

# Samfunnsøkonomiske virkninger av økt fergefrekvens





# Samfunnsøkonomiske virkninger av økt fergefrekvens

Vegard Østli

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.

---

**Tittel:** Samfunnsøkonomiske virkninger av økt fergefrekvens

**Forfattere:** Vegard Østli

**Dato:** 04.2013

**TØI rapport:** 1262/2013

**Sider** 32

**ISBN Elektronisk:** 978-82-480-1431-7

**ISSN** 0808-1190

**Finansieringskilde:** NHO Sjøfart

**Prosjekt:** 3873 – Fergefrekvens på norske riksvegsamband

**Prosjektleder:** Vegard Østli

**Kvalitetsansvarlig:** Harald Thune-Larsen

**Emneord:** Ferge  
Frekvens  
Samfunnsøkonomi

**Title:** Economic effects of increased frequency on ferry connections

**Author(s):** Vegard Østli

**Date:** 04.2013

**TØI report:** 1262/2013

**Pages** 32

**ISBN Electronic:** 978-82-480-1431-7

**ISSN** 0808-1190

**Financed by:** The Federation of Norwegian Coastal Shipping

**Project:** 3873

**Project manager:** Vegard Østli

**Quality manager:** Harald Thune-Larsen

**Key words:** Cost benefit analysis  
Ferries  
Frequency

**Sammendrag:**

I dette prosjektet har vi beregnet de samfunnsøkonomiske virkningene av økt fergefrekvens på fire riksvegfergesamband. Det er lagt vekt på et bredt utvalg av samband for å muliggjøre overføring av resultatene til andre samband. Det er beregnet trafikale endringer av økt fergefrekvens med de nasjonale transportmodellene NTM5 og RTM, samt den nasjonale godsmodellen. Den samfunnsøkonomiske analysen er basert på resultatene fra trafikkberegningene. Med bakgrunn i den samfunnsøkonomiske analysen har vi identifisert noen felles forutsetninger som bør være oppfylt dersom man skal kunne oppnå positiv samfunnsøkonomisk lønnsomhet av økt fergefrekvens. Sambandet bør blant annet ha et tilstrekkelig trafikkgrunnlag. Videre bør frekvensøkningen skje på samband hvor reisetiden på ferger er en betydelig del av trafikantenes totale reisetid. Til slutt bør man i større grad benytte mindre ferjer.

**Summary:**

In this project we have conducted cost benefit analysis of increased frequency for four Norwegian ferry connections. We have selected a wide range of connections in order to be able to transfer the results to other connections. Based on the cost benefit analysis we have identified some common conditions that should be fulfilled in order to achieve positive net present value from increased frequency. The connection should among other things have a sufficient amount of traffic. Further, increase in frequency should take place on connections where the time spent on the ferry makes up a substantial share of the total travel time for the transport users. Finally, focus should be on using smaller ferries than today.

Language of report: Norwegian

---

*Rapporten utgis kun i elektronisk utgave.*

*This report is available only in electronic version.*

---

Transportøkonomisk Institutt  
Gaustadalleen 21, 0349 Oslo  
Telefon 22 57 38 00 - [www.toi.no](http://www.toi.no)

Institute of Transport Economics  
Gaustadalleen 21, 0349 Oslo, Norway  
Telefon 22 57 38 00 - [www.toi.no](http://www.toi.no)

# Forord

NHO Sjøfart har gitt TØI i oppdrag å undersøke de samfunnsøkonomiske virkningene av økt frekvens på norske fergesamband. I denne rapporten er det gjennomført en samfunnsøkonomisk analyse av økt frekvens på fire riksvegfergesamband. Det er lagt vekt på et bredt utvalg av samband for å muliggjøre overføring av resultatene til andre samband. Sambandene som analyseres har derfor stor variasjonsbredde med tanke på frekvens, trafikkgrunnlag og geografisk beliggenhet.

Oppdragsgivers kontaktperson har vært Klaus Værnø. En referansegruppe bestående av nøkkelpersonell fra rederiene Boreal Transport, Fjord1, Det Stavangerske Dampskibsselskap og Fosen Namsos Sjø har bidratt med nyttige innspill underveis i prosjektet.

På TØI har forsker Vegard Østli vært prosjektleder og skrevet rapporten. Modellberegninger i forbindelse med den samfunnsøkonomiske analysen er utført av forsker Christian Steinsland. Forsker Harald Thune-Larsen har kvalitetssikret innholdet i rapporten.

Oslo, april 2013

Transportøkonomisk institutt

*Gunnar Lindberg*  
Direktør

*Kjell Werner Johansen*  
Avdelingsleder



# Innhold

## Sammendrag

<b>1</b>	<b>Innledning</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Samfunnsøkonomi og fergefrekvens</b> .....	<b>3</b>
2.1	Virksomheter av økt frekvens.....	3
2.2	Optimal frekvens.....	4
<b>3</b>	<b>Metode</b> .....	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Data</b> .....	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>Utvalg av fergesamband</b> .....	<b>8</b>
5.1	Utvalgsriterier.....	8
5.2	Utvalgte fergesamband .....	9
<b>6</b>	<b>Samfunnsøkonomisk analyse</b> .....	<b>12</b>
6.1	Forutsetninger.....	12
6.2	Frekvensøkning .....	16
6.3	Trafikkberegninger .....	17
6.4	Fergestørrelse .....	18
6.5	Resultater fra samfunnsøkonomisk analyse.....	19
6.6	Følsomhetsberegninger .....	24
6.7	Diskusjon.....	28
<b>7</b>	<b>Oppsummering</b> .....	<b>31</b>
	<b>Referanser</b> .....	<b>32</b>





**Sammendrag:**

# Samfunnsøkonomiske virkninger av økt fergefrekvens

TOI rapport 1262/2013

Forfatter: Vegard Østli

Oslo 2013, 32 sider

*I denne utredningen har vi gjennomført en samfunnsøkonomisk analyse av økt frekvens for fire forskjellige riksvegfergesamband. Resultatene våre tyder på at det er mulig å oppnå samfunnsøkonomisk lønnsomhet av økt fergefrekvens så fremt visse forutsetninger er oppfylt. Vi finner at den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av økt frekvens er avhengig av blant annet sambandets trafikkgrunnlag, hvor stor trafikkvekst frekvensøkningen fører til, samt størrelsen på fergene som benyttes på sambandet.*

NHO Sjøfart ønsker økt kunnskap om de samfunnsøkonomiske virkningene av økt frekvens på norske fergesamband. Økt fergefrekvens gir nyttevirkninger for persontransport gjennom redusert reisetid. I tillegg får godstransport nytte av økt fergefrekvens gjennom lavere tidsavhengige fremføringskostnader. På den andre siden medfører frekvensøkningen behov for større driftstilskudd fra det offentlige til operatøren av sambandet.

I denne utredningen har vi beregnet de samfunnsøkonomiske virkningene av økt fergefrekvens på fire riksvegfergesamband. Sambandene er valgt ut i samarbeid med en referansegruppe bestående av representanter fra rederiene Boreal Transport, Fjord1, Det Stavangerske Dampskibsselskap og Fosen Namsos Sjø.

Det er lagt vekt på et bredt utvalg av samband for å muliggjøre overføring av resultatene til andre samband. Vi har derfor vektlagt at sambandene vi analyserer har stor variasjonsbredde med tanke på frekvens, trafikkgrunnlag og geografisk beliggenhet. Tabellen under viser hvilke samband vi har benyttet som case i den samfunnsøkonomiske analysen.

Tabell S.1: Fergesamband valgt ut som case

Samband	Vei	Fylke	PBE per døgn
Molde-Vestnes	E39	Møre og Romsdal	4043
Lavik-Oppedal	E39	Sogn og Fjordane	2776
Hjelmeland-Nesvik	Rv13	Rogaland	796
Drag-Kjøpsvik	Rv827	Nordland	542

Det er beregnet trafikale endringer av økt fergefrekvens med de nasjonale transportmodellene NTM5 og RTM, samt den nasjonale godsmodellen. Tabellen på neste side viser hvilken frekvensøkning som er lagt til grunn i trafikkberegningene for de fire utvalgte sambandene. Vi forutsetter at frekvensøkningen skjer i perioder på døgnet med stiv rutetid. I andre perioder holdes frekvensen uendret.

Tabell S.2: Frekvensøkning og beregnet trafikkvekst

Samband	Frekvensøkning	Beregnet vekst i antall kjøretøy
Molde-Vestnes	Fra 30 minutter til 20 minutter	2,7 %
Lavik-Oppedal	Fra 30 minutter til 20 minutter	3,7 %
Hjelmeland-Nesvik	Fra 60 minutter til 30 minutter	20,8 %
Drag-Kjøpsvik	Fra 120 minutter til 60 minutter	0,8 %

Resultatene fra trafikkberegningene tyder på at frekvensøkningen medfører en relativt beskjeden trafikkvekst for Molde-Vestnes, Lavik-Oppedal og Drag-Kjøpsvik. Felles for disse sambandene er at trafikantene ofte benytter dem i forbindelse med lange reiser. Frekvensøkningen medfører at den gjennomsnittlige reisetiden for trafikantene reduseres, men denne reduksjonen er for marginal til å utgjøre en betydelig forbedring i den totale reisetiden. Dermed har frekvensøkningen liten effekt på reiseetterspørselen på sambandet.

På sambandet Hjelmeland-Nesvik beregner transportmodellene en betydelig økning i trafikken som følge av frekvensøkningen. Trafikantene benytter i større grad dette sambandet i forbindelse med korte reiser. Frekvensøkningen representerer derfor en betraktelig reduksjon i den totale reisetiden for de reisende. Frekvensøkningen får dermed en større effekt på etterspørselen etter reiser på sambandet.

Basert på resultatene fra trafikkberegningene har vi beregnet den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av økt fergefrekvens. I den samfunnsøkonomiske analysen har vi lagt til grunn tidsverdier fra den norske verdsettelsesstudien for å beregne trafikantnyten. I prosjektet er det utviklet en enkel kostnadsmodell for fergedrift, basert på tilsendte kostnadstall fra Statens vegvesen. Denne kostnadsmodellen er benyttet for å beregne økningen i driftskostnader som følge av frekvensøkning. Kostnadsmodellen omfatter kun de variable driftskostnadene, og ikke kapitalkostnader.

Operatørene av fergesambandene har bidratt med informasjon om billettinntekter. Tilskuddsbehovet som følge av økt frekvens er beregnet som forskjellen mellom økte driftskostnader og økte billettinntekter.

Vi har undersøkt den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av økt fergefrekvens under to ulike forutsetninger om størrelsen på fergene som benyttes på sambandet.

- Uten tilpasning av kapasitet
  - Det settes inn en ekstra ferge på sambandet som følge av frekvensøkningen. Fergen har samme størrelse, målt i antall personbilenheter, som de fergene som allerede trafikkerer sambandet
- Med tilpasning av kapasitet
  - Det settes inn en ekstra ferge på sambandet som følge av frekvensøkningen. Den totale mengden personbilenheter som kan transporteres av samtlige ferger som trafikkerer sambandet er lik både før og etter frekvensøkningen

Denne tilnærmingen er valgt fordi trafikkberegningene for de fleste sambandene indikerer en svært beskjeden trafikkvekst som følge av økt fergefrekvens. I tilfellet med tilpasning av kapasitet legger vi dermed til grunn at kapasitetsutnyttelsen på fergeflåten skal være tilnærmet lik som før frekvensøkningen. I tilfellet uten tilpasning av kapasitet forutsetter vi at kapasitetsutnyttelsen blir lavere etter

frekvensøkningen. I den samfunnsøkonomiske analysen forutsetter vi at fergeflåten kan tilpasses kostnadsfritt.

Tabellen under viser hvilke forutsetninger vi legger til grunn for fergemateriellet. PBE benyttes her som en forkortelse på personbilenheter. Antall PBE indikerer dermed fergens kapasitet.

