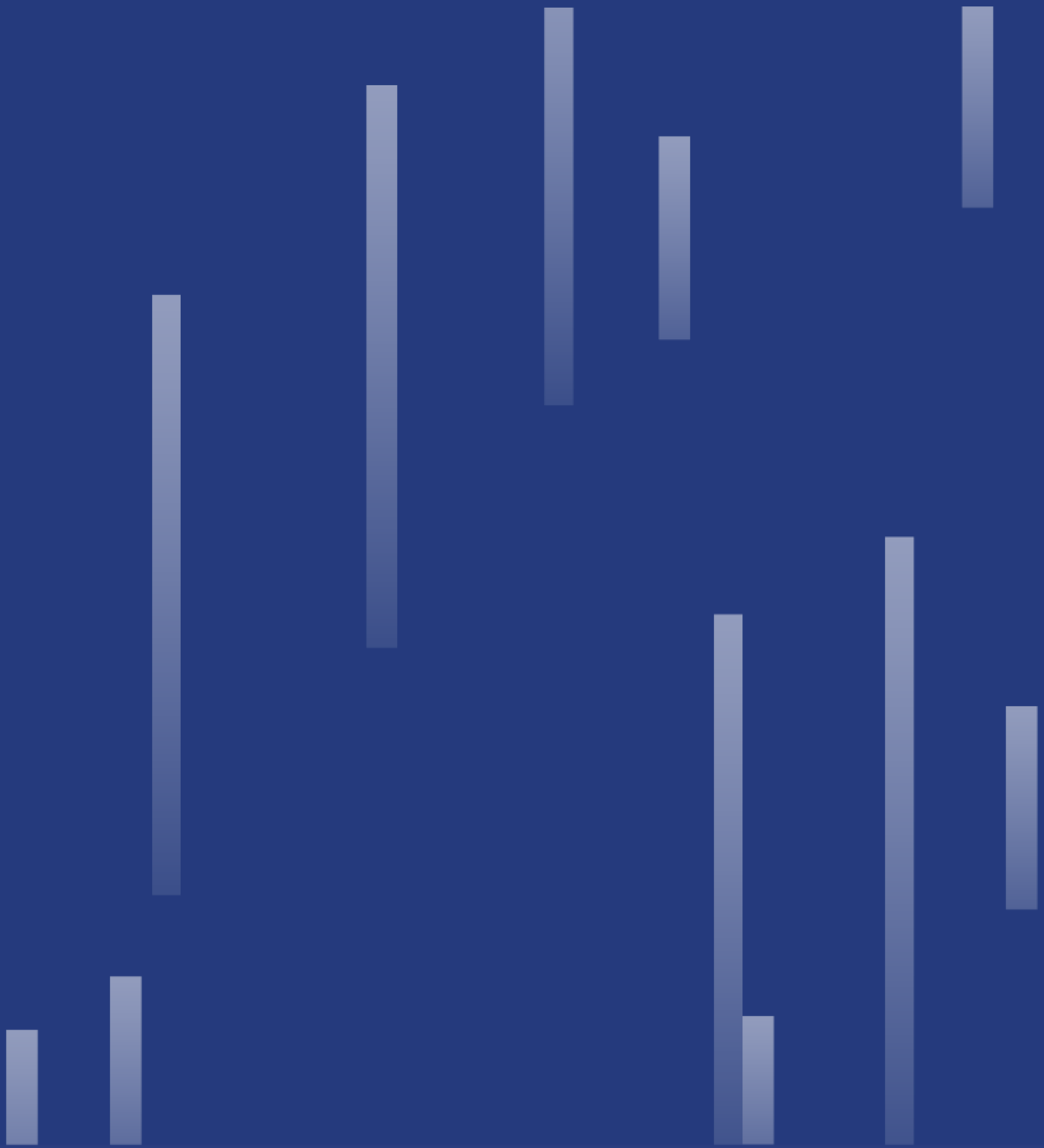
Rogaland fylkeskommune

Miljøstrategi for kollektivtransport 2020-2023



Miljøstrategi for kollektivtransport

Sammendrag

Rogaland fylkeskommune har flere ganger de siste årene behandlet saker knyttet til fremdriftsteknologi og kollektivtransport. Vedtakene er blitt fattet fra sak til sak, med til dels sprikende ambisjonsnivå. I fylkestingssak 34/19 ble en strategi for overgang til nullutslipp etterspurt. Miljøstrategi for kollektivtransport 2020-2023 skal svare ut dette ved å angi fylkeskommunens strategiske tilnærming for utslippsreduksjon i kollektivtransporten. Dette ses i lys av nasjonale målsetningene om reduksjon av klimagassutslipp i transportsektoren og hvilke alternative drivstoff som er tilgjengelige. Dagens status for buss og hurtigbåt/ferje blir presentert, samt muligheter og utfordringer knyttet til ulike typer drivstoff og teknologiske løsninger som kan være aktuelle for kollektivtransporten i Rogaland.

Rogaland fylkeskommune gjennomført flere tiltak for å redusere klimagassutslipp fra kollektivtransporten: Det er satt krav om lavutslipp i flere ferjekontrakter; ferjen til Røvær/Fæøy er hybrid, flere busser kjører på biodiesel og fra 2020 vil to viktige bussruter i Haugesund elektrifiseres. Rogaland fylkeskommune er også involvert forskningsprosjekter hvor målet er mer miljøvennlig framdriftsteknologi.

For kollektivtransporten kan en overgang til biodrivstoff, hydrogen eller batterielektriske løsninger bidra til en betydelig utslippsreduksjon. Dette er imidlertid forbundet med kostnader og viktigheten av at overgangen til miljøvennlig teknologi ikke går på bekostning av rutetilbudet understrekes. Når det gjelder buss i byområder er det i seg selv et miljøtiltak – uavhengig av framdriftsteknologi – siden den i mange tilfeller erstatter reiser med personbil.

Rogaland fylkeskommunes strategi for overgang til mer miljøvennlig framdriftsteknologi i kollektivtransporten kan oppsummeres i følgende punkter:

- Rogaland fylkeskommune vil være med å bidra til kutt i klimagassutslipp og i størst mulig grad arbeide for miljøvennlige og fossilfrie alternativer.
- Det vil i tiden som kommer være viktig å ha et realistisk bilde av økonomiske kostnader og miljøeffekt. Teknologien kan behøve mer tid til å modne før en overgang til nullutslipp er økonomisk bærekraftig.
- Kostnadene ved en overgang til miljøvennlig framdriftsteknologi må ikke bli til hinder i å tilby et godt kollektivtilbud i fylket. I praksis betyr dette at miljøgunstige løsninger skal etterstrebes, men at miljøvalg ikke skal gå på bekostning av rutetilbudet.
- Rogaland fylkeskommune vil delta i prosjekter hvor målet er å utvikle kunnskap og kompetanse om nullutslipp i kollektivtransporten.
- Ved innfasing av batterielektriske løsninger for buss vil Rogaland fylkeskommune prioritere byområder der en får mest buss for pengene. Det er derfor vesentlig at Kolumbus gjennomfører en vurdering av byrutene og konkluderer med hvilke som er best egnet for elektrifisering.
- Rogaland fylkeskommune vil jobbe for et mest mulig miljøvennlig ferje- og hurtigbåttilbud og følge med på den teknologiske utviklingen.
- Rogaland fylkeskommune vil arbeide aktivt for holde seg oppdatert og tilegne seg kompetanse knyttet til miljøvennlig framdriftsteknologi i kollektivtransporten.

- Rogaland fylkeskommune vil bidra med å formidle utfordringer med, og behov for standardisering av infrastrukturløsninger for buss- og båt ut til markedet.

Innholdsfortegnelse

1 Vedtak i fylkestinget

2 Innledning

2.1 Dokumentets oppbygging og avgrensinger

3 Ulike tettstedskategorier

4 Klima- og miljøutfordringer i kollektivtransport

4.1 Global oppvarming og lokal luftforurensing

4.2 Nasjonale ambisjoner

5 Ulike typer drivstoff

5.1 Diesel (fossil)

5.2 Biodrivstoff

5.2.1 Biodiesel

5.2.2 Biogass

5.3 Batteridrift

5.4 Hydrogen

6 Historikk/Status for Rogaland

6.1 Fylkestingsvedtak og miljømessige konsekvenser

6.2 Utslippsreduksjon i kollektivtransporten i Rogaland

6.3 Forsknings- og utviklingsprosjekter i Rogaland

6.3.1 Triangulum – Batterielektriske busser

6.3.2 TrAM

6.3.3 Hydrogenelektrisk ferje

7 Teknologiutvikling og utfordringer

7.1 Status i Rogaland

7.2 Teknologiutvikling og utfordringer

7.2.1 Drivstoffteknologi for buss

7.2.2 Infrastruktur for buss

8 Ferje og hurtigbåt

8.1 Status i Rogaland

8.2 Teknologiutvikling og utfordringer

8.2.1 Teknologi i fartøy

9 Strategi for framtidig framdriftsteknologi

9.1 Rammebetingelser

9.2 Strategi for framtidig framdriftsteknologi for buss

9.2.1 Buss i byområder

9.2.2 Buss i distriktene

9.3 Strategi for framtidig framdriftsteknologi til sjøs

9.3.1 Ferje

9.3.2 Hurtigbåt

9.4 Usikkerhet

10 Oppsummering av strategi

11 Referanser

12 Fotnoter

1 Vedtak i fylkestinget

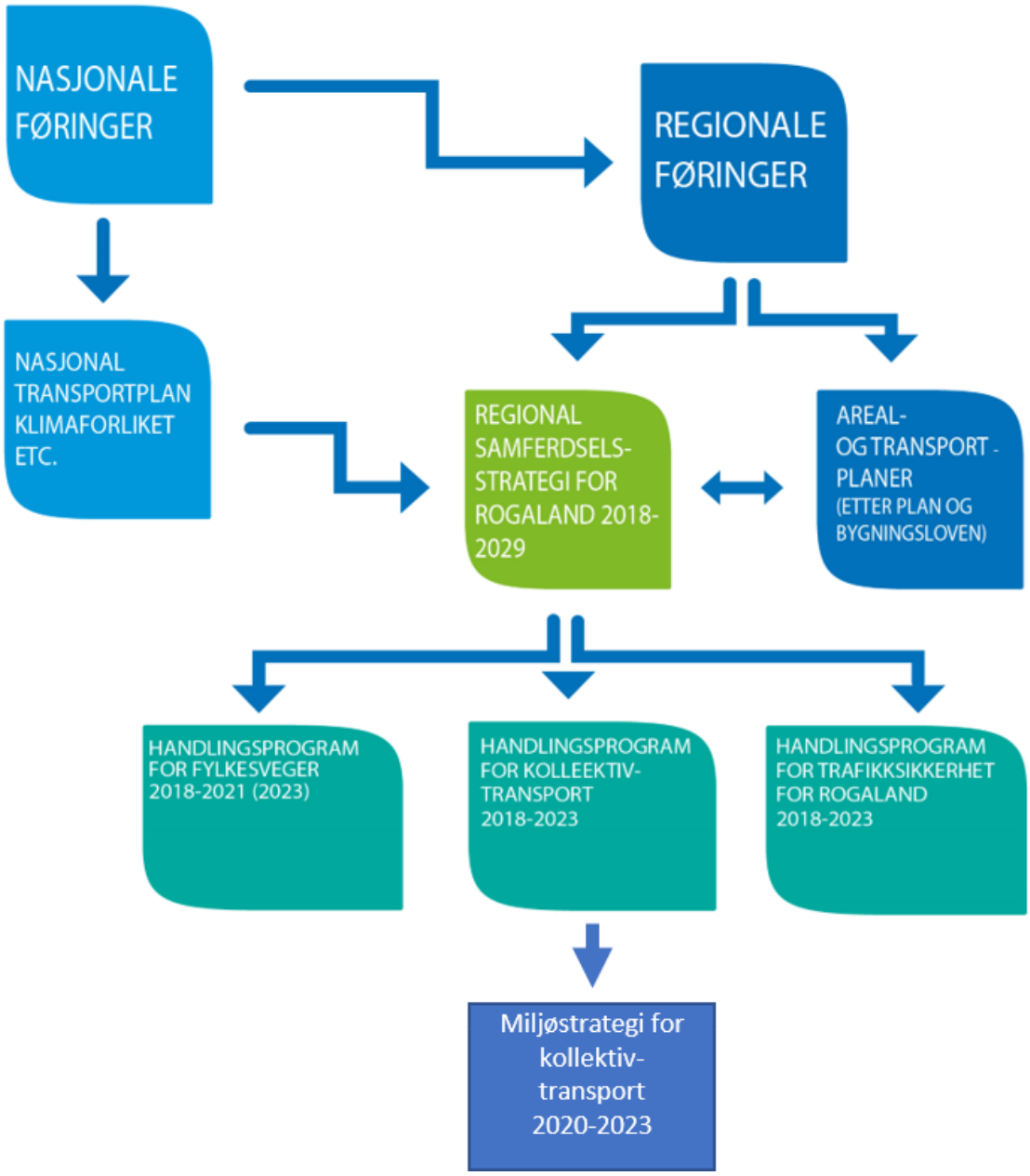
Fylkestingets behandling av sak 154/2019 i møte den 10.12.2019:

