

Sammendrag

Fremtidens godstransportmodeller

TØI rapport 1807/2020

Forfattere: Christian S. Mjosund, Daniel Ruben Pinchasik og Inger Beate Hovi

Oslo 2020 36 sider

Denne rapporten gir en gjennomgang av internasjonal litteratur om modeller for nasjonal, regional og urban godstransport. Litteraturgjennomgangen belyser utviklingen av godstransportmodeller generelt og behovet for (urbane) godsmodeller spesielt. Til dette diskuteres eksisterende godsmodeller, typer, egenskaper og utfordringer, med hovedfokus på bylogistikk. Videre behandles pågående trender og til dels disruptive potensielle fremtidsutviklinger og implikasjoner for modellering av godstransport. Ettersom databehov og -tilgjengelighet gjennomgående er en utfordring innen godstransportmodellering diskuteres videre både styrker og svakheter ved eksisterende data, potensialet til nye data og «big data», samt vurderinger vedrørende databehov til en urban godsmodell, knyttet til potensielle datakilder. Formålet med rapporten er å få fram hvordan godsmodeller kan utvikles for å besvare analysebehovet for mer bærekraftig bylogistikk i tråd med FNs bærekraftsmål, ivareta trender i et mellomlangt og langsiktig tidsperspektiv og dermed gi et bedre grunnlag for beslutninger i en usikker fremtid.

Bakgrunn

Denne rapporten gir en gjennomgang av internasjonal litteratur om modeller for nasjonal, regional og urban godstransport. Litteraturgjennomgangen belyser utviklingen av og behovet for (urbane) godsmodeller, samt mangler og utfordringer når det gjelder datatilgjengelighet og geografisk overførbarhet av modeller. Formålet med rapporten er å få fram hvordan godsmodeller kan utvikles for å besvare analysebehovet for mer bærekraftig bylogistikk i tråd med FNs bærekraftsmål, ivareta trender i et mellomlangt og langsiktig tidsperspektiv og dermed gi et bedre grunnlag for beslutninger i en usikker fremtid.

Godstransport påvirkes av en rekke trender og utviklingstrekk som i ulik grad er relevante på nasjonalt, regionalt og lokalt nivå. Eksempler på pågående trender er teknologisk utvikling, økt urbanisering og økt internasjonalisering av transport. Noen trender pågår gradvis, mens andre utviklinger er disruptive og kan inntre raskt. Dette har betydning for transportmodeller som skal beskrive godstransportmarkedet og benyttes til å lage prognoser for og scenarioer rundt fremtidens godstransporter, bl.a. gjennom endringer i varestrømmer, kostnader og transportmiddelvalg.

Ettersom endringer gjerne skjer raskt er prognoser på mellomlang til lang sikt utfordrende og det er derfor nødvendig med innovasjon i godstransportmodellering. Nye data og «big data» vil til en viss grad kunne berike fremtidens godstransportmodeller ved å gi bedre innsikt i relasjoner som ikke er optimalt dekket i godstransportmodeller i dag. Litteraturen peker imidlertid også på en rekke utfordringer rundt slike nye datakilder.

Regionale og internasjonale godsmodeller

Utvikling av transportmodeller begynte på 1960-tallet og hovedfokuset har historisk vært på persontransport. Mange av dagens transportmodeller bygger på den såkalte 4-stegsmetoden, som bygger på følgende struktur:

1. Generering: Hvor mye gods genereres og hvor?
2. Distribuering: Hvor fraktes dette godset til?
3. Transportmiddelvalg: Hvilke transportmidler velges?
4. Rutevalg: Hvilke ruter velges?

Litteraturgjennomgangen viser at siste års utvikling av internasjonale og regionale godstransportmodeller i hovedsak har gått på å gjøre dagens modellstruktur og 4-stegsmetoden mer sofistikert. Sentrale utviklingstrekk har vært å inkludere flere aktører og valg i prosessene som ligger til grunn for logistikkbeslutninger, samt å modellere distribusjonskanaler og intermodale transportkjeder bedre. Det har vært noen forsøk på å innføre et stokastisk element for å gjøre valg av transportmiddel mindre deterministisk og mer i tråd med empiriske data, men utfordringen for norske forhold har vært tilgang til konsistente grunnlagsdata på tvers av transportformer og for transportkjeder.

Også koblinger mellom nasjonale/regionale godsmodeller og bylogistikkmodeller, samt mot persontransportmodeller, har vært gjenstand for diskusjon i litteraturen, men foreløpig er det utført lite konkret arbeid på dette området.

Behov for urbane godsmodeller?

