



Departementene

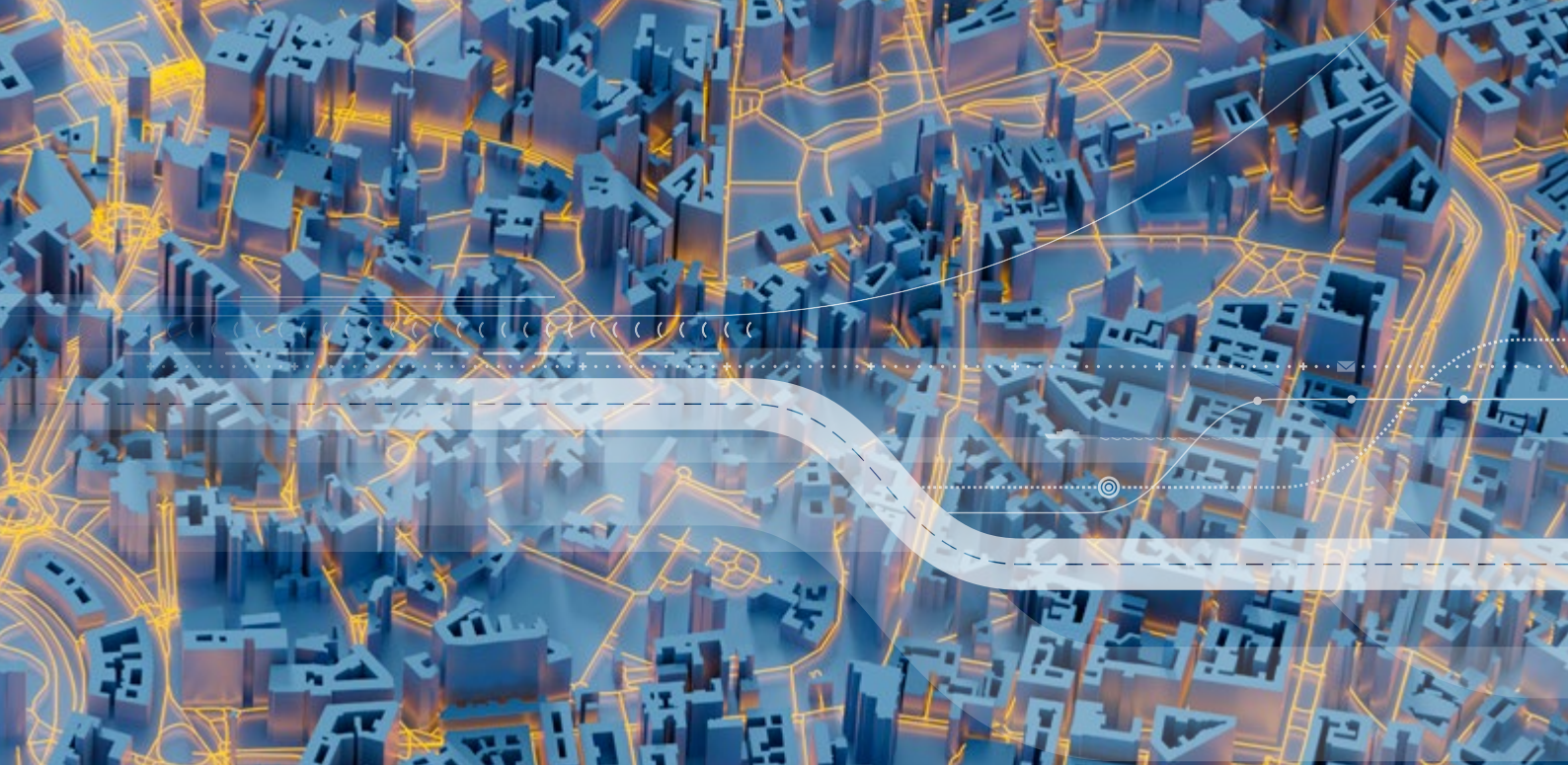
Handlingsplan

Handlingsplan for infrastruktur for alternative drivstoff i transport



Innhold

Forord	4
1 Oppsummering av regjeringens innsats	5
2 Hvorfor en handlingsplan for alternative drivstoff?	9
2.1. Transportsektoren - en sentral del av regjeringens klimapolitikk	10
3 Hva er alternative drivstoff i transportsektoren?	15
3.1. Elektrisitet	15
3.2. Hydrogen	16
3.3. Biogass og naturgass	17
3.4. Flytende biodrivstoff	19
4 Rammevilkår for infrastruktur for alternative drivstoff	23
4.1. Rammevilkår knyttet til kraftsystemet	23
4.2. Etablering av standarder	28
4.3. Regelverk om sikkerhet med relevans for infrastruktur for alternative drivstoff	29
4.4. Areal- og planprosesser	32
5 Dagens infrastruktur for alternative drivstoff i veitransport	35
5.1. Infrastruktur for elektrisitet til kjøretøy	35
5.2. Infrastruktur for hydrogen til kjøretøy	42
5.3. Infrastruktur for gass (LPG, naturgass og biogass) til kjøretøy	47
5.4. Flytende biodrivstoff til kjøretøy	49



6	Dagens infrastruktur for alternative drivstoff i sjøtransport	53
6.1.	Infrastruktur for elektrisitet til fartøy	53
6.2.	Infrastruktur for hydrogen til fartøy	56
6.3.	Infrastruktur for biogass og naturgass til fartøy	56
6.4.	Flytende biodrivstoff til fartøy	59
7	Virkemidler for å fremme utbyggingen av infrastruktur for alternative drivstoff	63
7.1.	Regulatoriske virkemidler	64
7.2.	Støtteordninger	69
7.3.	Informasjonsvirkemidler	77
7.4.	FoU	77
8	Usikkerhet knyttet til teknologisk utvikling av kjøretøy og fartøy	81
8.1.	Veitransport	81
8.2.	Sjøtransport	84
9	Hvordan legge til rette for fremtidig etablering av infrastruktur for alternative drivstoff	87
9.1.	Teknologisk modenhet er sentralt for utviklingen av infrastrukturen ..	87
9.2.	Offentlig støtte i en tidlig fase støtter opp under en markedsdrevet utvikling	88
9.3.	Fremtidig innsats for infrastruktur for bruk av elektrisitet i transport ..	88
9.4.	Fremtidig innsats for infrastruktur for bruk av hydrogen i transport ..	93
9.5.	Fremtidig innsats for infrastruktur for bruk av biogass og naturgass i transport	95
9.6.	Fremtidig innsats for infrastruktur for bruk av flytende biodrivstoff i transport	97
9.7.	Oppsummering	97

Forord

Regjeringens innsats for klimagassreduksjoner i transportsektoren er tydelig forankret i Granavolden-plattformen, NTP 2018-2029 og Klimameldingen fra 2017.

Regjeringen har en ambisjon om å kutte i klimagassutslippene fra transportsektoren med 50 prosent innen 2030, sammenlignet med 2005. Disse kuttene kan i stor grad tas ved innfasing av null- og lavutslippsteknologi, men forutsetter at teknologien er moden nok. For å få til dette legger regjeringen til rette for innfasing av kjøretøy og fartøy med null- og lavutslippsteknologi gjennom blant annet avgiftssystemet, bruksfordeler og statlige støtteordninger som Enova. Det må samtidig bygges opp fyll- og ladeinfrastruktur for disse kjøretøyene og fartøyene. Denne handlingsplanen tar for seg regjeringens innsats for etablering av infrastrukturen for alternative drivstoff i transport.

Regjeringen gjør allerede mye for å støtte opp under etableringen av slik infrastruktur, noe vi ser konsekvensene av i hele landet. Det er gledelig å se at noe av denne infrastrukturen også etableres uten offentlig støtte. At nesten halvparten av nye personbiler som nå selges er elektriske, viser at målet om at alle nye personbiler skal være nullutslippskjøretøy i 2025 er realistisk.

Arbeidet med å støtte opp under etableringen av infrastrukturen vil fortsette fremover. Støtteordninger, reguleringer, rammevilkår, brukerinformasjon og forskning- og utvikling vil være viktig. Vi ønsker at utbygging av infrastruktur for alternative drivstoff skal skje på kommersielle vilkår og på et tidligst mulig stadium skje uten støtte.

Med denne planen ønsker vi å gi et grundig innblikk i hvordan infrastrukturen for alternative drivstoff i transport er i Norge og vise hvordan regjeringen legger opp sin videre satsing. Vi håper dette vil bidra til økt forutsigbarhet for etablering av infrastruktur for alternative drivstoff fremover.

Regjeringen legger i tillegg til denne handlingsplanen frem en handlingsplan for regjeringens arbeid med grønn skipsfart og en plan for fossilfri kollektivtransport, disse tre planene har tilgrensende temaer.

I prosessen med å lage denne handlingsplanen har vi fått mange gode innspill fra private, organisasjoner og offentlige myndigheter. Vi takker for deltagelse på vårt innspillmøte om planen og skriftlige innspill og engasjement knyttet til utvikling av infrastruktur for alternative drivstoff i transport.




Jon Georg Dale
Samferdselsminister




Ola Elvestuen
Klima- og miljøminister



1

Oppsummering av regjeringens innsats

I Norge foregår det en betydelig statlig innsats for å støtte opp under etablering av infrastruktur for alternative drivstoff. Det er allerede etablert et vesentlig nettverk av hurtigladestasjoner for elektriske kjøretøy og tilbud om landstrøm for fartøy. For andre alternative drivstoff som hydrogen og biogass, er utviklingen av nettverk kommet kortere. En viktig forutsetning for innsatsen er at utbygging av infrastruktur for alternative drivstoff skal være markedsdrevet, og på et tidligst mulig stadium skje uten støtte. Myndighetenes virkemidler skal i en tidlig fase bygge opp under markedsutviklingen. Vurderinger knyttet til budsjettmessige konsekvenser av virkemidlene vil tas i de årlige budsjettene.

Regjeringen vil legge til rette for rask utbygging av ladeinfrastruktur i hele landet, gjennom en kombinasjon av offentlige virkemidler og markedsbaserte løsninger, for å holde tritt med økningen i andel elektriske transportmidler.

Enova er statens virkemiddel for å bygge ned tekniske og markedsmessige barrierer for introduksjon og utbredelse av null- og lavutslippsteknologi i transportsektoren i en tidlig fase. Enova skal også bygge opp under en markedsdrevet utvikling av infrastruktur for disse teknologiene. Virkemidlene skal utformes med sikte på å utløse prosjekter som ellers ikke ville blitt realisert. Enova har støttet etablering av hurtigladestasjoner i transportkorridorer i Norge og i kommuner som ikke har hatt et hurtigladetilbud på plass. I tillegg tilbyr noen kommuner og fylkeskommuner støtte til ladepunkter i borettslag/ sameier mv. Enova støtter også etablering av hydrogenfyllestasjoner. Regjeringen har i Granavolden-plattformen varslet behov for å gi statlig støtte til slik infrastruktur, og vil komme tilbake til den konkrete oppfølgingen av dette på et senere tidspunkt. For å legge til rette for en markedsbasert utvikling er det viktig at det offentlige ikke bidrar til løsninger som vil undergrave markedet.

Regjeringen vil at Enova skal være statens virkemiddel for å støtte utviklingen av infrastruktur for alternative drivstoff i den tidlige fasen hvor det er behov for offentlig støtte.

Etablering av felles standarder for offentlig tilgjengelig infrastruktur for alternative drivstoff er viktig når teknologien er moden for større utrulling. Standarder reduserer brukernes barrierer for å ta i bruk ny teknologi og legger til rette for at operatørene etablerer sikker og brukervennlig infrastruktur. EU-direktivet for utbygging av infrastruktur for alternative drivstoff er tatt inn i EØS-avtalen. Samferdselsdepartementet er i ferd med å implementere kravene direktivet setter til standarder og brukerinformasjon i norsk regelverk. Det er ikke alle standarder som er definert enda og Norge har derfor også en mulighet til å påvirke EUs arbeid med å definere nye standarder, gjennom EU-kommisjonens kommende revisjon av direktivet.

Regjeringen vil implementere direktivet for utbygging av infrastruktur for alternative drivstoff og forskriftsfeste krav til bruk av felles europeiske standarder for ladeløsninger og krav til brukerinformasjon som fremgår av direktivet.

Regjeringen vil være pådriver for å utvikle europeiske standarder for ladeløsninger for busser.

Regelverk knyttet til andre sektorer danner rammevilkår for etablering av infrastruktur for alternative drivstoff i transport. Relevante regelverk er blant annet kraftnettreguleringen, arealpolitikken, plan- og bygningsregleverket og ulike sikkerhetsregelverk. Etablering av infrastruktur for alternative drivstoff i transport i større skala er nytt, og eksisterende regelverk har ikke nødvendigvis tatt høyde for denne utviklingen. Det er viktig å sørge for at regelverk som utgjør rammevilkår for etableringen av infrastruktur for alternative drivstoff ikke danner uhensiktsmessige hindre for etablering.

Regjeringen vil be NVE gå gjennom relevant regelverk for å sikre at hensyn til etablering av infrastruktur for alternative drivstoff er ivaretatt.

Regjeringen vil sørge for at arealpolitikken samordnes bedre med utbygging av infrastruktur.

Regjeringen vil vurdere om byggeforskriftene utgjør en barriere for etablering av ladeinfrastruktur.

Regjeringen vil komme tilbake til Stortinget om anmodningsvedtaket om ladeklare bygg i løpet av 2019.

Regjeringen vil følge opp forskrift om krav til ladeinfrastruktur for vilkårsparkeingsplasser.

En sentral forutsetning for et velfungerende marked er god brukerinformasjon. Tiltak som å sikre informasjon om tilgjengelige fyll- og ladestasjoner for alternative drivstoff og sammenlignbar prisinformasjon vil senke barrierene for å ta i bruk alternative drivstoff. Dette er også krav som er fastsatt i EU-direktivet for utbygging av infrastruktur for alternative drivstoff.

Regjeringen vil sørge for at det finnes en offentlig tilgjengelig oversikt over infrastruktur for alternative drivstoff til vei- og sjøtransport i Norge.

Regjeringen vil følge med på infrastrukturutviklingen og rapportere årlig til Stortinget på utviklingen.