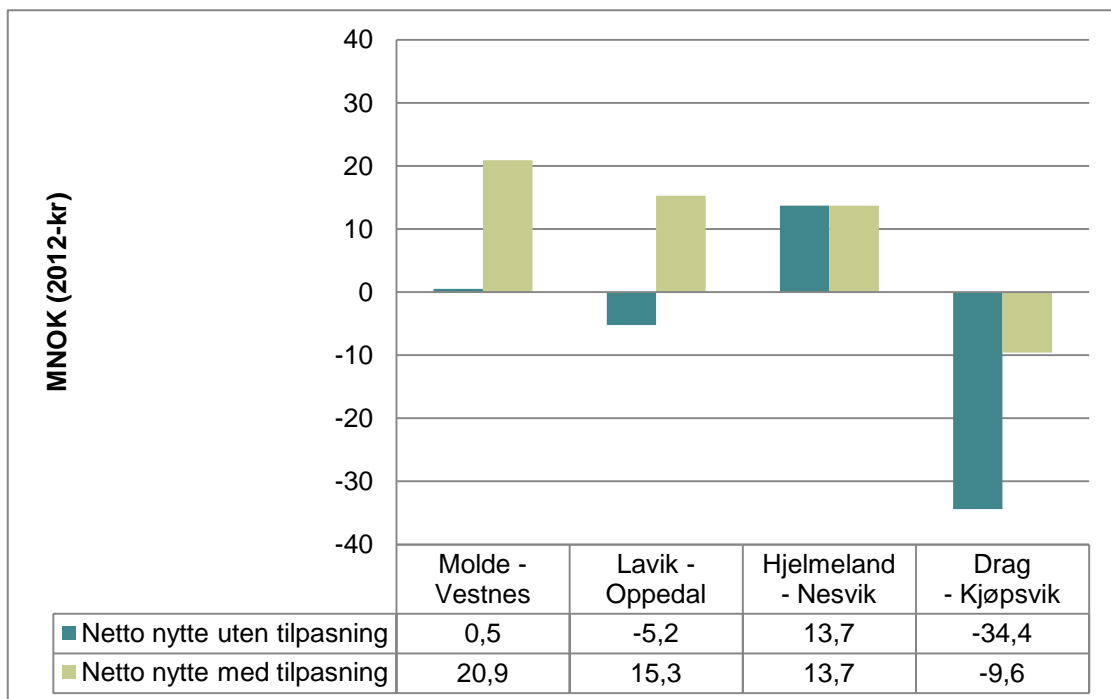
Tabell S.3: Forutsetninger om fergemateriell med og uten tilpasning av kapasitet

	Før frekvensøkning	Frekvensøkning uten tilpasning av kapasitet	Frekvensøkning med tilpasning av kapasitet
Molde-Vestnes	3 x 128 PBE	4 x 128 PBE	4 x 96 PBE
Lavik-Oppedal	1 x 115 PBE og 1 x 112 PBE	2 x 115 PBE og 1 x 112 PBE	3 x 76 PBE
Hjelmeland-Nesvik	1 x 85 PBE	1 x 85 PBE og 1 x 20 PBE	1 x 85 PBE og 1 x 20 PBE
Drag-Kjøpsvik	1 x 120 PBE	2 x 120 PBE	2 x 60 PBE

Størrelsen på de beregnede driftkostnadene i tilfellet med og uten tilpasning av kapasitet vil være avhengig av måten vår kostnadsmodell er konstruert.

Driftskostnadene i tilfellet med tilpasning beregnes blant annet som forskjellen i driftskostnader mellom større og mindre ferger. Vi tar forbehold om at vår kostnadsmodell er nøyaktig nok til å kunne beregne slike forskjeller med tilfredsstillende presisjon.

Vi har beregnet den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av økt frekvens for et enkelt år. Beregningsåret er satt til 2013. Resultatene fra den samfunnsøkonomiske analysen er gitt i figuren under.



Figur S.1: Beregnet samfunnsøkonomisk netto nytte av økt frekvens. Kapitalkostnader ikke medregnet.

Resultatene fra våre beregninger indikerer at det vil være samfunnsøkonomisk lønnsomt å øke frekvensen for Molde-Vestnes og Lavik-Oppedal, dersom man har mulighet til å tilpasse kapasiteten på sambandet. Den samfunnsøkonomiske

lønnsomheten av økt frekvens svekkes betraktelig dersom man ikke tilpasser kapasiteten. For Lavik-Oppedal beregner vi negativ samfunnsøkonomisk lønnsomhet i tilfellet uten tilpasning av kapasitet. For Molde-Vestnes beregner vi marginal positiv samfunnsøkonomisk lønnsomhet i tilfellet uten tilpasning.

For Hjelmeland-Nesvik viser beregningene at det vil være samfunnsøkonomisk lønnsomt å øke frekvensen. Frekvensøkningen innebærer at man setter inn en egen mindre ferge til å betjene sambandets tredje anløp Ombo. Denne løsningen gir store reisetidsforbedringer for trafikantene, og bedre forutsigbarhet.

Til slutt viser beregningene for Drag-Kjøpsvik at det ikke er samfunnsøkonomisk lønnsomt å øke frekvensen på dette sambandet. Dette gjelder uansett om man gjør kapasitetstilpasning eller ikke. Nyttevirkningene av økt frekvens er langt lavere enn de samfunnsøkonomiske kostnadene.

Det er i tillegg gjennomført følsomhetsberegninger som viser at den samfunnsøkonomiske lønnsomheten blant annet er avhengig av forutsetninger om trafikkvekst, kapitalkostnader og verdsetting av spart fremføringstid for godstrafikk. Basert på den samfunnsøkonomiske analysen og følsomhetsberegningene har vi identifisert noen felles forutsetninger som bør være oppfylt dersom man skal kunne oppnå positiv samfunnsøkonomisk lønnsomhet av økt fergefrekvens.

- Sambandet bør ha et tilstrekkelig trafikkgrunnlag
- Frekvensøkningen må medføre en betydelig relativ reduksjon i trafikantenes totale reisetid
- Det bør benyttes mindre ferger

Våre beregninger viser at de nyttevirkningene som følge av økt frekvens er økende i trafikkgrunnlaget på sambandet. Frekvensøkning bør derfor først og fremst skje på samband med mye trafikk.

Frekvensøkning vil ha størst effekt der reisetiden på fergen er en betydelig del av trafikantenes totale reisetid. Våre beregninger viser at det på slike typer samband er potensial for høy trafikkvekst som følge av økt frekvens. Dermed øker billettinntektene, og tilskuddsbehovet som følge av økt frekvens blir lavere. I følsomhetsberegningene viser vi at den samfunnsøkonomiske lønnsomheten er svært avhengig av trafikkveksten som frekvensøkningen fører til.

Beregninger med vår enkle kostnadsmodell indikerer at frekvensøkningen bør skje ved at man benytter mindre ferger. Her forutsetter vi at det er mulig å avvikle trafikken på en tilfredsstillende måte med redusert størrelse på fergene.

# 1 Innledning

Bakgrunnen for denne utredningen er et ønske fra NHO Sjøfart om å kartlegge de samfunnsøkonomiske virkningene av økt fergefrekvens.

Vi har i dette prosjektet gjennomført en samfunnsøkonomisk analyse av økt fergefrekvens på fire utvalgte fergesamband. Sambandene er valgt ut i samarbeid med oppdragsgiver og en referansegruppe bestående av representanter fra rederiene Boreal Transport, Fjord1, Det Stavangerske Dampskibsselskap og Fosen Namsos Sjø.

For at resultatene fra den samfunnsøkonomiske analysen skal bli mest mulig overførbare har vi valgt å analysere et bredt spekter av samband. Vi har derfor vektlagt at sambandene vi analyserer har stor variasjonsbredde med tanke på frekvens, trafikkgrunnlag og geografisk beliggenhet.

Tabellen under viser hvilke fergesamband vi har valgt ut som case, og hvilken frekvensøkning vi har lagt til grunn i analysen.

Tabell 1.1: Frekvensøkning på utvalgte fergesamband

Samband	Vei	Fylke	Frekvensøkning
Molde-Vestnes	E39	Møre og Romsdal	Fra 30 minutter til 20 minutter
Lavik-Oppedal	E39	Sogn og Fjordane	Fra 30 minutter til 20 minutter
Hjelmeland-Nesvik	Rv13	Rogaland	Fra 60 minutter til 30 minutter
Drag-Kjøpsvik	Rv827	Nordland	Fra 120 minutter til 60 minutter

Økt fergefrekvens gir nytte både for persontransport og godstransport. Den økte frekvensen medfører at den skjulte ventetiden går ned. Trafikantene er mindre bundet av avgangstidene når fergene går ofte. Samtidig går den reelle ventetiden på fergekaia ned når frekvensen øker, noe som medfører redusert reisetid. Begge disse effektene bidrar til nytte for persontransport gjennom lavere generaliserte reisekostnader, samt nytte for godstransport som følge av lavere tidsavhengige kostnader for kjøretøy, sjåfør og varer.

Fergeoperatøren får økte inntekter som følge av økt frekvens. Når fergene går oftere ønsker flere å benytte seg av tilbudet. Samtidig øker også driftskostnadene når frekvensen økes. Den økte frekvensen kan medføre at operatøren må sette inn ekstra materiell og mannskap i drift. Dette vil igjen ha offentlige budsjettvirkninger gjennom behov for driftstilskudd.

For samfunnet for øvrig vil økt fergefrekvens kunne ha innvirkning på miljøet gjennom at flere velger å ta fergen heller enn å kjøre rundt fjordkrysningen som følge av for lang ventetid. Samtidig kan frekvensøkningen bidra til lavere ulykkesrisiko dersom færre trafikanter velger å råkøre for å rekke en fergeavgang. Frekvensøkningen gjør at konsekvensene av å komme for sent til en avgang blir mindre, ettersom ventetiden etter frekvensøkning er lavere enn før.

Fra et samfunnsøkonomisk synspunkt bør man øke fergefrekvensen dersom de samlede nyttegevinstene ved frekvensøkningen er større enn de samlede kostnadene. I dag bestemmes den ønskede driftsstandarden i offentlige anbudsutlysninger. Frekvensen fastsettes i hovedsak med bakgrunn i sambandets trafikkgrunnlag. Det er ikke nødvendigvis gitt at denne frekvensen samsvarer med den samfunnsøkonomisk optimale frekvensen.

Med bakgrunn i våre beregninger kan vi konkret vurdere hvorvidt frekvensen bør økes på de fire sambandene vi analyserer. Vi mener det er mulig å generalisere disse resultatene til andre samband med lignende størrelse og avgangshyppighet. Resultatene fra denne utredningen kan dermed inngå som et viktig bidrag som beslutningsstøtte i fremtidig fastsetting av driftsstandard på norske fergesamband.

Den videre strukturen i denne utredningen er som følger. Først redegjør vi nærmere for sammenhengen mellom samfunnsøkonomi og fergefrekvens. Deretter går vi kort inn på metodikk og datakilder benyttet i denne utredningen. Videre gir vi en beskrivelse av de fergesambandene vi har valgt ut til den samfunnsøkonomiske analysen. Til slutt følger resultatene fra den samfunnsøkonomiske analysen.

## 2 Samfunnsøkonomi og fergefrekvens

I dette kapitlet ser vi nærmere på hvilke samfunnsøkonomiske virkninger som er relevante når man øker frekvensen på et fergesamband. I tillegg diskuterer vi også hvilke premisser som ligger til grunn for å fastsette en frekvens på fergesambandet som er optimalt, fra et samfunnsøkonomisk synspunkt.

### 2.1 Virkninger av økt frekvens

Tabellen nedenfor forklarer hvordan nytten og kostnadene fordeler seg mellom ulike aktører ved økning av fergefrekvensen. Inndelingen i ulike aktører følger Statens vegvesens Håndbok 140 om konsekvensanalyser (Statens vegvesen, 2005).

Tabell 2.1: Samfunnsøkonomisk nytte og kostnader ved økt frekvens

Aktør	Nytte/Kostnad
Trafikantnytte	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reduserte generaliserte reisekostnader for persontransport</li> <li>▪ Reduserte tidsavhengige kostnader for godstransport</li> </ul>
Offentlig budsjettvirkning	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Endret tilskudsbehov som følge av økte billettinntekter og driftskostnader</li> </ul>
Nytte samfunnet for øvrig	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Miljøvirkninger</li> <li>▪ Effektivitetstap knyttet til skattefinansiering</li> </ul>

En vesentlig del av nytten tilfaller trafikantene som benytter seg av fergesambandene. Både persontransport og godstransport får nytte av økt fergefrekvens gjennom redusert ventetid på fergekaia, som igjen fører til at den totale reisetiden reduseres. I tillegg medfører den økte frekvensen at den skjulte ventetiden reduseres. Den skjulte ventetiden er den ulempen trafikantene opplever som følge av å være bundne av avgangstidene i et fergesamband.

De reisende får dermed lavere generaliserte reisekostnader som følge av økt fergefrekvens, mens godstransporten får lavere tidsavhengige kostnader for kjøretøy, sjåfør og varer.

Når fergefrekvensen øker kan dette føre til at færre trafikanter vurderer å kjøre rundt fjordkrysningen. Dette medfører at de distanseavhengige kostnadene for persontransport og godstransport reduseres. Samtidig fører dette til en nyttegevinst for det offentlige gjennom lavere vedlikeholdskostnader på disse veiene, i tillegg til at samfunnet for øvrig får nytte av tiltaket gjennom en reduksjon i antall ulykker, mindre støy og luftforurensning. På den andre siden medfører økt frekvens økte miljøutslipp fra fergene. Den samlede miljøeffekten er dermed uvisst.

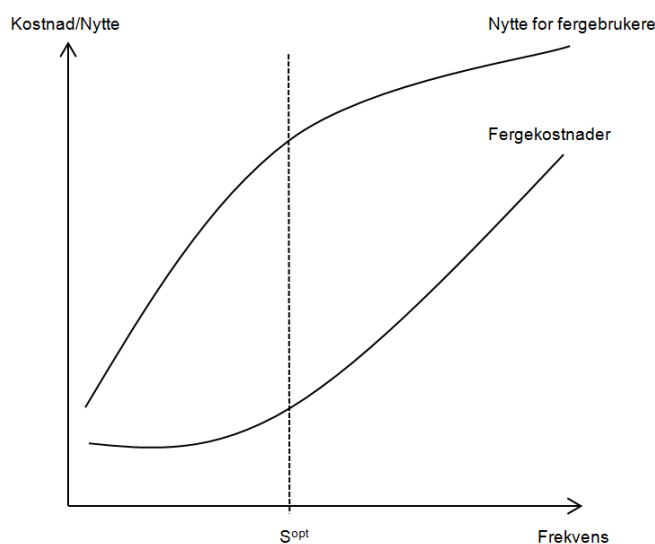
Tiltaket vil ha budsjettvirkninger for det offentlige, ettersom endrede driftskostnader og billettinntekter for operatøren av fergesambandet gir utslag i endret

tilskuddsbehov. Nytten av tiltaket for det offentlige er negativ dersom økt fergefrekvens fører til at driftskostnadene for operatøren øker mer enn billettinntektene. Dette vil føre til økt behov for tilskudd fra det offentlige til operatøren.

