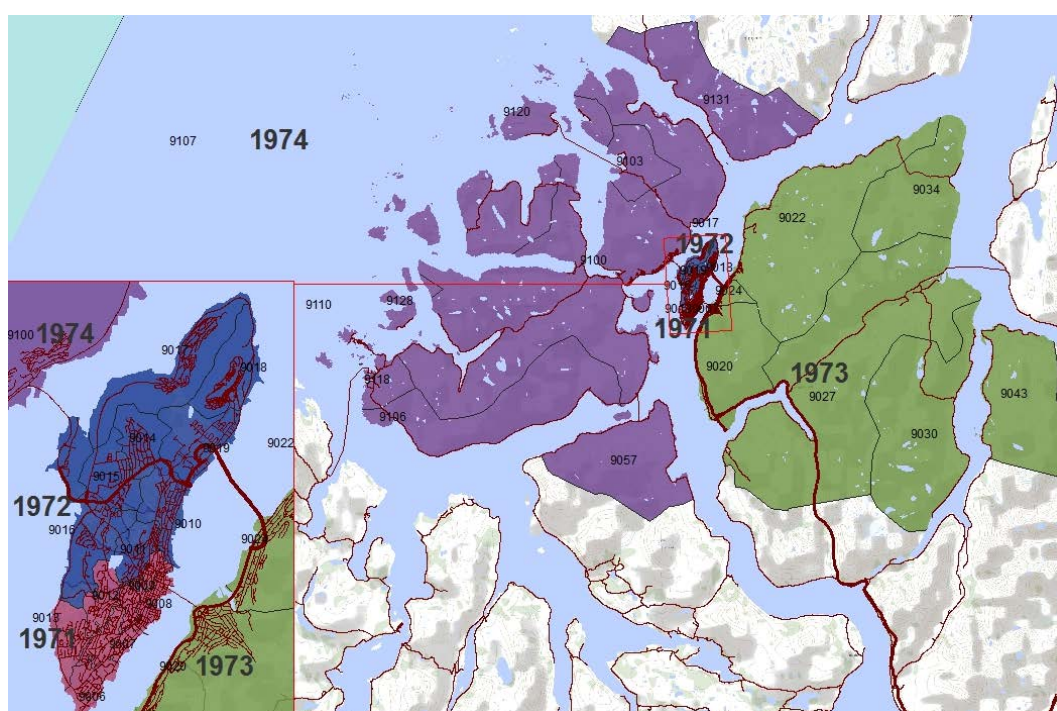
Figur 3.7. Soneinndeling i Stavanger.



Figur 3.8. Soneinndeling i Bergen.



Figur 3.9. Soneinndeling i Trondheim.



Figur 3.10. Soneinndeling i Tromsø.

I Oslo er soneinndelingen basert på de 12 hovedpostsonene. For de andre byene er soneinndelingen et aggregat av postnummerinndelingen, tilpasset hovedvegnettet i byen. Antall soner pr storby er som følger:

- Oslo (12 soner)
- Kristiansand (5 soner)
- Stavanger (5 soner)

- Bergen (7 soner)
- Trondheim (8 soner)
- Tromsø (4 soner)

3.3.3 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 infrastrukturen er ofte slik at olje og gass transporteres 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.

3.3.4 Utenriks

Utenriks soneinndeling er noe utvidet i den nye versjonen av basismatrisene, sammenliknet med matrisesettet med basisår 2003. Utvidelsen skyldes i første rekke at det er blitt bedre tilgang til detaljerte data for Norges utenrikstransporter¹.

¹ Dette skyldes at Eurostat har satt krav om rapportering på Nuts3-nivå for utenrikstransporter i lastebilundersøkelsene. Også i varestrømsundersøkelsen for skip er det detaljert stedfesting utenfor Norge i grunnlagsdataene. Vi kommer tilbake til dette i kapittel 4.

Tabell 3.1. Oversikt over land og soner der soneinndelingen er endret i forhold til matrisesettet fra 2003.

Land	Sone- nr	Ny sentroide	Gammel sentroide	Land	Sone- nr	Ny sentroide	Gammel sentroide
Sverige	50	Stockholm	Stockholm	Tyskland	5101	Hamburg	Hamburg
	51	Luleå	Luleå		5102	Bremen	Bremerhaven
	52	Malmö	Malmö		5103	Emden	Emden
	53	Kiruna	Kiruna		5104	Berlin	Berlin
	54	Linköping	Uppsala		5105	Essen	Essen
	55	Falun	Falun		5106	München	
	56	Västerås	Østerås	Spania	5700	Madrid	Madrid
	57	Kalmar	Kalmar		5701	Granada	
	58	Göteborg	Göteborg	Frankrike	5201	Paris	Paris
	59	Jönköping			5202	Dunkerque	Dunkerque
	60	Karlstad			5203	Marseille	Marseille
	61	Umeå			5204	Bordeaux	
	Danmark	4001	København	København	Italia	5880	Roma
4002		Odense	Viborg	5881		Milano	
4003		Roskilde		Nederland	5402	Nijmegen	
4004		Ålborg			5403	Amsterdam	Amsterdam
4005		Århus			5404	Rotterdam	Rotterdam
Finland	3001	Helsingfors	Helsingfors				
	3002	Oulu	Kemi				
	3003	Kuopio					

Den nye soneinndelingen er basert på et aggregat av Nuts3-inndelingen. En oversikt over hvilke Nuts-soner som inngår i hver av modellens soner fremgår av vedleggstabell 2.

3.3.5 Samlet oversikt over antall soner i modellen

Tabell 3.2 gir en samlet oversikt over totalt antall soner i modellen.

Tabell 3.2. Oversikt over totalt antall soner i nasjonal godsmodell.

		Antall soner
Innenriks	Kommuner representert ved en sone	423
	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	546

I oversikten over totalt antall soner er det tatt hensyn til kommuner som har hatt en kommunesammenslåing siden 2003.

4 Datagrunnlag

4.1 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 gravitasjonsmodeller².

Gravitasjonsmodellen ble spesifisert slik at det for hver vare ble tatt utgangspunkt i 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 ut-marginaler) var 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 den økonomiske statistikken 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 bransjestatistikk (tømmernæringens transportdatabase - SkogData).

Svakhetene ved dette systemet har i etterkant vist seg å være at man i gravitasjonsmodellen tok utgangspunkt i et for aggregert materiale, og at kalibreringen av gravitasjonsmodellen for å få et mest mulig riktig transportarbeid, førte til at man fikk svært mange og svært små leveranser mellom et stort antall soner i matrisene.

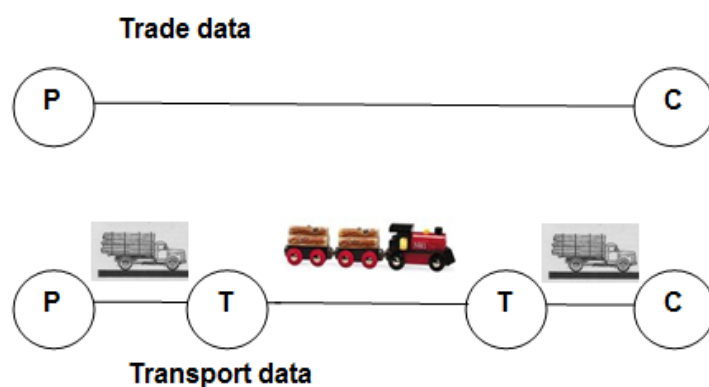
4.2 Hovedtyper av statistikk

Det er anvendt tre hovedtyper av statistikk i arbeidet med varestrømsmatrisene. Den ene kategorien er transportmiddelsesfikk statistikk, mens den andre er økonomisk statistikk. I tillegg benyttes informasjon fra varestrømsundersøkelser, som er en mellomkategori mellom transportstatistikk og økonomisk statistikk. Det er også benyttet bransjestatistikk der dette har vært tilgjengelig.

² 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)

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 oppgitt i verdi, og inneholder ikke informasjon om handelsmønster. Formålet med varestrømsundersøkelser er 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. Figur 4.1 illustrerer forskjellen mellom varestrømsstatistikk (trade data) og transportstatistikk.



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

Varestrømsstatistikken bygger på informasjon om varestrømmer fra produsent (P) til konsument (C), evt et utvalg av bedriftens største kunder. Transportstatistikken bygger på oppgaver over hvor mye som er fraktet mellom sted for lasting og 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.

Nasjonal godsmodell er bygget opp slik at den skal beregne optimal transportkjede for varene fra avsender til mottaker av varene. Det vil si at den benytter en varestrømsmatrise som er basert på samme prinsipper som varestrømsundersøkelsen til å generere optimale transportkjeder. Resultatet av en modellkjøring er transportmiddelfordelte matriser basert på samme prinsipper som transportstatistikken bygger på. Transportstatistikken kan imidlertid benyttes 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).

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 godsfrøføringen. 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.

4.3 Varestrømsundersøkelser

4.3.1 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 leveransemønster for industri- og engroshandelsbedrifter.

Grunnlagsdataene i VSUen har informasjon om svært detaljert næringsinndeling og med et leveransemønster spesifisert på postnummernivå. Denne inndelingen gir et fleksibelt grunnlag mht vare- og soneinndeling.

Undersøkelsen er en utvalgsundersøkelse og 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 40-50 000 sendinger, har dette gitt en svært stor økning i datatilfang.

4.3.2 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 Centralbyrå³ (SCB) om og fikk tilgang til den del av den svenske varestrømsundersøkelsen fra 2009 som omfatter import og eksport til og fra Norge, til bruk i arbeidet med våre varestrømsmatriser. 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.

4.4 Økonomisk statistikk

4.4.1 Primærnæringsstatistikk

Primærnæringsstatistikken til SSB omfatter jordbruk, skogbruk, fiske og fiskeoppdrett, og er oppgitt i tonn, der produksjonssted i hovedsak er stedfestet på

³ Statistiska Centralbyrå i Sverige har samme oppgave som Statistisk sentralbyrå i Norge.

kommunenivå. For jordbruk skilles det mellom hovedkategorier av produkter, mens det for fiske og fiskeoppdrett skilles mellom ulike fisketyper. Statistikken gir kun informasjon om produsert kvantum og antall produksjonsenheter pr kommune (fylke for fiskeoppdrett) og inneholder ingen informasjon om leveransemønster.

4.4.2 Petroleumsstatistikk

Oljedirektoratet fører oversikt over produksjon av olje og gass pr oljefelt, samt transport med skip fra kontinentalsokkelen til ulike landanlegg. For råolje og naturgass har vi kun benyttet informasjon om den del av volumene som fraktes med skip. Dette skyldes at modellen foreløpig ikke har implementert rørtransport som eget transportmiddel.

4.4.3 Utenrikshandelsstatistikk

Utenrikshandelsstatistikken inneholder informasjon om norsk vareimport og eksport i tonn og verdi, spesifisert etter varegruppe og transportmiddel ved grensepassering. Utenfor Norge er land det mest detaljerte geografiske nivået. Innenfor Norge inneholder statistikken informasjon om tollstedsfylke både ved import og eksport, i tillegg til produksjonsfylke ved eksport. Det er mulig å få opplysninger om bedrifters lokalisering ved å kople bedriftsnummer mot bransjeregister. Denne jobben gjorde SSB for TØI i 2005 i tilknytning til utviklingsarbeidet med varestrømsmatrisene med basisår 2003. Arbeidet viste imidlertid at sammenfallet mellom stedfesting basert på bransjeregister og oppgitt tollsteds- eller produksjonsfylke i statistikken kun var på om lag 40 prosent. Avviket kan skyldes at adressen er relatert til bedriftens hovedkontor, eller at den som tolldeklarerer varen har adresse i et annet fylke enn varenes destinasjonssted. Informasjon om produksjonsfylket burde være mer sikker, men foreligger kun for eksport, men også for eksport var sammenfallet mellom oppgitt produksjonssted og bedriftens adresse lavt. Fra 2004 er antall tollsteder betydelig redusert, noe som har bidratt til ekstra stor usikkerhet knyttet til å benytte informasjon om tollsted som en indikator på varens destinasjonssted. Noen fylker har ikke tollsted, slik at alle fylker ikke lenger er representert som tollstedsfylke.

Utenrikshandelsstatistikken er tilgjengelig i SSBs statistikkbank på nasjonalt nivå for Norge, med informasjon om varegruppe (SITC⁴), transportmiddel ved grensepassering og handelsland. Vi har i utviklingsarbeidet valgt å benytte denne informasjonen, og basert mer detaljert stedfesting på spredningsindikatorer. Dette arbeidet er dokumentert i kapittel 5.5.

⁴ SITC, Standard International Trade Classification, er en internasjonal standard for varegruppering som benyttes i Utenrikshandelsstatistikken. I Statistikkbanken er det oppgitt tosfifret SITC-kode. http://www.ssb.no/emner/09/05/nos_varefortegn/arkiv/2010/sitc.pdf

4.5 Transportstatistikk

4.5.1 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 destinasjonskommunene registrert innenriks, mens utenriks stedfesting er på Nuts3-nivå (tilsvarende norske fylker). I SSBs statistikkbank foreligger data på fylkesnivå, men vi har i arbeidet hatt tilgang til grunnlagsdata fra undersøkelsen på *sendingsnivå* med stedfesting av lasting og lossing på kommunenivå innenriks, Nuts3-sone utenriks.

Hovedkilden for *lastebilundersøkelsen* er kvartalsvise representative utvalgsundersøkelser basert på skjemadata. Populasjonen i lastebilundersøkelsen er i følge <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 40 000 og 50 000 sendinger.

4.5.2 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/godstransutl/>).

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 denne 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.

4.5.3 Godsstrømsundersøkelse for skip

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. Resultater fra godsstrømsundersøkelsen for skip er tilgjengelig i SSBs statistikkbank, men kun for

norske havner med mer enn 1 million tonn i årlig godsomslag. Havner med lavere årlig godsomslag er i statistikkbanken aggregert til fylket havnen ligger i. TØI har hatt tilgang til grunnlagsdata fra undersøkelsen. Grunnlagsdataene bidrar til økt geografisk informasjon om varestrømmer, også til og fra havner med årlig godsomslag mindre enn 1 million tonn, om varestrømmer til og fra private industrihavner som ikke er lokalisert innenfor offentlige havnedistrikt, og om utenlandske havner.

4.5.4 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 CargoNet om antall containere lastet og losset i de berørte terminaler benyttet som vektor til fordeling av varestrømmene innenfor regionen til varestrømmer mellom terminaler.

4.6 Supplerende datagrunnlag

Slakterier

Kjøtt- og fjærfebransjen fører årlig statistikk over slaktevolumer spesifisert etter dyreslag og slakteri (Animalia 2010). Oversikten gir grunnlag for å identifisere destinasjonszone 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 37 kornmottak.

Eggpakkerier

Nortura er markedsregulator for salg av egg og vi har benyttet en oversikt fra Nortura over lokasjon av 11 eggpakkerier.

Slakteri for fisk og lokalitet av oppdrettsanlegg

Informasjon om slakterier for villfisk er hentet fra oversikten over aktive fiskerimottak som utarbeides av Norges Råfisklag. For oppdrettsnæringen er Fiskeridirektoratets register over akvakulturtillatelser (Akvakulturregisteret) benyttet til å stedfeste oppdrettsanleggene, samt produksjonsvolum, på detaljert geografisk nivå, siden statistikken over oppdrettsvolum ikke er tilgjengelig på et mer detaljert geografisk nivå enn fylke.

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 utlistering 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 jernbanetransport av tømmer er hentet fra Transportfellesskapet Østlandet og fra rapporten Økt virkestransport på jernbane (Statens Landbruksforvaltning og Jernbaneverket 2010).

Bergverk

Norges Geologiske Undersøkelse (NGU) og Bergverket utarbeider en årlig mineralstatistikk (Norges Geologiske Undersøkelser 2009) som er lagt til grunn for produksjonsvolum i bergverksindustrien. SSBs godsstrømsundersøkelse for skip og SSBs lastebilundersøkelse er benyttet som kilder til leveransemønster for massetransporter knyttet til bygg- og anleggsprosjekter.

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
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)

Vi vil her omtale hver av disse kategoriene separat.

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 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 f.eks. 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.

5.2 Leveranser fra primærnæringer

5.2.1 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.

Produksjonsvolum

Oversikt over produksjonsvolum og -lokalisitet for ulike jordbruksvarer er hentet fra SSBs jordbruksstatistikk fra 2008. Statistikken gir informasjon om produsert mengde for hver kommune i Norge av ulike jordbruksvarer i 2008 (i 1000 tonn), som fremgår av tabell 5.1.

Tabell 5.1. Produsert mengde av ulike jordbruksprodukter i 1000 tonn i 2008.

Produkt	1000 tonn
Fôr	1 249
Frukt og grønt	200
Korn	1 396
Poteter	398
Melk	1 503
Egg	57
Kjøtt	317
Herav: Fjørfe	84
Småfe	24
Storfe	86
Svin	123
Totalt	5 121

Kilde: SSBs Jordbruksstatistikk, 2008.

Det fremkommer av tabellen at samlet produksjon av jordbruksvarer var 5,1 millioner tonn i 2008. Største produkt målt i tonn er melk, etterfulgt av korn og fôr.

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

1. Gårdsbruk med husdyrhold (SSB)
2. Slakterier etter type slakt som tas i mot der (Norturas anlegg og frittstående slakterier).
3. Eggpakkeriene til Nortura (disse hadde en markedsandel på 74 % i 2008)
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 delmatisene aggregeres til varegruppene i nasjonal godsmoell. Destinasjonssted (slakterikommune) er utelukkende basert på minimering av transportdistanse fra jordbrukskommune.

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

Tabell 5.2. Slaktvekt i 2008 etter hovedkategori av dyr og slakteri med et slaktevolum på mer enn 10.000 tonn i 2008. Tall i 1000 tonn.

Anlegg	Svin	Storfe	Småfe	Fjørfe	Sum
<i>Norturas anlegg:</i>					
Rakkestad				30,2	30,2
Rudshøgda	16,9	7,6	2,2		26,8
Stavanger	16,0	0,2	2,8		19,0
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 (18 stk)	13,1	51,3	12,2		76,6
Sum Nortura	86,0	65,2	17,2	62,5	230,9
<i>Frittstående anlegg:</i>					
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 (34 stk)	21,2	15,1	5,3	5,1	46,7
Sum frittstående anlegg	36,7	21,7	7,2	21,5	87,1
Sum slakterier	122,7	86,9	24,4	84,0	318,0

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.

Figur 5.1 viser lokalitet til Norturas anlegg.



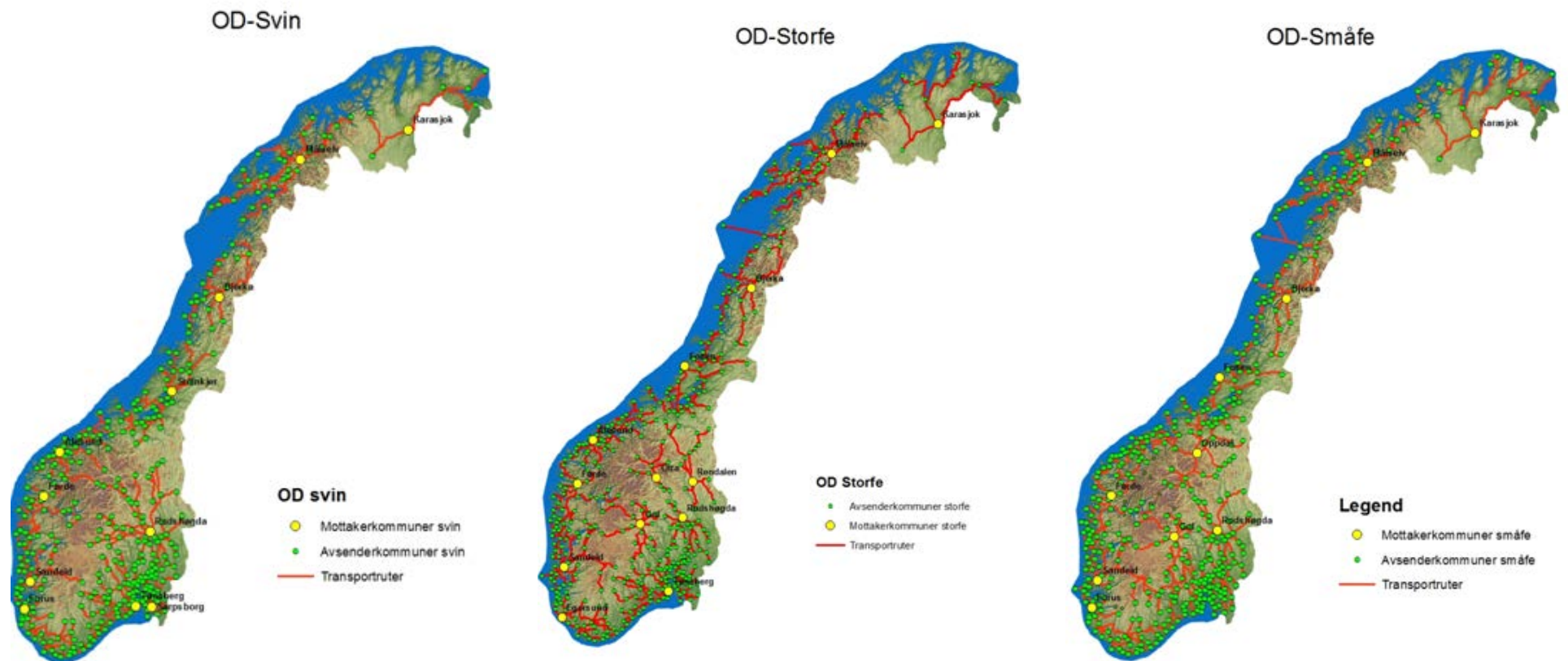
Figur 5.1. Lokalisering av Norturas 36 produksjonssteder i Norge. Kilde: Nortura.

Det fremkommer av kartet at Nortura har anlegg over hele landet. Det er bare i Akershus, Buskerud og Agderfylkene at det ikke er anlegg.

Leveransestruktur

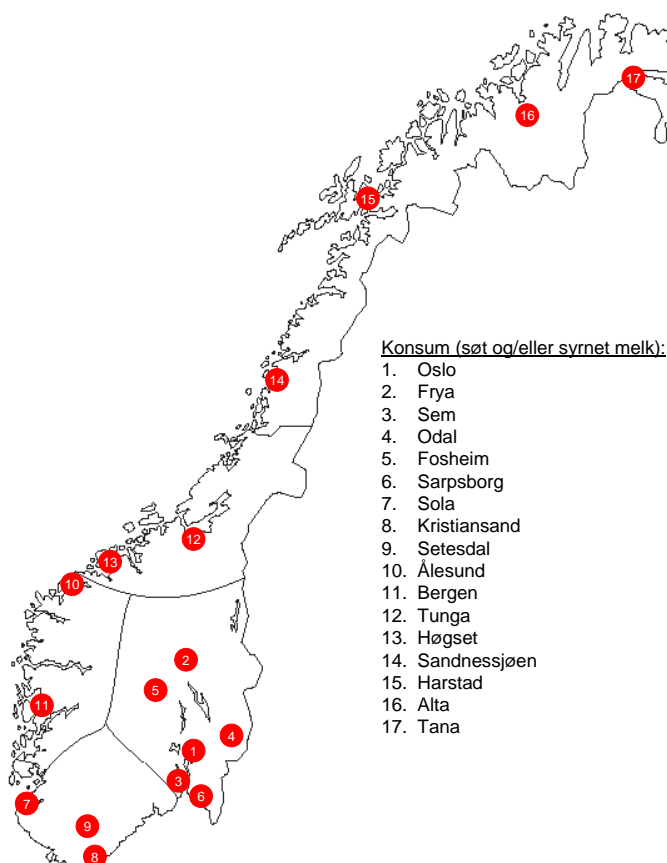
For jordbruksvarer er det benyttet en enkel distanseminimerende regel i GIS til å bestemme destinasjonssone. Dette er gjort for hvert av produktene vi har informasjon om fra SSBs jordbruksstatistikk, før varene er aggregert til den tilhørende varegruppen i modellen. F eks er det tatt utgangspunkt i informasjon om hvilke slakterier som tar i mot ulike typer av dyr, der det er skilt mellom storfe, småfe og svin.

Figur 5.2 illustrerer beregnede transportruter for småfe, svin og storfe basert på minimert distanse fra gårdsbruk til slakteri.



Figur 5.2. Transportruter for småfe, svin og storfe fra gårdsbruk til industri, basert på minimert distanse.

For melk benyttes samme fordelingsprinsipp som for dyr til å bestemme leveransested, dvs at produksjonsvolumet fordeles til nærmeste meieri. Ulempen 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 lokaliteten til Tines meierier (som fremkommer av figur 5.3), samt frittstående meierier (Q-meieriet, Synnøve Finden, Rørosmeieriet, etc.).



Figur 5.3. TINEs 17 salgsmeierier for produksjon av drikkemelk. Kilde: TINE SA.

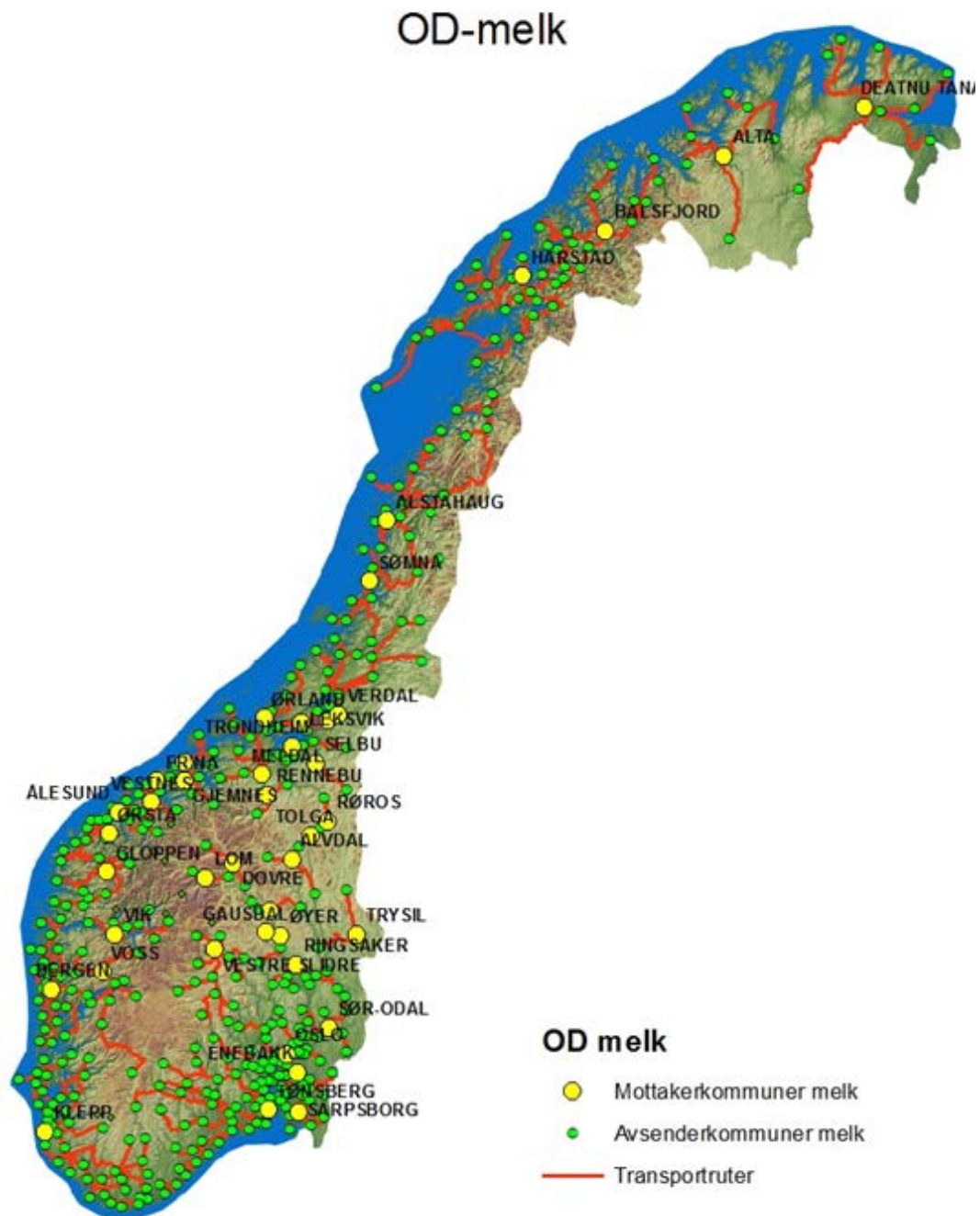
Tabell 5.3 viser volumer etter destinasjonsregion basert på den valgte fordelingsmekanismen, sammenliknet med det som er oppgitt som produksjonsvolum pr region.

Tabell 5.3. Produksjonsvolum og modellfordelt volum av melk etter produksjonsregion.

Radetiketter	Produksjonsvolum (1000 tonn)	Fordelt volum (1000 tonn)	Avvik
Tine midt	428	344	-20%
Tine nord	165	186	13%
Tine øst	363	350	-4%
Tine sør	281	313	12%
Tine vest	247	225	-9%
Frittstående meierier	193	85	-56%
Totalt	1 677	1 503	-10%

Det fremkommer av tabellen at avviket i sum er på 10 %, men at dette varierer mellom regioner fra 4 til 20 %. Avviket for de frittstående meieriene er størst med et avvik på 56 %, men volumet utgjør mindre andeler av totalen.

Figur 5.4 illustrerer transportruter for melk fra gårdsbruk til meieri basert på minimering av transportdistanse.



Figur 5.4. Transportruter for melk, basert på minimert distanse fra gårdsbruk til meieri

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

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

5.2.2 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.