Regjeringen vil oppfordre til at det i en tidlig fase etableres en god dialog mellom lokale nettselskaper og aktører som har behov for strømnett til ladeanlegg for riksveiferjer.

For umodne teknologier i transportsektoren som er langt fra markedsintroduksjon er det viktigst å støtte opp under teknologiutvikling av kjøretøyene og fartøyene. Tiden det tar fra planlegging til etablering av infrastruktur er i mange tilfeller kort sammenlignet med tiden det tar å utvikle kjøretøy- og fartøyteknologien. Innsats rettet mot forskning, pilotering og demonstrasjon er derfor viktig, særlig der infrastrukturtiløsninger er en integrert del av teknologiuttestingen.

Regjeringen vil gjennom Forskningsrådet, Innovasjon Norge og Enova bidra til forskning og utvikling av nullutslippsløsninger for transport. Reduserte klimagassutslipp er ikke en del av hovedmålsettingen til Forskningsrådet og Innovasjon Norge, men begge virksomheten har relevante ordninger og virkemidler som kan brukes til å støtte denne type FoU.





2

Hvorfor en handlingsplan for alternative drivstoff?

Nullutslippsteknologi er viktig for å oppnå klimagassreduksjoner i transportsektoren. Infrastruktur for lading og fylling av alternative drivstoff må sees i sammenheng med innfasingen av nullutslippsteknologi. Formålet med denne handlingsplanen er å beskrive Norges tilgjengelige infrastruktur for fremtidens drivstoff og løfte frem politikk som vil bidra til utvikling av infrastrukturen frem mot 2030. Begrepet infrastruktur betyr i denne sammenhengen fyll- og ladestasjoner for alternative drivstoff til bruk i transport. Planen omtaler i hovedsak offentlig tilgjengelig infrastruktur.

Handlingsplanen avgrenses til virkemidler som er direkte rettet mot infrastruktur for alternative drivstoff. Fordeler som gis til nullutslippskjøretøy og nullutslippsfartøy påvirker markedet for lade- og fylletjenester for alternative drivstoff, men omfattes ikke av denne planen. Planen gir en samlet oversikt over regjeringens innsats og videre prioriteringer på området.

Handlingsplanen er en oppfølging av Meld. St. 41 (2016–2017) *Klimastrategi for 2030 – norsk omstilling i europeisk samarbeid*, der regjeringen fremmer behovet for å lage en plan for utviklingen av infrastruktur for alternative drivstoff til bruk i transport i Norge. Handlingsplanen er videre regjeringens gjennomføring av kravet om å etablere et rammeverk for virkemidler for infrastruktur for alternative drivstoff, fastsatt i EU-direktiv 2014/94/EU om infrastruktur for alternative drivstoff.

Lav- og nullutslippsteknologi og alternative drivstoff er i dag først og fremst aktuelt for bruk i veitransport og maritim transport. Elektrisk fremdriftsløsning for kommersiell luftfart ligger et stykke frem i tid. Regjeringen vil legge til rette for bruk av elektriske fly.

Samferdselsdepartementet har bedt Avinor og Luftfartstilsynet om å utvikle et program for innfasing av el-fly hvor også lademulighetene vil bli tema. Flyene er i hovedsak koblet til strøm når de er parkert ved terminalen. Bruk av biodrivstoff skjer i mindre skala og krever ingen ny infrastruktur. Regjeringen vil innføre et omsetningskrav for avansert biodrivstoff i luftfart i 2020. For jernbanen er elektrisk fremdrift med kjøreledning å anse som en konvensjonell teknologi. Om lag 80 prosent av togtransporten i Norge (regnet i togkm) drives elektrisk. De resterende 20 prosent benytter diesel. Klimagassutslippene fra norsk jernbane er dermed svært lave.

Regjeringens satsing på infrastruktur for alternative drivstoff i transportsektoren kan bli viktig for Norges fremtidige grønne konkurransekraft. Trolig vil Norge ha et av verdens første bilmarkeder dominert av elektriske kjøretøy. Dette vil gjøre Norge til et laboratorium for nye infrastrukturløsninger som kan dekke behovet for fremtidens transportsystem. Gjennom regjeringens satsing legges det til rette for at løsningene først kan utvikles her, for deretter å kunne benyttes i andre land. Det kan skape verdier og arbeidsplasser i Norge.

Traktorer, anleggsmaskiner og motorredskap er ikke særlig omtalt i handlingsplanen. Ambisjoner for utslippsreduksjoner og behovet for ny teknologi og infrastruktur er likevel felles. Regjeringen vil inngå en avtale med jordbruket om utslippsreduksjoner, og her er tiltak i maskinparken en viktig løsning. Det foregår flere utredninger og prosjekter for å se på omlegging til ny teknologi og alternative drivstoff i jordbruket, herunder i forskningsmiljøene (NIBIO, NMBU, Høgskolen i Innlandet), og gjennom utredninger hos miljø- og landbruksmyndigheter. Selv om dette ikke er særskilt omtalt, regnes vurderinger og tiltak i denne handlingsplanen å være viktig for at også traktorer og anleggsmaskiner kan skifte til alternative motorer og drivstoff.

Planen tar derfor kun for seg infrastruktur for veitransport og sjøtransport.

2.1. Transportsektoren - en sentral del av regjeringens klimapolitikk

Norge har, som en del av Parisavtalen, forpliktet seg til å redusere klimagassutslippene med minst 40 prosent i 2030 sammenlignet med 1990. Dette er det samme målet som EU har meldt inn. Regjeringen arbeider for å oppfylle forpliktelsen sammen med EU og i Meld. St. 41 (2016–2017) *Klimastrategi for 2030 – norsk omstilling i europeisk samarbeid* presenterte regjeringen en overordnet strategi for hvordan klimamålene for 2030 kan nås.

Norge samarbeider allerede med EU gjennom det europeiske kvotemarkedet (EU ETS) om å redusere de kvotepliktige utslippene. Regjeringen varslet i Granavolden-plattformen at Norge ønsker å melde inn et forsterket klimamål til FN i 2020. Regjeringen vil at Norges ikke-kvotepliktige utslipp skal reduseres med minst 45 prosent sammenlignet med 2005. Transportsektoren står for om lag 60 prosent av Norges

ikke-kvotepliktige klimagassutslipp og om lag 30 prosent av våre totale utslipp. Regjeringen vil gjøre Norge til et lavutslippssamfunn i 2050, hvor klimagassutslippene reduseres med 90 til 95 prosent.

I Granavolden-plattformen varslet regjeringen en ambisjon om å halvere utslippene i transportsektoren innen 2030, med utgangspunkt i 2005 nivå.

I Nasjonal transportplan 2018-2029 presenterte regjeringen følgende måltall for kjøretøy:

- Nye personbiler og lette varebiler skal være nullutslippskjøretøy i 2025
- Nye bybusser skal være nullutslippskjøretøy eller bruke biogass i 2025
- Innen 2030 skal nye tyngre varebiler, 75 prosent av nye langdistansebusser og 50 prosent av nye lastebiler være nullutslippskjøretøy

Forbedringer av teknologisk modenhet i kjøretøysegmentene, slik at nullutslippskjøretøy blir konkurransedyktige med konvensjonelle løsninger, ligger til grunn for halveringsambisjonen fra Granavolden-plattformen og måltallene.

Den viktigste driveren for økt bruk av nullutslippsteknologi i veitransporten har frem til nå vært bruks- og avgiftsfordelene for nullutslippsbiler. Nullutslippsbiler er fritatt for engangsavgift og merverdiavgift. Fra 1. januar 2018 er de fritatt for trafikkforsikringsavgift (tidligere lav sats i årsavgiften) og omregistreringsavgiften. Drivstoff til bruk i nullutslippsbiler (elektrisitet og hydrogen) er heller ikke ilagt veibruksavgift. Bilene fordelsbeskattes også mindre enn fossilbiler og kjøregodtgjørelsen er høyere. I Granavolden-plattformen er det varslet at fritakene for engangsavgift og merverdiavgift videreføres ut stortingsperioden. Videre har nullutslippsbiler en rekke bruksinsentiver som det er opp til lokale myndigheter å avgjøre om de ønsker å gi, som gratis passering av bomstasjoner, bruk av kollektivfelt og gratis parkering. Det er etablert en nasjonal regel som sikrer at nullutslippsbiler ikke betaler mer enn halv pris av normal takst.

I statsbudsjettet for 2019 er overføringen til Enova på over 3,1 milliarder kroner, en økning på 444 millioner kroner i forhold til fjoråret. Regjeringen ga nylig Enova i oppdrag å opprette et nullutslippsfond for næringstransport. Minimum 1 milliard kroner skal stilles til disposisjon frem til utgangen av 2020. Pengene skal gå til støtte av klimavennlige kjøretøy og fartøy i næringstransport. Enovas satsing på teknologiutvikling og infrastruktur inngår ikke i Nullutslippsfondet, men kommer i tillegg.

I maritim transport vil regjeringen legge til rette for at alle nye riksveiferjer benytter lav- eller nullutslippsløsninger. Mange fylkeskommuner har også valgt å stille slike krav ved utlysning av ferjekontrakter. Dette betyr at store deler av ferjeflåten i Norge vil gå på nullutslippsteknologi i 2030. Statens vegvesen har tildelt kontrakt og løyve for en hydrogen-elektrisk ferje som

skal settes i drift i 2021. Ferjen er et resultat av en utviklingskontrakt, slik som verdens første elektriske bilferje MF Ampere.

For kyststruten Bergen-Kirkenes har staten stilt klima- og miljøkrav som reduserer utslippene i kontraktene som har oppstart i 2021. Det stilles krav til maksimale CO₂-utslipp, tilsvarende en reduksjon på 25 prosent sammenlignet med CO₂-utslippene i 2016. Skipene skal være tilpasset for tilkobling av landstrøm og det er forbud mot bruk av tungolje på hele strekningen.

Regjeringen har en ambisjon om å halvere utslippene fra innenriks skipsfart og fiske innen 2030, herunder stimulere til null- og lavutslippsløsninger i alle fartøyskategorier.

FNs sjøfartsorganisasjon (IMO) har besluttet at klimagassutslippene fra internasjonal skipsfart skal reduseres med minst 50 prosent i 2050, sammenlignet med 2008.

Regjeringen har satt ned et ekspertutvalg for teknologi og fremtidens transportinfrastruktur. Utvalget skal blant annet gi regjeringen anbefalinger om hvordan ressursene i transportsektoren kan brukes mer effektivt og fremtidsrettet, vurdere konsekvenser av ny teknologi for bruk og etterspørsel av transport, anbefale tiltak som gjør transportetaten bedre i stand til å møte den teknologiske utviklingen og vurdere hvordan ny teknologi i transportsektoren kan påvirke samfunnets sårbarhet. Utvalget leverte sin rapport 27. juni 2019. Dette arbeidet vil danne grunnlag for videre vurderinger i neste Nasjonale transportplan.

Handlingsplanen for infrastruktur for alternative drivstoff vil bygge opp under eksisterende klimamål i transportsektoren, herunder måltallene om nye nullutslippskjøretøy, ambisjonen for grønn skipsfart og regjeringens allerede vedtatte virkemidler.





3

Hva er alternative drivstoff i transportsektoren?

Alternative drivstoff i transport er energibærere som erstatter konvensjonelle fossile energibærere (bensin og diesel) og bidrar til å redusere transportsektorens klimagassutslipp.

Begrepet nullutslippsteknologi i transport omfatter bruk av batterielektrisk og hydrogen-elektrisk fremdrift. Disse gir ikke utslipp av klimagasser ved bruk. Lavutslippsteknologi er hybride løsninger som kombinerer forbrenning av fossilt drivstoff med nullutslippsteknologi. Bruk av naturgass og LPG som drivstoff medfører klimagassutslipp, men dekkes av begrepet alternative drivstoff.

I denne planen refererer klimanøytrale drivstoff til biodrivstoff. Dette er på grunn av at mengden CO₂ som frigjøres ved forbrenning bindes naturlig opp igjen når en ny plante vokser opp. Det er imidlertid utslipp forbundet med produksjonen av biodrivstoff, i tillegg til utslipp fra indirekte arealbruksendringer.

Bruk av naturgass og LPG som drivstoff medfører klimagassutslipp, men dekkes av begrepet alternative drivstoff. Biogass kan erstatte fossile alternativer i transportsektoren, hvor den vil ha positive virkninger både på klimagassutslipp, lokal luftforurensning og støy. Naturgass kan være en overgangsløsning frem mot økt bruk av biogass.

Infrastrukturen er i varierende grad kjent og utprøvd. Deler av infrastrukturen kan bygges ut relativt raskt, mens andre deler er fortsatt under utvikling og demonstrasjon. Teknologiene har ulik modenhet, og ulike fordeler og ulemper som adresseres nedenfor.

3.1. Elektrisitet

Elektrifisering av transportsektoren fjerner direkte klimagassutslipp og reduserer negativ påvirkning på lokal luftkvalitet. Batteri- og brenselcelleteknologi er begge elektriske fremdriftsløsninger. Videre i dette dokumentet omtales de separat som elektrisitet og hydrogen.

Norge har hatt en ledende rolle innen introduksjon av elbiler, og har flest elbiler i forhold til folketall i verden. Utviklingen i batteriteknologien har det

siste tiåret gjort elbiler til et reelt alternativ til kjøretøy med konvensjonell forbrenningsmotor. Det pågår en rask utvikling innen batteriteknologi. Batteriene blir stadig billigere, mer effektive og med større energitetthet. Dette vil redusere barrierene enkelte har for å ta i bruk elbiler i dag. Frem til i dag har elektrisitet i hovedsak blitt tatt i bruk for personbiler og lette varebiler, men det begynner nå å komme stadig flere demonstrasjonsprosjekter med elektriske kjøretøy innen de fleste segmentene i veitransport. På global basis har elektriske busser blitt forholdsvis utbredt, særlig i Kina. I Norge ventes en betydelig innfasing av elektriske busser.

Batterielektrisk drift fases nå inn i maritim transport. Helelektrisk drift er i dag utprøvd på ferjer i faste, relativt korte ruter, men med forbedring i batteriteknologien kan man se for seg helelektriske fartøy for lengre ruter. De elektriske ferjene bygges i stor grad som hybridferjer som hovedsakelig skal benytte strøm i ordinær rute. Hybride løsninger der forbrenningsmotor kombineres med en elektrisk motor er introdusert i flere skipssegmenter.