Tilskuddet fra det offentlige tillegges også en finansieringskostnad på 20 % som representerer effektivitetstap som følge av innkreving av skatter for å finansiere frekvensøkningen.

## 2.2 Optimal frekvens

Figuren under er hentet fra en studie av Jørgensen, Mathisen og Solvoll (2007) som viser hvordan samfunnsøkonomisk velferdsteori kan benyttes til å fastsette optimal frekvens på fergesamband.



Figur 2.1: Fastsettelse av optimalt frekvens

I figuren forutsettes det at kostnadene ved å drifte et fergesamband er tiltakende i frekvens. Dette tilsier økte driftskostnader som følge av høyere utnyttelse av materiell. Samtidig er nytten av økt frekvens for trafikantene mindre desto oftere fergen går i utgangspunktet. Dette gir uttrykk for at den gjennomsnittlige ventetiden for trafikantene går mer ned med en ekstra avgang i timen på samband med lav frekvens enn høy frekvens.

Den samfunnsøkonomisk optimale frekvensen ( $S^{opt}$ ) finner man der avstanden mellom trafikantenes nytte av en gitt fergefrekvens og kostnadene ved å drifte et slik tilbud er størst. Dersom frekvensen er lavere enn  $S^{opt}$  vil det, fra et samfunnsøkonomisk synspunkt, være lønnsomt å øke frekvensen på sambandet helt til den marginale kostnaden av en frekvensøkning overstiger den marginale nytten. Frekvensøkningen medfører i dette tilfellet større samfunnsøkonomiske nyttevirkninger enn kostnader. Økningen i frekvens bør skje helt til man når den samfunnsøkonomisk optimale frekvensen  $S^{opt}$ . En marginal økning utover denne frekvensen påfører samfunnet større kostnader enn gevinster, og er følgelig ikke anbefalt.



Den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av økt fergefrekvens vil dermed være størst på samband der den observerte frekvensen er betraktelig lavere enn det som er samfunnsøkonomisk optimalt.

## 3 Metode

Vi beregner de samfunnsøkonomiske virkningene av økt fergefrekvens ved å velge ut fire samband som case. På de utvalgte sambandene modellerer vi hvordan økt fergefrekvens gir seg utslag i trafikale endringer. Det betyr at vi ser på trafikkmengden på sambandene i dagens situasjon, mot trafikkmengden i en tenkt situasjon der vi øker frekvensen på sambandet. Med bakgrunn i de trafikale endringene er det mulig å beregne samfunnsøkonomisk lønnsomhet av tiltaket.

For å beregne de trafikale endringer av økt frekvens benytter vi persontransportmodellene NTM5 og RTM, samt den nasjonale godsmodellen.

NTM5 er den nasjonale persontransportmodellen, og benyttes til å beregne etterspørsel etter personreiser over 100 km. Tilsvarende er RTM en fellesbetegnelse for flere regionale modeller som beregner personreiser under 100 km, i ulike geografiske soner.

I beregningene benyttes NTM5 og RTM simultant for å beregne etterspørselen etter personreiser i det geografiske området tiltaket er relevant for. Den økte frekvensen omregnes til redusert ventetid i modellene.

Den nasjonale godstransportmodellen kartlegger varestrømmene mellom ulike kommuner i Norge for 32 forskjellige varegrupper. Modellen benyttes for å analysere effekter av tiltak som påvirker transportmønsteret. Økt frekvens på fergesamband vil i modellen medføre redusert fremføringstid for godsoperatører.

Nytten som følger av reduserte tidskostnader for trafikanter på sambandene beregnes med bakgrunn i enhetspriser fra den norske verdsettingsstudien (Ramjerdi m.fl., 2010) og verdsettingsstudien for fremføringstid og pålitelighet i godstransport (Halse m.fl., 2010).

## 4 Data

I arbeidet med å identifisere aktuelle fergesamband som kan benyttes som case i den samfunnsøkonomiske analysen har vi benyttet Fergedatabanken (Statens vegvesen, 2013). Her er det mulig å finne trafikkarbeidet for samtlige norske fergesamband, fordelt på kjøretøylengde.

Fergedatabanken er også benyttet for å vurdere hvor godt den observerte trafikken på fergesambandene samsvarer med transportmodellene som benyttes i trafikkberegningene.

Fra rederiene har vi fått tilgang til informasjon om billettinntektene for de ulike sambandene som er valgt ut som case. Økning i billettinntekter som følge av økt frekvens er beregnet med utgangspunkt i de trafikale endringene som beregnes i transportmodellene.

Vi har fått tilsendt datamateriale fra Statens vegvesen region vest med variable kostnader oppgitt for hver enkelt ferge per driftstime i år 2007. Basert på dette datagrunnlaget har vi utviklet en enkel kostnadsmodell for fergedrift. De tilsendte kostnadstallene er justert med konsumprisindeksen fra 2007 til 2009 og SSBs fergekostnadsindeks fra 2009 til 2013, for å korrigere for kostnadsvekst.

## 5 Utvalg av fergesamband

I dette kapittelet ser vi nærmere på kriteriene for utvalg av case til den samfunnsøkonomiske analysen. Videre gir vi en beskrivelse av de utvalgte sambandene.

### 5.1 Utvalgsriterier

Ved prosjektets oppstart ble det avholdt et oppstartsmøte med en referansegruppe bestående av nøkkelpersonell fra rederiene Fjord1, Fosen Namsos, Boreal og Det Stavangerske Dampskibsselskap. I dette oppstartsmøte ble det definert utvalgsriterier for sambandene som skulle velges som case til den samfunnsøkonomiske analysen.

#### 5.1.1 Samsvar mellom transportmodell og virkelighet

En viktig forutsetning for at den samfunnsøkonomiske analysen skal bli så nøyaktig som mulig, er at det velges ut samband hvor den observerte trafikken avviker lite fra den trafikkmengden som beregnes av transportmodellene. Vi ønsker altså at transportmodellene gir et godt bilde av virkeligheten. Ved å velge ut samband hvor modellen i utgangspunktet beregner trafikk i samsvar med observert trafikk, er sannsynligheten større for at modellen gir et riktig bilde av hvordan trafikkmengden endrer seg med økt frekvens. Vi har derfor valgt å fokusere på riksvegfergesamband ettersom transportmodellene er bedre kalibrert for disse sambandene, enn for fylkesvegsamband.

#### 5.1.2 Et bredt utvalg av samband for å sikre overførbarhet

Vi har lagt vekt på at resultatene fra den samfunnsøkonomiske analysen for de ulike fergesambandene må kunne være overførbare også til andre samband. Med bakgrunn i dette har vi først og fremst vektlagt at de utvalgte sambandene har ulik frekvens. I tillegg har vi fokusert på at de utvalgte sambandene har en stor variasjonsbredde i forhold til geografisk beliggenhet og trafikkgrunnlag.

#### 5.1.3 Frekvens trolig lavere enn det som er samfunnsøkonomisk optimalt

Til slutt har vi vektlagt hvorvidt det er sannsynlig at sambandene i utgangspunktet har en frekvens som er lavere enn det som er samfunnsøkonomisk optimalt. Jørgensen, Hansen og Solvoll (2012) har utviklet en forenklet metodikk for å beregne hva som er samfunnsøkonomisk optimal frekvens på et fergesamband. Metodikken tar hensyn til sambandets trafikkgrunnlag og lengde, trafikantenes tidskostnader,

samt fergeoperatørens driftkostnader. Vi har benyttet denne metoden til å analysere hvilke samband som trolig har lavere frekvens enn optimalt.

## 5.2 Utvalgte fergesamband

Med bakgrunn i utvalgskriteriene fra forrige avsnitt velger vi å gjennomføre samfunnsøkonomiske analyser av økt fergefrekvens for følgende fire fergesamband.

Tabell 5.1: Utvalgte fergesamband

Samband	Vei	Fylke	PBE per døgn	Frekvens
Molde-Vestnes	E39	Møre og Romsdal	4043	30 minutter
Lavik-Oppedal	E39	Sogn og Fjordane	2776	30 minutter
Hjelmeland-Nesvik	Rv13	Rogaland	796	60 minutter
Drag-Kjøpsvik	Rv827	Nordland	542	120 minutter

Som vi ser fra tabellen over er de fire sambandene relativt ulike både med hensyn til frekvens, geografisk beliggenhet og PBE per døgn.

Gjennomsnittlig antall avganger per retning for sambandet Drag-Kjøpsvik er 8, mens sambandet Lavik-Oppedal i snitt har 34 daglige avganger hver retning. Sambandene ligger i fire forskjellige fylker, fra Rogaland til Nordland. Sambandet Molde-Vestnes har syv ganger så høy trafikk, målt i PBE, som sambandet Drag-Kjøpsvik.

Det brede spekteret av samband som er valgt ut bidrar til at resultatene fra den samfunnsøkonomiske analysen lettere blir overførbare til andre fergesamband.

Samtlige fire samband har etter metodikken til Jørgensen m.fl. (2012) en frekvens i dag som er lavere enn samfunnsøkonomisk optimalt.

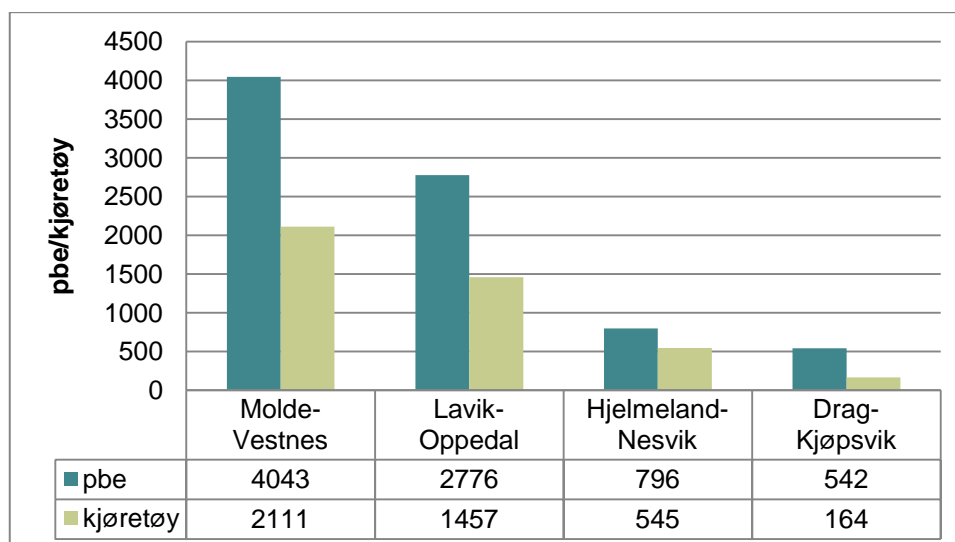
Molde-Vestnes og Lavik-Oppedal har tilnærmet likt ruteopplegg. Det kjøres stiv rutetid med 30 minutters frekvens opp mot 13 timer per driftsdøgn. I perioder med lavere trafikk på kveld og nattetid er frekvensen lavere, men det er sjelden mer enn en time mellom hver avgang.

Hjelmeland-Nesvik har perioder på dagtid med 30 minutter frekvens, men den typiske frekvensen er 1 time. En årsak til at dette sambandet har ujevn frekvens er at den har et tredje anløp på Ombo som også betjenes på mange av avgangene. På nattetid stenges sambandet i cirka 5 timer.

Drag-Kjøpsvik har en avgangshyppighet på 120 minutter gjennom driftsdøgnet. Sambandet stenges på nattetid i 8 timer.

### 5.2.1 Trafikkarbeid

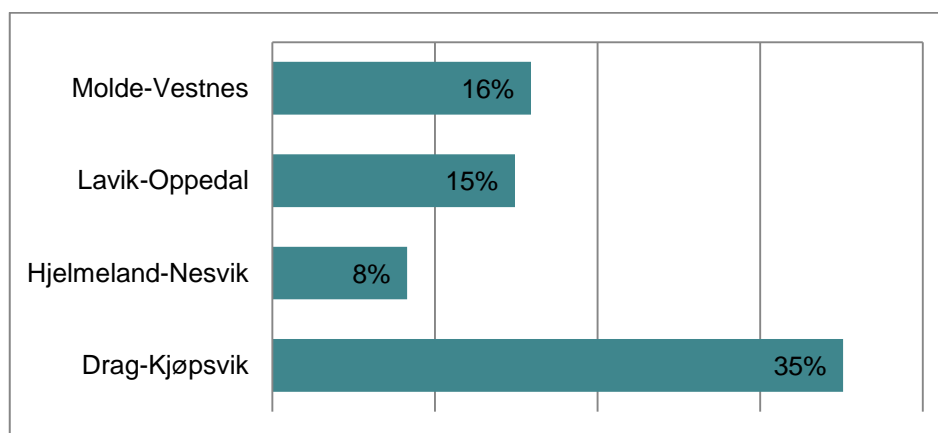
Figuren nedenfor gir en oversikt over antall kjøretøy og transporterte PBE per døgn i 2012 på de fire utvalgte sambandene basert på Fergedatabanken.



Figur 5.1: Antall kjøretøy og personbilenheter transportert på hvert samband

Figuren viser en relativt stor variasjon i trafikkarbeid på de fire sambandene. Mens Molde-Vestnes og Lavik-Oppedal er blant de mest trafikksterke riksvegsambandene i Norge, er trafikkgrunnlaget til Hjelmeland-Nesvik og Drag-Kjøpsvik mer beskjedent. Dette gjelder både for antall kjøretøy, og for antall PBE.