Hovedkategori av fisk	Sum av mengde (1000 tonn)
Pelagisk fisk	1 858
Torsk og torskearter	670
Flatfisk og botnfisk	52
Skalldyr og bløtdyr	48
Djupvassfisk	2
Annen fisk, uspesifisert	1
Sum	2 632

Pelagisk fisk inkluderer bl a sild, lodde og makrell som benyttes til produksjon av fiskemel og fiskeolje og fraktes i bulk, gjerne dypfrost, 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 oversikten over aktive fiskerimottak som utarbeides av Norges Råfisklag.

5.2.3 Oppdrettsnæringen

Verdikjede

Verdikjeden for oppdrettsfisk er skissert i figur 5.5. 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 5.5. Verdikjede for oppdrettsfisk fra smolt til kunde. Kilde: (Mathisen, Nerdal, Solvoll et al. 2009).

Fiskefôrproduksjon

Fiskefôrproduksjon er et viktig ledd i verdikjeden for oppdrettsnæringen. I Norge ble det i 2008 omsatt 1,2 millioner tonn fôr til havbruk. Av dette ble mer enn 98 % produsert i Norge (Mathisen, Nerdal, Solvoll et al. 2009). 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 Rogaland til Troms slik det er vist i figur 5.6. I tillegg selger utenlandske selskaper, som for eksempel Danafeed AS noe fôr på det norske markedet.



Figur 5.6: Lokalisering av produksjonsanleggene til norske fiskefôrprodusenter (Mathisen, Nerdal, Solvoll et al. 2009).

Oppdrettsvolum

Informasjon om produsert mengde oppdrettsfisk er hentet fra SSBs statistikk over fiskeoppdrett etter oppdrettsfylke. Denne statistikken viser volum fordelt på ulike produkter som følger av tabell 5.5.

Tabell 5.5. Produksjonsvolum av oppdrettsfisk i 2008 i 1000 tonn.

Radetiketter	Sum av Matfisk (1000 tonn)
Laks	738
Regnbueørret	85
Torsk	18
Skalldyr	2
Kveite	2
Røye	1
Andre fiskearter	3
Totalt	849

Kilde: SSB/Fiskeridirektoratet.

Produksjonsvolumet i området fra Østfold til Agder er lite, og slått sammen til ett område i SSBs statistikk.

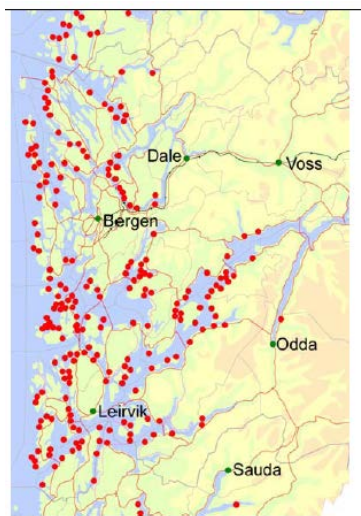
Oppdrettslokaliteter

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 1 900 oppdrettslokaliteter i sjø i 2008. 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 spesifisering av lokalitet for de ulike merder er hentet fra Fiskeridirektoratets Akvakulturregister.

Tabell 5.6. Oppdrettslokaliteter i sjø i 2008. Kilde: Mathiesen et al/Fiskeridirektoratet.

Fylke	Antall lokaliteter 2008		
	Laks/ørret	Andre arter	Skalldyr
Finnmark	74	27	10
Troms	103	17	15
Nordland	192	102	120
Nord-Trøndelag	76	13	41
Sør-Trøndelag	91	12	32
Møre og Romsdal	110	62	28
Sogn og Fjordane	106	37	66
Hordaland	211	39	111
Rogaland	63	31	46
Vest-Agder	9	2	14
Aust-Agder	3	0	23
Øvrige fylker	0	0	14
Totalt	1 038	342	520

For å illustrere de svært mange lokaliteter til oppdrettsanleggene på Vestlandet har Mathiesen et al. (2009) utarbeidet kartet i figur 5.7, basert på spesifiseringene i Akvakulturregisteret. Soneinndelingen i godsmodellen er imidlertid langt grovere, og dermed vil mange oppdrettslokaliteter være representert i en sone, aggregert over produksjonsvolum i varestrømsmatrisene.



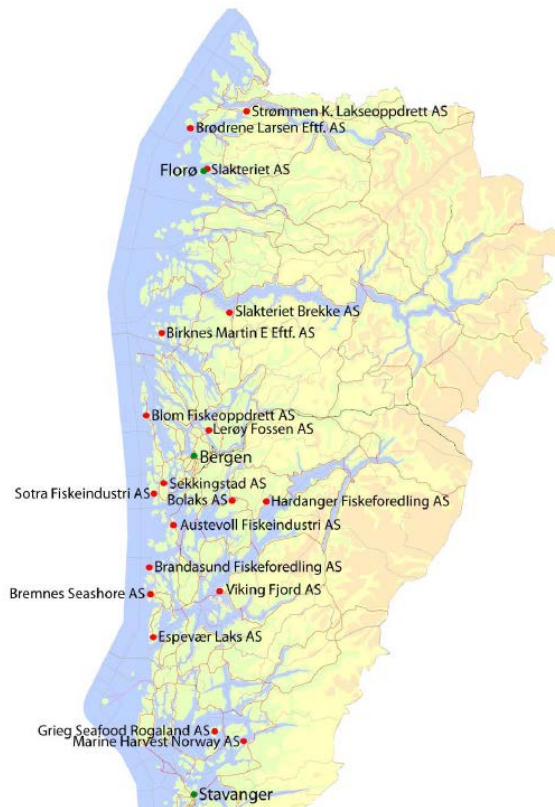
Figur 5.7: Oppdrettslokaliteter på Vestlandet. Kilde: Fiskeridirektoratet og Mathiesen et al (2009).

Slakterier

På samme måte som for oppdrettsanleggene må slakterier for oppdrettsfisk i Norge ha tillatelse, og er dermed 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 i første kvartal 2008. Det totale antallet slakterier på 81 og antall aktive slakterier på 65 som er vist i vedlegg 2 er basert på informasjon fra Akvakulturregisteret og Mattilsynet, hentet fra (Nerdal og Solvoll 2007).

Lokaliteter til slakterier for oppdrettsfisk på Vestlandet fremkommer av figur 5.8. Det er langt færre lokaliseringer av slakterier enn det er oppdrettslokaliteter, selv om også slakteriene har en nokså desentralisert struktur.



Figur 5.8: Slakterier for oppdrettsfisk på Vestlandet. Kilde: Fiskeridirektoratet og Mathisen T et al. (2009).

Metodikk for beregning av leveransestruktur

Informasjon om volum av oppdrettsfisk pr fylke fra SSB er fordelt til soner innenfor hvert fylke basert på informasjon fra Akvakulturregisteret om samlet størrelse på oppdrettsanlegg i hver sone i andel av samlet størrelse på oppdrettsanlegg i fylket. Dette er differensiert etter fiskeslag.

Samme fordeling er også benyttet til å lage et grovt estimat på fôrbruk i de ulike sonene. Dette er gjort ved å dividere årlig fôrproduksjon med samlet størrelse på oppdrettsanlegg i sonen som andel av samlet størrelse på oppdrettsanlegg nasjonalt.

Et Visual Basic-script ble laget for å fordele tonn fisk fra oppdrettsanlegg til slakteri. For strekningen svenskegrensen til og med Vest-Agder er det små oppdrettsvolumer og mangelfull informasjon om slakterier for oppdrettsfisk. Det ble der benyttet informasjon om slakterier for villfisk, der fisk fra oppdrettsanlegg ble fordelt til slakteri innenfor en radius på 150 km fra oppdrettsanleggene basert på en gravitasjonsmodell. Hvis ingen slakterier oppfylte søkekriteriet, ble søket gjort på nytt med en økning på 50 km i radius helt til det ble treff på et slakteri. På strekningen fra og med Rogaland og nordover, ble søket gjort på alle slakterier for oppdrettsfisk innenfor en radius på 250 km fra oppdrettsanleggene. Samme prosedyre med en økning på 50km ble brukt hvis modellen ikke ga treff på slakterier. Grunnen til forskjeller i avstandskriterium skyldes ulik tetthet av slakterier i områdene.

Gravitasjonslikningen som ble benyttet for å fordele fisk fra et anlegg til flere slakterier, fremgår av likning 5.1:

Likning 5.1.

$$F_j = \sum_{i=1}^n F_i = \sum_{i=1}^n G_j \frac{M_i M_j}{D_{ij}} = G_j \sum_{i=1}^n \frac{M_i M_j}{D_{ij}}$$

F_j og F_i er henholdsvis antall tonn fra det j 'te oppdrettsanlegget til alle slakterier det sender til. M_i og M_j er massen til henholdsvis oppdrettsanlegget og slakteriet. D_{ij} er avstanden mellom oppdrettsanlegget og slakteriet. G_j er en fordelingsfaktor for et gitt oppdrettsanlegg.

M_i ble antatt å være lik 1, ettersom vi skal fordele all fisken videre fra oppdrettsanlegget og fordi vi antar at slakteriet er likegyldig til størrelsen på avsenderanlegget. M_j er størrelsen på slakteriet, og dette er det data på for fylkesnr over 10, dvs fra Rogaland og nordover. Størrelsen på slakteriene for villfisk var ukjent (inkl. villfiskanlegg brukt for oppdrett for fylkesnr < 10). Disse ble satt lik 1, slik at kun avstanden bestemte fordelingen av fisken. Dvs at desto lengre borte slakteriet er, desto mindre fisk blir sendt dit. Øvre grense på D_{ij} ble satt til enten 150 km eller 250 km som beskrevet tidligere.

Likning 5.1 kan løses mhp. G_j , der $M_i = 1$. Dette gir oss ligning 5.2:

Likning 5.2.

$$G_j = \frac{F_j}{\sum_1^n \frac{M_i}{D_{ij}}}$$

Etter å ha løst for G_j er det mulig å beregne tonn F_i til et slakteri fra et gitt oppdrettsanlegg:

Likning 5.3.

$$F_i = G_j \frac{M_i}{D_{ij}}$$

Samme fremgangsmåte ble benyttet for å fordele villfisk fra mottaksanlegg til industri som for å fordele oppdrettsfisk fra oppdrettsanlegg til slakteriene/mottaksanleggene.

5.2.4 Skogbruk

Verdikjede

Verdikjeden for skogbruk starter ved avvirkningssted i skogen og inkluderer leveranser frem til industri, enten sagbruk, 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 leveransemønstre. I datamaterialet vi har mottatt denne gang, har informasjon om destinasjonskommune vært mangelfull. For de fleste transportene har vi informasjon der avvirkings- og leveransested er koordinatfestet, men for en del av transportene har vi bare informasjon om avvirkingssted. Det er bare den delen av transportoppdragene som har benyttet ruteberegning i Skog-Data-systemet som har koordinater lagret, fordi det er valgfritt hvorvidt man vil bruke ruteberegning er det mange leveranser som ikke har koordinatfestet mottakersted. 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 69 % av transporterte volum. Det resterende volumet er fordelt basert på kjent leveransemønster for korresponderende avsender- og mottakersone, dvs 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 datamaterialet som mangler informasjon om avsender- og mottakersone.

	Andel
Kjent avsender- og mottakersone	69%
Ukjent avsendersone	15%
Ukjent mottakersone	5%
Ukjent avsender og mottakersone	11%
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 2008 målt i fastkubikkmeter (FKBM) og 1000 tonn.

VARETYPE	FKBM	1000 tonn
Sagtømmer	5 408	4 272
Massevirke	6 647	5 251
Spesialtømmer	175	138
Flis	1 450	1 146
Returpapir	559	442
Annet	149	118
Totalt	14 387	11 367

Sagtømmer, massevirke og spesialtømmer er rundtømmer, der sagtømmer og spesialtømmer 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. Volumet er regnet om fra kubikkmeter til tonn ved å benytte en omregningskonstant på 0,79 tonn/m³ som ble hentet fra (Statens Landbruksforvaltning og Jernbaneverket 2010).

I tillegg til volumene fra Skog-Data kommer nær 1,1 millioner tonn tømmer og flis som fraktes med jernbane. 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 avvirkingssone 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.

5.2.5 Bergverk

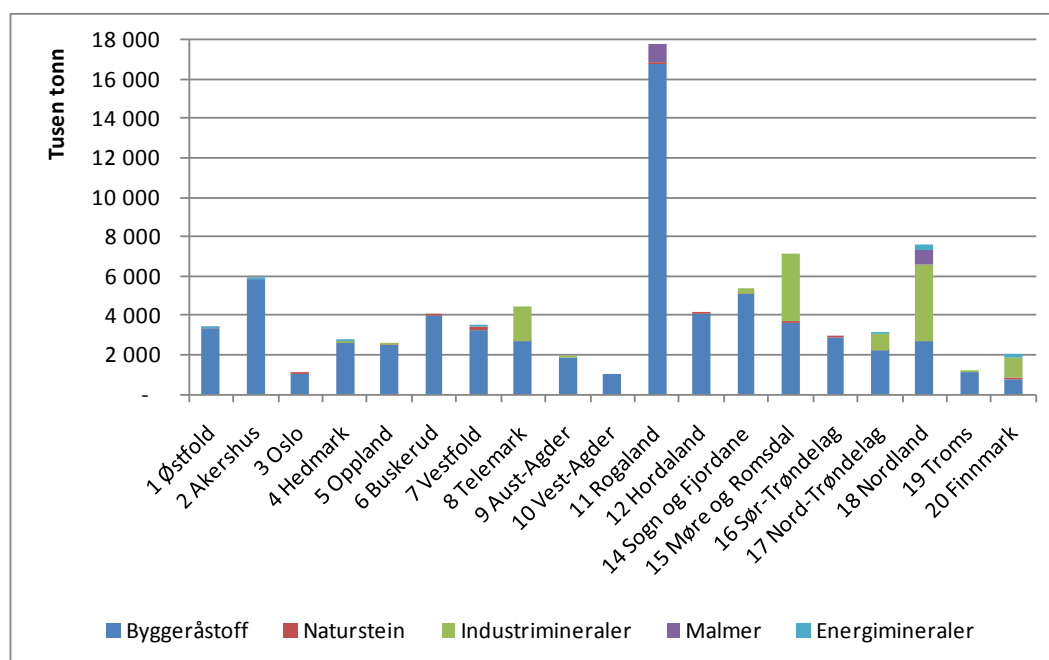
Identifisering av produksjonssted for mineraler er basert på Norges Geologiske Undersøkelser sin statistikk over mineralproduksjon etter fylke (Norges Geologiske Undersøkelser 2009). I statistikken, som utarbeides årlig, skilles det mellom produksjon av ulike bergverksprodukt. Dette er vist i tabell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

Tabell 5.9. Produksjon av ulike typer av bergverksprodukt i 2008. Tall i 1000 tonn.

	Sum Norge	Svalbard
Byggeråstoff	67 434	-
Naturstein	642	-
Industrimineraler	11 372	-
Malmer	1 670	-
Energimineraler	497	3 429
Sum	81 614	3 429

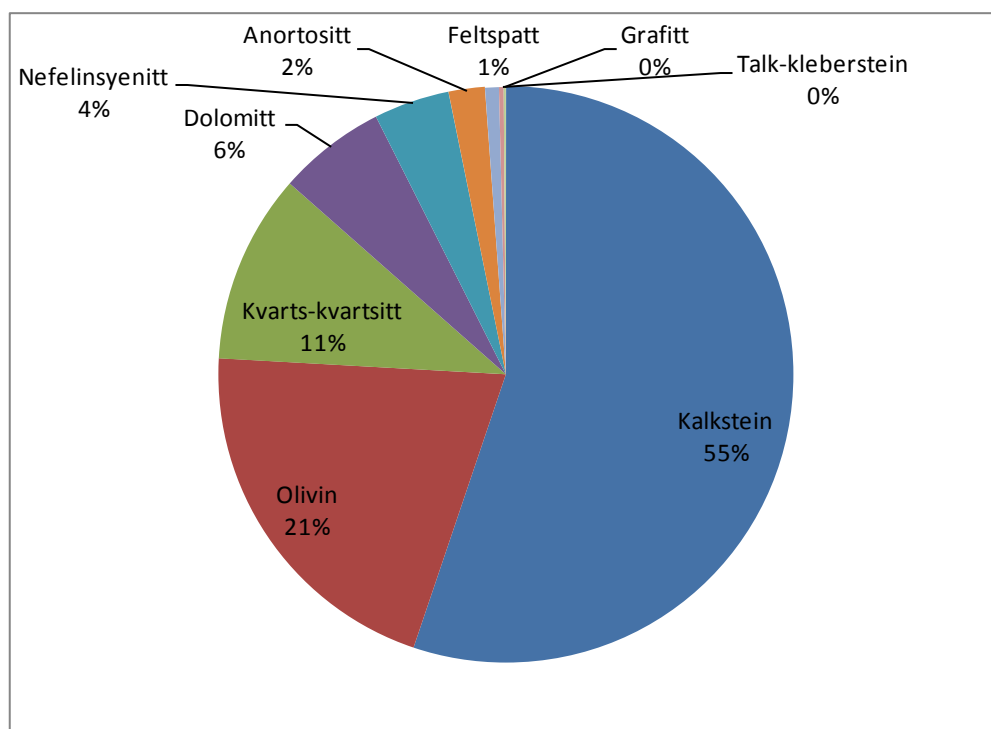
I utgangspunktet foreligger informasjon om de ulike produktene (i tonn) på fylkesnivå. Kombinert med informasjon om det enkelte produkt er det mulig å identifisere produksjonsvolum videre til kommunenivå for flere av de største produktene. På fylkesnivå foreligger informasjon om innenriks produksjonsvolum, 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 5.9.



Figur 5.9. Produksjonsvolum etter fylke innen bergverk i 2008 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 5.10.



Figur 5.10. Fordeling på ulike typer industrimineraler etter produksjonsvolum (tonn) i 2008.

Kalkstein er det klart største industrimineralet målt i andel av tonn (55 %). 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 (21 %) med største uttakssted i nær Nordfjord i Sogn og Fjordane.

Figur 5.11 viser geografisk plassering av viktige mineralressurser i produksjon i Norge.

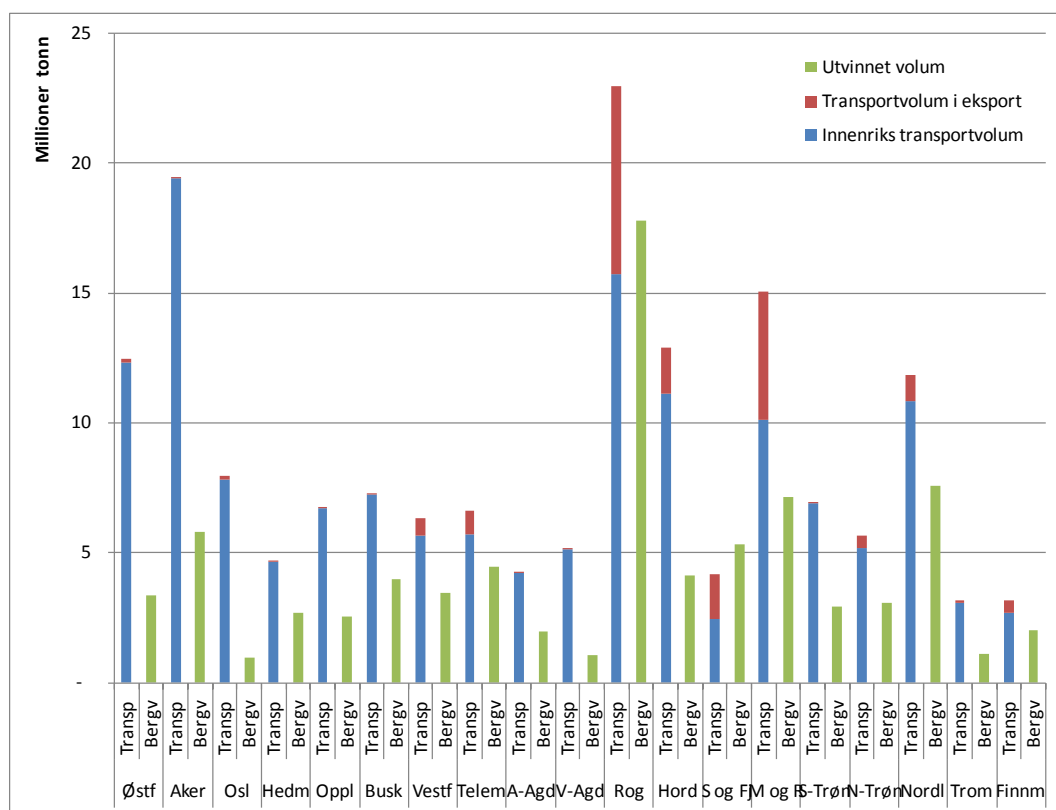


Figur 5.11. Viktige norske mineralressurser i produksjon (Norges Geologiske Undersøkelser 2009).

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 godsstrømsundersøkelse for skip, der massetransporter utgjør de desidert største enkeltproduktene målt i transporterte tonn, 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 kommuneinternt 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 transitttransport i Norge.

En sammenlikning av volumer fra transportstatistikken, etter at disse korreksjonene er foretatt med volumer fra Bergverksstatistikken etter fylke fremgår av figur 5.12.



Figur 5.12. Massetransport fra transportstatistikken (fordelt på innenriks og eksport) og fra Bergverksstatistikken, etter hhv avsenderfylke og utvinningsfylke.

Til sammen 27 % av den norske pukkproduksjonen regnet i tonn eksporteres, hvorav mer enn halvparten går til vege/asfalt. Det meste eksporteres til Tyskland, Nederland, Danmark, Polen, Storbritannia og Baltikum. De store volumene fordeler seg imidlertid i stor grad på fem produksjonssteder, noe som fremkommer av tabell 5.10.

Tabell 5.10. Fem største eksportkommuner av pukk. Tall i millioner tonn. Kilde: NGU

Sonenr	Kommune	Fylke	Eksport	Offshore	Innenriks	Sum produksjon
1130	Strand	Rogaland	1,5		0,6	2,1
1134	Suldal	Rogaland	5,2		0,3	5,5
1263	Lindås	Hordaland	1,2		0,6	1,8
1411	Gulen	Sogn og Fjordane	1,0	1,0	0,3	2,3
1438	Bremanger	Sogn og Fjordane	1,6		0	1,6
	Andre kommuner		4,0	2,0	51,1	54,1
	Sum		14,5	3,0	52,9	67,4

5.2.6 Råolje og naturgass

Informasjon om leveranse for råolje og naturgass er basert på en oversikt fra Oljedirektoratet der alle laster fra norsk sokkel er registrert med mottakerhavn og med navn på selskapet som skiper. Basisår for matrisene for råolje og naturgass er 2011. Vi har kun inkludert den delen av olje og gass som fraktes med skip, da rørledning foreløpig ikke er inkludert som transportmiddel i modellen.

Informasjonen fra Oljedirektoratet er ikke fullt ut dekkende for vårt informasjonsbehov, og vi har bl a benyttet informasjon om selskap til å fordele petroleumsstrømmene fra kontinentalsokkelen til landanlegg. For eksempel leveres Essos produksjon til Slagentangen, mens Statoils produksjon leveres til Mongstad. I tillegg er det en oljeterminal på Sture i Øygarden kommune. Dette er en forenkling, da olje handles fritt. Spesielt har Statoil hånd om mye mer olje enn Mongstadraffineriet kan håndtere, dvs at de leverer til mange raffinerier i ulike land og verdensdeler.

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. Anlegget på Kårstø produserer bl a propan, og det er antatt at alle innenriks leveranser av propan går herfra. Det er laget anslag på innenriks forbruk av propan ved å multiplisere forbruk pr capita (produksjonsvolum dividert med antall innbyggere i Norge) med antall innbyggere i hver av modellens soner.

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 informasjon fra Oljedirektoratet om leveranser fra sokkelen til ulike landanlegg, men fordi oljen eller gassen selges videre til andre land fra disse landanleggene er det avvik mellom Utenrikshandelsstatistikken og Oljedirektoratet. Av hensyn til sammenliknbarheten mellom modellen og utenrikshandelsstatistikken har vi valgt å benytte landfordelingen fra Utenrikshandelsstatistikken for 2011, og ikke fra Oljedirektoratet for eksport av disse produktene.

5.3 Leveranser fra industri og engroshandel til innenriks anvendelse

5.3.1 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 hovedvare 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.

Datagrunnlaget er benyttet direkte, uten korrigeringer for utvalgsskjevheter utover det som er gjort av justeringer fra SSB. Noen rimelighetsvurderinger er likevel gjort, der oppblåsningsfaktorene som hadde høyest verdi er nedkorrigert.

Tabell 5.12 og 5.13 viser innenriks leveranser fra varestrømsundersøkelsen, hhv målt i millioner tonn og i andel etter avsendernæring og mottakernæring.

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

Leverende hovednæring:	Mottakende hovednæring									
	Primærnæring	Bergverk	Industri	Bygg og anlegg	Engros	Detalj	Tjenestene	Husholdning	Ikke oppgitt	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.

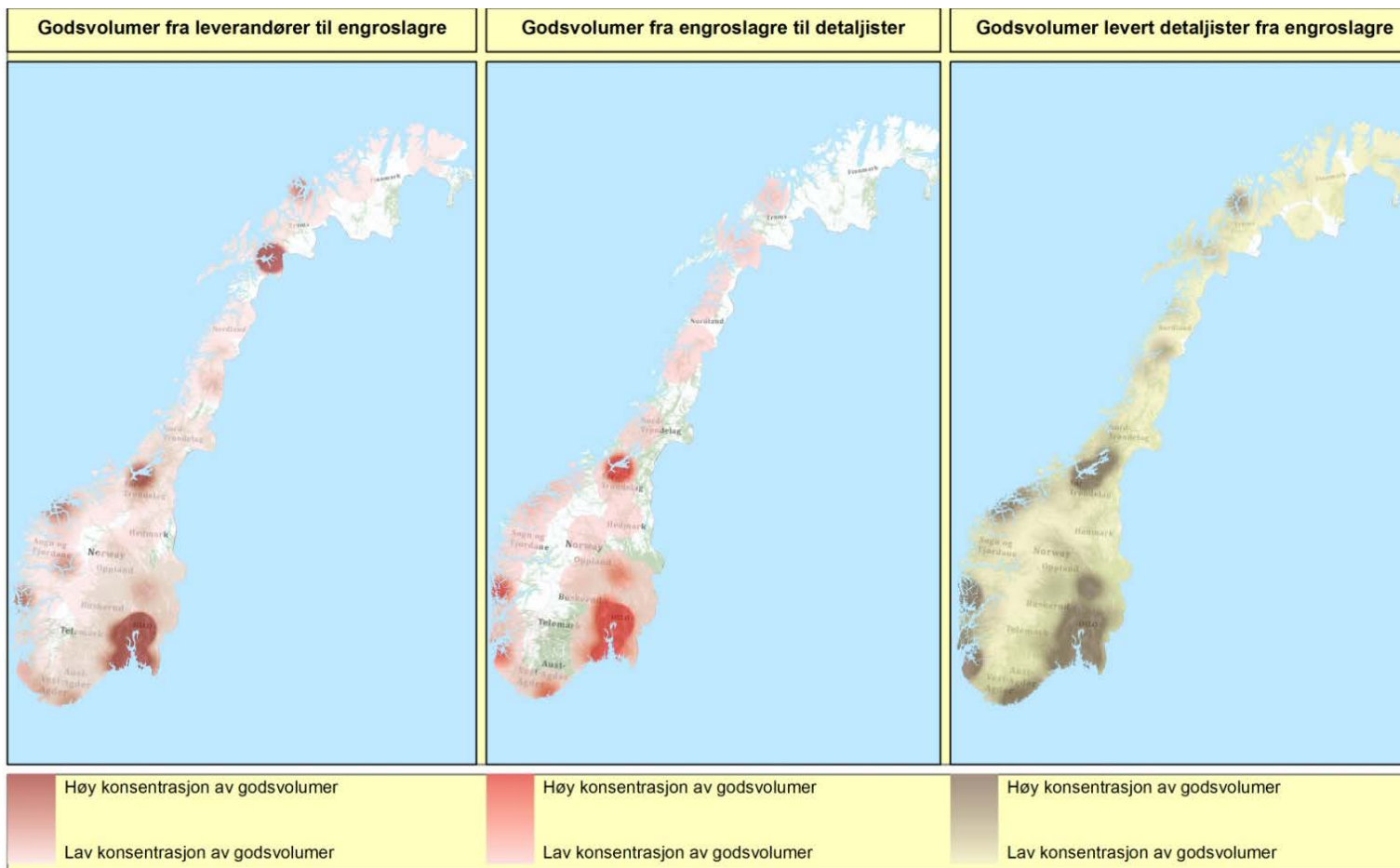
Leverende hovednæring:	Mottakende hovednæring										Sum
	Primærnæring	Bergverk	Industri	Bygg og anlegg	Engros	Detalj	Tjenestene	Husholdning	Ikke oppgitt	Sum	
Industri	2%		26%	18%	20%	10%	6%	2%	16%	100%	33%
Engroshandel	1%	2%	15%	13%	16%	18%	14%	16%	4%	100%	61%
Detalj			2%	1%	2%	54%	15%		26%	100%	
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. 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.

Vi har benyttet grunnlagsdata fra varestrømsundersøkelsen som grunnlag for kartplottene i figur 5.13. Kartplottene viser hhv leveranser fra industribedrifter som er levert til grossister (venstre figur), leveranser til engroshandelsbedrifter mottatt fra innenriks leverandører (midtre figur) og leveranser til detaljister levert av engroshandelsbedrifter (høyre figur). Desto mørkere skravering i kartet, desto større er de registrerte varestrømmene for den aktuelle næring i området. Hvite flekker i kartet illustrerer at det ikke er registrert næringsaktivitet innenfor den aktuelle næring i området.

Om man sammenlikner venstre og midtre kartplott ser man en påfallende lik struktur for innenriks industri og for engroshandelsbedriftene, men grossistene er noe mer konsentrert i utstrekning enn industribedriftene, som er lokalisert over det meste av landet.