Vedtak

1. Ved fastsetting av Miljøstrategi for kollektivtransporten i Rogaland, viser Fylkestinget til Stortingets vedtak om krav til null- eller lavutslippsteknologi for ferjer og hurtigbåter, samt at Stortinget, ved sin tilslutning til Nasjonal Transportplan 2018-2029, forutsetter at alle nye bybusser skal være nullutslippskjøretøy i 2025.
2. Rogaland fylkeskommune har som mål å kutte klimagassutslippene fra den fylkeskommunale kollektivtransport med buss og båt med minst 40 % (fra referansåret 1990) innen 2030, basert på Klimalovens ma°lsetting om et lavutslippssamfunn og Parisavtalens målsetting om en temperaturøkning på maks 1,5 grader.
3. Det utarbeides et klimabudsjett for fylkeskommunen som inkluderer klare etappemål for kutt i klimagassene fra kollektivtransporten, med mål for kutt hvert år fra og med 2020 til og med 2030.
4. Godt rutetilbud og høy frekvens skal prioriteres for å få opp kollektivandelen, og redusere klimagassutslippene.
5. For å ta i bruk lav- og nullutslippsteknologi for å redusere klimagassutslippene fra fylkeskommunale buss- og båtruter, skal søknad om støtte fra Enova sendes før anbudsutlysning, slik at støttebeløpet til lav-/nullutslippsteknologi kan innarbeides i tilbudsprisen fra tilbyderne. Rogaland fylkeskommune vil – i samsvar med anskaffelsesforskriftens § 7-9 – legge vekt på å minimere miljøbelastningen og fremme klimavennlige løsninger ved sine anskaffelser av kollektivtransport med buss og båt. Ved tildelingen av buss- og båtkontrakter skal av den grunn pris vektes maksimalt 70 %, og klimagassutslipp vektes minst 30 %.
6. Fylkestinget legger til grunn at merkostnader som Rogaland fylkeskommune får ved gjennomføring av ovennevnte Stortingsvedtak - utover støtte fra Enova, Klimasats o.l. - blir kompensert med økt inntektsramme for fylkene.

2 Innledning

Det er utarbeidet flere dokumenter for å imøtekomme Rogaland fylkeskommunes utfordringer innen samferdsel: Samferdselsstrategi for Rogaland 2018-2023; Handlingsprogram for fylkesveger 2018-2023; Handlingsprogram for trafikksikkerhet 2018-2023 og Handlingsprogram for kollektivtransport 2018-2023. For å angi en tydelig retning når det gjelder miljøvalg, suppleres disse nå med strategi for miljøteknologi i kollektivtransporten. Dokumentet er knyttet til Handlingsprogrammet for kollektivtransport 2018-2023. Miljøstrategi for kollektivtransport 2020-2023 skal angi ambisjoner og prioriteringer knyttet til fremdriftsteknologi i kollektivtransporten. Figur 1 viser en oversikt over planlandskapet, og plasseringen av miljøstrategien for kollektivtransport.



I Norge står transportsektoren for 31 prosent av de totale klimautslippene (16,5 millioner tonn CO_2). I grunnlagsdokument for

Nasjonal transportplan 2018-2029 er det lagt til grunn at transportsektoren minst må halvere dagens utslipp fram mot 2030. En storstilt overgang til ny teknologi og nye typer drivstoff i transportsektoren er nødvendig for å klare en slik betydelig reduksjon i klimagassutslippene (Avinor, Jernbaneverket, Kystverket, Statens vegvesen, 2016).

I Rogaland fylkeskommune har det flere ganger de siste årene blitt behandlet saker knyttet til fremdriftsteknologi og kollektivtransport. Vedtakene er blitt fattet fra sak til sak, med til dels sprikende ambisjonsnivå. I fylkestingssak 34/19 ble en strategi for overgang til nullutslipp etterspurt gjennom følgende vedtak: «Fylkesrådmannen bes legge frem en sak om strategi for overgang til nullutslipp i kollektivtransporten i Rogaland. Saken skal belyse hvordan vi mest mulig effektivt oppnår overgangen, eksempelvis ved å belyse hvilke ruter det er naturlig å prioritere først.». Formålet med dette dokumentet er dermed å stake ut kursen for hvordan Rogaland fylkeskommune skal møte utfordringene knyttet til klimagassutslipp i kollektivtransport.

I Rogaland fylkeskommune tas klimautfordringene på alvor. I FT-sak 117/2019 ble det blant annet vedtatt at «Rogaland fylkeskommune erkjenner at å avgrense de menneskeskapte klimaendringene er en av våre største oppgaver. Rogaland fylkeskommune skal arbeide for å imøtekomme nasjonale og internasjonale klimaavtaler og -målsettinger».

Når det gjelder kollektivtransport skal Rogaland fylkeskommune være pådriver for løsninger som er bærekraftige for både miljø og økonomi. Ny teknologi spiller en viktig rolle med tanke på å redusere utslipp. Selv om det for Rogaland fylkeskommune i utgangspunktet er ønskelig å bruke den mest miljøvennlige teknologien, vil dette i realiteten kunne medføre en kostnadsøkning og dermed gå på bekostning av det totale kollektivtilbudet i fylket. Kostnadsbildet avhenger både av hvilken type teknologi som tas i bruk og hvor. Samtidig er det usikkerhet både når det gjelder teknologiutvikling og kostnadsutvikling de kommende årene, samt ulike teknologiers forventede miljøavtrykk.

Kolumbus AS utarbeidet i 2016 en miljøstrategi der selskapets langsiktige og kortsiktige målsetninger knyttet til miljø er definert. Flere saker siste året har imidlertid vist at det ikke alltid er samsvar mellom Kolumbus sine ambisjoner og fylkeskommunens økonomiske rammer. Dette understreker behovet for en politisk forankret fylkeskommunal strategi om hvordan miljøutfordringene skal møtes i arbeidet med kollektivtransport. Siden Kolumbus er et aksjeselskap som eies av Rogaland fylkeskommune, vil Miljøstrategi for kollektivtransport (dette dokumentet) være førende for Kolumbus sitt arbeid og veie tyngre enn Kolumbus' miljøstrategi der det er diskrepans mellom de to dokumentene. Dette følger også av at det er fylkestinget som er bevilgende myndighet.

2.1 Dokumentets oppbygging og avgrensinger

I Miljøstrategien skiller vi mellom teknologi for landbasert kollektivtransport (busser) og teknologi for kollektivtransport på sjøen (ferjer og hurtigbåter). I tillegg til å angi en strategi for kommende år, gir dokumentet en innføring i de viktigste begrepene knyttet til klimavennlig transport og presenterer sentrale utfordringer.

I kapittel 2 presenteres samferdselsstrategiens ulike tettstedskategorier. Kapittel 3 gir en oversikt over klima og miljøutfordringer i transportsektoren, samt nasjonale og lokale ambisjoner for å begrense utslipp. Deretter gir kapittel 4 en gjennomgang av ulike typer drivstoff og deres betydning i miljøperspektiv. Kapittel 5 gir statusoppdatering for situasjonen i Rogaland, mens kapittel 6 og 7 presenterer muligheter og utfordringer knyttet til henholdsvis buss og båt/ferje. Kapittel 8 presenterer anbefalinger når det gjelder framdriftsteknologi de neste årene.

I arbeidet med samferdsel er mobilitet blitt et viktig begrep de siste årene. Det er igangsatt flere ulike prosjekter som har til formål å redusere antall biler på vegene, ved å tilby de som kjører attraktive alternativ. Selv om mobilitetsarbeidet ofte blir knyttet opp til klima og miljø, fordi målet er å redusere personbiltrafikken og dermed også utslippene, tas det ikke opp som tema i denne strategien.

3 Ulike tettstedskategorier

Rogaland er et variert fylke, med både større byer, tettsteder og distrikter med spredt bebyggelse. I arbeidet med samferdsel har ulike steder har behov for ulike strategiske tilnærminger. Samferdselsstrategien for Rogaland differensierer derfor mellom fem ulike tettstedskategorier, disse vises i Tabell 1.

Tabell 1 - Oversikt over tettstedskategorier, gjengitt fra Samferdselsstrategi for Rogaland 2018 - 2029

Oversikt over tettstedskategorier, gjengitt fra Samferdselsstrategi for Rogaland 2018 - 2029

Kategori	Tettstedskategorier	Beskrivelse
A	Byområder	Sammenhengende byområde der tettstedet strekker seg over en eller flere kommunegrenser. Byområdene er viktige destinasjoner for andre områder i Rogaland og de tyngste transportstrømmer. Byområdene har størst potensiale for miljøvennlig transport som alternativ til personbiltransport.
B	Større tettsteder	Alle tettsteder som på grunn av antall innbyggere, funksjon og tetthet har et forholdsvis stort potensial til å bygge opp et miljøvennlig alternativ til personbiltransport. De fleste tettsteder har flere enn 5000 innbyggere og ligger i nærhet til, eller har god kommunikasjon med byområdene.
C	Sentre for bo- og arbeids-markedsregioner utenfor byområder	Alle tettsteder som er sentrum til den respektive bo- og arbeidsmarkedsregion de ligger i. Dette gjelder alle bo- og arbeidsmarkedsregioner som ikke har et byområde som sentrumstettsted. Mulighet for miljøvennlige alternativer til persontransport er avhengig av størrelsen til tettstedene.
D	Andre tettsteder	Alle andre tettsteder som ikke tilhører en av de ovenfor nevnte kategorier. Mulighet for alternativer til personbiltransport er begrenset på grunn av til dels lange avstander og lite potensiale for kollektivtransport.
E	Øvrige områder	Alle områder utenfor tettstedene defineres som øvrige områder. I disse områder er personbiltransport ofte det eneste alternativet.

I Miljøstrategi for kollektivtransport vurderes kategori A og B under ett og kategori C, D og E under ett. For kategori A og B (Nord-Jæren og Haugesund) tilsier høy befolkningstetthet og mange tettstedsfunksjoner at det er stort potensiale for kollektivreiser. Kategori C, D og E (øvrige områder i fylket) har lavere befolkningstetthet og dermed også mindre mulighet for miljøvennlige reisemåter.

4 Klima- og miljøutfordringer i kollektivtransport

4.1 Global oppvarming og lokal luftforurensing

Det er anslått at den globale middeltemperaturen har økt med mellom 0,8 og 1,2 grader siden førindustriell tid. Utslipp av menneskeskapte klimagasser – blant annet CO_2 – gjør at drivhuseffekten forsterkes og blir regnet som hovedårsaken til klimaendringene. FNs klimapanel har vist at mennesker og dyr over hele verden allerede er påvirket av klimaendringer, men at endringene varierer mye. FNs klimakonvensjon har som langsiktig mål at konsentrasjonen av klimagasser i atmosfæren skal stabiliseres på et nivå som forhindrer en farlig og negativ menneskeskapt påvirkning (Miljøstatus 2019). Denne målsetningen er konkretisert gjennom Parisavtalen, som blant annet sier at den globale oppvarmingen må holdes godt under to grader sammenlignet med førindustriell tid, at land skal tilpasse seg endringene som kommer og sørge for at investeringer og andre pengeoverføringer medvirker til lavere klimagassutslipp og bedre klimatilpassing. For å klare togradersmålet må de globale klimagassutslippene reduseres med 40-50 prosent innen 2030, sammenlignet med 2010, og alle land skal utarbeide nasjonale utslippsmål. I Norge er det vedtatt at utslippene skal reduseres med 40 prosent sammenlignet med 1990-nivå. Transport står for 31 prosent av klimagassutslippene i Norge, og er dermed den største utslippskilden (Miljødirektoratet, 2019). Reduserte utslipp i transportsektoren er ett av regjeringens fem prioriterte innsatsområder i klimapolitikken.

I tillegg til CO_2, bidrar transportsektoren til utslipp av nitrogenoksider (NO_x) og svevestøv (PM). I motsetning til CO_2, som bidrar til en global klimaeffekt, forurenser nitrogenoksider først og fremst lokalt. NO_x kan føre til alvorlige helseskader hos mennesker, dyr og skadelige effekter på økosystemer og vegetasjon. Gravide, barn og eldre og mennesker med underliggende sykdommer er spesielt sårbare (Miljødirektoratet, 2019). Veitrafikk bidrar også til slitasjepartikler, som i likhet med NOx forurenser luften lokalt.

Miljøproblemet er med andre ord av både lokal og global karakter. Dette betyr at valg av fremdriftsteknologi handler om prioriteringer av både lokale miljøeffekter eller globale klimaeffekter, selv om det ikke trenger å være noe motsetningsforhold mellom disse.