Figuren under gir andelen kjøretøy over 7 meter for de fire sambandene. Denne prosentandelen gir et anslag for hvor mye tungtrafikk det er på sambandene.



Figur 5.2: Andel kjøretøy over 7 meter

Andelen kjøretøy over 7 meter er nokså lik for Molde-Vestnes og Lavik-Oppedal. Hjelmeland-Nesvik trafikkeres i liten grad av kjøretøy over 7 meter, mens Drag-Kjøpsvik har et større innslag av tungtrafikk enn de andre sambandene.

## 5.2.2 Samsvar mellom observert og modellert trafikk

Kravet til et bredt spekter av utvalgte samband gjør at kravet til samsvar mellom observert trafikk og modellert trafikk må vike noe. Generelt er transportmodellene bedre egnet til å modellere trafikken på fergesamband med høyt trafikkgrunnlag, slik som Molde-Vestnes og Lavik-Oppedal. For sambandene med lavere trafikk,

Hjelmeland-Nesvik og Drag-Kjøpsvik, er det dårligere overensstemmelse mellom transportmodell og observert trafikk.

Dette tilsier at usikkerhetsspennet for den samfunnsøkonomiske analysen blir mindre for Molde-Vestnes og Lavik-Oppedal, enn for Hjelmeland-Nesvik og Drag-Kjøpsvik.

## 6 Samfunnsøkonomisk analyse

I dette kapitlet beskriver vi hvilke forutsetninger som ligger til grunn for den samfunnsøkonomiske analysen av økt fergefrekvens på de fire sambandene. Vi presenterer deretter resultatene fra den samfunnsøkonomiske analysen for hvert av sambandene. Deretter følger et sett med følsomhetsberegninger der vi endrer sentrale forutsetninger som ligger til grunn for analysen. Til slutt følger en diskusjon av resultatene, og andre forhold som kan være relevant for analysen.

### 6.1 Forutsetninger

Den samfunnsøkonomiske analysen som er gjennomført følger i stor grad oppskriften fra Håndbok 140 om konsekvensanalyser fra Statens vegvesen.

Vi ser på de samfunnsøkonomiske virkningene av økt fergefrekvens for et enkelt beregningsår. Beregningsåret for den samfunnsøkonomiske analysen settes til 2013. Det hadde vært mulig å benytte en lengre analyseperiode, men resultatene fra analysen ville uansett blitt tilnærmet like.

#### 6.1.1 Verdsetting av spart reisetid

Verdien av trafikantenes reisetidsbesparelser som følge av økt fergefrekvens er beregnet med utgangspunkt i nasjonale tidsverdier fra den norske verdsettingsstudien (Ramjerdi m.fl., 2010). Verdsettingen av redusert ventetid på fergekaia for de ulike trafikantene bestemmes av hvilket transportmiddel som brukes for å komme seg til fergen.

Tabellen under viser hvordan reisetidsbesparelser verdsettes for reiser under 100 km for ulike transportmidler og reisehensikter.

Tabell 6.1. Verdsetting av spart reisetid for korte reiser under 100 km (2012 kr per time)

	Bil	Kollektiv	Ferge
Reiser til/fra arbeid	100	67	140
Andre private reiser	86	51	140
Forretningsreiser	423	423	423

Tilsvarende viser tabellen under hvordan reisetidsbesparelser verdsettes for reiser over 100 km for ulike transportmidler og reisehensikter.



Tabell 6.2. Verdssetting av spart reisetid for lange reiser over 100 km (2012 kr per time)

	Bil	Buss
Reiser til/fra arbeid	223	115
Andre private reiser	163	81
Forretningsreiser	423	423

Ventetid på fergekaia verdsettes høyere enn selve reisetiden. Den norske verdsettingsstudien anbefaler at spart ventetid på fergekaia verdsettes til to ganger verdien av spart reisetid, som vist i tabellen under.

Tabell 6.3. Vekting for ventetid på fergekai

Ventetid på fergekaia	
Vekt	2,0

Verdssettingen av tidskostnader for tunge kjøretøy er hentet fra verdsettingsstudien for fremføringstid og pålitelighet i godstransport (Halse m.fl. 2010). Denne tidskostnaden inkluderer tidsavhengige driftskostnader og tidsverdien for varene som transporteres.

Tabell 6.4. Tidsavhengige driftskostnader for tunge kjøretøy (2012 kr per time)

Tunge kjøretøy	
Tidskostnader	600

I de samfunnsøkonomiske beregningene forutsetter vi at alle kjøretøy over 7 meter er godstransport og går inn under definisjonen tunge kjøretøy. Tilsvarende defineres kjøretøy under 7 meter som persontransport. For persontransporten benytter vi et vektet gjennomsnitt av tidsverdier på bakgrunn av reisehensikt.

### 6.1.2 Reduksjon i ventetid som følge av økt frekvens

Vi antar at trafikantene ankommer fergekaia tilfeldig, og at gjennomsnittlig ventetid på fergekaia derfor er halvparten av tiden mellom avgangene. Vi antar også at en frekvensøkning fører til en tilsvarende reduksjon i gjennomsnittlig ventetid. For eksempel vil en frekvensøkning fra 30-minutters frekvens til 20-minutters frekvens føre til at gjennomsnittlig ventetid på fergekaia reduseres fra 15 minutter til 10 minutter. Denne tidsbesparelsen multipliseres deretter med tidsverdien til trafikantene som benytter sambandet for å kalkulere den samlede nyttegevinsten ved frekvensøkningen.

Forutsetningen om at trafikantene i liten grad tilpasser seg fergeavgangene kan være tvilsom. Det er grunn til å tro at trafikantene i en viss grad ankommer fergeleiet nært avgangstid, slik at den reelle gjennomsnittlige ventetiden på fergeleiet er lavere. Samtidig er det slik at de sambandene vi ser på er preget av mye gjennomgående trafikk. Dette tilsier at trafikantene i mindre grad har mulighet til å tilpasse seg fergeavgangene. I tillegg er frekvensen på mange av de sambandene vi ser på relativt høy i utgangspunktet, og dette begrenser også graden av tilpasning fra trafikantene.

Vi mener derfor forutsetningen vi gjør om tilfeldig ankomst til fergeleie gir et relativt godt bilde av virkeligheten.

I håndbok 140 omtales ulempeskostnader som den kostnaden trafikantene påføres som følge av å være bundet av avgangstidene i fergeleiet. I mange tilfeller benevnes disse ulempeskostnadene som skjult ventetid. I den samfunnsøkonomiske analysen tar vi ikke hensyn til ulempeskostnader som sådan. I og med at vi forutsetter at trafikantene ankommer fergeleiet tilfeldig uten tilpasning til avgangstid, vil i praksis nyttegevinstene som følge av redusert skjult ventetid være inkludert i beregningene allerede.

### 6.1.3 Driftskostnader

Driftskostnadene for en ferge består av de variable kostnadene forbundet med blant annet mannskap, drivstoff, reparasjon og vedlikehold. I tillegg kommer kapitalkostnader som inkluderer rentekostnader og nedskrivning av fergen. Driftskostnadene vil i stor grad henge sammen med størrelsen på fergen og hvor mange timer den er i drift.

Variable kostnader og kapitalkostnader vil også avhenge av alderen på fergen. Eksempelvis vil en nyere ferge ha langt høyere andel kapitalkostnader enn en eldre ferge. Det er også grunn til å tro at de variable driftskostnadene er lavere for en nyere ferge på grunn av teknologisk utvikling.

Økt frekvens på et fergesamband kan oppnås på to forskjellige måter. En løsning er at man kan øke farten på de eksisterende fergene på sambandet slik at de rekker å gjennomføre flere rundturer i løpet av en dag. Den andre løsningen innebærer at man setter inn en ekstra ferge på sambandene.

I den samfunnsøkonomiske analysen forutsetter vi at frekvensøkningen oppnås ved å sette inn en ekstra ferge.

Fortrinnsvis ville vi ønsket å benytte driftskostnader for fergedrift oppgitt av rederiene for de ulike sambandene i den samfunnsøkonomiske analysen. Dette har ikke latt seg gjøre, grunnet konfidensialitetshensyn.

I forbindelse med dette prosjektet er det derfor utviklet en enkel kostnadsmodell for fergedrift. Vi har fått tilsendt datamateriale fra Statens vegvesen region vest med variable kostnader oppgitt for hver enkelt ferge per driftstime i år 2007. Disse kostnadene har vi justert med konsumprisindeksen fra 2007 til 2009 og SSBs fergekostnadsindeks fra 2009 til 2013, for å korrigere for kostnadsvekst. Deretter er det utført en regresjonsanalyse der variable kostnader per driftstime er en funksjon av størrelsen på fergen, målt i PBE. I modellen antar vi at de variable driftskostnadene øker med antall PBE. Videre er modellen formulert slik at kostnadsøkningen for hver ekstra PBE er avtagende med størrelsen på fergen. Kostnadsmodellen gjør det mulig å beregne økte driftskostnader for hvert enkelt samband som følge av økt frekvens.

Kostnadsmodellen er generell, og vil kun fungere som en indikasjon på hva de variable kostnadene vil være ved å sette inn en ekstra ferge. Vi tar for eksempel ikke hensyn til fergens alder, rutefart eller andre forhold som kan påvirke de variable kostnadene. Vi fokuserer kun på variable driftskostnader, og tar ikke hensyn til kapitalkostnader.

#### 6.1.4 Billettinntekter

Rederiene har bidratt med statistikk over billettinntekter for de ulike sambandene. Økningen i billettinntekter som følge av økt frekvens er beregnet med utgangspunkt i de trafikale endringene som beregnes av transportmodellene.

Tilskuddsbehovet fra det offentlige til fergeselskapene er beregnet som forskjellen mellom økte driftkostnader og økte billettinntekter for fergeselskapene. I tillegg er det lagt på en skattekostnad på 20 % på offentlige midler, i tråd med Finansdepartementets veileder i samfunnsøkonomiske analyser.

#### 6.1.5 Miljøvirkninger

Vi har i den samfunnsøkonomiske analysen valgt å se bort i fra miljøvirkninger som følge av den økte frekvensen på fergesambandene. Grunnen til dette er at modellberegningene som er utført indikerer at disse effektene er svært små, og i liten grad påvirker resultatene av den samfunnsøkonomiske analysen. Effekten av økt fergefrekvens kan være at noen trafikanter velger å endre atferd slik at de istedenfor å kjøre rundt fjorden nå heller velger å benytte fergen. Dette tilsier i seg selv en miljøgevinst i form av lavere utslipp. Samtidig vil nyskapt trafikk som følge av økt frekvens medføre flere utkjørte personbilkilometer, i tillegg til at den økte frekvens fører til høyere utslipp fra fergene. Disse effektene utjevner hverandre i stor grad hverandre slik at nettovirkningen blir liten.

#### 6.1.6 Nyttevirkninger som ikke fanges opp

Vi vil påpeke at det er noen nyttevirkninger som vanskelig lar seg kvantifisere i den samfunnsøkonomiske analysen, og som derfor er holdt utenfor.

- En lokal miljøvirkning av økt fergefrekvens kan være at kjøretøy som venter på fergekaia står mindre på tomgang som følge av redusert ventetid. Dette bidrar til en reduksjon i lokale miljøutslipp.
- Økt fergefrekvens bedrer flyten i trafikkavviklingen som følge av at det blir mindre opphopning av biler på oppstillingsplassene på fergekaia.
- Økt frekvens kan bidra til bedret trafiksikkerhet dersom færre trafikanter velger å råkøre for å rekke en fergeavgang. Frekvensøkningen gjør at konsekvensene av å komme for sent til en avgang blir mindre, ettersom ventetiden etter frekvensøkning er betraktelig lavere enn før.
- Robustheten til fergesambandet vil også bedres med økt frekvens, i og med at flere ferger settes i drift. Dette gjør at sambandet blir mindre sårbart dersom det skulle oppstå uforutsett driftsstans på en av fergene.

Disse effektene kan til en viss grad påvirke den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av økt fergefrekvens. Sett i sammenheng med figur 2.1 vil det kunne gi et skift i nyttekurven oppover, slik at den samfunnsøkonomisk optimale frekvensen øker. Det er imidlertid uvisst hvor stort skiftet i nyttekurven vil være. Det er derfor vanskelig å vite hvor stor betydning det har for den samfunnsøkonomisk optimale frekvensen.

### 6.1.7 Nytteberegning

Transportmodellene beregner de trafikale endringene som følge av økt fergefrekvens. På bakgrunn av dette beregnes deretter nytten for eksisterende og nyskapt trafikk. I nytteberegningene er det justert for avviket mellom observert trafikk på sambandene og beregnet trafikk i transportmodellene. Denne justeringsfaktoren har vært størst på Hjelmeland-Nesvik og Drag-Kjøpsvik, der avviket mellom beregnet trafikk og observert trafikk er størst. For disse to sambandene vil dermed usikkerhetsspennet for den samfunnsøkonomiske analysen være større enn for Molde-Vestnes og Lavik-Oppedal.

## 6.2 Frekvensøkning

For å gjøre den samfunnsøkonomiske analysen mest mulig realistisk legger vi til grunn ulik frekvensøkning for sambandene basert på hvilken frekvens de har i utgangspunktet.

### 6.2.1 Molde-Vestnes og Lavik-Oppedal

Tabellen under viser hvilken frekvensøkning vi legger til grunn i den samfunnsøkonomiske analysen for Molde-Vestnes og Lavik-Oppedal.