Leveransene til detaljist fra grossist markerer mer enn de andre strømmene hvor man finner befolkningstyngdepunktene, med størst konsentrasjoner i tilknytting til de store byene, på Mørrekysten og hele området rundt Oslofjorden.



Figur 5.13. Godsvolumer i varestrømsundersøkelsen levert innenriks til engrosbedrifter (venstre kart), ut av engrosbedrifter (midtre kart) og inn til detaljister (høyre kart).

5.3.2 Supplerende datagrunnlag

Innledning

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. Gjødselproduksjon
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. Mye av informasjonen er innhentet gjennom casestudier i prosjektet *Logistikk i Norge (Eidhammer, Hovi og Askildsen 2013)*.

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 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, der 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, da det i følge Tine går 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.

Sement og kunstgjødse

I 2008 ble det produsert 1,8 millioner tonn sement ved Norcems to fabrikker i Norge i hhv Brevik i Telemark og Kjøpsvik i Tysfjord kommune i Nordland. Norcem er en del av Heidelberg Cement group.

Tabell 5.14 viser produksjon av klinker og sement på Norcems fabrikker i Brevik og Kjøpsvik i 2008 i 1000 tonn.

Tabell 5.14. Produksjon av klinker og sement på Norcems fabrikker i Brevik og Kjøpsvik i 2008. 1000 tonn.

Produkt	Fabrikk		Totalt
	Brevik	Kjøpsvik	
Klinker	1 049	485	1 534
Sement	1 363	437	1 800
Sum	2 412	922	3 334

I Norge har Norcem en markedsandel på 85 % for sement. Kalkstein er hovedråvaren for produksjon av sement, og begge sementfabrikkene ligger tett ved kalksteinsuttaket. Klinker er et mellomprodukt som benyttes i sementproduksjonen, og som eksporteres til produksjonssteder for sement som ikke har en kalkgruve i umiddelbar nærhet.



Figur 5.14. HeidelbergCement i Nord-Europa med plassering av sementfabrikkene i Norge (2 fabrikker), Sverige og Estland. For Norge viser kartet også lokalisering av Norcems 21 siloer/terminaler som leverer til bygg- og anleggssektoren. Lokalisering av fabrikkene er vist med røde firkanter og silostasjonene med blå sirkler.

Kunstgjødseproduksjonen i Norge er fordelt på to produksjonsenheter, Yara Porsgrunn og Yara Glomfjord.

Yara Porsgrunn har årlig kapasitet til å produsere 2 millioner tonn fullgjødsel (NPK), 1,32 millioner tonn salpetersyre, 800 tusen tonn kalksalpeter og 500 tusen tonn ammoniakk. Ammoniakk er et av flere råstoffer til kunstgjødselproduksjonen.

Yara Glomfjord er den nordligste mineralgjødsselfabrikken i verden, og ligger innerst i Glomfjorden, 30 km nord for polarsirkelen. I dag produserer fabrikken i Glomfjord 540 tusen tonn fullgjødsel (NPK) samt 190 tusen tonn kalksalpeter. Cirka 35 % av dette selges i Norge. Produksjonen av ammoniakk i Glomfjord ble lagt ned i 1993 og ammoniakk skipes i dag fra Porsgrunn til Glomfjord.

De viktigste leveringspunktene for kunstgjødsel, er:

1. Sjursøya
2. Herøya
3. Glomfjord

Datagrunnlag fra godsstrømsundersøkelsen for skip er benyttet til å identifisere varestrømmer fra produksjonsanleggene i hhv Brevik og Kjøpsvik for sement og Herøya og Glomfjord for kunstgjødsel til siloer langs kysten. Fordi varegrupperingen i varestrømsundersøkelsen for skip er for grov til at sement og gjødsel kan identifiseres som egne varegrupper (begge disse varene faller i samme varekategori i undersøkelsen som mineraler), har vi benyttet informasjon om lokalisering av terminalene langs kysten.

Aluminium

Den norske aluminiumsindustrien eies av to norske og et utenlandsk konsern, Norsk Hydro, Elkem og kanadiske Alcan. Norsk Hydro ASA er verdens tredje største leverandør av aluminium med tilstedeværelse på alle kontinenter. Smelteverkene i Norge er lokalisert i Karmøy, Husnes (Kvinnherad, Hordaland), Høyanger, Årdal og Sunndalsøra i umiddelbar tilknytning til eller i nærheten av havner. Smelteverkene til Hydro Aluminium i Norge forsyner i dag hovedsakelig kunder på Kontinentet, Middelhavslandene og Tyrkia, og det leveres årlig 1,1-1,3 mill tonn aluminium fra smelteverkene i Norge. Innenlandske leveranser er i hovedsak til Raufoss og Holmestrand der det produseres hhv bildeler, aluminiumsprofiler og aluminiumsfolie. Norsk Hydro eier også knapt 50 % av Søral, Sør-Norge Aluminium på Husnes. Elkem eier sammen med Alcoa de to verkene Elkem Aluminium Lista og Elkem Aluminium Mosjøen.

En oversikt over produksjonskapasitet ved hvert av verkene fremgår av tabell 5.15.

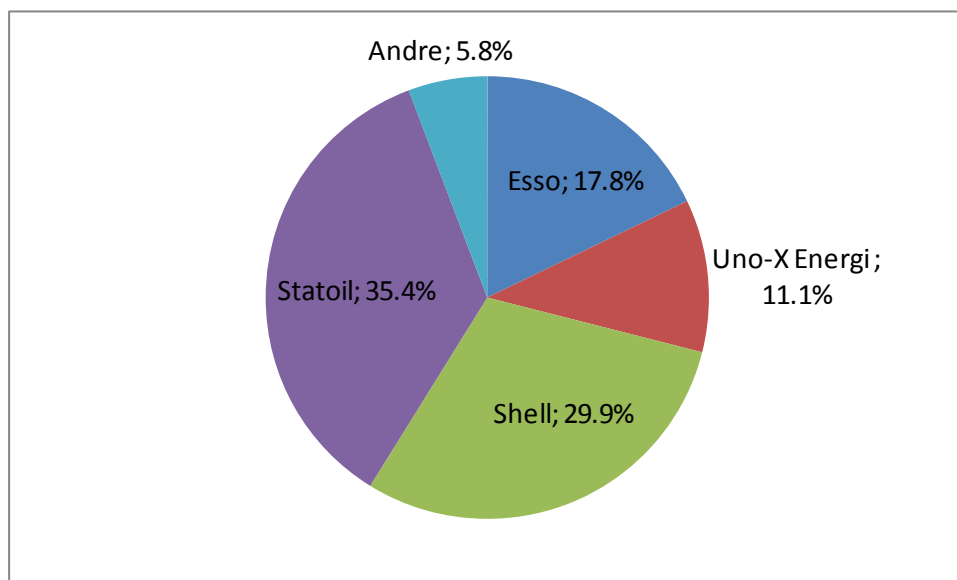
Tabell 5.15. Produksjonskapasitet ved aluminiumsverkene i Norge. Tall i 1000 tonn.

Anlegg	Høyanger	Karmøy	Sundal	Årdal	Lista	Mosjøen	Husnes	Sum
Kommunenr	1416	1149	1563	1424	1003	1824	1224	
Kapasitet	70	270	321	220	91	180	160	1 312
Ferdigprodukt	120	200	500	321	91	180	160	1 572

Ferdigprodukt er summen av primæraluminium tilsatt legeringselementer og billig metall av lavere kvalitet, og utgjør derfor høyere tonnasje enn kapasiteten i produksjonsanleggene. Det er imidlertid ferdigproduktet som dimensjonerer transportbehovet.

Raffinerte petroleumsprodukter

Grunnlagsdataene i VSUen viste seg å kun inkludere leveranser fra raffineriet på Slagentangen og ikke på Mongstad. I og med at raffinerte petroleumsprodukter utgjør en betydelig andel av transporterte tonn i Norge, tok vi kontakt med Norsk petroleumsinstitutt og spurte om de kunne hjelpe oss med grunnlagsdata om transport av raffinerte petroleumsprodukter. De var behjelpelige og arrangerte et møte mellom TØI og de fire største leverandørene av petroleumsprodukter. Disse fire leverandørene hadde til sammen en markedsandel på 94,2 % av omsatt drivstoff og fyringsolje i Norge i 2009, noe som fremkommer av figur 5.15.



Figur 5.15. Ulike oljeselskapers markedsandel av totalt omsatt drivstoff i 2009. Kilde: Norsk petroleumsinstitutt.

Total raffineriproduksjon i Norge var i 2010 på 14,4 millioner tonn, mens det ble importert 2,9 millioner tonn petroleumsprodukter. Innenriks omsetning var på 6,7 millioner tonn raffinerte petroleumsprodukter i Norge, mens 8,2 millioner tonn ble eksportert. Innenriks transportvolum er imidlertid større enn 6,7 millioner tonn, da produktene i stor grad først fraktes til terminaler langs kysten før distribusjon til kunder og bensinstasjoner, slik at volumene blir registrert 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 offshorevirksomheten. Disse drives av serviceselskapene.

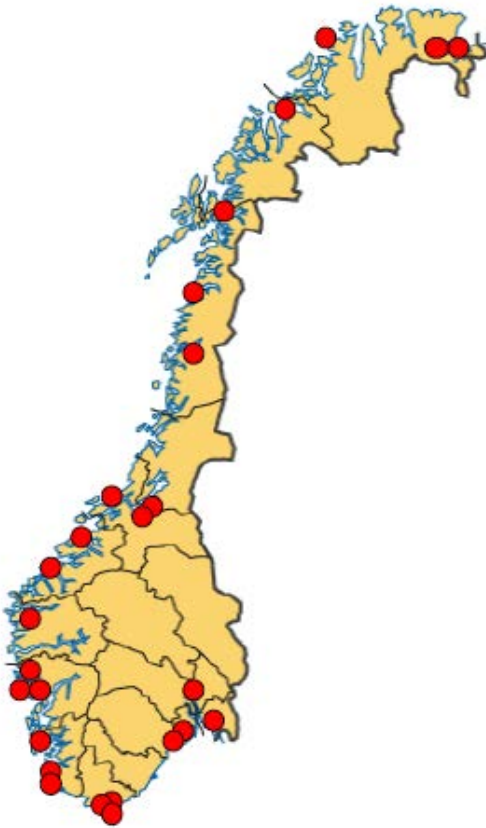
I tillegg kommer innlandsdepotene for varmeforhandlerne. Disse forhandlerne leverer fyringsprodukter og autodiesel til husholdninger og landbruk. Anleggene forsynes med

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 26 hovedanlegg for petroleumstransport fordelt på 17 lokaliteter i Norge. Dette fremkommer av oversiktskartet i figur 5.16 og tabell 5.16.



Figur 5.16. Hovedtankanlegg langs kysten. Kilde: Norsk petroleumsinstitutt.

Tabell 5.16. Oversikt over hovedtankanleggene langs kysten. Kilde: Norsk petroleumsinstitutt.

Sted	Selskap
Fredrikstad (Evje)	Esso
Oslo (Sjursøya)	Alle
Tønsberg (Slagen)	Esso
Larvik	Shell
Kristiansand S (Kroodden)	YX
Kristiansand S (Odderøya)	Shell
Kristiansand S (Kolsdalsodden)	Statoil
Stavanger (Tananger)	Shell
Stavanger (Dreiersholmene)	YX
Haugesund (Lillesund)	Shell
Bergen (Skålevik)	Esso
Bergen (Mongstad)	Statoil/Shell
Bergen (Skarholmen)	Shell
Førde	Shell
Alesund (Larsgården)	Shell
Kristiansund N (Dale)	Shell

Sted	Selskap
Trondheim (Høvringen)	Esso
Trondheim (Fagervika)	Statoil
Trondheim (Muruvik)	Shell
Mo i Rana (Hauknes)	YX
Bodø (Vestervika)	Shell
Harstad (Ytre Gangsås)	Shell/Statoil/ Esso
Tromsø (Skjelnan)	Shell/Statoil
Hammerfest (Stormes)	Shell
Kirkenes (Slipnes)	Shell
Vadsø	Shell

Det er ca. 50 distribusjonsanlegg. Tar vi med disse samt subtankanleggene og depotene for varmemerhandlerne, får vi til sammen ca. 400 tankanlegg. I tillegg kommer industriens og Forsvarets lagre.

Fra tre av selskapene har vi mottatt oversikt over leveranser fra raffineri til terminal og fra raffineri/terminal til sluttbruker. Det fjerde selskapet har levert volumer pr terminal og volumer pr postnummer. Dette dekker nær 95 % av leveranser til sluttbruker av autodiesel, bilbensin og parafinprodukter. De resterende 5 % er anslått med utgangspunkt i SSBs statistikk over salg av petroleumprodukter i millioner liter pr fylke, som fremkommer av tabell 5.17, fratrukket oppgitt salg fra de fire andre selskapene. Siden SSBs statistikk er på fylkesnivå, ble befolkningen pr kommune lagt til grunn for å fordele mengdene fra fylkesnivå til kommunenivå, basert på en forutsetning om at drivstofforbruket pr capita er konstant innen hvert fylke. Dette var et utgangspunkt, da det viste seg at oppgavene vi hadde fra oljeselskapene for noen kommuner lå høyere enn dette anslaget. Flydrivstoff til Gardermoen, som er oppgitt av en av leverandørene til å utgjøre ca 500 millioner liter i 2010, er trukket fra før omregning til forbruk pr capita. Volumet ser ut til å ha havnet dels på Oslo, dels på Akershus og dels på uspesifisert fylke i statistikken til SSB.

Først ble det laget anslag for totalt salg pr kommune. For å komme fram til de manglende volumer, ble volumene til sluttkunde basert på oppgaver fra oljeselskapene trukket fra. Leveransemønster fra terminal til sluttkunde ble basert på oversikten over terminaler pr selskap i tabell 5.16, og at den terminal som ligger nærmest sluttkunde benyttes som depot. Til sist ble leveranser fra raffineri til terminal lagt til, basert på de avledede volumer pr depot som følger av den distanseminimerende regelen. Leveranser fra raffineri til depot ble også lagt til for et av selskapene som leverte oppgaver, basert på tilsvarende metodikk, samt informasjon om at terminaler fra svenskegrensen til Kristiansand får innenriks forsyninger fra raffineriet på Slagentangen ved Tønsberg, mens terminaler fra Kristiansand til Finnmark får innenriks forsyninger fra raffineriet på Mongstad. Til sist er alle volumer omregnet fra liter til tonn, basert på en omregningsfaktor på ca 0,8 kg pr liter.

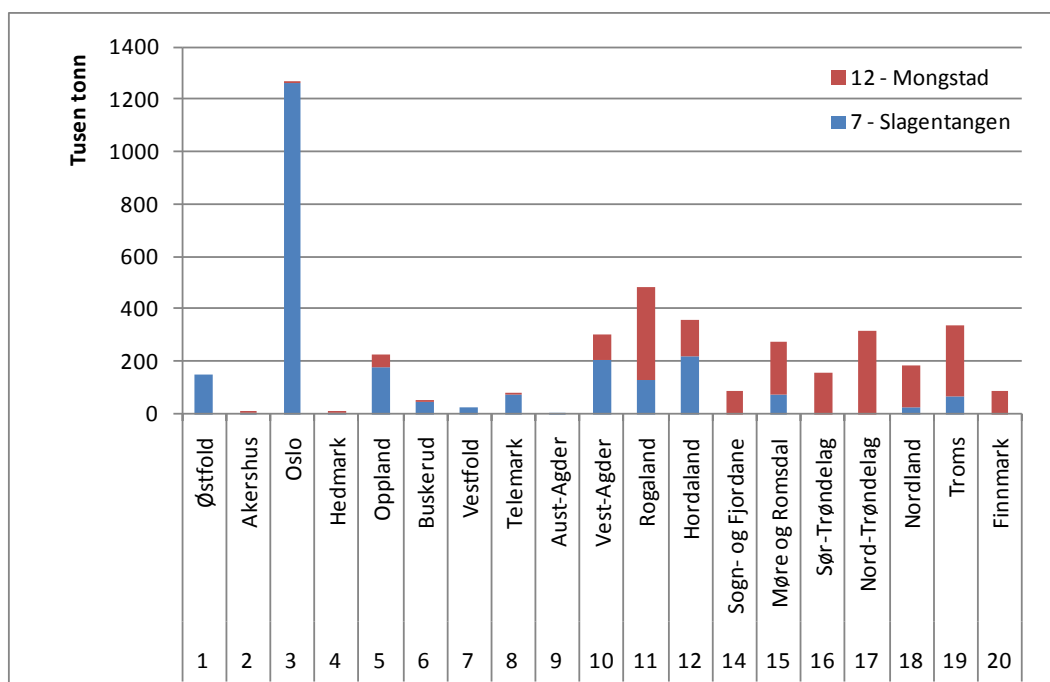
For de øvrige petroleumsproduktene, dvs mellomdestillater, tungolje, smøremidler og andre petroleumsprodukter, er dette volumer som i hovedsak går rett fra terminal til kunde, f eks som bunkersolje. I mangel av bedre anslag er informasjon om disse volumene hentet fra havnestatistikken, der vi for innenriks mengde losset av petroleumsprodukter⁵ har trukket fra volumer pr terminal oppgitt av oljeselskapene.

Tabell 5.17. Salg av petroleumsprodukter i mill liter etter fylke i 2010. Kilde: SSB.

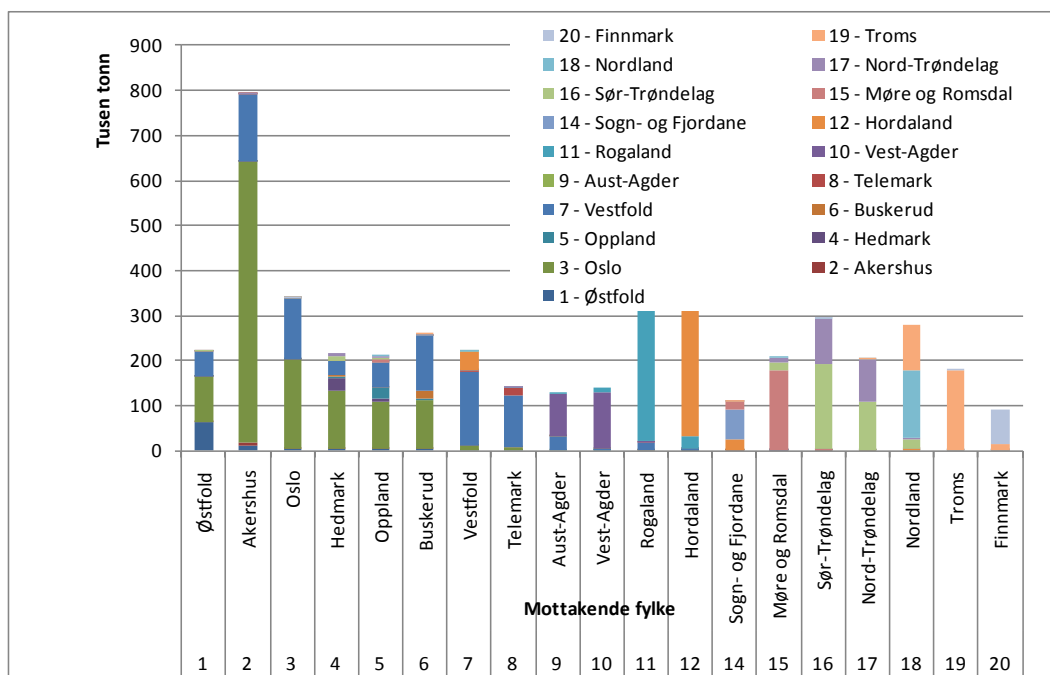
Fylke	Autodiesel	Bilbensin	Parafin- produkter	Andre petroleums- produkter	Sum
01 Østfold	188	110	17	161	476
02 Akershus	313	191	408	77	989
03 Oslo	302	127	157	1 136	1 722
04 Hedmark	169	78	1	35	283
05 Oppland	164	82	3	33	282
06 Buskerud	205	106	7	93	411
07 Vestfold	153	89	22	152	416
08 Telemark	131	63	1	30	225
09 Aust-Agder	108	48	1	20	177
10 Vest-Agder	101	54	12	61	228
11 Rogaland	258	129	81	340	808
12 Hordaland	246	141	21	378	786
14 Sogn og Fjordane	101	33	0	191	325
15 Møre og Romsdal	169	78	24	263	534
16 Sør-Trøndelag	219	95	16	64	394
17 Nord-Trøndelag	120	46	40	51	257
18 Nordland	177	81	90	189	537
19 Troms	123	49	25	214	411
20 Finnmark	79	26	8	86	199
99 Uoppgitt fylke	26	0	120	240	386
Totalt	3 352	1 626	1 054	3 814	9 846

En oppsummering av struktur i matrisene for raffinerte petroleumsprodukter er gitt i figur 5.17 som viser leveransestruktur fra raffineri, og i figur 5.18 som viser leveransestruktur fra terminal til sluttkunde.

⁵ Det er kun i den kvartalsvise havnestatistikken at det foreligger oppgaver om petroleumsprodukter losset innenriks. Den kvartalsvise havnestatistikken omfatter kun havner med årlig godsomslag på mer enn 1 million tonn. I den årlige havnestatistikken som også omfatter de mindre havnene skiller det ikke mellom innenriks lastet og losset, mens petroleumsprodukter inngår i statistikken i den aggregerte varegruppen våt bulk.



Figur 5.17. Innenriks leveranser av raffinerte petroleumsprodukter til ulike fylker etter raffineri. 2010.



Figur 5.18. Distribusjon av raffinerte petroleumsprodukter til ulike fylker etter lokaliseringsfylke for terminal. 2010.

5.4 Basetransporter

Det finnes i dag 10 forsyningsbaser langs kysten fra Tananger i sør til Vardø i nord. En forsyningsbase utfører en rekke tjenester for oljevirkksomheten til havs, 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 5.18.

Tabell 5.18. 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

Oljeekspresen 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 2010 ble det skipet 640 000 tonn til og fra Statoils baser og landanlegg, hvorav ca. 300 000 tonn var base-til-base transport. I tillegg kommer 1 050 000 tonn utgående bulktonnasje.

Vi har benyttet informasjon fra godsstrømsundersøkelsen for skip til å identifisere sjøveis leveranser fra forsyningsbasene til oljeriggene. Det er også justert for at leveranser mellom sonene som forsyningsbasene ligger i minst tilsvarende volumet som er oppgitt som leveranser mellom Statoils forsyningsbaser.

5.5 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 (innenriks og utenriks). Vi har fordelt disse volumene på innenriks- og utenriksdestinasjoner ved å ta utgangspunkt i følgende informasjonskilder:

1. SCBs (svensk SSB) varestrømsundersøkelse (VSU-Sverige)
 - Informasjon om handelsvolumer til og fra Sverige, med detaljert stedfesting.
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. Godsstrømsundersøkelse for skip (VSU-skip)
 - Inneholder informasjon om varegrupper, volum, til og fra sone (havn) for varer fraktet med skip i innenriks- og utenriksfart.
4. SSBs varestrømsundersøkelse (VSU)
 - Varestrømsundersøkelse gjort av SSB, gir grunnlag for etablering av spredningsindikatorer for innenriks opprinnelses-/destinasjonssted. Disse er regnet ut ved å vekte hver destinasjon (til og fra sted) avhengig av det totale volumet den mottar/sender.

Tabell 5.19 viser en prioriteringsoversikt over kildene som ble brukt som spredningsindikatorer til å fordele volumene i utenrikshandelsstatistikken fra land til sone-nivå.

Tabell 5.19: Prioriteringsoversikt over volumene som blir fordelt.

	Fordelingsprioritet			
	1	2	3	Hvis ikke funnet
Skip				
<i>Svenske soner</i>	VSU-Sverige	VSU-skip	LBU	Noteres med 0 som til/fra sone
<i>Alle andre soner</i>	VSU-skip	LBU		Noteres med 0 som til/fra sone
Lastebil				
<i>Svenske soner</i>	VSU-Sverige	LBU		Noteres med 0 som til/fra sone
<i>EU soner</i>	LBU			Noteres med 0 som til/fra sone
<i>Alle andre soner</i>	VSU	LBU		Noteres med 0 som til/fra sone

For leveranser mellom Norge og Sverige benyttes informasjon fra VSU-Sverige som den primære kilde til å bestemme leveransemønsteret. Hvis den svenske VSUen ikke inneholder informasjon for den konkrete varen, benyttes samme prioriteringsregler for Sverige som for øvrige handelsland. Dette gjelder særlig for tømmer og raffinerte petroleumsprodukter som manglet leveransemønster i den svenske VSUen.

For én vare-land-kombinasjon benyttes informasjon fra VSU-skip til detaljert stedfesting av varen hvis over 50 % av volumet i UrH for varen for det konkrete handelslandet er registrert med sjøtransport, ellers benyttes informasjon fra LBU. For eksempel, hvis det for en svensk sone med skip ikke ble funnet tilsvarende vare i VSU-Sverige, ble VSU-skip brukt, eventuelt lastebilundersøkelsen dersom

sjøtransportandelen var under 50 % for denne varen. Hvis varen ikke ble funnet i noen av disse kildene, ble den registeret med 0 i til/fra-sone. Disse varene ble senere sjekket manuelt.

Matlab ble brukt for å gjøre disse beregningene. Det ble skrevet et omfattende skript som leser inn en inputfil med alle data og så skriver ut resultatene i et nytt ark i Excel.

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, dvs 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 som f eks kostnadsfunksjoner, nettverk eller nodesfiler, hvor de siste filene bl a angir tilgjengelige terminaler for ulike varegrupper og minste seilingsdybde inn til havn som kan påvirke tilgjengelige skipsstørrelser. Uttestingsarbeidet har derfor vært et nitidig arbeid, som også har gitt grunnlag for omfordeling av varestrømmer. Spesielt gjelder dette utenrikshandelen der det er benyttet indikatorer for innenriks spredning ved etablering av matrisene.

Testingen er gjennomført i ulike modellversjoner, men alle testresultater som er gjengitt her er basert på Demolog-versjonen, dvs en modellversjon der det er implementert kostnadsdifferensiering i omlastingskostnader mellom ulike terminaler. Resultatene som presenteres her er relatert til modellversjonen som forelå medio februar 2013.

6.2 Statistikk for validering

Til å validere modellen bør det tas utgangspunkt i transportstatistikk som ikke allerede er benyttet til etableringen av varestrømsmatrisene. Vi har hatt følgende statistikk tilgjengelig:

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 CargoNet
4. Transportmiddelfordeling ved grensepassering fra SSBs Utenrikshandelsstatistikk

Før vi presenterer sammenlikningen er det noen forhold man må være klar over. Spesielt viktig er det at transportytelsesstatistikken kun dekker norskregistrerte kjøretøy og NOR-registrerte fartøy. Det vil si at kabotasjetransport ikke er inkludert. For jernbane- og lastebiltransport er dette ikke noe stort problem, men for sjøtransport er problemet stort og tiltakende.

Godsomslaget i den kvartalsvise havnestatistikken utgjør om lag 86 % av innenriksfrakt i de offentlig havnene. I følge den kvartalsvise havnestatistikken (som omfatter alle havner med minst 1 million tonn i årlig godsomslag) var fordelingen mellom NOR-registrerte skip og internasjonalt registrerte skip som følger av tabell 6.1 for innenriksfart.

Tabell 6.1. Fordeling av godsmengder fraktet innenriks med skip etter vare og flagg (2008).

Aggregert vare	Norge NOR	Andre flagg	Totalt
Landbruksprodukter	47%	53%	3%
Skogbruksprodukter	10%	90%	1%
Stykkods	54%	46%	6%
Containere	99%	1%	9%
Metaller	37%	63%	1%
Kjemiske produkter	46%	54%	1%
Malm	27%	73%	2%
Annen tørrbulk	38%	62%	27%
Petroleumsprodukter	42%	58%	15%
Råolje	75%	25%	35%
Totalt	58%	42%	100%
Totalt, ekskl råolje	49%	51%	65%

Det fremkommer at de NOR-registrerte skipene utgjorde 58 % av innenriks godsmengder med skip i 2008 i den kvartalsvise havnestatistikken. Det er særlig malm, annen tørrbulk og petroleumsprodukter som fraktes med skip under internasjonale flagg. Om vi trekker ut transport av råolje utgjør frakt med skip under internasjonalt flagg 51% av transportene. Det vil si at vi må konkludere med at transportytelsesstatistikken, spesielt for skip, ligger lavere enn samlet innenrikstransport med skip. Havnestatistikken inkluderer

6.3 Aggregert transportmiddelfordeling

Tabell 6.2 viser transportmiddelfordelte tonn innenlands, ved eksport og import i modell og statistikk. Tallene i tabellen inkluderer ikke transport av råolje og naturgass.

Tabell 6.2. Transportmiddelfordeling innenlands, ved eksport og import, i modell og statistikk. Tall i millioner tonn (2008).

	Veg	Sjø	Bane	Ferge	Fly	Sum
Innenlands:						
Modell	296,6	44,0	8,2	0	0	348,8
Statistikk	301,2	35,8	8,1			345,1
Eksport						
Modell	3,7	66,1	1,2	0,7	0	71,7
Statistikk	4,5	63,6	0,5	0,9	0,08	69,5
Import						
Modell	5,4	24,7	19,1	1,7	0	50,8
Statistikk	7,1	24,3	18,1	1,4	0,04	50,9

Det fremkommer at det er litt flere tonn i sum innenriks i modellen enn i statistikkgrunnlaget og at differansen er størst for sjøtransport. Det skal imidlertid være høyere tonntall for sjøtransport enn det statistikken viser fordi statistikken ikke inkluderer kabotasje-transport (som nevnt i avsnitt 6.2) som utgjør en betydelig og

økende andel for innenriks sjøtransport. For innenriks veg- og jernbanetransport viser modellen rimelig bra samsvar med statistikken i tonn.