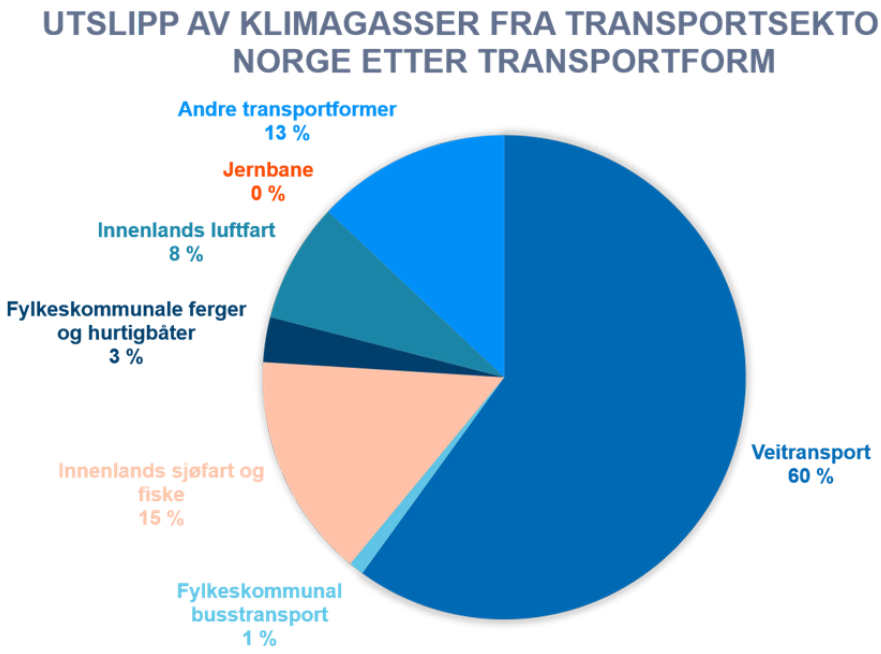
4.2 Nasjonale ambisjoner

Stortinget vedtok i juni 2017 Lov om klimamål (Klimaloven), som trådte i kraft 1. januar 2018. Klimalovens § 3 gir mål om at utslipp av klimagasser i 2030 reduseres med minst 40 prosent fra referanseåret 1990. Videre sier § 4 at målet er at Norge skal bli et lavutslippssamfunn innen 2050. Da skal klimagassutslippene reduseres i størrelsesorden 80 til 95 prosent fra utslippsnivået i referanseåret 1990 (Lovdata, 2018).

Regjeringens ambisjon er å kutte klimagassutslippene fra transportsektoren med 50 prosent innen 2030, sammenlignet med 2005, og mener kuttene i stor grad kan gjennomføres ved innfasing av null- og lavutslippsteknologi (Samferdselsdepartementet og Klima- og miljødepartementet, 2019). Nasjonal Transportplan 2018-2029 (NTP) legger opp til at alle nye personbiler og lette varebiler skal være nullutslippskjøretøy i 2025. Innen samme år skal nye bybusser være nullutslippskjøretøy eller bruke biogass. Nye tyngre varebiler, 75 prosent av nye langdistansebusser og 50 prosent av nye lastebiler skal være nullutslippskjøretøy innen 2030. Måltallene forutsetter imidlertid forbedret teknologi i kjøretøysegmentene, slik at nullutslippskjøretøy blir

konkurransedyktige med konvensjonelle løsninger (Samferdselsdepartementet, 2017). Regjeringen har også et mål om fossilfri kollektivtrafikk innen 2025.

Figur 2 viser en oversikt over utslipp (i Norge) fra transportsektoren fordelt på kjøretøygruppe. Diagrammet viser tydelig at kollektivtransporten bare står for en liten andel av sektorens totale utslipp, særlig fylkeskommunal busstransport utgjør en marginal andel. Kollektivtrafikken totalt sett står for omtrent 4 prosent av sektorens samlede klimagassutslipp, hvor av fylkeskommunal busstransport utgjør 1 prosent. Veitransport på sin side står for hele 60 prosent av utslippene.



Figur 2 - Utslipp av klimagasser fra transportsektoren i Norge etter transportform - hentet fra Handlingsplan for fossilfri kollektivtransport, 2016 (Samferdselsdepartementet og Klima- og miljødepartementet, 2019, s. 23)

I 2018 oppnevnte regjeringen et ekspertutvalg for å kartlegge hvilke implikasjoner ny teknologi vil ha for fremtidens transportinfrastruktur. Rapporten Teknologi for bærekraftig bevegelsesfrihet og mobilitet (Størdal, et al., 2019) ble lagt fram våren 2019 og peker på elektrifisering som en av fire hovedtrender. Med elektrifisering henvises det da til elektromotor – det vil si transportmidler som drives ved hjelp av batteri, hydrogen eller direkte tilførsel av elektrisitet (f.eks. kjøreledning), samt hybride løsninger.

Regjeringen har også utarbeidet flere handlingsplaner, blant annet Plan for fossilfri kollektivtrafikk i 2025, Handlingsplan for infrastruktur for alternative drivstoff i transport og Handlingsplan for grønn skipsfart. Felles for disse er høye ambisjoner for å fase inn lav- og nullutslippsteknologi. Regjeringens plan for fossilfri kollektivtrafikk i 2025 er tydelig på at målet om fossilfri kollektivtransport ikke skal gå på bekostning av kollektivtilbudet eller svekke konkurranseevnen til kollektivtransporten (Samferdselsdepartementet og Klima- og miljødepartementet, 2019). Rogaland fylkeskommune er likevel bekymret for at økte kostnader vil gjøre det vanskelig å opprettholde og videreutvikle et godt kollektivtilbud og mener det er viktig at overgangen til miljøvennlig fremdriftsteknologi skjer med en bærekraftig innfasingstakt. I praksis betyr dette at teknologien som innføres må være moden og konkurransedyktig.

De nasjonale målsetningene vitner om en forventning om at den teknologiske utviklingen skal gå svært fort, men sier lite om hvordan ekstrakostnadene knyttet til miljøvennlig framdriftsteknologi skal finansieres. Det finnes støtteordninger som kan dekke noen av merkostnadene knyttet til innføring av lav- og nullutslippsteknologi for transport, blant annet Enova, Klimasats, Næringslivets NOx-fond og ulike FoU-programmer.

Enova har en egen støtteordning for kommuner og fylkeskommuner som vil investere i infrastruktur til elektrifisering av offentlige transporttjenester. Enovastøtten skal være utløsende, det gis ikke støtte til et tiltak som er besluttet gjennomført eller igangsatt, eller der søker allerede har forpliktet seg til å gjennomføre prosjektet. Det vil si at Enova kun gir tilskudd til prosjekter som ikke ville blitt gjennomført uten støtte. Enova kan dekke inntil 40 prosent av investeringskostnaden for ladeinfrastruktur – det vil si komponenter som er nødvendige for å ta i bruk batteri- eller hybridløsninger[1]. Restkostnaden av investeringer må finansieres av fylkeskommunale midler. I tillegg til de statlige støtteordningene er statlige avgifter av betydning for fylkeskommunens handlingsrom.

Det kan også nevnes at EU-parlamentet nylig behandlet et «Clean Vehicles Directive» (Directive2009/33/EU) hvor definisjonen av et «rent» tungt kjøretøy ikke bare åpner for elbuss, men også for biodrivstoff og syntetisk drivstoff. Det opprinnelige forslaget var basert utelukkende på elbuss, mens det endelige vedtaket baserer seg på innspill fra den internasjonale interesseorganisasjonen for kollektivtrafikkselskap (UITP) som ønsket en større grad av fleksibilitet.

[1] Se fotnoter i siste kapittel.

5 Ulike typer drivstoff

Alternativene til standard fossilt drivstoff kan deles i to hovedgrupper: fossilfritt og utslippsfritt (nullutslipp) drivstoff.

Fossilfritt drivstoff inkluderer ulike typer biodrivstoff som biodiesel og biogass. Slike drivstoff slipper ut miljø- og klimagasser mens bussen eller fartøyet kjører, men i motsetning til vanlig diesel – som er utvunnet fra olje – utvinnes fossilfrie drivstoff av vegetabilsk, fornybart materiale og dermed blir ikke økosystemet tilført «ny» CO_2.

Begrepet nullutslipp innebærer at det ikke skal være utslipp av klimagasser, NOx eller partikler fra kjøretøyets motor når energien i energibærerne benyttes til framdrift. Et utslippsfritt kjøretøy vil likevel forårsake partikler fra friksjon mellom dekk og veibane. I dag er det kun batteri, hydrogen og direkte tilførsel av strøm (eksempelvis kjøreledning) som tilfredsstiller krav om nullutslipp, da forutsatt at det benyttes elektrisitet med opprinnelsesgaranti[2] eller hydrogen fra fornybare kilder.

Det er med andre ord vesentlige forskjeller på om kollektivtilbudet skal driftes fossilfritt eller utslippsfritt. Det første kan oppnås enkelt og med begrensede merkostnader i form av biodiesel, mens nullutslipp krever elektrifisering eller hydrogendrift. I tillegg finnes en rekke hybridløsninger.

[2] Se fotnoter i siste kapittel.

5.1 Diesel (fossil)

Diesel er et fossilt drivstoff som er mye brukt i både busser, båter og ferjer. Dieselmotoren er mer effektiv enn bensinmotor og gir dermed lavere CO_2-utslipp. Katalysatoren på dieselkjøretøy klarer imidlertid ikke å redusere NOx-utslippene i samme grad som bensindrevne kjøretøy, noe som gjør at dieselkjøretøy gir mer lokal luftforurensing enn kjøretøy på bensin. Dette har imidlertid bedret seg markant de siste årene og busser som tilfredsstiller Euro VI-krav[3] har lavt NOx-utslipp sammenlignet med eldre kjøretøy med tidligere Euro-standarder. Når det gjelder dieselbiler har det de seneste årene blitt avdekket juks knyttet til utslippstall. Transportøkonomisk institutt og den finske statens forskningsinstitutt, VTT, har utført tester av busser og personbiler for å sjekke faktiske utslipp opp mot Euro VI/6-krav. Rapporten viser at de testede Euro VI-bussenes reelle utslippsnivå er godt innenfor det standarden tillater, i motsetning til testede Euro 6-personbiler som hadde resultater som overskred utslippskravene (Weber, 2016).

[3] Se fotnoter i siste kapittel.

5.2 Biodrivstoff

Biodrivstoff er flytende eller gassformig drivstoff som er framstilt av biologisk materiale. Dette er fossilfritt og regnes som klimanøytralt. Under drift vil biodrivstoff slippe ut like mye CO_2 som fossilt drivstoff, men siden det

utvinnes av fornybart materiale blir ikke økosystemet tilført ny CO_2. CO_2 forårsaket av busser og båter på biodrivstoff vil derfor allerede være en del av kretsløpet.

Selve framstillingen av biodiesel og biogass, er ikke nødvendigvis fri for bruk av fossil energi eller indirekte effekter som forårsaker CO_2-utslipp.

Det finnes ulike typer biodrivstoff som enten kan blandes inn i eller erstatte fossilt drivstoff. Vanligvis skilles det mellom konvensjonelt og avansert biodrivstoff. I norsk regelverk brukes disse begrepene avhengig av hvilket råstoff biodrivstoffet er produsert fra. Konvensjonelt biodrivstoff fremstilles av landbruksvekster som også kan brukes til å produsere mat eller dyrefôr, mens avanserte biodrivstoff framstilles av rester og avfall fra næringsmiddelindustri, landbruk og skogbruk, ikke fra råstoffer som kan benyttes som mat eller dyrefôr (Miljødirektoratet, 2019).

De miljømessige virkningene av biodrivstoff har vært omstridt, og det har blitt hevdet at satsingen på biodrivstoff i transportsektoren har ført til en økning i CO2-utslipp (Transport & Environment, 2016), altså stikk i strid med intensjonen.

Klimaeffekten av biodrivstoff kan vurderes på flere måter, avhengig av om man regner med utslipp i et nasjonalt klimaregnskap eller om man inkluderer livsløpsutslipp i et globalt perspektiv. Det meste av biodrivstoffet som omsettes i Norge blir importert fra andre land, og dermed regnes utslipp fra produksjon inn i klimagassregnskapet til landene hvor biodrivstoffet ble produsert. Utslippene fra produksjon avhenger både av råstoff og produksjonsmetode.

Biodrivstoff kan gi betydelige utslippsreduksjoner om det produseres på en bærekraftig måte og erstatter fossilt drivstoff, men for å sørge for at det også bidrar til å redusere utslipp globalt er det er viktig å ta hele biodrivstoffets livsløp med i betraktningen (Miljødirektoratet, 2019).

5.2.1 Biodiesel

Biodiesel er en fellesbetegnelse på dieseltyper som er framstilt av fornybare råvarer. Noen brukes som tilsetning i fossil diesel, andre som erstatning.

Det er usikkerhet knyttet til hvordan produksjonen av biodiesel virker inn på globale klimagassutslipp. Produksjon av biodiesel gir utslipp langs hele verdikjeden, samtidig som beslaglagt areal ellers kunne blitt brukt til andre formål, som produksjon av mat. Både direkte og indirekte utslipp fra omgjøring av for eksempel landbruksarealer må medregnes. For å sikre at drivstoffet er bærekraftig, har EU innført bærekraftskriterier for biodrivstoff. Dette er tatt inn i norsk lovgivning ved at Produktforskriften stiller krav til at biodiesel fra 01.01.2018 skal redusere klimagassutslippene med minst 50 prosent i forhold til fossil diesel. Reduksjonen skal beregnes over hele livsløpet til biodrivstoffet i forhold til tilsvarende energimengde fra fossilt brensel.

I Norge er det potensiale for produksjon av avansert biodiesel fra skogsavfall, men vil kreve store investeringer i teknologier som enda ikke er helt modne. Avansert biodiesel koster mer enn konvensjonell biodiesel og fossil diesel, og er avhengig av et marked som er villig til å betale den ekstra kostnaden. Produksjon av norskprodusert avansert biodrivstoff, i kommersiell målestokk, vil trolig ikke være tilgjengelig før i 2025-2030. Norge vil derfor være avhengig av å importere avansert biodrivstoff i flere år framover (Menon, DNV GL, TØI, 2018).