Tabell 6.5: Frekvensøkning lagt til grunn for Molde-Vestnes og Lavik-Oppedal

	Frekvensøkning	Relativ økning
Molde-Vestnes	Fra 30 minutter til 20 minutter	50 %
Lavik-Oppedal	Fra 30 minutter til 20 minutter	50 %

Her tar vi utgangspunkt i perioder på døgnet med stiv rutetid. I dag har både Molde-Vestnes og Lavik-Oppedal 30 minutters avgangshyppighet i disse periodene, mens vi i den samfunnsøkonomiske analysen analyserer virkningene av 20-minutters frekvens.

Frekvensøkningen medfører at det vil være behov for å sette inn en ekstra ferge på hver av sambandene.

En konsekvens av så høy frekvens er at de reisende og transportørene i mindre grad behøver å forholde seg til rutetabeller. Frekvensøkningen gir en situasjon der fergen går såpass ofte at man i mindre grad er bundet av å tilpasse ankomsten til fergeleiet til fergens avgangstid.

På kvelds- og nattestid, forutsetter vi at frekvensen holdes lik som før.

### 6.2.2 Hjelmeland-Nesvik

Tabellen under viser hvilken frekvensøkning vi legger til grunn i den samfunnsøkonomiske analysen for Hjelmeland-Nesvik.

Tabell 6.6: Frekvensøkning lagt til grunn for Hjelmeland-Nesvik

	Frekvensøkning	Relativ økning
Hjelmeland-Nesvik	Fra 60 minutter til 30 minutter	100 %

Sambandet betjener også et tredje anløp Ombo på en del av rundturene. Konsekvensen av dette er at det i mindre grad er et stivt ruteopplegg på dette sambandet. I hovedsak er det 60 minutters frekvens mellom Hjelmeland-Nesvik, men det er også kortere perioder midt på dagen hvor frekvensen er 30 minutter.

Vi legger til grunn at Hjelmeland-Nesvik skal betjenes med en egen ferge med 30 minutters stiv rutetid på dagtid, mens Ombo-Nesvik og Ombo-Hjelmeland blir betjent med en mindre ferge.

I tillegg til at frekvensen på sambandet øker, vil den tenkte frekvensøkningen gi trafikantene en mer forutsigbar ruteplan som er lettere å forholde seg til.

Vi opprettholder forutsetningen om at sambandet er nattestengt.

### 6.2.3 Drag-Kjøpsvik

Tabellen under viser hvilken frekvensøkning vi legger til grunn i den samfunnsøkonomiske analysen for Drag-Kjøpsvik.

Tabell 6.7: Frekvensøkning lagt til grunn for Drag-Kjøpsvik

	Frekvensøkning	Relativ økning
Drag-Kjøpsvik	Fra 120 minutter til 60 minutter	100 %

Sambandet Drag-Kjøpsvik langs riksveg 827 er et alternativ til parallelsambandet Bognes-Skarberget som ligger langs E6. En frekvensøkning på Drag-Kjøpsvik vil gi et bedre tilbud for trafikantene som bruker dette sambandet. Samtidig vil frekvensøkningen føre til et bedre tilbud samlet sett for trafikantene på de to sambandene.

Frekvensøkningen medfører at det vil være behov for å sette inn en ekstra ferge på sambandet.

Vi har lagt til grunn en dobling av frekvensen gjennom hele driftsdøgnet. Samtidig opprettholder vi forutsetningen om at sambandet er stengt nattestid.

## 6.3 Trafikkberegninger

Tabellen under viser de trafikale endringene beregnet av transportmodellene som følge av økt frekvens på de fire fergesambandene.

Tabell 6.8. Trafikale endringer som følge av økt frekvens i beregningsåret 2013

Samband	Beregnet vekst i antall kjøretøy
Molde-Vestnes	2,7 %
Lavik-Oppedal	3,7 %
Hjelmeland-Nesvik	20,8 %
Drag-Kjøpsvik	0,8 %

På sambandene Molde-Vestnes og Lavik-Oppedal viser trafikkberegningene en relativt liten trafikkvekst som følge av frekvensøkningen. En av årsakene til at

trafikkveksten beregnes til å være såpass beskjeden i transportmodellene, er at sambandene har et høyt innslag av trafikanter med reiselengde over 100 km. For trafikanter som reiser langt vil trolig reisetidsforbedringen som andel av den totale reisetiden være for marginal til å kunne bidra i noen særlig grad til nyskapt trafikk på sambandet.

For sambandet Drag-Kjøpsvik er trafikkveksten som følge av økt frekvens neglisjerbar. Vi har her beregnet den samlede trafikkveksten for sambandene Drag-Kjøpsvik og Bognes-Skarberget, ettersom de to sambandene er direkte alternativer til hverandre. Frekvensøkningen har altså svært liten effekt på den totale trafikken på de to sambandene. Også på dette sambandet er det et høyt innslag av lange reiser over 100 km, og reisetidsforbedringen for trafikantene som følge av frekvensøkningen blir for marginal til å bidra til økt etterspørsel etter reiser.

På sambandet Hjelmeland-Nesvik viser trafikkberegningene en relativt stor vekst i trafikk som følge av frekvensøkningen. Årsaken til den kraftige trafikkveksten beregnet av transportmodellene er at sambandet har en høy andel trafikanter med reiselengde under 100 km. Frekvensøkningen gir en betraktelig reduksjon av den totale reisetiden for disse trafikantene, og bidrar til økt etterspørsel etter reiser.

## 6.4 Fergestørrelse

I den samfunnsøkonomiske analysen undersøker vi lønnsomheten av økt fergefrekvens under to ulike forutsetninger om størrelsen på fergene som benyttes på sambandet.

- Uten tilpasning av kapasitet
  - Det settes inn en ekstra ferge på sambandet som følge av frekvensøkningen. Fergen har samme størrelse, målt i PBE, som de fergene som allerede trafikkerer sambandet
- Med tilpasning av kapasitet
  - Det settes inn en ekstra ferge på sambandet som følge av frekvensøkningen. Den totale mengden PBE som kan transporteres av samtlige ferge som trafikkerer sambandet er lik både før og etter frekvensøkningen

Denne tilnærmingen er valgt fordi trafikkberegningene i forrige avsnitt generelt indikerer en svært beskjeden trafikkvekst som følge av økt fergefrekvens. I tilfellet med tilpasning av kapasitet legger vi dermed til grunn at kapasitetsutnyttelsen på fergeflåten skal være lik som før frekvensøkningen. I tilfellet uten tilpasning av kapasitet forutsetter vi at kapasitetsutnyttelsen blir lavere etter frekvensøkningen.

Tabellen under viser hvilken fergeflåte vi legger til grunn for de ulike sambandene, før og etter frekvensøkning.

Tabell 6.9: Forutsetninger om fergemateriell med og uten tilpasning av kapasitet

	Før frekvensøkning	Frekvensøkning uten tilpasning av kapasitet	Frekvensøkning med tilpasning av kapasitet
Molde-Vestnes	3 x 128 PBE	4 x 128 PBE	4 x 96 PBE
Lavik-Oppedal	1 x 115 PBE og 1 x 112 PBE	2 x 115 PBE og 1 x 112 PBE	3 x 76 PBE
Hjelmeland-Nesvik	1 x 85 PBE	1 x 85 PBE og 1 x 20 PBE	1 x 85 PBE og 1 x 20 PBE
Drag-Kjøpsvik	1 x 120 PBE	2 x 120 PBE	2 x 60 PBE

Molde-Vestnes trafikkeres i dag av 3 ferger med 128 PBE. I tilfellet uten tilpasning av kapasitet forutsetter vi at fergen som settes inn som følge av frekvensøkning er like stor som disse. I tilfellet med tilpasning av kapasitet forutsetter vi at den totale kapasiteten til fergene som trafikkerer sambandet er identisk med den kapasiteten som var før frekvensøkningen. Her ser vi at 3 x 128 PBE tilsvarer 4 x 96 PBE.

Lavik-Oppedal trafikkeres av en ferge på 115 PBE og en på 112 PBE. I beregningene uten tilpasning har vi benyttet en ekstra ferge på 115 PBE. I tilfellet med tilpasset kapasitet forutsetter vi at fergestørrelsen er lik 227 PBE delt på 3 ferger.

For sambandet Hjelmeland-Nesvik forutsetter vi at det settes inn en egen liten ferge på 20 PBE som betjener anløpet Ombo. Denne størrelsen er skjønnsmessig fastsatt basert på trafikkgrunnlaget til Ombo. Fergen som før trafikkerte alle tre anløpene, går nå kun mellom Hjelmeland og Nesvik. For dette sambandet har vi ikke gjort noe skille i forhold til kapasitetstilpasning.

For Drag-Kjøpsvik forutsetter vi at det benyttes to ferger med 120 PBE i tilfellet uten tilpasning, og 60 PBE i tilfellet med tilpasning.

## 6.5 Resultater fra samfunnsøkonomisk analyse

Basert på resultatene fra transportmodellene og forutsetningene om driftskostnader beregner vi den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av økt fergefrekvens.

Nyttevirkningene av økt fergefrekvens beregnes direkte for de eksisterende reisende på fergesambandene ved å bruke de nasjonale tidsverdiene vektet for ventetid. Nyttan for nyskapt og overført trafikk beregnes med trapesformelen som beskrevet i Håndbok 140.

Driftskostnadene beregnes ved hjelp av kostnadsmodellen. Vi forutsetter i de samfunnsøkonomiske beregningene at fergeflåten på sambandene kan tilpasses uten kostnader. De samfunnsøkonomiske kostnadene beregnes som forskjellen mellom økte billettinntekter og økte driftskostnader, inkludert skattefinansieringsfaktoren på 20 %.

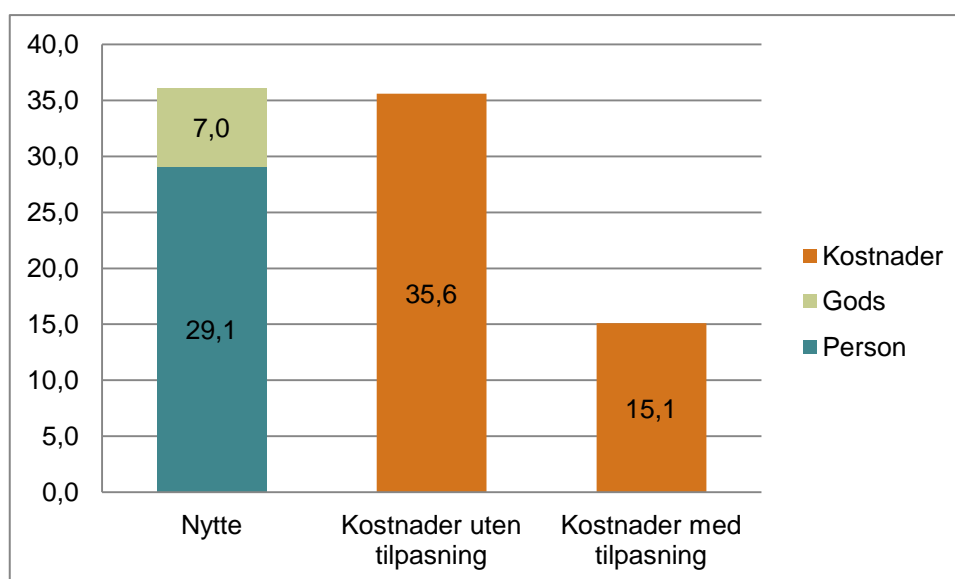
Vi minner om at vi i den samfunnsøkonomiske analysen kun inkluderer variable driftskostnader, og ikke kapitalkostnader.

### 6.5.1 Molde-Vestnes

I tilfellet uten tilpasning av kapasitet forutsetter vi at det settes inn en ekstra ferge med størrelse 128 PBE som følge av frekvensøkningen. Den totale fergeflåten blir dermed 4 ferger med størrelse 128 PBE.

I tilfellet med tilpasning av kapasitet forutsetter vi at det settes inn en ekstra ferge med størrelse 96 PBE som følge av frekvensøkningen. Samtidig reduseres størrelsen på de andre fergerne som trafikkerer sambandet, slik at sambandet nå trafikkeres av 4 ferger med størrelse 96 PBE.

Figuren under presenterer resultatene fra den samfunnsøkonomiske analysen, med og uten tilpasset kapasitet.



Figur 6.1: Samfunnsøkonomisk lønnsomhet av økt ferrefrekvens for Molde-Vestnes i beregningsåret 2013 (MNOK 2012-kr). Kapitalkostnader ikke medregnet.

Det høye trafikkgrunnlaget på sambandene medfører relativt store nyttevirkinger for eksisterende trafikanter på sambandet som følge av frekvensøkningen. Beregningene viser at de samlede nyttevirkningene av økt ferrefrekvens er i størrelsesorden 36 millioner kroner i beregningsåret. Størsteparten av disse nyttevirkningene tilfaller persontransporten.

Den beregnede trafikkveksten er derimot lav slik at billettinntektene øker lite i forhold til driftskostnadene. I tilfellet uten tilpasning av kapasitet blir derfor tilskuddsbehovet fra det offentlige som følge av økt frekvens betraktelig. I tilfellet med tilpasning av kapasitet blir tilskuddsbehovet mer moderat, fordi de totale driftskostnadene på sambandet øker mindre.

Tabellen under viser netto samfunnsøkonomisk nytte som følge av tiltaket, og netto nytte per offentlige budsjettkrone.