For utenrikstransport skyldes avviket i sum for eksport at noe petroleumstransport ikke når helt fram til destinasjon i modellen, ellers er sum tonn lik i utenriksmatrisene og i statistikken fordi grunnlagsdataene er de samme. I valideringen benyttes imidlertid bare informasjon om transportmiddelfordeling ved grensepassering fra Utenrikshandelsstatistikken, og den informasjonen er ikke brukt i utledningen av matrisene. Sammenliknet med statistikken viser modellen noe lave volumer for vegtransport, mens alle de andre transportmidlene, unntatt ferge ved import, 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 statistikken registreres en del av tilbringertransport med lastebil til utenlandsk flyplass (airtrucking) som flyfrakt, selv om transportmidlet ved grensepassering er lastebil.

Tabell 6.3 viser transportmiddelfordelt transportarbeid innenlands, ved eksport og import 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.

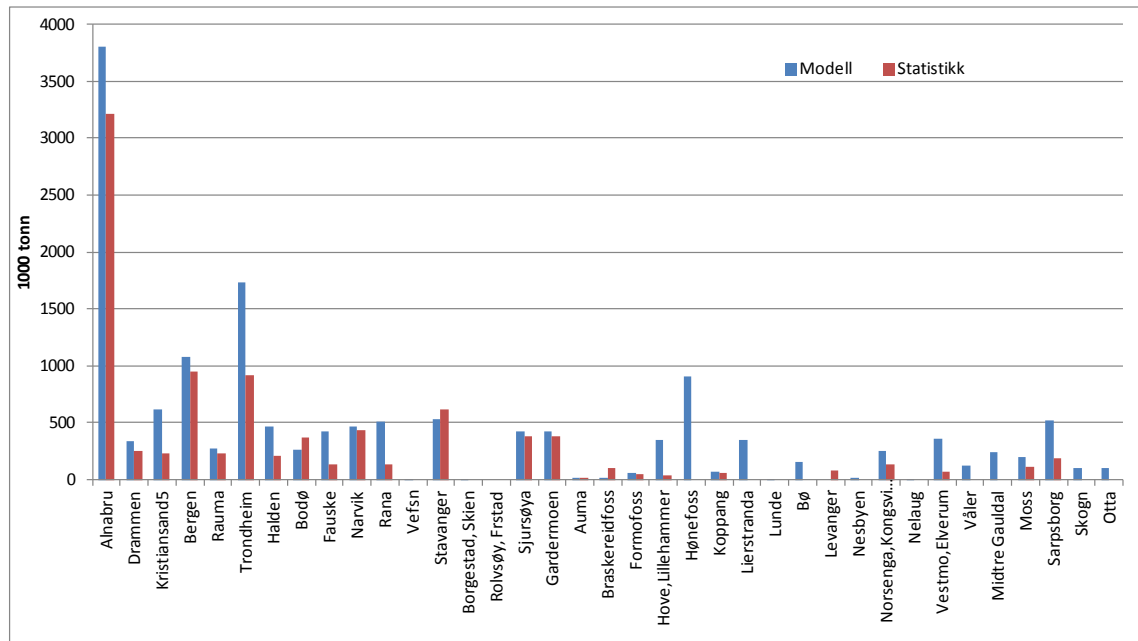
Tabell 6.3. Transportmiddelfordelt transportarbeid innenlands og på norsk område ved eksport og import i modell og statistikk. Tall i millioner tonnkm (2008).

	Veg	Sjø	Bane	Ferge	Fly	Sum
Innenlands:						
Modell	18 239	27 265	4 996			50 500
Statistikk	17 564	15 964	2 666			36 194
Utenlands						
Modell	1 422	61 246	1 289	980	0	60 180
Statistikk	2 136	61 636	834		21	64 627
Sum						
Modell	19 661	88 511	6 285	994	0	115 451
Statistikk	19 700	84 514	3 602	0	0	107 815

Det fremkommer at transportarbeidet i modellen er høyt sammenliknet med statistikken for alle transportmidlene innenriks, 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 i transportstatistikken, men vi minner igjen om at innenriks sjøtransport skal ligge høyere enn statistikken siden kabotasje-transport ikke er inkludert. For utenrikstransport ligger imidlertid modellen lavere enn statistikken for veg og sjø, men høyere for jernbanetransport. Samlet for transportarbeid på norsk område er imidlertid ikke avvikene så store for lastebil.

6.4 Godsomslag i jernbaneterminaler

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

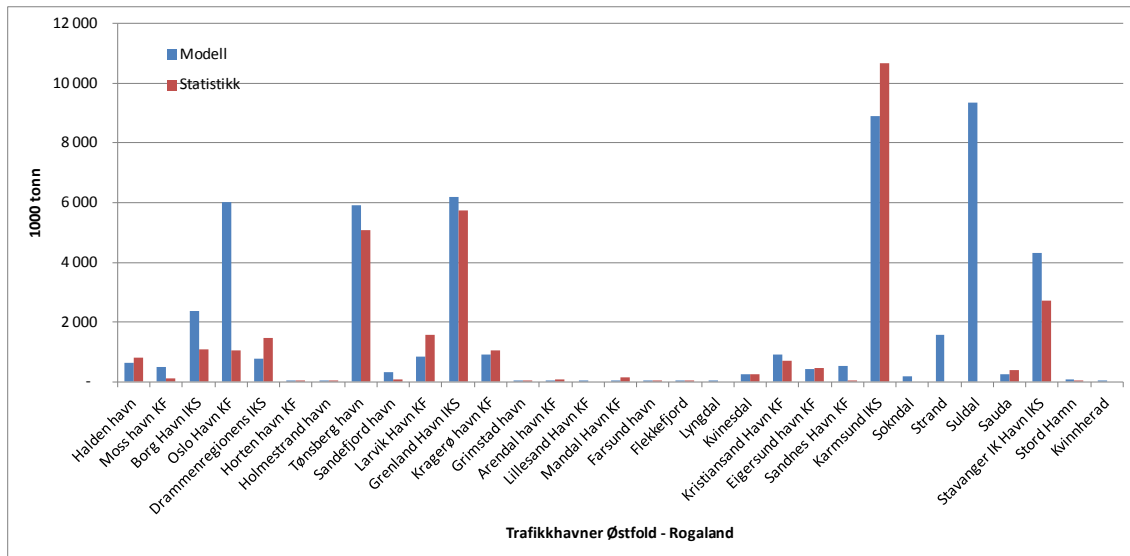


Figur 6.1. 1000 tonn lastet og losset i ulike jernbaneterminaler i modell og statistikk.

Det fremkommer at de blå søylene (tonn fra modellen) gjennomgående er høyere enn de røde (tonn fra statistikken). Forklaringen på det når innenriks tonn med jernbane i modellen er på samme nivå som i statistikken skyldes at i det nasjonale tallet inngår malmtransporter i Mo i Rana (ca 1800 000 tonn) og kalktransporter i Porsgrunn (ca 600 000 tonn). Begge disse transportene er soneinterne transport, og modellen slik den nå er utformet har ikke gir ikke intermodale transportløsninger for soneinterne transport. Det vil si at jernbanetransport mellom terminaler er overestimert i modellen. Dette gjelder de fleste terminaler, men avviket er størst for tømmerterminalene (terminalene til høyre for Gardermoen i figur 6.1), men for disse terminalene er også statistikkgrunnlaget dårligere.

6.5 Godsomslag i havner

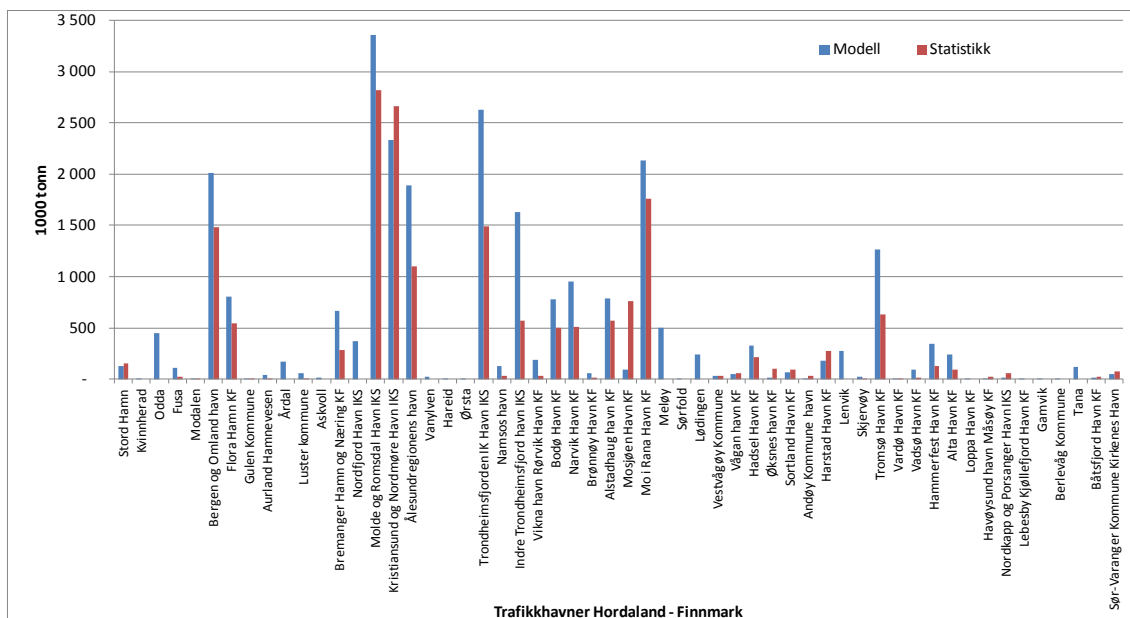
Figur 6.2 viser lastet godsomslag i ulike havneterminaler i modell sammenliknet med statistikk. Havnestatistikken inkluderer bare gods omlastet i offentlige trafikkhavner, noe som gjør at vi ikke har valideringsgrunnlag for en del private havner, som f eks Strand og Suldal som har store utgående volumer av pukk. Figur 6.2 er delt i to, der 6.2a viser alle trafikkhavner fra Østfold til Rogaland, mens 6.2b viser aller trafikkhavner fra Hordaland til Finnmark.



Figur 6.2a. 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 er alt for høyt sammenliknet med statistikken, mens stort avvik for 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 6.2b er petroleumstransporter fra Bergen havn ikke tatt med, da disse utgjør 38 millioner tonn, noe som vil gjøre godsomslaget for de andre havnene svært små i forhold.

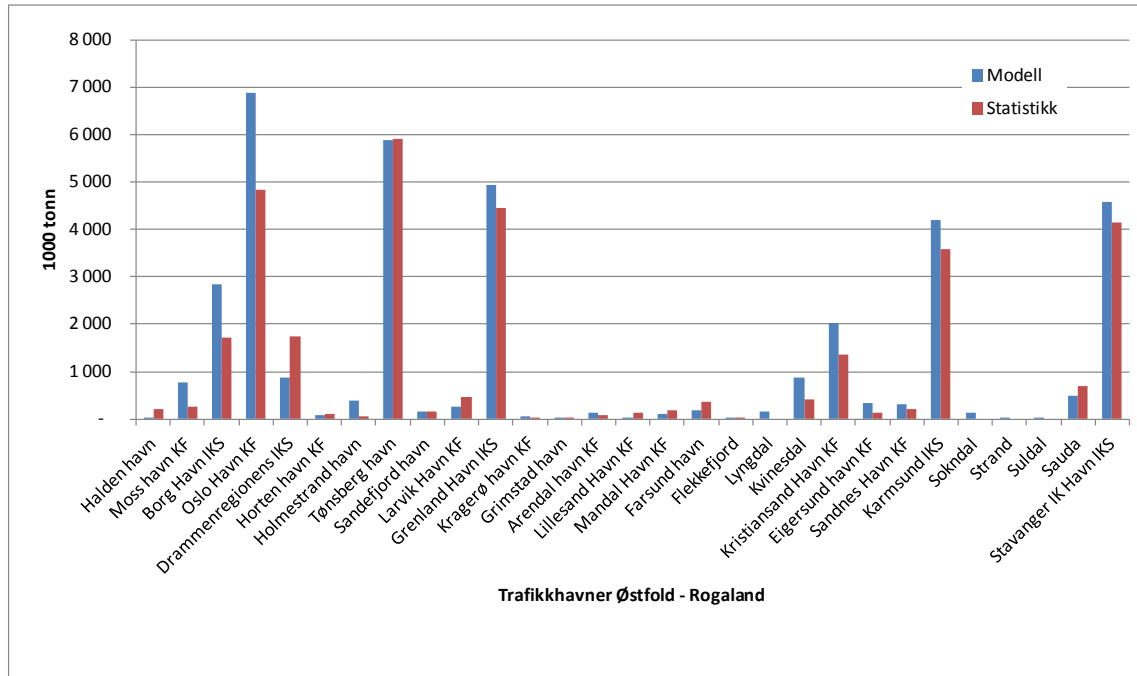


Figur 6.2b. Lastet godsomslag i ulike havneterminaler i modell og statistikk, havner fra Hordaland til Finnmark. Tall i 1000 tonn. Petroleum fra Bergen havn er ikke inkludert.

For lastet godsmengde i havnene på strekningen Hordaland til Finnmark er det noe avvik, der modellen ser ut til å ha for høyt godsomslag i de fleste havner, men der avviket er størst i havnene i Trondheimsfjorden. En forklaring på dette avviket er at havnestatistikken ikke dekker de private havnene, og dette gir seg særlig utslag på lastet

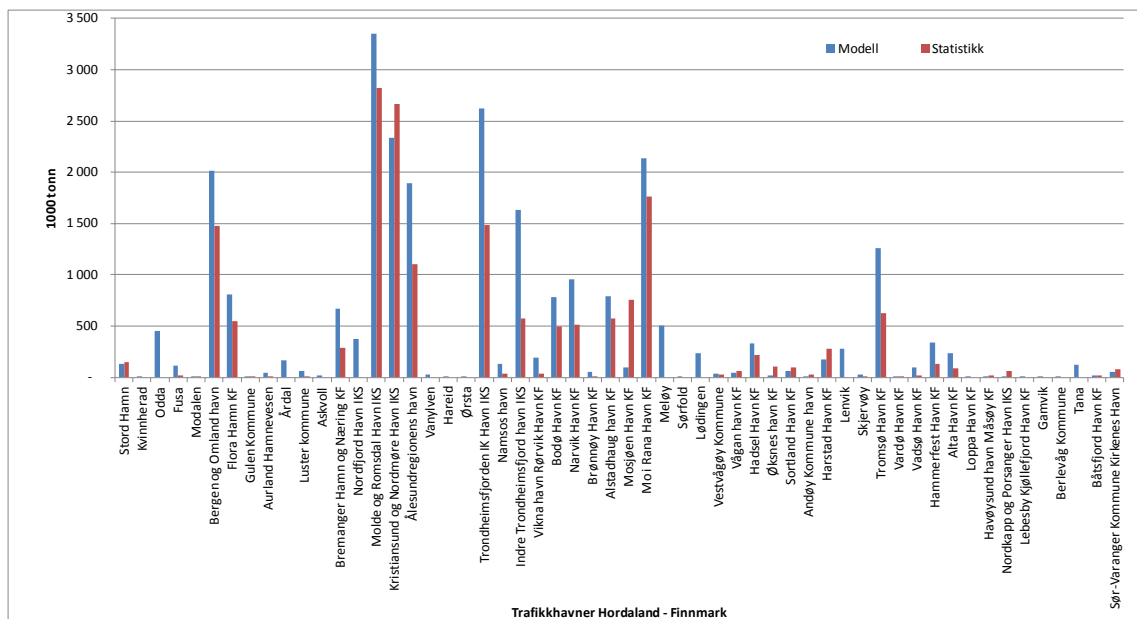
godsmengde. I følge havnestatistikken ble ca 14 millioner tonn gods lastet i private havner i 2008, mens bare drøyt 2 millioner tonn ble losset i private havner.

Figur 6.3 viser losset godsomslag i ulike havneterminaler i modell sammenliknet med statistikk.



Figur 6.3a. 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 lossede mengder for samme område. Størst avvik finner vi for Borg og Oslo havn.



Figur 6.3b. Losset godsomslag i ulike havneterminaler i modell og statistikk, havner fra Hordaland til Finnmark. Tall i 1000 tonn. Petroleum til Bergen havn er ikke inkludert.

I figur 6.3b er petroleumstransporter til Bergen havn ikke tatt med, da disse utgjør 9 millioner tonn, noe som vil gjøre godsomslaget for de andre havnene svært små i forhold. Det fremkommer at også for havnene fra Hordaland til Finnmark er det bedre overensstemmelse mellom modell og statistikk for losset godsomslag sammenliknet med lastet mengde. De største avvikene finner vi også her for havnene i Trondheimsfjorden, og det ser ut til at modellen jevnt over gir høyere godsomslag enn det statistikken viser.

6.6 Basisår

Modellens basisår er som tidligere nevnt for de fleste varer 2008, bortsett fra for petroleum som har 2011 som basisår. 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 (Vågane 2012).

Tabell 6.4 viser transportmiddelfordeling i millioner tonn innenriks for perioden 2005-2011

Tabell 6.4. Transportmiddelfordeling i millioner tonn innenriks for perioden 2005-2011.

År	Lastebil	Skip	Tog	Sum
2005	254,2	33,5	7,1	294,8
2006	259,2	35,2	7,0	301,4
2007	278,2	35,6	7,0	320,8
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	250,9	31,3	8,3	290,5

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 tonnasje i 2011. En forklaring på hvorfor det har vært en reduksjon i transporterte tonn er finanskrisen, men det kan også skyldes lavere aktivitet i bygg- og anleggssektoren som står for en stor andel av transporterte tonn spesielt på lastebil. Reduserte tonn med skip trenger ikke nødvendigvis å skyldes lavere sjøtransport, men kan også være en følge av økt utflagging av kystflåten.

Tabell 6.5 viser transportmiddelt transportarbeid i millioner tonnkilometer innenriks for perioden 2005-2011

Tabell 6.5. Transportmiddelfordelt transportarbeid i millioner tonnkilometer innenriks for perioden 2005-2011.

År	Lastebil	Skip	Tog	Sum
2005	15 875	14 928	2 208	33 011
2006	15 862	15 693	2 374	33 929
2007	16 244	15 875	2 454	34 573
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

Det har vært en reduksjon også i transportarbeidet for alle transportmidler etter 2008, men reduksjonen i transportarbeidet har ikke vært like stor som i transporterte tonn, spesielt ikke for lastebil. Dette styrker teorien om at det har vært en reduksjon i volumet av massetransporter, som utgjør en stor andel av transporterte tonn, men ikke målt i andel av transportarbeidet siden dette i stor grad er lokale transporter.

Tabell 6.6 viser millioner tonn i utenrikshandelen for perioden 2005-2011, eksklusive petroleumsprodukter.

Tabell 6.6. Eksport og import i millioner tonn for perioden 2005-2011, eksklusive petroleumsprodukter. Eksport er både med og uten råmineraler.

År	Eksport	Eksport ekskl råmineraler	Import
2005	41,2	25,4	35,0
2006	42,7	26,2	33,4
2007	46,0	27,7	36,1
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

Det fremkommer at det har vært en økning i eksportvolumet på nær 6 millioner tonn fra 2008 til 2009. Det viser seg at mye av økningen ligger i en enkelt varegruppe i utenrikshandelsstatistikken som inkluderer eksport av råmineraler. I følge NGU ble det i 2008 eksportert 14,5 millioner tonn steinmaterialer fra Norge til veg- og betongformål i Europa. Denne varegruppen faller inn under råmineraler i utenrikshandelsstatistikken. Volummessig har dette økt fra 2,0 millioner tonn i 1988, til hele 21 millioner tonn i 2011, og med 6,5 millioner tonn fra 2008 til 2011. Denne volumøkningen forklarer mye av veksten i samlet eksportvolum fra fastlands-Norge de senere årene.

For import har det også vært en reduksjon i volumer fra 2008 og spesielt til 2009, men volumene har tatt seg opp igjen til et nivå i 2011 som bare er litt lavere enn 2008-nivået.

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.

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 primærnæring 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.

Også for utenrikshandelen er det betydelig usikkerhet knyttet til innenriks stedfesting av volumene, i og med at dette er basert på spredningsindikatorer fra annen offisiell statistikk.

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 Varestrømsmatriser i andre modeller

7.1 Ulike godsmodeller og deres dekningsområde

Tabell 10.1 viser en oversikt over ulike godsmodeller og deres dekningsområde. Som det fremgår av tabellen er det få modeller som har nylig reviderte varestrømsmatriser, men for TRANS-TOOLS er nye varestrømsmatriser i arbeid. I Sverige vurderes det å starte opp et arbeid med å utvikle nye varestrømsmatriser i 2013.

De to modellene med størst relevans for utviklingen av de norske varestrømsmatrisene (både på grunn av måten disse kildene er utviklet på og på grunn av datamaterialet som er tilgjengelig) er de svenske varestrømsmatrisene og matrisene brukt i den europeiske modellen TRANS-TOOLS.

De svenske varestrømsmatrisene er basert på svenske Varestrømsundersøkelser, og omtale i avsnitt 4.3.2 i dette kapittelet. Varestrømsmatrisene brukt i TRANS-TOOLS er basert på transportkjededatabaser, noe som vil si at de er transportmiddelfordelte med eventuelle omlastingssoner og transportmiddelbytter inkludert. Det står om TRANS-TOOLS i avsnitt fire i dette kapittelet. Både avsnitt tre og avsnitt fire er basert på lengre og mer detaljerte underlagsdokumenter (Johansen 2013; Johansen 2013).

Modell (årstall)	Geografisk dekningsområde	Andre bemerkninger
SAMGODS – en svensk modell (1983 – nå)	290 interne soner (kommuner), og 174 eksterne soner (resten av verden)	Opprinnelig modell fra 1983, men oppdatert til 2004-nivå på grunnlag av bl a varestrømsundersøkelser fra 2001 og 2004/2005
TRANS-TOOLS – en europeisk modell (2000 – nå)	Interne soner: Europa på NUTS2-nivå, Eksterne soner: resten av verden på land-nivå	Varestrømmene er estimert på NUTS3-nivå, og deretter aggregert opp til NUTS2-nivå
WFTM – en belgisk modell (1997 – nå)	600 interne soner (belgiske kommuner) og 100 eksterne soner (Europa på NUTS2/3-nivå).	
SISD – en italiensk modell (1993 – nå)	103 interne soner og 62 eksterne soner (48 av disse er europeiske land, og de resterende 24 er resten av verden)	
STREAMS-modellen (1994 – nå)	201 interne soner (NUTS2-regioner for EU15-land) og 31 eksterne soner (hvorav 27 representerer resten av Europa, og fire representerer resten av verden)	EUs første multimodale, nettverksbaserte, transporttetter spørsel- og – tilbudsmoell for varestrømmer og passasjerer
SCENES-modellen (1995 – nå)	205 interne soner (EU15-land) og 60 eksterne soner (resten av verden)	En oppdatering av STREAMS-modellen
Fehmarnbeltmodellen (1994)	Ca. 100 soner, delt opp for å forklare handelsfordelingen mellom Danmark/Skandinavia og resten av det europeiske kontinentet	En modell utviklet for å analysere effekten som en tog- og veiforbindelse mellom Danmark og Tyskland hadde på trafikketter spørsel
Storebæltmodellen	275 interne soner i Danmark, og tre eksterne soner for internasjonal trafikk til nord, sør og øst i Danmark	En modell utviklet for å analysere effekten som en tog- og veiforbindelse mellom Skjælland og Fyn hadde på trafikketter spørsel
TEM II – En nederlandsk modell (1991 – nå)	54 regioner i Nederland, og 77 regioner i andre land	Basisårene er 1992, senere oppdatert til 1995
SMILE – En nederlandsk modell (1994 – nå)	40 regioner i Nederland, og 37 regioner i andre land	
MOBILEC – en nederlandsk modell	40 interne regioner i Nederland	En determinert neoklassisk vekstmodell med 37 ligninger, også tilpasset for å generere tall for arbeidsledigheten – i tillegg til interregionale varestrømmer er regionspesifikke investeringer inkludert
NEAC – en EU/EEA-modell (1999)	200 soner for å representere Norge, Sveits og EU15-landene, hovedsakelig på NUTS2-nivå	Basert på tall fra TREX (Eurostat) fra 1995, oppdatert til 1997-nivå.

7.2 De svenske varestrømsmatrisene

Med utgangspunkt i varestrømsundersøkelsene (VSUene) fra 2001 og 2004/2005 ble det bestemt at varestrømsmatriser (PWC-matriser) skulle bli utviklet i Sverige for å gi

en oversikt over varestrømmene gjennom landet, til bruk i en nasjonal godsmodell. Den svenske rapporten som dette avsnittet er bygd på, *Swedish Base Matrices Report – Estimates for 2004, Estimation Methodology, Data and Procedures* (Edwards, Bates og Swahn 2008) tar for seg hvordan informasjon fra VSUene i kombinasjon med annet relevant datamateriale er brukt for å utvikle disse matrisene.

Siden datamaterialet fra VSUene ikke er stort nok til å gi pålitelige tall, blir det generert en syntetisk matrise ved hjelp av annet datamateriale. Denne matrisen blir så kombinert med tallene fra VSUene. Dette skjer etter de fire trinnene som er listet opp under:

Modeller for rad- og kolonnesummene

Et sett regresjonsmodeller for rad- og kolonnesummene i matrisene for hver vare ble estimert, separat for produsenter og varehandelssektoren. Radsummene representerer produksjon av hvert produkt i hver sone, mens kolonnesummene representerer konsumet i hver sone. Den uavhengige variabelen for hver modell er de observerte, oppskalerte rad- eller kolonnesummene fra VSUene. Uavhengige variabler er produksjon og konsum for hver sone og hvert produkt, basert på nasjonalregnskapsdata. I tillegg ble sysselsettingsdata fra forskjellige soner og sektorer brukt direkte som uavhengige variabler. I tabellen er det en liste over alle potensielle uavhengige variabler. De (opp til) fire uavhengige variablene som har høyest korrelasjon med den observerte rad- eller kolonnesummen er brukt i regresjonen.

For at ikke de estimerte verdiene skulle ”jevne seg ut” mer enn de burde, ble to virkemidler brukt; ”Singular flows” (minst 10 000 tonn i året og mer enn fem standardavvik unna den gjennomsnittlige forsendelsen) ble holdt utenfor regresjonene, og det ble lagt til en dummyvariabel (linket til den uavhengige variabelen med høyest korrelasjon til de observerte varestrømmene) som en potensiell forklaringsvariabel. Denne dummyvariabelen ble generert på følgende måte:

For hver vare k ble korrelasjonen mellom den avhengige og de uavhengige variablene regnet ut. Den uavhengige variabelen med høyest korrelasjon ble brukt som basis for dummyvariabelen. Dummyvariabelen er null hvis sonen har under ti prosent av summen av alle soneobservasjonene. Har sonen over ti prosent av alle observasjonene, blir dummyvariabelen lik kvadratroten av den uavhengige variabelen. På den måten vil den uavhengige variabelen med høyest korrelasjon få ekstra påvirkningskraft i estimeringen av den avhengige variabelen i soner som i følge de ”observerte” verdiene fra VSUene er dominante.

Utvikling av modeller for cellene i matrisene

Parameterne i en logit-gravitasjonsmodell (brukt for å finne celleverdier) ble estimert for hver vare. Den avhengige variabelen er observert varestrøm i hver celle, og de uavhengige variablene er de estimerte rad- og kolonnesummene (respektivt tilbud og etterspørsel), samt avstanden mellom sender- og mottakersone beregnet ved hjelp av nettverksmodellen i STAN.

Modellen har formen under, hvor α , β og avstandsaversjonsparameteren c_{dist} er koeffisientene som skal estimeres.

$$F_{rs} = const \times S_r^\alpha \times D_s^{\beta-1} \times \frac{D_s \times \exp(-c_{dist} \times dist_{rs})}{\sum_k D_k \times \exp(-c_{dist} \times dist_{rk})}$$

Her er *const* en normaliserende konstant for å sørge for at den totale estimerte varestrømmen summert over alle soner blir den samme som den totale, oppskalerte ”observerte” varestrømmen fra VSUene.

Den syntetiske innenlandsmatrisen blir beregnet, men å bruke alle tall estimert fra gravitasjonsmodellen vil imidlertid gi et positivt estimat på varestrømmene i nesten alle cellene. Derfor brukes det her tre regler for å unngå å spre total etterspørsel for tynt utover.

Kombinering av den syntetiske og den observerte matrisen

Den syntetiske matrisen blir kombinert med observerte verdier fra VSUene for hvert produkt, i følge et sett med regler. Disse reglene skal (a) sørge for at det ikke blir for mange og for små celleverdier, og (b) sørge for at totalverdien av matrisen for hvert produkt stemmer overens med den oppskalerte totalverdien fra VSUene.

Import/eksport/transitt

For import- og eksportmatrisene er det få observasjoner fra VSUene. Derfor er disse matrisene utformet på en annen måte, etter fem regler. Disse reglene går ut på å bruke informasjon fra utenrikshandelsstatistikken i kombinasjon med informasjon om den svenske handelsstrukturen fra innlandsmatrisen på import- og eksportmatrisene. Transittmatriser blir hentet direkte fra data fra SAMGODS 2001.

Disaggregering av celler etter bedriftstørrelse

Fordi forskjellige typer bedrifter sender ut varer på forskjellige måter, disaggregeres PWC-matrisen til bedriftsnivå. Det ble bestemt at det ikke var nødvendig å simulere hver bedrift-bedrift-strøm, men at det holdt å se på representative varebevegelser så lenge skalavariasjonen var representert. Dette førte til bestemmelsen om at varestrømmene i hver celle skulle disaggregeres til varestrømmer mellom bedrifter i forskjellige størrelsesgrupper.

Alle bedrifter ble inndelt i tre størrelser: liten, medium og stor. Hver celle i matrisen blir derfor delt inn i ni, for at avsender- og mottakerbedrifter i alle tre størrelsesgrupper skal kunne handle med hverandre.