5.2.2 Biogass

Biogass er et fornybart, fossilfritt drivstoff som produseres fra husholdningsavfall, kloakk og annet biologisk avfall (Hagman, Amundsen, Ranta, & Nylund, 2017). Biogassproduksjon er en forholdsvis moden teknologi, men det er fortsatt behov for teknologiutvikling bl.a. for å redusere produksjonskostnaden. Biogass som drivstoff kommer både i form av flytende biogass (LBG) med samme egenskaper som LNG og biogass i komprimert gassform (CBG), med samme egenskaper som naturgass (CNG) (Samferdselsdepartementet, 2019). LBG er mer komprimert og gir dermed mulighet til å frakte større mengder drivstoff om bord i kjøretøyet enn CBG, og gir dermed muligheter for å kjøre lengre strekninger.

5.3 Batteridrift

Batteridrift har i løpet av de siste årene blitt stadig mer utbredt for ferjer og busser. Batteridrift har flere fordeler sammenlignet med dieseldrift: Batteridrevne kjøretøy er stillegående, motoren slipper ikke ut forurensende avgasser, de er energieffektive og batteridrifter mer energieffektivt enn dieseldrift (Menon, DNV GL, TØI, 2018). Dersom elektrisiteten produseres med fornybare kilder, slik som i Norge, er kjøretøy med batterielektrisk fremdrift et meget klima- og miljøvennlig alternativ.

Samtidig er det utfordringer knyttet til bussdrift med batteriteknologi. Batterikapasiteten begrenser kjøretøyenes bruksområde og det kreves kostbar infrastruktur for å lade batteriene. Dersom nettkapasitet lokalt ikke er tilstrekkelig, vil det være behov for utbygging. Ladetid kan også gå utover rutetilbud, eventuelt kan det i enkelte tilfeller være behov for et høyere antall kjøretøy for å opprettholde det samme rutetilbudet som ved dieseldrift.

I tillegg knyttes enkelte etiske spørsmål til batterienes produksjon og deres råstoffer. Flere typer batterier inneholder råstoffer som utvinnes i land med dårlige arbeidsforhold. I tillegg er batteriproduksjon svært energikrevende og batteriene produseres i mange tilfeller i land som ikke har fornybar kraftproduksjon. Batteridrevne kjøretøy er derimot energieffektive å kjøre og kan lades opp med fornybar energi. Det forskes også på gjenbruk og resirkulering av brukte batterier for å finne gode løsninger.

5.4 Hydrogen

Hydrogen blir av mange ansett som et viktig alternativ til fossile drivstoff der en elmotor med batteri ikke gir nok rekkevidde, både når det gjelder transport på sjø og land. Ved hjelp av brenselceller kan hydrogen omdannes til elektrisk energi gjennom elektrokjemiske reaksjoner. Prosessen kan sammenlignes med det som skjer i et batteri, men med kontinuerlig drivstoff- og lufttilførsel (Menon, DNV GL, TØI, 2018).

Hydrogendrift gir ingen klimagassutslipp - restproduktet i brenselcellene er rent vann – men for at hydrogen skal være et bærekraftig energialternativ må produksjonen av hydrogen skje gjennom elektrolyse eller ved å bruke naturgass kombinert med CO2-håndtering. Som drivstoff er hydrogen mer effektivt enn konvensjonelle forbrenningsmotorer, men mer energikrevende enn elektrisitet og batterier. Rask fylling og lengre rekkevidde gjør likevel at hydrogen kan være et godt alternativ for tyngre kjøretøy for lengre distanser på land og i maritim sektor. Det finnes allerede landbaserte kjøretøy som går på hydrogen, og skipsindustrien arbeider med å få til løsninger til sjøs, men disse er i en pilotfase (Samferdselsdepartementet, 2019, ss. 16-17).

Hydrogen kan benyttes som drivstoff i flytende form og i gassform. Flytende hydrogen holder mer energi og har kortere fylletid, mens trykksatt hydrogen (gass) er enklere og mindre energikrevende å produsere. Sistnevnte brukes i kjøretøy på land. Flytende hydrogen kan være aktuelt i skipsfart, men produseres ikke i Norge i dag. Ved bruk av flytende hydrogen i norsk transport må det flytende hydrogenet derfor importeres - noe som vil medføre utslipp knyttet til frakt, samt utslipp fra produksjon, med mindre hydrogenet er produsert fra fornybare kilder. Anlegg for produksjon av trykksatt hydrogen ved elektrolyse kan være tilgjengelig fra norske produsenter innen ett år fra investeringsbeslutning (Rambøll, 2019).

6 Historikk/Status for Rogaland

6.1 Fylkestingsvedtak og miljømessige konsekvenser

Fylkestinget har de senere årene behandlet flere saker som omfatter valg av fremdriftsteknologi i kollektivtransporten. Tabell 2 gir en overordnet oversikt over vedtakene som er gjort siden 2014.

Tabell 2 - Oversikt over relevante politiske vedtak

Oversikt over relevante politiske vedtak

Saksnr.	Sak	Tidsrom	Resultat/vedtak (oppsummert)
44/14	Teknologivalg for busser på Nord-Jæren	Sommeren 2016 – sommeren 2024	Diesel – Euro VI. Det var en opsjon på biogass, men fylkestinget valgte den bort pga. høye kostnader og biodiesel kom inn som et rimeligere alternativ.
66/15	Fremtidig bussteknologi		Kollektivtransporten på Nord-Jæren skal være fossilfri innen 2022; batteribusser tas gradvis i bruk frem mot 2025, finansiering og teknologiutvikling avgjør innfasingstakten.
15/17	Fremtidig bussteknologi på bussveien	Fra Bussveien åpner i 2021 (Senere har Bussveiens åpning blitt utsatt til 2023)	Mål om nullutslipp, fortrinnsvis batteribusser. Dersom ingen leverandører klarer å levere trygge nok avtaler og gode nok garantier, løses dette med en kortest mulig overgangsperiode. Kolumbus er ansvarlig for å utarbeide en innfasingsplan for batteribusser for Bussveien og i byområdet utenom Bussveien. Før anskaffelser må sakene behandles politisk i fylkeskommunen.

Saksnr.	Sak	Tidsrom	Resultat/vedtak (oppsummert)
59/18	Anbudsgrunnlag for Vassøy ferje	Fra 01.01.2020	Lavutslipp er minstekrav (budsjettvedtak i FT sak 114/17). Løsninger utover minstekrav legges inn som opsjon i anbudet.
60/18	Anbud – Finnøy ferjesamband	Fra 01.01.2021	Krav om lavutslipp for de to store ferjene. Ingen miljøkrav for ferje 3.
19/19	Fylkesvegferjesamban det Mekjarvik – Kvitsøy, ny ferjekontrakt – Utøvelse av opsjon på lavutslipp	01.12.19 – 31.12.2026 (+ inntil 5 års opsjon)	Opsjonen på lavutslipp (biodiesel) benyttes.
34/19	Opsjoner i bussanbud Ryfylke sør	Rutestart for bussanbudet når Ryfast åpner i desember 2019	Diesel, minstekrav Euro VI. Opsjon på batterielektrisk framdrift ble valgt bort av hensyn til kostnader.
61/19	Opsjoner i bussanbud Nord-Rogaland	Fra sommeren 2020	Batterielektriske busser i Rute 201 og 202. Biodiesel (Euro VI) i øvrig ruteproduksjon.

Som vi ser av tabell 2, har det all hovedsak vært en positiv utvikling når det gjelder innføring av miljøvennlig drivstoffteknologi. Vedtakene om innføring av lav- og nullutslippsløsninger på flere ferjesamband og bussruter har, og vil, bidra til store kutt i kollektivtransportens CO2-utslipp. De miljømessige konsekvensene av vedtakene er oppsummert i Tabell 3.

Tabell 3 - Miljømessige konsekvenser av innføring av mer miljøvennlig framdriftsteknologi

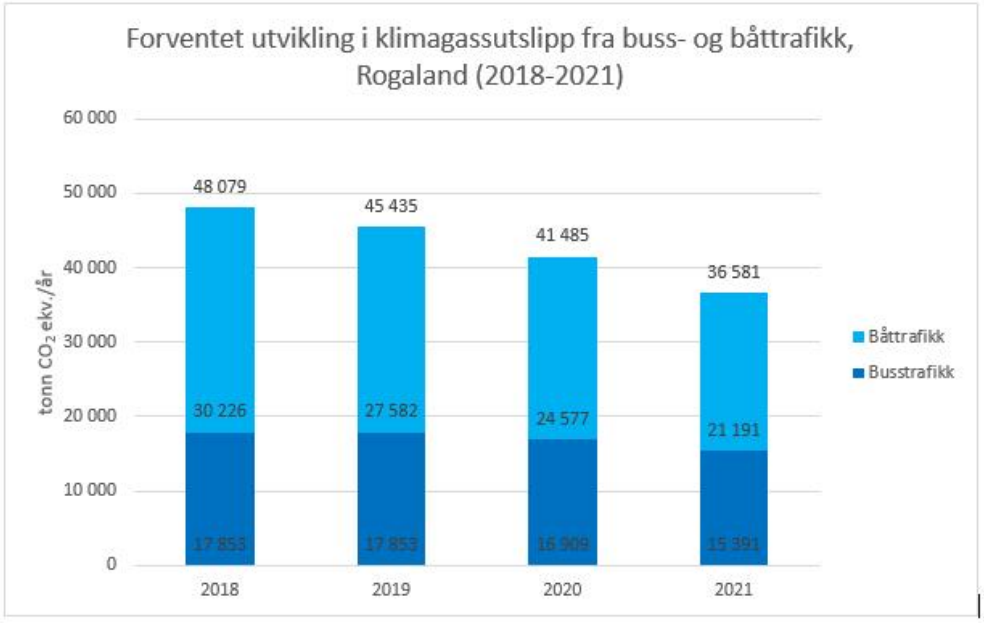
Tabell 3 Miljømessige konsekvenser av innføring av mer miljøvennlig framdriftsteknologi

Område	Tiltak	Utslippsreduksjon

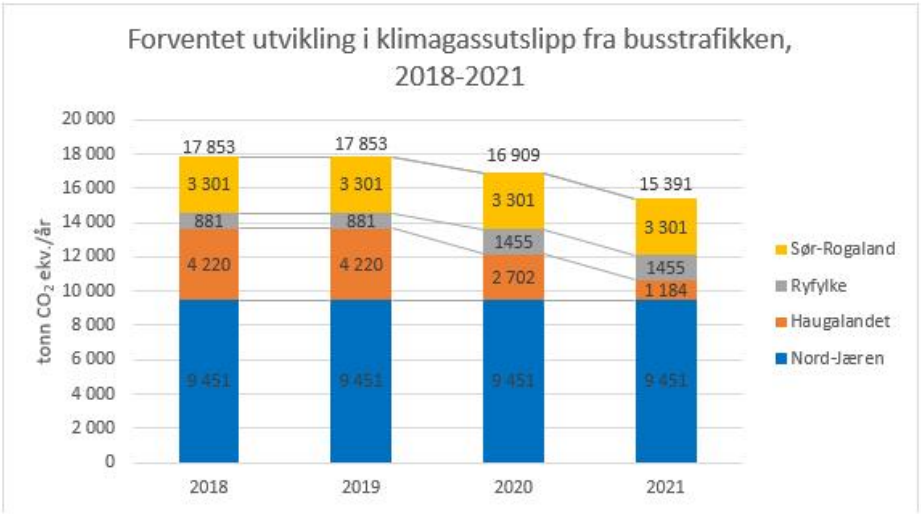
Område	Tiltak	Utslippsreduksjon
Haugalandet (buss)	Fra sommeren 2020 skal rute 201 og 202 trafikkeres med batterielektriske busser. Dette er i praksis hele bytilbudet på Haugalandet. Det skal benyttes biodiesel i det øvrige bussrutene på Haugalandet.	Dette er forventet å gi en årlig reduksjon av klimagassutslipp på 73 prosent, samt en estimert reduksjon på ca 95 prosent NOx/km.
Finnøysambandet (ferje)	I nytt anbud med oppstart 01.01.2021 er det stilt krav om lavutslipp for de to store ferjene i Finnøysambandet.	Estimerte reduksjon av klimagassutslipp er 66 prosent. Men pga endringer i rutestrukturen på sambandet gjenspeiler ikke dette hele bildet – fra 2021 vil i tillegg en ekstra ferje trafikkere nordre del av sambandet – denne vil gå på en annen kontrakt.
Kvitsøysambandet (ferje)	Fra 01.12.2019 skal Kvitsøysambandet trafikkeres av lavutslippsferje (biodiesel).	Dette vil gi en estimert utslippsreduksjon på ca 66 prosent per år.
Nord-Jæren (elbuss)	Kolumbus har fem batterielektriske busser i trafikk på Nord-Jæren. Tre av disse elbussene er anskaffet gjennom Triangulum-prosjektet.	Siden bussene ble satt i drift har de bidratt til en utslippsreduksjon på 91 tonn CO2-ekv. pr år. (98 prosent reduksjon sammenlignet med fossil diesel).
Røvær/Fæøy	Hybrid-hurtigbåt fra 2019	Anslått klimagassreduksjon er ca 50 prosent. Reduksjonen er delvis knyttet til eldrift og delvis til lettere og mer effektivt skrog enn tidligere båter.
Hurtigbåt byøyene/Hommersåk	Avansert biodiesel fra 01.01.2020	Sertifikat på 82 prosent reduksjon i CO2utslipp.
Vassøyferja	Biodiesel fra 2019	Anslått klimagassreduksjon er ca 65 prosent.

