

Kostnadsmodeller for transport og logistikk. Basisår 2021

TØI rapport 1884/2022 • Forfatter: Stein Erik Grønland • Oslo 2022 • 47 sider

En viktig komponent i den nasjonale godstransportmodellen (NGM) er kostnadsmodellene for de ulike transportmidler. Kostnadene i NGM inkluderer fremføringskostnader, terminalkostnader og øvrige logistikkostnader. Denne rapporten er dokumentasjon på de ulike kostnadselementene som brukes i NGM, med verdier for beregningsåret 2021. Oppdatering av kostnadene til 2021-nivå er gjort i forbindelse med en større revisjon av NGM. Transportmidlene er i stor grad de samme som i forrige modellversjon. Noen få størrelseskategorier på skip er imidlertid justert for bedre overensstemmelse med AIS-data.

Bakgrunn

På oppdrag for NTP-virkighetene ble det i 2021 satt i gang arbeid med utvikling av forbedrede og oppdaterte kostnadsmodeller for transport og logistikk. De nye kostnadsmodellene har nå basisår 2021 for de ulike kostnadskomponentene, mens forrige versjon hadde basisår 2016.

Kostnadsmodellene er basert på et utviklingsarbeid som har gått over flere år, med siktepunkt å ha best mulige kostnader for modellberegningene i Nasjonal godstransportmodell (NGM) og øvrig kalkylearbeid for analyser innenfor godstransport.

Første versjon av kostnadsmodellene til NGM ble utarbeidet med kostnader på 2005-nivå, og var basert på forutsetninger fra 2005 eller tidligere. I 2010/2011 ble disse ajourført til nytt basisår 2010. Neste revisjon kom i 2014 (Grønland, 2015) basert på kostnadsnivået i 2012. Siste større revisjon var i 2017/18 basert på kostnadsnivået i 2016 (Grønland, 2018).

Arbeidet med den versjonen som nå er utviklet baserer seg på forutsetninger for kjøretøy og kostnadskomponenter på 2021-nivå. Vi har her også inkludert resultater fra forskningsprosjekter som ble avsluttet i 2021 (Hovi et. al, 2021).



Transportmidler og varegrupper

Det er utviklet kostnadsmodeller for en rekke transportmidler og kjøretøy, som er de samme som benyttes i Nasjonal godsmodell.

For biler inngår:

- stor varebil (kasse)
- lett distribusjonsbil
- tung distribusjonsbil (kasse)
- tung distribusjonsbil (container)
- semitrailer (kasse)
- semitrailer (container)
- modulvogntog
- tankbil (våtbulk)
- bil for tørrbulk
- tømmerbil
- bil for termotransport

For jernbane inngår:

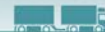
- elektriske vognlasttog og biltog (transport av biler)
- elektriske og dieseldrevne kombitog (containere og semitrailere)
- termotog (undergruppe av kombitog)
- tømmer tog
- bulk tog for tørrbulk (malm, kalk)
- bulk tog for våtbulk (eks. petroleumsprodukter)

For sjøtransport er det utviklet kostnadsmodeller for:

- containerskip: 9 000, 12 000 og 21 000 dwt
- «break-bulk» (stykkgodsskip), bokstype: 1 000, 3 200, 5 000, 8 500, 15 000 og 40 000 dwt
- tørrbulkskip: 2 500, 6 200, 26 000, 40 000, 60 000 og 80 000 dwt
- roro skip: 10 700 og 15 990 dwt
- kjøleskip: 3 000 dwt
- tankskip: 2 500, 6 500, 40 000, 73 000, 110 000 og 160 000 dwt
- gasstanker: LNG 5 200 m³ (3 900 dwt), LNG 29 000 m³ (20 300 dwt), LPG 30 000 dwt, LNG 67 400 m³ (50 000 dwt) og LNG 150 000 m³ (95 000 dwt)
- kjemikalieskip: 8 000 og 44 500 dwt
- kystbåter (sideport): 1 250 dwt og 2 530 dwt
- kystbåt, LNG drevet kystbåt: 5 000 dwt
- sideportbåt for levende dyretransport: 2 530 dwt
- supplybåt, offshore: 4 000 dwt

Det er også oppdatert kostnadsmodeller for:

- internasjonale ferger
- fraktfly (medium stort m/kapasitet 60 tonn og et større m/kapasitet 119 tonn)



Videre er det beregnet vareavhengige kostnader, blant annet kostnadsestimater for lagerhold og ordrekostnader for de 39 varegruppene som benyttes i modellberegningene.

