

RAPPORT  
KOSTNADER VED OVERGANG TIL FOSSILFRI  
KOLLEKTIVTRANSPORT



*Forsidebilde: MF Folgefonn, som trafikkerer Jektavik-Nordhuglo-Hodnanes.*



## Forord

Denne rapporten er skrevet av Menon Economics og TØI, på oppdrag for KS. Rapporten gir en oversikt over fossilfrie kollektivtransportløsninger i fylkeskommunal regi og fylkeskommunenes merkostnader ved overgangen til disse.

Norge har mål om å redusere egne klimagassutslipp, særlig ved å kutte utslipp fra transportsektoren. Som ansvarlig for store deler av kollektivtransporten, spiller fylkeskommunene en viktig rolle i å bidra til å nå disse målene. Denne utredningen viser at omstillingen til fossilfrie løsninger og nullutslippsløsninger akselererer, og at særlig antallet batteriferger vil vokse sterkt de kommende fem årene. Fortsatt er disse løsningene som regel dyrere enn løsninger på fossile energibærere og merkostnadene bæres i hovedsak av fylkeskommunene.

Øyvind N. Handberg har vært prosjektleder og Annegrete Bruvoll prosjekteier, begge fra Menon. Prosjektteamet har videre bestått av Rolf Hagman (TØI), Tale Ørving (TØI), Siri Voll Dombu (Menon) og Even Winje (Menon). Heidi Ulstein (Menon) har vært kvalitetssikrer.

Vi takker KS ved Jørn Inge Dørum, Jon Anders Drøpping, Kjetil Bjørklund og Espen Rymoene for gode diskusjoner og et godt samarbeid. Vi er også svært takknemlige for informasjonen fra fylkeskommunene og tålmodigheten til kontaktpersonene. Denne rapporten ville ikke blitt til uten deres viktige bidrag.

Forfatterne står selv ansvarlige for alt innhold i rapporten.

---

Mars 2019  
Øyvind N. Handberg  
Prosjektleder  
Menon Economics

# Innhold

<b>SAMMENDRAG</b>	<b>3</b>
<b>1 BAKGRUNN</b>	<b>7</b>
<b>2 METODE OG INFORMASJONSGRUNNLAG</b>	<b>9</b>
2.1 Definisjon av fossilfrie løsninger og nullutslippsløsninger	9
2.2 Datainnsamling	9
2.3 Kostnadsberegninger	10
2.4 Utslippsberegninger	11
<b>3 PLANER OG KOSTNADER</b>	<b>12</b>
3.1 Bussruter	12
3.2 Fergesamband	16
3.3 Hurtigbåtruter	20
<b>4 NETTOPPGRADERINGER</b>	<b>23</b>
<b>5 KOSTNADER</b>	<b>25</b>
5.1 Fylkeskommunens kostnader ved fossilfrie løsninger	25
5.2 Resulterende reduksjoner i klimagassutslipp	28
5.3 Fylkeskommunens kostnader ved videre innfasing av fossilfrie løsninger	30
<b>LITTERATUR</b>	<b>33</b>
<b>VEDLEGG</b>	<b>34</b>
1 Eksterne virkninger ved overgang til fossilfrie løsninger	34
2 Intervjuede personer og institusjoner	36
3 Intervjuguide	37
4 Samlet oversikt over fossilfrie ruter/samband, vedtatt eller i drift	42

## Sammendrag

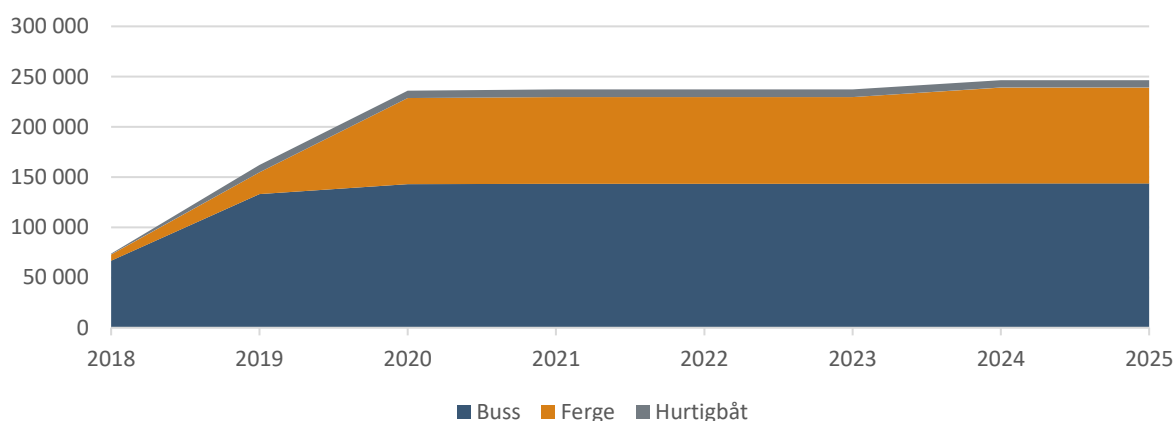
Norge har mål om å kutte klimagassutslipp, og spesifiserer egne mål for kutt innen transport. Som ansvarlig for kollektivtransport utenom tog og riksveiferger, spiller kommunesektoren en viktig rolle for å redusere disse klimagassutslippene. På bakgrunn av intervjuer med samtlige fylkeskommuner, gir vi i denne rapporten oversikt over innfasingen av fossilfrie løsninger innen buss-, hurtigbåt- og fergetrafikk i fylkeskommunal regi. Vi anslår kostnadene ved de innfasede og vedtatte løsningene, samt ved framtidig omlegging av hele den fylkeskommunale kollektivtransporten.

Kartleggingen viser at 23 prosent av dagens fylkeskommunale busstrafikk allerede driftes fossilfritt (66 mill. km), og at denne andelen vil stige til nesten 50 prosent innen 2021 med de investeringene som er vedtatt per i dag. Det satses på elektriske busser i flere byområder, der kostnadene er ventet å falle med videre innfasing mot 2025. Utenfor byene satser en del fylker på biogass (biometan) og fornybare dieseldrivstoffer (i stor grad HVO). Omleggingen av busstrafikken til fossilfrie løsninger domineres av ikke-nullutslippsløsninger: 73-76 prosent av det fossilfrie trafikkarbeidet anslås å driftes med fornybare dieseldrivstoff i perioden 2019-2025.

Elektrifisering av fylkeskommunal fergetrafikk er i startgropen. Oversikten vår viser at nesten 3 mill. årlige kilometer fergetrafikk er vedtatt å driftes med elektrisitet framfor MGO eller LNG. Disse fordeler seg på 36 samband, som utgjør omtrent en tredjedel av det totale antallet fylkeskommunale fergesamband. Åtte prosent av nullutslippsløsningene er faset inn før 2019, mens resten er planlagt implementert før 2025. Hordaland og Møre og Romsdal er særstillinger innen denne omleggingen. Disse fylkene har vedtatt å elektrifisere henholdsvis 17 og ni fergesamband i løpet av de nærmeste årene. Målt i trafikkarbeid utgjør disse sambandene 83 prosent av det totalt vedtatte elektriske fergetrafikkarbeidet i Norge.

Omlegging til fossilfri hurtigbåttrafikk er ikke kommet like langt som buss og ferge. Med unntak av bybåtsamband i Bergen og Oslo, er kun to fylkeskommunale hurtigbåtruter vedtatt for pilotering i Norge. Flere fylkeskommuner rapporterer imidlertid om stor interesse rundt utviklingsprosjektet «Fremtidens hurtigbåt», hvor det planlegges demonstrasjon av konsepter i løpet av 2019.

Figur A Anslåtte årlige reduksjoner i klimagassutslipp (tCO<sub>2</sub>e), fordelt på transportmidler



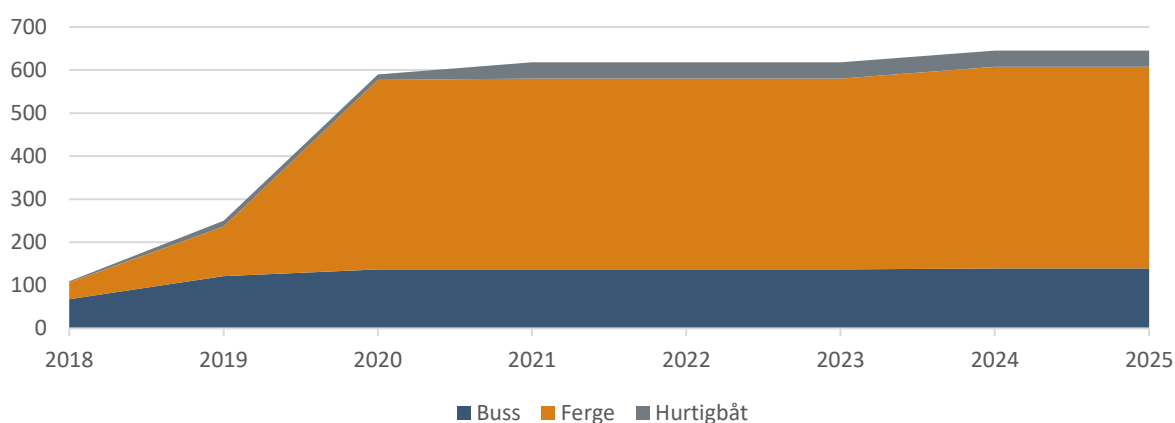
Figur A viser de anslåtte årlige reduksjonene i klimagassutslipp fra fylkeskommunal kollektivtransport som følge av innfasingen av fossilfrie løsninger. I 2019 anslås omleggingen å gi en reduksjon på i overkant av 160 tusen tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter (tCO<sub>2</sub>e), hovedsakelig som følge av omlegging til fornybare dieseldrivstoff og biogass i busstrafikken (81 prosent). Reduksjonen i 2025 anslås å være nesten 250 tusen tonn CO<sub>2</sub>e per år. Fra og med

2020 anslår vi at elektriske løsninger vil bidra med 43-45 prosent av de årlige utslippsreduksjonene i de vedtatte fossilfrie kollektivtransportløsningene, særlig som følge av elektrifisering av fergesamband.

Dette bidraget til å nå nasjonale utslippsmål har merkostnader for fylkeskommunene, da kostnadene ville vært lavere med konvensjonelle løsninger med mineralolje og naturgass som energibærere. Figur B viser fylkeskommunenes anslåtte årlige merkostnader ved gjennomførte eller vedtatte investeringer i infrastruktur, innkjøp eller ombygging av fartøy/kjøretøy og eventuelt økte driftskostnader for henholdsvis buss-, ferge- og hurtigbåttrafikken. Figuren viser særlig den store økningen i merkostnader som følge av fergeelektrifisering, som belastes et fåtall fylkeskommuner.

Vi anslår at fylkeskommunenes totale merkostnader (fratrasket Enova-støtte) for innfasede og vedtatte fossilfrie løsninger er omtrent 645 mill. kroner per år innen 2025.<sup>1</sup> Sett i forhold til de anslåtte utslippsreduksjonene på rundt 250 tusen tonn CO<sub>2</sub>e, tilsvarer dette en kostnad på omtrent 2600 kroner per tonn CO<sub>2</sub>e, som tilfaller fylkeskommunene. Det er stor variasjon i kostnaden per tonn reduserte tonn CO<sub>2</sub>e for de ulike løsningene; noen er lønnsomme og har ingen eller negativ kostnad mens andre impliserer en kostnad på over 10 tusen kroner per tonn reduserte tonn CO<sub>2</sub>e.

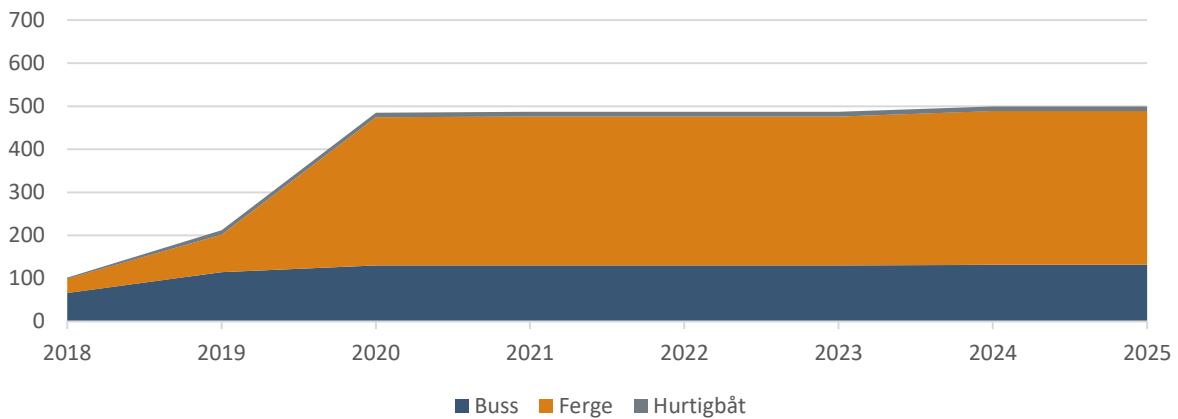
**Figur B Anslåtte totale årlige merkostnader for fylkeskommunene ved allerede innfaset eller vedtatt innfasing av fossilfri kollektivtransport (mill. 2019-kr), fordelt på transportmidler**



Figur C viser fylkeskommunenes årlige merkostnader ved omleggingen til fossilfrie løsninger, som påløper for innkjøp eller ombygging av fartøy/kjøretøy og eventuelt økte driftskostnader for henholdsvis buss-, ferge- og hurtigbåttrafikken. Merkostnader for fylkeskommunene knyttet til infrastrukturinvesteringer er altså ikke inkludert i denne figuren (i motsetning til Figur B). Fylkeskommunenes anslåtte merkostnader når kostnader for kjente infrastrukturinvesteringer ikke er inkludert er noe lavere: i underkant av 500 mill. kroner per år innen 2025.

<sup>1</sup> Alle kostnader er bedriftsøkonomiske kostnader angitt som årlige 2019-kroner. Anslagene for framtidige årlige merkostnader er ikke neddiskontert. Beregningene og definisjonen av merkostnader er beskrevet i delkapittel 2.3.

**Figur C Anslåtte årlige merkostnader for fylkeskommunene (infrastrukturinvesteringer ikke inkludert) ved allerede innfasat eller vedtatt innfasing av fossilfri kollektivtransport (mill. 2019-kr), fordelt på transportmidler**

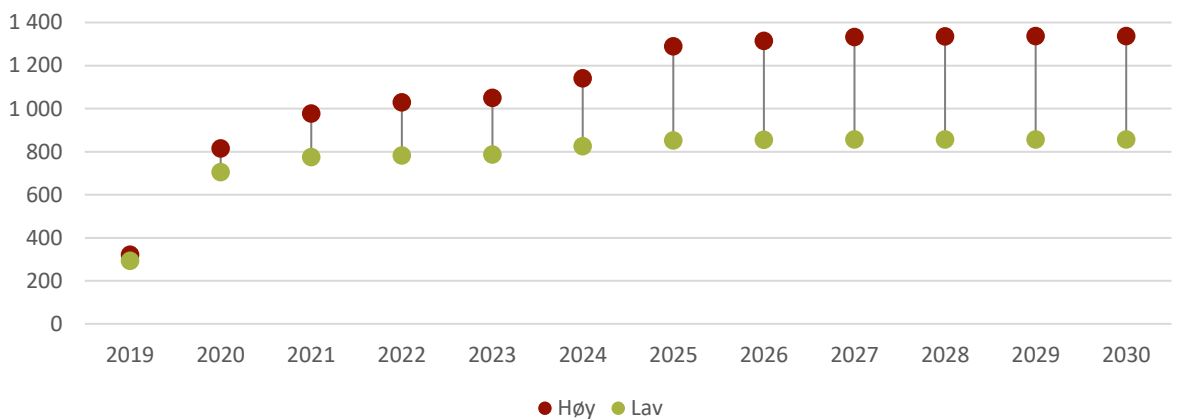


Det er stor usikkerhet i kostnadsanslagene, også for fylkeskommunene som belastes dem. Særlig er det usikkerhet rundt kostnadene ved nødvendige nettoppgraderinger og andre infrastrukturinvesteringer (som batteribanker). Fylkeskommunene uttrykker bekymring for hvordan merkostnadene skal dekkes inn. Gjennomgåtte budsjett og økonomiplaner peker på at merkostnadene kan måtte dekkes ved å redusere tjenestetilbud, redusere vedlikehold av vei, eller ved opptak av lån med usikkerhet i hvordan rente- og avdragskostnadene skal dekkes.

Figur B og C angir anslagene på fylkeskommunenes årlige merkostnader som følge av fossilfrie løsninger som allerede er fasat inn eller vedtatt fasat inn. Figur D viser fylkeskommunenes anslåtte merkostnader om *all kollektivtrafikk* skal legges om til fossilfritt. De årlige merkostnadene er akkumulerende, slik at for eksempel tallene for 2019 inkluderer kostnader som følger av tidligere omlegginger.

Vi anslår merkostnadene til å ligge i området 860-1340 mill. kroner innen 2030. Dette inkluderer altså både merkostnadene for innfasede og vedtatte løsninger (fratrasket Enova-støtte), som beskrevet over, og framtidige merkostnader ved omlegging av resterende kollektivtrafikk (ikke fratrukket Enova-støtte). Spennet i anslagene kommer av usikkerhet i teknologisk og økonomisk modenhet. Det høye anslaget bygger på at de fossile løsningene legges om til den dyreste teknologien for en gitt løsning det året gjeldende kontrakt utløper, mens det lave anslaget er basert på den rimeligste teknologien i det samme året.

**Figur D Anslåtte årlige merkostnader (mill. 2019-kr) ved å legge om til fossilfri fylkeskommunal kollektivtransport – høyt og lavt anslag for perioden 2019-2030**



I beregningene av *framtidige, ikke-vedtatte* merkostnader for fylkeskommunene er ikke statlig støtte gjennom Enova fratrukket. Dersom tilskuddsordningen videreføres vil fylkeskommunenes kostnader for framtidige infrastrukturinvesteringer vil altså være noe lavere. Merkostnadene knyttet til innkjøp av fartøy og kjøretøy og til drift vil i all hovedsak måtte bekostes av fylkeskommunene, slik tilskudsregimet er i dag. For de innfasede eller vedtatte løsningene utgjør Enova-støtten omtrent 20 og 30 prosent av de totale merkostnadene innen henholdsvis buss og ferge.

Det er betydelige usikkerheter ved kostnadsanslagene. For *vedtatte* fossilfrie løsninger er det særlig usikkerhet ved infrastrukturinvesteringene og potensielle forsterkninger av kraftnettet som følge av elektrifisering, og fylkeskommunene er selv usikre på hvor høye disse kostnadene kan komme til å bli. For de *framtidige* kostnadsanslagene er det særlig usikkerhet rundt den teknologiske modenheten til løsningene. Anslagene i Figur D legger også til grunn at merkostnadene er konstante gjennom hver kontraktsperiode. Med mer fleksible kontrakter og fallende kostnader, kan innfasingen innebære lavere merkostnader.



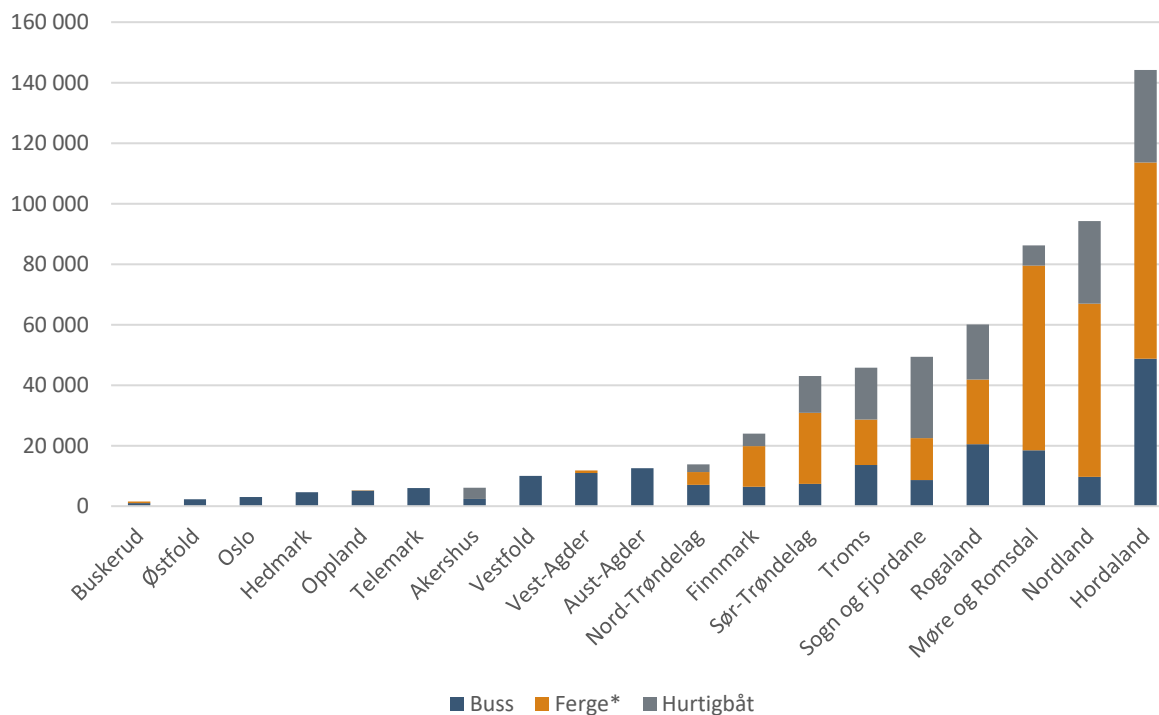
# 1 Bakgrunn

Norge har nasjonale mål om å kutte egne klimagassutslipp. Stortinget har blant annet satt mål om å kutte utslippene med 30 prosent innen 2020, sammenlignet med utslippsnivået i 1990 (Meld. St. 41 2016–2017). Regjeringen tydeliggjorde nylig at det er et mål å foreta klimagasskutt med innenlandske tiltak, og setter mål om å redusere ikke-kvotepliktige utslipp med minst 45 prosent, sammenlignet med 2005 (Granavolden-plattformen 2019). Transport står for omtrent 60 prosent av de ikke-kvotepliktige utslippene i Norge, og målet i Granavolden-plattformen er halvering av utslippene fra transportsektoren innen 2030, sammenlignet med 2005.