6.2 Utslippsreduksjon i kollektivtransporten i Rogaland

For å få oversikt over status og forventet utvikling i utslippene fra kollektivtransporten har Asplan Viak fått i oppdrag å utarbeide et klimaregnskap som også viser forventet utvikling etter at nylig inngåtte kontrakter trer i kraft. I dette kommer det tydelig frem at ny og miljøvennlig teknologi vil bidra til reduksjon i både CO2, NOx og PM. Dette er oppsummert i figur 3. Figur 4 - 6 viser forventet utvikling for buss og figur 7 viser forventet utvikling for båt/ferje.



Figur 3 - Forventet utvikling i klimagassutslipp fra kollektivtransporten i Rogaland 2018-2021

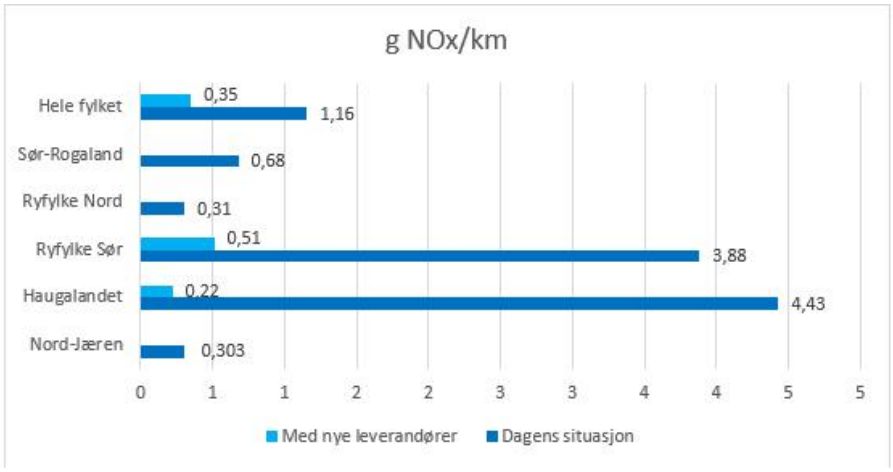


Figur 4 - Forventet årlig utvikling i klimagassutslipp fra busstrafikken i Rogaland, 2018-2021, tonn CO2 ekv.

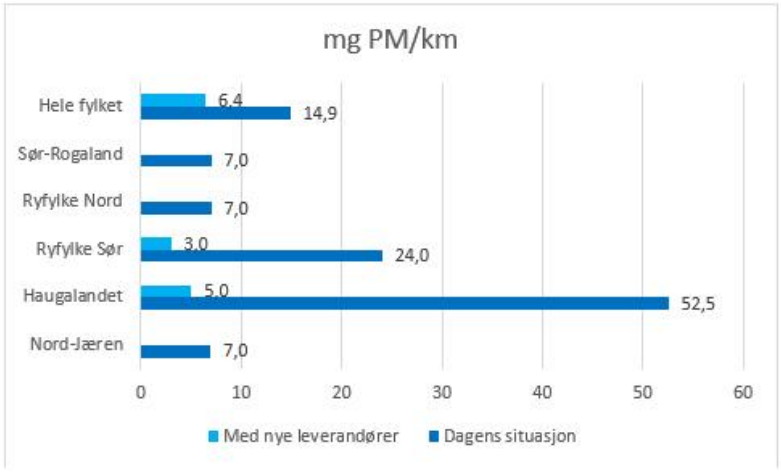
Figur 4 viser at utslippene øker for Ryfylke fra nytt anbud. Dette skyldes fortsatt bruk av fossil diesel sammen med økt ruteproduksjon etter åpningen av Ryfast. Samtidig illustrerer figuren tydelig at det nye anbudet på Haugalandet, med elektrifisering to byruter og overgang til biodiesel, bidrar til en betydelig reduksjon av klimagassutslipp. Totalt sett (for hele fylket) ser vi forventet nedgang på ca 2000 tonn CO_2-ekv. per år. Figuren

viser også at det vil være et betydelig potensial for ytterligere reduksjon av klimagassutslipp når det skal inngås ny kontrakt for busstrafikken på Nord-Jæren. Det kan også nevnes at nytt anbud for Nord-Jæren i 2016 ga en betydelig reduksjon i både lokale og globale utslipp, på grunn av overgang til Euro VI-busser og biodiesel på en stor andel av disse. Dette kommer ikke fram i figuren.

I figur 5 presenteres en oversikt over reduksjon av NOx-utslipp for buss i Rogaland. Her vises effekten av overgang til Euro VI-busser i både Ryfylke og på Haugalandet. Det samme gjelder for svevestøv (PM) i figur 6.



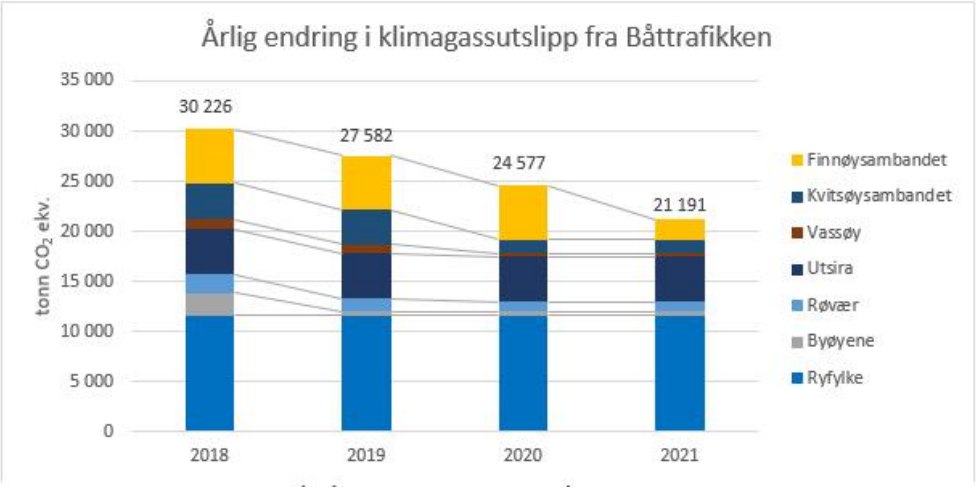
Figur 5 - Nox utslipp per km for Rogaland fylkeskommunes busstrafikk



Figur 6 - Partikkelutslipp per km for Rogaland fylkeskommunes busstrafikk

For kollektivtrafikken til sjøs er det estimert at årlig klimagassutslipp vil reduseres med ca 9500 tonn CO_2-ekv. fra 2018 – 2021. Denne reduksjonen kan tilskrives de nylig inngåtte kontraktene, men den nye ferjekontrakten for Ryfylkesambandet (ferje 3 i Finnøysambandet) er imidlertid ikke tatt med i beregningen (per nå er det ikke inngått kontrakt og det er derfor vanskelig å beregne utslipp). Den reelle reduksjonen vil derfor være mindre.

Figur 7 viser at det er et betydelig potensial for ytterligere reduksjon når hurtigbåtrutene i Ryfylke skal ut på nytt anbud.



Figur 7- Endring i klimagassutslipp per år når det tas hensyn til nylig inngåtte kontrakter, tonn CO_2-ekv.

6.3 Forsknings- og utviklingsprosjekter i Rogaland

I tillegg til vedtak om teknologivalg i forbindelse med anbudsprosesser, bidrar Rogaland fylkeskommune til utvikling av nye løsninger for miljøvennlig teknologi gjennom flere forsknings- og utviklingsprosjekter.

Rogaland fylkeskommune var tidlig ute med testing av nye drivstofftyper, og var blant de første i landet med busser drevet på naturgass. Disse første naturgassbussene (ca fem busser) gikk i rute i Haugesund og på Karmøy på slutten av 80-tallet og begynnelsen av 90-tallet. Også når det gjelder batteribusser har Rogaland fylkeskommune vært tidlig ute, med et batteribussforsøk allerede på begynnelsen av 90-tallet.

I senere tid har Rogaland fylkeskommune vært involvert i flere ulike prosjekter for å teste ut nye teknologiske løsninger. Slike prosjekter bidrar med verdifull erfaring og utvikling i regionen.

6.3.1 Triangulum – Batterielektriske busser

Gjennom EU-programmet Triangulum har Rogaland fylkeskommune og Kolumbus økt batteribussparken fra to til fem batterielektriske busser. Dette er et prøveprosjekt som har til hensikt å øke kunnskapen om batteribusser, samt se hvordan kollektivsystemet kan tilpasse seg batteribussene og omvendt.

Triangulum er del av EUs satsing på smarte byer og samfunn og inngår i forsknings- og innovasjonsprogrammet Horizon 2020. Stavanger er med som en av tre fyrtårnbyer som skal utvikle smarte løsninger for framtidens bærekraftige byer. Batteribussene er ett av flere pionerprosjekt innen energi, IKT og mobilitet, som andre byer senere skal kunne ta lærdom fra. Ideen er at prosjektene skal generere lærdom og gjentas i andre byer senere.

6.3.2 TrAM

Rogaland fylkeskommune er prosjektleder i det EU-finansierte Horizon 2020-prosjektet TrAM, der det skal utvikles og bygges en batterielektrisk hurtigbåt. Kontrakten med EU omfatter utvikling av en ny metode for bygging av båt, forskningsbistand fra ulike miljøer innen maritim kompetanse, forsknings- og utviklingskompetanse innen modulær industri og bidrag til en pilot batteridrevet passasjerbåt. Rogaland fylkeskommune blir eier av denne båten som skal etter planen settes i drift i Hommersåksambandet (Byøyene) fra januar 2022. Dette utviklingsprosjektet av en pilotbåt med ny teknologi vil kunne være svært viktig for industriklyngen og fremtidig bygging av båter i Norge og regionen på Sørvestlandet. Utslippsfri transport til sjøs vil være et viktig bidra til reduserte utslipp fra kollektivtransporten i Rogaland og vil kunne gi brukerne av sambandet en fremtidsrettet og moderne transport.

6.3.3 Hydrogenelektrisk ferje

Statens vegvesen inngikk i januar 2019 en utviklingskontrakt med Norled AS om bygging av verdens første hydrogen-elektriske ferje. Denne skal etter planen settes i drift på Hjelmelandsambandet høsten 2021 (Statens vegvesen, u.d.). Det er satt krav om at ferja skal drives med minst 50 prosent hydrogen, resterende energi skal komme fra elektrisitet med lading fra kai. På bakgrunn av kravene i kontrakten er det forventet at CO_2-utslippene i sambandet vil reduseres med 4000 tonn per år, sett opp mot dagens utslipp. Selv om dette er Statens vegvesen sitt prosjekt vil det bidra til økt kompetanse og erfaringer som også kan være til god nytte for Rogaland fylkeskommune. Det er i dag ingen sammenlignbare hydrogendrevne fartøy i drift (Statens vegvesen, 2018).

I tillegg til utviklingskontrakten med Statens vegvesen, har Norled fått støtte fra EU til å bygge en ferje som kan gå 100 prosent på hydrogen. Denne skal, ifølge planen, trafikkere Finnøysambandet fra 2021, som en av to ferjer (Stensvold, 2019). Ferjen bygges med mulighet for fremdrift ved biodiesel i tillegg, for å sikre drift i en overgangsfase. Dette er noe Norled gjør på eget initiativ.

7 Teknologiutvikling og utfordringer

7.1 Status i Rogaland

Kolumbus disponerer rundt 450 busser. Tabell 4 viser en oversikt over hvilke drivstoffteknologier som benyttes i dagens busspark, mens tabell 5 viser en oversikt over drivstoffteknologi i bussparken etter Ryfylkes sør og Haugalandets nye kontrakter er startet opp. Oppstart på ny kontrakt i Ryfylke sør er 30. des. 2019 og for Haugalandet er det oppstart 1. juli 2020.

Tabell 4 - Oversikt over framdriftsteknologi på Kolumbus sine busser pr. 2019

Oversikt over framdriftsteknologi på Kolumbus sine busser pr. 2019

	Euro III	Euro IV	Euro V	Euro VI	Euro VI Miljø	Batteri	Natur-gass
Ryfylke sør	1	2	16	8			
Ryfylke nord					34		
Haugaland	21	13	32	12			16
Nord-Jæren				74	108	5	
Jæren/Dalane				90			

Tabell 5 -Oversikt over framdriftsteknologi på Kolumbus sine busser inkludert nye anbud

Oversikt over framdriftsteknologi på Kolumbus sine busser inkludert nye anbud

	Euro III	Euro IV	Euro V	Euro VI	Euro VI Miljø	Batteri	Natur-gass

	Euro III	Euro IV	Euro V	Euro VI	Euro VI Miljø	Batteri	Natur-gass
Ryfylke sør (f.o.m. 30.12.19)				33			
Ryfylke nord					34		
Haugalandet (f.o.m. 01.07.20)					75	17	
Nord-Jæren				74	108	5	
Jæren/Dalane				90			

Tabellene over viser en positiv utvikling. Fra sommeren 2020 vil alle Kolumbus sine busser ha minst Euro VI diesel-teknologi. Dette er den mest miljøvennlige eurostandarden per dags dato. Andel busser på biodiesel vil også øke. Nord-Jæren og Jæren/Dalane er de neste kontraktene som skal ut på anbud. Dagens kontrakter for disse områdene går til 30.06.2024, med mulighet for to års opsjon.