Overgangen fra forbrenningsmotor til elektrisk motor gir en stor energieffektiviseringsgevinst. Lang fylletid, lange avstander og kaldt klima kan gi noen kjøretøytekniske og bruksmessige utfordringer for elektriske kjøretøy.

Infrastruktur for elektrisitet kan i stor grad utnytte energisystemet som allerede er utbygd, se mer omtale av kraftsystemet og elektrifisering av transport i kapittel 4.

For bruk av elektrisitet er det ilagt elavgift som i 2019 utgjør 15,83 øre per kWh. Det ilægges redusert sats (0,5 øre per kWh i 2019) for elektrisk kraft i Finnmark og enkelte kommuner i Nord-Troms, det samme gjelder for kraft til skip i næring (landstrøm). Som skip i næring anses ikke skip i opplag, skip som varig er tatt ut av fart, skip brukt til bosted, hotell, kontor, verksted, lager, eller som er under reparasjon, ombygging eller er satt i dokk eller lignende. Avgrensingen omfatter ikke reparasjoner for skip som ligger til kai, når skipet er ment å fortsette farten. Det er også fritak for elavgift for elektrisitet brukt av tog og trikk. Elektrisitet som benyttes i elbiler- og busser er ikke omfattet av veibruksavgift.

3.2. Hydrogen

Hydrogen er et alternativ til energilagring i batteri og kan brukes som drivstoff for elektrisk fremdrift ved at hydrogen omdannes til elektrisitet i brenselceller. Hydrogen kan fremstilles fra elektrisitet, naturgass eller biogass eller det kan være et biprodukt fra industrielle prosesser. Nesten alt hydrogen som produseres i verden i dag kommer fra fossile kilder, hovedsakelig naturgass. Dette gir CO₂-utslipp i produksjonen. For at hydrogen skal være et bærekraftig energialternativ må produksjonen av hydrogen kan skje gjennom elektrolyse eller bruk av naturgass kombinert med CO₂-håndtering.

Bruk av hydrogen som drivstoff i kjøretøy er mer energikrevende enn bruk av elektrisitet og batterier, men mer effektivt enn konvensjonelle forbrenningsmotorer. Energitalpet oppstår i forbindelse med produksjon, kompresjon og evt. transport av hydrogen og strømproduksjon i brenselcellesystemet av hydrogenet som tilføres.

Hydrogenteknologi kan benyttes i alle typer kjøretøy og fartøy. I dag er det få hydrogenkjøretøy på markedet. Hydrogenteknologi innen skipsfart er i en pilotfase. Rask fylling og lengre rekkevidde gjør at hydrogen peker seg ut som et godt alternativ i maritim sektor og i deler av tyngre langdistanse landtransport.

Regjeringen vil i løpet av 2019 legge frem en helhetlige strategi for forskning, teknologiutvikling og bruk av hydrogen som energibærer.

Det er ikke avgifter på hydrogen brukt i transportsektoren.

3.3. Biogass og naturgass

Biogass regnes som et klimanøytralt drivstoff. Det organiske materialet er allerede en del av kretsløpet, og ved konvertering til biogass tilføres det derfor ikke ny CO₂ til kretsløpet. Produksjon av biogass er en relativt moden teknologi, men det er fortsatt behov for teknologiutvikling for å redusere produksjonskostnaden og/eller utvide råstoffbasen til andre og nye typer råstoff. Biogass fra avfall kan ha særlig god klimaeffekt.

Biogass som alternativt drivstoff kommer i følgende former:

LBG: Flytende biogass, på engelsk Liquefied BioGas. LBG har samme egenskap og anvendelse som LNG (Liquefied Petroleum Gas), men er produsert basert på fornybare kilder.

CBG: Biogass i komprimert gassform, på engelsk Compressed Bio Gas. Har samme egenskap og anvendelse som CNG (Compressed Natural Gas).

Naturgass (CNG og LNG) og petroleumsgass (LPG) defineres som alternative drivstoff i transport i direktivet for infrastruktur for alternative drivstoff. Flere land i Europa har satset på gassdrevne kjøretøy, mens det i Norge ikke i like stor grad er tilrettelagt for dette. Innen skipsfart har Norge derimot flere LNG-drevne fartøy.

Gass som alternativt drivstoff kommer i følgende former:

CNG: Naturgass i komprimert gassform, på engelsk Compressed Natural Gas. CNG består primært av metan, men med varierende mengder hydrogensulfid og ikke brennbare gasser som karbondioksid, nitrogen og vanddamp. Tradisjonelt har CNG blitt benyttet i busser og bytransport.

LPG: Flytende petroleumsgass, på engelsk Liquefied Petroleum Gas. LPG utvinnes gjerne som et biprodukt ved oljeutvinning. De viktigste gassene

er propan og butan. Det er enten ren propan eller ren butan, eller en blanding av disse to. I Norge er LPG i praksis ensbetydende med propan fordi det har kuldeegenskaper som egner seg godt i vårt klima.

LNG: Flytende naturgass, på engelsk Liquefied Natural Gas. LNG er naturgass som hovedsakelig består av metan, men også noe etan samt andre hydrokarboner og nitrogen. Brukes i skip og tunge kjøretøy.

I Norge brukes biogass og naturgass i transport i hovedsak til drift av kjøretøyflåter. Det viktigste markedet for biogass og naturgass i veitransport har til nå vært bybusser. Et voksende marked for biogass er renovasjonsbiler og lastebiler, spesielt tung/langtransport. Naturgass (LNG) er særlig tatt i bruk i ferjer og offshore supplyskip. Biogass og naturgass kan bruke samme infrastruktur. Biogassmarkedet i Norge har vokst noe de siste årene, men utviklingen henger foreløpig etter sammenlignbare land.

Norsk satsing på biogass er omtalt i Nasjonal tverrsektoriell biogassstrategi¹. Etablering av produksjon, distribusjon og bruk av biogass gir positive virkninger for regional verdiskaping og sysselsetting og bidrar til grønn omstilling. Generelt kan biogass ha vanskelig for å hevde seg i priser og volumer ut til den jevne forbruker. Satsing på biogass handler imidlertid også om å løse problemer på andre samfunnsområder, ved å ta i bruk avfall og biomasse som ellers kunne skapt utslipp. Slik satsing og tilhørende infrastruktur er derfor ikke like relevant i hele landet, men kan være en vinn-vinn-løsning der det finnes råstoff og etterspørsel lokalt.

Det samlede klimagassutslippet for LNG påvirkes av at det også kan være utslipp av uforbrent metan (CH₄)² i eksosgassen, som er en kraftig klimagass. Med forventet teknologiutvikling antar DNV GL 12 % reduksjon som en rimelig snittverdi for perioden frem mot 2040. I kombinasjon med batteri reduseres metanutslippet betraktelig, og klimagassutslippene antas da å reduseres med om lag 20 %. Naturgass inneholder ikke svovel, partikulære forurensninger eller tungmetaller. Bruk av CNG i bil gir lavere CO₂-utslipp, men øker metanutslippet. Nettoeffekten er beregnet til fra + 10 prosent til – 10 prosent sammenlignet med diesel³.

Bruk av råstoff fra biomasse kan erstatte fossile drivstoff i transportsektoren, og man ser en betydelig økning i etterspørselen av denne råvaren, blant annet som følge av økt bruk i veitransport. Samtidig er import av visse typer biodrivstoff forbundet med risiko for avskoging i produksjonslandene. Bærekraftige bioressurser med god klimaeffekt er, og vil være, en knapp ressurs fremover. Det er derfor viktig å utnytte bioressursene så effektivt som mulig. Biogass er en til dels uutnyttet ressurs, helt fri for avskogingsrisiko og kan spille en viktig rolle i lavutslippssamfunnet.

1 <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/Nasjonal-tverrsektoriell-biogassstrategi/id2005701/>

2 DNV GL (2018): «Analyse av tiltak for reduksjon av klimagassutslipp fra innenriks skipstrafikk».

3 Natural gas-powered vehicles and ships – the facts. Transport & Environment 2018.

Naturgass har nullsats for veibruksavgift. Biogass har fritak for veibruksavgift, mens LPG har veibruksavgift på 2,98 kr/kg i 2019, og tilsvarende sats for 2018 var 2,23 kr/kg. Det kan gjøres forholdsmessig fradrag for andel biogass og hydrogen som blandes inn i henholdsvis LPG eller naturgass.

I 2019 er CO₂-avgiften på naturgass for innenlandsk bruk på 1,02 kr per Sm³, og tilsvarende sats for 2018 var 1,00 kr per Sm³. I 2019 er CO₂-avgiften på LPG 1,52 kr per kg, og tilsvarende sats for 2018 var 1,50 kr kg.

3.4. Flytende biodrivstoff

Biodrivstoff har ved forbrenning mer eller mindre de samme klimagassutslippene som fossilt drivstoff, men regnes som klimanøytralt.

De samlede utslippene kan beregnes gjennom LCA-analyser (Life Cycle Assessment). Ved å gjennomføre en slik analyse får man kunnskap om biodrivstoffets utslipp i et livsløpsperspektiv hele veien fra planten høstes til biodrivstoffet forbrennes i motor. Biodrivstoffet som ble omsatt i Norge i 2017 hadde i snitt 65 prosent lavere livsløpsutslipp av klimagasser enn fossil bensin og diesel⁴. Biodrivstoff er omstridt på grunn av risiko for indirekte arealbruksendringer (indirect land-use changes (ILUC)). Slike effekter forårsakes av at jordbruksareal som har vært nyttet til matproduksjon i stedet blir tatt i bruk til å dyrke råstoff for biodrivstoff. Dette kan føre til at matproduksjonen fortrenses til arealer som tidligere var natur for å erstatte den tapte matproduksjonen. Dette kan gi tap av naturmangfold eller høye klimagassutslipp gjennom drenering av myr eller hugging av regnskog. Indirekte arealbruksendringer kan ikke måles og anslagene man bruker er derfor modellberegnete. Risikoen for indirekte arealbruksendringer er først og fremst forbundet med råstoff som også kan brukes til mat og fôr. Eksempler på slike råstoff er palmeolje, raps, soya, mais og hvete.

Avansert biodrivstoff er ikke forbundet med risiko for indirekte arealbruksendringer. Slikt biodrivstoff produseres fra blant annet avfall og rester, og råstoffene konkurrerer dermed ikke med mat om landarealer.

Det meste av biodrivstoffet som er i bruk i Norge i dag er blandet inn i det øvrige drivstoffet. Biodiesel blandes i fossil diesel, mens det hovedsakelig er etanol som blandes i bensin. Det er imidlertid etter hvert blitt tilgjengelig flere andre biokomponenter til innblanding i bensin. Det er noen tekniske begrensinger forbundet med hvor mye biodrivstoff som kan blandes inn til bruk i vanlige bilmotorer. Dette gjelder hovedsakelig innblanding av etanol i bensin. Det finnes også ren biodiesel og bioetanol tilgjengelig. Dette brukes i hovedsak i tunge kjøretøy, men kan også brukes i enkelte lette kjøretøy.

For biodrivstoff i lavinnblanding kreves det ingen ny infrastruktur knyttet til distribusjon da dagens infrastruktur kan benyttes.

⁴ <http://www.miljodirektoratet.no>

Biodrivstoff omsatt innenfor omsetningskravet er ilagt veibruksavgift med samme satser som tilsvarende fossile drivstoff. Det er ikke veibruksavgift på biodrivstoff omsatt utenfor omsetningskravet. Regjeringen vil arbeide videre med spørsmålet om å innføre veibruksavgift på biodrivstoff utenfor omsetningskravet og komme tilbake til saken i statsbudsjettet for 2020.

Regjeringen har et mål om 40 prosent innblanding av biodrivstoff i 2030 avhengig av teknologiutviklingen og utviklingen av andre alternative energibærere. Det tas sikte på at opptrappingen skal foregå uten bruk av biodrivstoff med høy avskogingsrisiko.



4

Rammevilkår for infrastruktur for alternative drivstoff

Det er ulike rammevilkår som påvirker etablering av infrastruktur for alternative drivstoff i transport. Med rammevilkår mener vi i denne sammenheng forhold som påvirker etablering av infrastrukturen. Eksempler på slike rammevilkår for infrastrukturen er reguleringer knyttet til kraftsystemet, sikkerhet og standardisering av infrastrukturen.

4.1. Rammevilkår knyttet til kraftsystemet

Økt bruk av elektrisitet som innsatsfaktor, enten som energi til kjøretøy og fartøy eller som energikilde for produksjon av hydrogen, gjør at regler knyttet til kraftsystemet blir viktige rammevilkår for etablering av infrastruktur for alternative drivstoff i transport.

Norges fornybare energiresurser og et velfungerende kraftmarked gjør at det norske kraftsystemet er godt rustet til å møte økt etterspørsel etter elektrisitet fra transportsektoren. Langsiktige kraftmarkedsanalyser peker på at det i Norge og Norden vil være et økende kraftoverskudd fremover, og dermed nok kraft til å dekke økt etterspørsel. I Norges vassdrags- og energidirektorats (NVE) langsiktige analyser⁵ anslås det at strømforbruket i transportsektoren vil være om lag 5 TWh i 2030 og 9 TWh i 2040 i analysens referansebane. I NVEs referansebane legges det til grunn en relativt forsiktig utvikling i elektrifisering av transport. Anslaget bygger på forutsetningene bak fremskriving av klimagassutslipp i Nasjonalbudsjettet 2019. Det vil si at 75 prosent av nybilsalget av personbiler i 2030 er elbiler og 25 prosent er ladbare hybrider. I tillegg vil det være mange elektriske varebiler, busser og ferjer. Dette tilsvarer i referansebanen i overkant av

⁵ NVE (2019, 22); «Strømforbruk mot 2040»

1 million elbiler i 2030, pluss noen hundre tusen ladbare hybrider. I 2040 antar NVE at antall elbiler har steget til over 2 millioner og at den samlede bestanden av personbiler i 2040 er i overkant av 3 millioner biler, slik at omtrent to tredjedeler av personbilene i Norge vil være elektriske i 2040. NVE har i samme analyse tatt utgangspunkt i måltallene fra NTP 2018-2029 der det legges til grunn en raskere elektrifisering av transport enn i NVEs referansebane. Det betyr også at anslaget for strøm til transport i 2040 blir høyere og NVE har beregnet at en slik elektrifisering kan gi et strømforbruk på 13 til 15 TWh i 2040. Dette omfatter alle former for transport; biler, busser, lastebiler, tog, båter, fly og maskiner. De understreker at det er stor usikkerhet knyttet til hvor stor andel av lastebiler, båter og fly som elektrifiseres. Til sammenligning beregner NVE at strømforbruket i Norge kan ligge på rundt 159 TWh i 2040.