Som ansvarlig for kollektivtransport utenom tog og riksveiferger, har kommunesektoren i Norge en viktig rolle å spille for å redusere klimagassutslipp fra kollektivtransport. For at fylkeskommunene skal være best mulig rustet i planleggingen av endringene innenfor kollektivtransporten er det behov for oversikt over hvilke kostnader og gevinster som kan forventes. Tiltak for å få transporten over på fossilfrie alternativer innebærer økonomiske kostnader på kort og lengre sikt. Stortinget har bedt regjeringen fremme nullutslippsferger (Innst. 78 S 2015-2016). Innstillingen påpeker at denne satsingen vil medføre merkostnader for fylkeskommunene, og at det bør utredes om det er nødvendig med «tilskuddsordninger rettet mot fylkeskommunene eller ytterligere styrke eksisterende ordninger for bruk av ny teknologi i offentlige anbud».

I denne utredningen sammenstiller vi fylkeskommunenes kostnader ved omlegging av kollektivtransport fra konvensjonelle drivstoff til fossilfrie alternativer. Vi vurderer videre hvordan fylkeskommunene finansierer eventuelle merkostnader, deriblant bidraget fra statlige finansieringsordninger. Det er store forskjeller i klimagassutslippene på tvers av fylker og på tvers av transportmidler (buss, ferge og hurtigbåt), som vist i Figur 1.1. Vi gjør derfor vurderinger for hver av transportmidlene og viser til omlegginger i spesifikke fylkeskommuner.

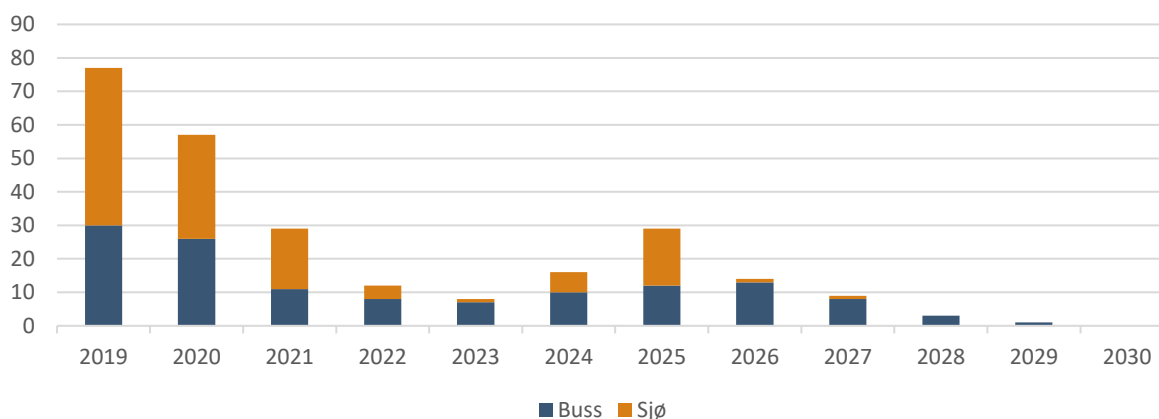
**Figur 1.1 Utslipp av klimagasser fra rutegående transport i fylkeskommunal regi etter transportmiddel, tCO<sub>2</sub>e i 2016 (Menon, DNV GL og TØI 2018a, s. 4)**



\* Utslippstallet fra fergetrafikken i Møre og Romsdal er korrigert fra 117 tusen tCO<sub>2</sub>e til 61 tusen tCO<sub>2</sub>e sammenlignet med beregningene av Menon, DNV GL og TØI (2018a), etter innspill fra fylkeskommunen.

De fleste ruter og samband i fylkeskommunal regi utlyses i offentlige anbudskonkurranser, hvor vinnende operatør tilbyr tjenesten i en gitt periode, typisk rundt ti år. Innfasingstakten av fossilfrie alternativer avhenger derfor per nå av når anbudskontrakter utløper.<sup>2</sup> Figur 1.2 viser når anbudskontraktene i kollektivtrafikkforeningens markedsoversikter for buss og sjø (ferge og hurtigbåt) utløper. Vi ser at et stort antall kontrakter utløper i 2019 og 2020, særlig for ferge og hurtigbåter. Flere av disse er satt i drift eller vedtatt satt i drift med fossilfrie teknologier, men som vi viser i denne utredningen utgjør disse bare en mindre andel av de 134 kontraktene som utløper i 2019 og 2020. Det er dermed sannsynlig at resterende ruter og samband vil driftes med konvensjonelle drivstoff fram til ny kontraktsslutt, som typisk vil være i 2025-2030.

**Figur 1.2** Antallet anbudskontrakter (opsjoner ikke inkludert) som utløper i årene 2019-2030. Kilde: Kollektivtrafikkforeningens markedsoversikter<sup>3</sup>



Rapporten er strukturert som følger: I kapittel 2 beskriver vi metodene, antagelsene og definisjonene som ligger til grunn for informasjonsinnhentingene og analysene. I kapittel 3 drøfter vi planer og kostnader for buss, ferge og hurtigbåt. For hver av disse beskrives status, vedtatte og innfasede fossilfrie ruter og samband, samt mer langsiktige planer i fylkene. Vi presenterer også her samlede merkostnader for de innfasede og vedtatte rutene og sambandene. Kapittel 4 diskuterer følgene elektrifisering har for nettutbygging, fylkeskommunenes vurderinger og i hvilken grad disse kostnadene belastes fylkeskommunene. I kapittel 5 sammenstiller og drøfter vi kostnadene for fylkeskommunene ved de vedtatte og innfasede fossilfrie løsningene. Her anslår vi også kostnadene ved videre innfasing av slike løsninger. Alle kostnadsanslag er bedriftsøkonomiske kostnader. I vedlegg 1 beskriver vi også andre samfunnsøkonomiske virkninger enn reduserte klimagassutslipp ved innfasing av fossilfrie løsninger.

<sup>2</sup> Vi er kjent med muligheten for fleksible anbudskontrakter, hvor alternative teknologier kan fases inn dersom det blir (nær) bedriftsøkonomisk lønnsomt. Siden dette ikke er praksis i dag, legger vi til grunn at teknologiene først kan endres ved ny kontrakt. Dette utgjør en ekstra usikkerhet i anslagene.

<sup>3</sup> <https://kollektivtrafikk.no/kunnskap/> [28.02.19].

## 2 Metode og informasjonsgrunnlag

### 2.1 Definisjon av fossilfrie løsninger og nullutslippsløsninger

I denne rapporten definerer vi *fossilfrie løsninger* som:

- Elektriske busser, hydrogenbusser og busser driftet utelukkende på biogass eller fornybare drivstoffer.
- Elektriske ferger (batteriferges), hydrogenferger og ferger driftet utelukkende på biogass eller fornybare drivstoffer.
- Batterielektriske hurtigbåter, hydrogenbaserte hurtigbåter og båter driftet utelukkende på biogass eller fornybare drivstoffer.

Med fossilfrie løsninger mener vi altså at kollektivtransportdriften ikke medfører klimagassutslipp i Norges klimaregnskap.<sup>4</sup> I denne rapporten vurderer vi altså ikke den reelle, globale klimapåvirkningen av omlegging til disse løsningene, knyttet til blant annet utslipp ved produksjon av fartøy, kjøretøy, annet materiell og energibærere som benyttes. Særlig relevant her er biodrivstoff, som kan ha betydelig klimapåvirkning ved produksjon og bruk.

Vi har valgt å ikke skille mellom bærekraftige biodrivstoff, som oppfyller EU og Miljødirektoratets bærekraft-kriterier, og ikke-bærekraftige fornybare biodrivstoffer, som ikke tilfredsstillere disse kriteriene. Dette fordi kriteriene endres over tid, slik at biodrivstoff definert som bærekraftig av en fylkeskommune på et gitt tidspunkt ikke nødvendigvis er definert som bærekraftig av EU senere. Vi refererer derfor til flytende biodrivstoff – både ulike estere og HVO – som *fornybare dieseldrivstoff*.

Nullutslippskjøretøy og -fartøy defineres i Norge strengt av at de enten bruker elektrisk kraft eller fornybart-produsert hydrogen som drivstoff. For å oppfylle krav om nullutslipp inkluderes i mange sammenhenger også biogass (biometan). På grunn av at deler av de fornybare dieseldrivstoffene kan ha klimapåvirkning, definerer vi dem som fossilfrie, men ikke som nullutslippsløsninger.

Vi definerer *nullutslippsløsninger* som:

- Elektriske busser, hydrogenbusser og busser driftet utelukkende på biogass.
- Elektriske ferger (batteriferges), hydrogenferger og ferger driftet utelukkende på biogass.
- Batterielektriske hurtigbåter, hydrogenbaserte hurtigbåter og båter driftet utelukkende på biogass.

Denne rapporten omhandler fossilfrie kollektivtransportløsninger, men det er hensiktsmessig skiller vi mellom benyttede energibærere.

### 2.2 Datainnsamling

Hovedkilden til informasjon i denne utredningen har vært intervjuer med fylkeskommuner og fylkeskommunale virksomheter ansvarlige for kollektivtransporten innenfor samtlige fylker (vedlegg 2), med utgangspunkt i en felles intervjuguide (vedlegg 3). Hovedformålet med intervjuene har vært å kartlegge følgende:

1. Innfasede ruter eller samband med fossilfrie løsninger.

---

<sup>4</sup> De fleste batterifergene omtalt i denne rapporten inkluderer en hjelpemotor på diesel, som benyttes ved behov. Vi definerer likevel disse som nullutslippsløsninger, men inkluderer en faktor på 0,9 i beregningene av utslipps-reduksjonene. Der hjelpemotorene driftes på biodrivstoff regner vi med 100 prosent utslippsreduksjon.

2. Ruter eller samband driftet med konvensjonelle teknologier, som er vedtatt erstattet av fossilfrie løsninger.
3. Langsiktige, ikke-vedtatte planer for innfasing av fossilfrie løsninger i fylkeskommunal regi.

For punkt 1-2 har vi samlet informasjon om:

- Trafikkarbeidet (kjøretøy/fartøy-km per år) for de fossilfrie løsningene.
- Årlige kostnader for løsningene (drift og avskrivning av kjøretøy- eller fartøy-investering).
- Kostnader knyttet til nødvendige infrastrukturinvesteringer for skifte av energibærere.
- Eventuelle egne anslag på merkostnader og klimagevinster.

For punkt 3 har vi samlet informasjon om planene, slik de foreligger i dag.

Informasjonen fra intervjuene er supplert med offentlig tilgjengelig sekundærinformasjon, særlig fra regionale transportplaner, regionale økonomiplaner og Statens vegvesen sin fergedatabase (se litteraturliste). Flere fylkeskommuner har også gitt tilgang til utredninger og analyser av spesifikke samband og ruter, utført av fylkeskommunen eller en ekstern aktør. Der disse ikke er offentlig tilgjengelig, er de ikke listet i litteraturlisten.

## 2.3 Kostnadsberegninger

Alle referanser til *merkostnader* viser til addisjonelle bedriftsøkonomiske kostnader for fylkeskommunene ved tiltak for å redusere klimagassutslippene. Addisjonelle kostnader som grunner i bedre tjenestetilbud, større fartøy etc., holdes altså utenfor. Eventuelle utredningskostnader eller administrasjonskostnader som følger av omlegging av drift til fossilfrie løsninger er heller ikke vurdert.

I beregningene av årlige kostnader, innkjøp og infrastrukturinvesteringer for *eksisterende og vedtatte løsninger* benytter vi kostnadstallene oppgitt av fylkeskommunene. Der kostnadstall for drift og investeringer i buss ikke er tilgjengelig har vi estimert disse på bakgrunn av anslagene til Menon, DNV GL og TØI (2018b, s. 24). I denne utredningen anslås framtidige kostnader for investering og drift av buss for de ulike energibærerne, og vi har gjennomgående benyttet kostnadsanslag for 2020. For fornybare dieseldrivstoff har vi gjennomgående benyttet kostnadsanslagene for biodrivstoff som oppfyller EU og Miljødirektoratets bærekraftkriterier.

I beregningene av årlige kostnadene for infrastrukturinvesteringer har vi lagt til grunn en kalkulasjonsrente på 4 prosent (Finansdepartementet 2014) og en levetid på 20 år. Infrastrukturinvesteringer er her definert som alle investeringer nødvendig for å drive den fossilfrie løsningen utover innkjøp av fartøy eller kjøretøy. Dette inkluderer ladestasjoner, batteribanker, nye energistasjoner o.l.

I beregningene av framtidige kostnader for å redusere *samtlig klimagassutslipp fra fylkeskommunal kollektivtransport*, benytter vi merkostnadsanslagene for skifte av energibærere fra Menon, DNV GL og TØI (2018b). I denne rapporten anslås de bedriftsøkonomiske merkostnadene per kjøretøykilometer for å legge om en gjennomsnittlig bussrute fra diesel til fossilfrie alternativer med anslått teknologisk modenhet i 2020, 2025 og 2030. Tilsvarende anslås de bedriftsøkonomiske merkostnadene per tonn CO<sub>2e</sub> redusert utslipp for å legge om til fossilfrie alternativer for 2018, 2025 og 2030 for både ferger og hurtigbåter. Disse merkostnadene for å redusere resterende klimagassutslipp settes sammen med merkostnadene identifisert i beregningene av merkostnadene for eksisterende og vedtatte løsninger.

Vi legger videre til grunn at resterende utslipp kuttes ved kontraktsslutt for rutene og sambandene (se Figur 1.2), slik at merkostnaden påløper årlig i den nye kontraktperioden. Vi anvender en lineær kostnadsutvikling mellom beregningspunktene til Menon, DNV GL og TØI (2018b) for årene mellom 2018, 2025 og 2030. Vi har ikke gjort

egne kostnadsanslag for omlegging til de ulike energibærerne, men for å synliggjøre noe av usikkerheten angir vi et høyt og et lavt anslag, hvor det høye anslaget er om løsningene legges om til den teknologien som er dyrest i det gitte året og det lave anslaget er for omlegging til den rimeligste teknologien i det gitte året.

Alle merkostnadsanslag er oppgitt i 2019-kroner. Framtidige merkostnader er ikke neddiskontert, utover neddiskonteringen av infrastrukturinvesteringer beskrevet ovenfor. Kostnader vi har fått rapportert for 2018 og tidligere er justert til 2019-kr, mens vi har lagt til grunn at rapporterte framtidige kostnader er oppgitt i 2019-kr. Kostnadsanslagene er bedriftsøkonomiske merkostnader knyttet til fossilfrie løsninger, inkludert eventuelle avgifter. I vedlegg 1 beskriver vi også de eksterne virkningene ved omlegging til fossilfrie løsninger.

## 2.4 Utslippsberegninger

For å anslå reduksjonene i klimagassutslipp har vi lagt til grunn samme utslippsfaktorer som brukt i Menon, DNV GL, TØI (2018b) og Hagman (2016).<sup>5</sup>

Beregningene av endringer i klimagassutslipp følger prinsippene i det norske klimagassregnskapet, og samtlige alternative energibærere nevnt i rapporten vurderes etter dette som fossilfrie. Det betyr at vi legger til grunn at å skifte fra fossil diesel, MGO, LNG eller CNG til disse alternativene medfører en utslippsreduksjon tilsvarende det eksisterende utslippet. Vi skiller mellom fossilfrie løsninger og nullutslippsløsninger som definert i delkapittel 2.1.

---

<sup>5</sup> Dieselbuss slipper ut 1,026 kg CO<sub>2</sub> per kjørte kilometer, ferge slipper ut 3,206 tonn CO<sub>2</sub> per brukte tonn marine gassolje (MGO) eller 2,82 tonn CO<sub>2</sub> per brukte tonn flytende naturgass (LNG) og gassbuss (CNG) slipper ut 1,068 kg CO<sub>2</sub> per kjørte kilometer. Utslipp fra drift av dieselbuss er lavere enn buss driftet på naturgass siden det tas høyde for myndighetenes omsetningskrav til biodrivstoff i diesel (Menon, DNV GL, TØI 2018b, s. 59). Der forbruk er oppgitt i joule brukes omregningsfaktorene 1t LNG=49,32 GJ og 1t MGO=42,7 GJ.

## 3 Planer og kostnader

I dette kapitlet beskriver vi fossilfrie, fylkeskommunale ruter og samband som er i drift eller planlegges å settes i drift per mars 2019. Beskrivelsene er delt inn etter type transport: buss, trikk og t-bane, ferge og hurtigbåt. For hver av disse beskriver vi:

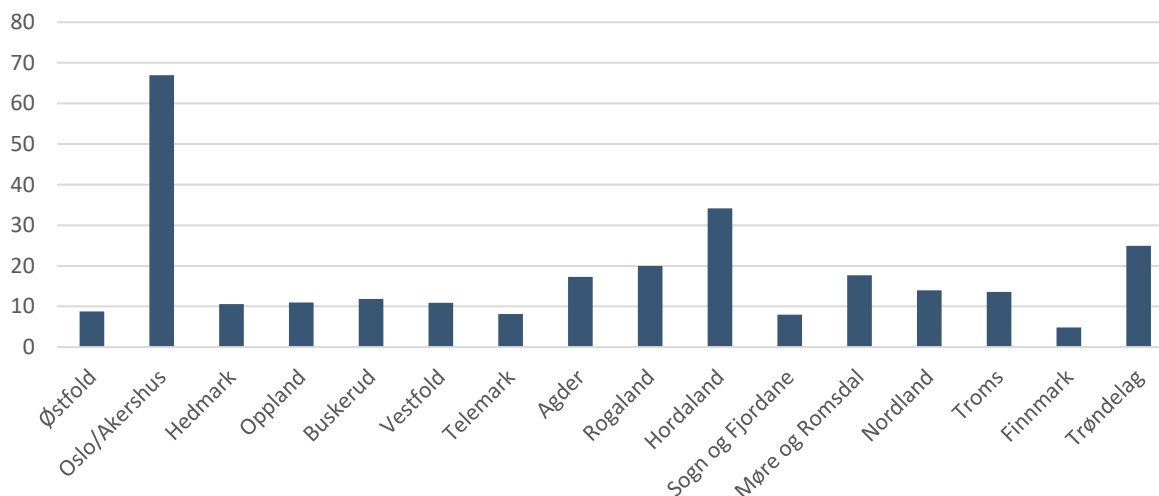
1. Omfang av trafikk- og transportarbeidet, sammen med beregnede klimagassutslipp.
2. Ruter eller samband hvor det er vedtatt eller satt i drift fossilfrie kjøretøy eller fartøy, samt de anslåtte kostnadene for disse.
3. Langsiktige, ikke-vedtatte planer for fossilfri kollektivtransport.

### 3.1 Bussruter

#### 3.1.1 Status

I Kollektivtrafikkforeningens markedsoversikt<sup>6</sup> anslås det totale trafikkarbeidet til bussruter i fylkeskommunal regi til rundt 280 mill. km per år, fordelt på nesten 6500 busser. Dette trafikkarbeidet fordeler seg på fylkene som gjengitt i Figur 3.1. Figuren viser at Oslo og Akershus (Ruter) har det klart høyeste antallet rutekilometer med buss, fulgt av Hordaland og Trøndelag. Disse tre har henholdsvis ca. 1100, 770 og 850 busser i sine kjøretøyparker.