Tabell 6.10: Netto samfunnsøkonomisk nytte og netto nytte per budsjettkrone for Molde-Vestnes. Kapitalkostnader ikke medregnet.

	Netto samfunnsøkonomisk nytte	Netto nytte per budsjettkrone
Uten tilpasset kapasitet	0,5 MNOK	0,02
Med tilpasset kapasitet	20,9 MNOK	1,66



I tilfellet uten tilpasset kapasitet beregner vi netto samfunnsøkonomisk nytte av økt frekvens til å være marginalt positiv. Samfunnet har en positiv nettoavkastning på 2 øre for hver budsjettkrone som bevilges til driftstilskudd.

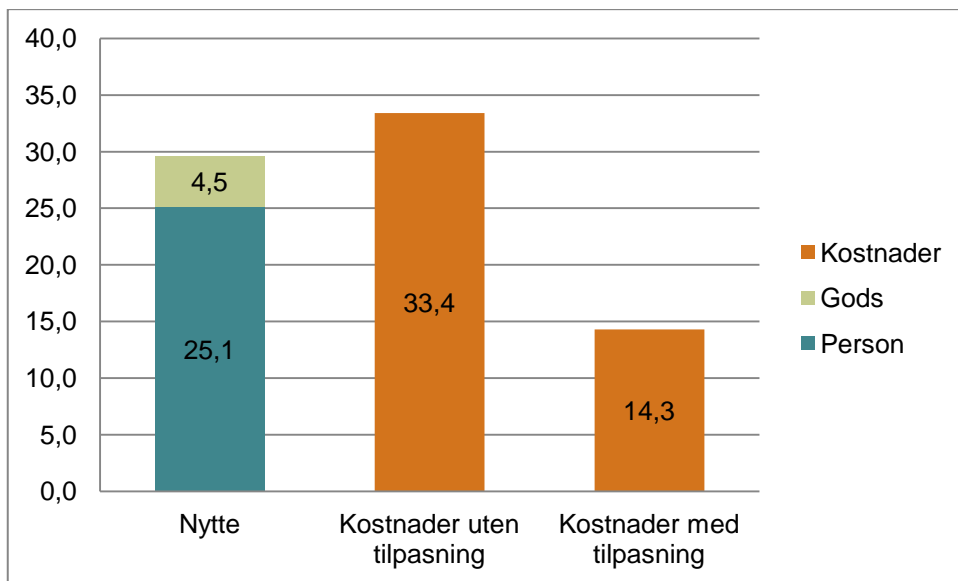
I tilfellet med tilpasset kapasitet beregner vi en svært positiv netto samfunnsøkonomisk nytte som følge av økt frekvens. Her beregner vi at samfunnet har en positiv nettoavkastning på 1,66 kroner for hver budsjettkrone som bevilges til driftstilskudd.

### 6.5.2 Lavik-Oppedal

I tilfellet uten tilpasning av kapasitet forutsetter vi at det settes inn en ekstra ferge med størrelse 115 PBE som følge av frekvensøkningen. Den totale fergeflåten blir dermed 2 ferger med størrelse 115 PBE og 1 med 112 PBE.

I tilfellet med tilpasning av kapasitet forutsetter vi at det settes inn en ekstra ferge med størrelse 76 PBE som følge av frekvensøkningen. Samtidig reduseres størrelsen på de andre fergerne som trafikkerer sambandet, slik at sambandet nå trafikkeres av 3 ferger med størrelse 76 PBE.

Figuren under presenterer resultatene fra den samfunnsøkonomiske analysen, med og uten tilpasset kapasitet.



Figur 6.2: Samfunnsøkonomisk lønnsomhet av økt fergefrekvens for Lavik-Oppedal i beregningsåret 2013 (MNOK 2012-kr). Kapitalkostnader ikke medregnet.

Det høye trafikkgrunnlaget på sambandene fører til betraktelige nyttevirkinger for eksisterende trafikanter på sambandet som følge av frekvensøkningen. Beregningene viser at de samlede nyttevirkningene av økt fergefrekvens er i størrelsesorden 30 millioner kroner i beregningsåret. Størsteparten av disse nyttevirkningene tilfaller persontransporten.

Den beregnede trafikkveksten er derimot beskjeden, slik at billettinntektene øker lite i forhold til driftskostnadene. I tilfellet uten tilpasning av kapasitet blir derfor tilskuddsbehovet fra det offentlige som følge av økt frekvens relativt stort. I tilfellet

med tilpassing av kapasitet blir tilskuddsbehovet betydelig lavere, fordi de totale driftskostnadene på sambandet øker mindre.

Tabellen under viser netto samfunnsøkonomiske nytte som følge av tiltaket, og netto nytte per offentlige budsjettkrone.

Tabell 6.11: Netto samfunnsøkonomisk nytte og netto nytte per budsjettkrone for Lavik-Oppedal. Kapitalkostnader ikke medregnet.

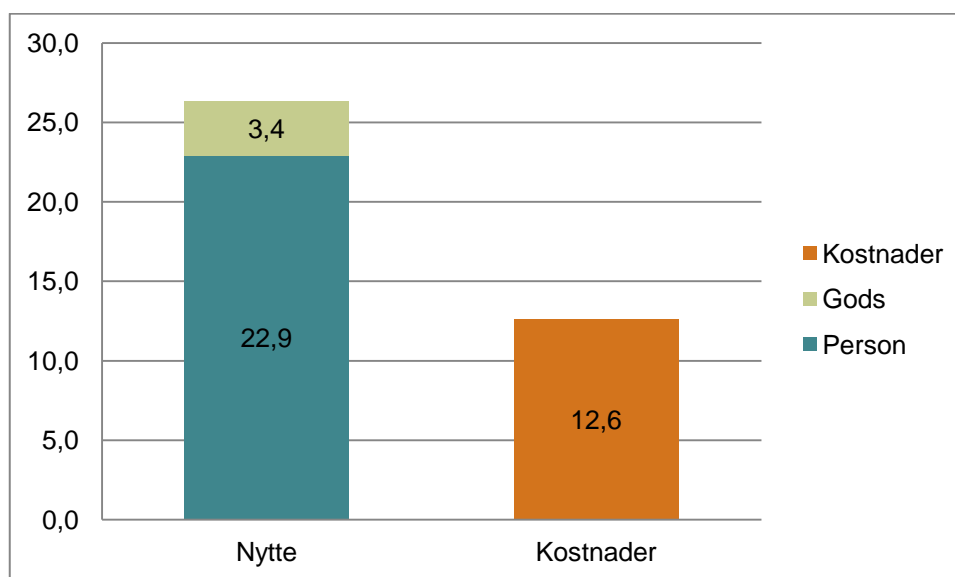
	Netto samfunnsøkonomisk nytte	Netto nytte per budsjettkrone
Uten tilpasset kapasitet	-5,2 MNOK	-0,17
Med tilpasset kapasitet	15,3 MNOK	1,28

I tilfellet uten tilpasset kapasitet beregner vi netto samfunnsøkonomisk av økt frekvens til å være negativ. Samfunnet taper netto 17 øre på hver budsjettkrone som bevilges til driftstilskudd.

I tilfellet med tilpasset kapasitet beregner vi derimot en svært positiv netto samfunnsøkonomisk nytte som følge av økt frekvens. Her er samfunnets nettoavkastning 1,28 kroner per budsjettkrone som bevilges til driftstilskudd.

### 6.5.3 Hjelmeland-Nesvik

Dette sambandet trafikkeres av en ferge på 85 PBE som også betjener et tredje anløp Ombo. Som følge av frekvensøkningen på sambandet forutsetter vi at det settes inn en egen mindre ferge på 20 PBE som trafikkerer Ombo-Nesvik og Ombo-Hjelmeland, mens hovedfergen på 85 PBE ikke lenger betjener Ombo. Figuren under presenterer resultatene fra den samfunnsøkonomiske analysen.



Figur 6.3: Samfunnsøkonomisk lønnsomhet av økt ferrefrekvens for Hjelmeland-Nesvik i beregningsåret 2013 (MNOK 2012-kr). Kapitalkostnader ikke medregnet.

Den store tidsbesparelsen som følge av økt frekvens medfører store nyttevirkninger for eksisterende og nye trafikanter på dette sambandet. Vi beregner trafikanntnyttens av økt frekvens til å være drøyt 26 millioner kroner i beregningsåret. Cirka 90 % av denne nytten tilfaller persontransporten.

Vi har likevel grunn til å tro at trafikantnytten overvurderes noe. Dette er fordi sambandet har en del lokaltrafikk som medfører at de reisende i større grad tilpasser ankomsten til fergekaien til avgangstidspunkt. Den gjennomsnittlige reduksjonen i reisetid som følge av frekvensøkning blir da noe mindre enn hvis de ankommer fergekaien tilfeldig.

Frekvensøkningen fører til en kraftig vekst i trafikkgrunnlaget på sambandet, som gir økte billettinntekter. En annen årsak som trekker i retning i samfunnsøkonomisk lønnsomhet er at det er relativt rimelig å tilpasse fergemateriellet for å øke frekvensen på Hjelmeland-Nesvik. Det er kun nødvendig med en mindre ferge for å betjene sambandets tredje anløp Ombo.

Tabellen under viser netto samfunnsøkonomiske nytte som følge av tiltaket, og netto nytte per offentlige budsjettkrone.

Tabell 6.12: Netto samfunnsøkonomisk nytte og netto nytte per budsjettkrone for Hjelmeland-Nesvik. Kapitalkostnader ikke medregnet.

	Netto samfunnsøkonomisk nytte	Netto nytte per budsjettkrone
Ekstra ferge 20 PBE	13,7 MNOK	1,30

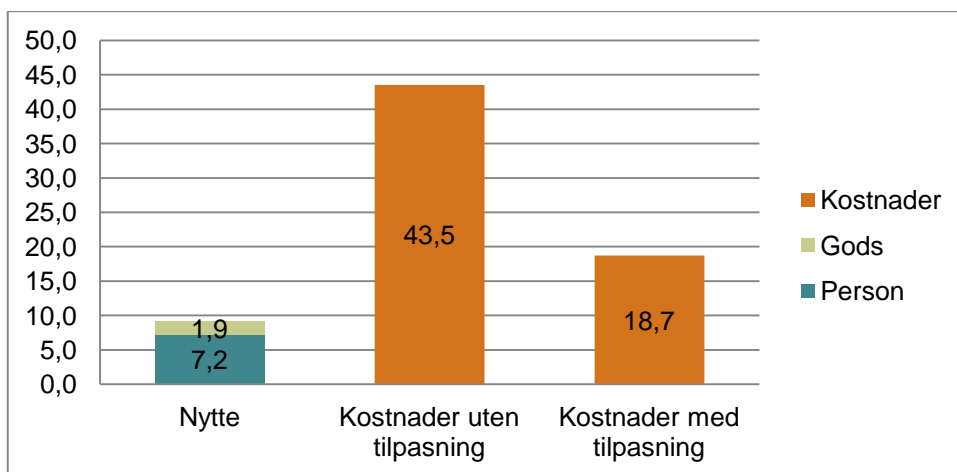
Våre beregninger indikerer at netto samfunnsøkonomisk nytte er positiv. Samfunnets nettoavkastning av økt fergefrekvens på Hjelmeland-Nesvik er 1,30 kroner for hver budsjettkrone som bevilges til driftstilskudd.

#### 6.5.4 Drag-Kjøpsvik

I tilfellet uten tilpasning av kapasitet forutsetter vi at det settes inn en ekstra ferge med størrelse 120 PBE som følge av frekvensøkningen. Den totale fergeflåten blir dermed 2 ferger med størrelse 120 PBE.

I tilfellet med tilpasning av kapasitet forutsetter vi at det settes inn en ekstra ferge med størrelse 60 PBE som følge av frekvensøkningen. Samtidig reduseres størrelsen på den andre fergen som trafikkerer sambandet, slik at sambandet nå trafikkeres av 2 ferger med størrelse 60 PBE.

Figuren under presenterer resultatene fra den samfunnsøkonomiske analysen, med og uten tilpasset kapasitet.



Figur 6.4: Samfunnsøkonomisk lønnsomhet av økt fergefrekvens for Drag-Kjøpsvik i beregningsåret 2013 (MNOK 2012-kr). Kapitalkostnader ikke medregnet.

Den samfunnsøkonomiske nytten av økt frekvens er beregnet felles for trafikantene som benytter sambandene Drag-Kjøpsvik og Bognes-Skarberget. Grunnen til dette er at de er parallellsamband, og dermed alternative veivalg.

Vi finner at frekvensøkningen medfører relativt beskjedne nyttevirkninger for trafikantene som benytter disse sambandene. Den samlede trafikantnyttens estimeres til å være cirka 9 millioner kroner i beregningsåret. En grunn til at nytten beregnes til å være såpass lav, er at reisetidsforbedringen som følge av økt frekvens er relativt liten. Frekvensøkningen medfører riktignok dobbelt så høy avgangshyppighet på sambandet Drag-Kjøpsvik. Den totale frekvensøkningen for trafikantene på Drag-Kjøpsvik og Bognes-Skarberget blir derimot betraktelig lavere enn dette. Tiden mellom hver fergeavgang for begge sambandene samlet reduseres med cirka 7 minutter.

Ettersom det knapt blir trafikkvekst på dette sambandet som følge av frekvensøkningen, øker billettinntektene svært lite i forhold til driftskostnadene. I tilfellet uten tilpasning av kapasitet blir derfor tilskuddsbehovet fra det offentlige som følge av økt frekvens stort. I tilfellet med tilpasning av kapasitet blir tilskuddsbehovet noe mindre, men fortsatt høyere enn nyttevirkningene.