Elektriske motorer har høyere virkningsgrad enn fossile motorer og elektrifisering gir derfor nedgang i den samlede energibruken. NVE⁶ har beregnet at elektrifisering kan redusere energibruk i transport fra 61 TWh i 2016 til 49 TWh i 2035. NVE finner at selv en vesentlig overgang til elektrisk drift trolig vil ha begrenset utslag på elektrisitetsetterspørselen. Økningen i antall elektriske kjøretøy og fartøy kan imidlertid ha stor innvirkning på etterspørselen etter effekt. Det er effekten som bestemmer hvor fort et batteri lades, og frem mot 2030 er det forventet at etterspørselen etter lading på høy effekt vil øke. Den gjennomsnittlige belastningen fra elbillading er lav, men dersom mange lader elbilen samtidig i ett område, kan det skape utfordringer for transformatorer og kabler i distribusjonsnettet.

Frem til 2030 må imidlertid mange av dagens transformatorer og kraftledninger i distribusjonsnettet uansett skiftes ut på grunn av alder. Nettselskapene vil da kunne ta høyde for større effektbehov som følge av forbruksutviklingen, inkludert det økende antallet elbiler, når de investerer i nye anlegg. På denne måten vil nettet de neste årene bli bedre rustet til å takle full elektrifisering av transportsektoren. Enkeltaktører som utløser behov for nettinvesteringer vil måtte betale anleggsbidrag, jf. punkt 4.1.2.

På oppdrag fra NVE har DNV GL og Pöyry Management Consulting utarbeidet en vurdering av forventet kostnad knyttet til behov for nettinvesteringer i distribusjonsnettet, som følge av elektrifisering av personbiltransporten. Rapporten⁷ konkluderer med at hvis lading av elbiler skjer når strømforbruket er lavt, kan kraft nettet håndtere en fullstendig elektrifisert personbilpark uten at det er behov for å investere i ekstra kapasitet. Rapporten anslår også at dersom ladingen skjer når kapasiteten i kraftnettet allerede er anstrengt vil det være et behov for investeringer i kraftnettet på om lag 11 mrd. kroner. Anslagene er beregnet for et scenario der all personbiltransport er elektrifisert, og med utgangspunkt i representative nettområder som representerer storby, forstadsstrøk og distriktsområder med blant annet jordbruk og hytter.

⁶ NVE (2018, 87) Energibruk i Norge mot 2035

⁷ NVE (Ekstern rapport nr. 51/2019) Kostnader i strømmnettet – Gevinster ved koordinert lading av elbiler.

Også nye teknologier og systemer for smart lading og flytting av last kan redusere de mulige utfordringene ved elbillading. Avanserte måle- og styringssystemer (AMS), såkalte smarte strømmålere som nå er installert hos alle husholdninger, er et viktig verktøy for å legge til rette for smart lading.

Annethvert år utarbeider noen utpekte nettselskap kraftsystemutredninger (KSUer) for det norske kraftnettet. Utredningene skal blant annet beskrive dagens kraftnett, vurderinger av fremtidig behov, og forventede tiltak og investeringer i nettet. For å sikre en effektiv nettutvikling er det viktig at nettselskapene i sin planlegging på et tidlig tidspunkt fanger opp endringer i etterspørselen etter elektrisitet, f.eks. til transportformål. Regelverket legger i dag opp til at nettselskapene skal involvere større nettkunder i utarbeidelsen av kraftsystemutredningene. Dette kan bidra til at planer om etablering av ladeinfrastruktur er med i planleggingen av kraftnettet.

Statnett⁸ har sett på konsekvensene for kraftnettet av økt elektrifisering. Deres analyser viser at høyere kraftforbruk fra transportsektoren i liten grad gir et økt behov for nettutbygginger i transmisjonsnettet, men kan fremskynde mange investeringer. Konsekvensene er samlet sett større for distribusjonsnettet, der for eksempel hurtigladestasjoner kan føre til høye effektuttak lokalt.

4.1.1. Tilknytnings- og leveringsplikt

I energiloven er alle nettselskaper pålagt å knytte forbruk til nettet med mindre dette ikke er driftsmessig forsvarlig (tilknytningsplikt). Nettselskapene har en plikt til å tilknytte forbruk på alle nettnivåer. Det er det lokale nettselskapet som eier nettet i det aktuelle området som er ansvarlig.

Nettselskapene plikter å utrede, planlegge, omsøke og investere i kraftnettet uten ugrunnet opphold slik at det så snart som mulig blir driftsmessig forsvarlig å tilknytte forbruket. Forbrukere kan tilknyttes tidligere dersom nettselskapet og forbruker kommer frem til en midlertidig avtale i den perioden hvor det ikke er tilstrekkelig nettkapasitet, men hvor alternative tiltak kan gjøre tilknytning driftsmessig forsvarlig. Kun i ekstraordinære tilfeller kan det gis unntak fra tilknytningsplikten for forbruk.

Tilknytning til kraftnettet kan medføre behov for investeringer. Utbygging av nett innebærer kostnader og har konsekvenser for natur, miljø, reindrift og andre arealinteresser. Det er nettkundene, det vil si både husholdninger, industri og næringsliv, som betaler for alle disse investeringene gjennom tariffene.

Nødvendige nettinvesteringer kan ta lenger tid å få på plass enn det nye forbruket. Det er viktig at nettselskapet blir informert av aktøren som planlegger nytt forbruk, f.eks. en ladestasjon eller landstrømanlegg, tidlig i prosessen. Forpliktende avtaler mellom det aktuelle nettselskapet og

⁸ Statnett (2019) Et elektrisk Norge – fra fossilt til strøm

aktøren som skal tilknyttes, kan bidra til god koordinering og redusert risiko for unødige utredninger og feilinvesteringer hos begge parter.

4.1.2. Anleggsbidrag ved tilknytning til strømmettet

Det gjøres nå store investeringer i kraftnettet på samtlige nettnivå flere steder i landet. Ifølge Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) forventes det nettinvesteringer for totalt 135 mrd. kroner i tiårsperioden 2018-2027. Det er derfor viktig å sørge for at kostnadene ikke blir større enn nødvendig og at det er de riktige investeringene som gjøres. I tillegg skal kostnadene fordeles mellom nettkundene på en rimelig måte. Dersom en nettkunde ber om nettilknytning, økt kapasitet eller kvalitet, og kundens bestilling utløser behov for nettinvesteringer, skal nettselskapet kreve at kunden betaler hele eller en andel av investeringskostnaden gjennom et anleggsbidrag.

Anleggsbidrag skal bidra til at aktørene får mer effektive prissignaler om lokalisering, dimensjonering og etablering. Anleggsbidraget synliggjør kostnadene eksempelvis når noen ber om tilknytning av eller økt kapasitet for en hurtigladestasjon til elbil eller landstrømanlegg. Den som har bedt om tilknytningen kan dermed vurdere nettilknytning opp mot andre løsninger, blant annet ladeløsninger med lavere effektbehov og smarte styringssystemer, bruk av ekstra batterier og andre tiltak for å redusere energi- og effektbehovet. Anleggsbidraget kan i noen tilfeller også reduseres ved å etablere ladeanlegget et sted med god plass i nettet. Slike tiltak kan bidra til at de samlede investeringene ikke blir større enn nødvendig. Et annet formål med anleggsbidraget er å fordele kostnadene mellom kunden som utløser investeringen og nettselskapets øvrige kunder. Anleggsbidrag innebærer at aktørene er med på å betale for kostnader som de påfører systemet. Investeringer i kraftnettet som ikke dekkes av anleggsbidrag, må betales av nettselskapets øvrige kunder gjennom en høyere nettleie.

Nettselskapene skal følge de samme prinsippene når de fastsetter anleggsbidrag, uavhengig av nettnivå. For høyere nettnivåer er det imidlertid fastsatt enkelte særlige bestemmelser. Bakgrunnen for dette er at det i regional- og transmisjonsnettet vanligvis er vanskeligere å henføre hele nyttevirkningen av en investering til én bestemt kunde eller en avgrenset kundegruppe. Kostnadsgrunnlaget for anleggsbidrag i regional- og transmisjonsnett skal derfor reduseres med en faktor på 0,5 hvis også andre nettkunder kan ha nytte av investeringene. Kunden skal heller ikke betale for mer enn den kapasiteten de etterspør. Kunder som utløser investeringer i regional- og transmisjonsnettet vil dermed normalt ikke avkrevs 100 prosent av nettinvesteringen.

4.1.3. Tariffer for bruk av kraftnettet

NVE regulerer nettselskapene økonomisk gjennom fastsettelsen av årlige, individuelle inntektsrammer. Inntektsrammen fastsettes slik at inntekten over tid skal dekke kostnadene ved drift og avskrivning av nettet, samt gi en rimelig avkastning på investert kapital gitt effektiv drift, utnyttelse og utvikling av nettet. Nettselskapene henter inn tillatt inntekt fra kundene gjennom tariffene.

Nettselskapenes totale tillatte inntekt fastsettes av NVE, men selskapene har relativt stor frihet når det gjelder utforming av tariffene. Utformingen skal så langt som mulig bidra til effektiv utnyttelse og utvikling av nettet. I dag består tariffen oftest av et fastledd og et energiledd per kWh. For kunder med årlig forbruk på over 100 000 kWh benyttes i tillegg et effektledd, dvs. at nettleien også avhenger av hvor mye strøm man bruker på én gang. Dette er aktuelt for de fleste større ladestasjoner og landstrømanlegg.

Boks 1 Effekttariffer kan gi redusert behov for nettinvesteringer

Kraftnettet bygges ut og dimensjoneres slik at kraftforsyningen kan opprettholdes selv når kraftforbruket er på sitt høyeste. De siste årene er det observert at effektuttaket i Norge har økt mer enn energibruken. Belastningen på kraftnettet blir dermed større i enkelttimer, samtidig som det blir færre kilowattimer å dele kostnadene på. Elektrifisering av transportsektoren og utbygging av ladeinfrastruktur med høyt effektuttak har bidratt til denne utviklingen.

Prising av kundenes effektbelastning kan være en effektiv og relevant måte å fordele kostnadene i nettet på. Effektbaserte tariffer kan samtidig øke kundenes bevissthet om effektforbruk og hvordan dette påvirker kostnadene i nettet, samt gi insentiver til endret atferd. Blant annet vil hvordan størrelsen på tariffen varierer med økende effektbehov være av betydning for hvor effektkrevende ladeløsninger man velger for elbiler.

Innføring av effektbaserte tariffer endrer ikke det samlede nivået på nettleien innenfor hvert nettområde. En omlegging av tariffen kan imidlertid stimulere til forbruksendringer som kan redusere eller utsette behovet for nettinvesteringer. Samlet sett kan dette gi en lavere nettleie på sikt.

Innføringen av AMS (avanserte måle- og styringssystemer) i hele landet legger til rette for effekttariffer også hos husholdningskunder. Enkelte nettselskaper har allerede valgt å innføre effekttariff for alle uttakskunder.

Utkoblbar tariff

Nettselskapene har i dag anledning til å tilby reduserte tariffer for utkoblbart forbruk, såkalt utkoblbar tariff, til forbruk som kan kobles ut når det er kapasitetsutfordringer i kraftnettet. Dette kan være aktuelt for ulike typer forbrukslaster som kan kobles ut på kort varsel og som tåler utkobling over en viss tidsperiode, gjerne opp til flere dager. Dette gjelder f.eks. enkelte landstrømanlegg, fortrinnsvis for hybridskip med alternativ drivstoffkilde. På denne måten kan forsyningssikkerheten i strømmettet styrkes, og unødvendige og kostbare nettinvesteringer unngås.

En forutsetning for at nettselskapet skal kunne tilby enkelte kunder utkoblbar tariff er at dette har positive effekter for strømmettet. Det er

et grunnleggende prinsipp at tariffene skal være ikke-diskriminerende. Dersom nettselskapet velger å differensiere tariffene mellom kundegrupper, skal dette skje etter objektive og kontrollerbare kriterier, og det må være nettmessige relevante forhold som ligger til grunn for differensieringen.

Med nettmessige relevante forhold menes f.eks. begrensninger i overføringskapasiteten i nettet. Nettselskapet kan, blant annet når forbruket er svært høyt eller når det gjennomføres vedlikehold, ha behov for utkoblbar reserve. Slike forhold kan variere fra et nettområde til et annet. Dette gjør at også nytten av, og behovet, for utkoblbart forbruk vil variere mellom nettselskapene. Dette er det nettselskapet som kjenner best, og nettselskapet har gjennom den økonomiske reguleringen insentiver til å redusere kostnadene ved å drifte nettet og å tilby utkoblbar tariff der det er hensiktsmessig. Utkoblbar tariff til aktører som ikke gir gevinster for nettet ville ha ført til høyere nettleie for øvrige kunder, dvs. husholdninger og øvrig næringsliv.

Så fremt det ikke kan begrunnes med nettmessige relevante forhold, kan nettselskapene ikke skille mellom ulike utkoblbare forbruk. Forbruk som kan tilby best egnet fleksibilitet til nettet bør prioriteres.

4.2. Etablering av standarder

Standarder er ofte frivillige å ta i bruk. Dvs. at tekniske løsninger aksepteres så lenge det kan dokumenteres at forskriftene er oppfylt. Det viser seg imidlertid svært vanskelig å dokumentere samsvar med en forskrift, uten å ta i bruk en standard som er forankret og anerkjent gjennom veletablerte konsensusprosesser.