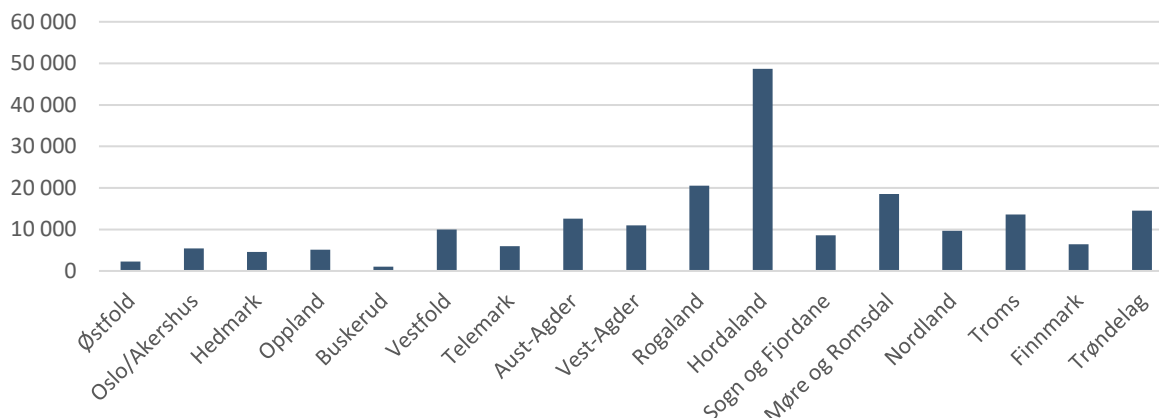
Figur 3.1 Busstrafikkarbeid i fylkeskommunal regi, i mill. km, fordelt på fylker. Kilde: Kollektivtrafikkforeningens markedsoversikt for buss, februar 2019.



Figur 3.2 gjengir Menon, DNV GL og TØI (2018a) sine beregninger av klimagassutslipp fra fylkeskommunal kollektivtrafikk på tvers av fylkene for 2016. Ifølge disse anslagene var utslippene av klimagasser høyest i Hordaland, Agder og Rogaland.

<sup>6</sup> <https://kollektivtrafikk.no/kunnskap/markedsoversikt-buss/> [28.02.19].

Figur 3.2 Utslipp av klimagasser fra buss i fylkeskommunal regi, tonn CO<sub>2</sub>e i 2016. Kilde: Menon, DNV GL og TØI (2018a)



### 3.1.2 Vedtatte eller innfasede fossilfrie ruter

Tabell 3.1 gir oversikt over vedtatte eller innfasede fossilfrie bussruter i Norge, når ruten fases inn, hvor mange årlige kilometer dette utgjør og hvilken teknologi som erstattes.

Tabell 3.1 Vedtatte eller implementerte fossilfrie bussruter

Fylke	Samband/rute	Innfasing	Teknologi	Km/år	Erstatter
Østfold	N Glomma	2013	Biogass	4 101 830	Diesel
Østfold	Moss	2017	Biogass	1 625 639	Diesel
Oslo/ Akershus	Lommedalen ruteområde 2	2010	Biogass	1 695 000	Diesel
Oslo/ Akershus	Oslo Vest	2012	Biogass	3 807 000	Diesel
Oslo/ Akershus	Østensjø	2015	Biogass	1 216 353	Diesel
Oslo/ Akershus	Østensjø	2020	Fornybar diesel	1 737 647	Diesel
Oslo/ Akershus	Nesodden	2015	Fornybar diesel	1 563 000	Diesel
Oslo/ Akershus	Drøbak	2015	Fornybar diesel	2 052 000	Diesel
Oslo/ Akershus	Ski	2015	Biogass	2 237 000	Diesel
Oslo/ Akershus	Vestby	2015	Fornybar diesel	661 000	Diesel
Oslo/ Akershus	Nittedal	2016	Fornybar diesel	1 449 000	Diesel
Oslo/ Akershus	Indre by – Oslo	2017	Fornybar diesel	4 367 000	Diesel
Oslo/ Akershus	Majorstuen – Lørenskog stasjon	2017	Fornybar diesel	1 300 000	Diesel
Oslo/ Akershus	Nittedal og Lørenskog	2019	Fornybar diesel	3 837 137	Diesel
Oslo/ Akershus	Lillestrøm, Sørums og Fet	2019	Fornybar diesel	8 834 419	Diesel
Oslo/ Akershus	Aurskog-Høland	2019	Fornybar diesel	2 097 623	Diesel
Oslo/ Akershus	Eidsvoll og Årnes	2019	Fornybar diesel	4 154 729	Diesel
Oslo/ Akershus	Gjerdrum og Nannestad	2019	Fornybar diesel	4 001 025	Diesel
Oslo/ Akershus	Enebakk	2019	Fornybar diesel	2 273 775	Diesel
Oppland	Hadeland, Dokka og Hov	2018	Fornybar diesel	2 245 500	Diesel
Oppland	Gjøvik by, Toten og Rute 150/151	2012	Fornybar diesel	3 154 000	Diesel
Oppland	Lillehammer, Øyer, Gausdal	2014	Fornybar diesel	2 004 500	Diesel
Oppland	Ringebu	2014	Fornybar diesel	450 000	Diesel
Oppland	Nordre Land	2015	Fornybar diesel	203 000	Diesel

<b>Oppland</b>	Valdres	2016	Fornybar diesel	878 708	Diesel
<b>Oppland</b>	Lillehammer by	2018	Elektrisk	130 000	Fornybar diesel
<b>Buskerud</b>	Hurumlandet	2019	Fornybar diesel	995 000	Diesel
<b>Buskerud</b>	Kongsberg	2013	Fornybar diesel	3 100 000	Diesel
<b>Buskerud</b>	Drammen, Lier og Øvre Eiker	2014	Fornybar diesel	4 654 000	Diesel
<b>Buskerud</b>	Drammen, Lier og Øvre Eiker	2019	Elektrisk	420 000	Fornybar diesel
<b>Buskerud</b>	Ringeriksregionen	2015	Fornybar diesel	1 303 000	Diesel
<b>Buskerud</b>	Hønefoss-Oslo	2016	Fornybar diesel	1 028 000	Diesel
<b>Vestfold</b>	Tønsberg og omegn	2016	Biogass	1 662 000	Diesel
<b>Vestfold</b>	Tønsberg og omegn	2017	Biogass	2 094 000	Diesel
<b>Vestfold</b>	N-Vestfold	2020	Biogass	770 000	Diesel
<b>Vestfold</b>	N-Vestfold	2021	Fornybar diesel	330 000	Diesel
<b>Telemark</b>	Grenland	2016	Fornybar diesel	4 496 000	Diesel
<b>Telemark</b>	Grenland	2017	Biogass	2 248 000	Fornybar diesel
<b>Agder</b>	Kristiansand by	2018	Elektrisk	258 000	Diesel
<b>Agder</b>	Nye Kristiansand og Vennesla	2018	Fornybar diesel	3 600 000	Diesel
<b>Agder</b>	Mandal	2019	Elektrisk	55 000	Diesel
<b>Rogaland</b>	Stavanger-Sandnes	2015	Elektrisk	52 500	Diesel
<b>Rogaland</b>	Stavanger by	2017	Elektrisk	119 500	Diesel
<b>Hordaland</b>	Nordhordland	2018	Fornybar diesel	3 275 495	Diesel
<b>Hordaland</b>	Bergen sentrum	2020	Elektrisk	3 500 000	Diesel
<b>Hordaland</b>	Bergen sentrum	2020	Fornybar diesel	1 475 665	Diesel
<b>Hordaland</b>	Osterøy	2019	Fornybar diesel	1 029 174	Diesel
<b>Hordaland</b>	Bergen nord	2019	Fornybar diesel	7 204 051	Diesel
<b>Hordaland</b>	Austevoll	2019	Fornybar diesel	396 925	Diesel
<b>Hordaland</b>	Bergen sør	2019	Fornybar diesel	6 261 002	Diesel
<b>Hordaland</b>	Bergen Vest	2019	Fornybar diesel	5 172 987	Diesel
<b>Møre og Romsdal</b>	Ålesund	2024	Elektrisk	500 000	Diesel
<b>Nordland</b>	Bodø by	2020	Elektrisk	2 000 000	Diesel
<b>Finnmark</b>	Samtlige ruter	2016	Fornybar diesel	4 803 123	Diesel
<b>Trøndelag</b>	Trondheim by	2019	Elektrisk	2 106 382	Gass
<b>Trøndelag</b>	Trondheim by	2019	Biogass	6 800 604	Gass
<b>Trøndelag</b>	Trondheim by	2019	Fornybar diesel	8 906 986	82 % LNG, 18 % diesel

Ruter har siden 2012 også hydrogenbusser i drift mellom Oslo syd og Oslo sentrum. Som for flere av hurtigbåtrutene (se delkapittel 3.3) vurderer vi dette som et pilotprosjekt og inkluderer derfor ikke disse løsningene eller kostnadene i oversikten.

Oversikten viser at før 2019 var 66 mill. årlige kilometer med busstrafikk fasett inn som fossilfritt, noe som utgjør omtrent 23 prosent av det totale trafikkarbeidet til fylkeskommunale busser. Totalt i perioden fram til 2025 (er det vedtatt å) driftes over 140 mill. årlige kilometer med busstrafikk som fossilfritt. Om en legger til grunn at trafikkarbeidet holdes omtrent konstant i perioden, vil dette utgjøre nesten halvparten av det totale trafikkarbeidet til fylkeskommunale busser.



Overgang fra dieselbusser til alternative, fossilfrie transportmidler vil også bidra til klimagassreduksjoner. Bybanen i Bergen driftes utelukkende på elektrisitet og er derfor en nullutslippsløsning. Per 2019 utgjør bybanen et trafikkarbeid på over 2 mill. km i året. Siden banen har større kapasitet enn buss, kan banen erstatte et trafikkarbeid av dieselbusser som er større enn 2 mill. km. Totalkostnaden fra første byggetrinn i 2010 til tredje byggetrinn er nesten 7 mrd. kroner. I tillegg er banen vedtatt forlenget til Fyllingsdalen, med planlagt åpning i 2022-2023. Kostnadene for infrastrukturinvesteringene nødvendig for forlengelsen anslås til å være like store som for de tre første byggetrinnene tilsammen. Halvparten av denne investeringen dekkes av statlige midler. Bybanen er ikke utelukkende et klimatiltak og det er derfor vanskelig å isolere klimagevinsten. Vi inkluderer derfor ikke bybanen i kostnadsberegningene.

I Oslo foretas omtrent 60 prosent av alle kollektivtransportreiser med (elektrisk) t-bane eller trikk (Oslo kommune 2017). Som for bybanen kan disse reisene erstatte reiser med transportmidler på fossile drivstoff. Siden også disse transportløsningene ikke utelukkende er klimatiltak er det vanskelig å anslå de relevante merkostnadene av økt satsing på t-bane og trikk. Disse er derfor ikke inkludert i beregningene. Tilsvarende vurdering gjelder Gråkallbanen i Trondheim.

I Oslo og Akershus har Ruter hatt fem hydrogenbusser til uttesting i drift siden 2012, og det planlegges testing av ytterligere ti busser fra og med 2019. Pilotprosjektet er en del av EUs JIVE 2 prosjekt,<sup>7</sup> som har til hensikt å bidra til fallende priser for hydrogenbusser ved å prøve disse ut i markedet. Ingen andre fylkeskommuner har testet ut eller planlegger testing av hydrogenbusser.

De beregnede kostnadene ved å legge om disse bussrutene til fossilfrie løsninger framfor konvensjonelle energibærere oppsummeres i Tabell 3.2. De totale infrastrukturinvesteringene som vil bekostes av fylkeskommunene er anslått til 69 mill. kroner, hvor statlige støttemidler er fratrukket. Det totale støttebeløpet fra Enova til disse infrastrukturinvesteringene er 49 mill. kroner.<sup>8</sup> Dette utgjør omtrent 42 prosent av de totale infrastrukturkostnadene vi har identifisert (inkludert bidrag fra andre aktører enn fylkeskommunene og Enova). Merk at dette er engangskostnader. De årlige merkostnadene for å drifte de fossilfrie løsningene, sammenlignet med drift av busser på diesel, anslås til 131 mill. 2019-kroner i året når siste vedtatte løsning er fasett inn i 2024. Disse kostnadene dekkes av fylkeskommunene selv, som regel gjennom økte anbudspriser (hvor både innkjøp av kjøretøy og driftskostnader er inkludert).

**Tabell 3.2 Totale bedriftsøkonomiske merkostnader for nullutslipps- og fossilfrie løsningene listet i Tabell 3.1, sammenlignet med fossile løsninger**

Kostnadstype	Kostnad i mill. 2019-kr
Fylkeskommunenes infrastrukturinvesteringskostnader (ekskl. Enova-støtte)	69
Engangsstøtte fra Enova for infrastrukturinvesteringer	49
Årlige merkostnader (infrastrukturinvesteringer ikke inkl.)	131
<b>Fylkeskommunenes totale årlige merkostnader (ekskl. Enova-støtte)*</b>	<b>139</b>

\* Den totale årlige merkostnaden inkluderer altså årlige merkostnader for innkjøp eller ombygging av kjøretøy og økte driftskostnader (rad tre) samt avskrivning (over 20 år, se delkapittel 2.3) av infrastrukturinvesteringer (rad én).

Vi anslår at den vedtatte overgangen til fossilfrie løsninger gir en årlig merkostnad for fylkeskommunene på 139 mill. kr innen 2025, noe som i gjennomsnitt utgjør 1 kr per kjørte busskilometer.

<sup>7</sup> <https://www.fuelcellbuses.eu/projects/jive-2> [18.03.19].

<sup>8</sup> Tilskudd fra Transnova er også inkludert her.

Fylkeskommunene finansierer i stor grad merkostnadene ved bussdrift med fossilfrie drivstoffer over eget driftsbudsjett. For investeringer i elbusser har fylkene som har vært tidlig ute søkt og fått støtte fra Enova. For elbusser som tas i bruk som bybusser nærmere 2025 er det vurdert at merkostnadene i forhold til dieselbusser vil bli marginale. Kostnader for investeringer i eventuell ny elektrisk infrastruktur frem til ladestasjoner vil imidlertid utgjøre en relativt større merkostnad. Sammenlignet med investeringene som er nødvendig for nullutslippsferger (se diskusjon i delkapittel 3.2), er enkeltinvesteringene innen buss som regel relativt lave.

### 3.1.3 Ikke-vedtatte planer

Flere fylker arbeider aktivt med videre innfasing av nullutslippsløsninger eller fossilfrie løsninger i bussdriften. I Oslo og Akershus har Ruter mål om å gjøre all kollektivtransport fossilfri innen slutten av 2020 (Ruter 2014). Videre har Ruter mål om at all kollektivtransport skal driftes av nullutslippsløsninger i 2028.<sup>9</sup> Nullutslippsløsninger for bybussene er tenkt å være elbusser. Ruter vurderer imidlertid at utviklingen av nullutslippsteknologier nå går så raskt at det er vanskelig å si hva som vil være de beste nullutslippsløsningene fra 2025 og fremover. Faktorer som spiller inn er utviklingen av batterier, ladesystemer for bussbatterier samt mulighetene for lading underveis eller ved endestasjonene. Av disse grunnene opererer Ruter med relativt korte kontraktsperioder og muligheter for skifte av teknologi underveis i kontraktsperioden.

Brakar, som administrerer kollektivtrafikken i Buskerud, tok i drift seks elbusser i begynnelsen av 2019 og satser på distribuerte ladestasjoner. Buskerud har vært relativt tidlig ute med elbusser, og har mottatt støtte fra Enova for utbygging av ladestasjoner og bevilget investeringer over Buskerudbypakke 2. Brakar regner med at videre driftskostnader for elbusser ikke vil overstige kostnadene for dieselbusser.

I Troms har fylkeskommunen kommet langt i prosessen med å fase inn elektriske busser i drift i Tromsø og Harstad. Det er mulig at et antall busser kan idriftsettes allerede i løpet av 2020, med videre innfasing av byrutene mot 2025. Fylkeskommunen forventer at kostnadene ved innfasing av elektriske busser vil falle fram mot 2025.

Vest-Agder fylkeskommune rapporterer at de på lengre sikt vil foreta en gradvis elektrifisering av kollektivtrafikken (busstrafikken) i byområdene, og ta i bruk biodrivstoff utenfor byene.

I Rogaland behandler Kolumbus for øyeblikket tilbud for busstrafikken i Ryfylke Sør, og fylkeskommunen vil antageligvis avgjøre om det blir vedtatt fossilfri eller diesel-drift av denne tilbudspakken. Tilsvarende vurdering vil gjøres for Haugalandet om omtrent et halvt år.

Andre fylkeskommuner tester elektrisk bussdrift i mindre skala. Oppland fylkeskommune faser inn to elbusser og har mottatt støtte fra Enova for dette. Nordland fylkeskommune forteller at de vurderer å innføre elbusser i Mo i Rana og Narvik, og at det vurderes å stille krav til Euro VI i resten av bussparken.

## 3.2 Fergesamband

### 3.2.1 Status

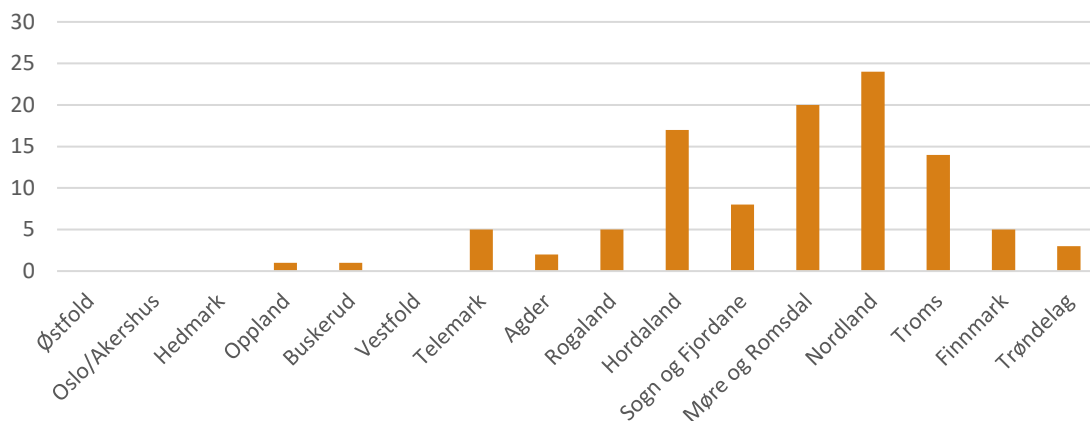
Anslagene på antallet fergesamband i Norge varierer noe avhengig av kilden. Statens vegvesen (2018a) sin fergedatabase rapporterer at det per 2016 var 115 fergesamband i Norge med trafikk i minimum tre måneder av

---

<sup>9</sup> <https://ruter.no/om-ruter/miljo/> [17.03.19].

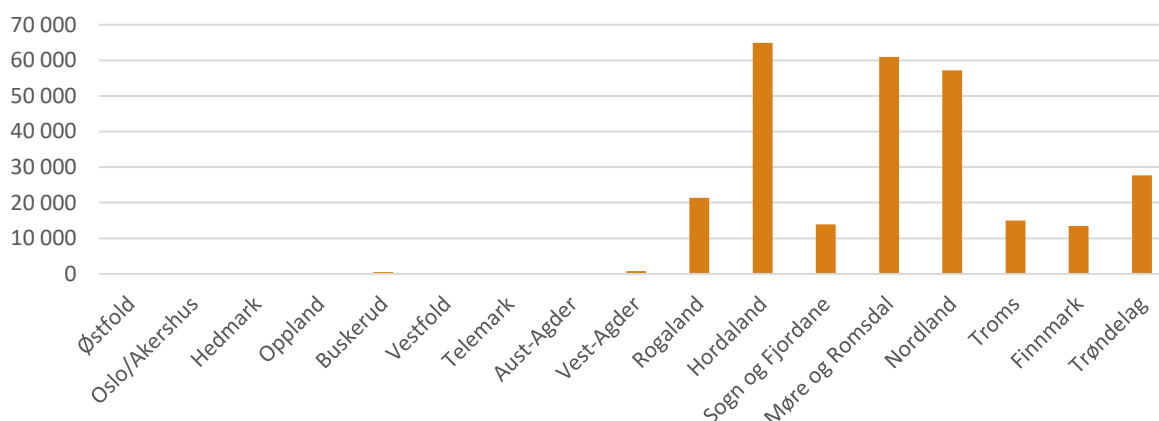
året, hvorav 97 er i fylkeskommunal regi. Kollektivtrafikkforeningens markedsoversikt fra 2018<sup>10</sup> rapporterer om 105 fylkeskommunale fergesamband. Disse er fordelt på fylker som vist i Figur 3.3. Ti av fylkene har flere enn ett fergesamband.