Rogaland var først ut med batterielektriske busser i Norge og har nå fem batteribusser i drift. Som tabell 4 viser kjører i dag disse fem batterielektriske busser på Nord-Jæren. Fylkestinget vedtok i juni 2019 å styrke elbuss-satsingen ved å elektrifisere to linjer på Haugalandet. Disse to linjene utgjør en stor del av bussproduksjonen på Haugalandet. Batterielektriske bussene vil bli satt i trafikk sommeren 2020 og antall nullutslippsbusser i fylket (batterielektriske) vil da være 22. Det er også politisk vedtatt at Bussveien skal åpnes med batterielektriske busser, med forbehold om at leverandører klarer å levere trygge nok avtaler og gode nok garantier (FT-sak 15/17). I samme sak fikk Kolumbus ansvaret for å se på mulighetene for elektrifisering av det øvrige busstilbudet på Nord-Jæren.

7.2 Teknologiutvikling og utfordringer

De ulike framdriftsteknologiene for buss har ulik modenhet da noen teknologer har vært på markedet i mange år mens andre fortsatt er under utvikling. En av de store trendene innen transport er elektrifisering, det vil si batteri,

hydrogen eller direkte tilførsel av elektrisitet (eksempelvis kjøreledning). Nedenfor beskrives fordeler og ulemper/utfordringer ved ulike drivstoffteknologier for buss.

7.2.1 Drivstoffteknologi for buss

Dieselbusser har moden teknologi med lang rekkevidde og god driftsstabilitet. Eksisterende infrastruktur og distribusjon av drivstoff er tilrettelagt for dieselbusser. Fortsatt er diesel den vanligste formen for drivstoff for bussene i Rogaland, med en stadig økende andel biodiesel og begynnende innfasing av batteri.

Bruk av biodiesel er en forholdsvis enkel måte å redusere utslippene på og kan benyttes i mange eksisterende kjøretøy. Det vil dermed ikke være behov for å skifte ut relativt nye busser og endringen vil ha en umiddelbar virkning. Tilgangen på avansert biodiesel er derimot begrenset, og en overgang til biodiesel gir økte kostnader sammenlignet med fossil diesel.

Når det gjelder batterielektriske busser har det vært en stor utvikling de siste årene og i Europa er markedet for elbusser i sterk vekst. Batteribusser er mer kostbare i innkjøp enn diesel- og hybridbusser, men lar lavere energibruk og -kostnader (Thema Consulting Group, Norconsult, 2017). Ifølge regjeringens plan for fossilfri kollektivtransport i 2025 er elbusser generelt anslått å kunne være en konkurransedyktig løsning sammenlignet med dieselbusser en gang mellom 2025 og 2030, mens for busser som er avhengig av lang rekkevidde med begrenset mulighet for lading underveis kan det ta noe lengre tid (Samferdselsdepartementet og Klima- og miljødepartementet, 2019). Det betyr at elektrifisering av bussparken nå og de kommende år vil medføre merkostnader sammenlignet med ordinære Euro VI-busser. Merkostnadene kan knyttes både til innkjøp og ladeinfrastruktur. I noen tilfeller kan det være behov for flere kjøretøy på linjer med liten reguleringstid, på grunn av at batteribussene har behov for tid til å lade.

Ut fra rapporten «Klimatiltak innenfor kollektivtransporten» (Menon, DNV GL, TØI, 2018) anslås – med en viss grad av usikkerhet – at biodiesel (uten bærekraftkrav) er den alternative drivstoffløsningen som gir størst samfunnsøkonomisk effekt for bussdrift frem til nærmere 2030. Deretter forventes batteribuss å gi lavest samfunnsøkonomisk kostnad per redusert tonn CO_2. Dette forutsetter høy km-utnyttelse av bussene og utslipp i forbindelse med produksjon av busser, batterier etc. er ikke tatt med i regnestykket.

Tabell 6 viser *teoretisk* merkostnad per år ved en fullstendig elektrifisering av bussproduksjonen i Rogaland i ulike tidsperspektiv. Beregningene er gjort ut ifra grunnlagstallene i rapporten fra Menon, DNV GL og TØI (2018).

Tabell 6 - Merkostnad ved overgang til elektrisk buss

Merkostnad ved overgang til elektrisk buss

	2016	2020	2025
Merkostnad per. år ved overgang fra dieselbuss til elbusser i hele Rogaland.	92 mill. kr årlig	79 mill. kr årlig	7 mill. kr årlig

Det er imidlertid usikkerhet knyttet til prisutviklingen, noe rapporten også peker på – blant annet når det gjelder anskaffelsespris på elbusser. Beregningen forutsetter også at hver buss kjøres relativt mye, 80 000 km. per år.

Til sammenligning kjøres i dag bussen i Sør-Rogaland (Nord-Jæren, Jæren og Dalane) i gjennomsnitt ca 65 000 km. Elbussene på Nord-Jæren kjørte i 2018 gjennomsnittlig 36 000 km per buss, men det er en målsetning at kjørelengden skal øke til minst 60 000 km. i gjennomsnitt per buss i 2019.

Som tabellen over viser, er det forventet at prisen for elbusser er forventet å ga kraftig ned fra omkring 2025. På grunn av en stadig utvikling når det gjelder både teknologi og pris er det også usikkerheter knyttet til annenhåndsmarkedet til busser med ny framdriftsteknologi.

Utviklingen av brenselcellebusser med hydrogen er ikke kommet like langt som utviklingen av batterielektriske busser. Antall hydrogenbusser i Europa er i stadig vekst, men en stor del av disse bussene er finansiert av ulike utviklingsprosjekter i EU – deriblant 5 hydrogenbusser i Oslo og Akershus. Hydrogen har enkelte fordeler sammenlignet med batteri, for eksempel større energitetthet og dermed lengre rekkevidde. Det vil si at hydrogenbusser potensielt kan være et alternativ der batterelektriske løsninger ikke har tilstrekkelig rekkevidde. De har også kortere fylletid, men er derimot dyrere i innkjøp enn elbusser. I likhet med batteribusser, krever hydrogenbusser egen fylleinfrastruktur.

Gassbusser er i drift flere steder i Norge, totalt 820 busser (inkludert både busser på naturgass og biogass) i 2018. Disse utgjør en andel på 5,2 prosent av landets i overkant av 15 500 busser (SSB, 2019). Østfold og Trondheim er eksempler på områder der det satses stort på biogassbusser. Fra august 2019 går 41 prosent (122 busser) av bussene i stor-Trondheim på biogass.

7.2.2 Infrastruktur for buss

Batterielektriske busser kan entes lades på depot, på endeholdeplasser, på holdeplasser langs ruta, ved bruk av kjøreledning (In Motion Charging – IMC) eller ved en kombinasjon av disse.

Depotlading («Overnight Charging») skjer normalt på et bussdepot, mens hurtiglading («Opportunity Charging») vanligvis foregår på stoppesteder hvor busser har innlagt pause (reguleringstid). Batteribusser med depotlading er gjerne relativt tunge pga. batterienes vekt, men har til gjengjeld lang rekkevidde. Den lange rekkevidden gjør dem fleksible, men tyngden av de store batteriene gjør at bussene bruker mer energi enn hurtigladede busser.

Batteribusser med hurtiglading er på sin side karakterisert av kort ladetid, men har kort rekkevidde og det er relativt høye kostnader knyttet til etablering av ladeinfrastruktur (pantografer). Siden batteriene både veier mindre og tar mindre plass, er passasjerkapasiteten noe større enn på depotladede busser. Hurtigladede busser er imidlertid mindre fleksible siden hurtiglading krever tilgang til ladestasjoner gjennom hele driftsdøgnet (Hagman, Amundsen, Ranta, & Nylund, 2017). Det gjør dem sårbare og for å unngå driftsforstyrrelser på grunn av tilfeldige feil ved ladestasjonen, anbefales det at hver hurtigladet buss har tilgang til minst to ladestasjoner (Menon, DNV GL, TØI, 2018).

I tillegg til depotlading med kabel, opportunity charging med pantograf og In motion charging med kjøreledning er induksjonslading en mulighet, men dette er en dyr løsning. Det samme gjelder bytting av batteri, som på grunn av høye kostnader har vært lite aktuelt (Menon, DNV GL, TØI, 2018).

Ved en eventuell innføring av batterielektriske busser er det viktig at ladeløsninger planlegges for hver enkelt busslinje og rutetabellene må tillate tilstrekkelig tid for lading. Et optimalisert driftsopplegg vil begrense behovet for flere busser (Ruter, 2018) og dermed også gjøre elbusser konkurransedyktige tidligere. Dersom ladeløsninger skal plasseres utenfor depotet kan det være behov for tillatelse fra grunneier og reguleringsmyndighet før

oppføring av ladeinfrastruktur. Avklaringer knyttet til dette må være på plass før anbudsutlysning dersom leverandører av løsninger med hurtigladede busser skal ha reell sjanse til å nå opp i en konkurranse. Dersom infrastruktur for ladning av batterielektriske busser er standardisert og installert uavhengig av bussoperatøren, vil skifte av operatør for bussdriften ved nye anbudsrunder forenkles.

Ved overgang til batterielektriske busser er det nødvendig å sørge for tilstrekkelig effekt er tilgjengelig og det kan være nødvending med nettoppgraderinger. Ladeinfrastruktur for batterielektriske busser medfører høye investeringskostnader.

Hydrogenbusser krever egen infrastruktur for fylling av hydrogen, f.eks. ved depotet. Hydrogenet kan produseres ved fyllestasjonen eller produseres et annet sted for så å fraktes til fyllestasjonen.

8 Ferje og hurtigbåt

Potensialet for å redusere utslippene til havs er stort. Hurtigbåt og ferje er regnet som klimaverstinger, med et langt høyere CO_2-utslipp per passasjerkilometer enn fly (Fridstrøm, L. og Alfsen, K. H. , 2014). Utviklingen har imidlertid gått fort de siste årene; flere norske ferjesamband er elektrifisert og det jobbes med løsninger for hydrogendrift til sjøs.

For mange av passasjerene på båtene og ferjene er sjøveien det eneste mulige reisevei, og potensialet for å få flere passasjerer over på båt fra andre reisemidler er dermed begrenset sammenlignet med potensialet for å øke passasjerantallet på buss i byområder. Overgangen til mer miljøvennlig framdriftsteknologi for båter og ferjer kan gi utfordringer både teknologisk og kostnadsmessig. Ulike støtteordninger fra blant annet Enova og Klimasats kan bidra til en enklere innfasing.

8.1 Status i Rogaland

Rogaland har et omfattende rutetilbud for båt- og ferje, både i byområder og i distriktene. Båtrutene dekker behov for arbeidspendling, skoleskyss, fritidsreiser og godstransport. Kolumbus AS har ansvar for 22 båtruter som til sammen utgjør 1 million båtreiser i året. Ifølge Kolumbus sin årsrapport for 2018 var utslippene fra båt/ferje 21 200 tonn CO_2 i 2018. Dette gir et utslipp på 20,7 kg CO_2 per reise. Til sammenligning var CO_2-utslippet per bussreise 0,8 kg.

Dagens fartøy går i hovedsak på fossil marin diesel, men i flere av de siste anbudene er det satt krav om biodiesel. Fra 1. januar 2019 har hurtigbåtene til Byøyene gått på avansert biodiesel, med sertifikat som bekrefter 82 prosent reduksjon i CO_2-utslipp og Norges første hybride hurtigbåt er nylig satt i drift mellom Røvær og Haugesund. Denne kombinerer batterielektrisk kraft med diesel. Det pågår også arbeid i TrAM-prosjektet, som har som mål å sette verdens første fullelektriske hurtigbåt i rute innen 2022 (Kolumbus, 2019). Fra 01.01.2020 vil Vassøyferja gå på avansert biodiesel og det er vedtatt lavutslipp på Kvitsøysambandet i neste anbudsperiode. Også for Finnøysambandet ble biodiesel satt som minstekrav i anbudskonkurransen. Norled vant og har i ettertid, på eget initiativ, bestemt at den ene av de to ferjene blir bygget for hydrogen. Dette blir finansiert gjennom det europeiske innovasjonsprosjektet Flagships.

Tabell 7 gir oversikt over inneværende kontrakter for fylkeskommunale ferjer og hurtigbåter, samt hvordan bildet blir med de siste anbudene som er vedtatt.