Under er det lagt ved en tabell over informasjon om de svenske matrisene, datasettet brukt i konstruksjonen av matrisene og variablene brukt i regresjonene.

Matrisespesifiseringer fra rapporten <i>Swedish Base Matrices</i>	
Innenlandske soner	Delt opp i kommuner, 290 soner
Utenlandske soner	Delt opp etter avstand til og handel med Sverige, 174 soner
Varegruppering	NST/R-varer, 34 varegrupper brukt
Sektorinndeling	Økonomien er oppdelt i 57 sektorer etter SNI(92)-kategorier, hvorav 22 er servicesektorer og én er en varehandelssektor
Datasett brukt	Kommentarer til bruk av datasettet
Varestrømsundersøkelsene fra 2001 og 2004/2005	Inneholder type vare, verdi, vekt, transportmåte og sone for sending og mottak
Utenrikshandelsstatistikk 2001 og 2004	Informasjon om handel mellom Sverige og andre land på produktnivå. Brukt til eksport- og importstrømmer, og for å regne ut en konverteringsnøkkel fra SNI til NSTR-produkter
CFAR-data 2001	Brukt for å disaggregere nasjonale verdier basert på sone-inndelt sysselsetting
Sampers-data 2001	Brukt til det samme som CFAR-data, men Sampers-data gir en mer detaljert inndeling i SNI-kategorier
Sysselsetting per SNI-sektor og -sone for 2004	Brukt for å konstruere forklaringsvariabler for rad- og kolonnesummer
Konverteringsnøkkel fra KN8 til SNI	Nødvendig for å kunne regne ut en konverteringsnøkkel mellom SNI og NSTR-produkter
Supply table 2001 fra nasjonalregnskapet	Produksjon av SNI-produkter fra SNI-sektorer (57 * 57)
Input/output table 2000 fra nasjonalregnskapet	Nødvendige innsatsfaktorer (SNI-produkter) for å kunne produsere SNI-produkter (57*57)
En inntektsfordeling fra rAps-data per LA-region	Inntektsfordelingen omhandler de 81 arbeidsmarkedsarenaene
Transittmatriser fra Samgods-modellen 2001	Transittmatrisene brukes direkte
Uavhengige variabler	Beskrivelse
Prod	Produksjon. Kilde til PC-strømmer. Forskjellig for hvert NSTR-produkt
Ware	Varehandel. Kilde til WC-strømmer. Forskjellig for hvert NSTR-produkt
InterM	Etterspørsmål etter innsatsvarer. Strømmer til C. Forskjellig for hvert NSTR-produkt
Final	Sluttkonsum. Strømmer til C. Forskjellig for hvert NSTR-produkt
SNIsum	Antall sysselsatte i SNI-sektorer tilknyttet hvert NSTR-produkt
Dag00	Antall ansatte i sonen, uavhengig av sektor
Dag25	"Number of employees in the zones with centres inside a 25 km radius, regardless of sector"
Dag50	"Number of employees in the zones with centres inside a 50 km radius, regardless of sector"
IM+Fin	Totalkonsum. Summen av InterM og Final
W50	Antall ansatte i varehandelsektoren med SNI-kode 50
W51	Antall ansatte i varehandelsektoren med SNI-kode 51
W52	Antall ansatte i varehandelsektoren med SNI-kode 52
SNIxx	Antall ansatte i sektor SNIxx fra nasjonalregnskapsdata, hvor xx = SNI92-sektorene på tosifret nivå (sysselsettingsdata per sone fra SAMPERS-databasen)
SNI50-52	Samme som over, men denne variabelen gir summen av ansatte i sektor 50 til 52 (varehandelsektorene)
SNIzzz	Antall ansatte i SNIzzz, hvor zzz = SNI92-sektorene på tresifret nivå (sysselsettingsdata per sone fra CFAR-databasen)

7.3 TRANS-TOOLS

TRANS-TOOLS er en europeisk transportmodell som består av en persontransportmodell og en logistikkmodell. Logistikkmodellen bruker input-tall fra en transportkjededatabase til å predikere forskjellige framtidsscenarioer og resultatet av forskjellige politiske, transportrelaterte vedtak. En transportkjededatabase baserer seg både på handelsrelasjoner og transportrelasjoner. En transportkjedestruktur inkluderer både handelsrelasjon, transport fra sone til sone, valg av transportmiddel på forskjellige strekninger og omlastingspunkter per varestrøm. Versjon 1 av TRANS-TOOLS baserer seg på databasen ETIS-BASE, mens versjon 2 baserer seg på WORLDNET-databasen. Disse databasene er det eneste TRANS-TOOLS-relaterte som kan forbindes med varestrømsmatriser, og er derfor det eneste som blir omtalt i dette avsnittet om TRANS-TOOLS. Versjon 3 av TRANS-TOOLS skal basere seg på databasen ETIS-PLUS, men denne blir ikke omtalt her siden den ikke er ferdig utviklet.

7.3.1 ETIS-BASE

ETIS-BASE var ment som en referansedatabase for EU, til bruk i forbindelse med europeisk, strategisk modellering. Den har år 2000 som basisår, og tar for seg transportnettverket i de daværende EU-landene. TEN-T har lagt retningslinjer for hva ETIS-BASE skal brukes til, spesielt i forbindelse med økonomiske og miljømessige effekter av transport, og utviklingen av metodikken er derfor basert på disse retningslinjene.

I utviklingen av ETIS-BASE ble først planlagt metodikk skissert og delt inn i seks forskjellige metoder, som til sammen skulle gi en fullverdig transportkjededatabase. Disse metodene ble så testet ut på et lite datasett for å se om de gav tilfredsstillende resultater. Her følger et kort sammendrag av denne testfasen for å beskrive metodikken for utviklingen av ETIS-BASE.

Utviklingen av land-til-land-matriser

Hovedkilden for internasjonal handelsdata er COMEXT-databasen. På tallene fra databasen ble det brukt en utjevningsteknikk for tidsseriedata utviklet i handelsprognosemodellen MDS Transmodal. Varestrømmer ble registrert for hvert kvartal, og deretter ble gjennomsnitt og standardavvik regnet ut. Disse størrelsene ble sammenlignet med størrelsene for alle andre år, og hvis noen år hadde uvanlig stor varians fant dataprogrammet en ny, utjevnet verdi.

Deretter ble transportmiddelinformasjon lagt til. For import/eksportdata er transportmiddelet inn/ut av landet registrert. Siden en varestrøm mellom to land både finnes registrert som import (med transportmiddelet inn i det ene landet), og som eksport (med transportmiddelet ut av det andre landet), ble import- og eksportregistreringene kombinert. Først ble alle import- og eksportstrømmer mellom to land som er registrert med samme transportmiddel bundet sammen. Deretter ble de resterende eksporterte tonnene for hvert transportmiddel bundet sammen med de importerte tonnene fraktet med andre transportmidler. Det ble laget en prioriteringsregel over hvilke transportmiddelfordelte import/eksportstrømmer som skal kombineres med hverandre først.

Etter denne metoden satt man igjen med varestrømmer hvor varetype, land og transportmiddel var registrert, for eksempel «[varetype], 200 tonn, Sverige – Norge, vei – vei» eller «[varetype], 1000 tonn, Danmark –Nederland, sjø – tog».

Estimering av omlastinger

Informasjon om omlasting ved havner ble registrert i databasen. Omlastinger innlands ble sett på som for tidskrevende til ETIS-prosjektet, og ble derfor ikke inkludert. To typer varestrømmer ble inkludert – transittstrømmer (varen har andre sender- og mottakerland enn landet havnen ligger i) og import- og eksportstrømmer til sjøs (varen blir sendt fra/til havnen til/fra en annen sone i samme land med jernbane eller vei).

Det viste seg at en del transittdata er registrert som import til eller eksport fra omlastingslandet. En stor utfordring i metode to ble derfor å korrigere for dette når man la til transittstrømmer, slik at dobbelttelling ble unngått.

Estimering av region-til-region-matriser

De fleste land har regionale handelsstatistikker. I tilfeller hvor slik statistikk ikke er tilgjengelige, blir strømmer mellom regioner estimert etter metoder utviklet i prosjektet OD-ESTIM. Metode 3 gikk ut på å finne en måte å bruke denne handelsstatistikken til å estimere region-til-region-matriser på. The Concerted Action on Short Sea Shipping (CA-SSS) har jobbet med teknikker for å konstruere regionale matriser ved hjelp av regionale handelsdata. ETIS baserer seg på den samme metoden.

Utfordringen med region-til-region-matriser er at man ofte vet rad- og kolonnesummene uten å vite alle celleverdiene. Det finnes iterasjonsprosedyrer for å fylle inn cellene slik at de stemmer overens med summene, men disse er hovedsakelig dataalgoritmer med mange frihetsgrader. Derfor vet man ikke om løsningen man kommer fram til er den "riktige" løsningen. Ved å mate matrisene med tall før iterasjonsprosedyrene løser dem, kan man påvirke resultatet. Tanken er derfor at om man mater matrisene med tall som stemmer overens med økonomisk teori om hva matrisene representerer, burde det forbedre resultatet.

Løsningen benyttet her ble å mate matrisen med omtrentlige tall for hver celle ved hjelp av kalibrerte gravitasjonsmodeller for hver vare, hvor "størrelsen" på avsender- og mottakeronene er representert med totalvolumet av etterspurt og tilbudt vare. Gravitasjonsmodellen har formen:

$$T_p = d^n e^{-md} E_p I_p$$

Her ble parameterne n og m kalibrert ved å bruke en land-land-matrise (hvor alle celler er kjent) for hver vare, hvor T er varestrømmen, p er varetypen, d er avstanden mellom landene, E er eksporten (tilbudet) og I er importen (etterspørselen). De valgte verdiene for n og m ble de verdiene som gjorde totalsummen av residualene i den estimerte land-land-matrisen minst.

Ved å kombinere eksponensial- og potensformen får man bedre kontroll der avstanden mellom to soner er liten. Grunnen til at dette er viktig er at de estimerte verdiene på n og m fra land-land-matrisen også skal gjelde for region-region-matriser (hvor avstandene ofte er mindre).

I region-region-matrisen ble cellene matet med de estimerte tallene fra gravitasjonsmodellen, og deretter skalert opp til de passet overens med (de kjente) rad- og kolonnesummene.

Inkludering av innenlandstransport

Data om innenlandstransport ble samlet nasjonalt og fra Eurostat. I tilfeller hvor lite datamateriale var tilgjengelig ble forskjellige kilder kombinert, og metoder ble brukt for å estimere innenlandstransport på det nødvendige detaljnivået. Hvordan dette har skjedd er ikke dokumentert. Innenlandstransport som er en del av en internasjonal

transportkjede blir inkludert både i internasjonale transportstatistikker, og i nasjonale statistikker for transport. Derfor må alle komponenter i internasjonale transportkjeder som består av innenlandsk transport identifiseres og trekkes fra i transportstatistikkene over nasjonal transport for å unngå dobbelttelling.

Estimering av informasjon om fraktkarakteristikk og transportenhet

Handelsstatistikker er ofte detaljerte med tanke på varetype. Det som er viktig i en database som dette er informasjon om hvordan varene skal håndteres under frakten. Denne informasjonen er sjeldent oppgitt, og må derfor ofte hentes direkte fra klassifikasjonsnummeret. I COMEXT-databasen er for eksempel varene oppgitt på åtte-sifret (CN8) nivå. Fra disse databasene legges fraktkarakteristikken til som et første skritt, før vareinformasjonen blir aggregert til NSTR2-nivå. Dermed er fraktkarakteristikken fortsatt tilgjengelig. Karakteristikken lagt til i databasen er:

- Frakttype: Flytende bulk, tørrbulk, normallast og containere
- Farlig gods eller ikke (for eksempel giftig eller brennbart)
- Temperaturkontrollert eller ikke (for eksempel frukt)
- Konteinerisert eller ikke
- Transportenheter: antall kjøretøy/fartøy

Konteineriseringsratene avhenger ikke bare av varetype, men også av hvor frakten finner sted. Det ble derfor brukt tre forskjellige konteineriseringsrater; ”innad i EU”, ”eksport ut av EU” og ”import til EU”. Å bruke disse konteineriseringsratene vil ikke gi totalantall av TEU-konteinere håndtert i Europa, fordi de ikke tar hensyn til omlastinger eller tomme turer. Det man ser er heller estimert volum av konteinerisert handel uttrykt som tonn eller TEU for et gitt europeisk land. Man får dermed bare et indirekte mål på havnetrafikk, men et direkte mål på den underliggende etterspørselen etter transporttjenester.

Nasjonale statistikker er som regel ikke mer detaljerte enn NSTR2-nivå (i motsetning til 8-sifret CN-nivå). Derfor må fraktkarakteristikker basert på disse dataene bli bestemt på en annen måte. Det vanligste var å bruke Eurostats statistikker for å estimere gjennomsnittstall, som igjen ble brukt til å estimere fraktkarakteristikker for innenlandstransport.

Estimering av informasjon om transportytelse

Tonnkilometer, kjøretøykilometer og TEU-kilometer blir beregnet. Den eneste informasjonen nødvendig her er antall kilometer, noe som regnes ut fra transportnettverket som er tilgjengelig fra WP 5, ”European Transport Network Data”. Avstanden for intraregional transport ble bestemt for hver region basert på forskjellige karakteristikk, som størrelsen og den økonomiske aktiviteten i regionen. Når transportavstandsdata er tilgjengelig, multipliseres de relevante variablene med antall kilometer.

Oppsummering

I denne testfasen er det blitt klart at ETIS kan produsere to databaser – en transportkjededatabase og en transportdatabase. Transportkjededatabasen beskriver handelsstrømmer (avsender- og mottakersone for varen) og transportdatabasen beskriver transportstrømmer (til- og fra-sone for transportmiddelet). Disse kan for eksempel bestå av følgende variabler:

Transportkjededatabasen	Transportdatabasen
Avsenderregion- eller land (NUTS2 eller ETIS-klassifisering)	Avsenderland (ETIS-klassifisering)
Første omlastningssone (NUTS2)	Mottakerland (ETIS-klassifisering)
Andre omlastningssone (NUTS2)	Transportmiddel
Mottakerregion- eller land (NUTS2 eller ETIS-klassifisering)	NSTR 2-sifret vareklassifisering
Transportmiddel fra avsender	Indikator for farlig gods (for eksempel giftig eller brennbart)
Transportmiddel mellom omlastningssonene	Indikator for temperaturkontrollert frakt
Transportmiddel til mottaker	Transportavstand
NSTR 2-sifret vareklassifisering	Verdi av varene (i Euro)
Indikator for farlig gods (for eksempel giftig eller brennbart)	Mengde (i tonn)
Verdi av varene (i Euro)	Tonn-km
Mengde (i tonn)	Antall kjøretøy/fartøy
Mengde standardiserte lastenheter (i tonn)	Kjøretøy-km
Antall TEUer	Mengde standardiserte lastenheter (i tonn)
Indikator på absoluttforskjellen mellom import- og eksportregistreringen	Antall TEUer
Indikator på den relative forskjellen mellom import- og eksportregistreringen	TEU-km
Indikator for intra-EU- eller inter-EU-handel	Indikator på absoluttforskjellen mellom import- og eksportregistreringen
	Indikator på den relative forskjellen mellom import- og eksportregistreringen
	Indikator for intra-EU- eller extra-EU-handel

Resultatene inkluderer detaljerte data som er delvis estimert. Desto mer detaljerte analyser, desto mindre pålitelige resultater. Derfor blir de mest detaljerte dataene bare brukt av eksperter. Vanlige brukere har bare tilgang til aggregerte data. Mer aggregerte undermatriser og treningsprogrammer ble utviklet i slutfasen av prosjektet.

7.3.2 WORLDNET

ETIS-BASE hadde en målsetning om å oppdatere databasen hvert femte år. Men det store datamaterialet brukt i konstruksjonen gjør det ressurskrevende å oppdatere matrisene. Dette, utvidelsen av EU og det økende behovet for å ta hensyn til luftfrakt var tre av grunnene til at det i stedet ble konstruert en ny database, basert på ETIS-BASE. Dette var hovedoppgaven til prosjektet WORLDNET – Worldwide Cargo Flows.

I motsetning til ETIS-BASE, er matrisene i WORLDNET utviklet spesielt til TRANS-TOOLS. Hovedfokuset i prosjektet skulle være å utvide OD-databasen, å utvide vei- og jernbanenettverket, å produsere nye maritime nettverk og luftfraktsnettverk, og å skape et internettverktøy for å få tilgang til informasjonen. Slik skulle WORLDNET utvide og raffinere den Europeiske Kommissjonens kunnskap om godstransport, med spesielt fokus på mellom- og langdistansetransport, de multimodale aspektene og forholdet mellom handel og utviklingen av transnasjonale korridorer.

Metodikk

ETIS-BASE har brukt metoder beskrevet over for å estimere transportkjeder. Siden det geografiske området har vokst, og datamaterialet for transporttilbudet har forbedret seg, velger WORLDNET i stedet å bruke en "firetrinnsmodell" (generation, distribution, mode split og assignment) til å generere matrisene. Her blir blokker av etterspørsel estimert og fordelt, først mellom soner, så mellom transportmidler og deretter til ledd i et gitt, transportmiddelfordelt nettverk. En verdenshandelsmodell blir brukt til å generere trafikk nasjonalt; en regional fordelingsmodell (med soneinndeling på NUTS3-nivå) blir brukt for å dele opp varestrømmene, og deretter blir en multimodal fordelingsprosedyre brukt for å knytte varestrømmene opp mot transportkjeder. Fordi godsmodellen i TRANS-TOOLS har soneinndeling på NUTS2-nivå, aggregeres regionene opp igjen.

Konteinerisering og undergrupper som standardiserte lastenheter og forskjellige typer bulk blir også registrert i databasen, selv om det ikke er nødvendig informasjon for TRANSTOOLS. Volumer blir målt i tonn og omgjøring fra varemengde til antall kjøretøy er delegert til TRANSTOOLS. Det er heller ikke gjort noe for å modellere tomme turer eller tomme containere i WORLDNET-prosjektet.

Forskjeller mellom WORLDNET og ETIS-BASE

Siden WORLDNET i stor grad er basert på ETIS, er de fleste definisjonene, konseptene, strukturene, klassifikasjonene og dimensjonene de samme.

Transportkjededatabasen i WORLDNET har blant annet følgende hovedstruktur, hentet fra ETIS:

- Avsendersone
- Første omlastingssone
- Andre omlastingssone
- Mottakersone
- Transportmiddel fra avsenderen
- Transportmiddel mellom omlastingssonene
- Transportmiddel til mottakeren
- Varetype
- Vekten på varen

Det er imidlertid noen hovedforskjeller, listet opp under:

- ETIS-databasen har år 2000 som basisår. Det ble anbefalt å oppdatere databasen hvert femte år. WORLDNET har derfor valgt 2005 som sitt basisår.
- Kjerneområdet dekket av WORLDNET er større enn for ETIS, for å reflektere de nye EU-grensene som følge av ekspansjonen. Eksterne områder har også blitt mer detaljert representert enn i ETIS.
- I både ETIS og WORLDNET er avsender-, mottaker- og omlastingssoner oppgitt på NUTS2-nivå innad i Europa, og for landnivå utenfor Europa. I WORLDNET er imidlertid varestrømmene estimert på NUTS3-nivå, og aggregert opp til NUTS2-nivå for å være kompatible med TRANS-TOOLS.
- Luftfrakt blir analysert på lik linje som vei, jernbane, kanaler og sjøfrakt i WORLDNET.
- Mens varene i ETIS var klassifisert 2-sifret etter NST/R-systemet (ett-sifret i estimeringstilfeller), er WORLDNET-varene klassifisert utelukkende på NSTR1-nivå.

Datamateriale brukt

WORLDNET bruker harmonisert flerlandsdata som blir regelmessig oppdatert. De viktigste datakildene er Eurostats COMEXT handelsdata, UN COMTRADE handelsdata, Eurostats transportdata – hovedsakelig for veitransport – og Eurostats havnedata. Dette står i kontrast til ETIS-BASE, hvor man prøvde å benytte seg av så mye som mulig av det tilgjengelige datamaterialet. Dette gjør at det blir mindre krevende å oppdatere basisåret i WORLDNET-prosjektet enn det var i ETIS-BASE.

Oppsummering

I motsetning til metoden ETIS-BASE bruker for estimeringen av etterspørsel etter godstransport, er WORLDNET-metodikken uniform over alle EU-land. Dette er fordi det bare blir brukt harmonisert flerlandsdata som input, og fordi hullene i datamaterialet blir fylt på samme måte for alle landene. Dette er et skritt tilbake med tanke på nøyaktigheten av resultatene i land med detaljerte transportstatistikker. På en annen side gjør det resultatene mer helhetlige, og lettere å tolke og sammenligne.

8 Analysemuligheter

8.1 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.

8.2 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 Cube⁶, slik at man kan velge for hvilket år man ønsker å kjøre modellen.

8.3 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 Cube Voyager er programpakken som godsmodellen er implementert i.

6. Endre på fra-sonenr for alle sonepar som har utgangspunkt i den aktuelle sonen
7. Skru av filteret
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-sone, til-sone 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).

8.4 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 2.2.

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-sonenr for alle sonepar 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-sonenr for alle sonepar 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-sone, til-sone 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.

9 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 være 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.

Ett mulig delprosjekt er å forsøke å utnytte det materialet som ligger i varestrømsmatrisene 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, men den største utfordringen er knyttet til hvordan man skal kunne estimere leveransemønstre for bedriftene som ikke er inkludert i undersøkelsen.

Resultatet av arbeidet vil danne grunnlag for metodiske forbedringer av eventuelt fremtidige undersøkelser, men vil også bli benyttet direkte i arbeidet med å forbedre godsmodellen slik at denne gir et mest mulig representativt bilde av godsstrømmene i Norge

Referanser

Animalia (2010). "Kjøttets tilstand 2009. Status i norsk kjøtt- og eggproduksjon."

Edwards, H., J. Bates og H. Swahn (2008). "Swedish Base Matrices Report. Estimates for 2004, estimation methodology, data, and procedures."

Eidhammer, O., I. B. Hovi og T. C. Askildsen (2013). "Logistikkorganisering i endring." TØI-rapport 1193/2013.

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. og V. Jean-Hansen (2005). Establishing marginals for Norwegian freight flows in 2003, Transportøkonomisk institutt, Arbeidsdokument TØ/1837/2006.

Ingebrigtsen, S., A. Madslie og I. A. Sætermo (1997). Nasjonal nettverksmodell for godstransport (NEMO) - Versjon 1. Oslo, Transportøkonomisk institutt, TØI-rapport 348/1997.

Johansen, B. J. (2013). "En gjennomgang av metodikken som er benyttet i basismatrisene i den svenske godsmodellen." TØI-arbeidsdokument 50315/2013, Oslo, Transportøkonomisk institutt.

Johansen, B. J. (2013). "En gjennomgang av metodikken som er benyttet i basismatrisene i TRANS-TOOLS." TØI-arbeidsdokument 50316/2013, Oslo, Transportøkonomisk insitutt.

Mathisen, A., T. S. Nerdal, G. Solvoll, F. Jørgensen og E. T. Sandberg Hanssen (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.

Nerdal, T. S. og G. Solvoll (2007). "Havbruksnæringens transportbehov - Strukturelle endringer i Nordland. ." Transportutvikling AS/SIB AS, Narvik/Bodø.

Norges Geologiske Undersøkelser (2009). "Mineralressurser i Norge 2008. Mineralstatistikk og bergindustriberetning."

Statens Landbruksforvaltning og Jernbaneverket (2010). "Økt virkestransport på jernbane. Utredning til Landbruks- og matdepartementet og Samferdselsdepartementet."

Trafikanalys (2010). "Varuflödesundersökningen 2009." Sveriges officiella statistik.

Vågane, L. (2012). "Transportytelser i Norge 1946–2011." TØI-rapport 1227/2012.

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., I. B. Hovi, J. Andersen, O. Ivanova og V. Jean-Hansen (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

Innhold

Vedlegg 1: Fylkesvise varestrømmer fordelt på 32 varegrupper	84
Vedlegg 2: Sonenummer inn-/utland.....	87
Vedlegg 3: Postnummer og korresponderende storbysoner	94
Vedlegg 4: Nuts-soner og korresponderende utenrikssoner	101
Vedlegg 5: Slakterier for oppdrettsfisk i Norge våren 2008.....	103
Vedlegg 6: Aggregering av varegrupper	105
Vedlegg 7: Bruk av pivottabeller ved alternativ sonenummerering	106

Vedlegg 1: Fylkesvise varestrømmer fordelt på 32 varegrupper

Avsenderfylke	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	Sum	
Østfold	706	1085	102	2		8	39	141	173	15	3	29	673	731	334	99	592	148	203	260	81	9070	96	97	1798	613	3	63				90	17255	
Akershus	374	1117	405				85	99	2497	195	1132	11	453	626	2337	254	321	111		94	237	14378		65	1329	236		913				10	27278	
Oslo	617	1800	178	68			47	371	2834	95	2200	0	86	418	5741	1	22	3	1	345	172	5955	330	468	1816	578	2	2276				1674	28097	
Hedmark	509	645		0		4	124	294	25	2	0	37	307	296	115	1443	1700	212		1026		3311	16	57	410	29		110				37	10709	
Oppland	458	248		0			184	218	17	6		25	160	116	41	655	1313	216		724	25	4935	19	12	391			316				29	10107	
Buskerud	176	18	134				68	129	473	56	41	6	1250	402	869	363	3646	394	203	667	7	5442	559	125	1190	67		381				21	16685	
Vestfold	349	129	178	1		5	88	515	1312	21	32	16	609	90	431	132	169	150		627	174	4447	27	41	679	191	1	216	3			2922	13555	
Telemark	61		118	1			14	69	207	3	5	4	208	58	721	443	524	112		67		3078	1465	1333	333	331	191	118				30	9494	
Aust-Agder	19	8	86	2			19	19	8	2		2	237	37	12	246	269	75		69		3101	5	44	248			31				1	4540	
Vest-Agder	41	21	29	193		1	34	7	596	4	26	3	93	207	485	74	180	19	1	188	48	3772	93	159	733	81	1	500	12			202	7803	
Rogaland	234	726	13	435	29	73	410	700	839			46	1511	315	871		11	1		82	36	13652	2596	95	1408	40	2	655	22	1600	1311	1444	29160	
Hordaland	57	1078	152	253	0	86	69	214	1217	6		8	540	611	1088				4	77	12	11157	911	807	1053	129	1	419	2	162	6998	27119		
Sogn- og Fjordane	86	160	281	401	9	13	99	198	3	2		6	484	405	247				6		14	6	2989	848	94	219	7	0	66	1		106	6751	
Møre og Romsdal	280	218	123	936	64	126	116	94	790	1	0	7	348	816	730	34	40	9	14	54	3	8450	2607	368	845	110	1	162	8			379	17734	
Sør-Trøndelag	206	810	94	242	56	26	137	227	1177		164	14	727	64	189	185	2019	172	74	130	110	5375	246	142	664	98	0	510				277	14133	
Nord-Trøndelag	350	22	52	72		18	152	76	3	1	0	41	115	130	44	303	393	262	112	359		3276	194	306	265	5	5	39			222	6820		
Nordland	419	367		656	49	70	85	110	202			14	482	12	362	39	56	18		118	4	5004	4682	651	482	77	135	292	3			170	14560	
Troms	25	119	128	392	50	377	34	90	203		91	4	133	206	89						7	2253	94	33	320	1		14				317	4978	
Finnmark	12	19		231	20	14	18	32	0			1	3	3	133							1715	674	14	131	0		1				64	3086	
Kontinentalsokkelen																																7469	7469	
Sum innenriks	4979	8590	2073	3886	277	822	1822	3602	12577	407	3696	273	8419	5542	14840	4272	11268	1900	611	4902	922	111362	15463	4911	14312	2594	343	7082	52	9069	1473	14992	277332	
Østfold	475	3		0			6	70	9	10		5	134	9			172	229	432	103		214		8			1	4	3				2824	
Akershus	0	0	10		0			71	20	0		2	91	13			13	43	3	8	0				5	0	10					289		
Oslo	80	8	1	17	1	0		145	36	1	0	1	443	36				352	172	47	0		0	1	309	135	9	12				1807		
Hedmark		2						13	3			0	155	3			948	0	0	10					4		21	1				1160		
Oppland	12	1	55		0			12	16			0	11	5			52	3		7	0							20				196		
Buskerud		1						27	16	1		1	82	3			47	369	4	0				14		8		22	0			594		
Vestfold	7	0			2				33	3	4		0	8	3		24	184	169	3	0	853	0			2		8	3			3676	4982	
Telemark		0					1	5	3	8		0	12	3		1	13	0	2	0	840	107			1038	1895	71	0				3999		
Aust-Agder		0						3	0			2	5	2						0		1				0	0					14		
Vest-Agder		0		43		0			23	4		0	51	20			5	257	8						554		68	205				1237		
Rogaland	17	0		106	217			22	24	5		1	48	4				11	2	3		11126	392		149	149	287			3758	472	16791		
Hordaland	3	0		40	21	0		1	7	3		1	22	1				8	0	1		1205	2		112	34	304	24155	830	7047	33797			
Sogn- og Fjordane		0		90	192	2			0	4			0	0						1		3580	102		187	436	438					5032		
Møre og Romsdal	21	2	0	208	322	4			52	1	0	0	113	5			0	1		2		65	108		3324		213	490		1658		6590		
Sør-Trøndelag		0		50				6	61	1	0	0	11	6				41	152	3					1		7	0				340		
Nord-Trøndelag		0		5					1				0	12	0			2	1	135	3							0				160		
Nordland	1	0		124	230				16	3	0		0	8	2			1	1	15	2		703	597		547	473	768	324			3813		
Troms		0		67	156				2	0			0	0	1						2												230	
Finnmark		0		43	79				27				0	23	1						2			493								3161		
Kontinentalsokkelen																															268	1704	520	3161
Sum eksport	616	20	66	794	1220	7		37	594	128	23	0	13	1228	118		1213	936	1706	209	1	18587	1801	24		7174	2504	1811	2098	57043	7950	11714	119636	
Sum	5595	8610	2139	4680	1498	829	1822	3638	13170	535	3719	273	8432	6770	14958	4272	12481	2837	2317	5112	924	129948	17263	4935	14312	9768	2847	8892	2150	66113	9424	26706	396968	