**Figur 3.3 Antall fylkeskommunale fergesamband fordelt på fylker. Kilde: Kollektivtrafikkforeningens markedsoversikt for sjø, mars 2018**



Potensialet for klimagassreduksjoner innen fergetransport er størst i Hordaland, Møre og Romsdal og Nordland, som beregnet av Menon, DNV GL og TØI (2018a), gjengitt i Figur 3.4.

**Figur 3.4 Utslipp av klimagasser fra ferger i fylkeskommunal regi, tonn CO<sub>2</sub>e i 2016 (Menon, DNV GL og TØI 2018a)\***



\* Utslippet for fergetrafikken i Møre og Romsdal er korrigert fra 117 tusen tCO<sub>2</sub>e til 61 tusen tCO<sub>2</sub>e etter innspill fra fylkeskommunen.

### 3.2.2 Vedtatte eller innfasede fossilfrie samband

Hordaland og Møre og Romsdal er i særstilling innen vedtatte elektrifiseringer av fergesamband. Hordaland har vedtatt å elektrifisere samtlige av sine 17 fylkeskommunale fergesamband, og disse planlegges faset inn innen kort tid. I forbindelse med fornyelse av en stor andel av fergekontraktene i Møre og Romsdal ble det stilt miljøkrav på en rekke samband i fylket. Av dette følger at ni av 20 samband vil elektrifiseres i løpet av 2020-2024. Målt i trafikkarbeid utgjør investeringene omtrent 1,4 mill. og 1 mill. årlige kilometer for hhv. Hordaland og Møre

<sup>10</sup> <https://kollektivtrafikk.no/markedsoversikt-sjo/> [28.02.19]. Antallet fergesamband har endret seg siden mars 2018. Vi vet f.eks. at det vil settes ett fergesamband til i drift Sogn og Fjordane f.o.m. juni 2019. For å være konsistent har vi ikke oppdatert oversikten med nye tall fra enkeltfylker eller inkludert ikke-idriftsatte samband.

og Romsdal. Investeringene i disse fylkene utgjør dermed 83 prosent av den totalt vedtatte elektriske fergetrafikken i Norge. Tabell 3.3 gir en oversikt over alle vedtatte eller innfasede nullutslippssamband i Norge, når løsningene planlegges fasett inn, hvor mange årlige kilometer det utgjør og hvilken type ferge som erstattes.

**Tabell 3.3 Vedtatte eller implementerte fossilfrie fergesamband**

Fylke	Samband/rute	Innfasing	Teknologi	Km/år	Erstatter
Østfold	Hvaler	2021	Elektrisk	17 153	MGO
Oppland	Randsfjorden	2021	Elektrisk	12 406	MGO
Telemark	Brevik-Sandøya	2020	Elektrisk	45 530	MGO
Hordaland	Krokeide-Hufthamar	2018	Elektrisk		MGO
Hordaland	Husavik-Sandvikvåg	2018	Elektrisk		MGO
Hordaland	Masfjordnes-Duesund	2019	Elektrisk		MGO
Hordaland	Fedje-Sævrøy	2020	Elektrisk		MGO
Hordaland	Leirvåg-Sløvåg	2020	Elektrisk		MGO
Hordaland	Langevåg-Buavåg	2020	Elektrisk		MGO
Hordaland	Hatvik-Venjaneset	2020	Elektrisk		MGO
Hordaland	Halhjem-Våge	2020	Elektrisk		MGO
Hordaland	Skånevik-Matre-Utåker	2020	Elektrisk	1 409 021	MGO
Hordaland	Kvannal-Utne	2020	Elektrisk		MGO
Hordaland	Kinsarvik-Utne	2020	Elektrisk		MGO
Hordaland	Jektevik-Nordhuglo-Hodnanes	2020	Elektrisk		MGO
Hordaland	Skjersholmane-Ranavik	2020	Elektrisk		MGO
Hordaland	Gjermundshamn-Varaldsøy-Årsnes	2020	Elektrisk		MGO
Hordaland	Jondal-Tørvikbygd	2020	Elektrisk		MGO
Hordaland	Fjelberg-Sydnes-Utbjoa	2020	Elektrisk		MGO
Hordaland	Klokkarvik-Lerøy-Bjelkarøy-Hjellestad	2020	Elektrisk		MGO
Sogn og Fjordane	Barmen-Barmsund	2019	Elektrisk	11 532	MGO
Sogn og Fjordane	Hisarøy-Mjånes	2013	Elektrisk	3 822	-
Møre og Romsdal	Hareid-Sulesund	2019	Elektrisk	247 123	MGO
Møre og Romsdal	Magerholm-Sykkylven	2020	Elektrisk	145 848	MGO
Møre og Romsdal	Kvanne-Rykkjem	2020	Elektrisk	58 604	MGO
Møre og Romsdal	Seivika-Tømmervåg	2020	Elektrisk	148 457	MGO
Møre og Romsdal	Edøya-Sandvika	2020	Elektrisk	131 938	MGO
Møre og Romsdal	Sølsnes-Åfarnes	2024	Elektrisk	123 760	MGO
Møre og Romsdal	Aukra-Hollingsholm	2024	Elektrisk	68 979	MGO
Møre og Romsdal	Stranda-Liabygda	2024	Elektrisk	59 002	MGO
Møre og Romsdal	Eidsdal-Linge	2024	Elektrisk	54 340	MGO
Nordland	Tjøtta-Forvik	2020	Elektrisk	43 987	MGO
Troms	Lyngseidet-Olderdalen	2020	Elektrisk	76 721	MGO
Troms	Svensby-Breivikeidet	2020	Elektrisk	67 109	MGO
Trøndelag	Brekstad-Valset	2019	Elektrisk	112 362	LNG
Trøndelag	Flakk-Rørvik	2019	Elektrisk	39 718	LNG

Trafikkarbeidet er rapportert av fylkeskommunen eller estimert ved å bruke oppgitte distanser fra Fergedatabanken til Statens vegvesen, multiplisert med antall avganger som oppgitt i tilgjengelige anbudskontrakter eller dagens rutetabeller. For det nyoppstartede sambandet Hisarøy-Mjånes legger vi til grunn at den elektriske kabelfergeløsningen ikke medfører merkostnader for fylkeskommunen.

Oversikten viser at til sammen nesten 2,9 mill. årlige kilometer med fergetrafikk er vedtatt å driftes med elektrisitet fram til 2025, til erstatning for MGO eller LNG. Disse fordeler seg på 36 samband, som utgjør i overkant av en tredjedel av det totale antallet fylkeskommunale fergesamband i Norge i dag. Åtte prosent av nullutslippssambandene er fasett inn før 2019, mens resten er planlagt implementert før 2025. Det reflekterer at satsingen på nullutslippsløsninger innen fergetrafikken er i oppstartsfasen, men i sterk vekst.

De beregnede kostnadene ved å legge om disse fergesambandene til fossilfrie løsninger framfor konvensjonelle energibærere oppsummeres i Tabell 3.4. De totale infrastrukturinvesteringene som bekostes fylkeskommunene er anslått til å være over 1 mrd. kroner, hvor statlige støttemidler er fratrukket. Det totale støttebeløpet fra Enova til disse infrastrukturinvesteringene er rapportert av fylkeskommunene til å være 569 mill. kroner. Merk at dette er engangskostnader. De årlige merkostnadene for å drifte de fossilfrie løsningene, sammenlignet med drift av fartøy på MGO eller LNG er anslått til 357 mill. 2019-kroner i året når siste vedtatte løsning er fasett inn i 2024. Disse kostnadene dekkes hovedsakelig av fylkeskommunene selv. De totale årlige merkostnadene, både knyttet til drift og investering og Enova-støtte fratrukket, anslås til 468 mill. kr innen 2024.

**Tabell 3.4 Totale bedriftsøkonomiske merkostnader for nullutslipps- og fossilfrie løsningene listet i Tabell 3.3, sammenlignet med fossile løsninger**

Kostnadstype	Kostnad i mill. 2019-kr
Fylkeskommunenes infrastrukturinvesteringskostnader (ekskl. Enova-støtte)	1011
Engangsstøtte fra Enova for infrastrukturinvesteringer	569
Totale årlige merkostnader (infrastrukturinvesteringer ikke inkl.)	357
<b>Fylkeskommunenes totale årlige merkostnader (ekskl. Enova-støtte)*</b>	<b>468</b>

\* Den totale årlige merkostnaden inkluderer altså årlige merkostnader for innkjøp eller ombygging av fartøy og økte driftskostnader (rad tre) samt avskrivning (over 20 år, se delkapittel 2.3) av infrastrukturinvesteringer (rad én).

Det er særlig stor usikkerhet ved kostnadene for investeringene i fergeinfrastruktur, da det er begrenset med tidligere erfaringer fra batterifergesamband og det er stor variasjon som følge av lokale forhold. Dette gjør at det er større risiko for uforutsette utgifter for fylkeskommunene enn med mer konvensjonell drift. Disse usikkerhetene har følger for kostnadsanslagene i denne utredningen. Elektrifisering av fergesamband kan også forandre oppgraderinger av kraftnettet. Dette diskuteres i kapittel 4.

Anslagene på merkostnader for omlegging av fergetrafikken er i større grad ulikt fordelt mellom fylkene enn for omlegging av busstrafikken. Kostnadene vil være størst i de to fylkene som satser sterkest på elektrifisering av fergetrafikken, Hordaland og Møre og Romsdal. Potensialet for økte kostnader som følge av usikkerheten i kostnadsanslagene i dag eller uforutsette komplikasjoner er også særlig stor i disse fylkene. I Hordalands budsjett og økonomiplan (Hordaland FK 2018) drøftes utfordringene med å dekke merkostnadene ved de nye fergekontraktene. Det beskrives at økningen i driftsbudsjettet ikke kan løses innen samferdselssektoren alene (Hordaland FK 2018, s. 6):

«Auken i driftsbudsjettet frå 2019 til 2020 på 285 mill. kr er så stor at den ikkje kan løysast innanfor samferdselssektoren åleine. Med så godt som ingen vekst i dei frie inntektene, vert det svært vanskeleg å makte den sterke auken innanfor den fylkeskommunale økonomien i det heile. I økonomiplandelen har fylkesrådmannen peika på moglege måtar å finansiere veksten i driftsbudsjettet på. Sidan heile økonomiplandelen omfattar Vestland fylkeskommune, er det så langt skissert løysingar som det må arbeidast vidare med i budsjettet for 2020 når totaløkonomien for den nye fylkeskommunen er kjend.»

I Møre og Romsdals økonomiplan for 2019–2022 (MR FK 2018, s. 7) uttrykkes også bekymring for å dekke inn kostnadene ved omlegging til elektrisk fergedrift (og andre investeringer). De påpeker at investeringene

finansieres med lån og at det vil resultere i en kraftig økning i rentekostnader fra og med 2020, som bare i begrenset grad kan dekkes av oppsparte midler (disposisjonsfond). Fylkeskommunen uttrykker at investeringene medfører reduserte tjenestetilbud fra fylkeskommunen eller forsømmelse av vedlikehold av eiendeler. Planen nevner blant annet (MR FK 2018, s. 9):

*«Satsar vi på miljøferjer, hyppige bussavgangar, fleire ferjeruter etc. utan å dekke inn kostnadsauka, blir konsekvensen fort reduksjon i andre tenestetilbod. Skal vi i tillegg bygge Nordøyvegen slik den føreligg, utan å arbeide inn meir finansiering eller dele opp prosjektet i mindre deler, blir konsekvensen ein betydeleg reduksjon i tenestetilbod i resten av fylket dei komande åra.»*

Fleire av de andre fylkeskommunene nevnt i Tabell 3.3 har tilsvarende diskusjoner for hvordan dekke inn merkostnadene, men disse kostnadene er gjennomgående lavere enn for Hordaland og Møre og Romsdal.

### 3.2.3 Ikke-vedtatte planer

Fleire av fylkene diskuterer og planlegger innfasing av fossilfrie fergeløsninger. Sogn og Fjordane sin regionale transportplan (Sogn og Fjordane 2018, s. 40) viser til at fylkeskommunen skal *«greie ut moglegheitene for klimagassreduksjonar på fylkesvegferjene med aktuell teknologi og kostnadskonsekvensar, inkludert naudsynte tiltak på land som grunnlag for utarbeiding av anbodsgrunnlag for nye ferjeambod.»* Utover det vedtatte sambandet Barmen-Barmsund nevnes ikke konkrete investeringer eller tiltak.

Nordland fylkeskommune har planer om å elektrifisere fergene og hurtigbåtene i tilknytning til fylkesvei 17 (Kystriksveien). Dette omfatter seks fergesamband. Kostnadene ved innkjøp av nye fartøy og nødvendig infrastruktur vil være betydelige, og fylkeskommunen har utfordrende økonomi. Det er ikke fattet videre vedtak om elektrifisering utover sambandet Tjøtta-Forvik.

Troms fylkeskommune har identifisert seks samband som aktuelle for elektrifisering. De to med lavest kostnadsanslag, Lyngseidet-Olderdalen og Svensby-Brevikeidet, er først vedtatt for elektrifisering (Tabell 3.3). Med unntak av Revsnes-Flesnes (som kan erstattes av bro-tilknytning), planlegger fylkeskommunen for videre innfasing av elektrisk drift av de resterende sambandene.

I Rogaland vurderes det batterielektrisk drift av sambandene Haugesund-Utsira og Stavanger-Vassøy, men disse er ikke vedtatt. Fylkeskommunen har vedtatt å kutte klimagassutslippene fra transportsektoren med 20 prosent fra 2005-nivå innen 2020 (Rogaland fylkeskommune 2010, s. 8).

## 3.3 Hurtigbåtruter

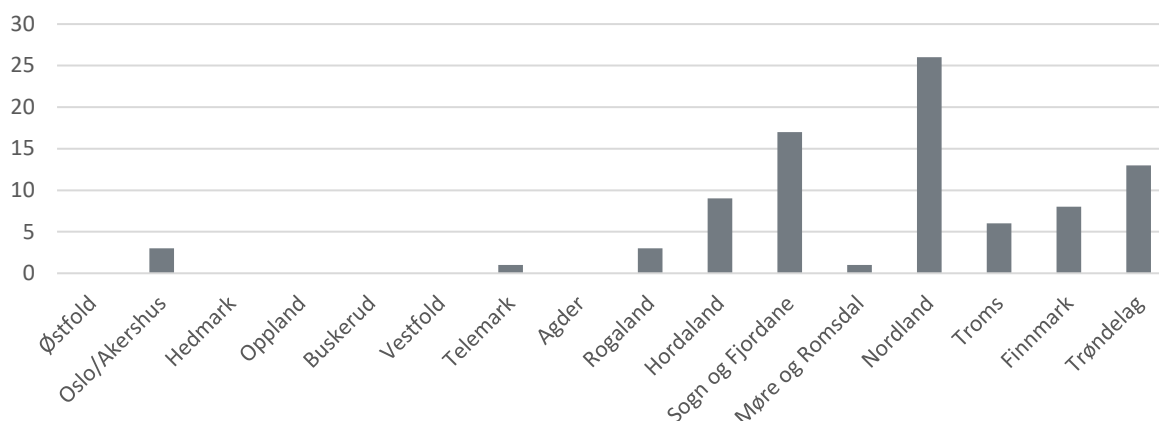
### 3.3.1 Status

Også for hurtigbåter er det ulike anslag på antallet ruter. Markedsoversikten av Kollektivtrafikkforeningen fra 2018<sup>11</sup> indikerer at det er 70 fylkeskommunale hurtigbåtruter i drift i Norge. I analysene til Menon, DNV GL og TØI (2018a) inngår 82 hurtigbåtruter. Kollektivtrafikkforeningens 70 hurtigbåtruter fordeler seg mellom fylkene som vist i Figur 3.5. Ifølge denne oversikten har altså Nordland flest hurtigbåtruter, fulgt av Sogn og Fjordane og Trøndelag.

---

<sup>11</sup> <https://kollektivtrafikk.no/markedsoversikt-sjo/> [28.02.19].

Figur 3.5 Antall fylkeskommunale hurtigbåtruter fordelt på fylker. Kilde: Kollektivtrafikkforeningens markedsoversikt for sjø, mars 2018



Menon, DNV GL og TØI (2018a) anslår trafikkarbeidet til hurtigbåtrutene i fylkeskommunal regi, sammen med forbruket av MGO og de tilhørende utslippene av CO<sub>2</sub>. Dette oppsummeres i Tabell 3.5, omgjort fra nautiske mil til kilometer.

Tabell 3.5 Trafikkarbeid og CO<sub>2</sub>-utslipp fra hurtigbåtruter, fylkesfordelt (DNV GL-anslag i Menon, DNV GL og TØI 2018a)

Fylke	Km per år	MGO-forbruk (tonn/år)	CO <sub>2</sub> -utslipp (tonn/år)
<b>Oslo og Akershus</b>	144 086	1 160	3 680
<b>Rogaland</b>	970 633	5 760	18 240
<b>Hordaland</b>	936 371	9 640	30 570
<b>Sogn og Fjordane</b>	818 954	8 470	26 860
<b>Møre og Romsdal</b>	229 648	2 130	6 740
<b>Sør-Trøndelag</b>	455 222	3 820	12 110
<b>Nord-Trøndelag</b>	110 009	790	2 510
<b>Nordland</b>	870 070	8 650	27 420
<b>Troms</b>	678 202	5 420	17 190
<b>Finnmark</b>	355 214	1 300	4 130
<b>SUM</b>	<b>5 568 408</b>	<b>47 140</b>	<b>149 450</b>

Tabellen viser at Rogaland, Hordaland og Nordland er fylkene med mest trafikkarbeid av hurtigbåter. Hordaland, Nordland og Sogn og Fjordane har høyest CO<sub>2</sub>-utslipp fra denne trafikken.

### 3.3.2 Vedtatte eller innfasede fossilfrie ruter

I intervjuene med fylkeskommunene har vi avdekket to vedtatte fossilfrie hurtigbåtruter, i tillegg til bybåt-sambandene Oslo-Nesodden og øybåtene i Oslo og Kleppstø-Strandkaian i Bergen.

Rogaland fylkeskommune er prosjektleder i et EU Horizon 2020-prosjekt, hvor en elektrisk hurtigbåt skal piloteres på ruta Stavanger-Hommersåk. EU bidrar med støtte til blant annet utvikling og bygging av fartøy av NCE Maritim Cleantech, mens fylkeskommunen bidrar i prosjektet. EU bidrar med 110 mill. kroner, mens fylkeskommunen og andre partnere initialt bidrar med 27,5 mill. kroner. Dette dekker kun deler av driften, slik at mer kostnader vil påløpe for fylkeskommunen.

Finnmark fylkeskommune har vedtatt å bevilge penger til å teste ut hurtigbåt-drift mellom Kirkenes og Vadsø. Denne vil ikke gå i konvensjonell drift, men være en utprøving av alternativ strekning med alternativ teknologi.

Anslått oppstart er 2023-2024. Fylkeskommunen har vedtatt 30 mill. kroner til prosjektet og har søkt EU om 50 mill. kroner i FoU-midler. Det vil også søkes om støtte fra Enova.

I Hordaland er det vedtatt at båtsambandet Kleppestø-Strandkaien i Bergen skal driftes batterielektrisk, med antatt oppstart 2020-2022. Dette vil være en to-båtsløsning, og medføre investeringer i ladeinfrastruktur og strømfremføring på Strandkaien og ved Kleppestø kai.

I Oslo vil Nesodden-båtene, som driftes av to ulike operatører, elektrifiseres i 2019. Båtene bygges om fra å driftes på gass til batterielektrisk med hjelpemotor på fornybare dieseldrivstoff. I tillegg er det vedtatt elektrifisering av båtene som trafikkerer øyene i Oslos havnebasseng fra Aker brygge. Disse er ventet å driftes elektrisk fra og med slutten av 2021, men driftes allerede på fornybare dieseldrivstoff. For disse omleggingene vil det investeres i oppgradert kaianlegg ved Rådhusbrygge 4, særlig for å sikre strømtilførsel (beskrevet i kapittel 4). Store deler av båttrafikken i Oslo og Akershus er altså vedtatt til nullutslippsløsninger. Resterende båttruter ventes å legges om til nullutslippsløsninger fra og med 2024.