Tabell 7 - Oversikt over kontrakter og framdriftsteknologi for hurtigbåt og ferje i Rogaland

Oversikt over kontrakter og framdriftsteknologi for hurtigbåt og ferje i Rogaland

ANSKAFFELSE HURTIGBÅT/FERJE	Dagens kontrakt løper til + opsjon	Teknologi - dagens kontrakt	Teknologi - ny kontrakt

ANSKAFFELSE HURTIGBÅT/FERJE	Dagens kontrakt løper til + opsjon	Teknologi - dagens kontrakt	Teknologi - ny kontrakt
Vassøyferja	31.12.2019 Ny kontrakt fra 01.01.2020 til 31.12.2021 - 1+1	Fossil marin diesel	Avansert biodiesel
Fraktebåt Ryfylke	31.12.2020	Fossil marin diesel	n/a
Hurtigbåt Byøyene/Hommersåk	31.12.2021 - 1 + 1 år	Avansert biodiesel, sertifikat med bekreftet 82 prosent reduksjon i CO2-utslipp.	n/a
Hurtigbåt Ryfylke	31.12.2021 - 1 + 1 + 1 år	Fossil marin diesel	n/a
Ferje Utsira	31.12.2024	Fossil marin diesel	n/a
Hurtigbåt Røvær/Feøy	30.06.2029 – 1 + 1 år	Hybrid - fossil marine diesel og batterielektrisitet	n/a
Ryfylkesambandet	Ny kontrakt	n/a	Fossil marin diesel (4)
Finnøysambandet	21.12.2020. Ny kontrakt fra 01.01.2021, løper til 31.12.2028 +	Fossil marin diesel	Lavutslipp - biodiesel (og eventuelt hydrogen) (5)
Kvitsøysambandet	11.12.2019. Ny kontrakt fra 12.12.2019, løper til 31.12.2026 + inntil 5 år	Fossil marin diesel	Lavutslipp (antatt 45-50 prosent utslippsreduksjon, i følge saksframlegget)

(4) og (5) se fotnoter i siste kapittel.

8.2 Teknologiutvikling og utfordringer

Det er en rekke utfordringer knyttet til en overgang til mer miljøvennlig drivstoff for ferjer og hurtigbåter – både når det gjelder infrastruktur ved kaiene, teknologi i fartøyene og manglende regelverk og standardisering.

8.2.1 Teknologi i fartøy

De fleste hurtigbåter og ferjer går per i dag på MGO (marin gassolje, eller marin diesel). Med få unntak kan disse fartøyene benytte biodiesel uten behov for omfattende og kostnadskrevende modifikasjoner.

Overgangen til elektrisk drift er nødvendigvis større, selv om utviklingen de siste årene har gått fort. Verdens første batterielektriske ferje ble satt i drift i Sognefjorden i 2015 og innen 2022 vil 70 elektriske ferjer trafikkere kysten i Norge. Dette vil være en blanding av nybygg og ombygde dieselferjer.

På grunn av større krav til hastighet og rekkevidde har ikke utviklingen kommet like langt når det gjelder hurtigbåter. Det er imidlertid flere prosjekter på gang, blant annet som et resultat av et utviklingsprosjekt initiert av Trøndelag fylkeskommune, hvor fem konsortier skal demonstrere at nullutslipp er mulig for hurtigbåter med hastigheter over 30 knop. Her i Rogaland skal etter planen TrAM-prosjektet sørge for batterielektrisk hurtigbåt mellom Hommersåk og Stavanger innen 2022.

I rapporten Klimatiltak innenfor kollektivtransport har Menon, TØI og DNV GL (2018) sett på bedriftsøkonomiske og samfunnsøkonomiske kostnader ved klimatiltak i kollektivtransporten. For ferjer og hurtigbåter er helelektrifisering, biodiesel, biogass, hydrogen og ammoniakk vurdert. Reduksjonspotensiale for CO_2-utslipp anslås å være stort når det gjelder alle disse teknologiløsningene, men blant nullutslippsløsningene for ferjer er elektrifisering den teknologien som ifølge rapporten i størst grad er moden per nå og som har lavest samfunnsøkonomiske kostnader. For hurtigbåtflåten kommer biodiesel best ut på kort sikt (Menon, DNV GL, TØI, 2018).

Hydrogen og batteri har ulike styrker og anses som komplementære. For å nå målene om utslippsreduksjon vil det være behov for begge teknologiene (DNV GL, 2019). For de lengste og mest energikrevende ferje- og hurtigbåtrutene er batteriløsningenes vekt utfordrende og/eller behovet for lading for stort sett opp mot tilgjengelig tid og kapasitet ved kai. I praksis kan det bety at ladetiden gir utfordringer med å opprettholde rutetilbudet ved batterielektrisk framdrift på samband med tett ruteprofil. For hurtigbåter gir i tillegg batterienes vekt økt energibehov. I slike tilfeller vil hydrogen kunne være en attraktiv løsning (DNV GL, 2019).

Det foregår flere utviklingsprosjekter for hydrogendrift til sjøs, som nevnt også her i Rogaland. Ifølge DNV GL (2018) i handlingsplan for grønn skipsfart peker departementene på at det er behov for å etablere en effektiv godkjenningsprosess for kommersialisering av hydrogenløsninger og at utvikling av nødvendig regelverk må skje i takt med teknologiutvikling og utprøving. Foreløpig er store tilleggskostnader, sammenlignet med konvensjonelle løsninger, den største utfordringen for implementering av hydrogen som drivstoff i maritime fartøy (Klima- og miljødepartementet, 2019, s. 21).

At Norled har valgt å bygge en av ferjene som skal trafikkere det nye Finnøysambandet for hydrogendrift kan imidlertid ses som en indikasjon på at bransjen har tro på at hydrogen er verdt å satse på og forventer at løsningen vil bli prisgunstig på relativt kort sikt.

Det er også mulig å få til betydelige utslippskutt gjennom ulike grader av hybridisering, det vil si at et fartøy har mulighet til å benytte flere teknologier. Hurtigbåten mellom Røvær og Haugesund er et eksempel på dette.

9 Strategi for framtidig framdriftsteknologi

9.1 Rammebetingelser

Rammebetingelser fra nasjonale myndigheter er av vesentlig betydning for fylkeskommunens mulighet til å innføre null- og lavutslippsteknologi i kollektivtransporten. På tross av et stort statlig ambisjonsnivå når det gjelder utslippskutt fra transportsektoren, er det begrensede muligheter for økonomisk kompensasjon for fylkeskommuner som velger å satse offensivt på nye teknologiske løsninger med lavt karbonavtrykk. For tiden er Enova-støtte og klimasatsmidler de viktigste mulighetene fylkeskommunen har for statlig kompensasjon for økte kostnader i innføringen av nullutslippsteknologi. Enova støtten skal være utløsende for hvor vidt et klimatiltak blir gjennomført.

Siden 2015 har biodrivstoff utover omsetningskravet vært fritatt fra veibruksavgift. Dette har vært viktig insentiv for overgang til biodrivstoff på vei, og dermed bidratt til store utslippsreduksjoner i transportsektoren. I regjerningens forslag til statsbudsjettet for 2020 foreslås det å innføre veibruksavgift for alt flytende biodrivstoff, samtidig som omsetningskravet øker fra 12 – 20 prosent. Dette vil innebære at prisen på biodiesel går opp og dermed redusere konkurransefortrinnet biodiesel har i forhold til fossil diesel. Bransjen er bekymret for at innføring av veibruksavgift på alt biodrivstoff vil føre til at klimagassutslippene fra transportsektoren øker (Drivkraft Norge, 2019). De budsjettmessige konsekvensene for fylkeskommunen er ikke kartlagt, men det kan bli mer økonomisk utfordrende å sette krav om biodiesel i framtidige anbud.

9.2 Strategi for framtidig framdriftsteknologi for buss

Ved nye bussanbud ønsker fylkeskommunen å ta i bruk miljøvennlig teknologi som er moden, tilgjengelig og konkurransedyktig. Innføring av nullutslippsteknologi vil innebære investeringer i både materiell og infrastruktur og det vil være viktig å ha oppdatert kunnskap og kompetanse for å følge med i utviklingen.

Kostnadene ved ny teknologi må vurderes opp muligheten til å opprettholde et godt rutetilbud. Høy ruteproduksjon krever imidlertid en «kritisk masse», det vil si at det må være mange nok mennesker som benytter samme reisevei. Arealpolitikken er med andre ord tett knyttet opp til mulighetene for å gi et busstilbud som kan konkurrere med personbil. Dette gjør at det også er nødvendig å skille mellom byområder og distrikter når det planlegges for overgang til ny drivstoffteknologi.

9.2.1 Buss i byområder

I byområder er det et mål at kollektivtransporten (buss) skal få flere til å parkere bilen. Det betyr at buss i by vil være et miljøvennlig alternativ uavhengig av hvilken teknologi den drives av. Et godt busstilbud har potensiale til å redusere antall personbiler på veien og det er rimelig å anta at miljøgevinsten ved en høy og treffsikker ruteproduksjon med dieselbuss gir større miljøgevinst enn et dårlig tilbud med elektrisk buss.

Det er store forventninger knyttet til elektrifisering av transportbransjen, herunder elektrifisering av kollektivtransport (Samferdselsdepartemenet, 2017) (Hagman, Amundsen, Ranta, & Nylund, 2017). Per nå er batteribusser vesentlig dyrere i innkjøp enn standard Euro VI-busser og vil derfor bli best utnyttet på ruter med

høyt kilometertall, slik at det gir størst mulig drivstoffbesparelse og utslippsreduksjon per buss. Det er derfor viktig å gjøre reflekterte valg når det gjelder hvilke ruter som skal elektrifiseres. Behovet for ladeinfrastruktur må også tas med i vurderingen. Dette betyr at batterielektriske busser (i første omgang) bør fases inn i byområder, hvor kilometerløp per buss er høyt og ladeinfrastrukturen kan utnyttes effektivt.

I Haugesund er det allerede vedtatt at to ruter skal elektrifiseres fra sommeren 2020. Det vil være viktig at erfaringer fra denne prosessen blir brukt når nye anbudsområder skal elektrifiseres.

For bussveien ble batterielektrisk løsning vedtatt i FT-sak 15/17, dette forutsatt at teknologien er moden ved åpning. Kolumbus ble gitt ansvar for videre prosjektering samt anskaffelser av busser og eventuell elektroinfrastruktur. En utredning med forslag til elektrifiseringsløsning må være klar i løpet av 2020 for å være forberedt til anbudsutlysning i begynnelsen av 2021.

I samme sak fikk Kolumbus AS ansvaret for å utarbeide en innfasingsplan for batteribusser for øvrige ruter i byområdet (dvs. ruter som ikke er tilknyttet Bussveien). Arbeidet skal resultere i en innfasingsplan, gi avklaringer om type batteriteknologi, eierskap til busser og elektroinfrastruktur, samt økonomiske forhold. Ny kontrakt for bussene på Nord-Jæren (utenom Bussveien) skal ha oppstart sommeren 2024. Før anskaffelser må sakene behandles politisk i fylkeskommunen.

I FT-sak 66/15 ble det vedtatt at kollektivtransporten på Nord-Jæren skal være fossilfri innen 2022. Som det går fram fra tabell 5 er det fremdeles 74 busser på Nord-Jæren går på fossil diesel. Her ligger det en mulighet til å realisere en klimagevinst ved overgang til avansert biodiesel.

[6] De som omsetter drivstoff er pålagt å sørge for at minimum 12 volumprosent av totalt omsatt mengde drivstoff til veitrafikk per år består av biodrivstoff (gjelder 2019). (For å fremme bruken av avansert biodrivstoff, teller dette dobbelt.) (Miljødirektoratet, 2019).

9.2.2 Buss i distriktene

I handlingsprogram for kollektivtransporten i Rogaland kommer det tydelig frem at buss utenfor byområdene har behov for en annen strategisk tilnærming enn buss i by. For tettstedskategori C, D og E skal det tilbys et basistilbud og legges til rette for regionale kollektivruter der det er potensiale, men det er ikke mål om flere avganger. Kostnader knyttet til innkjøp og ladeinfrastruktur gjør at fylkeskommunen vil avvente innfasing av batterielektrisk buss i distriktene. Dette betyr at biodiesel reelt sett vil være det miljøvennlige valget for Jæren og Dalane i neste anbudsperiode. Den teknologiske utviklingen må imidlertid overvåkes og vurderes fortløpende – også med hensyn til kostnader.

9.3 Strategi for framtidig framdriftsteknologi til sjøs

Det er store utslipp knyttet til transport til havs, og dermed også store muligheter for utslippsreduksjon. Samtidig er sjøveien eneste mulige reisevei for mange av passasjerene og det er derfor viktig å opprettholde rutetilbudet. Dette betyr at båttrafikken i seg selv ikke gir en miljøgevinst ved å erstatte andre mer CO_2-krevende transportmidler, slik som buss kan erstatte bilreiser.

Utviklingen av teknologi til sjøs har gått svært fort de siste årene, særlig når det gjelder elektriske ferjer. For hurtigbåt er ikke utviklingen kommet like langt, men det pågår flere prosjekter. Rogaland fylkeskommune bidrar i

dette gjennom TrAM-prosjektet, og det blir viktig at kunnskapen som genereres gjennom utviklingsprosjekter foredles på en måte som kommer både miljøet og bransjen til gode. Rogaland fylkeskommune ønsker også å bidra i andre prosjekter som kan akselerere utviklingen av miljøvennlig hurtigbåter og det vil kunne være aktuelt å samarbeide med både andre fylkeskommuner og bransjen.