Tabellen under viser netto samfunnsøkonomisk nytte som følge av tiltaket, og netto nytte per offentlige budsjettkrone.

Tabell 6.13: Netto samfunnsøkonomisk nytte og netto nytte per budsjettkrone for Drag-Kjøpsvik. Kapitalkostnader ikke medregnet.

	Netto samfunnsøkonomisk nytte	Netto nytte per budsjettkrone
Uten tilpasset kapasitet	-34,4 MNOK	-0,95
Med tilpasset kapasitet	-9,6 MNOK	-0,62

I tilfellet uten tilpasset kapasitet beregner vi netto samfunnsøkonomisk av økt frekvens til å være sterkt negativ. Samfunnet taper netto 0,95 krone for hver budsjettkrone som bevilges til driftstilskudd.

I tilfellet med tilpasset kapasitet beregner vi også en negativ samfunnsøkonomisk nytte som følge av økt frekvens. Samfunnet nettoavkastning er -0,62 kroner netto per budsjettkrone.

## 6.6 Følsomhetsberegninger

Vi har gjennomført følsomhetsberegninger der vi estimerer den samfunnsøkonomiske lønnsomheten i av økt frekvens på fergesambandene med endrede antagelser om tre sentrale forutsetninger:

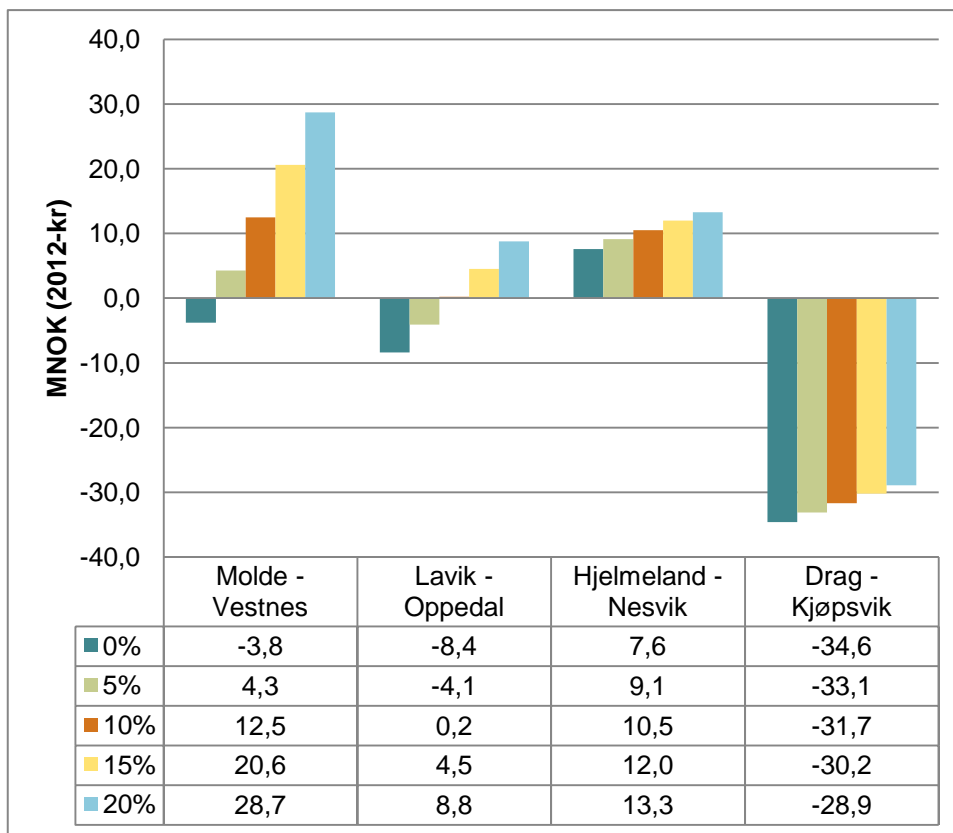
- Trafikkvekst
- Verdsetting av fremføringstid for gods
- Kapitalkostnader

I følsomhetsberegningene har vi tatt utgangspunkt i tilfellet uten tilpasning av fergekapasitet. Virkningen av endrede forutsetninger vil være tilsvarende i tilfellet med tilpasning av kapasitet.

### 6.6.1 Trafikkvekst

Den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av økt frekvens vil påvirkes av hvor stor trafikkvekst tiltaket fører til. Trafikkveksten påvirker både nyttesiden og kostnadssiden av tiltaket. Høyere trafikkvekst medfører økt trafikanntytte fordi flere får glede av den økte frekvensen. Samtidig medfører høyere trafikkvekst at billettinntektene øker. Ettersom tilskuddsbehovet er lik forskjellen mellom økte driftskostnader og økte billettinntekter fører dette til redusert tilskuddsbehov fra det offentlige.

I tilfellet uten tilpasning av fergestørrelse vil det være plass til flere trafikanter på fergene enn det som beregnes av transportmodellene. I figuren under har vi beregnet samfunnsøkonomisk lønnsomhet av økt frekvens med ulike forutsetninger om hvor mye trafikkvekst frekvensøkningen fører til.



Figur 6.5: Samfunnsøkonomisk netto nytte i beregningsåret av økt frekvens ved endrede forutsetninger om trafikkvekst. Uten tilpasning av fergekapasitet. Kapitalkostnader ikke medregnet.

Eksempelvis viser denne figuren at netto samfunnsøkonomisk lønnsomhet for økt frekvens på sambandet Molde-Vestnes estimeres til å være 20,6 MNOK i beregningsåret dersom trafikkveksten som følge av tiltaket blir 15 %. Fra figuren kan vi se at den samfunnsøkonomiske lønnsomheten er relativt følsom ovenfor trafikkveksten som følge av tiltaket. Dette gjelder spesielt for sambandene med høyere trafikk, der billettinntektene er større. Her vil større trafikkvekst bidra til en betydelig økning i billettinntekter, som medfører tilsvarende reduksjon i tilskuddsbehov. Helt konkret ser vi at den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av endret trafikkvekst er mer sensitiv for Molde-Vestnes og Lavik-Oppedal, enn for Hjelmeland-Nesvik og Drag-Kjøpsvik.

## 6.6.2 Tidsverdi for godstransport

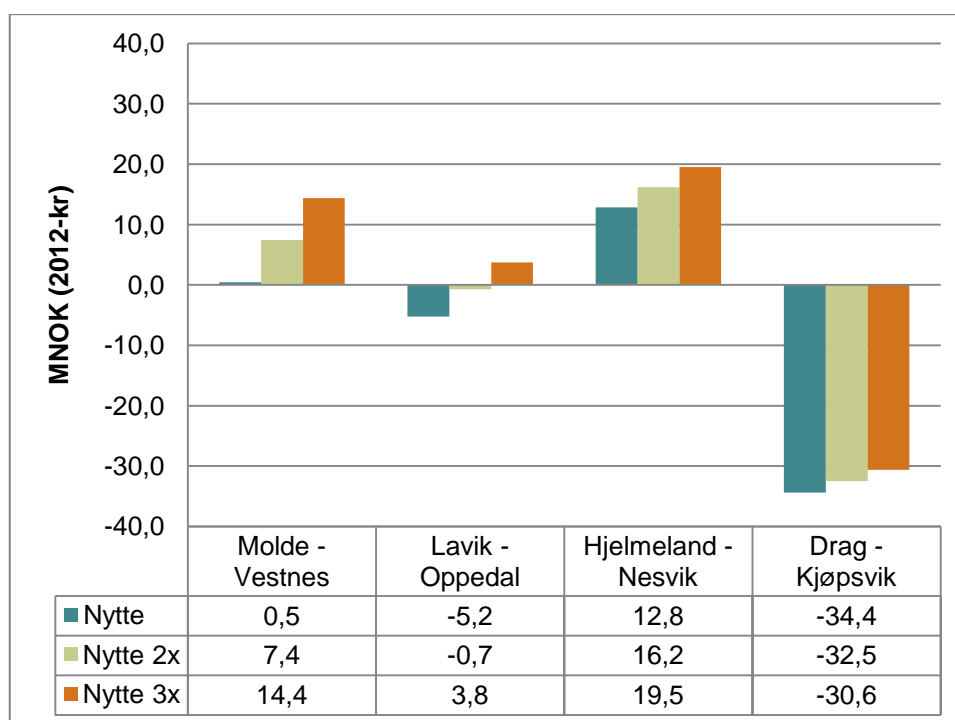
Nytten av økt fergefrekvens tilfaller i all hovedsak trafikantene. Nyttevirkningene av spart reisetid for persontransport og godstransport beregnes med utgangspunkt i tidsverdiene presentert i begynnelsen av kapittelet. Resultatene av den samfunnsøkonomiske analysen vil påvirkes av hvilke tidsverdier som benyttes.

I denne utredningen har vi brukt nasjonale tidsverdier for persontransport og godstransport. Spesielt for godstransport vil det være usikkerhet rundt hva denne tidsverdien er.

Eksempelvis er det geografiske området rundt Molde-Vestnes og Lavik-Oppedal preget av mye eksportindustri, hvor kravet fra bedriftene til rask fremføringstid kan medføre høyere verdsetting av redusert fremføringstid enn det den nasjonale tidsverdien tilsier. Hvis dette er tilfelle er det mulig at vi undervurderer nytten for godstransport i den samfunnsøkonomiske analysen.

Samtidig overvurderer vi trolig nyttevirkningene for godstransport ved å anta at alle kjøretøy over 7 meter er godstransport. Dette trekker i motsatt retning, slik at den samlede effekten er usikker.

I figuren under har vi beregnet samfunnsøkonomisk lønnsomhet av økt frekvens med doubling og tredobling av tidsverdien for godstransport, omtalt som henholdsvis Nytte 2x og Nytte 3x.



Figur 6.6: Samfunnsøkonomisk netto nytte i beregningsåret av økt frekvens ved endrede forutsetninger om verdsetting av fremføringstid for godstransport. Uten tilpasning av fergekapasitet. Kapitalkostnader ikke medregnet.

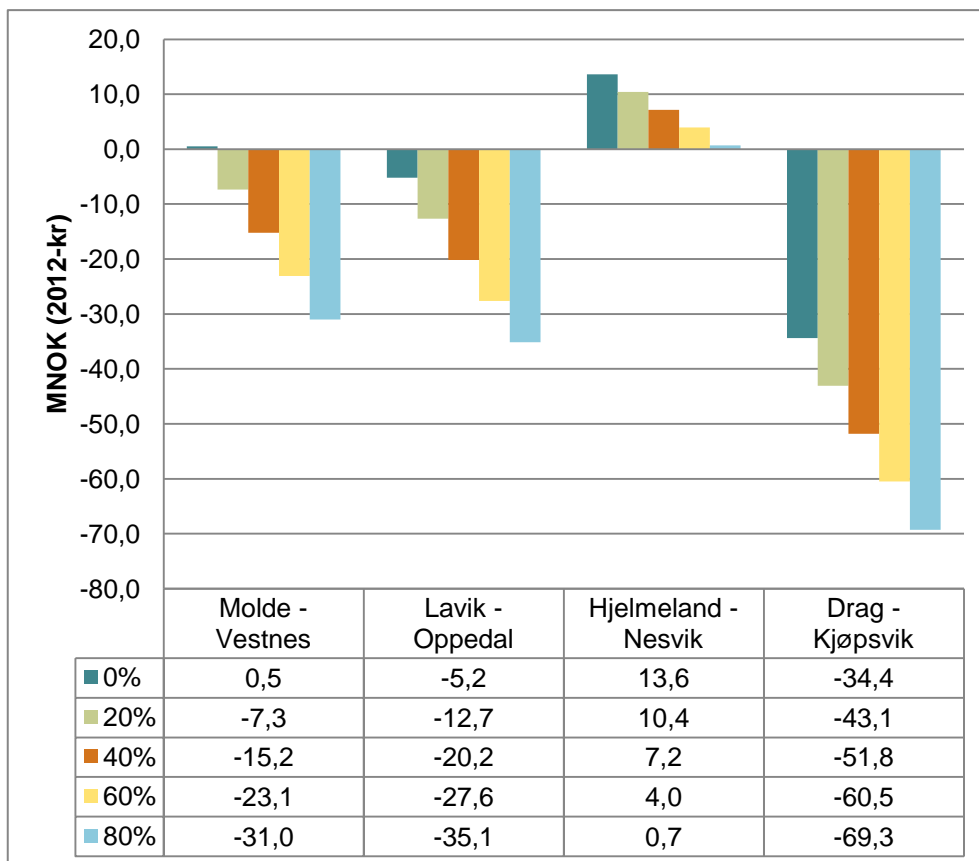
Vi ser at dette medfører at samfunnsøkonomisk netto nytte bedres noe. De største virkningene er på samband med mye godstrafikk. Endringene er likevel ikke veldig drastiske, og utgjør ikke en betydelig forskjell i netto nytte.

Ettersom det er lite empirisk forskning tilgjengelig for geografisk differensierte tidsverdier for godstransport, bør de nasjonale verdiene benyttes inntil videre.

### 6.6.3 Kapitalkostnader

Fra rederiene i referansegruppen påpekes det at det i anbudskonkurranser fra Statens vegvesen ofte spesifiseres at fergemateriellet som skal benyttes på utlyste samband skal være nytt. En av årsakene til dette er miljøhensyn, ettersom nye ferger er mer effektive og forurenser mindre enn gamle ferger. Kravet til nye ferger medfører store kapitalkostnader for rederiene, og bidrar tilsvarende til høye driftskostnader på fergesambandene.