Det er altså færre vedtatte fossilfrie løsninger innen hurtigbåttrafikk enn for buss og ferge. Utenom bybåtene i Oslo og Bergen, er de beskrevne vedtakene prosjekter for å pilotere en teknologi som i liten grad tidligere er testet ut. Vi inkluderer derfor løsningene i Oslo og Bergen i kostnadsanslagene og beskrivelsene i kapittel 5, men ikke pilotene i Finnmark og Rogaland, disse kostnadene kan i liten grad generaliseres for innfasing av elektriske hurtigbåtruter.

### 3.3.3 Ikke-vedtatte planer

Flere av fylkeskommunene rapporterer at de er svært interessert i resultatene fra utviklingsprosjektet «Fremtidens hurtigbåt»<sup>12</sup>. Prosjektet er et samarbeid mellom elleve fylkeskommuner og ledes av Trøndelag fylkeskommune. Målet er å stimulere til nullutslippsløsninger innen hurtigbåttrafikken, og fem norske konsortier vil demonstrere sine konsepter i løpet av sommeren 2019, med ønske om at en fossilfri hurtigbåt skal kunne lanseres tidlig på 2020-tallet. Resultatene av dette prosjektet vil trolig være førende for planlegging i de fleste relevante fylkeskommuner. Derfor avventer disse med planleggingen til resultatene er klare.

---

<sup>12</sup> <https://www.trondelagfylke.no/nyhetsarkiv/jakten-pa-fremtidens-hurtigbat/> [19.02.19].



## 4 Nettoppgraderinger

I Norge er kraftnettet bygd opp av tre nivåer: *transmisjonsnettet* transporterer høyspent kraft over større landområder, *regionalnettet* er bindeleddet mellom transmisjonsnettet og lavere spenningsnivåer, og *distribusjonsnettet* forsyner forbrukerne.<sup>13</sup> Endringer i tilbud eller etterspørsel etter kraft ved tilknyttede punkt eller nye punkter kan føre til behov for å oppgradere eller etablere nye nett på de ulike nivåene.

Alle netteiere i Norge har i utgangspunktet plikt til å knytte til dem som måtte ønske tilgang til sitt kraftnett (leveringsplikten, energiloven §3-3).<sup>14</sup> Tilknytning, forsterkning eller andre investeringer som trafostasjoner for å legge til nytt forbruk vil medføre merkostnader for netteier. Kostnadene ved å bygge og drifte nett dekkes i hovedsak inn av nettleien, som belastes alle nettkunder, men der enkeltkunder fører til at nettet må forsterkes har netteier anledning til å kreve *anleggsbidrag* (Verlo, m.fl. 2018). Denne retten er styrket f.o.m. 2019 og inkluderer nå investeringer i regional- og transmisjonsnettet.<sup>15</sup> En motivasjon for denne endringen er å gi insentiver til alternative investeringer hos kunden, som etablering av batteribank, for å redusere effekt- etterspørselen.<sup>16</sup>

Økt effektuttak som følge av overgang til elektriske fartøy eller kjøretøy kan altså utløse behov for investeringer i nettoppgradering som belastes fylkeskommunen. Gjennom intervjuene med fylkeskommunene er det tydelig at det potensielle behovet for oppgradering er størst som følge av elektrifisering av fergesektoren, hvor effektuttaket vil være større enn for buss. Fylkeskommunene har et bevisst forhold til dette, men er også tydelige på at usikkerheten er stort rundt behovet for oppgradering og de resulterende kostnadene.

De fleste fylkeskommunene uttrykker at de arbeider aktivt med å redusere kostnadene ved nettoppgradering ved å spre effektbehovet utover i tid (batteribank) eller ved å lade på tidspunkt hvor annen effektetterspørsel er lav (nattlading). Der det er vedtatt ekstrainvesteringer for å redusere behovet for nettoppgradering, er dette inkludert i anslagene for fylkeskommunenes infrastrukturkostnader. Siden følgene for kraftnettet og merkostnadene fortsatt er usikre i de fleste tilfellene, kan det imidlertid ikke gjøres en fullstendig vurdering av dette per nå. Særlig i Møre og Romsdal og Troms kan betydelige merkostnader belastes fylkeskommunene som følge av nettoppgraderinger for å dekke effektbehovet fra de vedtatte batterifergesambandene.

Tabell 4.1 gjengir det intervjuene har avdekket av ekstra effektbehov ved investeringer i elektrisk drift av kollektivtransport. Med unntak av Hedmark og Agder viser beskrivelsene til potensielt økt effektbehov som følge av overgang til elektrisk fergedrift. I de fylker og investeringer som ikke er nevnt i tabellen er det i all hovedsak ikke behov for nettoppgraderinger.

---

<sup>13</sup> [www.nve.no/energiforsyning-og-konsesjon/nett/](http://www.nve.no/energiforsyning-og-konsesjon/nett/) [12.03.19].

<sup>14</sup> *Olje- og energidepartementet kan gi netteiere dispensasjon for leveringsplikten.*

<sup>15</sup> *Forskrift om økonomisk og teknisk rapportering, inntektsramme for nettvirksomheten og tariff, kap. 16.* <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/1999-03-11-302> [07.03.19].

<sup>16</sup> *Det er en grunnleggende utfordring å knytte økt forbruk eller produksjon til oppgraderingsbehov og -kostnader i masket nett, altså nett med flere tilknytningspunkter.*

Tabell 4.1 Eksempler på effektbehov og resulterende nettinvesteringsbehov fra fylkene

Fylke	Effekt (MW)	Behov for nettinvestering
<b>Oslo og Akershus</b>	8	Elektrifisering av Nesodden-båtene og øybåtene fordrer forsterkning av nettet til Rådhusbrygge 4. Et verneverdig bygg vil huse nettstasjoner og tekniske rom. Dette har en antatt engangskostnad på 43 mill. kr.
<b>Hedmark</b>	2,5	Fører til oppgradering av nettstasjon til ca. 1 mill. kr (inkl. i våre kostnadsanslag).
<b>Oppland</b>	0,4-0,8	Ønskelig med direkteledning, men det vil medføre nettinvestering så investerer i batteribank i stedet.
<b>Agder</b>	(usikkert)	Antageligvis behov på lengre sikt, men vanskelig å anslå per nå.
<b>Rogaland</b>	(usikkert)	Vil unngå evt. investeringer i nett ved investering i batteribank. For batteribusser foretas depotlading om natten.
<b>Hordaland</b>	(usikkert)	Samlede investeringer nødvendig for nettoppgradering som følge av elektrisk ferge drift er anslått til å være ca. 100 mill. kr, men Enova-tilskudd vil kunne redusere fylkeskommunes kostnader (Hordaland FK 2018). Det påpekes at usikkerheten er stor og at endelige kostnadstall vil først foreligge i løpet av 2020.
<b>Sogn og Fjordane</b>	0,3-0,4	Har investert i ny trafo med kapasitet på 300-400 kW (inkl. i våre kostnadsanslag).
<b>Møre og Romsdal</b>	(usikkert – kan være 3-5 MW ved flere kai-anlegg)	Operatørene og nettselskapene vil bli enige om direkteledning eller batteribank for hvert enkelt samband og hva det innebærer av nettoppgraderinger. Det er derfor per nå usikkert hva behovet og kostnadene vil være. I de fleste tilfeller er fergekaien på en radial*, slik at de potensielle kostnadene kan bli betydelige. Fylkeskommunen tar deler av denne risikoen.
<b>Troms</b>	(usikkert - potensielt betydelig)	Effektbehovet og nettoppgraderingsbehovet er fortsatt usikkert. Anleggsbidraget ved nettoppgradering vurderes til å være betydelig (kaiene er ofte på radialer)*. Det vurderes derfor batteribank for å redusere kostnadene. Etablering av nettstasjon vurderes til å koste ca. 1 mill. kr per kai (inkl. i våre kostnadsanslag).
<b>Finnmark</b>	-	De vedtatte planene krever ikke oppgradering av nett, men det er politisk diskusjon om å styrke sentralnettet til Varangerbotn, hvor økt strømeterspørsel fra havna blir brukt som argument.
<b>Trøndelag</b>	-	Behov for ekstra effekt på sambandet Brekstad-Valset ble løst med batteribank. Nok effekt til øvrig ladeinfrastruktur i vedtatte planer.
<b>Nordland</b>	(usikkert)	Må i flere tilfeller oppgradere strømmettet, men det er usikkert hvor mye og hvor store kostnader det vil medføre.

\*Kaianleggene er ytterst på enkeltstående ledningslinjer.

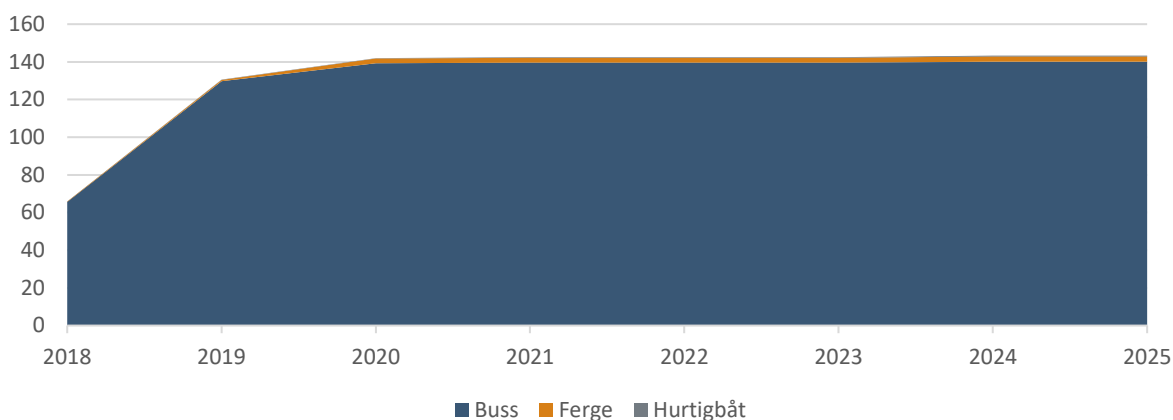
Vi finner at fylkeskommunene er bevisst følgene elektrifisering har for kraftnettet og de potensielle kostnadene dette medfører. Siden disse følgene er mest relevant for elektrifisering av fergetrafikken og denne utviklingen fremdeles er i startgroen, er det for tidlig å anslå omfanget av disse kostnadene for fylkeskommunene. Dette utgjør derfor et betydelig usikkerhetsmoment i fylkeskommunenes økonomiske planlegging.

## 5 Kostnader

### 5.1 Fylkeskommunens kostnader ved fossilfrie løsninger

Figur 5.1 oppsummerer vedtatt innfasing av fossilfri kollektivtransport, som beskrevet i kapittel 3, målt i årlig trafikkarbeid (mill. kjøretøy/fartøy-km). Figuren viser at fylkeskommunene rapporterer om 66 mill. km med fossilfri kollektivtransport allerede i drift (2018). Nær 100 prosent av dette er busstrafikk. Vedtatte økninger i fossilfritt kollektivtrafikkarbeid er naturlig nok størst de første årene, og økningen flater ut etter 2020, særlig for buss. For hurtigbåter inkluderer oversikten kun bybåtene i Oslo og Bergen, beskrevet i delkapittel 3.3. Selv om trafikkarbeidet til ferger er lavt, sammenlignet med buss, transporterer disse løsningene et høyt antall personer og kjøretøy, og innebærer betydelige utslippsreduksjoner og merkostnader (som vi viser i resten av kapitlet).

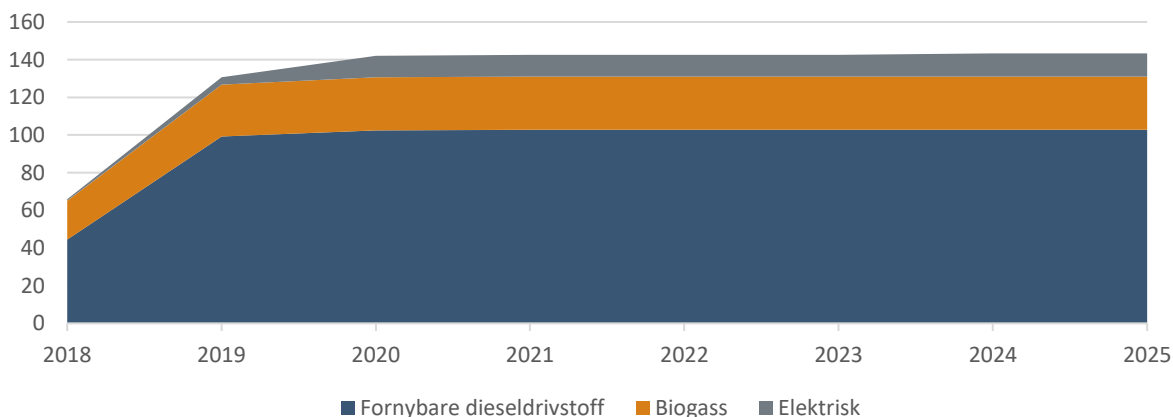
Figur 5.1 Innfasing av fossilfritt trafikkarbeid (mill. kjøretøy/fartøy-km per år), fordelt på transportmidler



Merk at oversikten kun omfatter løsninger som er satt i drift og vedtatt, og at disse naturlig nok har kort tidshorisont. Det er altså gode grunner til å tro at nivået for årene etter 2020 vil ligge høyere om analysen gjentas senere år. Per i dag er det ikke vedtatt fossilfritt trafikkarbeid med planlagt innfasing etter 2024.

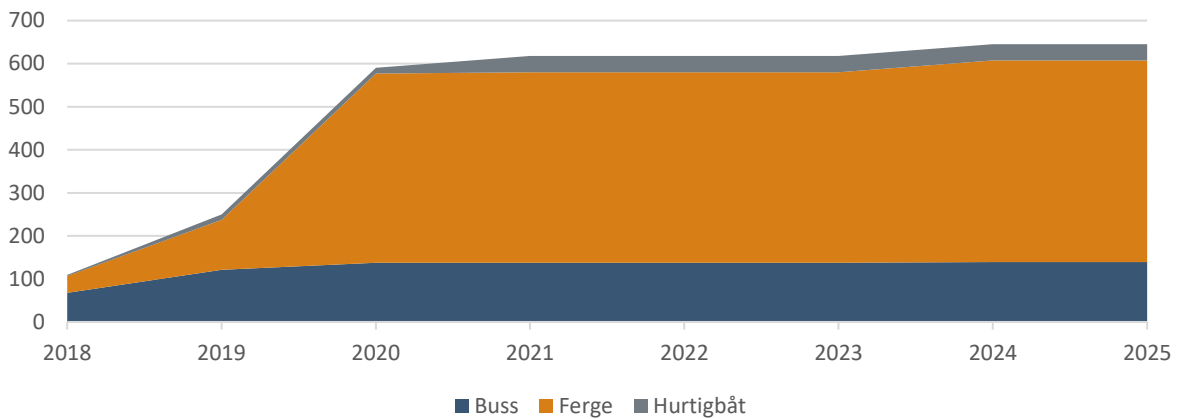
Figur 5.2 viser det samme trafikkarbeidet, fordelt på valgte energibærere. Figuren viser at fornybare dieseldrivstoff er den klart dominerende alternative energibæreren, også framover. Fra og med 2020 er det vedtatt relativt lite nytt trafikkarbeid på fornybare dieseldrivstoff og biogass, mens bruken av elektrisitet øker relativt sterkt. Figuren viser altså at det fossilfrie trafikkarbeidet domineres av løsninger som ikke er nullutslipps-løsninger.

Figur 5.2 Innfasing av fossilfritt trafikkarbeid (mill. kjøretøy/fartøy-km per år), fordelt på energibærere



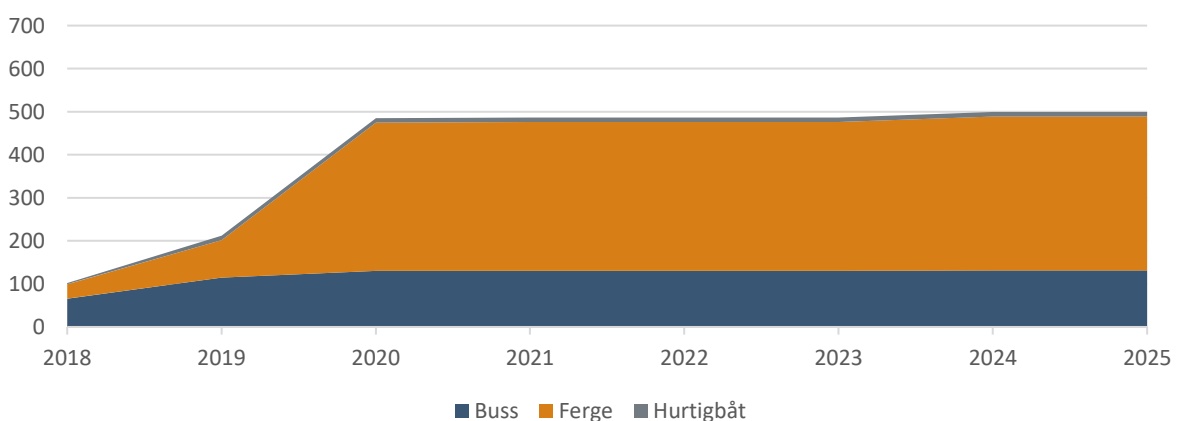
Figur 5.3 viser anslåtte merkostnader for fylkeskommunene ved denne vedtatte innfasingen, fordelt på ferge og buss. Figuren gjenspeiler at en stor andel av de vedtatte investeringene i nullutslippsferger, beskrevet i delkapittel 3.2, fases inn i perioden 2019-2020. I 2025 utgjør nullutslippsferger 73 prosent av de totale merkostnadene for vedtatt omlegging av kollektivtransporten til fossilfrie løsninger, mot 36 prosent i 2018.

**Figur 5.3 Anslåtte totale årlige merkostnader for fylkeskommunene ved allerede innfasnet eller vedtatt innfasing av fossilfri kollektivtransport (mill. 2019-kr), fordelt på transportmidler**



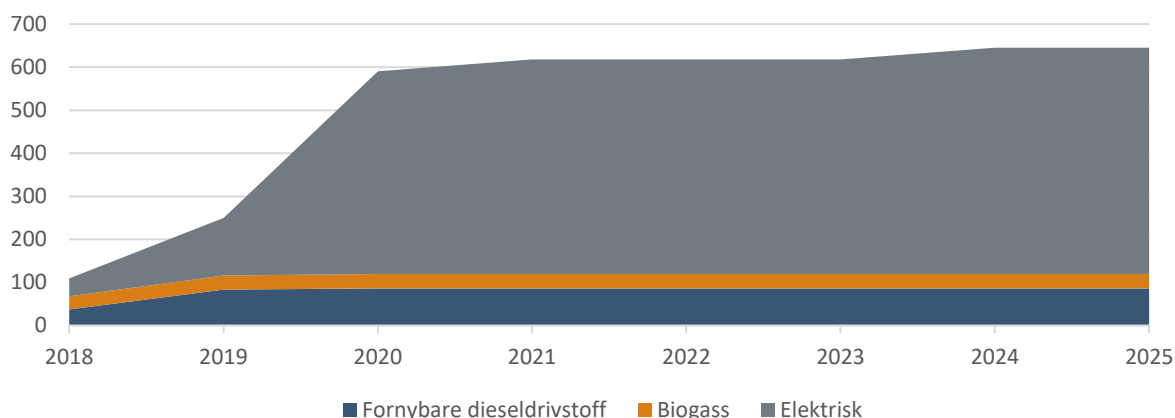
Figur 5.4 viser fylkeskommunenes årlige merkostnader ved omleggingen til fossilfrie løsninger, som påløper for innkjøp eller ombygging av fartøy/kjøretøy og eventuelt økte driftskostnader for henholdsvis buss-, ferge- og hurtigbåttrafikken. Merkostnader for fylkeskommunene knyttet til infrastrukturinvesteringer er altså ikke inkludert i denne figuren (i motsetning til Figur 5.3). Fylkeskommunenes anslåtte merkostnader når kostnader for kjente infrastrukturinvesteringer ikke er inkludert er noe lavere: i underkant av 500 mill. kroner per år innen 2025, mot 645 mill. kroner i Figur 5.3.