Hva gjelder urbane godstransportmodeller har utviklingen hengt etter nasjonale og regionale godstransportmodeller. Litteraturen peker på flere årsaker til dette og illustrerer samtidig hvorfor det er behov for å modellere godstransport i byområder spesifikt og ikke som en del av nasjonale/regionale modeller. Blant annet pekes det på betydelige forskjeller mellom lange og regionale transporter og transport til, fra eller i by. Bylogistikk kjennetegnes bl.a. av en høyere grad av kompleksitet, heterogenitet og endring og har spesifikke egenskaper knyttet til (og variasjon i) leveringsmønster og transporttyper, sendingsstørrelser, laste- og losseprosesser, kjøretøystørrelser, utnyttelsesgrad, arealbruk mm. Ytterlige grunner til at utviklingen av modeller for urban godstransport har hengt etter er modellenes databehov vs. tilgjengelighet til tilstrekkelig detaljerte data, samt begrenset overførbarhet av modeller til ulike geografiske områder. Det anføres også at godstransport i byområder lenge har vært en nedprioritert del av den urbane politikken og at urbane godsmodeller i praksis er underutnyttet som følge av at myndighetenes tilnærming ofte er mindre systematisk og mer ad-hoc-preget.

Ulike typer av urbane godsmodeller

Eksisterende urbane godsmodeller har ulike tilnærminger og kan klassifiseres på ulike måter. Eksempler inkluderer modellens planleggingshorisont, formål, modellenhet, modelloppbygging og detaljnivå. Ettersom det i brorparten av modellene uansett er behov for å beregne godsetterspørsel i byområder, handler det meste av den eksisterende litteraturen om etterspørselstimeringsmodeller. Også for disse finnes ulike tilnærminger og klassifiseringer, men det er en egenskap de fleste etterspørselsmodeller for urban godstransport har til felles: De trenger en genereringsfase som definerer varestrømmer og varestrømmenes egenskaper. Denne fasen estimerer strømmer, enten hos avsender, hos

mottaker eller begge deler. Tilnærmingen i de øvrige modelleringsfaser i etterspørselsmodeller varierer, men er i hovedsak knyttet til segmentering og geografisk fordeling av genererte varestrømmer.

I rapporten gis en oversikt over eksisterende urbane godsmodeller og de viktigste egenskapene. Dette gjøres etter en mye brukt klassifisering som skiller mellom varestrømbaserte, kjøretøysbaserte og leveringsbaserte etterspørselsmodeller.

Varestrømbaserte modeller er som oftest basert på aggregerte data og tar utgangspunkt i mengden varer som skal fraktes. Gruppen med **kjøretøysbaserte modeller** er basert på standard 4-steps tilnærminger og har som hovedmål å estimere antall turer med tunge godskjøretøy. **Leveringsbaserte etterspørselsmodeller** bruker laste- og losseaktiviteter som observasjonsenhet, dvs de aktivitetene som forbinder aktørene som genererer og de som utfører transport. For alle modelltyper omtaler rapporten flere internasjonale eksempler og deres spesifikke egenskaper. I tillegg til ovennevnte modellgrupper gir rapporten en omtale av tilnærmingen i en nyere «agentbasert mikrosimuleringsmodell» med potensielt interessante anvendelsesområder i fremtiden. Videre omtales noen aktuelle problemstillinger i form av modellering av distribusjonsrunder (som er en særskilt utfordring for godstransport i by) og såkalte LUTI-modeller, som søker å estimere den langsiktige byutviklingen gjennom samspillet mellom arealbruk, transporttjenester og befolkningsvekst. Avslutningsvis omtales fordeler og utfordringer med et nyere forsøk på å basere modellering på data som er offentlig tilgjengelig for byområder i store deler av Europa, som tilnærming til å gjøre urbane godsmodeller mer overførbart mellom geografiske områder.

Datagrunnlag for videreutvikling av godsmodell

En viktig observasjon fra litteraturgjennomgangen er at databehov og -tilgjengelighet gjennomgående har vært en utfordring for godsmodeller. Ikke minst gjelder dette urbane godsmodeller, ettersom det internasjonalt er lite tilgjengelig data om godstransport i byområder og svært få land har pågående undersøkelser om godsaktiviteter i by. Samtidig peker utvikling de senere år og forventninger om tilgang til nye data og «big data» på et potensiale til å berike og forbedre fremtidens godsmodeller. Utfordringen er å finne relevante og pålitelige datakilder og egnede rammeverk for transportmodeller. En annen faktor er detaljeringsnivået til dataene som trenges for spesifisering, kalibrering og anvendelse.

I litteraturen omtales mange eksempler på datakilder som potensielt vil kunne brukes til godsmodeller, som f.eks. data om godsets leveransemønster (sendingsdata) og kjøretøybevegelser (GPS-data), produksjonssted, strukturer til leveransekjeder, osv. For «big data» ligger potensialet gjerne i mikrodata. Tanken er at slike data kan bidra til at relasjoner mellom ulike variabler i større grad utforskes basert på korrelasjoner og «data mining», og med dette berike dagens modeller, der grunnlaget er basert på hvordan antatte relasjoner er programmert og forenklet.