I den samfunnsøkonomiske analysen hadde vi ikke inkludert kapitalkostnader ved ferge drift. I figuren under har vi beregnet samfunnsøkonomisk lønnsomhet av økt frekvens med ulike forutsetninger om hvor høye kapitalkostnadene forbundet med ferge drift er.



Figur 6.7: Samfunnsøkonomisk netto nytte i beregningsåret av økt frekvens ved endrede forutsetninger om kapitalkostnader. Uten tilpasning av fergekapasitet.

I figuren benevnes kapitalkostnadene som andel av de variable driftskostnadene. Dette betyr eksempelvis at kapitalkostnader på 20 % tilsvarer 2 MNOK dersom de variable driftskostnadene på fergen er 10 MNOK. Kapitalkostnadene kan antas å være synkende med alderen på fergemateriellet som benyttes. Tilfellet med 0 % tilsvarer dermed en eldre ferge med null avskrivning og rentekostnader. En høy andel kapitalkostnader indikerer at fergemateriellet er nytt, og har høy avskrivning og rentekostnader.

Figuren viser at den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av økt fergefrekvens er synkende i andelen kapitalkostnader. Virkningen av økte kapitalkostnader er størst på samband der tilskuddsbehovet som følge av økt frekvens er høyt.

En konsekvens av dette er at den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av økt fergefrekvens blir bedre dersom Statens vegvesen i større grad vektlegger gjenbruk av fergemateriell i utlysning av anbud. Man kan oppnå høyere fergefrekvens til en lavere pris enn dersom materiellet må være nytt. Dette gjør at tilskuddsbehovet fra det offentlige til operatøren reduseres.

Rederiene har eksempelvis mulighet til å oppgradere eksisterende materiell slik at det tilfredsstillende de krav som stilles til miljøutslipp. Dette vil bidra til å redusere kapitalkostnader for rederiene, og dermed redusere driftskostnader på sambandene.

## 6.7 Diskusjon

I dette avsnittet tar vi opp relevante temaer i forbindelse med den samfunnsøkonomiske analysen.

### 6.7.1 Tilpasning av materiell

Den samfunnsøkonomiske lønnsomheten er svært avhengig av hvordan driftskostnadene øker ved økt frekvens.

På sambandet Hjelmeland-Nesvik er det relativt lite kostbart å sette inn en ekstra ferge for å øke frekvensen. Dette trekker sterkt i retning av positiv samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Tiltaket innebærer også bedre utnyttelse av ressurser ettersom det lite trafikkerte anløpet Ombo får en ferge som er bedre tilpasset til trafikkmengden.

På sambandene Lavik-Oppedal og Molde-Vestnes er den samfunnsøkonomiske lønnsomheten svært avhengig av hvorvidt man foretar en tilpasning av størrelsen på fergene. Dersom man benytter mindre ferger, slik at kapasiteten på sambandene står i bedre samsvar med etterspørselsøkningen, viser våre beregninger med den enkle kostnadsmodellen at driftskostnadene blir lavere, enn dersom man ikke tilpasser størrelsen. Dette reduserer tilskuddsbehovet fra det offentlige, og bidrar til bedret samfunnsøkonomisk lønnsomheten av økt fergefrekvens.

Størrelsen på de beregnede driftskostnadene i tilfellet med og uten tilpasning av kapasitet vil være avhengig av måten vår kostnadsmodell er konstruert. Driftskostnadene i tilfellet med tilpasning beregnes blant annet som forskjellen i driftskostnader mellom større og mindre ferger. Vi tar forbehold om at vår kostnadsmodell er nøyaktig nok til å kunne beregne slike forskjeller med tilfredsstillende presisjon. En mulighet kan eksempelvis være at de marginale driftskostnadene av å øke fergestørrelsen med én PBE går mot null når fergen når en viss størrelse. I dette tilfellet vil den samfunnsøkonomiske analysen med tilpasning av fergekapasitet tilsvare tilfellet uten tilpasning av kapasitet.

Nyttevirkningene antas å være like i tilfellet uten tilpasning av kapasitet og i tilfellet med tilpasning av kapasitet. Det kan tenkes at denne antagelsen ikke er helt sannsynlig, ettersom fergestørrelsen vil ha noe å si for hvor mange som blir stående



igjen på fergekaia fordi fergen er full. Vårt modellapparat tar ikke hensyn til slike virkninger, men enkle beregninger viser at slike effekter må være store før det påvirker nyttesiden i særlig stor grad.

Vi forutsetter også at fergeflåten kan tilpasses kostnadsfritt. Dette er en forutsetning som kan gjelde på lang sikt, men som ikke holder på kort sikt. Det er derfor grunn til å tro at kostnadssiden i den samfunnsøkonomiske analysen er noe undervurdert.

### 6.7.2 Generalisering av resultater

Basert på den samfunnsøkonomiske analysen av de fire fergesambandene har vi identifisert noen felles forutsetninger som bør være oppfylt dersom man skal kunne oppnå positiv samfunnsøkonomisk lønnsomhet av økt fergefrekvens.

- Sambandet bør ha et tilstrekkelig trafikkgrunnlag
- Frekvensøkningen må medføre en betydelig reduksjon i trafikantenes totale reisetid
- Det bør benyttes mindre ferger

Våre beregninger viser at nyttevirkningene som følger av økt frekvens øker med trafikkgrunnlaget på sambandet. Frekvensøkning bør derfor først og fremst skje på samband med mye trafikk.

Frekvensøkning vil ha størst effekt der reisetiden på fergen er en betydelig del av trafikantenes totale reisetid. Våre beregninger viser at det på slike typer samband er potensial for høy trafikkvekst som følge av økt frekvens. Dermed øker billettinntektene, og tilskuddsbehovet som følge av økt frekvens blir lavere. I følsomhetsberegningene viser vi at den samfunnsøkonomiske lønnsomheten er svært avhengig av trafikkveksten frekvensøkningen fører til.

Beregninger med vår enkle kostnadsmodell indikerer at frekvensøkningen bør skje ved at man benytter mindre ferger. Her ligger det et forbehold om at det er mulig å avvikle trafikken på en tilfredsstillende måte med redusert størrelse på fergene.

### 6.7.3 Sett i sammenheng med annen forskning

I kapittel 5.1 benyttet vi metoden fra Jørgensen m.fl. (2012) til å kartlegge hvilke fergesamband som har lavere frekvens enn samfunnsøkonomisk lønnsomt. Det er gjennomført en beregning for samtlige 19 riksvegfergesamband med denne metoden. Resultatene indikerer at det er samfunnsøkonomisk lønnsomt å øke frekvensen på 18 av 19 riksvegfergesamband.

Resultatene fra den samfunnsøkonomiske analysen i denne utredningen samsvarer til en viss grad med resultatene vi får ved å benytte metoden til Jørgensen m.fl. (2012). Det kan være samfunnsøkonomisk lønnsomt å øke frekvensen, dersom visse forutsetninger er oppfylt.

Metodikken til Jørgensen m.fl. (2012) skiller seg likevel en del fra den metoden som er benyttet i denne utredningen. Først og fremst benytter Jørgensen m.fl. (2012) en høyere verdi på spart fremføringstid for tungtrafikk. Tidsverdien med denne metoden er proporsjonal med antall personbilenheter per kjøretøy. Eksempelvis betyr dette at godstransport får en tidsverdi på mellom 2 500 og 10 000 kr per time per kjøretøy. Dette er betraktelig høyere enn tidsverdien på 600 kr per time per kjøretøy som benyttes for godstransport i denne utredningen.

Deretter forutsetter metoden til Jørgensen m.fl. (2012) relativt lave driftskostnader på fergesambandenes sammenlignet med de kostnadstallene som beregnes med vår kostnadsmodell. Driftskostnadene er dessuten antatt å være lik uavhengig av hvor stor fergen er.

Begge disse faktorene trekker i dårligere samfunnsøkonomisk lønnsomhet i våre beregninger enn i metoden til Jørgensen m.fl.(2012).

#### **6.7.4 Mernytte**

Det var et ønske fra oppdragsgiver at vi skulle ta hensyn til betydningen av mernytte i de samfunnsøkonomiske beregningene. Mernytte er nyttevirkinger som ikke er inkludert i standard nyttekostnadsanalyser innen samferdsel i dag (Minken, 2012). Imperfeksjoner i økonomien kan føre til at nyttevirkningene som beregnes i den samfunnsøkonomiske analysen undervurderes. Det hevdes at tiltak innenfor transportsektoren kan bidra til stordriftsfordeler, agglomerasjonseffekter, oppbryting av markedsrett og et mer effektivt arbeidsmarked. Dette kommer i tillegg til de nyttevirkningene som kvantifiseres i den samfunnsøkonomiske analysen.

I en rapport fra Statens Vegvesen slås det fast at det kan være store slike effekter dersom man erstatter alle fergesamband langs E39 med veiforbindelse (Statens Vegvesen, 2013). Forfatterne av rapporten hevder at fergefri E39 bidrar til produktivitetsvirkninger i næringslivet, økt arbeidstilbud og endret bosettings- og pendlingsmønster, utveksling av arbeidskraft, økt konkurranse og andre typer virkninger (Statens Vegvesen, 2013).

Vi har vurdert hvorvidt det er behov å ta hensyn til mernytte sett i forhold til økt fergefrekvens, men har kommet til at tiltaket er for marginalt til å kunne utløse slike effekter. Vi tror ikke økt fergefrekvens på de fire sambandene vi analyserer medfører nyttevirkinger utover de som allerede er beregnet i den samfunnsøkonomiske analysen.

## 7 Oppsummering

Vi har beregnet samfunnsøkonomisk lønnsomhet av økt fergefrekvens for et enkelt år. Beregningsåret er satt til 2013.

Resultatene fra våre beregninger indikerer at det vil være samfunnsøkonomisk lønnsomt å øke frekvensen for Molde-Vestnes og Lavik-Oppedal, dersom man har mulighet til å tilpasse kapasiteten på sambandet. Den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av økt frekvens svekkes betraktelig dersom man ikke tilpasser kapasiteten. For Lavik-Oppedal beregner vi negativ samfunnsøkonomisk lønnsomhet i tilfellet uten tilpasning av kapasitet. For Molde-Vestnes beregner vi marginal positiv samfunnsøkonomisk lønnsomhet i tilfellet uten tilpasning.

For Hjelmeland-Nesvik viser beregningene at det vil være samfunnsøkonomisk lønnsomt å øke frekvensen. Løsningen med en egen mindre ferge som betjener Ombo gir store reisetidsforbedringer for trafikantene, og bedre forutsigbarhet.

Til slutt viser beregningene for sambandet Drag-Kjøpsvik at det ikke er samfunnsøkonomisk lønnsomt å øke frekvensen på dette sambandet. Dette gjelder uansett om man gjør kapasitetstilpasning eller ikke. Nyttevirkningene av økt frekvens er langt lavere enn kostnadene.

Våre resultater tyder på at frekvensøkning fortrinnsvis bør skje på samband der man kan forvente stor trafikkvekst som følge av tiltaket. Dette medfører økte billettinntekter, og tilsvarende redusert tilskuddsbehov.

En annen viktig forutsetning for samfunnsøkonomisk lønnsomhet er at trafikken på sambandet er tilstrekkelig høy. Beregningene våre viser at størrelsen på nyttevirkingene henger tett sammen med antall trafikanter som benytter sambandet.

## Referanser

- Halse, A.H., Samstad, H., Killi, M., Flügel, S., Ramjerdi, F. (2010). *Verdsetting av fremføringstid og pålitelighet i godstransport*. TØI Rapport 1083/2010. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Jørgensen, F., Mathisen, T., Solvoll, G. (2007). *Kapasitet i fergesektoren*. SIB-rapport 1/2007. Bodø: Handelshøgskolen i Bodø.
- Jørgensen, F., Sandberg Hanssen, T-E., Solvoll, G. (2012). *Samfunnsøkonomisk optimal ferjestørrelse og frekvens*. SIB-rapport nr 3-2012. Bodø: Handelshøgskolen i Bodø.
- Minken, H. (2012). *Til debatten om samfunnsøkonomisk analyse i transportsektoren*. TØI Rapport 1198/2012. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Ramjerdi, F., Flügel, S., Samstad, H., Killi, M. (2010). *Den norske verdsettingsstudien - Tid*. TØI Rapport 1053B/2010. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Statens vegvesen (2013). *Ferjedatabanken*. <http://kuat2.triona.no:7003/FdbWeb/>.
- Statens vegvesen (2012). *Ferjefri E39 Delprosjekt Samfunn*.
- Statens vegvesen (2010). *Ferjestatistikken 2010*. Håndbok 157.
- Statens vegvesen (2006). *Konsekvensanalyser*. Håndbok 140.
- Statens vegvesen (2009). *Nøkkeltal for riksvegferjedrifta i region vest – 2008*. (Unndratt offentligheten)
- Statistisk Sentralbyrå (2013). *Konsumprisindeksen – SSB*. <http://www.ssb.no/kpi>.
- Statistisk Sentralbyrå (2013). *Kostnadsindeks for innenriks sjøfart*. <https://www.ssb.no/statistikbanken>.



## 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](http://www.toi.no).

TØI er partner i CIENS Forskningscenter for miljø og samfunn, lokalisert i Forskningsparken nær Universitetet i Oslo (se [www.ciens.no](http://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](mailto:toi@toi.no)  
[www.toi.no](http://www.toi.no)