**Figur 5.4 Anslåtte årlige merkostnader for fylkeskommunene (infrastrukturinvesteringer ikke inkludert) ved allerede innfasnet eller vedtatt innfasing av fossilfri kollektivtransport (mill. 2019-kr), fordelt på transportmidler**



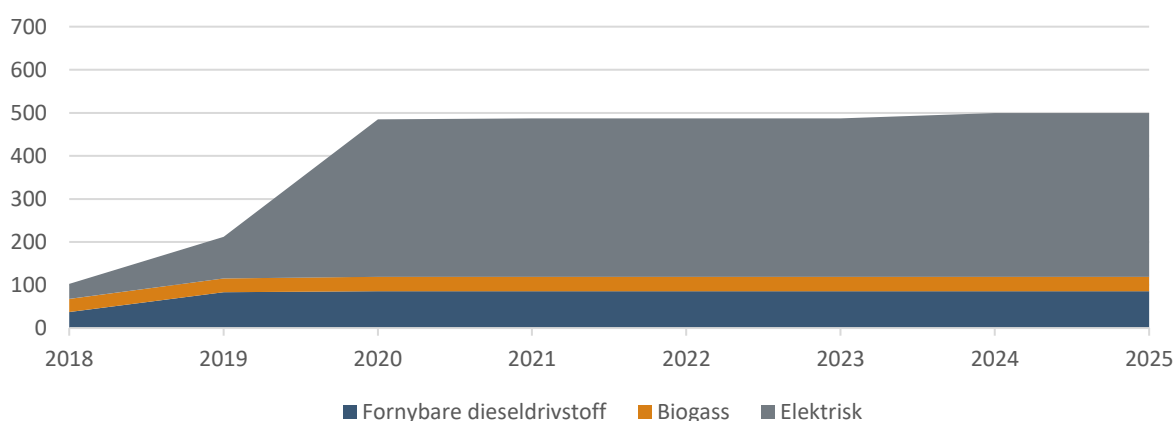
De totale merkostnadene er klart størst innen elektrisk drift, som vist i fordelingen av merkostnader for fylkeskommunene per energibærer i Figur 5.5. Dette kommer av at ferge-investeringene utelukkende er knyttet til elektrisk drift, det investeres i elektriske bybussar, og kostnadene ved batteridrevet kollektivtransport fortsatt er høyt sammenlignet med mer konvensjonelle drivstoff.

**Figur 5.5 Anslåtte årlige bedriftsøkonomiske merkostnader for fylkeskommunene ved allerede innfasnet eller vedtatt innfasing av fossilfri kollektivtransport (mill. 2019-kr), fordelt på energibærere**



Tilsvarende som for Figur 5.3 og Figur 5.4, angir Figur 5.6 fylkeskommunenes årlige merkostnader ved omleggingen til fossilfrie løsninger, som påløper for innkjøp eller ombygging av fartøy/kjøretøy og eventuelt økte driftskostnader for hver av energibærerne. Merkostnader for fylkeskommunene knyttet til infrastrukturinvesteringer er altså ikke inkludert i figuren.

**Figur 5.6 Anslåtte årlige merkostnader for fylkeskommunene (infrastrukturinvesteringer ikke inkludert) ved allerede innfasnet eller vedtatt innfasing av fossilfri kollektivtransport (mill. 2019-kr), fordelt på energibærere**



Det er stor variasjon i merkostnadene mellom hvert enkelt samband og rute. Tabell 5.1 angir de anslåtte kostnadene per tonn reduserte CO<sub>2</sub>-utslipp som følger av omlegging av bussruter og fergesamband.

**Tabell 5.1 Anslåtte kostnader (2019-kr) per tonn reduserte CO<sub>2</sub>-utslipp som følge av omlegging ved hvert samband/rute – høyeste og laveste kostnad per tonn CO<sub>2</sub> for hhv. bussruter og fergesamband, samt de gjennomsnittlige kostnadene**

	Buss			Ferge		
	Høyeste	Gjennomsnittlig	Laveste	Høyeste	Gjennomsnittlig	Laveste
<b>Fornybare dieseldrivstoff</b>	885	753	0	-	-	-
<b>Biogass</b>	3 074	1 328	0	-	-	-
<b>Elektrisk</b>	4 384	2 495	871	19 142	4 274	0

Tabellen viser at for buss er det anslått at fornybare dieseldrivstoff og biogass ikke medfører merkostnader for enkelte ruter, men at kostnadene er høyere for andre. Tilsvarende er den resulterende kostnaden per tonn redusert CO<sub>2</sub> på mellom 900 og 4400 kr for å elektrifisere bussruter. For ferger er spennet for elektrifisering enda

større: fra ingen merkostnad til over 19 000 kr per tonn redusert CO<sub>2</sub>. Særlig for fergesamband er det store forskjeller mht. hvor godt ulike løsninger er egnet for lokale forhold, som diskutert av Menon, DNV GL og TØI (2018b).

Omlegging av kollektivtransporten til nullutslipp eller fossilfritt kan innebære svært kostbare klimatiltak. Disse investeringene kan bidra til uttesting av umodne teknologier som senker tiltakskostnadene i klimapolitikken senere. Denne og andre potensielt positive virkninger av investeringene synliggjøres ikke i disse kostnadsberegningene (se vedlegg 1 for en diskusjon av eksterne virkninger).

Fylkeskommunene dekker ikke alle merkostnadene selv. Særlig er Enovas tilskuddsprogram «Infrastruktur for kommunale og fylkeskommunale transporttjenester» relevant for fylkeskommunene. I kapittel 3 gjenga vi summene fylkeskommunene selv har rapportert å ha mottatt fra Enova. I Tabell 5.2 gir vi en oversikt over tilskudd programmet rapporterer å ha gitt i årene 2015-2019 (per februar 2019). Tabellen viser at fylkeskommunene har mottatt i overkant av 642 mill. kr i statlig støtte for elektrifisering av kollektivtransporten. Tilskuddene er gitt utelukkende til infrastrukturinvesteringer. Vi har ikke avdekket tilfeller av direkte statlig støtte til drift av fossilfrie kollektivtrafikk-løsninger.

**Tabell 5.2 Tilskudd i løpende priser gitt av Enova gjennom programmet «Infrastruktur for kommunale og fylkeskommunale transporttjenester» i perioden 2016-2019. Kilde: Enovas tilsagnsliste for 2018-2019 og prosjektlister for 2012-2018<sup>17</sup>**

Prosjekt	Fylke	Vedtatt	Støtte (mill. kr)
Landanlegg for lav- og nullutslippsfarger	Hordaland	2015	273,6
Innfasing av elektriske busser i Trondheim	Trøndelag	2016	15,8
Lav- og nullutslippsløsninger i Nordmørspakken	Møre og Romsdal	2017	54,6
Investering i hurtigladere til elbusser i Tromsø	Troms	2017	3,6
Infrastruktur i Romsdalspakken	Møre og Romsdal	2017	46,5
Pilottest av elbuss på Lillehammer	Oppland	2017	0,7
Infrastruktur i Indre Sunnmøre-pakken	Møre og Romsdal	2017	30,0
Ladeinfrastruktur for trolleybatteribuss i Bergen	Hordaland	2018	29,6
Elektrifisering av fergesamband i Troms fylke	Troms	2018	80,9
Elektrifisering av Vassøysambandet	Rogaland	2018	4,4
Elektrifisering av bussene i Ryfylke Sør	Rogaland	2018	9,8
Elektrifisering av fergesambandet Tjøtta-Forvik	Nordland	2018	25,8
Infrastruktur for elbusser i rutepakke 1 i Ålesund	Møre og Romsdal	2018	6,4
Hurtigladere til elbusser i Buskerudbyen	Buskerud	2018	29,6
Hurtigladere til elbusser i Bodø	Nordland	2019	18,2
Infrastruktur i Ytre Sunnmøre-pakken	Møre og Romsdal	2019	13,0
<b>SUM</b>			<b>642,4</b>

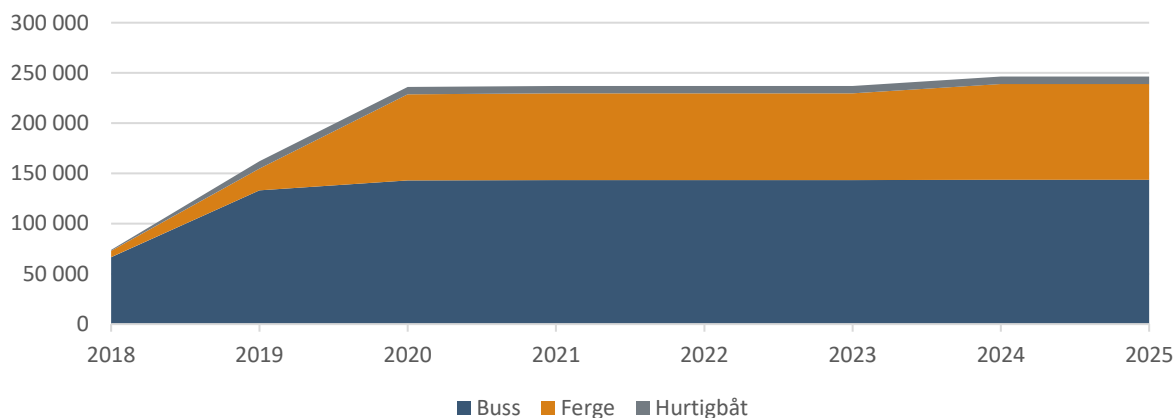
## 5.2 Resulterende reduksjoner i klimagassutslipp

Figur 5.7 viser anslagene på reduserte klimagassutslipp som følge av omleggingen av kollektivtransporten. Figuren viser at skifte til fossilfri kollektivtransport har gitt til en årlig reduksjon i klimagassutslipp på omtrent 74

<sup>17</sup> [www.enova.no/om-enova/om-organisasjonen/tilsagnsliste/](http://www.enova.no/om-enova/om-organisasjonen/tilsagnsliste/); <https://www.enova.no/om-enova/om-organisasjonen/prosjektlister-2012--2018/> [04.03.19]. Oversikten er supplert med tilskudd til Hordaland fylkeskommune i 2015: [www.enova.no/bedrift/maritim-transport/maritime-historier/enova-stotter-hordaland-med-over-270-millioner-til-klimavennlige-ferger/](http://www.enova.no/bedrift/maritim-transport/maritime-historier/enova-stotter-hordaland-med-over-270-millioner-til-klimavennlige-ferger/) [18.03.19].

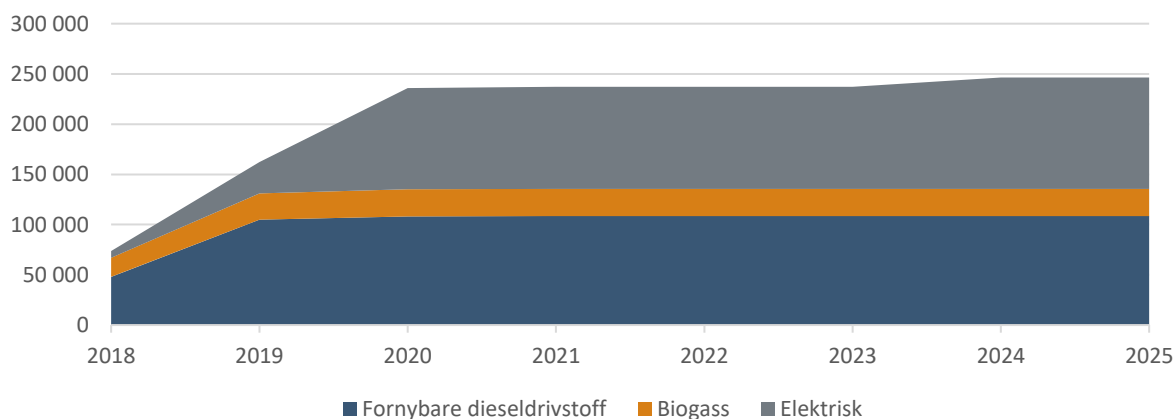
tusen tonn CO<sub>2</sub>e i 2018. Dette utgjør omtrent 12 prosent av de totale klimagassutslippene fra fylkeskommunal kollektivtrafikk, som anslått av Menon, DNV GL og TØI (2018a). Utslippsreduksjonene til og med 2018 er nesten utelukkende innen busstrafikken, men reduksjonene er økende, særlig fra 2019. Med de innfasede og vedtatte fossilfrie kollektivtrafikk-løsningene vil den årlige reduksjonen i klimagassutslipp være i overkant av 247 tusen tonn CO<sub>2</sub>e innen 2025. Dette utgjør omtrent 40 prosent av de totale utslippene fra fylkeskommunal kollektivtrafikk, som presentert i Figur 1.1.<sup>18</sup>

**Figur 5.7 Anslåtte årlige reduksjoner i klimagassutslipp (tCO<sub>2</sub>e), fordelt på transportmidler**



Figur 5.8 viser tilsvarende anslag på utslippsreduksjoner fordelt på energibærere. Figuren viser et skifte i 2019-2020 fra bidragene i klimagassutslipp. Før 2020 bidrar fornybare dieseldrivstoff og biogass med 81-91 prosent av utslippsreduksjonene. Fra og med 2020 bidrar elektriske løsninger med 43-45 prosent av utslippsreduksjonene fra vedtatte fossilfrie kollektivtransportløsninger. Klimagassreduksjonene som følge av omlegging til nullutslipp-løsninger øker altså også relativt til reduksjonene fra omlegging til fornybare dieseldrivstoff.

**Figur 5.8 Anslåtte årlige reduksjoner i klimagassutslipp (tCO<sub>2</sub>e), fordelt på energibærere**



<sup>18</sup> Anslaget legger altså til grunn at klimagassutslippene er uforandret i perioden, med unntak av disse tiltakene.

### 5.3 Fylkeskommunens kostnader ved videre innfasing av fossilfrie løsninger

Som beskrevet over vil de anslåtte klimagassreduksjonene som følger av innfasede og vedtatt innfasede fossilfrie løsninger føre til en årlig reduksjon i klimagassutslipp på over 247 tusen tonn CO<sub>2</sub>e innen 2025. Dersom en legger til grunn uendrede klimagassutslipp fra konvensjonell kollektivtransport i perioden, gjenstår ca. 60 prosent av klimagassutslippene fra dette trafikkarbeidet sammenlignet med utslippstallene i Menon, DNV GL og TØI (2018a). Da legger vi altså til grunn at et nullalternativ hvor det totale trafikkarbeidet fra fossile løsninger holdes konstant i perioden.

Vi anslår her kostnadene ved å *også* redusere de resterende klimagassutslippene. I disse anslagene legger vi til grunn de bedriftsøkonomiske merkostnadene for fossilfrie alternativer fra Menon, DNV GL og TØI (2018b). Der anslås merkostnadene per km eller tonn CO<sub>2</sub>e ved de ulike alternativene for buss, ferge og hurtigbåt og for årene 2018, 2020, 2025 og 2030. Vi antar en lineær kostnadsutvikling mellom disse beregningspunktene. Alle anslagene inkluderer også merkostnadene til vedtatte fossilfrie løsninger, beskrevet i kapittel 3 og delkapittel 5.1.

Vi legger til grunn at fossilfrie alternativer kan fases inn ved kontraktslutt av eksisterende kontrakt, og bruker Kollektivtrafikkforeningens markedsoversikter for sjø og buss (Figur 1.2) for å identifisere kontraktslutt for rutene og sambandene. Vi vurderer ikke eventuelle endringer i merkostnadene under hver kontraktsperiode, slik at de årlige merkostnadene ved kontraktinngåelse er låst for resten av perioden.

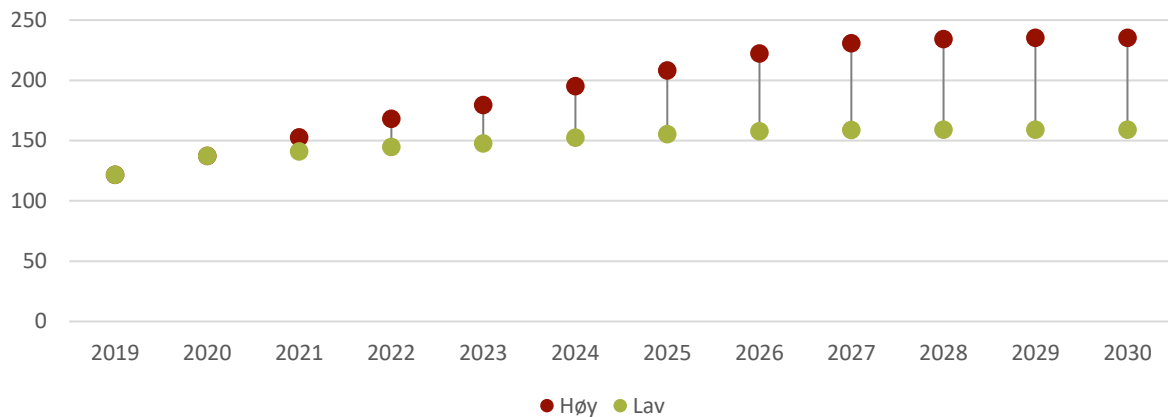
Vi har ikke gjort vurderinger om merkostnadene mellom vedtatte og ikke-vedtatte ruter/samband varierer systematisk, da vi har begrenset oversikt over forskjellene mellom disse. I en del tilfeller vil fylkeskommunene først legge om de ruter og samband med de laveste merkostnadene til fossilfrie løsninger (se for eksempel elektrifisering av fergesamband i Troms, beskrevet i delkapittel 3.2), slik at merkostnadene øker ved resterende ruter og samband. I andre tilfeller ligger det andre vurderinger til grunn, for eksempel politiske prioriteringer.

De årlige merkostnadene som angis i figurene under er akkumulerende, slik at de merkostnadene i år  $t+1$  inkluderer merkostnadene i år  $t$  og eventuelle nye merkostnader som påløper fylkeskommunene i år  $t$ . Det betyr at for merkostnadene angitt for 2019 inkluderer merkostnader påløpt i årene før 2019.

Figur 5.9 viser de anslåtte årlige merkostnadene ved å erstatte konvensjonell drift av bussrutene med fossilfrie alternativer for årene 2019-2030. For det høye anslaget er det lagt til grunn at rutene med utgående kontrakt erstattes med den anslått dyreste teknologien, mens i det lave anslaget er det lagt til grunn at rutene med utgående kontrakt erstattes med den anslått rimeligste teknologien. Dette gir et anslag på den årlige merkostnaden ved å skifte bussparken til fossilfrie løsninger i størrelsesorden 160-235 mill. 2019-kroner i 2030. Som vist i delkapittel 3.1, er merkostnadene for buss i stor grad knyttet til innkjøp av kjøretøy og drift, slik at med dagens støtteregeime vil disse kostnadene i hovedsak bæres av fylkeskommunene.



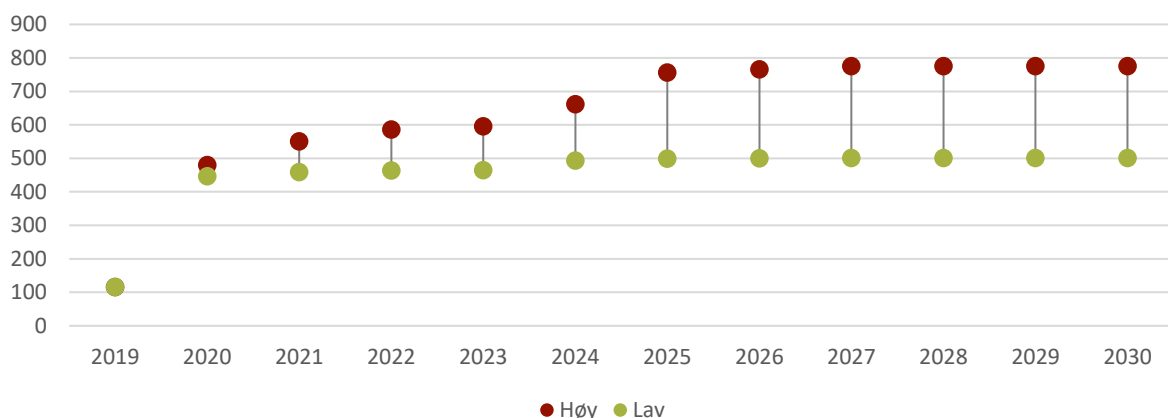
**Figur 5.9 Anslåtte årlige merkostnader (mill. 2019-kr) ved å erstatte konvensjonelle busser med fossilfrie løsninger – høyt og lavt anslag for perioden 2019-2030**



Merkostnadsanslagene i Figur 5.9 inkluderer ikke kostnader ved omlegging til hydrogenbusser. Grunnen er at denne teknologien anslås til å være langt dyrere enn de andre alternativene fram til 2030 (DNV GL og TØI 2018b). Det er imidlertid stor usikkerhet i slike framskrivninger og hydrogen anses av flere som en potensiell nullutslipps-løsning for lange ruter og distriktstrafikk. Som nevnt i delkapittel 3.1 eksisterer det pilotprosjekter for å teste ut teknologien og bidra til at kostnadene faller. Hver av de fem hydrogenbussene til Ruter kostet i 2012 11 mill. kroner, og det prosjekteres med en merkostnad på 6 kroner per km for dette pilotprosjektet. Inkluderer vi hydrogen i anslagene på framtidige merkostnader blir det høye anslaget i 2030 på 465 mill. 2019-kr i året.

