

# Revidert modell til beregning av fergekriteriet i inntektssystemet for fylkeskommunene

TØI rapport 1914/2022 • Forfattere: Kenneth Løvold Rødseth, Bo Dong, Stian Jakobsen, Janis Danebergs • Oslo 2022 • 72 sider

## Forskningsfunn/Hovedresultater:

- Kommunal- og distriktsdepartementet (KDD) har bedt om en ny modell til å beregne kriteriet normerte fergekostnader i inntektssystemet for fylkene
- Utvikling av ny kostnadsmodell for nullutslippsferger ved bruk av optimering og ny inntektsmodell basert på AutoPASS-regulativet ved bruk av Minste Kvadraters metode
- Kostnadsmodellen gir noe lavere kostnadsanslag enn KDDs modell, mens inntektsmodellen gir noe høyere beregnede inntekter. Kriterieverdier beregnet med KDDs og ny metodikk avviker i liten grad
- Vi anbefaler å avvente implementeringen av kostnadsfunksjonen til utviklingen i nøkkelparametere som strømprisen er bedre kjent
- Vi anbefaler bruk av den nye inntektsmodellen som er enklere å oppdatere jevnlig enn KDDs nåværende modell

Kommunal- og distriktsdepartementet (KDD) har bedt Transportøkonomisk institutt (TØI) om å utvikle en ny modell til å beregne kriteriet normerte fergekostnader i inntektssystemet for fylkeskommunene. De viktigste utvidingene av eksisterende modell omhandler å etablere 1) en kostnadsmodell som legger til grunn bruk av nullutslippsteknologi og 2) en inntektsmodell som bygger på AutoPASS-regulativet. Denne rapporten beskriver resultater fra prosjektet om modellutviklingen.

## Bakgrunn for prosjektet

Inntektssystemet fordeler rammetilskudd og omfordeler skatteinntekter mellom fylkeskommunene. Systemet har som formål å kompensere fylkeskommunene for ufrivillige forskjeller i kostnader ved tjenesteproduksjon. I prinsippet skal fylkene få full kompensasjon for kostnadsforskjeller som de ikke kan påvirke, men i realiteten skjer



dette ved omfordeling av en økonomisk ramme mellom fylkeskommunene: Fylker som har et utgiftsbehov over landsgjennomsnittet, får et tillegg i rammetilskuddet, mens fylker som har et utgiftsbehov under landsgjennomsnittet, får et trekk.

Omfordelingen mellom fylkene beregnes ved hjelp av kostnadsnøkkelen, som består av ulike kriterier med vekt. Kriterier forklarer hvorfor kostnadene varierer mellom fylkeskommuner, mens vektene sier noe om hvor stor rolle de ulike faktorene spiller for forskjellene. Denne rapporten gir innspill til en revidert beregning av kriteriet normerte fergekostnader i inntektssystemet.

Årsaken til at det er ønskelig å vurdere en ny beregning av kriteriet er de store endringene i fergesektoren de seneste årene. Dette gjelder både innfasingen av lav- og nullutslippsferger og en overgang til AutoPASS-regulativet for fergetakster. Samlet trekker denne utviklingen i retning av endringer i operatørkostnader og brukerbetaling per samband. Dersom endringene påvirker fylkene ulikt vil en uendret beregning av kriteriet fergekostnader kunne komme i konflikt med målet om at fylkene skal kompenseres for kostnadsforskjeller som de ikke kan påvirke selv.