Standard Norge er en nøytral og uavhengig medlemsorganisasjon for standardisering. I Norge er det Standard Norge som koordinerer og organiserer det praktiske standardiseringsarbeidet på alle områder bortsett fra elektro (NEK) og tele (Nasjonal kommunikasjonsmyndighet). Dette inkluderer både nasjonale prosjekter og norsk deltakelse i internasjonalt standardiseringsarbeid⁹.

NEK (Norsk Elektroteknisk Komite) er en selvstendig og nøytral medlemsorganisasjon som har ansvaret for norsk standardiseringsarbeid innen elektrisitet. Medlemmene kan være offentlige og private organisasjoner, institusjoner, etater og bedrifter, som faglig og økonomisk støtter NEKs virksomhet. NEK er det norske medlemmet i den europeiske standardiseringsorganisasjonen CENELEC og den tilsvarende globale organisasjonen IEC. NEK har flere komiteer som arbeider innenfor elektrifisert transport. Noen har ansvaret for infrastruktur og grensesnittet mot kjøretøy/fartøy, mens andre arbeider med standarder på kjøretøy og fartøy.

⁹ <http://www.standard.no/>

Europaparlaments- og rådsforordning (EU) nr. 1025/2012 om europeisk standardisering er implementert i norsk rett. Forordningen regulerer samarbeidet mellom de europeiske standardiseringsorganisasjonene, nasjonale standardiseringsorganisasjoner, EØS/EFTA-landene og EU-kommisjonen. Standard Norge er notifisert til å utarbeide og fastsette norske standarder gjennom denne forordningen. I forordningen er europeiske standarder verktøy som legger til rette for handel og fremmer konkurransevne til næringsliv og industri. Standard Norge er den eneste organisasjonen som kan utarbeide og fastsette Norsk Standard. Dette gjelder standarder utarbeidet i Norge, Europa eller for øvrig internasjonalt.

Standard Norge er som medlem av CEN (den europeiske standardiseringsorganisasjonen), forpliktet til å implementere alle europeiske standarder og fastsette dem som Norsk Standard. Standard Norge er videre forpliktet til å overholde et sett med kriterier¹⁰ som stiller krav til organisasjonens åpenhet, uavhengighet og konsensus, effektivitet og markedsrelevans, sammenheng i standardverket, økonomisk stabilitet og adekvate tekniske løsninger. Standard Norge er også medlem av ISO (den globale standardiseringsorganisasjonen). Utvalgte ISO-standarder fastsettes som Norsk Standard ut fra en faglig vurdering basert på blant annet samfunns- og markedsbehov.

Standard Norges arbeid blir hovedsakelig finansiert ved bidrag fra offentlige og private interessenter, royalties fra salg av standarder, medlemsavgifter og tilskudd over Nærings- og fiskeridepartementets budsjett.

Standarder for infrastruktur for alternative drivstoff er fastsatt i direktiv for utbygging av infrastruktur for alternative drivstoff, direktiv 2014/94 EU, som er tatt inn i EØS-avtalen¹¹, jf. omtale i kapittel 7.1.1.

4.3. Regelverk om sikkerhet med relevans for infrastruktur for alternative drivstoff

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) er forvaltningsmyndighet når det gjelder sikker håndtering av brannfarlige stoffer som brannfarlige væsker (eksempelvis etanol, metanol mv.) og brannfarlige gasser (eksempelvis hydrogen, biogass, LPG, LNG/naturgass mv.). DSB er også forvaltningsmyndighet når det gjelder elsikkerhet, dvs. krav til sikker utførelse og bruk av forsyningsnett, ladestasjoner og landtilkobling for elektriske kjøretøy og skip. DSB forvalter også regelverk som stiller krav til utførelse av elektriske installasjoner om bord i skip.

4.3.1. Brannfarlige væsker og gasser

Energistasjoner for brannfarlige væsker og gasser vil være regulert av lov om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og om brannvesenets redningsoppgaver (brann- og eksplosjonsvernloven) med

¹⁰ CEN-CENELEC Internal Regulations, part 1D: CEN and CENELEC Membership Requirements.

¹¹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0094&from=en>

tilhørende forskrifter. Dette gjelder både energistasjoner for landtransport og energistasjoner i form av marinaer/bunkringsanlegg for skip.

Følgende forskrifter vil være særlig relevante:

- Forskrift 8. juni 2009 nr. 602 om håndtering av brannfarlig, reaksjonsfarlig og trykksatt stoff samt utstyr og anlegg som benyttes ved håndteringen (forskrift om håndtering av farlig stoff)
- Forskrift 30. juni 2003 nr. 911 om helse og sikkerhet i eksplosjonsfarlige atmosfærer
- Forskrift 10. oktober 2017 nr. 1631 om trykkpåkjent utstyr

Dersom det i forbindelse med energistasjonene skal lagres brannfarlige væsker eller gasser i store mengder, vil også forskrift 3. juni 2016 nr. 569 om tiltak for å forebygge og begrense konsekvensene av storulykker i virksomheter der farlige kjemikalier forekommer (storulykkeforskriften) kunne komme til anvendelse.

- Når det gjelder energistasjoner med brannfarlige væsker og gasser er det særlig viktig å ta hensyn til at energistasjonen prosjekteres, installeres, vedlikeholdes og kontrolleres fagmessig i tråd med anerkjente normer for å oppnå tilstrekkelig grad av sikkerhet ved alle påregnelige driftsforhold. Det er også viktig at energistasjonen plasseres med tilstrekkelig sikker avstand til omgivelsene, både med tanke på den risiko omgivelsene kan ha på energistasjonen, og den risiko energistasjonen er for omgivelsene. Driftspersonell og andre som er involvert i håndtering av farlig stoff og utstyr må ha nødvendig kompetanse, både når det gjelder ordinær drift og ved unormale situasjoner og hendelser. Virksomhetens beredskapsplaner må dessuten samordnes med offentlige beredskapsplaner.

Ved store energistasjoner (typisk de som omfattes av storulykkeforskriften), vil det kunne være aktuelt å etablere hensynssoner med hjemmel i plan- og bygningsloven. Normalt vil det ikke være krav i regelverket om innhenting av noen form for samtykke eller tillatelse fra DSB eller brannvesenet ved etablering av energistasjoner. Unntaket er dersom anlegget/ energistasjonen oppbevarer så store mengder farlig stoff at det faller inn under storulykkeforskriftens virkeområde eller anlegget/energistasjonen benyttes til bunkring av LNG av passasjerskip.

I tillegg kan DSB i særskilte tilfeller fatte vedtak om at også andre virksomheter vil kunne omfattes av krav om samtykke dersom virksomhetens plassering, utforming og håndtering av farlig stoff tilsier det. Når det gjelder etablering av anlegg som skal bunkre hydrogen til passasjerskip, har DSB signalisert at direktoratet vil fatte vedtak om at virksomhetene skal innhente samtykke.

4.3.2. Elsikkerhet

Veitransport

Gjennom lov om tilsyn med elektriske anlegg og elektrisk utstyr (el-tilsynsloven) med tilhørende forskrifter, stilles det krav til utførelse, drift og vedlikehold av ladestasjoner og batteriinstallasjoner. Følgende forskrifter vil være relevante:

- Forskrift 6. november 1998 nr. 1060 om elektriske lavspenningsanlegg
- Forskrift 10. oktober 2017 nr. 1598 om elektrisk utstyr
- Forskrift 10. oktober 2017 nr. 1597 om elektromagnetisk kompatibilitet
- Forskrift 28. april 2006 nr. 458 om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektrisk anlegg
- Forskrift 19. juni 2013 nr. 739 om elektroforetak og kvalifikasjonskrav for arbeid knyttet til elektriske anlegg og elektrisk utstyr

I tillegg gjelder forskrift 20. desember 2005 nr. 1626 om elektriske forsyningsanlegg, for utførelse av forsyningsnettet frem til ladestasjonene. Når elektriske kjøretøy er tilkoblet for lading, vil kjøretøyet være å anse som elektrisk utstyr som blir del av strømmettet. Feil i elbilens ladesystem kan f.eks. medføre fare for elektrisk sjokk og brann i andre elektriske installasjoner.

Batteriteknologi er i sterk utvikling mot høyere energitetthet og høyere ladestrøm. Dette kan gi større utfordringer for sikker lading og ikke minst større press på ladeinfrastruktur og økt behov for nettkapasitet. Samtidig gir større batterier også mer fleksibilitet, fordi man ikke nødvendigvis vil ha behov for et til enhver tid fulladet batteri eller må lade med full effekt.

DSB har utarbeidet en egen veileder for planlegging og prosjektering av ladestasjoner, se https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/elsikkerhet-els/veiledninger-pdf/elbil_installatoer.pdf for mer informasjon.

Sjøtransport

Gjennom lov om tilsyn med elektriske anlegg og elektrisk utstyr (el-tilsynsloven) med tilhørende forskrifter stilles det krav til utførelse, drift og vedlikehold av elektriske landstrømanlegg og ladestrømanlegg til fartøyer. Følgende forskrifter er relevante:

- Forskrift 4. desember 2001 nr. 1450 om maritime elektriske anlegg
- Forskrift 20. desember 2005 nr. 1626 om elektriske forsyningsanlegg
- Forskrift 6. november 1998 nr. 1060 om elektriske lavspenningsanlegg
- Forskrift 10. oktober 2017 nr. 1598 om elektrisk utstyr

- Forskrift 10. oktober 2017 nr. 1597 om elektromagnetisk kompatibilitet
- Forskrift 29. november 2017 nr. 1849 om utstyr og sikkerhetssystemer til bruk i eksplosjonsfarlige område
- Forskrift 28. april 2006 nr. 458 om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg
- Forskrift 19. juni 2013 nr. 739 om elektroforetak og kvalifikasjonskrav for arbeid knyttet til elektriske anlegg og elektrisk utstyr

Det pågår et arbeid med å utforme internasjonale standarder for alle typer landtilkobling til skip. Slike standarder er tatt i bruk i blant annet ferjetrafikken til utlandet og i de store havnene.

En sentral pådriver i dette arbeidet er NEK/Enovas landstrømforum som skal gi innspill til standardiseringsarbeidet for landstrømanlegg og ladestrømanlegg.

4.4. Areal- og planprosesser

Kommunene kan bruke plan- og bygningsloven (pbl) aktivt for å legge til rette for etablering av nødvendig infrastruktur for alternative drivstoff ved å sette av tilstrekkelig areal for slik infrastruktur i de kommunale arealplanene. Både kommuneplanens arealdel og reguleringsplaner kan benyttes til dette formålet. Herunder kan det gis reguleringsbestemmelser etter pbl § 12-7 om ladestasjon for elbiler. Det er hjemmel til å avsette parkeringsplasser reservert for elbiler, og i tillegg kan det gis bestemmelser om at disse plassene skal tilrettelegges med ladepunkter. At det også kan gis planbestemmelser med krav om tilrettelegging av selve ladepunktet er en klargjøring av tidligere praksis. Kommunen kan også motta private forslag til detaljplaner hvor en utbygger forslår å sette av areal for infrastrukturen. Dersom kommunen mottar en slik plan uten avsatt areal for infrastruktur, kan den selv avsette tilstrekkelig areal i forbindelse med sluttbehandlingen av planen. Det er følgelig viktig å bevisstgjøre kommunene om behovet for slik infrastruktur i sin planlegging. Både staten og fylkeskommunen har her et veiledningsansvar. Kommunenes Sentralforbund (KS) vil også ha en rådgivende rolle. Det er flere kommuner som har etablert egne veiledere for etablering av ladeinfrastruktur. Staten kan med hjemmel i plan- og bygningsloven gi statlige planretningslinjer om etablering av infrastrukturen som vil være førende for kommunene. Fylkesmannen skal se til at retningslinjene følges.

Type 2 AC

Combo DC

CHAdeMO DC





5

Dagens infrastruktur for alternative drivstoff i veitransport

Dette kapitlet beskriver dagens infrastruktur for alternative drivstoff i veitransport. Utviklingen av infrastrukturen er dynamisk og skjer raskt, særlig for ladeinfrastruktur. Oversikten i dette kapitlet vil derfor på visse områder utdatertes raskt. Et eksempel på dette fikk vi 10. juni, da det oppsto en brann i hydrogenstasjonen i Sandvika, noe som i etterkant har påvirket tilbudet av hydrogenfylling.

Infrastruktur for alternative drivstoff i veitransport inkluderer ladeinfrastruktur for elektriske kjøretøy og fyllestasjoner for hydrogen, gass og flytende biodrivstoff.

5.1. Infrastruktur for elektrisitet til kjøretøy

Det var 203 538 elektriske kjøretøy i Norge per 31.12.2018. Dette fordelte seg på 195 054 personbiler, 5280 lette varebiler, 26 bybusser, 16 langdistansebusser (minibusser) og 13 tyngre kjøretøy. I tillegg finnes det elektriske kjøretøy innenfor andre kjøretøykategorier slik som 2978 mopeder og motorsykler, og 113 traktorer og motorredskap. Antall elektriske kjøretøy i den totale bestanden utgjorde om lag fem prosent av den totale kjøretøyparken i Norge, hvorav personbilandelen var 7,1 prosent. Nybilsalget av elektriske personbiler utgjorde 30,6 prosent i 2018. For den totale kjøretøyomsetningen utgjorde elektriske kjøretøy 22 prosent av salget i 2018.

Boks 2 nedenfor forklarer noen av begrepene som benyttes for infrastruktur for elektriske kjøretøy.

Boks 2 Begreper knyttet til elbillading

Ladestasjon: Ett eller flere ladepunkt med installasjon for lading av ladbare biler.

Ladepunkt: Parkeringsplass eller sted med tilkoblingsmulighet til en ladeinstallasjon (ladestolpe eller ladeboks).

Elbilkontakt (type 2-kontakt): Standardkontakt for lading av ladbar bil (lademodus 3/engelsk: Mode-3).

Hurtigladekontakt: Samlebetegnelse for ulike kontakter spesielt utviklet for hurtiglading (Lademodus 4/engelsk: Mode 4), f.eks. Tesla Supercharger, CHAdeMO og Combo.

Saktelading: Lading av ladbar bil med bruk av vanlig jordet kontakt (effekt begrenset til 2,2 kW, schuko-kontakt).

Normallading: Lading av ladbar bil med bruk av elbilkontakt (effekt opp til 22 kW).

Hurtiglading: Lading av ladbar bil med bruk av en type hurtigladekontakt (effekt over 22 kW).