Samtidig påpekes det at nye data i hovedsak må anses som supplement til eksisterende modellinput og ikke som direkte alternativ. Andre utfordringer er at data-eksemplene som nevnes mest i litteraturen i hovedsak vil være data uten informasjon om gods- og varetype. Data vil videre ofte være privat-eid og bedriftssensitive, noe som i sin tur påvirker dataenes tilgjengelighet. Det må også bemerkes at for å kunne nyttiggjøre nye data og «big data» trenges løsninger for å koble data, gitt at dataene vil ha ulike kilder, formater, styrker, svakheter og egnethet.

Innhold i en godstransportmodell for et byområde

Hva som skal være innholdet i en godstransportmodell for et byområde vil avhenge av hvilke problemstillinger modellen skal besvare og hvilke ressurser en ønsker å satse på en slik modell. En transportmodell for et byområde forventes å skulle kunne besvare mer detaljerte problemstillinger enn dagens nasjonale godsmodell (NGM), både geografisk og hva gjelder utfordringer som i mye større grad vil være aktuelle i by, enn på nasjonalt nivå. Ikke minst vil det for eksempel være problemstillinger knyttet til tidspunkt på døgnet for når en leveranse vil finne sted og som dagens nasjonale godsmodell i liten grad ivaretar. NGM fanger heller ikke opp alle kjøretøysegmenter som kanskje bør inkluderes i en bymodell. Dette gjelder først og fremst kjøretøy som brukes til leveranser fra service- og tjenestenæringene, men også f.eks. små elektriske kjøretøy og sykler, som blir mer aktuelle å bruke, bl.a. som følge av økt netthandel og et økende antall små leveranser til husstander og bedrifter.

På sikt vil mulige utviklingsretninger for modellering av urban godstransport kunne være å utvide dagens nasjonale godsmodell med mer detaljert soneinndeling og transportnett i byområdene, å inkludere flere transportmiddelvalg med tilhørende kostnadsfunksjoner, eller/og å utvikle delmodeller som er kompatible med NGM og som kobler langtransport og regional distribusjon, samtidig som last mile og leveranser i sentrumsområdene i byer ivaretas.

I alt tilsier problemstillinger knyttet til urban godstransport, analysebehovet for mer bærekraftig bylogistikk og ivaretagelse av trender og utviklinger som kan påvirke godstransport i et mellomlangt og langsiktig tidsperspektiv, at det er nødvendig med (videre)utvikling av forskjellige elementer i (urbane) godstransportmodeller. Tabell S.1 oppsummerer hvilke modellelementer som vil kunne være nødvendig for virkemiddelanalyse og måloppnåelse, og relaterer dette til planleggingshorisonten og FNs bærekraftsmål. Relevante eksempler er modellelementer knyttet til kjøretøyteknologi og nye distribusjonsløsninger. En utfordring ved mange av modellelementene er imidlertid at det vil være behov for økt tilgang til data og bedre data, som for godstransport ofte er privat-eid eller bedriftssensitiv. Det vil derfor kunne være behov for offentlig-privat samarbeid om et bedre datagrunnlag for fremtidens (urbane) godstransportmodeller.

Tabell S.1. Oppsummering av FNs bærekraftsmål, modellelementer, virkemidler og planleggingshorisont.

	God helse	Ren energi til alle	Anstendig arbeid og økonomisk vekst	Industri, innovasjon og infrastruktur	Bærekraftige byer og lokalsamfunn	Ansvarlig forbruk og produksjon	Stoppe klimaendringene	Redusere negative effekter av menneskers adferd på livet i havet	Redusere negative effekter av menneskers adferd på livet på land	Samarbeid for å nå målene	Avgifter	Subsidier	Reguleringer	Arealbruk	Kort	Mellomlang	Lang
Relevante bærekraftsmål → ↓ Modellelementer	3	7	8	9	11	12	13	14	15	17	Virkemidler				Planleggingshorisont		
Godsgenerering:																	
Økonomisk aktivitet			X	X	X	X	X	X	X								
Industrilokasjoner				X	X	X	X			X			X	X			X
Terminallokasjoner				X	X	X	X			X			X	X			X
Konsolideringsterminaler										X			X	X		X	
Hvor fraktes godset til?																	
Næringslokasjoner	X				X					X			X	X			X
Bosettingslokasjoner	X				X					X			X	X			X
Transportmiddelvalg:																	
Transport- og logistikkostnader			X	(X)	X					X	X	X	(X)		X	X	X
Sendingsstørrelse					X	(X)				X	X				X		
Leveringsfrekvens					X	(X)	X			X	X				X		
Laste- og losseprosesser					X			X	X	X			X	X		X	
Kjøretøystørrelse				(X)	X		X	X	X	X	X		X		X	X	
Kjøretøyteknologi	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X		(X)	X	X
Nye distribusjonsløsninger		X		X	X			X	X	X	X	X	(X)	(X)	X	X	X
Automatisering				X	X			X	X	X		X				(X)	X
Rutevalg:																	
Tilgjengelig infrastruktur				X	X			X	X					X			X
Distribusjonsruter					X						X		X		X		
Framkommelighet og kø	X				X						X		X	X		X	X