## Modellutvikling

Innen rammen av dette prosjektet er det utviklet en ny kostnadsmodell for nullutslippsferger og en ny modell til å beregne billettinntekter basert på AutoPASS-regulativet. Kostnadsmodellen finner lavest mulig operatørkostnader knyttet til å drifte et fergesamband med to kaier (pendelsamband). Den er et såkalt Mixed Integer Programming problem som benytter optimering til å finne de beste beslutningene om hvordan å betjene etterspørselen etter fergetransport. Modellen søker å ta de valgene om a) antall ladepunkter, b) ladeeffekt, c) fergetype (differensiert etter størrelse, batterikapasitet og fart), d) flåtestørrelse, e) antall skift på ulike tider av døgnet og f) antall rundturer per ferge på ulike tider av døgnet som gir lavest mulige kostnader for et gitt fergetilbud. Som en del av dette arbeidet er det utviklet 16 elfergetyper som modellen kan velge blant når den skal fatte sine beslutninger. Sentrale krav i modellen er at fergetilbudet skal være i stand til å møte a) etterspørselen etter fergetransport, b) normert driftsstandard, c) tilgjengelig ladeeffekt per kai og d) tidsbudsjettet. Den foreslåtte inntektsmodellen er basert på statistisk analyse (minste kvadraters metode) på fergeinntekter i samband som har innført AutoPASS-regulativet. Variasjoner i sambandenes inntekter er søkt forklart med variabler som beskriver deres rundturlengde, antall kaier, elbil- og tungbilandeler. Flere aktuelle spesifikasjoner av inntektsmodellen er blitt evaluert. Modellen som forklarer billettinntekter på bakgrunn av rundturlengde, antall kaier og elbilandel er valgt ut basert på kriterier for statistisk analyse. Denne modellen er også best på å forklare inntekter i samband med stor trafikk.

## Nye beregninger av kriteriet normerte fergekostnader

Vi benytter 5 ulike spesifikasjoner av kostnadsmodellen til å estimere årlige bruttokostnader per samband. Dette gjøres for å synliggjøre hvordan modellering av bibetingelser knyttet til fergenes kapasitet og fergestandarden påvirker resultatene. Spesifikasjonen er kalt MFM, Eksogen1, Eksogen2, Eksogen3 og Endogen i rapporten.

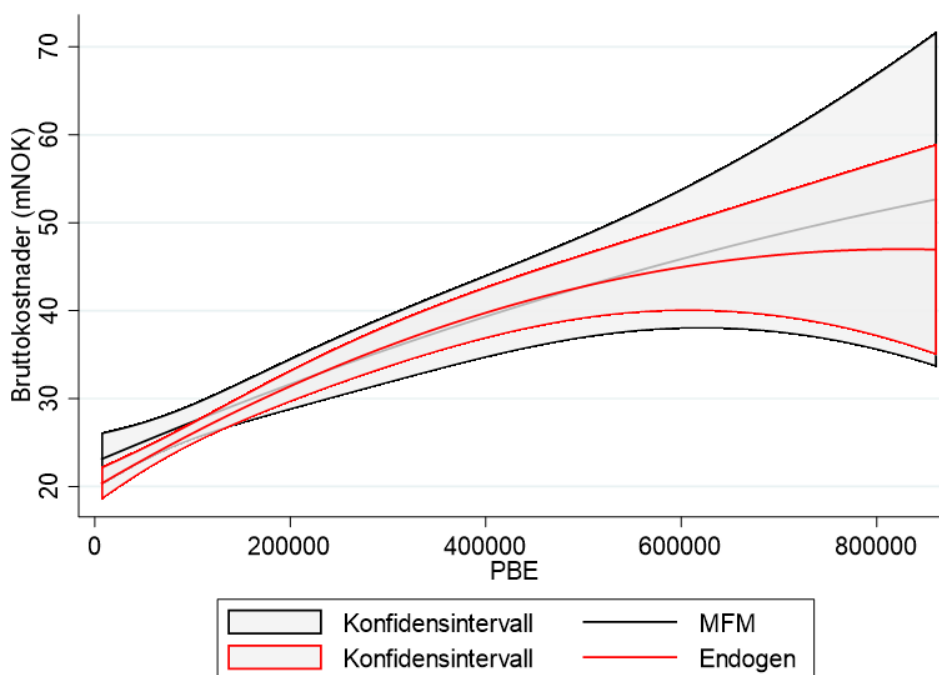
## Bruttokostnader

Fire av disse beregningene (MFM, Eksogen1, Eksogen2 og Eksogen3) legger til grunn KDDs fergestandard, som bestemmer antall avganger i døgnet basert på størrelsen på fergetrafikken og sambandets rundturlengde. Sammenliknende statistikk for resultatene fra disse modellene er vist i tabell S.1.