Det er i Norge og flere europeiske land en begynnende etablering av hurtigladere med større ladeeffekt enn hva som har vært vanlig frem til 2018 (unntatt Tesla-ladere). Disse er tilpasset at biler leveres med større batterikapasitet og krav om høyere ladeeffekt for å unngå lang ladetid. Effektnivåene har så langt gitt en foreløpig kategorisering:

Superhurtiglading: Hurtiglading med effekt opp til 150 kW.

Lynlading: Hurtiglading med effekt over 150 kW og begrenset oppad til 350 kW.

Frem til 31. desember 2018 er det i Norge etablert 2435 ladestasjoner, hvorav 2135 er offentlig tilgjengelige med totalt 10 902 ladepunkter. Ved 630 av disse ladestasjonene er det mulig å hurtiglade. Dette inkluderer også 50 Tesla ladestasjoner.¹² En oppdatert oversikt antall ladestasjoner finnes på www.nobil.no, se boks 3 om NOBIL. Dataene fra NOBIL brukes blant annet i ulike kartløsninger som gir informasjon om geografisk plassering av ladestasjonene, se f.eks. kartet til Elbilforeningen på <https://elbil.no/ladekart/>.

BOKS 3 NOBIL

NOBIL er et dataverktøy med detaljert innhold om ladestasjonene. NOBIL ble etablert i 2010 for innsamling og formidling av informasjon om ladestasjoner for ladbare kjøretøy. Hensikten er å samle all informasjon et sted for å gi økt kjennskap og tilgjengelighet til ladeinfrastrukturen for ladbare biler. NOBIL eies av Enova og driftes av Norsk Elbilforening.

¹² <http://info.nobil.no/>

NOBIL tar imot og formidler sanntidsdata og har kartvisning integrert. Ladeoperatørene og det offentlige tar ansvaret for at ladestasjonsdata samles inn, verifiseres og gjøres tilgjengelig for alle. Basert på de åpent tilgjengelige dataene kan markedet utvikle og tilby ulike tjenester til elbilistene og andre interessenter.

Databasen er oppbygd slik at den også kan samle og formidle informasjon om infrastruktur for andre alternative drivstoff enn elektrisitet. Fra mars 2019 er NOBIL klargjort for stasjoner med fyllemulighet for hydrogen. De er i gang med å registrere eksisterende stasjoner i Norge, og nye stasjoner vil legges inn fortløpende.

NOBIL benyttes også i Sverige og Finland, og NOBIL er dessuten forberedt for å inkludere stasjoner i de andre nordiske landene.

Kilde: NOBIL

5.1.1. Historisk utvikling av ladeinfrastruktur

Dagens infrastruktur for lading av elektriske kjøretøy har blitt gradvis etablert i løpet av de siste 10 årene, i takt med introduksjonen av flere typer elbiler. Elbilenes mulighet for å kunne lade hjemme og alle andre steder med strømuttak medførte at bilene ikke var avhengig av utbygging av ny infrastruktur på et tidlig stadium.

Første generasjon elbiler hadde ikke mulighet for hurtiglading og kunne bare lades fra ordinære strømuttak og med saktelading. Dette begrenset rekkevidden og medførte at de ble biler for typisk bykjøring. Det var også i byene ladeinfrastruktur i all hovedsak ble etablert først.

Gjennom støtteordningen som Transnova hadde i årene 2009 og 2010, ble det gitt statlige tilskudd til etablering av ladetilbud basert på saktelading fra jordet vegguttak/ladebokser opp til 3,6 kW. Denne ordningen medførte etablering av vel 1800 offentlig tilgjengelige ladepunkter i byer og tettsteder i Sør-Norge, samt ved trafikknutepunkt. Deretter fikk infrastrukturen en bredere geografisk utbredelse.

Andre generasjon elbiler ble lansert i Norge mot slutten av 2010 og hadde mulighet for hurtiglading. Dette var biler med lengre rekkevidde enn første generasjon elbiler. Lading fra tomt til fullt batteri skjer 10-15 ganger raskere enn ved saktelading. Med andre generasjon elbiler startet også den sterke veksten i elbilsalget i Norge. Transnova styrte i stor grad etableringen av hurtigladeinfrastruktur gjennom sine støtteprogram i perioden 2011 til 2014. Programmene var innrettet for å betjene et størst mulig antall elbiler. Transnova sitt siste støtteprogram ble lansert i 2014. Det var basert på forslaget til en strategi utarbeidet på oppdrag fra Samferdselsdepartementet – Nasjonal strategi og finansieringsplan for infrastruktur til elbiler¹³. Planen hadde en

¹³ Transnovas nasjonale strategi og finansieringsplan for infrastruktur til elbiler (2014)

tidsramme fra og med 2014 til og med 2016 og prioriteringene i planen var kort oppsummert:

- Støtte markedsaktørenes utbygging av ladekapasitet i og rundt store og små byer, i et omfang tilsvarende forholdstallet mellom totalt antall biler og antall hurtigladere i byområdene ved inngangen til 2013.
- Bygge ut korridorer med hurtigladestasjoner langs de fleste veiforbindelsene tilknyttet nasjonale transportkorridorer.

Fra 2015 ble deler av Transnova sine oppgaver overtatt av Enova, deriblant ansvaret for støtte til hurtigladeinfrastruktur. De utarbeidet en strategi for ladestasjoner og infrastruktur for elbil¹⁴ og lanserte høsten 2015 en konkurransebasert ordning for utbygging av ladeinfrastruktur på definerte strekninger langs de nasjonale transportkorridorene. Utlysningene foregikk i fire runder for til sammen 29 strekninger. I utlysningene stilte Enova krav knyttet til teknisk standard, avstand fra hovedvei og maksimal avstand mellom laderne. Det ble i alt gitt tilsagn på 50,5 millioner kroner på 25 strekninger, totalt 230 hurtigladere. Ordningen førte til en rask utbygging av hurtigladere langs de aktuelle strekningene i regi av kommersielle og profesjonelle ladeaktører. Høsten 2017 ble ordningen avløst av en rettighetsbasert ordning hvor det tilbys støtte til ladestasjoner i kommuner hvor det er færre enn to hurtigladere. Fra 2019 har Enova erstattet den rettighetsbaserte ordningen med en konkurransebasert ordning jf. omtale i kapittel 7.2.1.

Gjennom støtteordningen Klimasats, som forvaltes av Miljødirektoratet, har kommuner fått tilskudd til å etablere ladepunkter for normallading til kommunale tjenestebiler. Ladeinfrastruktur har også blitt etablert uten offentlig støtte, blant annet hurtigladere i byer og bynære områder, parkeringsplasser i forbindelse med handel og Tesla sine hurtigladepunkt.

5.1.2. Tekniske løsninger

I Norge bruker vi terminologien og standardbeskrivelsene i EU-direktiv 2014/94/EU om infrastruktur for alternative drivstoff, se omtale av dette direktivet i kapittel 7.1.1.

En oppdatert oversikt over hvilket ladetilbud som er tilgjengelig i Norge finnes på Nobils hjemmeside. Under følger en oversikt over de ulike lademetodene.

- Vanlig jordet stikkontakt (Schuko-kontakt) Ved bruk av denne løsningen, er ladeeffekten begrenset oppad til 2,2 kW ved bruk av original og godkjent ladekabel med kontrollboks som overvåker ladingen (lademodus 2/ engelsk: Mode 2). Disse ladetilbudene finnes jevnt spredd i områder hvor elbiler og ladbare hybrider kan anvende dem og med størst tetthet i områder med høy andel ladbare biler.

¹⁴ Enovas strategi for ladestasjoner og infrastruktur for elbil (2015)

- Normallading/semihurtiglading vekselstrøm (AC-lading) er ladepunkter samsvarer med tekniske krav til beskrevet i vedlegg 1 i EU-direktiv 2014/94/EU. Lading med slik kontakt kalles normallading (lademodus 3/ engelsk: Mode3). AC-lading med lademodus 3 gir den beste sikkerheten og mulighet for forskjellige effekter til biler som lades. Nobil har gruppert disse punktene ut fra effekten de maksimalt kan avgi:
 - AC type 2 hurtigladere – maksimalt 43 kW. Kun biler av merke Renault Zoe kan utnytte denne effekten (årsmodell tom. 2015). Disse laderne er etablert på ladestasjoner for hurtiglading.
 - AC type 2 semihurtigladere – effekt opp til 22 kW. Laderne er jevnt fordelt i Sør-Norge og med mer spredte etableringer nordover opp mot Troms fylke. Biler av merke Renault Zoe og alle modeller Tesla kan utnytte effekten som disse laderne gir.
 - AC type 2 11 kW gir mulighet for raskere lading enn typisk hjemmelading begrenset til 2,2-3,6 kW, avhengig av elektrisk opplegg og tilkobling. Stadig flere elbiler kommer med ombordladere som typisk kan lade opptil 7,2 kW (Tesla 11 kW) og utnytte effekten disse laderne har for raskere lading. Slike ladere er rimelig å etablere og kan være aktuelt å etablere der parkering skjer i et begrenset tidsrom, eksempelvis kjøpesentre og parkeringsplasser med tidsbegrensning.
- Hurtiglading likestrøm CHAdeMO og Combo. Alle hurtigladestasjoner tilbyr begge standardene. På stasjoner med godt trafikkgrunnlag, er det montert flere ladere. Nesten uten unntak, er øvre effekt begrenset til 50 kW. Generelt har dette gitt et dekkende nett av hurtigladere i korridorene (Finnmark unntatt) med tilstrekkelig kapasitet til å dekke etterspørselen, men hvor bruken av disse laderne så langt ikke gir inntjening som svarer til investerings- og driftskostnader. Ved viktige trafikkknutepunkt, i byer og bynære områder er etterspørselen derimot slik at etablert ladeinfrastruktur gir lønnsomhet til operatørene. I noen områder og lokasjoner er etterspørselen i perioder større en kapasiteten og medfører kø for lading.

I tillegg har Tesla etablert ladestasjoner hvor kun Tesla kan lade med effekt opptil 120 kW. De har et landsdekkende nett som dekker både hovedveier og byområder.

5.1.3. Kostnader ved etablering av infrastruktur og pris for lading

Kostnadene for å etablere ladeinfrastruktur varierer. Nedenfor skisseres enhetskostnader for ladere og ladeanlegg, inklusive installasjonskostnader, men eksklusive nettkostnader, basert på estimater fra Vegdirektoratet:

- Parkeringsladere 30 000 NOK
- Hurtigladere 350 000 NOK
- Superhurtigladere 450 000 NOK
- Lynladere 1 200 000 NOK

Etablering av ladeinfrastruktur kan også innebære kostnader knyttet til nødvendige forsterkninger av nett og nettanlegg. Enova anslår investeringskostnadene ved etablering av hurtiglader å ligge i området 600.000 kroner per 50kW hurtiglader, eks. mva, inklusive installasjonskostnader og nettkostnader. Enova ser store variasjoner fra prosjekt til prosjekt, og det er spesielt installasjonskostnader ved kabelfremføring som er kostnadsdrivende for etableringene.

Pris for bruk av ladetjenester varierer fra gratis til etablerte betalingsordninger for lading. Det blir stadig færre steder hvor lading er gratis. Tilgangen på gratis lading vil kunne gjøre det vanskeligere å etablere kommersielle ladestasjoner, noe som betyr at det bygges ut for få stasjoner og at offentlig støtte tilbys lengre enn ellers nødvendig.

For kommersielle ladeoperatører som skal etablere seg må det være betalingsvilje og det må legges til rette for enkle betalingsløsninger. Prisen er avhengig av effekten ladepunktet gir. Typisk pris for hurtiglading er 2,50/3,00 kroner per minutt avhengig av betalingsmåte. For lading med effekt opp til 22 kW, er typisk pris 1,00 kroner per minutt. Betaling skjer med ladebrikke utstedt av operatøren, Norsk elbilforening sin ladebrikke (universell) eller ved bruk av SMS/app.

5.1.4. Forretningsmodeller og aktører i markedet

De kommersielle ladeoperatørene betjener et nett av ladestasjoner som totalt sett må gi inntjening dersom virksomheten skal være lønnsom på sikt. Etableringen av ladestasjoner i transportkorridorer er i stor grad støttet med offentlige investeringsmidler.

Alle som omsetter elektrisk energi må i utgangspunktet ha omsetningskonesjon, også ladestasjoner for elbiler. NVE vurderer nå om slik virksomhet skal få unntak fra konsesjonsplikten. Frem til vurderingen foreligger har NVE sagt til ladeoperatørene at de ikke trenger omsetningskonesjon.

Operatørenes ladetilbud må derfor ses på som et nettverk av ladestasjoner med mål om å gi elbilistene mobilitet og nødvendig rekkevidde på en bedriftslønnsom måte. Gode lokasjoner er viktige for operatørene for å sikre tilstrekkelig trafikkgrunnlag og bruk av laderne. Dette har vært et viktig kriterium for å få offentlig støtte i alle programutlysninger fra Transnova og senere Enova. Operatørene har derfor alle inngått avtaler med forskjellige virksomheter for plassering av ladetilbud. Typiske eksempler er dagligvarekjeder, bensinstasjoner og restaurantkjeder. Naturlige trafikkknutepunkt er også viktig, slik som Danmarks plass i Bergen med 17 ladere. Ladehastighet som tilbys kan variere etter besøksmønsteret for virksomhetene der etableringene skjer.

I dag er det fire operatører som har satset spesielt på forretningsområdet ladeinfrastruktur og ladetjenester for elbilbrukerne:

Fortum Charge & Drive

Fortum Charge & Drive eies av energiselskapet Fortum. Landsdekkende ladeinfrastruktur og -tjenester.

Grønn Kontakt AS

Grønn Kontakt AS eies av et titalls energiselskap og Statkraft AS. Landsdekkende ladeinfrastruktur og -tjenester.

BKK (Bergen kommunale kraftselskap)

BKK har et nettverk av ladere og ladetjenester hovedsakelig i Rogaland og Hordaland.

Ionity

Ionity er et samarbeid mellom Volkswagen Group med Audi og Porsche, BMW, Mercedes og Ford. Ionity har etablert et samarbeid med Circle K og vil etablere hurtigladestasjoner i tilknytning til utvalgte Circle K stasjoner.