9.3.1 Ferje

Det er relativt nylig inngått kontrakter for Finnøy- og Kvitsøysambandet, begge med krav om lavutslipp. De neste ferjekontraktene som skal ut på anbud i Rogaland er Vassøyferja (dagens kontrakt løper til 31.12.2021, 1 + 1 års opsjon) og ferja til Utsira (dagens kontrakt løper til 31.12.2024, ingen opsjon). Usikkerhet knyttet til utviklingen de neste årene gjør at det er lite hensiktsmessig å gi konkrete anbefalinger om fremtidige teknologivalg på nåværende tidspunkt. Det er imidlertid klart at en overgang til nullutslippsteknologi bør vurderes før neste anbudsperiode, på begge sambandene. For å i størst mulig grad dra nytte av den teknologiske utviklingen kan det være hensiktsmessig å utløse opsjon der det er en mulighet.

For Utsira-sambandet bør det vurderes om en overgang til avansert biodiesel er mulig – både praktisk og økonomisk – innenfor dagens kontrakt. Dette vil kunne bidra til en betydelig reduksjon av klimagassutslipp sammenlignet med fossil diesel.

9.3.2 Hurtigbåt

TrAM-prosjektet vil etter planen resultere i en batterielektrisk hurtigbåt til Byøyene/Hommersåk fra 2022, og dermed bidra til en betydelig reduksjon i klimagassutslipp fra hurtigbåtene i byområdet. Det er også forventet at prosjektet vil gi god innsikt i framtidige løsninger for utslippsfri båttrafikk.

Dagens hurtigbåtkontrakt i Ryfylke løper til 2021 med opsjon på 1+1+1 år. Her kan det være hensiktsmessig å løse inn opsjon før nytt anbud, slik at fylkeskommunen får mulighet til å anskaffe teknologi som er mest mulig moden. I denne kontrakten er det i tillegg usikkerhet knyttet til hvordan åpningen av Ryfast vil virke inn på hurtigbåtpassasjerenes reisevaner og hvordan hurtigbåttilbudet eventuelt bør justeres etter at tunnelforbindelsen åpner.

9.4 Usikkerhet

Det er viktig å være bevisst på usikkerhet knyttet til innføring av lav- og nullutslippsløsninger for kollektivtransport. Usikkerhetene er blant annet knyttet til hvorvidt materiell vil være tilgjengelig i samme takt som analysegrunnlaget tilsier og om kostnadene vil gå ned dersom teknologien er tilgjengelig. I tillegg er det usikkerhet når det gjelder driftsegenskaper, driftsstabilitet, etablering av lade- og fylleinfrastruktur samt tilkobling til kraftnettet (kostnader og tillatelser) (Samferdselsdepartementet og Klima- og miljødepartementet, 2019). Når det gjelder biodiesel er det også usikkerhet knyttet til global klimagevinst og hvordan etterspørsel vil påvirke tilgang og prisnivå de kommende årene.

10 Oppsummering av strategi

- Rogaland fylkeskommune vil være med å bidra til kutt i klimagassutslipp og i størst mulig grad arbeide for miljøvennlige og fossilfrie alternativer.
- Det vil i tiden som kommer være viktig å ha et realistisk bilde av økonomiske kostnader og miljøeffekt. Teknologien kan behøve mer tid til å modne før en overgang til nullutslipp er teknologisk og økonomisk bærekraftig.
- Kostnadene ved en overgang til miljøvennlig framdriftsteknologi må ikke bli til hinder i å tilby et godt kollektivtilbud i fylket. I praksis betyr dette at miljøgunstige løsninger skal etterstrebes, men at miljøvalg ikke bør gå på bekostning av rutetilbudet.
- Rogaland fylkeskommune vil delta i prosjekter hvor målet er å utvikle kunnskap og kompetanse om nullutslipp i kollektivtransporten.
- Ved innfasing av batterielektriske løsninger for buss vil Rogaland fylkeskommune prioritere byområder der en får mest buss for pengene. Det er derfor vesentlig at Kolumbus gjennomfører en vurdering av byrutene og konkluderer med hvilke som er best egnet for elektrifisering.
- Rogaland fylkeskommune vil jobbe for et mest mulig miljøvennlig ferje- og hurtigbåttilbud og følge med på den teknologiske utviklingen.
- Rogaland fylkeskommune vil arbeide aktivt for holde seg oppdatert og tilegne seg kompetanse knyttet til miljøvennlig framdriftsteknologi i kollektivtransporten.
- Rogaland fylkeskommune vil bidra med å formidle utfordringer med, og behov for standardisering av infrastrukturløsninger for buss- og båt ut til markedet.

11 Referanser

Asplan Viak 2019. *Klimaregnskap for buss- og båttrafikken i Rogaland.* Rogaland fylkeskommune. (På grunn av en feil i utregningene er dokumentet revidert etter politisk behandling).

Avinor, Jernbaneverket, Kystverket, Statens vegvesen. (2016, 02 29). *Grunnlagsdokument - Nasjonal transportplan 2018-2029*. Hentet 2018 fra regjeringen.no:

https://www.regjeringen.no/contentassets/b7cd552f97da4c79880ea344fd831609/ntp_grunnlag_290216_web.pdf

DNV GL. (2019). *Produksjon og bruk av hydrogen i Norge.* Oslo: Klima- og miljødepartementet og Olje- og engeridepartementet .

Drivkraft Norge. (2019, 10 07). *www.drivkraftnorge.no*. Hentet fra https://www.drivkraftnorge.no/nyheter/2019/bioavgift-kan-gi-hoyere-klimagassutslipp/

Fridstrøm, L. og Alfsen, K. H. . (2014). *Vegen mot klimavennlig transport.* Oslo: Transportøkonomisk institutt. Hentet fra https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=36652

Hagman, R., Amundsen, A. H., Ranta, M., & Nylund, N.-O. (2017). *Klima- og miljøvennlig transport frem mot 2025.* Oslo: TØI. Hentet 11 15, 2018 fra https://www.toi.no/getfile.php/1345681/mmarkiv/Aktuelt/1571-2017_final.pdf

Klima- og miljødepartementet. (2019). *Regjeringens handlingplan for grønn skipsfart.* Klima- og miljødepartmentet. Hentet fra https://www.regjeringen.no/contentassets/2ccd2f4e14d44bc88c93ac4effe78b2f/handlingsplan-for-gronn-skipsfart.pdf

Kolumbus. (2019). *Årsrapport 2018 - Morgendagens transportløsninger*. Hentet fra https://www.kolumbus.no/globalassets/aarsrapporter/arsrapport-2018-digital-versjon.pdf

Lovdata. (2018, 01 01). *Lov om klimamål (klimaloven)*. Hentet 10 17, 2018 fra Lovdata.no: https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2017-06-16-60

Menon, DNV GL, TØI. (2018). *Klimatiltak innenfor kollektivtransport.* Menon Economics. Hentet fra https://www.menon.no/wp-content/uploads/2018-79-Analyse-av-klimatiltak-innenfor-kollektivtransport.pdf

Miljødirektoratet. (2019, 04 30). *Fakta om biodrivstoff*. Hentet 10 16, 2019 fra Miljødirektoratet: http://tema.miljodirektoratet.no/no/Tema/Energi/Biodrivstoff/Fakta-om-biodrivstoff/

Miljødirektoratet. (2019, Oktober 09). *Miljøstatus*. Hentet fra Miljøstatus: https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/klima/norske-utslipp-av-klimagasser/klimagassutslipp-fra-transport/

Miljødirektoratet. (2019, 06 25). *Miljøstatus*. Hentet 10 02, 2019 fra Lokal luftforurensning: https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/forurensning/lokal-luftforurensning/

Rambøll. (2019). *Infrastruktur for fremtidens hurtigbåt.* Oslo: Trøndelag fylkeskommune.

Rambøll. (2019). *Infrastruktur for fremtidens hurtigbåt.* Oslo: Trøndelag fylkeskommune.

Ruter. (2018). *Utslippsfri kollektivtransport i Oslo og Akershus.* Oslo: Ruter. Hentet fra https://ruter.no/contentassets/e7bd74c5a3724b2789c874e97ae0427b/rapport-utslippsfri-kollektivtransport-i-oslo-og-akershus.pdf

Samferdselsdepartemenet. (2017, 04). Meld. St. 33 (2016–2017) Nasjonal transportplan 2018–2029. Samferdselsdepartemenet.

Samferdselsdepartementet. (2017, 04 05). *Regjeringen.no*. Hentet fra Meld. St. 33 - Nasjonal transportplan 2018-2029: https://www.regjeringen.no/contentassets/7c52fd2938ca42209e4286fe86bb28bd/no/pdfs/stm201620170033000d

Samferdselsdepartementet. (2019). *Handlingsplan for infrastruktur for alternative drivstoff i transport.* Samferdselsdepartementet. Hentet fra https://www.regjeringen.no/contentassets/67c3cd4b5256447984c17073b3988dc3/handlingsplan-for-infrastruktur-for-alternative-drivstoff.pdf

Samferdselsdepartementet og Klima- og miljødepartementet. (2019). *Handlingsplan for infrastruktur for alternative drivstoff i transport.* Samferdselsdepartementet. Hentet fra https://www.regjeringen.no/contentassets/67c3cd4b5256447984c17073b3988dc3/handlingsplan-for-infrastruktur-for-alternative-drivstoff.pdf

Samferdselsdepartementet og Klima- og miljødepartementet. (2019). *Plan for fossilfri kollektivtrafikk i 2025.* Samferdselsdepartementet. Hentet fra https://www.regjeringen.no/contentassets/383ec46d92b54c02af488558e2dbe0c1/handlingsplan-for-fossilfri-kollektivtransport.pdf

SSB. (2019). *Bilparken: 11823: Euroklasser, drivstofftyper og kjøretøygrupper, etter region, drivstofftype, statistikkvariabel og år*. Hentet 10 18, 2019 fra Statistisk sentralbyrå: https://www.ssb.no/statbank/table/11823/tableViewLayout1/

Statens vegvesen. (2018, 05 15). *Vegvesen.no - Går videre med hydrogenferje-partnere*. Hentet 10 02, 2018 fra Vegvesen.no: https://www.vegvesen.no/om+statens+vegvesen/presse/Pressemeldingsarkiv/Vegdirektoratet/gar-videre-med-hydrogenferje-partnere

Statens vegvesen. (u.d.). *Hydrogenferje-avtale gir nullutslipp i ferjesektoren*. Hentet fra vegvesen.no: https://www.vegvesen.no/fag/trafikk/ferje/utviklingskontrakt-hydrogen/nyheter-utviklingskontrakt-hydrogen/hydrogenferje-avtale-gir-nullutslipp-i-ferjesektoren

Stensvold, T. (2019, 05 13). *Norled skal bygge hydrogenferge nummer to*. Hentet 09 27, 2019 fra Teknisk ukeblad : https://www.tu.no/artikler/norled-skal-bygge-hydrogenferge-nummer-to/465145

Størdal, J.-M., Gjørv, A. B., Jenssen, B. R., Kaynia, M., Kristensen, N. B., Nag, T., & Volden, G. H. (2019). *Teknologi for bærekraftig bevegelsesfrihet og mobilitet.* Samferdselsdepartementet.

Sysla maritim. (2019, 08 02). Hentet fra Fjord1 vil ha slutt på "Tesla-tilstander" for elferjene: https://sysla.no/a/0nbxe2

Thema Consulting Group, Norconsult. (2017). *Elektrifisering av bybussene i Agder - Sluttrapport.* Thema Consulting Group og Norconsult. Hentet fra https://akt.no/media/549252/rapport-elbuss-agder-10.pdf

Transport & Environment. (2016, 04 25). *Biodiesel's impact: emissions of an extra 12m cars on our roads, latest figures show*. Hentet 10 18, 2019 fra Tranport & Environment: https://www.transportenvironment.org/press/biodiesel's-impact-emissions-extra-12m-cars-our-roads-latest-figures-show

Weber, C. o. (2016). *Utslipp fra kjøretøy med Euro 6/VI-teknologi.* Oslo: Transportøkonomisk institutt. Hentet 10 08, 2019 fra https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=44169

12 Fotnoter

[1]Støtten kan gå til relevante nettoppgraderinger, batteribuffere på land, ladeløsninger, automatiske fortøyningssystemer og andre nødvendige oppgraderinger av havneanlegg. Man søker om den støtten som er nødvendig for å ta en positiv beslutning.

[2]Opprinnelsesgaranti sikrer at det blir produsert like mye fornybar energi som det du forbruker og bidrar til å øke etterspørselen etter fornybar energi og gjør det mer lønnsomt for kraftprodusentene å satse på fornybar energiproduksjon.

[3]Euro-standarder definerer grensene for akseptert utslipp fra forbrenningsmotorer. Euro-standardene har siden de ble innført på tidlig 90-tall jevnlig blitt oppdatert med strengere krav, og gjeldende standard er Euro VI (tunge kjøretøy/Euro 6 (personbil) som ble innført i 2014.

[4] Ryfylkesambandet er ny kontrakt som følger av endringene i Finnøysambandet, og vil trafikkere nordre del av dagens Finnøysamband, samt flere øyer i Ryfylke. For å kunne realisere denne ferja er det viktig at kostnadene holdes på lavest mulig nivå. Derfor vil det benyttes fossil diesel i dette sambandet. Jamfør FT-sak 60/18.

[5] Kontrakten ble lyst ut med krav om lavutslipp. Norled bygger den ene ferja med mulighet for hydrogendrift