Tabell S.1: Oppsummerende statistikk om estimerte bruttokostnader (2021-mNOK) fra beregninger med fast fergestandard

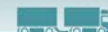
	MFM	Eksogen 1	Eksogen2	Eksogen 3
Gjennomsnitt	29.739	26.767	29.762	31.267
Standardavvik	15.287	9.756	15.335	17.564
Minimum	14.368	14.368	14.368	14.368
Maksimum	104.306	61.197	104.306	117.828

Det fremgår av tabell S.1 at modellen MFM er et medianalternativ blant beregningene basert på KDDs fergestandard. Den er også mest sammenliknbar med modellen KDD bruker i dag, og vi foretrekker derfor denne modellspesifikasjonen blant de fire modellene basert på fergestandarden.



Figur S.1: Sammenlikning av estimerte brutto operatørkostnader (2021-mNOK) med optimert (Endogen) og fast fergestandard (MFM).

Vi vurderer også en alternativ beregning hvor fergestandarden beregnes ved å veie operatørkostnader mot passasjerens ventetidskostnader. Denne modellen er kalt Endogen i rapporten, og resultater fra beregningene med Endogen er sammenliknet



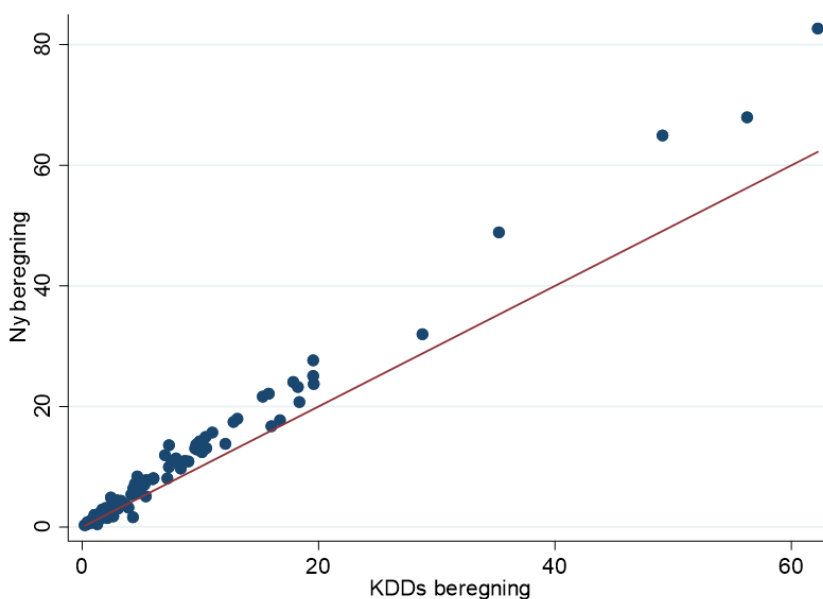
med MFM i figur S.1. Resultatene er i stor grad sammenfallende på tvers av modellene, men i gjennomsnitt ligger kostnader beregnet med Endogen noe lavere i tilfeller med høy eller lav trafikk enn kostnader beregnet med MFM.

En hovedhensikt med å vurdere modellen med optimert standard er å finne ut om elfergenes behov for økt tid i havn grunnet lading krever en reduksjon av den normerte fergestandarden til KDD. Selv om figur 1 viser at modellen Endogen legger til grunn en liten reduksjon av dagens standard for noen av sambandene virker ikke dette i hovedsak å kunne tilskrives ladeproblematikken.