I tillegg er det mange lokale private aktører, kommuner og nasjonale virksomheter som tilbyr lading på parkeringsplasser, flyplasser, trafikknutepunkt og kjøpesentre.

5.1.5. Behov for ladeinfrastruktur for andre kjøretøygrupper

Under omtales dagens behov for ladeinfrastruktur i andre kjøretøygrupper.

Varebiler

Varebiler kan benytte samme ladeinfrastruktur som personbiler, men vil trolig ha et annet behov for den offentlig tilgjengelige ladeinfrastrukturen enn personbileiere. Det er i dag ikke etablert egen offentlig ladeinfrastruktur for varebiler. Mange varebileiere forventes å ha egne ladestasjoner hjemme eller hos bedriften der bilen lades over natten. Behovet for offentlig tilgjengelige ladestasjoner for disse kjøretøyene vil da i hovedsak være knyttet til lengre turer og i nærområdet ved mange transportoppdrag.

Bybusser

Elektriske busser kan deles inn i to kategorier: 1) Busser som har et relativt stort batteri (opp til ca. 300 kWh) og som hovedsakelig lades i et depot om natten og 2) busser som har mindre batterier og derfor må hurtiglades mange ganger om dagen. Dette kan skje på endeholdeplassene og i noen tilfeller kan det også være hensiktsmessig å lade på holdeplasser underveis.

Ladeløsningene som etableres for bybusser er spesialtilpasset, ikke offentlig tilgjengelig ladeinfrastruktur, som pantograflading og plug-in lading. Kostnadsforskjellen mellom disse to typene ladeteknologi er stor. Infrastrukturen for pantograflading har betydelig høyere investeringskostnader enn plug-in depotlading, men bussene for pantograflading er til gjengjeld rimeligere i innkjøp fordi de trenger en mindre batteripakke. Valg av løsning vil i stor grad være bestemt av lokale forhold som lengden og hyppigheten på rutene og muligheten for lading på holdeplasser.

Det er per i dag ikke elektriske langdistansebusser, med unntak av minibusser, på markedet og det er ikke etablert et dedikert offentlig tilgjengelig ladenettverk for slike. Ladebehovet for slike busser er usikkert, men siden bussene stort sett går i faste ruter, vil behovet være relativt forutsigbart over tid.

Lastebiler

Det er per i dag ikke etablert dedikert offentlig tilgjengelig ladenettverk for lastebiler. Tyngre elektriske kjøretøy er kun i pilotfasen og det er i dag usikkert hvilke type infrastruktur som vil være den foretrukne løsningen for disse. Det vil være avhengig blant annet av om slike kjøretøy vil være helelektriske eller hybride løsninger.

5.2. Infrastruktur for hydrogen til kjøretøy

Hydrogenkjøretøy har lang rekkevidde og kan benyttes på samme måte som ordinære biler. Men det finnes et begrenset utvalg av biltyper på markedet som bruker hydrogen som energibærer. Prisen på disse er fortsatt høy sammenlignet med de fleste batterielektriske biler i samme kjøretøyskategori.

Det er per 31.12.2018 144 hydrogenbiler i Norge. Dette fordeler seg på 138 personbiler, en lett varebil og fem bybusser.

Det er i dag fem fyllestasjoner for hydrogen i Norge, disse er lokalisert i Bergen, Trondheim og Oslo. Som følge av en brann på hydrogenfyllestasjonen i Sandvika er ikke disse i drift per juni 2019. Se Uno X (<https://unox.no/hydrogen>) og NEL (<https://nelhydrogen.com/>) sine hjemmesider for oppdatert informasjon.

5.2.1. Historisk utvikling av fyllinfrastruktur for hydrogen

Fire fyllestasjoner for hydrogen ble i perioden 2006 til 2009 etablert for å kunne kjøre med hydrogen som drivstoff på strekningen fra Oslo til Stavanger (Hydrogenveien). Bak etableringen var prosjektet HyNOR som ble etablert av Statoil, Hydro, lokale myndigheter, Sintef og miljøstiftelsen Zero. Stasjonene var lokalisert i Stavanger, Porsgrunn og Lier.

I Transnova sin årsmelding for 2012 er det oppgitt at totalt seks hydrogenstasjoner var i drift, hvor tre hadde fått investeringsstøtte. Disse var lokalisert på Gaustad, Lillestrøm og Rosenholm. Sistnevnte stasjon var knyttet opp mot Oslo kommune sitt prøveprosjekt med bruk av brenselcelle hydrogenbusser.

Mot slutten av 2011 ble det kjent at Statoil ville avslutte driften av hydrogenstasjonene i Norge etter 2012. Dette var stasjoner lokalisert i Stavanger, Porsgrunn, Drammen og Oslo.

I 2013 valgte Transnova i sin hydrogensatsing å ha hovedfokus på å opprettholde de eksisterende fyllstasjonene i Norge, samt videreutvikle kompetansen som var bygd opp på dette området. En nedstenging av anleggene ville ha medført at det tekniske utstyret ble forringet og

ikke kunne brukes ved en seinere oppstart. Hensikten var å ta vare på fyllestasjonsinvesteringene og legge til rette for gradvis øket innfasing av hydrogenkjøretøy i de etterfølgende årene.

For å sikre videreføring og et minimumstilbud på stasjonsiden for fylling av hydrogen, gjennomførte Transnova en egen hydrogenutlysning begrenset til fem millioner kroner årlig i inntil tre år. Utlysningen endte med at HYOP AS fikk støtte til å drifte fem fyllestasjoner på Østlandet frem til slutten av 2016.

Fra 2015 ble deler av Transnova sine oppgaver overtatt av Enova og med det også oppgaver knyttet til infrastruktur for hydrogenkjøretøy.

Bransjen har signalisert at det er behov for et nettverk av minst 20 hydrogenstasjoner i en oppbygingsperiode. Enova har gjennom årlig utlysninger støttet etablering av fyllestasjoner for hydrogen for å legge til rette for å ta i bruk hydrogen og bidra til læring om bruk av hydrogen i transportsektoren. HYOP AS måtte fra sommeren 2018 stanse driften av sine hydrogenstasjoner på grunn av mangel på driftskapital. Som følge av kapitalsituasjonen har Enovas tilsagn om støtte til HYOPs hydrogenstasjon på Ryen i Oslo bortfalt. I mars 2019 varslet imidlertid det nyetablerte norsk-svenske selskapet Hydrogenisk at de overtar to av hydrogenstasjonene til HYOP, i Høvik og i Porsgrunn,

Etter bortfallet av HYOPs prosjekt på Ryen, har Enova støttet 9 offentlig tilgjengelige hydrogenfyllestasjoner for personbil. Tre av disse er i drift per april 2019, disse er lokalisert på Hvam, Kjørbo og Åsane. Seks er under planlegging eller utbygging. I tillegg er det to bedriftsinterne stasjoner som forsyner tyngre kjøretøy på Rosenholm i Oslo og ASKO i Trondheim, som er bygget ut med støtte fra Enova.

5.2.2. Tekniske løsninger

Tanking av hydrogen skjer via pumpe og går raskt. En tom tank på personbil fylles på ca. tre til fem minutter.

En hydrogenstasjon kan produsere hydrogen til drivstoff ved vannelektrolyse på stedet. En stasjon som skal produsere hydrogen på stedet via elektrolyse vil ha behov for tilstrekkelig tilførsel av vann og strøm. For å produsere en kilo hydrogen ved elektrolyse kreves omtrent 50-80 kWh.¹⁵ Et annet alternativ er at stasjonene kan få tilkjørt hydrogen fra sentrale produksjonsanlegg eller at hydrogenet er tilgjengelig som et biprodukt fra industrielle prosesser slik som var tilfellet ved HYOP sin stasjon i Porsgrunn.

Hydrogen lagres under ulikt trykk i personbiler og tyngre kjøretøy. Standarden for personbiler er lagring ved 700 bar, mens 350 bar er vanlig i tyngre kjøretøy slik som busser. Det er bedre plass til større hydrogentank i tyngre kjøretøy (f.eks. har busser tanker plassert på taket), noe som betyr at det ikke kreves like mye komprimering av hydrogenet som ved

¹⁵ Kunnskapsgrunnlag for lavutslippsutvikling (2014); <http://www.miljodirektoratet.no/Documents/publikasjoner/M229/M229.pdf>

ylling av personbiler. Når det gjelder tyngre lastebiler som benyttes til nyttelast over lengre distanser er også fylling ved 350 bar aktuelt, men nylig teknologiutvikling peker i retning av at disse vil fylles ved 700 bar.

Det er mulig å ha to pumper med ulike trykk på samme stasjon. Linde sine pumper inneholder f.eks. en pumpe med 350 bar og en med 700 bar. ASKO har en fylleløsning med både 350 bar og 700 bar. De har allerede brukt den til å fylle personbil, trucker, i tillegg til distribusjonsbiler.

En stasjon som er bygget for 700 bar kan relativt enkelt utvides til å også å levere hydrogen på 350 bar. Gitt at hydrogen i større grad blir benyttet for tyngre kjøretøy kan det bli størst etterspørsel etter stasjoner som leverer hydrogen ved 350 bar, men det er usikkert om fyllingen vil skje ved depoter eller om det er nødvendig med en åpen infrastruktur for dette. Som nevnt så kan tyngre lastebiler som frakter nyttelast over lengre distanser i fremtiden kreve fylling ved 700 bar og det er derfor viktig at stasjoner som bygges for 700 bar sørger for at området har tilstrekkelig areal og organiseres på en måte som muliggjør fylling av tyngre lastebiler. Dette er for øvrig også relevant om de i fremtiden skulle kreve fylling ved 350 bar.

5.2.3. Kostnader ved etablering av fylleinfrastruktur og pris på hydrogen

Enovas erfaringer er at kostnaden per prosjekt (typisk to fyllepunkter per stasjon) er på ca. 25 millioner kroner. Mens Enova opprinnelig stilte krav til fyllekapasitet på 200 kg/dag, er dette kravet nå redusert til 50 kg/dag. Dette kan ha betydning for investeringskostnadene i de tidlige prosjektene sammenlignet med de senere. Enova har registrert at det har dukket opp rimeligere, mobile løsninger etter at de endret kravet til fyllekapasitet, og at støttenivået for mobile anlegg med ett fyllepunkt vil kunne ligge rundt en million kroner.

Enova startet med å kreve pumpe for begge trykk, men etter innspill fra bransjen som mente dette ble for dyrt, ble det bare krav til en pumpe til personbiler.

I dag er prisen på hydrogen fylt ved en fyllestasjon tilsvarende prisen for bensin regnet per kjørte kilometer. Hydrogen selges per kilo, ikke per liter, og en kilo hydrogen koster i dag omtrent 90 kroner¹⁶. En tommelfingerregel sier at man kan kjøre 100 km på en kg hydrogen, dvs. et forbruk på 100 g/mil dvs. en drivstoffkostnad på ni kroner per mil. Som ved kjøring med en bil med konvensjonell forbrenningsmotor, vil drivstofforbruket påvirkes av kjørestil, vekt av passasjerer og bagasje, bruk av elektrisk utstyr i bilen og utetemperatur.

Uno-X forventer at gjennom forbedringer i brenselcellene og bilene kan forbruket komme ned på 80 gram per mil, og kostnaden per kjørte kilometer vil da gå ned¹⁷. I følge Uno-X kan man kjøre 50 - 75 mil¹⁸. på en tank.

¹⁶ <https://unox.no/hydrogen/quick-guide>

¹⁷ <https://unox.no/hydrogen/sporsmal-og-svar>

¹⁸ <https://unox.no/hydrogen/sporsmal-og-svar#6>



Uno-X Hydrogenfylllestasjon på Hvam. Foto: Enova

5.2.4. Forretningsmodeller og aktører i markedet

Det er få aktører inne i utbyggingen av hydrogeninfrastruktur i Norge, og de aktørene som er med opererer i ulike markeder og har dermed ulike forretningsmodeller.

I dag er det fire aktører som satser på fylllestasjoner for hydrogen i transport:

Uno-X Hydrogen

Uno-X Hydrogen driver hydrogenstasjonene Hvam på Skjetten, Kjørbo i Sandvika og Åsane i Bergen. Videre har de planlagt ny stasjon på Søreide i Bergen og Ås i Akershus. For tiden blir hydrogen til stasjonen ved Åsane tilkjørt fra Rjukan, men planen er en sentral elektrolysør som på sikt skal forsyne begge stasjonene i Bergen. I Sandvika produseres hydrogen ved hjelp av en elektrolysør som blant annet benytter solkraft fra Kjørbo-parken¹⁹.

Hydrogenstasjonene til Uno-X leveres av norske NEL Hydrogen.

Air Liquide

På Rosenholm driftes en hydrogenstasjon av selskapet Air Liquide hvor hydrogen produseres ved elektrolyse på stedet. Stasjonen er dedikert til hydrogenbusser som opereres av kollektivselskapet Ruter i Oslo/Akershus. I buss-segmentet har Ruter testet hydrogenbusser i norsk rutetrafikk siden 2012, og drifter fem hydrogenbusser på strekningen Oppegård-Oslo. Ytterligere 10 nye hydrogenbusser skal etter planen settes i drift i Akershus i løpet av årsskifte 2020-2021²⁰. Dette er blitt realisert gjennom deltagelse i de europeiske hydrogenbussprosjektene CHIC (2010-2016) og JIVE (2017-2020), og med støtte fra Enova og respektive fylkeskommuner (DNV GL 2019).

¹⁹ <https://unox.no/hydrogen/uno-x-kjorbo-qa>

²⁰ https://www.akershus.no/ansvarsomrader/neringsutvikling/?article_id=206202

ASKO

På Tiller utenfor Trondheim har ASKO etablert et produksjonsanlegg som fremstiller hydrogen lokalt med energi fra blant annet solceller på ASKO-lagerets tak. Stasjonen åpnet i desember 2017 og drivstoffet skal brukes i selskapets egne gaffeltrucker og distribusjonsbiler. Prosjektet har fått støtte fra Enova til investeringer i kjøretøy og produksjonsanlegg²¹.