Figur 5.10 viser de anslåtte årlige merkostnadene ved å erstatte eksisterende konvensjonell drift av ferge-sambandene med fossilfrie alternativer for årene 2019-2030. Det høye anslaget er basert på at sambandene med utgående kontrakt erstattes med den anslått dyreste teknologien, mens det lave anslaget er basert på at sambandene erstattes med den anslått rimeligste teknologien. Vi anslår at den årlige merkostnaden ved å skifte fergeflåten til fossilfrie løsninger er i området 500-780 mill. kroner i 2030. Enovas tilskuddsordning vil kunne dekke deler av merkostnadene som grunner i infrastrukturinvesteringer (opptil 40 prosent), mens merkostnadene ved drift i all hovedsak belastes fylkeskommunene.

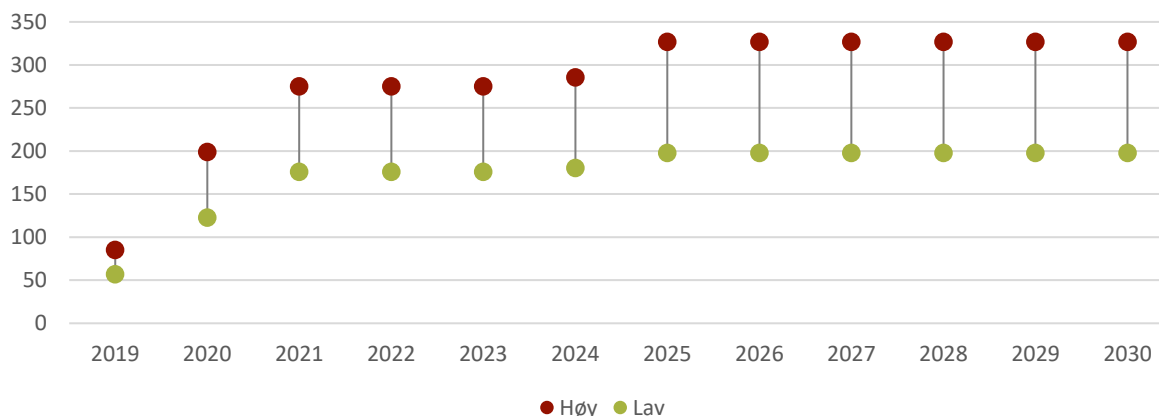
**Figur 5.10 Anslåtte årlige merkostnader (mill. 2019-kr) ved å erstatte konvensjonelle ferger med fossilfrie løsninger – høyt og lavt anslag for perioden 2019-2030**



Figur 5.11 viser de anslåtte årlige merkostnadene ved å erstatte eksisterende konvensjonell drift av hurtigbåt-rutene med fossilfrie alternativer for årene 2019-2030. Det høye anslaget er basert på erstatning med den anslått dyreste teknologien, mens det lave anslaget er basert på at rutene erstattes med den anslått rimeligste

teknologien. Vi anslår at den årlige merkostnaden ved å skifte hurtigbåtflåten til fossilfrie løsninger er i området 200-330 mill. kroner i 2030. Enovas tilskuddsordning vil kunne dekke deler av merkostnadene som grunner i infrastrukturinvesteringer, mens eventuelle merkostnader ved drift i all hovedsak belastes fylkeskommunene.

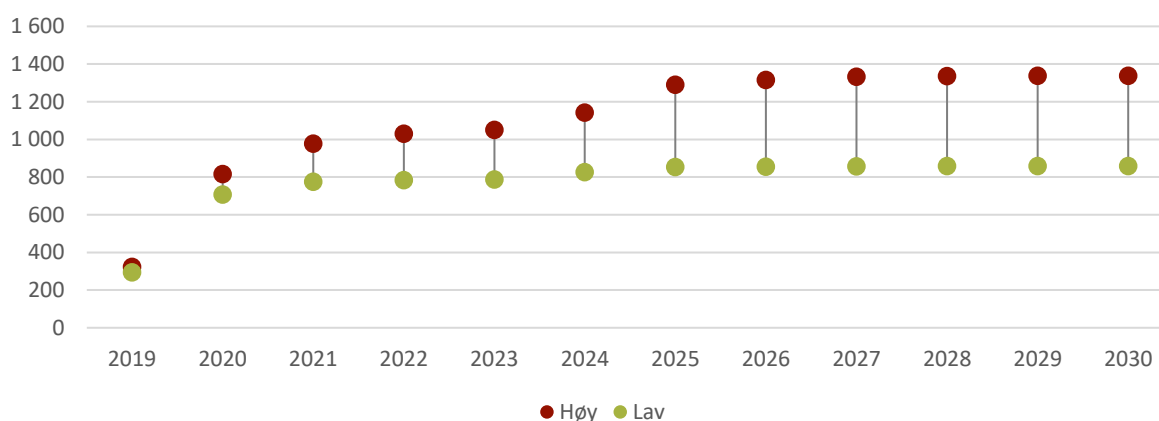
**Figur 5.11 Anslåtte årlige merkostnader (mill. 2019-kr) ved å erstatte konvensjonelle hurtigbåter med fossilfrie løsninger – høyt og lavt anslag for perioden 2019-2030**



Figur 5.12 viser våre anslag på fylkeskommunenes samlede merkostnader ved omlegging til fossilfri kollektivtransport. Med antagelsene beskrevet i kapittel 2 og innledningen til dette delkapitlet, anslår vi at den årlige merkostnaden ved å skifte ut all fylkeskommunal kollektivtransport til fossilfrie løsninger er mellom 850-1300 mill. 2019-kr fra og med 2025 og noe høyere i 2030. I anslagene av merkostnadene er statlig støtte gjennom Enova fratrukket for vedtatte eller innfasede løsninger, men ikke for framtidige investeringer. Merkostnadene knyttet til innkjøp av fartøy og kjøretøy og til drift vil i all hovedsak måtte bekostes av fylkeskommunene, slik tilskuddsregimet er i dag. For de innfasede eller vedtatte løsningene utgjør Enova-støtten omtrent 20 og 30 prosent av de totale merkostnadene innen henholdsvis buss og ferge.

Nullutslippsløsningene er gjennomgående dyrere enn løsningene på fornybare dieseldrivstoff, slik at omlegging til nullutslippsløsninger vil være i øvre sjiktet av spennet av kostnadsanslag.

**Figur 5.12 Anslåtte årlige merkostnader (mill. 2019-kr) ved å legge om til fossilfri fylkeskommunal kollektivtransport – høyt og lavt anslag for perioden 2019-2030**



## Litteratur

Innst. 78 S (2015–2016). Innstilling fra energi- og miljøkomiteen om representantforslag fra stortingsrepresentantene Terje Aasland, Eirik Sivertsen, Else-May Botten, Eirin Sund og Magne Rommetveit om bruk av nullutslippsteknologi i fergetransporten og bruk av ny teknologi i nærskipfarten.

Finansdepartementet (2014). R-109/14: Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser mv.

Granavolden- plattformen (2019). Politisk plattform for en regjering utgått av Høyre, Fremskrittspartiet, Venstre og Kristelig Folkeparti.

Hagman, Rolf (2016). Busser, Euro VI og avgassutslipp. Status 2016/2017. TØI-rapport nr. 1540.

Hordaland FK (2018). Budsjett 2019 og økonomiplan 2019-2022.

Lind, Arne og Eva Rosenberg (2013). TIMES-Norway Model Documentation.

Meld. St. 41 (2016–2017). Klimastrategi for 2030 – norsk omstilling i europeisk samarbeid.

Menon, DNV GL og TØI (2018a). Fylkeskommunenes klimagassutslipp fra lokale ruter. Menon-publikasjon nr. 22.

Menon, DNV GL og TØI (2018b). Klimatiltak innenfor kollektivtransport. Menon-publikasjon nr. 79.

MR FK (2018). Økonomiplan med handlingsplan 2019–2022 med budsjett for 2019.

Oslo kommune (2017). Statistikkbanken, Kollektivtransport i Oslo, type reiser. <http://statistikkbanken.oslo.kommune.no/webview/>.

Ruter (2014). Ruters miljøstrategi 2014–2020. Ruterrapport 2014:4.

Sogn og Fjordane (2017). Regional transportplan Sogn og Fjordane 2018 – 2027.

Statens vegvesen (2018a). Ferjestatistikk 2016. Håndbok V620.

Statens vegvesen (2018b). Håndbok V712 - Konsekvensanalyser.

Verlo, Kjell Rune, Andreas Bjelland Eriksen, Bjørnar Araberg Fladen og Velaug Mook (2018). Oppsummeringsrapport: Forslag til endringer i forskrift om kontroll av nettvirksomhet. NVE-rapport nr. 67.

# Vedlegg

## 1 Eksterne virkninger ved overgang til fossilfrie løsninger

Vi fokuserer i denne utredningen på de bedriftsøkonomiske kostnadene ved omlegging til fossilfrie løsninger, da det er disse kostnadene som vil belastes fylkeskommunenes budsjetter. For samfunnsplanleggingen er imidlertid de samfunnsøkonomiske kostnadene viktige. Forskjellene mellom disse er eksterne kostnader som ikke direkte berører fylkeskommunene. I sine samfunnsøkonomiske beregninger inkluderer Menon, DNV GL og TØI (2018b) følgende eksterne virkninger av omlegging til fossilfri kollektivtransport:

- Reduserte lokale luftutslipp av NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> og avgasser (PM<sub>10</sub>)
- Reduserte risiko for uhellsutslipp av bunkers fra ferger og hurtigbåt
- Tapte avgiftsinntekter med samfunnsøkonomiske effektivitetstap (skattefinansieringskostnaden)

De unngåtte helsekonsekvensene fra reduserte lokale luftutslipp avhenger av hvor tett bebyggelse det er rundt utslippene. Basert på enhetskostnadene til Statens vegvesen (2018b) beregnet Menon, DNV GL og TØI (2018b) den samfunnsøkonomiske nytten ved reduserte utslipp av NO<sub>x</sub> og avgasser (PM<sub>10</sub>) fra busstrafikken til å være som gjengitt i Tabell V-1. Tallene er oppgitt per tonn redusert CO<sub>2</sub>-utslipp, justert til 2019-kr. Det ble lagt til grunn besparelse ved overgang fra diesellbuser med Euro VI-motorer til nullutslippskjøretøy. Ved overgang til fornybare dieseldrivstoff ble det ikke beregnet helsegevinst fra reduserte lokale luftutslipp.

Tabell V-1 Sparte skadekostnader fra utslipp av NO<sub>x</sub> og PM<sub>10</sub> per tonn redusert CO<sub>2</sub> for ulik bebyggelse, 2019-kr. Kilde: Menon, DNV GL og TØI 2018b, s. 61)

Bebyggelse	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>
By	31,6	55,1
Tettsted	9,5	7,7
Spredd	9,5	0

For ferge- og hurtigbåttrafikken er de unngåtte helsekonsekvensene fra reduserte lokale luftutslipp større, fordi disse utslippene generelt er større enn for busstrafikken. DNV GL og TØI (2018b) beregnet den samfunnsøkonomiske nytten ved reduserte utslipp av NO<sub>x</sub>, avgasser (PM<sub>10</sub>) og SO<sub>2</sub> til å være som gjengitt i Tabell V-2.

Tabell V-2 Sparte skadekostnader fra innenriks passasjerskip per teknologi, 2019-kroner per tonn redusert CO<sub>2</sub>. Kilde: Menon, DNV GL og TØI 2018b, s. 66)

Teknologi	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub>
Fornybare dieseldrivstoff	0	0	54
Biogass	952	163	54
Hydrogen	1 058	163	54
Elektrisk	1 058	163	54

Den positive virkningen gjennom reduserte uhellsutslipp av bunkers som følge av at elektriske og hydrogenbaserte ferger og hurtigbåter ikke frakter diesel, ble av Menon, DNV GL og TØI (2018b) anslått til å være liten. Justert til 2019-kroner utgjør ble denne gevinsten inkludert i beregningene som 37,2 kroner per tonn redusert CO<sub>2</sub>.

Fossilfrie kollektivtrafikk-løsninger er ikke pålagt det samme avgiftsregimet som fossil-løsningene. For busser var veibruksavgiften på drivstoff i 2018 3,81 kroner per liter for lavsvovlet diesel.<sup>19</sup> Avgiften er ment å internalisere (deler) av veitrafikk-kostnadene ulykker, kø, støy, veislitasje og helse- og miljøskadelige utslipp.<sup>20</sup> I tillegg er det en generell CO<sub>2</sub>-avgift på 1,33 kroner per liter diesel og en svovelavgift på 13,1 øre per liter for påbegynte 0,1 prosent vektandel svovel over 0,05 prosent. Til sammen utgjør disse avgiftene 5,27 kroner per liter. Busser på fornybare dieseldrivstoff er unntatt CO<sub>2</sub>- og svovelavgift, men er i praksis pålagt veibruksavgiften. Nullutslipp-løsningene er fritatt alle disse avgiftene.

Ferger og hurtigbåter på hydrogen og elektrisitet slipper CO<sub>2</sub>-avgiften, svovelavgiften og smøreolje-avgiften, mens ferger og hurtigbåter på fornybare dieseldrivstoff og biogass er fritatt CO<sub>2</sub>- og svovelavgift. Disse avgiftssatsene er som angitt i Tabell V-3.

Tabell V-3 Særagifter relevante for ferge- og hurtigbåttrafikken, 2018-kroner (Menon, DNV GL og TØI 2018b, s. 66)

Avgift	Avgiftssats og benevning	Forbruk per tonn CO <sub>2</sub>	Avgift per tonn CO <sub>2</sub>
<b>CO<sub>2</sub>-avgift</b>	1,33 kr/liter mineralolje	375 liter mineralolje	498 kr
<b>Svovelavgift</b>	0,131 kr/ liter mineralolje	375 liter mineralolje	49 kr
<b>Smøreolje</b>	2,2 kr/liter smøreolje	1,1 liter smøreolje	2,4 kr

Kilder avgiftssatser: <https://lovdata.no/dokument/STV/forskrift/2017-12-12-2190> [31.08.18].

I henhold til Finansdepartementet (2014) skal det samfunnsøkonomiske effektivitetstapet ved å erstatte dette avgiftstapet inkluderes i samfunnsøkonomiske analyser. Denne skattefinansieringskostnaden er av Finansdepartementet satt til 20 prosent av avgiftstapet. Altså inngår skattefinansieringskostnaden som en ekstern kostnad ved overgang fra fossile løsninger til fossilfrie løsninger, og særlig nullutslipp-løsninger.

I tillegg til disse kvantifiserte virkningene kan overgangen til særlig elektriske kollektivtransport-løsninger medføre økt arealbruk gjennom infrastrukturbygging. Dette både i tilknytting til lading av fartøy eller kjøretøy og ved eventuell forsterkning av kraftnettet. I hvilken grad dette vil medføre naturinngrep vil i stor grad variere mellom enkelttilfeller. Økt etterspørsel etter elektrisitet kan videre stimulere til økt produksjon, for eksempel gjennom vindkraftutbygginger. Tilsvarende som for de bedriftsøkonomiske kostnadene ved mulig behov for nett-oppraderinger (diskutert i kapittel 4), er det vanskelig å kvantifisere de eksterne virkningene ved dette.

<sup>19</sup> Stortingsvedtak om særagifter til statskassen for budsjettåret 2018, kap. 5538 post 70, 71 og 72: <https://lovdata.no/dokument/STV/forskrift/2017-12-12-2190> [31.08.18]. Vi antar at dieselen brukt er lavsvovlet (10-50 ppm svovel).

<sup>20</sup> [www.regjeringen.no/no/tema/okonomi-og-budsjett/skatter-og-avgifter/veibruksavgift-pa-drivstoff/id2603482/](http://www.regjeringen.no/no/tema/okonomi-og-budsjett/skatter-og-avgifter/veibruksavgift-pa-drivstoff/id2603482/) [31.08.18].

## 2 Intervjuede personer og institusjoner

Fylke	Navn	Rolle
<b>Østfold</b>	Kjetil Gaulen	Markedssjef, fylkeskommunen
<b>Oslo og Akershus</b>	Jon Stenslet	Prosjektleder, Ruter
<b>Hedmark</b>	Kristin Stavnem	Rådgiver, Hedmark trafikk
<b>Oppland</b>	Eirik Strand	Leder, Opplandstrafikk
<b>Buskerud</b>	Terje Sundfjord	Administrerende direktør, Brakar
<b>Vestfold</b>	Arne Naas	Transportkoordinator, Vestfold kollektivtrafikk
<b>Telemark</b>	Tore Felland Storhaug	Rådgiver avd. for samferdsel og regional utvikling, fylkeskommunen
<b>Vest-Agder og Aust-Agder</b>	Egil Strømme	Fagleder areal og transport, Agder kollektivtransport (AKT)
<b>Rogaland</b>	Rolf Michael Odland	Rådgiver miljø og smartby, Kolumbus
<b>Hordaland</b>	Vigdis Robak Bjørgo Henrik Løseth Jansen	Seniorrådgiver, Skyss Spesialrådgiver, fylkeskommunen
<b>Sogn og Fjordane</b>	Øystein Hunvik	Ass. fylkesdirektør for samferdsel, fylkeskommunen
<b>Møre og Romsdal</b>	Arild Fuglseth Kai Bedringås	Samferdselssjef, fylkeskommunen Rådgiver infrastruktur, fylkeskommunen
<b>Nordland</b>	Tormod Christensen Bjørnar Klausen	Seksjonssjef ferger i region nord, Statens vegvesen Gruppeleder plan og utvikling samferdsel, buss og hurtigbåt, fylkeskommunen
<b>Troms</b>	Liv Cecilie Evenstad	Seniorrådgiver, Troms fylkeskommune
<b>Finnmark</b>	Edd Olav Sæter	Rådgiver samferdsel, fylkeskommunen
<b>Trøndelag</b>	Kjell Utvaag	Seniorrådgiver, AtB

### 3 Intervjuguide

#### Intervjuguide - kostnader ved overgang til fossil- og utslippsfrie løsninger for kollektivtransport

Både intervjuer og intervjuobjekt har intervjuguiden framfor seg i intervjuene. Intervjuet består i å fylle ut tabellene. Dette renskrives av intervjuer i etterkant og sendes til intervjuobjektet for kvalitetssikring og eventuelt supplering og revidering.

Fylke/operatør	
Navn og rolle	
Dato og intervjuer	

Vi er i hovedsak interessert i følgende transportløsninger/investeringer (fartøy/kjøretøy og evt. tilhørende infrastruktur) gjort, vedtatt eller planlagt i fylket og finansiert av fylkeskommunen:

- Hydrogenbusser
- Elektriske busser
- Elektrisk t-bane, trikk, e.l.
- Hydrogenferger
- Elektriske ferger
- Hydrogen-/ammoniakk hurtigbåter
- Elektriske hurtigbåter

Der det foreligger informasjon om andre transportløsninger, særlig biodrivstoff, nevnes dette også.

Formålet med intervjuene er å kartlegge fylkeskommunenes kostnader ved å gå over til utslippsfri kollektivtransport. Vi derfor særlig opptatt av detaljert informasjon om kostnader knyttet til disse tjenestene – og de (fossile) tjenestene som erstattes.

