

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 engrosnæring.

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.