Varestrømsmatriser med basisår 2008

Destinasjonsfylke	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	Sum
Østfold	560	255	62	12	0	6	56	130	623	19	169	38	382	225	572	2	1539	770	57	467	96	8644	76	254	1915	158	25	293	0	15	340	17762	
Akershus	406	883	372	26	4	8	108	193	1078	84	559		587	543	1972	433	221	3	94	258	177	14829	1	243	1451	209		632	2	29	799	26203	
Oslo	136	1259	270	97	2	25	71	320	1491	22	638		638	416	1995		374		34	308	173	5094	870	600	1773	174	92	564	0	32	1571	19039	
Hedmark	581	306	100	0	3	1	132	380	372	12	131	78	221	175	400	1229	1052	226	25	628	8	3324	1	43	561	42		194	5	11	229	10470	
Oppland	447	240	50	0	0	2	180	234	411	18	227	6	197	133	324	807	634	16	22	215	18	4914	25	33	325	77		247	10	10	421	10243	
Buskerud	177	278	123	6	0	2	33	150	548	32	258	5	307	249	748	409	3408	197	47	452	72	5847	135	286	957	71		451	0	14	302	15562	
Vestfold	420	258	82	9	1	4	76	204	568	17	144	21	220	216	651	206	125	2	42	245	90	4600	334	26	822	322	0	228	16	4301	13	1203	15467
Telemark	113	113	52	4	4	5	10	129	518	21	121		403	108	456	154	492	66	8	101	8	3198	1102	111	434	195	87	232	0	1216	1128	10589	
Aust-Agder	29	173	46	8	0	2	7	41	485	7	77		115	107	288	415	35	9	13	66	3	2804	41	88	287	39		185	0	6	107	5482	
Vest-Agder	76	183	35	112	0	11	8	28	408	14	122		338	112	395	27	381	149	13	228	54	4198	334	343	742	199	3	621	12	9	430	9584	
Rogaland	458	613	129	148	27	18	393	649	1037	14	197	57	1124	389	1002		3		32	361	69	13663	1578	311	1264	205	14	947	0	23	1550	26273	
Hordaland	193	1286	140	664	13	180	72	223	1223	42	253		890	658	1210		166		45	211	28	8635	666	809	966	147	12	566	0	4768	26	1176	25267
Sogn- og Fjordane	87	274	25	23	4	13	92	155	310	5	77	5	552	142	382		54		10	143	12	2041	247	144	161	49	1	142	0	6	563	5719	
Møre og Romsdal	312	523	192	1216	79	70	154	128	1055	20	146	8	555	454	801	41	144	8	42	274	7	8603	3591	397	764	125	7	405	4	14	1238	21375	
Sør-Trøndelag	302	615	142	179	67	38	117	242	873	16	190	17	572	236	753	199	913	255	92	246	20	5286	280	355	746	165	2	570	0	16	885	14391	
Nord-Trøndelag	443	222	28	118	0	2	131	62	318	7	101	19	285	117	182	313	1528	185	6	234	40	3342	30	132	227	71	82	222	0	7	588	9042	
Nordland	139	551	99	638	23	48	104	159	678	16	150	10	524	198	675	36	171	15	11	283	7	5310	3140	414	478	206	12	362	0	13	866	15337	
Troms	75	301	90	456	42	380	60	151	429	34	98	7	363	165	434		24		14	81	24	2296	245	90	311	50	4	114	0	9	919	7267	
Finnmark	23	135	36	171	9	8	19	24	152	7	37	1	148	38	279		2		4	100	17	1710	86	37	127	13	3	57		4	278	3524	
Kontinentalsokkelen	4	125						0					861	1323								3023	2682	193		75		51			398	8736	
Sum innenriks	4979	8590	2073	3886	277	822	1822	3602	12577	407	3696	273	8419	5542	14840	4272	11268	1900	611	4902	922	111362	15463	4911	14312	2594	343	7082	52	9069	1473	14992	277332
Østfold	1151	2	3	3	8	6		6	70	4	1	0	41	97	58		1139	61	81	38	0	94	229	1	47	676	41	326	0		312	4496	
Akershus	24	4	1	1	8			3	158	3	1	0	31	417	92		291	8	56	42	0	0	156	8	2	52		30	6		20	1415	
Oslo	201	34	106	10	26			1	329	173	8	1	23	816	337			24	280	150	3	0	73		13	39	217	66	31		1058	4018	
Hedmark	24	5		0				0	49	0	0	0	12	25	21		301	0	8	36	0	133	0	2	56	2		21	11		1	711	
Oppland	11	0	4	3	10			0	38	1	0	0	1	329	58			1	5	16	0	5	0		67	2		8	197		11	768	
Buskerud	8	0		0				75	62	148	4	0	21	16	32			14	76	19	0	0	275		5	161	249	62	2		16	1245	
Vestfold	91	20	21	1	61			2	27	93	1	0	5	53	28			1	20	34	0	40	50	0	370	46	4	56	0		509	1533	
Telemark	155	4	17	0				0	36	30	2	0	2	13	14			1	3	31	0	613	1189		5	277	114	6	0	134	628	3275	
Aust-Agder	4	0	5	0				0	25	0	0	0	0	101	9				1	3	0	0			2	4		6	0		1	160	
Vest-Agder	54	0		1				0	29	0	0	0	2	18	14			13	101	23	0	675	493		2	116	3	193	0		26	1761	
Rogaland	516	105		2				252	115	15	0	0	9	46	46		27	1	27	17	0	1036	617		31	528	11	389	17	39	98	3945	
Hordaland	2	5		1				408	60	22	0	0	6	86	33			0	15	9	0	4	454		0	52	19	139	0	876		828	3019
Sogn- og Fjordane	0	32		0				0	3	34	0	0	5	5	2				5	4	0	480	51	0	5	1	0	275	0		1	904	
Møre og Romsdal	358	33	0	5	8			0	72	6	0	0	7	32	63				5	12	0	4	657		504	168	28	71	288		107	2429	
Sør-Trøndelag	29	33	17	0				51	28	6	0	0	3	37	37				1	19	19	0	623	159		7	11	1	163	2	5	1252	
Nord-Trøndelag	22	1		0				0	15	1	0	0	2	145	4			932	11	2	5	0	0	0		1	18	95	6	0	1	1261	
Nordland	3	0		1	1			0	39	2	0	0	2	70	19			11	5	0	19		10	604		2	569		274	0	1	1632	
Troms	0	1		0	7			0	8	0	0	0	0	3	13			11		7	13	0	4	2		1	3		0	2	3	79	
Finnmark	0			0				26	1	0	0	0	0	3	7					0	11	0	0			2	1		3	0	1	55	
Sum import	2653	280	173	29	130	6		799	1189	541	18	1	173	2311	888		2712	140	712	501	3	3722	5007	11	1123	2726	782	2094	558	876	173	3628	33958
Sum	7632	8871	2246	3915	407	828	1822	4400	13766	948	3713	274	8593	7854	15728	4272	13980	2040	1322	5403	926	115084	20469	4922	15436	5319	1125	9176	610	9945	1647	18620	311290

Vedlegg 2: Sonenummer inn-/utland

Sonenr	Sone	Land	Sonenr	Sone	Land
101	Halden	Norge	238	Nannestad	Norge
104	Moss	Norge	239	Hurdal	Norge
105	Sarpsborg	Norge	301	Oslo 1	Norge
106	Fredrikstad	Norge	302	Oslo 2	Norge
111	Hvaler	Norge	303	Oslo 3	Norge
118	Aremark	Norge	304	Oslo 4	Norge
119	Marker	Norge	305	Oslo 5	Norge
121	Rømskog	Norge	306	Oslo 6	Norge
122	Trøgstad	Norge	307	Oslo 7	Norge
123	Spydeberg	Norge	308	Oslo 8	Norge
124	Askim	Norge	309	Oslo 9	Norge
125	Eidsberg	Norge	310	Oslo 10	Norge
127	Skiptvet	Norge	311	Oslo 11	Norge
128	Rakkestad	Norge	312	Oslo 12	Norge
135	Råde	Norge	402	Kongsvinger	Norge
136	Rygge	Norge	403	Hamar	Norge
137	Våler	Norge	412	Ringsaker	Norge
138	Hobøl	Norge	415	Løten	Norge
211	Vestby	Norge	417	Stange	Norge
213	Ski	Norge	418	Nord-Odal	Norge
214	Ås	Norge	419	Sør-Odal	Norge
215	Frogn	Norge	420	Eidskog	Norge
216	Nesodden	Norge	423	Grue	Norge
217	Oppegård	Norge	425	Åsnes	Norge
219	Bærum	Norge	426	Våler	Norge
220	Asker	Norge	427	Elverum	Norge
221	Aurskog-Høland	Norge	428	Trysil	Norge
226	Sørums	Norge	429	Åmot	Norge
227	Fet	Norge	430	Stor-Elvdal	Norge
228	Rælingen	Norge	432	Rendalen	Norge
229	Enebakk	Norge	434	Engerdal	Norge
230	Lørenskog	Norge	436	Tolga	Norge
231	Skedsmo	Norge	437	Tynset	Norge
233	Nittedal	Norge	438	Alvdal	Norge
234	Gjerdrum	Norge	439	Folldal	Norge
235	Ullensaker	Norge	441	Os	Norge
236	Nes	Norge	501	Lillehammer	Norge
237	Eidsvoll	Norge	502	Gjøvik	Norge

Sonenr	Sone	Land	Sonenr	Sone	Land
511	Dovre	Norge	701	Horten	Norge
512	Lesja	Norge	702	Holmestrand	Norge
513	Skjåk	Norge	704	Tønsberg	Norge
514	Lom	Norge	706	Sandefjord	Norge
515	Vågå	Norge	709	Larvik	Norge
516	Nord-Fron	Norge	711	Svelvik	Norge
517	Sel	Norge	713	Sande	Norge
519	Sør-Fron	Norge	714	Hof	Norge
520	Ringebu	Norge	716	Re	Norge
521	Øyer	Norge	719	Andebu	Norge
522	Gausdal	Norge	720	Stokke	Norge
528	Østre Toten	Norge	722	Nøtterøy	Norge
529	Vestre Toten	Norge	723	Tjøme	Norge
532	Jevnaker	Norge	728	Lardal	Norge
533	Lunner	Norge	805	Porsgrunn	Norge
534	Gran	Norge	806	Skien	Norge
536	Søndre Land	Norge	807	Notodden	Norge
538	Nordre Land	Norge	811	Siljan	Norge
540	Sør-Aurdal	Norge	814	Bamble	Norge
541	Etnedal	Norge	815	Kragerø	Norge
542	Nord-Aurdal	Norge	817	Drangedal	Norge
543	Vestre Slidre	Norge	819	Nome	Norge
544	Austre Slidre	Norge	821	Bø	Norge
545	Vang	Norge	822	Sauherad	Norge
602	Drammen	Norge	826	Tinn	Norge
604	Kongsberg	Norge	827	Hjartdal	Norge
605	Ringerike	Norge	828	Seljord	Norge
612	Hole	Norge	829	Kviteseid	Norge
615	Flå	Norge	830	Nissedal	Norge
616	Nes	Norge	831	Fyresdal	Norge
617	Gol	Norge	833	Tokke	Norge
618	Hemsedal	Norge	834	Vinje	Norge
619	Ål	Norge	901	Risør	Norge
620	Hol	Norge	904	Grimstad	Norge
621	Sigdal	Norge	906	Arendal	Norge
622	Krødsherad	Norge	911	Gjerstad	Norge
623	Modum	Norge	912	Vegårshei	Norge
624	Øvre Eiker	Norge	914	Tvedestrand	Norge
625	Nedre Eiker	Norge	919	Froland	Norge
626	Lier	Norge	926	Lillesand	Norge
627	Røyken	Norge	928	Birkenes	Norge
628	Hurum	Norge	929	Åmli	Norge
631	Flesberg	Norge	935	Iveland	Norge
632	Rollag	Norge	937	Evje og Hor	Norge
633	Nore og Uvdal	Norge	938	Bygland	Norge

Sonenr	Sone	Land	Sonenr	Sone	Land
940	Valle	Norge	1151	Utsira	Norge
941	Bykle	Norge	1154	Vindafjord	Norge
1002	Mandal	Norge	1159	Ølen	Norge
1003	Farsund	Norge	1171	Stavanger 1	Norge
1004	Flekkefjord	Norge	1172	Stavanger 2	Norge
1014	Vennesla	Norge	1173	Stavanger 3	Norge
1017	Songdalen	Norge	1174	Stavanger 4	Norge
1018	Søgne	Norge	1175	Stavanger 5	Norge
1021	Marnardal	Norge	1211	Etne	Norge
1026	Åseral	Norge	1216	Sveio	Norge
1027	Audnedal	Norge	1219	Bømlo	Norge
1029	Lindesnes	Norge	1221	Stord	Norge
1032	Lyngdal	Norge	1222	Fitjar	Norge
1034	Hægebostad	Norge	1223	Tysnes	Norge
1037	Kvinesdal	Norge	1224	Kvinnherad	Norge
1046	Sirdal	Norge	1227	Jondal	Norge
1071	Kristiansand 1	Norge	1228	Odda	Norge
1072	Kristiansand 2	Norge	1231	Ullensvang	Norge
1073	Kristiansand 3	Norge	1232	Eidfjord	Norge
1074	Kristiansand 4	Norge	1233	Ulvik	Norge
1075	Kristiansand 5	Norge	1234	Granvin	Norge
1101	Eigersund	Norge	1235	Voss	Norge
1102	Sandnes	Norge	1238	Kvam	Norge
1106	Haugesund	Norge	1241	Fusa	Norge
1111	Sokndal	Norge	1242	Samnanger	Norge
1112	Lund	Norge	1243	Os	Norge
1114	Bjerkreim	Norge	1244	Austevoll	Norge
1119	Hå	Norge	1245	Sund	Norge
1120	Klepp	Norge	1246	Fjell	Norge
1121	Time	Norge	1247	Askøy	Norge
1122	Gjesdal	Norge	1251	Vaksdal	Norge
1124	Sola	Norge	1252	Modalen	Norge
1127	Randaberg	Norge	1253	Osterøy	Norge
1129	Forsand	Norge	1256	Meland	Norge
1130	Strand	Norge	1259	øy garden	Norge
1133	Hjelmeland	Norge	1260	Radøy	Norge
1134	Suldal	Norge	1263	Lindås	Norge
1135	Sauda	Norge	1264	Austrheim	Norge
1141	Finnøy	Norge	1265	Fedje	Norge
1142	Rennesøy	Norge	1266	Masfjorden	Norge
1144	Kvitsøy	Norge	1271	Bergen 1	Norge
1145	Bokn	Norge	1272	Bergen 2	Norge
1146	Tysvær	Norge	1273	Bergen 3	Norge
1149	Karmøy	Norge	1274	Bergen 4	Norge

Sonenr	Sone	Land	Sonenr	Sone	Land
1275	Bergen 5	Norge	1529	Skodje	Norge
1276	Bergen 6	Norge	1531	Sula	Norge
1277	Bergen 7	Norge	1532	Giske	Norge
1401	Flora	Norge	1534	Haram	Norge
1411	Gulen	Norge	1535	Vestnes	Norge
1412	Solund	Norge	1539	Rauma	Norge
1413	Hyllestad	Norge	1543	Nesset	Norge
1416	Høyanger	Norge	1545	Midsund	Norge
1417	Vik	Norge	1546	Sandøy	Norge
1418	Balestrand	Norge	1547	Aukra	Norge
1419	Leikanger	Norge	1548	Fræna	Norge
1420	Sogndal	Norge	1551	Eide	Norge
1421	Aurland	Norge	1554	Averøy	Norge
1422	Lærdal	Norge	1556	Frei	Norge
1424	Årdal	Norge	1557	Gjemnes	Norge
1426	Luster	Norge	1560	Tingvoll	Norge
1428	Askvoll	Norge	1563	Sunndal	Norge
1429	Fjaler	Norge	1566	Surnadal	Norge
1430	Gaular	Norge	1567	Rindal	Norge
1431	Jølster	Norge	1569	Aure	Norge
1432	Førde	Norge	1571	Halsa	Norge
1433	Naustdal	Norge	1572	Vågsøy	Norge
1438	Bremanger	Norge	1573	Smøla	Norge
1439	Vågsøy	Norge	1612	Hemne	Norge
1441	Selje	Norge	1613	Snillfjord	Norge
1443	Eid	Norge	1617	Hitra	Norge
1444	Hornindal	Norge	1620	Frøya	Norge
1445	Gloppen	Norge	1621	Ørland	Norge
1449	Stryn	Norge	1622	Agdenes	Norge
1502	Molde	Norge	1624	Rissa	Norge
1503	Kristiansund	Norge	1627	Bjugn	Norge
1504	Ålesund	Norge	1630	Åfjord	Norge
1511	Vanylven	Norge	1632	Roan	Norge
1514	Sande	Norge	1633	Osen	Norge
1515	Herøy	Norge	1634	Oppdal	Norge
1516	Ulstein	Norge	1635	Rennebu	Norge
1517	Hareid	Norge	1636	Meldal	Norge
1519	Volda	Norge	1638	Orkdal	Norge
1520	Ørsta	Norge	1640	Røros	Norge
1523	Ørskog	Norge	1644	Holtålen	Norge
				Midtre	
1524	Norddal	Norge	1648	Gauldal	Norge
1525	Stranda	Norge	1653	Melhus	Norge
1526	Stordal	Norge	1657	Skaun	Norge
1528	Sykkylven	Norge	1662	Klæbu	Norge

Sonenr	Sone	Land	Sonenr	Sone	Land
1663	Malvik	Norge	1822	Leirfjord	Norge
1664	Selbu	Norge	1824	Vefsn	Norge
1665	Tydal	Norge	1825	Grane	Norge
1671	Trondheim 1	Norge	1826	Hattfjelldal	Norge
1672	Trondheim 2	Norge	1827	Dønna	Norge
1673	Trondheim 3	Norge	1828	Nesna	Norge
1674	Trondheim 4	Norge	1832	Hemnes	Norge
1675	Trondheim 5	Norge	1833	Rana	Norge
1676	Trondheim 6	Norge	1834	Lurøy	Norge
1677	Trondheim 7	Norge	1835	Træna	Norge
1678	Trondheim 8	Norge	1836	Rødøy	Norge
1702	Steinkjer	Norge	1837	Meløy	Norge
1703	Namsos	Norge	1838	Gildeskål	Norge
1711	Meråker	Norge	1839	Beiarn	Norge
1714	Stjørdal	Norge	1840	Saltdal	Norge
1717	Frosta	Norge	1841	Fauske	Norge
1718	Leksvik	Norge	1842	Skjerstad	Norge
1719	Levanger	Norge	1845	Sørfold	Norge
1721	Verdal	Norge	1848	Steigen	Norge
1723	Mosvik	Norge	1849	Hamarøy	Norge
1724	Verran	Norge	1850	Tysfjord	Norge
1725	Namdalseid	Norge	1851	Lødingen	Norge
1729	Inderøy	Norge	1852	Tjeldsund	Norge
1736	Snåsa	Norge	1853	Evenes	Norge
1738	Lierne	Norge	1854	Ballangen	Norge
1739	Røyrvik	Norge	1856	Røst	Norge
1740	Namsskogan	Norge	1857	Værøy	Norge
1742	Grong	Norge	1859	Flakstad	Norge
1743	Høylandet	Norge	1860	Vestvågøy	Norge
1744	Overhalla	Norge	1865	Vågan	Norge
1748	Fosnes	Norge	1866	Hadsel	Norge
1749	Flatanger	Norge	1867	Bø	Norge
1750	Vikna	Norge	1868	Øksnes	Norge
1751	Nærøy	Norge	1870	Sortland	Norge
1755	Leka	Norge	1871	Andøy	Norge
1804	Bodø	Norge	1874	Moskenes	Norge
1805	Narvik	Norge	1901	Harstad	Norge
1811	Bindal	Norge	1911	Kvæfjord	Norge
1812	Sømna	Norge	1913	Skånland	Norge
1813	Brønnøy	Norge	1915	Bjarkøy	Norge
1815	Vega	Norge	1917	Ibestad	Norge
1816	Vevelstad	Norge	1919	Gratangen	Norge
1818	Herøy	Norge	1920	Lavangen	Norge
1820	Alstahaug	Norge	1922	Bardu	Norge

Sonenr	Sone	Land
1923	Salangen	Norge
1924	Målselv	Norge
1925	Sørreisa	Norge
1926	Dyrøy	Norge
1927	Tranøy	Norge
1928	Torsken	Norge
1929	Berg	Norge
1931	Lenvik	Norge
1933	Balsfjord	Norge
1936	Karlsøy	Norge
1938	Lyngen	Norge
1939	Storfjord	Norge
1940	Kåfjord -	Norge
1941	Skjervøy	Norge
1942	Nordreisa	Norge
1943	Kvænangen	Norge
1971	Tromsø 1	Norge
1972	Tromsø 2	Norge
1973	Tromsø 3	Norge
1974	Tromsø 4	Norge
2002	Vardø	Norge
2003	Vadsø	Norge
2004	Hammerfest	Norge
2011	Kautokeino	Norge
2012	Alta	Norge
2014	Loppa	Norge
2015	Hasvik	Norge
2017	Kvalsund	Norge
2018	Måsøy	Norge
2019	Nordkapp	Norge
2020	Porsanger	Norge
2021	Karasjok	Norge
2022	Lebesby	Norge
2023	Gamvik	Norge
2024	Berlevåg	Norge
2025	Tana	Norge
2027	Nesseby	Norge
2028	Båtsfjord	Norge
2030	Sør-Varanger	Norge
50	Stockholm	Sverige
51	Luleå	Sverige
52	Malmö	Sverige
53	Kiruna	Sverige
54	Linköping	Sverige

Sonenr	Sone	Land
55	Falun	Sverige
56	Västerås	Sverige
57	Kalmar	Sverige
58	Gøteborg	Sverige
59	Jönköping	Sverige
60	Karlstad	Sverige
61	Umeå	Sverige
62	Østersund	Sverige
3001	Helsingfors	Finland
3002	Oulu	Finland
3003	Kuopio	Finland
4001	København	Danmark
4002	Odense	Danmark
4003	Roskilde	Danmark
4004	Ålborg	Danmark
4005	Århus	Danmark
5101	Hamburg	Tyskland
5102	Bremen	Tyskland
5103	Emden	Tyskland
5104	Berlin	Tyskland
5105	Essen	Tyskland
5106	München	Tyskland
5201	Paris	Frankrike
5202	Dunker	Frankrike
5203	Marseille	Frankrike
5204	Bordeaux	Frankrike
5302	Dublin	Irland
5402	Nijmegen	Nederland
5403	Amsterdam	Nederland
5404	Rotterdam	Nederland
5501	Brussel	Belgia
5502	Zeebrygge	Belgia
5605	London	Storbritannia
5606	TeeSide	Storbritannia
5607	StFergus	Storbritannia
5700	Madrid	Spania
5701	Granada	Spania
5710	Portugal	Portugal
5720	Hellas	Hellas
5730	Bulgaria	Bulgaria
5740	Ungarn	Ungarn
5750	Romania	Romania
5760	Tsjekkia	Tsjekkia
5770	Tidl-Jugoslavia	Tidl-Jugoslavia

Sonenr	Sone	Land
5780	Albania	Albania
5790	Tyrkia	Tyrkia
5800	Litauen	Litauen
5810	Latvia	Latvia
5820	Estland	Estland
5830	Murmansk	Murmansk
5831	Moskva	Moskva
5835	St Petersburg	St Petersburg
5840	Warszawa	Polen
5841	Poznan	Polen
5842	Gdansk	Polen
5850	Island	Island
5860	Sveits	Sveits
5870	Østerrike	Østerrike

Sonenr	Sone	Land
5880	Roma	Italia
5881	Milano	Italia
5890	Malta	Malta
5900	Hv-Russland	Hv-Russland
5910	Slovakia	Slovakia
5920	Ukraina	Ukraina
5930	Færøyene	Færøyene
6000	Afrika	Afrika
6010	Midt-Østen	Midt-Østen
6020	Fjerne Østen	Fjerne Østen
6030	N-Amerika	N-Amerika
6040	S-Amerika	S-Amerika
6050	Oceania	Oceania

Vedlegg 3: Postnummer og korresponderende storbysoner

Postnr	Poststed	Kommunenr	Kommune	Sonenr
4608	KRISTIANSAND S	1001	Kristiansand	1071
4610	KRISTIANSAND S	1001	Kristiansand	1071
4611	KRISTIANSAND S	1001	Kristiansand	1071
4612	KRISTIANSAND S	1001	Kristiansand	1071
4613	KRISTIANSAND S	1001	Kristiansand	1072
4614	KRISTIANSAND S	1001	Kristiansand	1071
4615	KRISTIANSAND S	1001	Kristiansand	1071
4616	KRISTIANSAND S	1001	Kristiansand	1075
4617	KRISTIANSAND S	1001	Kristiansand	1075
4618	KRISTIANSAND S	1001	Kristiansand	1075
4619	MOSBY	1001	Kristiansand	1075
4620	KRISTIANSAND S	1001	Kristiansand	1072
4621	KRISTIANSAND S	1001	Kristiansand	1072
4622	KRISTIANSAND S	1001	Kristiansand	1072
4623	KRISTIANSAND S	1001	Kristiansand	1072
4624	KRISTIANSAND S	1001	Kristiansand	1072
4625	FLEKKERØY	1001	Kristiansand	1072
4626	KRISTIANSAND S	1001	Kristiansand	1072
4628	KRISTIANSAND S	1001	Kristiansand	1072
4629	KRISTIANSAND S	1001	Kristiansand	1072
4630	KRISTIANSAND S	1001	Kristiansand	1075
4631	KRISTIANSAND S	1001	Kristiansand	1071
4632	KRISTIANSAND S	1001	Kristiansand	1071
4633	KRISTIANSAND S	1001	Kristiansand	1073
4634	KRISTIANSAND S	1001	Kristiansand	1073
4635	KRISTIANSAND S	1001	Kristiansand	1074
4636	KRISTIANSAND S	1001	Kristiansand	1074
4637	KRISTIANSAND S	1001	Kristiansand	1074
4638	KRISTIANSAND S	1001	Kristiansand	1074
4639	KRISTIANSAND S	1001	Kristiansand	1074
4656	HAMRESANDEN	1001	Kristiansand	1074
4657	KJEVIK	1001	Kristiansand	1074
4658	TVEIT	1001	Kristiansand	1074
4005	STAVANGER	1103	Stavanger	1174
4006	STAVANGER	1103	Stavanger	1174
4007	STAVANGER	1103	Stavanger	1174
4008	STAVANGER	1103	Stavanger	1174

Postnr	Poststed	Kommunenr	Kommune	Sonenr
4009	STAVANGER	1103	Stavanger	1174
4010	STAVANGER	1103	Stavanger	1174
4011	STAVANGER	1103	Stavanger	1174
4012	STAVANGER	1103	Stavanger	1174
4013	STAVANGER	1103	Stavanger	1177
4014	STAVANGER	1103	Stavanger	1174
4015	STAVANGER	1103	Stavanger	1174
4016	STAVANGER	1103	Stavanger	1173
4017	STAVANGER	1103	Stavanger	1173
4018	STAVANGER	1103	Stavanger	1173
4019	STAVANGER	1103	Stavanger	1175
4020	STAVANGER	1103	Stavanger	1173
4021	STAVANGER	1103	Stavanger	1175
4022	STAVANGER	1103	Stavanger	1174
4023	STAVANGER	1103	Stavanger	1174
4024	STAVANGER	1103	Stavanger	1174
4025	STAVANGER	1103	Stavanger	1174
4026	STAVANGER	1103	Stavanger	1174
4027	STAVANGER	1103	Stavanger	1174
4028	STAVANGER	1103	Stavanger	1174
4029	STAVANGER	1103	Stavanger	1174
4032	STAVANGER	1103	Stavanger	1173
4033	STAVANGER	1103	Stavanger	1173
4034	STAVANGER	1103	Stavanger	1173
4041	HAFRSFJORD	1103	Stavanger	1175
4042	HAFRSFJORD	1103	Stavanger	1175
4043	HAFRSFJORD	1103	Stavanger	1176
4044	HAFRSFJORD	1103	Stavanger	1175
4045	HAFRSFJORD	1103	Stavanger	1176
4046	HAFRSFJORD	1103	Stavanger	1176
4047	HAFRSFJORD	1103	Stavanger	1176
4048	HAFRSFJORD	1103	Stavanger	1176
4049	HAFRSFJORD	1103	Stavanger	1176
4076	VASSØY	1103	Stavanger	1177
4085	HUNDVÅG	1103	Stavanger	1177
4154	AUSTRE ÅMØY	1103	Stavanger	1177
5003	BERGEN	1201	Bergen	1271
5004	BERGEN	1201	Bergen	1271
5005	BERGEN	1201	Bergen	1271
5006	BERGEN	1201	Bergen	1271
5007	BERGEN	1201	Bergen	1271
5008	BERGEN	1201	Bergen	1271
5009	BERGEN	1201	Bergen	1271
5010	BERGEN	1201	Bergen	1271
5011	BERGEN	1201	Bergen	1271