**1. Spørsmål om foretatte investeringer i nullutslippsteknologier (investeringen må ha blitt satt i drift før 2019)**

#	Transport-løsninger i fylket	Kort beskrivelse av fartøy/kjøretøy og årstall for drift (anbudsperioden)	Kort beskrivelse av evt. investeringer i infrastruktur (f.eks.: ladeinfrastruktur, kaianlegg, lagertanker, etc.)	FKs anslåtte kostnader for tjenesten. Skal oppgis delt mellom drift og investering (evt. spørres videre)	km/år som transport-løsningen produserer	Beskrivelse av tidligere løsning (som investeringen erstattet): 1. Teknologi 2. Årstall for drift 3. Driftskostnader 4. Investeringskostnader (inkl. investerings-år) 5. (Pkt. 3 og 4 kan også oppgis som totalcost)	Grunner til evt. forskjeller i kostnader mellom nullutslipps- og fossil-tjenesten (f.eks. dyrere kjøretøy, økt liggetid ved havn, større mannskapsbehov, ulike energipriser) - Hvor mye av denne (netto) forskjellen kan anslås å tilskrives valget om utslippsfrihet?
1							
2							
3							
4							
5							
Merknader:							



**2. Spørsmål om vedtatte investeringer i nullutslippsteknologier – cellene fylles ut der det er gjort investeringene som nevnes i kolonne én (investeringen er vedtatt, men ikke satt i drift innen slutten av 2018)**

#	Transport-løsninger i fylket	Kort beskrivelse av fartøy/kjøretøy og årstall for drift (anbudsperioden)	Kort beskrivelse av evt. investeringer i infrastruktur. (F.eks.: ladeinfrastruktur, kaianlegg, lagertanker, etc.)	FKs anslåtte kostnader for tjenesten. Skal oppgis delt mellom drift og investering (evt. spørres videre)	km/år som transport-løsningen produserer	Beskrivelse av eksisterende løsning (som investeringen vil erstatte): 1. Teknologi 2. Årstall for drift 3. Driftskostnader 4. Investeringskostnader (inkl. investerings-år) 5. (Pkt. 3 og 4 kan også oppgis som totalcost)	Grunner til evt. forskjeller i kostnader mellom nullutslipps- og fossil-tjenesten (f.eks. dyrere kjøretøy, økt liggetid ved havn, større mannskaps-behov, ulike energipriser) - Hvor mye av denne (netto) forskjellen kan anslås å tilskrives valget om utslippsfrihet?
1							
2							
3							
4							
5							
Merknader (merk særlig om det ikke er noen vedtatte planer:							

### 3. Har fylkeskommunen langsiktige, ikke vedtatte, planer for investeringer i klimavennlig kollektivtransport?

#	Transport-løsninger i fylket	Kort beskrivelse av fartøy/kjøretøy og årstall for drift (anbudsperioden)	Kort beskrivelse av evt. investeringer i infrastruktur. (F.eks.: ladeinfrastruktur, kaianlegg, lagertanker, etc.)	FKs anslåtte kostnader for tjenesten. Skal oppgis delt mellom drift og investering (evt. spørres videre)	km/år som transport-løsningen produserer	Beskrivelse av eksisterende løsning (som investeringen tenkes erstatte): 1. Teknologi 2. Årstall for drift 3. Driftskostnader 4. Investeringskostnader (inkl. investerings-år) 5. (Pkt. 3 og 4 kan også oppgis som totalcost)	Grunner til evt. forskjeller i kostnader mellom nullutslipps- og fossil-tjenesten (f.eks. dyrere kjøretøy, økt liggetid ved havn, større mannskapsbehov, ulike energipriser) - Hvor mye av denne (netto) forskjellen kan anslås å tilskrives valget om utslippsfrihet?
1							
2							
3							
4							
5							
Merknader (merk særlig om det ikke er noen langsiktige planer:							

**4a. Hvis elektrifisering er nevnt i én eller flere av tabellene over:**

Spørsmål	Svar
Hvor mye mer effekt (MWh) vil være nødvendig?	
Gir investeringen behov for å oppgradere strømmnett?	
På hvilket nettnivå?	
Er kostnader knyttet til nettutbygging som følge av investeringen vurdert eller utredet?	
Har man vurdert alternative utforminger (geografisk plassering av ladepunkter etc.) eller tekniske løsninger (f.eks. batterier) opp imot eventuelle nettinvesteringer?	

**4b. Andre spørsmål angående fylkeskommunens arbeid med fossil- og utslippsfrie løsninger for kollektivtransporten**

Spørsmål	Svar
Hvordan finansierer FK evt. økte kostnader ifm. overgang til nullutslippsløsninger? (Beskrivelse av evt. støtte, lån, egenfinansiering, etc.)	
Ventes det at kostnadene vil endres over tid? (F.eks. ved neste anbudsperiode). Evt. hvorfor?	
Har FK, operatøren eller andre anslått klimagevinsten av investeringene? Hvis ja, hva er anslagene?	
Påtar FK (inkludert via politiske føringer) seg ekstra kostnader for klimavennlig kollektivtransport?	
Har FK vurdert annen organisering og finansiering av dagens drift av kollektivtrafikken? (f.eks. eget eierskap eller leasing av kjøretøy/fartøy – ikke hvordan selskapet er overordnet er organisert)	
Hvis ja: har FK anslått de økonomiske konsekvensene av den mulige endringen?	
Har dere kilder eller referanser til mer informasjon om gjennomført, vedtatt eller planlagte investeringer som er diskutert?	
Har dere andre kommentarer eller informasjon dere tenker er relevant å få med?	

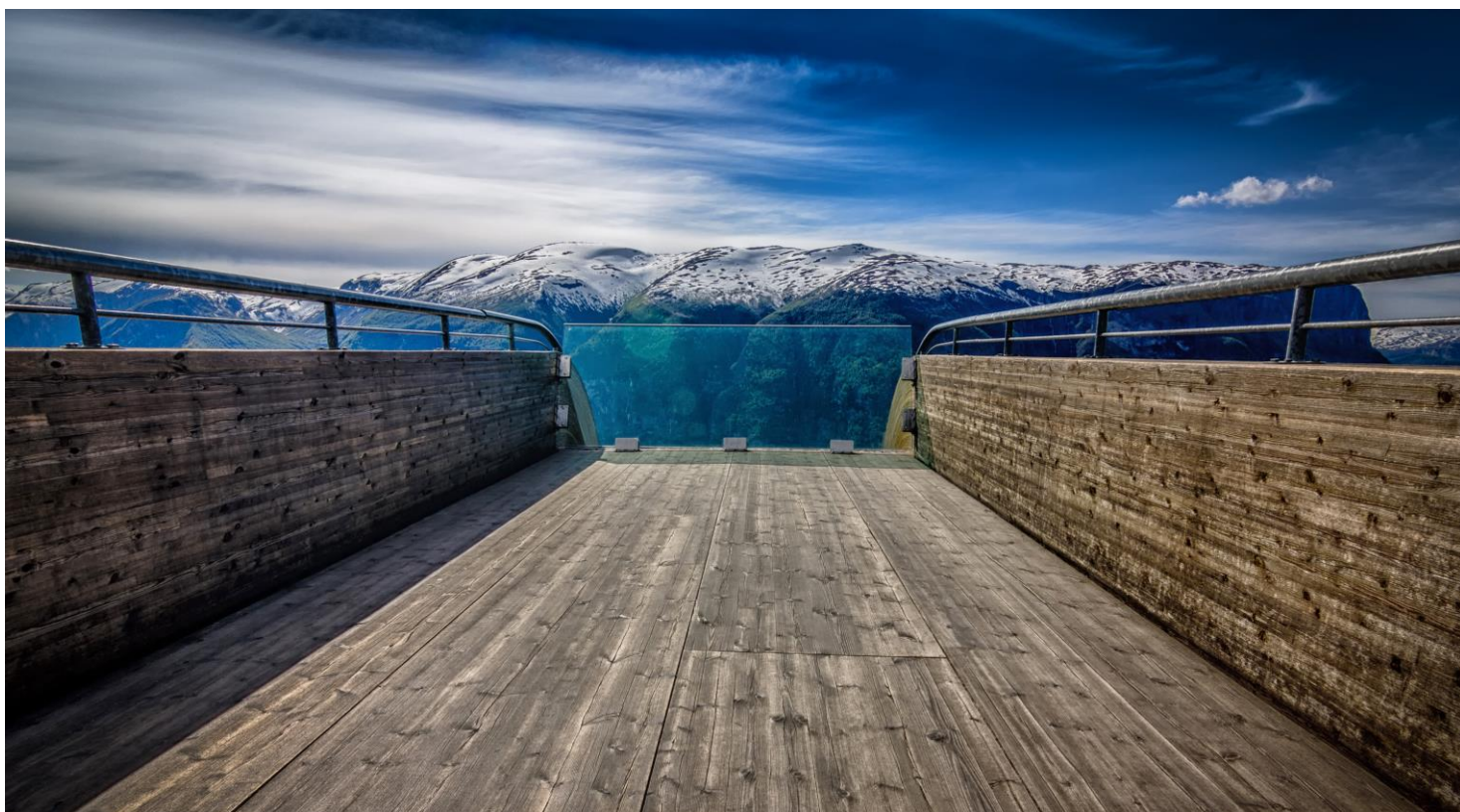
#### 4 Samlet oversikt over fossilfrie ruter/samband, vedtatt eller i drift

Fylke	Transportmiddel	Samband/rute	Status	Energibærer	Km/år	Erstatter
Østfold	Ferge	Hvaler	2021	Elektrisk	17 153	MGO
Østfold	Buss	N Glomma	2013	Biogass	4 101 830	Diesel
Østfold	Buss	Moss	2017	Biogass	1 625 639	Diesel
Oslo og Akershus	Buss	Lommedalen ruteområde 2	2010	Biogass	1 695 000	Diesel
Oslo og Akershus	Buss	Oslo Vest	2012	Biogass	3 807 000	Diesel
Oslo og Akershus	Buss	Østensjø	2015	Biogass	1 216 353	Diesel
Oslo og Akershus	Buss	Østensjø	2020	Fornybare dieseldrivstoff	1 737 647	Diesel
Oslo og Akershus	Buss	Nesodden	2015	Fornybare dieseldrivstoff	1 563 000	Diesel
Oslo og Akershus	Buss	Drøbak	2015	Fornybare dieseldrivstoff	2 052 000	Diesel
Oslo og Akershus	Buss	Ski	2015	Biogass	2 237 000	Diesel
Oslo og Akershus	Buss	Vestby	2015	Fornybare dieseldrivstoff	661 000	Diesel
Oslo og Akershus	Buss	Nittedal	2016	Fornybare dieseldrivstoff	1 449 000	Diesel
Oslo og Akershus	Buss	Indre by – Oslo	2017	Fornybare dieseldrivstoff	4 367 000	Diesel
Oslo og Akershus	Buss	Majorstuen – Lørenskog stasjon	2017	Fornybare dieseldrivstoff	1 300 000	Diesel
Oslo og Akershus	Buss	Oslo Syd - Oslo Sentrum	2012	Hydrogen	(5 busser)	Diesel
Oslo og Akershus	Hurtigbåt	Nesodden-Oslo	2019	Elektrisk	156 520	MGO/LNG
Oslo og Akershus	Hurtigbåt	Øyene i Oslos havnebasseng	2015	Fornybare dieseldrivstoff	86 154	MGO
Oslo og Akershus	Hurtigbåt	Øyene i Oslos havnebasseng	2021	Elektrisk	86 154	Fornybare dieseldrivstoff
Oslo og Akershus	Buss	Nittedal og Lørenskog	2019	Fornybare dieseldrivstoff	3 837 137	Diesel
Oslo og Akershus	Buss	Lillestrøm, Sørums og Fet	2019	Fornybare dieseldrivstoff	8 834 419	Diesel
Oslo og Akershus	Buss	Aurskog-Høland	2019	Fornybare dieseldrivstoff	2 097 623	Diesel
Oslo og Akershus	Buss	Eidsvoll og Årnes	2019	Fornybare dieseldrivstoff	4 154 729	Diesel
Oslo og Akershus	Buss	Gjerdrum og Nannestad	2019	Fornybare dieseldrivstoff	4 001 025	Diesel
Oslo og Akershus	Buss	Enebakk	2019	Fornybare dieseldrivstoff	2 273 775	Diesel
Oppland	Buss	Hadeland, Dokka og Hov	2018	Fornybare dieseldrivstoff	2 245 500	Diesel
Oppland	Buss	Gjøvik by + Toten og Rute 150/151	2012	Fornybare dieseldrivstoff	3 154 000	Diesel
Oppland	Buss	Lillehammer, Øyer, Gausdal	2014	Fornybare dieseldrivstoff	2 004 500	Diesel
Oppland	Buss	Ringebu	2014	Fornybare dieseldrivstoff	450 000	Diesel

<b>Oppland</b>	Buss	Nordre Land	2015	Fornybare dieseldrivstoff	203 000	Diesel
<b>Oppland</b>	Buss	Valdres	2016	Fornybare dieseldrivstoff	878 708	Diesel
<b>Oppland</b>	Buss	Lillehammer by	2018	Elektrisk	130 000	Fornybare dieseldrivstoff
<b>Oppland</b>	Ferge	Randsfjorden	2021	Elektrisk	12 406	MGO
<b>Buskerud</b>	Buss	Hurumlandet	2019	Fornybare dieseldrivstoff	995 000	Diesel
<b>Buskerud</b>	Buss	Kongsberg	2013	Fornybare dieseldrivstoff	3 100 000	Diesel
<b>Buskerud</b>	Buss	Drammen, Lier og Øvre Eiker	2014	Fornybare dieseldrivstoff	4 654 000	Diesel
<b>Buskerud</b>	Buss	Drammen, Lier og Øvre Eiker	2019	Elektrisk	420 000	Fornybare dieseldrivstoff
<b>Buskerud</b>	Buss	Ringeriksregionen	2015	Fornybare dieseldrivstoff	1 303 000	Diesel
<b>Buskerud</b>	Buss	Hønefoss-Oslo	2016	Fornybare dieseldrivstoff	1 028 000	Diesel
<b>Vestfold</b>	Buss	Tønsberg og omegn	2016	Biogass	1 662 000	Diesel
<b>Vestfold</b>	Buss	Tønsberg og omegn	2017	Biogass	2 094 000	Diesel
<b>Vestfold</b>	Buss	N-Vestfold	2020	Biogass	770 000	Diesel
<b>Vestfold</b>	Buss	N-Vestfold	2021	Fornybare dieseldrivstoff	330 000	Diesel
<b>Telemark</b>	Ferge	Brevik-Sandøya	2020	Elektrisk	45 530	MGO
<b>Telemark</b>	Buss	Grenland	2016	Fornybare dieseldrivstoff	4 496 000	Diesel
<b>Telemark</b>	Buss	Grenland	2017	Biogass	2 248 000	Fornybare dieseldrivstoff
<b>Agder</b>	Buss	Kristiansand by	2018	Elektrisk	258 000	Diesel
<b>Agder</b>	Buss	Kristiansand, Søgne, Songdalen og Vennesla	2018	Fornybare dieseldrivstoff	3 600 000	Diesel
<b>Agder</b>	Buss	Mandal	2019	Elektrisk	55 000	Diesel
<b>Rogaland</b>	Buss	Stavanger-Sandnes	2015	Elektrisk	52 500	Diesel
<b>Rogaland</b>	Buss	Stavanger by	2017	Elektrisk	119 500	Diesel
<b>Rogaland</b>	Hurtigbåt	Stavanger-Hommersåk	2022	Elektrisk	-	Diesel
<b>Hordaland</b>	Buss	Nord-hordland	2018	Fornybare dieseldrivstoff	3 275 495	Diesel
<b>Hordaland</b>	Buss	Bergen sentrum	2020	Elektrisk	3 500 000	Diesel
<b>Hordaland</b>	Buss	Bergen sentrum	2020	Fornybare dieseldrivstoff	1 475 665	Diesel
<b>Hordaland</b>	Buss	Osterøy	2019	Fornybare dieseldrivstoff	1 029 174	Diesel
<b>Hordaland</b>	Buss	Bergen nord	2019	Fornybare dieseldrivstoff	7 204 051	Diesel
<b>Hordaland</b>	Buss	Austevoll	2019	Fornybare dieseldrivstoff	396 925	Diesel
<b>Hordaland</b>	Buss	Bergen sør	2019	Fornybare dieseldrivstoff	6 261 002	Diesel
<b>Hordaland</b>	Buss	Bergen vest	2019	Fornybare dieseldrivstoff	5 172 987	Diesel

<b>Hordaland</b>	Hurtigbåt	Kleppestø-Strandkaaien	2021	Elektrisk	79 768	Diesel
<b>Hordaland</b>	Ferge	Krokeide-Hufthamar	2018	Elektrisk	82 884	MGO
<b>Hordaland</b>	Ferge	Husavik-Sandvikvåg	2018	Elektrisk	82 884	MGO
<b>Hordaland</b>	Ferge	Masfjordnes-Duesund	2019	Elektrisk	82 884	MGO
<b>Hordaland</b>	Ferge	Fedje-Sævrøy	2020	Elektrisk	82 884	MGO
<b>Hordaland</b>	Ferge	Leirvåg-Sløvåg	2020	Elektrisk	82 884	MGO
<b>Hordaland</b>	Ferge	Langevåg-Buavåg	2020	Elektrisk	82 884	MGO
<b>Hordaland</b>	Ferge	Hatvik-Venjanaset	2020	Elektrisk	82 884	MGO
<b>Hordaland</b>	Ferge	Halhjem-Våge	2020	Elektrisk	82 884	MGO
<b>Hordaland</b>	Ferge	Skånevik-Matre-Utåker	2020	Elektrisk	82 884	MGO
<b>Hordaland</b>	Ferge	Kvanndal-Utne	2020	Elektrisk	82 884	MGO
<b>Hordaland</b>	Ferge	Kinsarvik-Utne	2020	Elektrisk	82 884	MGO
<b>Hordaland</b>	Ferge	Jektevik-Nordhuglo-Hodnanes	2020	Elektrisk	82 884	MGO
<b>Hordaland</b>	Ferge	Skjersholmane-Ranavik	2020	Elektrisk	82 884	MGO
<b>Hordaland</b>	Ferge	Gjermundshamn-Varaldsøy-Årsnes	2020	Elektrisk	82 884	MGO
<b>Hordaland</b>	Ferge	Jondal-Tørvikbygd	2020	Elektrisk	82 884	MGO
<b>Hordaland</b>	Ferge	Fjelberg-Sydnes-Utbjoa	2020	Elektrisk	82 884	MGO
<b>Hordaland</b>	Ferge	Klokkarvik-Lerøy-Bjelkarøy-Hjellestad	2020	Elektrisk	82 884	MGO
<b>Sogn og Fjordane</b>	Ferge	Barmen-Barmsund	2019	Elektrisk	11 532	MGO
<b>Sogn og Fjordane</b>	Ferge	Hisarøy-Mjånes	2013	Elektrisk	3 822	-
<b>Møre og Romsdal</b>	Ferge	Hareid-Sulesund	2019	Elektrisk	247 123	MGO
<b>Møre og Romsdal</b>	Ferge	Magerholm-Sykkylven	2020	Elektrisk	145 848	MGO
<b>Møre og Romsdal</b>	Ferge	Kvanne-Rykkjem	2020	Elektrisk	58 604	MGO
<b>Møre og Romsdal</b>	Ferge	Seivika-Tømmervåg	2020	Elektrisk	148 457	MGO
<b>Møre og Romsdal</b>	Ferge	Edøya-Sandvika	2020	Elektrisk	131 938	MGO
<b>Møre og Romsdal</b>	Ferge	Sølsnes-Åfarnes	2024	Elektrisk	123 760	MGO
<b>Møre og Romsdal</b>	Ferge	Aukra-Hollingsholm	2024	Elektrisk	68 979	MGO
<b>Møre og Romsdal</b>	Ferge	Stranda-Liabygda	2024	Elektrisk	59 002	MGO
<b>Møre og Romsdal</b>	Ferge	Eidsdal-Linge	2024	Elektrisk	54 340	MGO
<b>Møre og Romsdal</b>	Buss	Ålesund	2024	Elektrisk	500 000	Diesel
<b>Nordland</b>	Ferge	Tjøtta-Forvik	2020	Elektrisk	43 987	MGO

<b>Nordland</b>	Buss	Bodø by	2020	Elektrisk	2 000 000	Diesel
<b>Troms</b>	Ferge	Lyngseidet-Olderdalen	2020	Elektrisk	76 721	MGO
<b>Troms</b>	Ferge	Svensby-Breivikeidet	2020	Elektrisk	67 109	MGO
<b>Finnmark</b>	Buss	Samtlige ruter	2016	Fornybare dieseldrivstoff	4 803 123	Diesel
<b>Finnmark</b>	Hurtigbåt	Pilot: Kirkenes-Vadsø	2023-2024	Hydrogen	70 000	-
<b>Trøndelag</b>	Ferge	Brekstad-Valset	2019	Elektrisk	112 362	LNG
<b>Trøndelag</b>	Ferge	Flakk-Rørvik	2019	Elektrisk	39 718	LNG
<b>Trøndelag</b>	Buss	Trondheim by	2019	Elektrisk	2 106 382	Gass
<b>Trøndelag</b>	Buss	Trondheim by	2019	Biogass	6 800 604	Gass
<b>Trøndelag</b>	Buss	Trondheim by	2019	Fornybare dieseldrivstoff	8 906 986	82 % LNG, 18 % diesel



Menon Economics analyserer økonomiske problemstillinger og gir råd til bedrifter, organisasjoner og myndigheter. Vi er et medarbeidereiet konsultentselskap som opererer i grenseflatene mellom økonomi, politikk og marked. Menon kombinerer samfunns- og bedriftsøkonomisk kompetanse innenfor fagfelt som samfunnsøkonomisk lønnsomhet, verdsetting, nærings- og konkurranseøkonomi, strategi, finans og organisasjonsdesign. Vi benytter forskningsbaserte metoder i våre analyser og jobber tett med ledende akademiske miljøer innenfor de fleste fagfelt. Alle offentlige rapporter fra Menon er tilgjengelige på vår hjemmeside [www.menon.no](http://www.menon.no).

+47 909 90 102 | [post@menon.no](mailto:post@menon.no) | Sørkedalsveien 10 B, 0369 Oslo | [menon.no](http://menon.no)