I lyset av dette anbefaler vi å benytte modellen MFM som hovedalternativ til beregningen av fergekriteriet. Samtidig bør det understrekes at KDDs fergestandard bygger på en kartlegging av fylkenes subjektivt valgte servicenivåer, mens en avveining mellom operatør- og passasjerkostnader benytter samfunnsøkonomisk lønnsomhet som et objektive kriterium til å bestemme sambandenes og fylkenes inntektsbehov.

### Inntekter

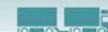
Figur S.2 sammenlikner den nye inntektsberegningen med KDD sin egen beregning av inntekter basert på etablert metodikk for beregning av kriteriet normerte fergekostnader. Den viser at KDD sine inntektsberegninger tenderer mot underestimering av billettinntekter etter innføringen av AutoPASS-direktivet.



Figur S.2: Sammenlikning av ny inntektsberegning og KDDs egen inntektsberegning. 45-graderslinjen er vist i rødt.

### Nettokostnader

Etter å ha beregnet både kostnader og inntekter trekkes inntektene fra bruttokostnadene for å beregne nettokostnader ved å tilby fergetransport. Den overordnede hensikten med analysen er å vise hvordan nettokostnadene ved fergetransport



varierer mellom fylkene etter innføringen av nullutslippskrav og AutoPASS-regulativet. Dette gjøres ved å summere opp nettokostnadene for alle de 107 sambandene som inngår i beregningen av fergekriteriet for deretter å beregne det enkelte fylkes andel av disse kostnadene.

KDDs egne beregninger og modellene MFM (fast fergestandard) og Endogen (optimert fergestandard) sine beregninger av det relative inntektsbehovet til fylkene er oppsummert av tabell S.2. Den viser at beregningen av kriteriet normerte fergekostnader med den nye metodikken og valgte parameterverdier gir sammenliknbare resultater som den eksisterende metodikken KDD bruker i dag.

*Tabell S.2: Fylkenes andeler av totale nettokostnader for alle samband som inngår i beregningen av kriteriet normerte fergekostnader*

	KDDs beregning	MFM	Endogen
Agder	0.006	0.011	0.013
Innlandet	0.004	0.006	0.008
Møre og Romsdal	0.166	0.143	0.143
Nordland	0.258	0.242	0.239
Rogaland	0.070	0.082	0.073
Troms og Finnmark	0.161	0.161	0.163
Trøndelag	0.080	0.090	0.087
Vestfold og Telemark	0.011	0.017	0.018
Vestland	0.242	0.244	0.251
Viken	0.002	0.003	0.004

## Anbefalinger

Med tanke på at en fullstendig omlegging av dagens metodikk til å beregne kriteriet normerte fergekostnader kan ha betydelige kostnader både for KDD og fylkene – f.eks. forbundet med å forstå og å anvende den nye modellen – anbefaler vi en videreføring av deler av eksisterende metodikk til beregning av normerte fergekostnader på kort sikt. Dette gjelder konkret for kostnadsmodellen siden den nye modellen er langt mer kompleks enn modellen KDD anvender og dermed kjenner godt i dag. Det er også betydelig usikkerhet knyttet til flere av parameterne i den nye kostnadsmodellen, som bl.a. teknologiutvikling og prisen på energi, noe som også trekker i retning av at det kan være hensiktsmessig å vente med innføringen av den nye kostnadsmodellen inntil man har mer kunnskap om denne utviklingen framover. På lengre sikt vil det være hensiktsmessig å revidere og å implementere en kostnadsmodell for nullutslippsferger i beregningen av normerte fergekostnader.

Denne rapporten foreslår en alternativ beregning av inntekter basert på regresjonsanalyse. Resultatene fra den alternative beregningen basert på AutoPASS-regulativet avviker noe fra KDDs egne resultater basert på riksfergeregulativet, samtidig som de nye inntektsberegningene er langt enklere å oppdatere jevnlig enn KDDs gjeldende metodikk. Vi anbefaler at den nye inntektsmodellen tas bruk i beregningen av normerte fergekostnader.