Postnr	Poststed	Kommunenr	Kommune	Sonenr
5012	BERGEN	1201	Bergen	1271
5013	BERGEN	1201	Bergen	1271
5014	BERGEN	1201	Bergen	1271
5015	BERGEN	1201	Bergen	1271
5016	BERGEN	1201	Bergen	1271
5017	BERGEN	1201	Bergen	1271
5018	BERGEN	1201	Bergen	1271
5019	BERGEN	1201	Bergen	1271
5031	BERGEN	1201	Bergen	1271
5032	BERGEN	1201	Bergen	1271
5033	BERGEN	1201	Bergen	1271
5034	BERGEN	1201	Bergen	1271
5035	BERGEN	1201	Bergen	1271
5036	BERGEN	1201	Bergen	1271
5037	BERGEN	1201	Bergen	1271
5038	BERGEN	1201	Bergen	1271
5039	BERGEN	1201	Bergen	1271
5041	BERGEN	1201	Bergen	1271
5042	BERGEN	1201	Bergen	1271
5043	BERGEN	1201	Bergen	1271
5045	BERGEN	1201	Bergen	1271
5052	BERGEN	1201	Bergen	1272
5053	BERGEN	1201	Bergen	1272
5054	BERGEN	1201	Bergen	1272
5055	BERGEN	1201	Bergen	1272
5056	BERGEN	1201	Bergen	1272
5057	BERGEN	1201	Bergen	1272
5058	BERGEN	1201	Bergen	1272
5059	BERGEN	1201	Bergen	1272
5063	BERGEN	1201	Bergen	1272
5067	BERGEN	1201	Bergen	1272
5068	BERGEN	1201	Bergen	1272
5072	BERGEN	1201	Bergen	1272
5073	BERGEN	1201	Bergen	1272
5075	FANTOFT STUDENTBOLIGER	1201	Bergen	1272
5081	BERGEN	1201	Bergen	1272
5089	BERGEN	1201	Bergen	1272
5093	BERGEN	1201	Bergen	1272
5094	BERGEN	1201	Bergen	1272
5096	BERGEN	1201	Bergen	1272
5097	BERGEN	1201	Bergen	1272
5098	BERGEN	1201	Bergen	1272
5099	BERGEN	1201	Bergen	1272
5101	EIDSVÅGNESET	1201	Bergen	1271
5104	EIDSVÅG I ÅSANE	1201	Bergen	1271

Postnr	Poststed	Kommunenr	Kommune	Sonenr
5105	EIDSVÅG I ÅSANE	1201	Bergen	1271
5106	ØVRE ERVIK	1201	Bergen	1277
5107	SALHUS	1201	Bergen	1277
5108	HORDVIK	1201	Bergen	1277
5109	HYLKJE	1201	Bergen	1277
5111	BREISTEIN	1201	Bergen	1277
5113	TERTNES	1201	Bergen	1277
5114	TERTNES	1201	Bergen	1277
5115	ULSET	1201	Bergen	1277
5116	ULSET	1201	Bergen	1277
5117	ULSET	1201	Bergen	1277
5118	ULSET	1201	Bergen	1277
5119	ULSET	1201	Bergen	1277
5121	ULSET	1201	Bergen	1277
5122	MORVIK	1201	Bergen	1277
5124	MORVIK	1201	Bergen	1277
5131	NYBORG	1201	Bergen	1277
5132	NYBORG	1201	Bergen	1277
5134	FLAKTVEIT	1201	Bergen	1277
5135	FLAKTVEIT	1201	Bergen	1277
5136	MJØLKERÅEN	1201	Bergen	1277
5137	MJØLKERÅEN	1201	Bergen	1277
5141	FYLLINGSDALEN	1201	Bergen	1273
5142	FYLLINGSDALEN	1201	Bergen	1273
5143	FYLLINGSDALEN	1201	Bergen	1273
5144	FYLLINGSDALEN	1201	Bergen	1273
5145	FYLLINGSDALEN	1201	Bergen	1273
5146	FYLLINGSDALEN	1201	Bergen	1272
5147	FYLLINGSDALEN	1201	Bergen	1273
5148	FYLLINGSDALEN	1201	Bergen	1273
5151	STRAUMSGREND	1201	Bergen	1273
5152	BØNES	1201	Bergen	1273
5155	BØNES	1201	Bergen	1273
5161	LAKSEVÅG	1201	Bergen	1273
5162	LAKSEVÅG	1201	Bergen	1273
5163	LAKSEVÅG	1201	Bergen	1273
5164	LAKSEVÅG	1201	Bergen	1273
5171	LODDEFJORD	1201	Bergen	1273
5172	LODDEFJORD	1201	Bergen	1273
5173	LODDEFJORD	1201	Bergen	1273
5174	MATHOPEN	1201	Bergen	1273
5178	LODDEFJORD	1201	Bergen	1273
5179	GODVIK	1201	Bergen	1273
5183	OLSVIK	1201	Bergen	1273
5184	OLSVIK	1201	Bergen	1273

Postnr	Poststed	Kommunenr	Kommune	Sonenr
5221	NESTTUN	1201	Bergen	1275
5222	NESTTUN	1201	Bergen	1275
5223	NESTTUN	1201	Bergen	1275
5224	NESTTUN	1201	Bergen	1275
5225	NESTTUN	1201	Bergen	1275
5226	NESTTUN	1201	Bergen	1275
5227	NESTTUN	1201	Bergen	1275
5229	KALANDSEIDET	1201	Bergen	1275
5231	PARADIS	1201	Bergen	1272
5232	PARADIS	1201	Bergen	1275
5235	RÅDAL	1201	Bergen	1275
5236	RÅDAL	1201	Bergen	1275
5238	RÅDAL	1201	Bergen	1275
5239	RÅDAL	1201	Bergen	1275
5243	FANA	1201	Bergen	1275
5244	FANA	1201	Bergen	1275
5251	SØREIDGREN	1201	Bergen	1274
5252	SØREIDGREN	1201	Bergen	1274
5253	SANDSLI	1201	Bergen	1274
5254	SANDSLI	1201	Bergen	1274
5257	KOKSTAD	1201	Bergen	1274
5258	BLOMSTERDALEN	1201	Bergen	1274
5259	HJELLESTAD	1201	Bergen	1274
5260	INDRE ARNA	1201	Bergen	1276
5261	INDRE ARNA	1201	Bergen	1276
5262	ARNATVEIT	1201	Bergen	1276
5263	TRENGEREID	1201	Bergen	1276
5264	GARNES	1201	Bergen	1276
5265	YTRE ARNA	1201	Bergen	1276
5267	ESPELAND	1201	Bergen	1276
5268	HAUKELAND	1201	Bergen	1276
7010	TRONDHEIM	1601	Trondheim	1671
7011	TRONDHEIM	1601	Trondheim	1671
7012	TRONDHEIM	1601	Trondheim	1671
7013	TRONDHEIM	1601	Trondheim	1671
7014	TRONDHEIM	1601	Trondheim	1671
7015	TRONDHEIM	1601	Trondheim	1671
7016	TRONDHEIM	1601	Trondheim	1671
7018	TRONDHEIM	1601	Trondheim	1675
7019	TRONDHEIM	1601	Trondheim	1672
7020	TRONDHEIM	1601	Trondheim	1672
7021	TRONDHEIM	1601	Trondheim	1672
7022	TRONDHEIM	1601	Trondheim	1673
7023	TRONDHEIM	1601	Trondheim	1673
7024	TRONDHEIM	1601	Trondheim	1673

Postnr	Poststed	Kommunenr	Kommune	Sonenr
7025	TRONDHEIM	1601	Trondheim	1673
7026	TRONDHEIM	1601	Trondheim	1673
7027	TRONDHEIM	1601	Trondheim	1673
7028	TRONDHEIM	1601	Trondheim	1673
7029	TRONDHEIM	1601	Trondheim	1673
7030	TRONDHEIM	1601	Trondheim	1671
7031	TRONDHEIM	1601	Trondheim	1671
7032	TRONDHEIM	1601	Trondheim	1671
7033	TRONDHEIM	1601	Trondheim	1676
7034	TRONDHEIM	1601	Trondheim	1671
7036	TRONDHEIM	1601	Trondheim	1676
7037	TRONDHEIM	1601	Trondheim	1676
7038	TRONDHEIM	1601	Trondheim	1676
7040	TRONDHEIM	1601	Trondheim	1671
7041	TRONDHEIM	1601	Trondheim	1671
7042	TRONDHEIM	1601	Trondheim	1671
7043	TRONDHEIM	1601	Trondheim	1671
7044	TRONDHEIM	1601	Trondheim	1674
7045	TRONDHEIM	1601	Trondheim	1671
7046	TRONDHEIM	1601	Trondheim	1671
7047	TRONDHEIM	1601	Trondheim	1674
7048	TRONDHEIM	1601	Trondheim	1674
7049	TRONDHEIM	1601	Trondheim	1676
7050	TRONDHEIM	1601	Trondheim	1671
7051	TRONDHEIM	1601	Trondheim	1671
7052	TRONDHEIM	1601	Trondheim	1671
7053	RANHEIM	1601	Trondheim	1674
7054	RANHEIM	1601	Trondheim	1674
7056	RANHEIM	1601	Trondheim	1674
7057	JONSVATNET	1601	Trondheim	1676
7058	JAKOBSLI	1601	Trondheim	1674
7059	JAKOBSLI	1601	Trondheim	1674
7070	BOSBERG	1601	Trondheim	1675
7072	HEIMDAL	1601	Trondheim	1677
7074	SPONGDAL	1601	Trondheim	1678
7075	TILLER	1601	Trondheim	1677
7078	SAUPSTAD	1601	Trondheim	1673
7079	FLATÅSEN	1601	Trondheim	1673
7080	HEIMDAL	1601	Trondheim	1677
7081	SJETNEMARKA	1601	Trondheim	1677
7082	KATTEM	1601	Trondheim	1677
7083	LEINSTRAND	1601	Trondheim	1677
7088	HEIMDAL	1601	Trondheim	1677
7089	HEIMDAL	1601	Trondheim	1677
7091	TILLER	1601	Trondheim	1677

Postnr	Poststed	Kommunenr	Kommune	Sonenr
7092	TILLER	1601	Trondheim	1677
7097	SAUPSTAD	1601	Trondheim	1673
7098	SAUPSTAD	1601	Trondheim	1673
7099	FLATÅSEN	1601	Trondheim	1673
9006	TROMSØ	1902	Tromsø	1971
9007	TROMSØ	1902	Tromsø	1971
9008	TROMSØ	1902	Tromsø	1971
9009	TROMSØ	1902	Tromsø	1971
9010	TROMSØ	1902	Tromsø	1972
9011	TROMSØ	1902	Tromsø	1972
9012	TROMSØ	1902	Tromsø	1971
9013	TROMSØ	1902	Tromsø	1971
9014	TROMSØ	1902	Tromsø	1972
9015	TROMSØ	1902	Tromsø	1972
9016	TROMSØ	1902	Tromsø	1972
9017	TROMSØ	1902	Tromsø	1972
9018	TROMSØ	1902	Tromsø	1972
9019	TROMSØ	1902	Tromsø	1972
9020	TROMSDALEN	1902	Tromsø	1973
9022	KROKELVDALEN	1902	Tromsø	1973
9024	TOMASJORD	1902	Tromsø	1973
9027	RAMFJORBOTN	1902	Tromsø	1973
9030	SJURSNES	1902	Tromsø	1973
9034	OLDERVIK	1902	Tromsø	1973
9043	JØVIK	1902	Tromsø	1973
9057	VIKRAN	1902	Tromsø	1974
9100	KVALØYSLETTA	1902	Tromsø	1974
9103	SKULSFJORD	1902	Tromsø	1974
9106	STRAUMSBUKTA	1902	Tromsø	1974
9107	TROMVIK	1902	Tromsø	1974
9110	SOMMARØY	1902	Tromsø	1974
9118	BRENSHOLMEN	1902	Tromsø	1974
9120	VENGSØY	1902	Tromsø	1974
9128	TUSSØY	1902	Tromsø	1974
9131	KÅRVIK	1902	Tromsø	1974

Vedlegg 4: Nuts-soner og korresponderende utenrikssoner

Land	Nuts3/Nuts1-nr	Nuts3/Nuts1-navn	Sonenr	Sonenavn
Sverige	SE110	Stockholm	50	Stockholm
	SE122	Sodermanland	56	Vasterås
	SE123	Ostergotland	54	Linkoping
	SE124	Orebro	56	Vasterås
	SE125	Vastmanland	56	Vasterås
	SE211	Jonkoping	59	Jonkoping
	SE212	Kronoberg	59	Jonkoping
	SE213	Kalmar	57	Kalmar
	SE214	Gotland	57	Kalmar
	SE221	Blekinge	52	Malmö
	SE224	Skåne	52	Malmö
	SE231	Halland	52	Malmö
	SE232	Västra Götaland	58	Gøteborg
	SE311	Varmland	60	Karlstad
	SE312	Dalarna	55	Falun
	SE313	Gavleborg	55	Falun
	SE321	Vasternorrland	62	Østersund
	SE322	Jamtland	62	Østersund
	SE331	Vasterbotten	61	Umeå
	SE332	Norrbottn	51	Luleå
Finland	FI13	East Finland	3003	Helsinki
	FI18	South Finland	3001	Helsinki
	FI19	West Finland	3003	Helsinki
	F120	Åland	3001	Helsinki
	FI1A	North Finland	3002	Oulu
Tyskland	DE1	Baden-Wurttemberg	5106	Munchen
	DE2	Bavaria	5106	Munchen
	DE3	Berlin	5104	Berlin
	DE4	Brandenburg	5104	Berlin
	DE5	Bremen	5102	Bremen
	DE6	Hamburg	5101	Hamburg
	DE7	Hessen	5105	Essen
	DE8	Mecklenburg-Vorpommern	5104	Berlin
	DE9	Lower Saxony	5103	Emden
	DEA	North Rhine-Westphalia	5105	Essen
DEB	Rhineland-Palatinate	5105	Essen	

	DEC	Saarland	5105	Essen
	DED	Saxony	5104	Berlin
	DEE	Saxony-Anhalt	5104	Berlin
	DEF	Schleswig-Holstein	5101	Hamburg
	DEG	Thuringia	5104	Berlin
Frankrike	FR1	Ile-de-France	5201	Paris
	FR2	Parisian basin	5201	Paris
	FR3	Nord-Pas-de-Calais	5201	Paris
	FR4	East	5201	Paris
	FR5	West	5202	Dunkerque
	FR6	South west	5204	Bordeaux
	FR7	South west	5203	Marsielle
	FR8	Mediterranean	5203	Marsielle
Nederland	NL1	North Netherlands	5402	Nijmegen
	NL2	East Netherlands	5402	Nijmegen
	NL3	West Netherlands	5403	Amsterdam
	NL4	South Netherlands	5402	Nijmegen
Spania	ES1	North west	5700	Madrid
	ES2	North east	5700	Madrid
	ES3	Community of Madrid	5700	Madrid
	ES4	Centre	5700	Madrid
	ES5	East	5700	Madrid
	ES6	South	5701	Granada
	ES7	Canary Islands	5700	Madrid
Polen	PL1	Centralny	5840	Warszawa
	PL2	Poludniowy	5840	Warszawa
	PL3	Wschodni	5840	Warszawa
	PL4	Polnocno-Zachodni	5841	Poznan
	PL5	Poludniowo-Zachodni	5841	Poznan
	PL6	Polnocny	5842	Gdansk
Italia	ITC	North west	5881	Milano
	ITD	North east	5881	Milano
	ITE	Centre	5880	Roma
	ITF	South	5880	Roma
	ITG	Islands	5880	Roma

Vedlegg 5: Slakterier for oppdrettsfisk i Norge våren 2008.

Nr.	Navn på selskap	Lokalitetssted	Fiskeart	Kilde
Cluster 1: Ryfylke				
1	Marine Harvest Norway AS	Hundsnes, Hjelmeland	Laksefisk, torsk, kveite	A
2	Grieg Seafood Rogaland AS	Helgøy, Finnøy	Laksefisk, torsk	A
Cluster 2: Sunnhordland				
3	Brandasund Fiskeforedling AS	Brandasund, Bømlo	Laksefisk	A
4	Bremnes Seashore AS	Øklandsvågen, Bømlo	Laksefisk	A
5	Espevær Laks AS	Langevågen, Bømlo	Laksefisk	A
6	Viking Fjord AS	Sunde, Kvinnherad	Laksefisk	A
Cluster 3: Midthordland				
7	Hardanger Fiskeforedling AS	Bakka, Kvam	Laksefisk	A
8	Bolaks AS	Lammaneset, Fusa	Laksefisk	A
9	Lerøy Austevoll AS	Storebo, Austevoll	Laksefisk	A
10	Sotra Fiskeindustri AS	Glesvær, Sund	Laksefisk	A
11	Sekkingstad AS	Skaganeset, Sund	Laksefisk, torsk	A
Cluster 4: Nordhordland				
12	Lerøy Fossen AS	Valestrandsvågen, Osterøy	Laksefisk	A
13	Blom Fiskeoppdrett AS	Rorsundet, Øygarden	Laksefisk	A
Cluster 5: Sogn				
14	Birknes Martin E. Eff. AS	Byrknesøy, Gulen	Laksefisk	A
15	Slakteriet Brekke AS	Brekke, Gulen	-	C
Cluster 6: Sunnfjord				
16	Slakteriet AS	Florø, Flora	Laksefisk	A
Cluster 7: Nordfjord				
17	Strommen K. Lakseoppdrett AS	Rugsund, Bremanger	Laksefisk	A
18	Brodrene Larsen Eff AS	Kalvåg, Bremanger	-	C
Cluster 8: Sunnmøre				
19	Fjordlaks Aqua AS	Ålesund, Ålesund	Laksefisk	B
20	Western Seaproducts AS	Vartdal, Ørsta	Laksefisk, torsk	A
21	Marine Harvest Norway AS	Eggesbones, Fosnavågen	Laksefisk	D
Cluster 9: Romsdal				
22	Romsdal Processing AS	Midsundbukta, Vestnes	Laksefisk, torsk, kveite, ørret	A
23	Vikenco AS	Rindarøy, Aukra	Laksefisk, torsk, sei	A
Cluster 10: Nordmøre				
24	Henden Fiskeindustri AS	Hendeneset, Averøy	Laksefisk	A
25	Lerøy Hydrotech AS	Kristiansund, Kristiansund	Laksefisk	B
Cluster 11: Orkdal/Hitra				
26	Lemes Fiskeindustri AS	Storodan, Hemne	-	C
27	Lerøy Midnor AS	Kalvøya, Hitra	Laksefisk	A
28	Marine Harvest Norway AS	Ulvan, Hitra	Laksefisk	A
29	Salmar Processing AS	Nordskaget, Frøya	Laksefisk	A
Cluster 12: Fosen				
30	Kråkøy Slakteri AS	Roan, Roan	Laksefisk	A

Kilde: (Mathisen, Nerdal, Solvoll, Jørgensen, & Sandberg Hanssen, 2009)

Cluster 13: Ytre Nord-Trøndelag				
31	Neset Fiskemottak AS	Innernes, Flatanger	Laksefisk	A
32	Williksen Invest AS	Flerengstrand, Vikna	Laksefisk	A
33	Emilsen Slakteri A/S	Sorvikvågen, Vikna	Laksefisk	A
34	Sinkaberg-Hansen AS	Marøya, Nærøy	Laksefisk	A
Cluster 14: Helgeland				
35	Marine Harvest Norway AS	Hestøy, Herøy	Laksefisk	A
36	Tomma Marinslakteri AS	Husby, Nesna	-	C
37	Nova Sea AS	Naustholmen, Lurøy	Laksefisk	A
38	Finn Olsen AS	Seløyvik, Rødøy	Laksefisk	B
39	Cod Processing AS	Æsvika, Meløy	Laksefisk	A
Cluster 15: Nord-Salten				
40	Mainstream Norway AS	Skutvik havn, Hamarøy	Laksefisk	A
41	Fiskekroken Norsal AS	Helnessund, Steigen	Laksefisk, torsk	A
Cluster 16: Lofoten				
42	Skottmeslaks AS	Ballstad, Vestvågøy	Laksefisk, torsk	B
43	Lofoten Sjøprodukter AS	Leknes, Vestvågøy	Laksefisk, torsk	B
44	Lofoten Polarlaks AS	Sennesvik, Vestvågøy	-	D
45	Ellingsen Seafood AS	Skrova, Vågan	Laksefisk, torsk	B
Cluster 17: Vesterålen				
46	Nordlaks Produkter AS	Borøya, Stokmarknes	Laksefisk	A
47	Pundslett Laks AS	Digermulen, Vågan	Laksefisk	B
48	Kristoffersen Egil & Sønner AS	Straumsjøen, Bø	Laksefisk, torsk	A
49	Alsvåg Fiskeprodukter AS	Alsvåg, Øksnes	Laksefisk	A
50	Klo Gunnar AS	Sto, Øksnes	Laksefisk	A
51	Sigerfjord Fisk AS	Sortland, Sortland	-	C
Cluster 18: Sor-Troms				
52	Breivoll Marine Produkter AS	Hammvik, Ibestad	-	C
53	Astafjord Slakteri AS	Foldvik, Gratangen	-	C
54	Salaks AS	Salangen	Laksefisk	D
Cluster 19: Midt-Troms				
55	Wilsgård Fiskeoppdrett AS	Torsken, Torsken	Laksefisk	A
56	Flakstadvåg Laks AS	Flakstadvåg havn, Torsken	Laksefisk	A
57	Nord-Senja Fiskeindustri AS	Botnhamn, Lenvik	Laksefisk	A
Cluster 20: Nord-Troms				
58	Troms Slakteridrift AS	Storsteinnes Svensby	Laksefisk	A
59	Lerøy Aurora AS	Skjervøy, Skjervøy	Laksefisk	A
60	Arnøy Laks AS	Lauksletta, Skjervøy	Laksefisk	A
61	Jøkelfjord Laks AS	Jøkelfjord, Kvænangen	Laksefisk	B
Cluster 21: Vest-Finnmark				
62	Altafjord Laks AS	Kongshus, Alta	Laksefisk	A
63	Mainstream Norway AS	Kroksletta, Alta	Laksefisk	A
64	Grieg Seafood Finnmark AS	Simanes, Alta	Laksefisk	A
Cluster 22: Øst-Finnmark				
65	Kirkenes Processing AS	Jakobsnes, Sor-Varanger	Laksefisk	C

- A: Registrert som slakteri i Fiskeridirektoratets Akvakulturregister (46 stk).
- B: Registrert som oppdrettselskap i Fiskeridirektoratets Akvakulturregister, men har levert slaktemelding til Mattilsynet (8 stk).
- C: Ikke registrert i Fiskeridirektoratets Akvakulturregister, men har levert slaktemelding til Mattilsynet (8 stk).
- D Andre kilder (3stk).

Kilde: (Mathisen, Nerdal, Solvoll, Jørgensen, & Sandberg Hanssen, 2009)

Vedlegg 6: Aggregering av varegrupper

Varenr	Varegrupper i Logistikkmodellen	Aggregert varenr	Aggregert varegruppe
1	Matvarer bulk	5	Tørr bulk
2	Matvarer konsum	3	Stykkgoods
3	Drikkevarer	3	Stykkgoods
4	Fersk fisk	1	Fisk
5	Frossen fisk	1	Fisk
6	Bearbeidet fisk	1	Fisk
7	Termo innsatsvarer	2	Termo
8	Termo konsumvarer	2	Termo
9	Maskiner og utstyr	4	Industrivarer
10	Transportmidler	4	Industrivarer
11	Høyverdivarer	3	Stykkgoods
12	Levende dyr	3	Stykkgoods
13	Byggevarer	3	Stykkgoods
14	Diverse stykkgoods, innsatsvarer	3	Stykkgoods
15	Diverse stykkgoods, konsumvarer	3	Stykkgoods
16	Sagtømmer	4	Tømmer
17	Massevirke	4	Tømmer
18	Flis og cellulose	4	Industrivarer
19	Papir	4	Industrivarer
20	Trelast	3	Stykkgoods
21	Trykksaker	4	Industrivarer
22	Sand, grus og stein	5	Tørr bulk
23	Mineraler og malmer	5	Tørr bulk
24	Sement og kalk	5	Tørr bulk
25	Massevarer	5	Tørr bulk
26	Kjemiske produkter	5	Tørr bulk
27	Gjødsel	5	Tørr bulk
28	Metaller	4	Industrivarer
29	Aluminium	4	Industrivarer
30	Råolje	6	Våt bulk
31	Naturgass	6	Våt bulk
32	Raffinerte produkter	6	Våt bulk

Vedlegg 7: Bruk av pivottabeller ved alternativ sonenummerering

Matrisen man ønsker å gjøre endringer for åpnes i Excel. Matrisen har følgende format:

101	101	PC	2047.5
101	104	PC	1887.5
101	105	PC	20873.7
104	101	PC	59.9
104	104	PC	2532.5
104	105	PC	744.1
104	235	PC	8.9
105	101	PC	123.8
105	104	PC	165.4

Første kolonne angir avsendersone, andre kolonne angir mottakersone, tredje kolonne er en indeks for om leveransen går fra produsent til konsum (PC), produsent til engros (PW) eller engros til konsum (WC).

Det foreslås å etablere to nye kolonner for avsender- og mottakersoner, samt å etablere en rad med kolonneoverskrifter. Et utgangspunkt kan være å kopiere de opprinnelige kolonnene for avsender og mottakersoner, som i tabellen under.

Fra-sone	Til-sone	PWC	Tonn	Ny Fra-sone	Ny Til-sone
101	101	PC	2047.5	101	101
101	104	PC	1887.5	101	104
101	105	PC	20873.7	101	105
104	101	PC	59.9	104	101
104	104	PC	2532.5	104	104
104	105	PC	744.1	104	105
104	235	PC	8.9	104	235
105	101	PC	123.8	105	101
105	104	PC	165.4	105	104

Neste steg er å tilordne en Pivottabell til matrisen. Dette gjøres ved:

1. Merke hele matrisen
2. Velge menyen "Sett inn", deretter velges "Pivottabell", vinduet man da får opp godkjennes med "OK"

Fra-soner	Til-soner	PWC	Tonn	Ny Fra-soner	Ny Til-soner
101	101	PC	2047.5	101	101
101	104	PC	1887.5	101	104
101	105	PC	20873.7	101	105
104	101	PC	59.9	104	101
104	104	PC	2532.5	104	104
104	105	PC	744.1	104	105
104	235	PC	8.9	104	235
105	101	PC	123.8	105	101
105					
105					
105					
105					
106					
106					
106					
106					
106					
118					
118					
118					
118					
118					
119	101	PC	331	119	101
119	104	PC	165.4	119	104

Opprett pivottabell

Velg dataene du vil analysere

Velg en tabell eller et område
 Tabell/område: 'pwc18'!\$A\$1:\$F\$1595

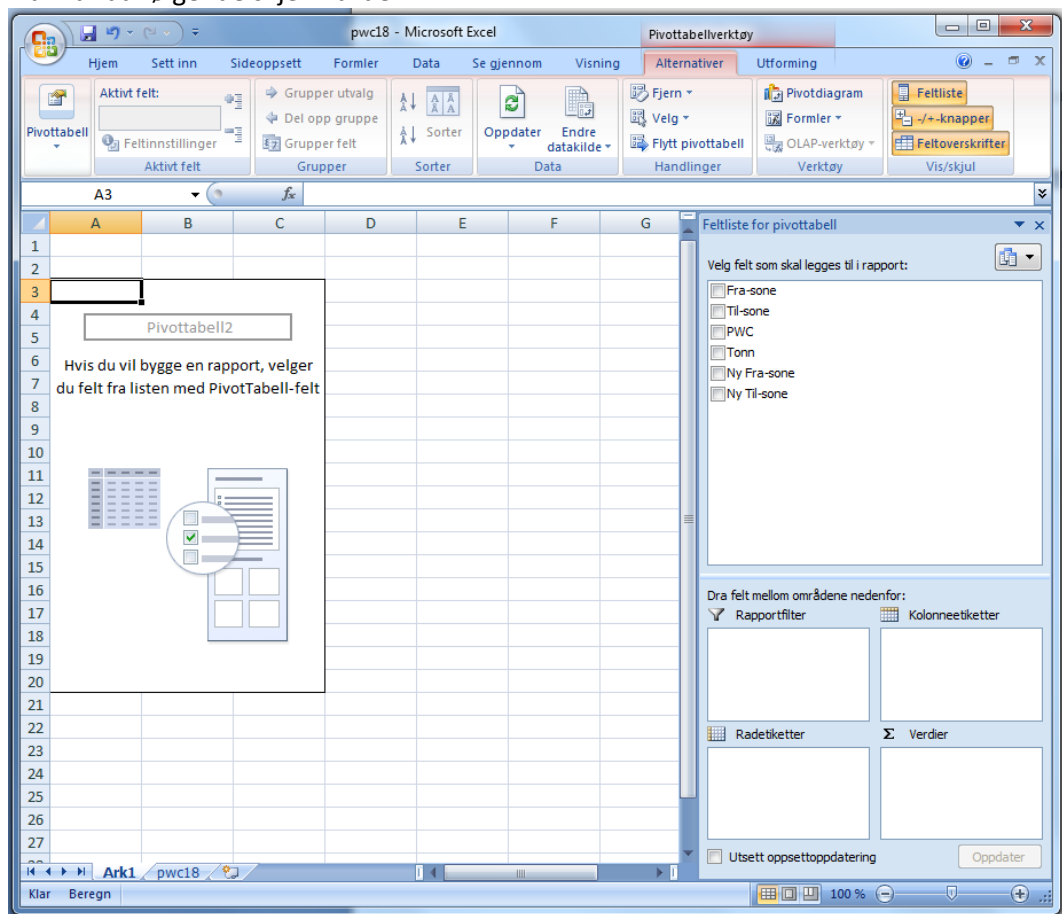
Bruk en ekstern datakilde
 Velg tilkobling...
 Tilkoblingsnavn:

Angi hvor du vil at pivottabellrapporten skal plasseres

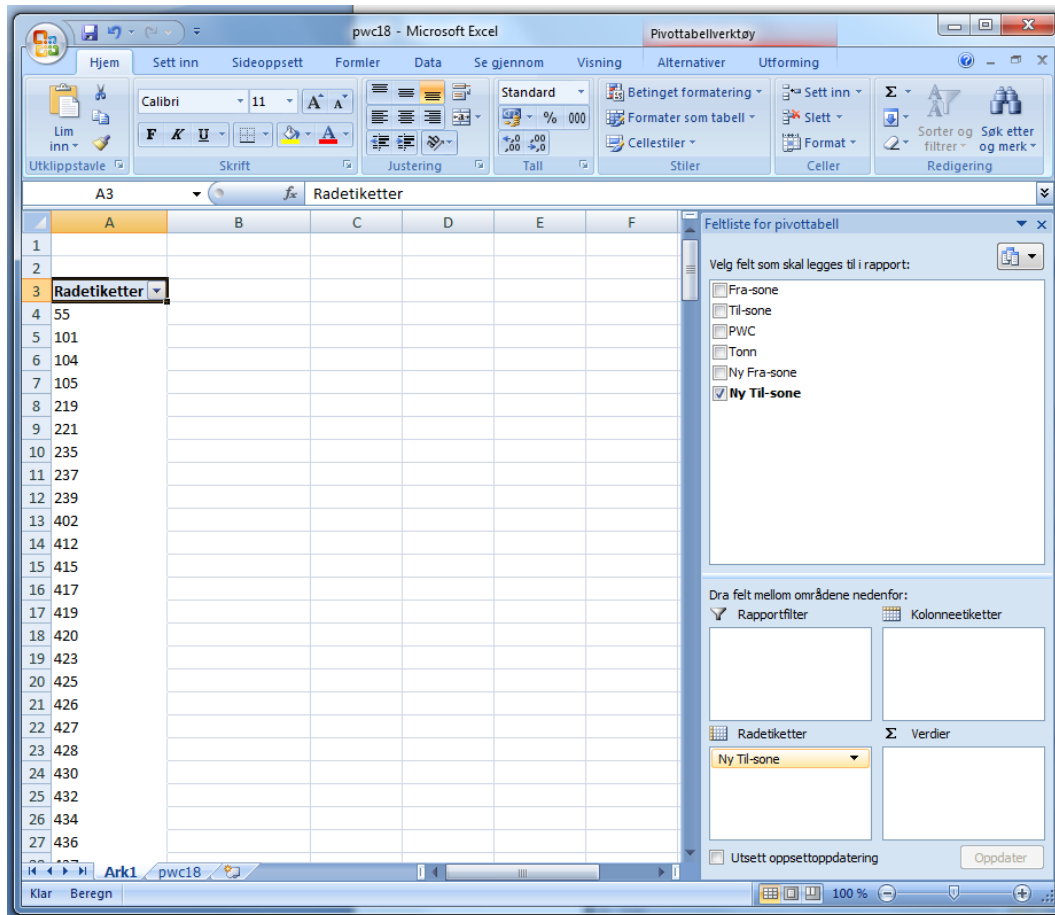
Nytt regneark
 Eksisterende regneark
 Plassering: _____

OK Avbryt

3. Man får da følgende skjermbilde:



4. Høyre side av skjermbildet er interaktivt, og man kan dra hvert av elementene fra øvre del av feltlisten til nedre del.
5. Den soneinndelingen man ønsker å endre, dras ned til feltet "Radetiketter" slik at man får en liste over alle soner som skal endres, illustrert i skjermbildet under (i vårt eksempel er det mottakersone).