Kostnadselementer som er beregnet

Kostnader for kjøretøyene

Fremføringskostnadene for et kjøretøy er fordelt mellom tidsavhengige og distanseavhengige kostnader. Lønn- og sosiale kostnader og kapitalkostnader for transportmateriell er de viktigste tidsavhengige komponentene, mens kostnader knyttet til drivstoff og vedlikehold er de største distanseavhengige komponentene. For sjøtransport er vedlikehold allokert til de tidsavhengige kostnadene slik at disse reflekterer det som vanligvis dekkes av Time-Charter kontrakter.

For hvert transportmiddel er det beregnet:

- Kostnader pr km
- Kostnader pr time

Totale fremføringskostnader for transport mellom to steder kan beregnes ved å summere distanseavhengige og tidsavhengige kostnader. Tidsavhengige kostnader kan også omregnes til kostnader pr km basert på gjennomsnittshastigheten for den konkrete transporten.

I tillegg til fremføringskostnader vil det være kostnader knyttet til lastning, lossing og omlasting. Kostnader knyttet til lastning, lossing og omlasting avhenger både av antall sendinger og av antall tonn som lastes og losses. Det vil derfor for ulike konkrete situasjoner være variasjoner rundt de representative kostnadene vi har beregnet som :

- Laste- og lossekostnader per tonn
- Laste- og lossekostnader per forsendelse

Omlastingskostnader ("transferkostnader") mellom transportmidlene per tonn og per forsendelse beregnes på bakgrunn av beregnede laste/lossekostnader. For containeriserte varer eller omlasting av semitrailer, trekkes fra kostnader for fylling og tømming av lastbærere.

SECA-direktivet ble implementert fra 2015 og regulerer hvilke utslipp som kan gjøres av svovel fra skip innenfor ulike geografiske områder. For Norge vil dette stort sett si farvannet opp til 62° Nord (ca. ved Stad), i havner og i verdensarvfjorder. Tilleggs kostnader for ulike løsninger for å møte kravene fra SECA er beregnet.

Vareavhengige kostnader

Det er beregnet tre typer vareavhengige kostnader. Den ene er tidskostnader for varene i transport. Her er det brukt WTP-verdier¹ for godsnytte og kapitalkostnader for

¹ WTP – Willingness To Pay. Den pengesummen en er villig til å betale for å oppnå en forbedring, for eksempel kortere transporttid.



varen, basert på gjennomsnittsverdier for varegruppen. Videre er det beregnet lagerholds- og ordrekostnader for lager. Lagerholdskostnader er en sum av kapitalkostnader og kostnader for fysisk lagerhold for varetypen. Den tredje typen vareavhengige kostnader er vareavgiften per tonn for en vare lastet eller losset fra skip. Denne tabellen for alle norske havner er på grunn av størrelsen lagt i vedlegg.

Differensierte terminalkostnader

I NGM varierer terminalkostnadene avhengig av geografisk lokalisering. Det er gjennomført en differensiering av kostnader (og tider) for lasting/lossing mellom ulike terminaler. For jernbaneterminaler er denne differensieringen for en stor del et resultat av Demologprosjektet (Madslie, Hovi, Grønland 2013), supplert med observasjoner og resultater fra ulike andre prosjekter. For havnterminalene er differensieringen av kostnadene i stor grad basert på resultatene av et eget prosjekt som analyserte ulik effektivitet i norske havner (Grønland, Rødseth 2018).

I implementeringen er det tatt utgangspunkt i en inndeling av terminalene i 3 klasser, med ulike kostnadsmodeller utviklet for hver av klassene. Klasse II er standardklassen («default») som skal representere den «gjennomsnittlige» terminalen. Klasse II terminalen er den som er representert i basis kostnadsfunksjoner for NGM. Terminalklasse I representerer enklere terminaler enn standardterminalen i II. Dette gjelder i den forstand at færre investeringer i utstyr og færre ressurser generelt brukes i laste/losseprosessen. Samtidig er tiden til lasting/lossing lengre enn for klasse II, og tidskostnader for transportmidlene blir tilsvarende høyere. Terminalklasse III representerer større og mer effektive terminaler enn standard “default” terminalene i klasse II. Typisk skyldes dette forhold som skala-økonomi, større volum og høyere automasjonsnivå. For containerterminaler på sjø er det også en egen klasse IV som dekker Oslo Havn.