6. Denne listen kopieres og legges i samme ark som der den opprinnelige matrisen ligger. I vårt eksempel samles alle leveranser i Østfold til Halden (sone 101), se skjermbilde under.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Fra-sone	Til-sone	PWC	Tonn	Ny Fra-sone	Ny Til-sone			Opprinnelig	Ny soneinndeling	
2	101	101	PC	2047.5	101	101			101	101	
3	101	104	PC	1887.5	101	104			104	101	
4	101	105	PC	20873.7	101	105			105	101	
5	104	101	PC	59.9	104	101			106	101	
6	104	104	PC	2532.5	104	104			118	101	
7	104	105	PC	744.1	104	105			119	101	
8	104	235	PC	8.9	104	235			121	101	
9	105	101	PC	123.8	105	101			122	101	
10	105	104	PC	165.4	105	104			123	101	
11	105	105	PC	8484.9	105	105			124	101	
12	105	235	PC	15.1	105	235			125	101	
13	105	237	PC	8.7	105	237			127	101	
14	106	101	PC	216	106	101			128	101	
15	106	104	PC	963.4	106	104			135	101	
16	106	105	PC	8913.3	106	105			136	101	
17	106	219	PC	1.6	106	219			137	101	
18	106	714	PC	1.2	106	714			138	101	
19	118	101	PC	1300.2	118	101			211	211	
20	118	104	PC	11.4	118	104			213	213	
21	118	105	PC	5404.6	118	105			214	214	
22	118	237	PC	1	118	237			215	215	
23	118	628	PC	94.7	118	628			216	216	
24	119	101	PC	331	119	101			217	217	
25	119	104	PC	165.4	119	104			219	219	
26	119	105	PC	20106.5	119	105			220	220	

7. For å kode dette inn som mottakersoner, bruker man funksjonaliteten "FINN.RAD" i Excel. Vi erstatter da "NY Til-sone" med en oppslagsfunksjon. Dette fremgår av skjermbildet på neste side (formelvisningsformat).

Dersom man ikke har benyttet denne formelen før, består denne av følgende elementer: 1) kolonne med celler man bruker til oppslag (her er det kolonne B), 2) oppslagstabell som inneholder en kolonne med alle verdier i kolonne B og de nye verdiene som er tilordnet hver verdi i B-kolonnen (her er det tabellen i kolonne I og J), 3) en indeks som angir hvilken kolonne i oppslagstabellen man finner nye verdier, 4) Verdien "USANN", som angir at man bare skal benytte eksakt like oppslagsverdier.

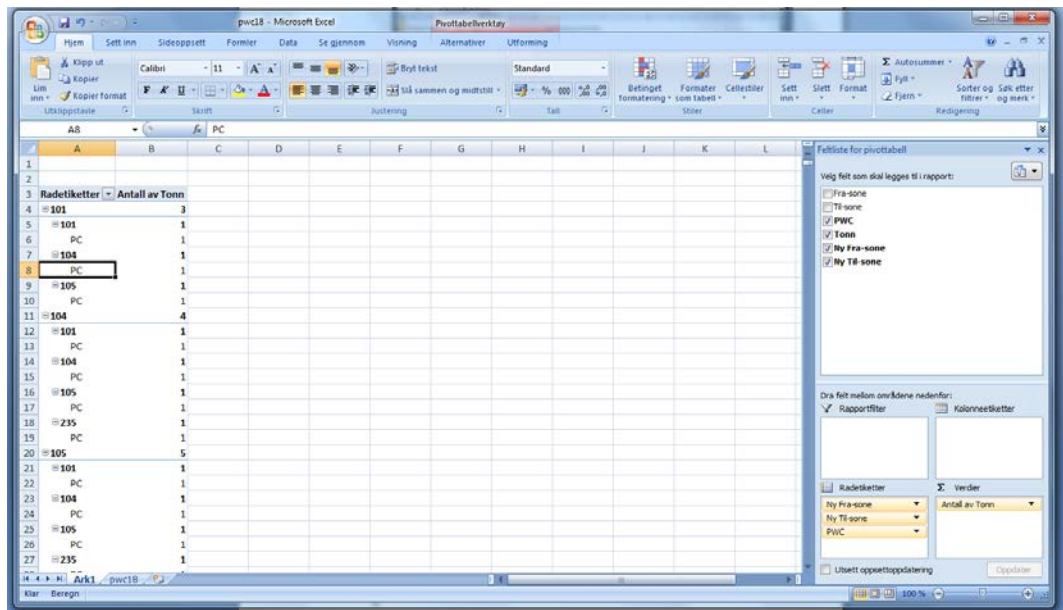
	A1	Fra-soner									
		Til-soner	PWC	Tonn	Ny Fra-soner	Ny Til-soner				Opprinnelig inndeling	Ny soneinndeling
1											
2	101	101	PC	2047.5	101	=FINN.RAD(B2:\$I2:\$I256;2;USANN)				101	101
3	101	104	PC	1887.5	101	=FINN.RAD(B3:\$I2:\$I256;2;USANN)				104	101
4	101	105	PC	20873.7	101	=FINN.RAD(B4:\$I2:\$I256;2;USANN)				105	101
5	104	101	PC	59.9	104	=FINN.RAD(B5:\$I2:\$I256;2;USANN)				106	101
6	104	104	PC	2532.5	104	=FINN.RAD(B6:\$I2:\$I256;2;USANN)				118	101
7	104	105	PC	744.1	104	=FINN.RAD(B7:\$I2:\$I256;2;USANN)				119	101
8	104	235	PC	8.9	104	=FINN.RAD(B8:\$I2:\$I256;2;USANN)				121	101
9	105	101	PC	123.8	105	=FINN.RAD(B9:\$I2:\$I256;2;USANN)				122	101
10	105	104	PC	165.4	105	=FINN.RAD(B10:\$I2:\$I256;2;USANN)				123	101
11	105	105	PC	8484.9	105	=FINN.RAD(B11:\$I2:\$I256;2;USANN)				124	101
12	105	235	PC	15.1	105	=FINN.RAD(B12:\$I2:\$I256;2;USANN)				125	101
13	105	237	PC	8.7	105	=FINN.RAD(B13:\$I2:\$I256;2;USANN)				127	101
14	106	101	PC	216	106	=FINN.RAD(B14:\$I2:\$I256;2;USANN)				128	101
15	106	104	PC	963.4	106	=FINN.RAD(B15:\$I2:\$I256;2;USANN)				135	101
16	106	105	PC	8913.3	106	=FINN.RAD(B16:\$I2:\$I256;2;USANN)				136	101
17	106	219	PC	1.6	106	=FINN.RAD(B17:\$I2:\$I256;2;USANN)				137	101
18	106	714	PC	1.2	106	=FINN.RAD(B18:\$I2:\$I256;2;USANN)				138	101
19	118	101	PC	1300.2	118	=FINN.RAD(B19:\$I2:\$I256;2;USANN)				211	211
20	118	104	PC	11.4	118	=FINN.RAD(B20:\$I2:\$I256;2;USANN)				213	213
21	118	105	PC	5404.6	118	=FINN.RAD(B21:\$I2:\$I256;2;USANN)				214	214
22	118	237	PC	1	118	=FINN.RAD(B22:\$I2:\$I256;2;USANN)				215	215
23	118	628	PC	94.7	118	=FINN.RAD(B23:\$I2:\$I256;2;USANN)				216	216
24	119	101	PC	331	119	=FINN.RAD(B24:\$I2:\$I256;2;USANN)				217	217
25	119	104	PC	165.4	119	=FINN.RAD(B25:\$I2:\$I256;2;USANN)				219	219
26	119	105	PC	20106.5	119	=FINN.RAD(B26:\$I2:\$I256;2;USANN)				220	220

(formelvisning)

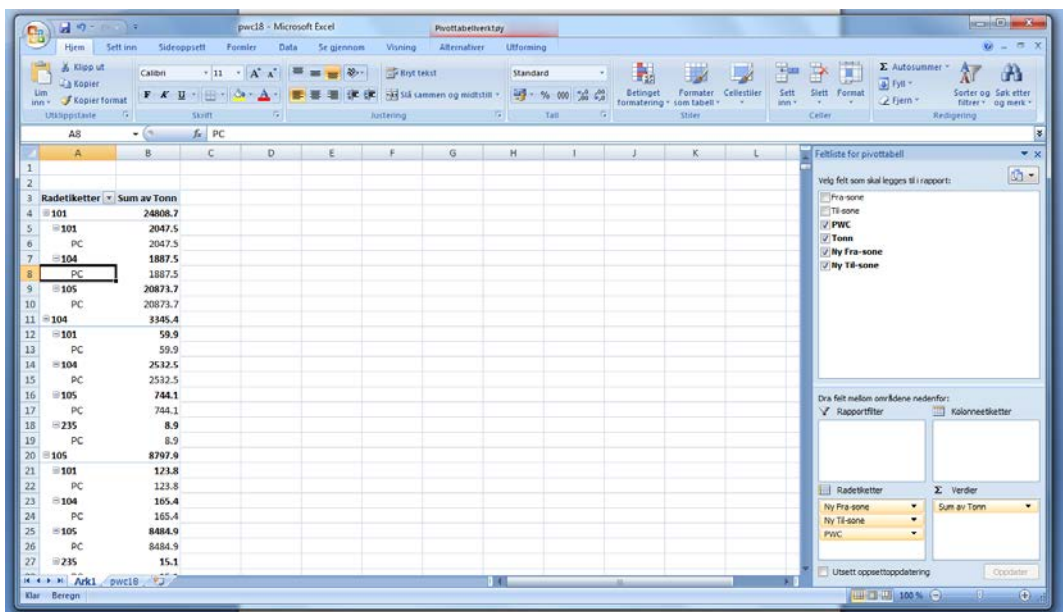
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
		Til-soner	PWC	Tonn	Ny Fra-soner	Ny Til-soner												
1																		
2	101	101	PC	2047.5	101	101				101	101							
3	101	104	PC	1887.5	101	101				104	101							
4	101	105	PC	20873.7	101	101				105	101							
5	104	101	PC	59.9	104	101				106	101							
6	104	104	PC	2532.5	104	101				118	101							
7	104	105	PC	744.1	104	101				119	101							
8	104	235	PC	8.9	104	235				121	101							
9	105	101	PC	123.8	105	101				122	101							
10	105	104	PC	165.4	105	101				123	101							
11	105	105	PC	8484.9	105	201				124	101							
12	105	235	PC	15.1	105	235				125	101							
13	105	237	PC	8.7	105	237				127	101							
14	106	101	PC	216	106	101				128	101							
15	106	104	PC	963.4	106	101				135	101							
16	106	105	PC	8913.3	106	101				136	101							
17	106	219	PC	1.6	106	219				137	101							
18	106	714	PC	1.2	106	714				138	101							
19	118	101	PC	1300.2	118	101				211	211							
20	118	104	PC	11.4	118	101				213	213							
21	118	105	PC	5404.6	118	101				214	214							
22	118	237	PC	1	118	237				215	215							
23	118	628	PC	94.7	118	628				216	216							
24	119	101	PC	331	119	101				217	217							
25	119	104	PC	165.4	119	101				219	219							
26	119	105	PC	20106.5	119	101				220	220							

(ordinær visning)

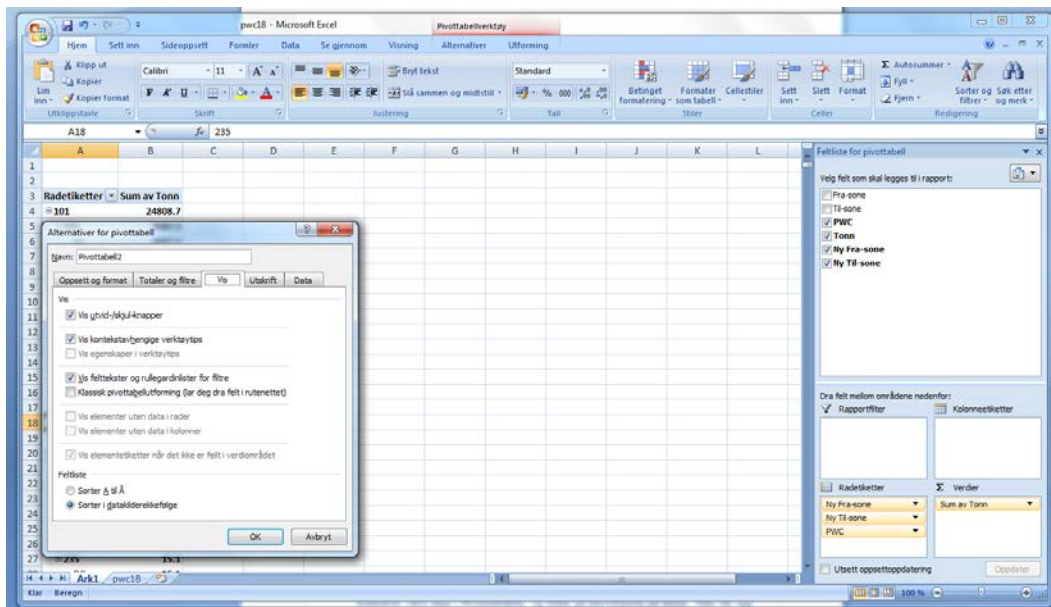
8. Neste trinn er nå å gå tilbake til Pivottabellen og lese inn den nye soneinndelingen. Dette gjøres ved først å høyreklikke på musa for å lese inn oppdatert datagrunnlag (høyreklikke når markøren står inne i Pivottabellen, dernest velge "Oppdater" fra menyen som kommer opp). Dernest drar man variablene "Ny Fra-soner", "Ny Til-soner" og PWC ned til kolonneetiketter, samt "Tonn" til Sum verdier. Mest sannsynlig får man da automatisk opp "Antall av tonn" nede til høyre (under feltet "Sum verdier"). Vi ønsker imidlertid å summere antall tonn i stedet for å få antall rader i matrisen som hører inn under hvert "Radetikettelement" (se figur under).



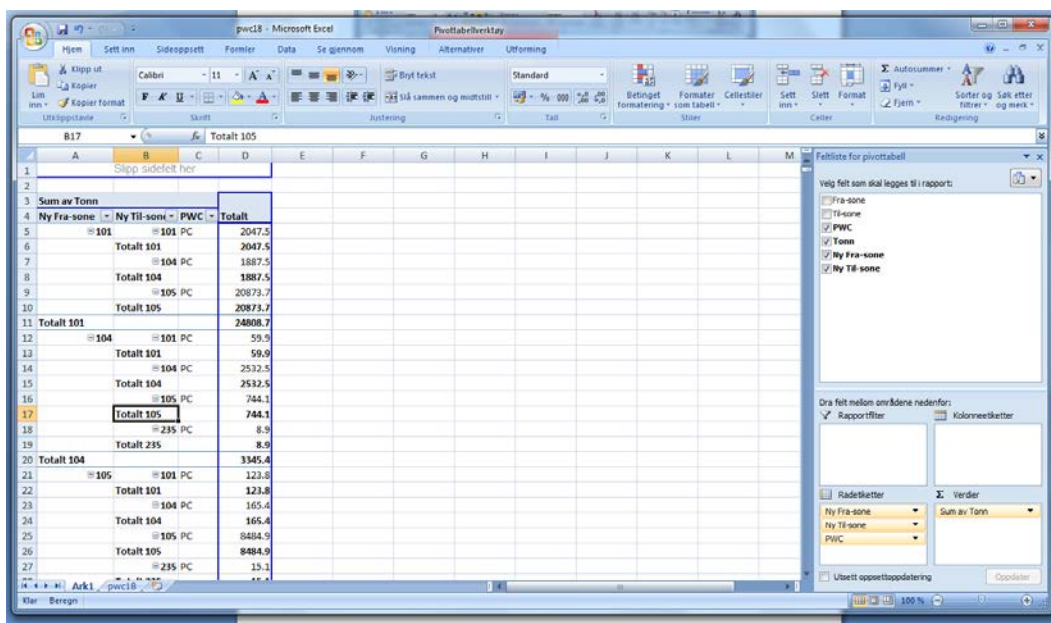
For å få summen av tonn i stedet for antall elementer, må man klikke på elementet ”Antall av Tonn”. I menyen man da får opp velges elementet ”Innstillinger for verdifelt”, nederst i menyen. Man får opp en ny meny der man kan velge sammendragmetode, og velger ”Sum” (øverst i lista). Dette leder til følgende skjermbilde:



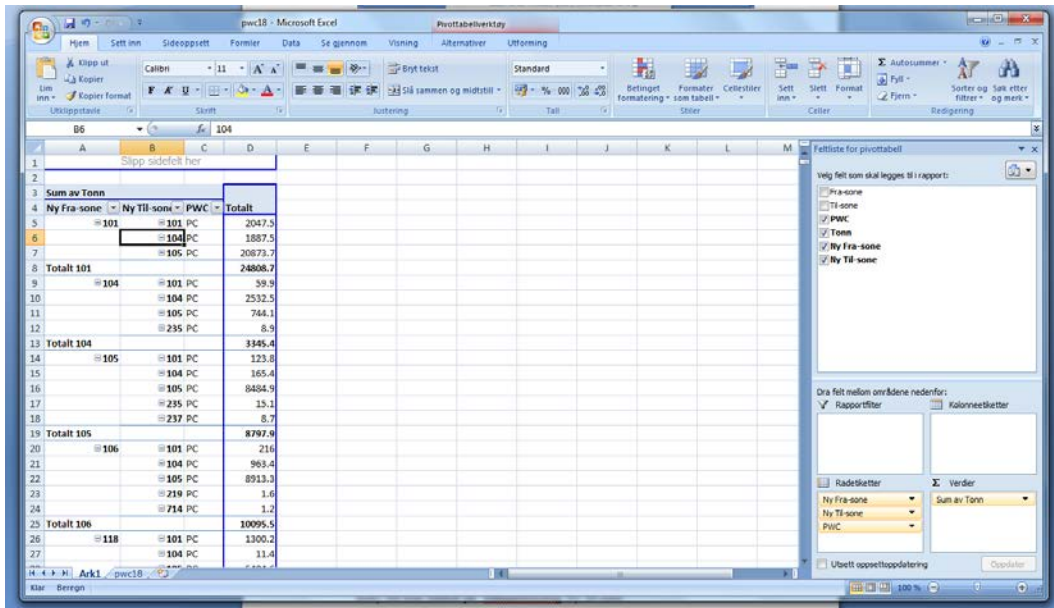
Dersom Pivottabellen ser ut som i bildet over, må dette endres på følgende vis: La markøren være inne i Pivottabellen og høyreklikk. Man får opp en meny, og velger elementet ”Alternativer for Pivottabell”. I det neste vinduet velger man fanen ”Vis” og haker av for elementet ”Klassisk pivottabellutforming” (boks nr 5 ovenfra) og ”OK” (nede til høyre):



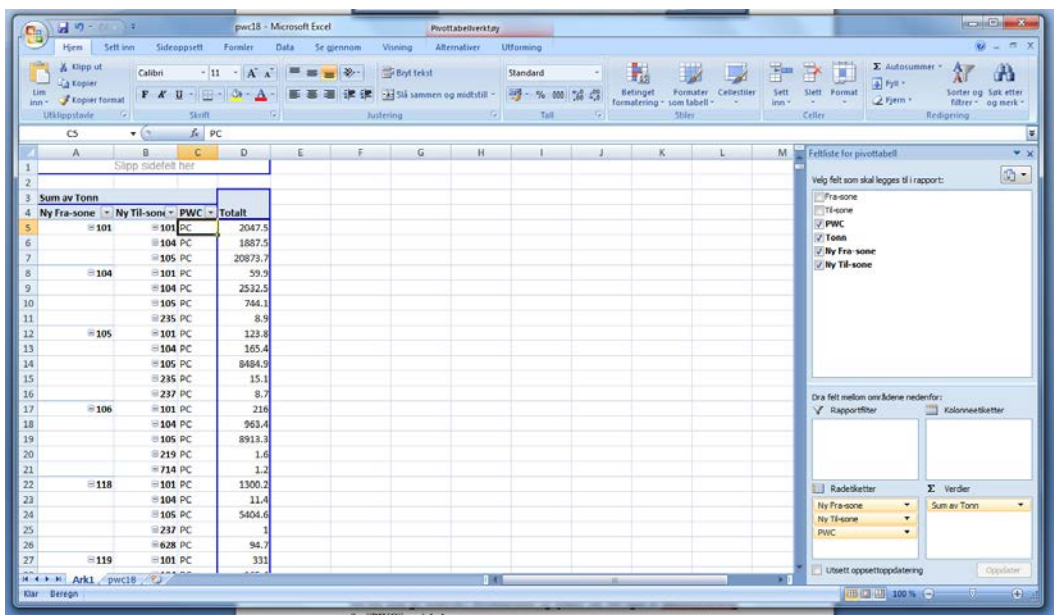
Pivottabellen blir da sendt ut som følger:



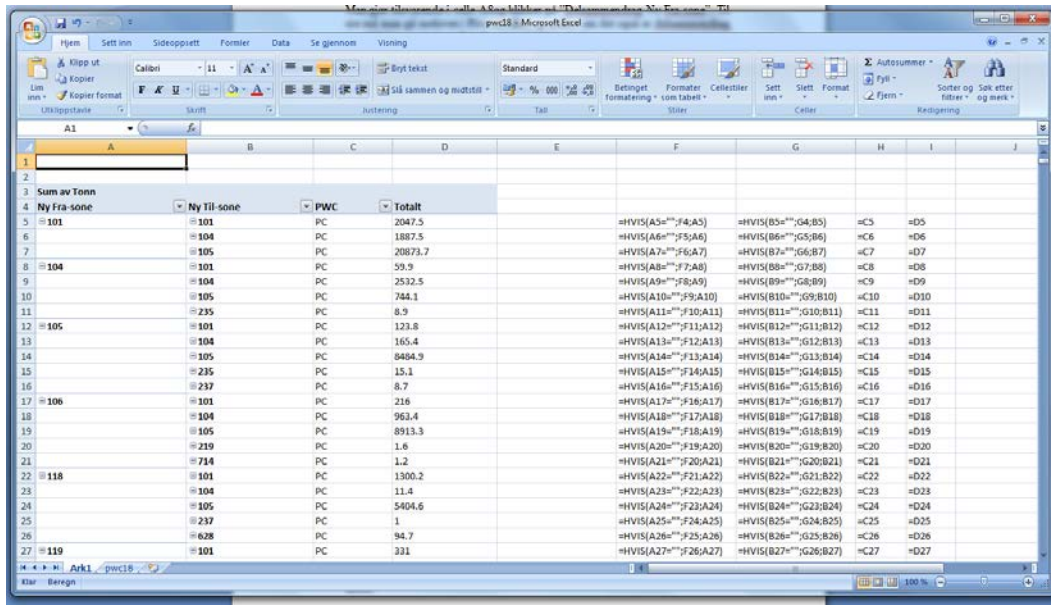
Videre må alle delsammendrag fjernes. Dette gjøres ved å høyreklikke på første celle der delsammendrag står, f eks B6 i figuren over. Det kommer opp en liten meny der man klikker på "Delsammendrag Ny Til-sone". Tabellen endres til følgende format:



Man gjør tilsvarende i celle A8 og klikker på ”Delsammendrag Ny Fra-sone”, Til sist må man gå nedover i Pivottabellen og sjekke om det også er delsammendrag for ”PWC”-variabelen. Tabellen har nå følgende format:

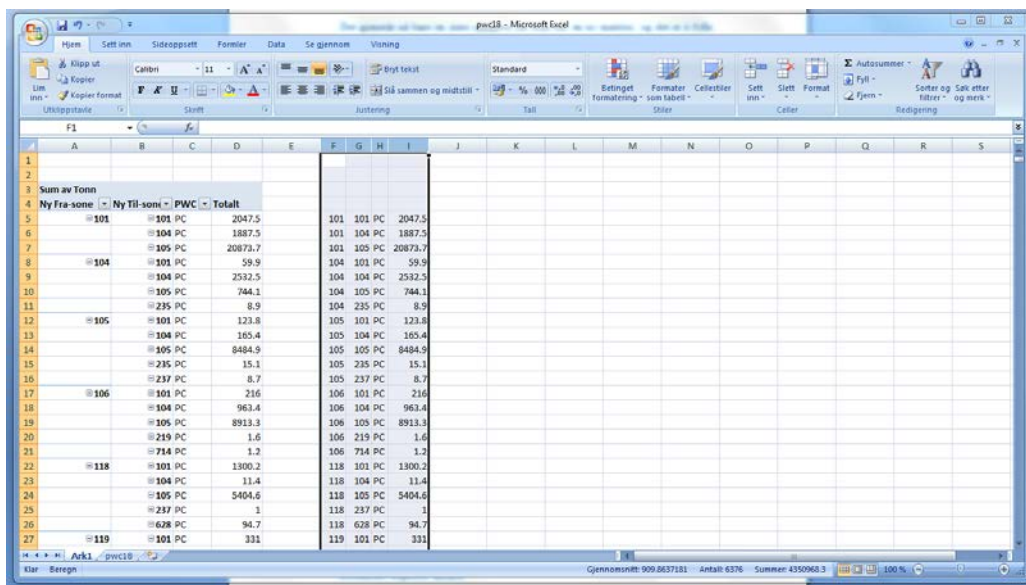


9. Det er viktig at alle elementene i matrisen er sortert i stigende rekkefølge. Dette gjøres ved å klikke på rullegardinen hhv i celle A4, B4 og C4 og velge ”Sorter fra minste til største”/”Sorter fra A til Å”.
10. Det gjenstår nå bare en siste oppgave før man har en ny matrise, og det er å fylle ut alle blanke felt i matrisen som Pivottabellen har generert. Dette gjøres enklest ved å bruke ”HVIS”-formelen i Excel. HVIS-formelen benyttes til å fylle ut alle blanke felt, men må gjøres utenfor selve Pivottabellen, som illustrert i tabellen under (HVIS-formelen er skrevet slik at dersom et felt i A-kolonnen er blankt, skal verdi fra cellen over i F- og G-kolonnene benyttes).



(formelvisning)

Det er bare A- og B-kolonnen som vil ha blanke felt, derfor kan C- og D kolonnene kopieres direkte. Den nye basismatrisen står nå i kolonne F til I i bildet under:



(ordinær visning)

11. Aller siste oppgave er å merke hele tabellen i kolonne F til I (NB ikke ta med den nederste SUM-linjen), kopiere denne og lime den inn til erstatning for den gamle matrisen i tekstfilen "PWC18.dat" (18 for vare 18, dette avhenger selvsagt av hvilken matrise som er endret).

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