Hydrogenisk

Hydrogenisk er et nyetablert norsk-svenske selskap. De overtar to av hydrogenstasjonene til HYOP som la ned driften av sine stasjoner i 2018. Hydrogenisk vil sikre at stasjonene på Høvik og i Porsgrunn kan benyttes videre. Det er foreløpig lite tilgjengelig informasjon om selskapets planer for den videre driften av disse stasjonene.

5.2.5. Behov for hydrogeninfrastruktur for andre kjøretøygrupper per i dag

Busser og lastebiler

Det er i dag noen få hydrogenbusser og hydrogenlastebiler under utprøving i begrensede geografiske områder. Dette er hovedsakelig pilot og demoprojekter, og det har derfor ikke vært behov for å etablere en større hydrogenfyllinfrastruktur for å betjene disse. Etter hvert som det kommer flere kjøretøy blir det ved etablering av fyllinfrastruktur viktig å se synergier mellom bruk av hydrogen i forskjellige sektorer og transportsegmenter, slik at det f.eks. kan være hensiktsmessig å kartlegge muligheter for fylling av personbiler ved utbygging av fyllinfrastruktur for tyngre kjøretøy. Enova følger med på utviklingen og bruk av hydrogen i disse segmentene, og vil der det er behov for offentlig støtte, støtte utviklingen av infrastruktur, særlig i en tidlig markedsfase.

5.3. Infrastruktur for gass (LPG, naturgass og biogass) til kjøretøy

Per 31. desember 2018 var det 1 828 kjøretøy oppført med gassdrift i motorvognregisteret (LPG+CNG dvs. propangass og naturgass/biogass). Dette tilsvarer 0,04 prosent av kjøretøybestanden. I 2018 ble det registrert 164 nye kjøretøy med gassdrift: 60 personbiler, 10 bybusser, 15 langdistansebusser, 38 lette varebiler, to tunge varebiler, 36 lastebiler og tre trekkbiler. Dette er kjøretøy som er levert med gassdrift fra produsenten, og som er førstegangsregistrert med dette. Motorvognregisteret skiller per i dag ikke mellom gasstypene, men Vegdirektoratet antar at det er ingen, eller svært få, førstegangsregistrerte LPG-biler de siste årene. I tillegg kommer kjøretøy som er konvertert til gassdrift etter første gangs registrering. Dette er stort sett biler som er konvertert til å gå på LPG. Det er relativt få biler som konverteres til gassdrift, og det må antas at dette er på vei ut av markedet, da det er dyrt og krevende å konvertere moderne biler på en god måte. I 2018 ble det bygd om 60 biler til gassdrift.

²¹ <http://presse.enova.no/news/asko-satser-paa-hydrogen-159885>

5.3.1. Historisk utvikling av infrastruktur for fylling av gass

Naturgass ble tatt i bruk i Norge i 1994 da Gasnor etablerte et avtak for gass fra eksportørledningen Statpipe fra Kårstø-anlegget. Utbygging av rørnett for å distribuere naturgass er krevende og ofte en lite lønnsom løsning. Det norske systemet med småskala LNG i form av små LNG-fabrikk, tankbiler for LNG og små LNG-terminaler, ble derfor utviklet som en alternativ metode for å kunne levere naturgass til aktuelle brukere over hele landet.²²

Teknologien for tunge kjøretøy er nå utviklet slik at gass i flytende form benyttes av bilene. Flytende gass er både plass- og vektbesparende og har fjernet en av barrierene for lengre rekkevidde med gassdrevne kjøretøy. Motorer er dessuten utviklet slik at de utnytter energien i gassen bedre og nærmer seg virkningsgraden til en ordinær dieselmotor. Teknologien tilbys av flere lastebilprodusenter. Det er globalt stor satsing på gassdrift av kjøretøy til godstransport som oppnår 1000 km rekkevidde ved kjøring på gass. Gassdrevne busser som i hovedsak brukes i rutetrafikk i byer, benytter komprimert gass og har en motorteknologi som ikke har samme virkningsgrad og heller ikke tilsvarende rekkevidde.

Et nettverk av stasjoner for metan gjør det mulig å kombinere bruken av både naturgass og biogass, enten hver for seg eller som en blanding av disse to, i komprimert (CNG/CBG) eller flytende (LNG/LBG) form. Bransjen har opplyst at det vil benyttes biogass på fyllestasjonene så langt det er mulig. Det er 20 CNG fyllestasjoner i Norge i dag²³.

Det er et relativt godt nettverk av LPG-stasjoner Norge i dag²⁴.

Biogass har vært brukt i transport i liten skala siden begynnelsen av 2000-tallet. Biogassen går hovedsakelig til å drive busser og andre flåtekjøretøy i nærheten av produksjonsanlegg for biogass. I perioden 2010-2017 har det vært en varierende, men ikke ubetydelig andel biogassbusser som kjøpes hvert år.

Infrastruktur for bruk av biogass som drivstoff til veitransport er ikke utbygd i stor skala. Ifølge Biogass Oslofjords sin oversikt er det i dag totalt 28 fyllestasjoner, der ni fyllestasjoner er ikke-kommersielle stasjoner. Det er videre fire stasjoner under oppføring²⁵. Det er etablert en fyllestasjon for fylling av flytende biogass (LBG) i Oslo.

5.3.2. Tekniske løsninger

Gass blir distribuert rundt i Norge, med tankbil fra raffinerier i Göteborg og Kårstø. Hvert år anløper 600-700 skip Kårstø-anleggene på Vestlandet, som er Europas største gassfabrikk. Kårstø produserer blant annet fem millioner tonn LPG i tillegg til naturgass.

22 http://energigass.no/content/uploads/2017/06/Norskekysten_LNG_rapport.pdf

23 <http://cngueurope.com/countries/norway/>

24 <http://www.lpgnorge.no/stasjonsoversikt/>

25 <http://biogassoslofjord.no/fyllestasjoner/>

Når det gjelder biogass er flere av fyllestasjonene tilknyttet biogassproduksjon ved avfallshåndteringsanlegg. Utover dette transporteres gassen som regel på tankbil. Gass som transporteres kortere strekninger fraktes oftest i gassform på tankbil. På enkelte plasser distribueres også gassen via rørledninger. Biogass som transporteres lengre strekninger kjøles oftest kraftig ned slik at den blir flytende (LBG). Dette gjør det mer effektivt å transportere gassen da den opptar mindre volum i flytende form. Ulempen med å frakte gassen på en slik måte er at det kreves store mengder energi for å kjøle gassen slik at den forblir flytende. Bedrifter med store flåter av gasskjøretøy bruker ofte ikke-kommersielle fyllestasjoner. Gassen til slike stasjoner hentes, så langt det er mulig, fra nærliggende gassanlegg.

5.3.3. Kostnader ved etablering av infrastruktur og prising av gass

En tankstasjon for LNG/LBG har en investeringskostnad i størrelsesorden sju – ti millioner kroner avhengig av lokasjon, tankstørrelse osv.²⁶

Typisk pumpepris på naturgass er omtrent ti kroner per kg CNG og 16-17 kroner per kg for biogass. Biogassmarkedet er fortsatt umodent og dagens priser gir ikke nødvendigvis et presist bilde av fremtidens priser. Biogassprisen i dag kan omregnes til en «dieselekvivalens» på rundt 13 kroner/l.²⁷ Det inngås gjerne egne prisavtaler med bussoperatører og flåteeiere.

5.3.4. Forretningsmodeller og aktører i markedet

Det er flere aktører innen distribusjon av biogass og naturgass i Norge, for eksempel:

AGA produserer og markedsfører industrigass og spesialgass for ulike formål. De har distribuert biogass i Norden siden 2004 og har i dag over 20 biogasstasjoner i Sverige og fire biogasstasjoner i Norge.

Lyse har et gassnett som frakter både naturgass og biogass frem til kunder og fyllestasjoner. Lyse har seks fyllestasjoner i Stavangerområdet.

Air Liquide Skagerak prosjekterer og bygger ut gassdistribusjonsnett, samt eier og drifter nettet med tilhørende anlegg. Selskapet leverer biogass til fyllestasjoner for transportsektoren i Telemark, Vestfold og Østfold.

Energiselskapet Gasum utvikler, produserer og distribuerer naturgass og biogass i Finland, Sverige og Norge. Selskapet har planer om å etablere fyllestasjoner i Norge.

Gasnor er et naturgasselskap som kjøper, distribuerer og selger naturgass til slutt kunder. Gasnor har også egenproduksjon av LNG som distribueres med skip og tankbiler.

²⁶ Energigass Norge 2015 Norskekysten LNG. Utvikling av infrastruktur for LNG som drivstoff i Norge

²⁷ <http://automotorsport.no/full-gass-norge-noler/>; <https://www.vfk.no/Vestfold-klima-og-energiforum/aktuelt/klimaministeren-klippet-snora-for-vestfolds-forste-dognapne-public-fyllstasjon--for-biogass/>

Sunnhordaland Naturgass AS leverer naturgass og biogass lokalt og regionalt.

Biokraft hadde offisiell åpning av verdens største produksjonsanlegg for flytende biogass på Skogn i september 2018. Selskapet har til sammen mottatt over 80 millioner kroner i støtte fra Enova til bygging av anlegget.²⁸

Biogass Oslofjord er et prosjekt hvis hovedmål er å realisere potensialet som ligger i en bærekraftig og regional utnyttelse av energien i gjødsel, slam og organisk avfall i Osloregionen.

Mesteparten av biogassen som produseres i Norge i dag går til å drifte busser og andre flåtekjøretøy, men det er også potensial i andre segment. Nylig har Hurtigruten AS inngått avtale med Biokraft for leveranse av biogass til seks av skipene i kyststruten Bergen-Kirkenes.

5.4. Flytende biodrivstoff til kjøretøy

I Norge er det et krav til innblanding av biodrivstoff i all omsatt kommersiell autodiesel og bensin.

Omsetningskravet for biodrivstoff til veitransport økte til 12 prosent fra 1. januar 2019, med et delkrav om 1,75 prosent avansert biodrivstoff. På grunn av at avansert biodrivstoff dobbeltelles innenfor det generelle omsetningskravet er kravet om innblanding reelt sett på 9,25 prosent. I årene 2016-2018 har det vært omsatt mer biodrivstoff enn det som kreves gjennom omsetningskravet. Dette henger sammen med at biodrivstoff omsatt utenfor omsetningskravet ikke er omfattet av veibruksavgiften. Omsetningskravet øker til 20 prosent i 2020, med et delkrav om fire prosent avansert.

5.4.1. Historisk utvikling av infrastruktur

Flytende biodrivstoff omsettes i dag hovedsakelig som lavinnblanding i drivstoff som omsettes via ordinære drivstoffpumper. Noen biodrivstofftyper kan medføre behov for tilpasning av eksisterende utstyr.

5.4.2. Fyllestasjoner for flytende biodrivstoff

Flytende biodrivstoff omsettes i dag i hovedsak som lavinnblandet biodiesel og bioetanol i hhv. fossil diesel og bensin. Biodiesel står i dag for ca. 90 prosent av den totale omsetningen biodrivstoff.

Biodrivstoff kan også brukes som selvstendig drivstoff i stedet for å brukes som additiv i fossile drivstoff. Det er i hovedsak tunge kjøretøy som bruker dette, og en stor andel av den tunge kjøretøyparken er konstruert for å kunne bruke biodiesel i samme drivlinje som normalt bruker diesel. Volvo og Scania, som er markedsledende i tungbilsegmentet, godkjenner bruk av ren biodiesel i alle sine Euro V og VI motorer. Flere tilbydere begynner å åpne for bruk av flytende biodrivstoff. Mercedes åpnet nylig for bruk av slike drivstoff på enkelte motormodeller.

²⁸ <http://www.biokraft.no/>

For lette kjøretøy er kjøretøyprodusentene forsiktige med å garantere at konvensjonelle kjøretøy kan benytte 100 prosent biodiesel og bioetanol. Kun et fåtall produsenter åpner for at kjøretøyene kan bruke biodiesel (med motorgaranti). For at fossile motorer skal kunne bruke 100 prosent bioetanol, må komponenter tilpasses da etanol etser mer enn konvensjonell bensin. Kjøretøy tilpasset for bruk av 100 prosent bioetanol selges oftest som dedikerte modeller/versjoner. Per dags dato finnes det ikke slike kjøretøy tilgjengelig på det norske markedet.

Foruten innblanding i konvensjonelt drivstoff tilbyr flere aktører 100 prosent biodiesel på enkelte av sine fyllestasjoner.

5.4.3. Prising

Biodrivstoff som omsettes utenfor omsetningskravet er ikke omfattet av veibruksavgiften. Dette har ført til at biodrivstoff utenfor omsetningskravet blir mer konkurransedyktig mot konvensjonelt drivstoff. Biodrivstoff omsatt utenfor omsetningskravet er heller ikke pålagt å dokumentere oppfyllelse av EUs bærekraftskriterier. Alt biodrivstoff som omsettes i Norge oppfyller imidlertid bærekraftskriteriene som følge av en bransjeerklæring²⁹.

5.4.4. Forretningsmodeller og aktører i markedet

Det meste av det flytende biodrivstoffet som brukes i Norge i dag er innblandet i fossilt drivstoff gjennom såkalt lavinnblanding og er derfor en del av konvensjonell bensin og diesels forretningsmodell. På de plasser hvor 100 prosent biodrivstoff er tilgjengelig for offentligheten, er det som oftest samlokalisert med salg av konvensjonelt drivstoff. Merparten av fyllestasjoner som tilbyr 100 prosent flytende biodrivstoff ligger i nær tilknytning til hovedtransportårer slik som E6, E18 og E39.

I dag er det flere aktører som satser på biodrivstoff i transport, f.eks.:

ECO-1

ECO-1 omsetter 100 prosent biodiesel. ECO-1 distribuerer sitt biodrivstoff fra seks fyllestasjoner fordelt på Østlandet.³⁰

Preem

Preem tilbyr 100 prosent biodiesel på to fyllestasjoner i Norge, en stasjon i Langhus og en stasjon i Halden.³¹

Circle K

Circle K tilbyr 100 prosent biodiesel (HVO100) på 16 fyllestasjoner i Norge³² fordelt over Øst-, Sør-, Vest-, og Midt-Norge.

29 <https://www.drivkraftnorge.no/nyheter/2017/bransjeerklaring-bare-barekraftig-biodrivstoff/>

30 <http://eco-1.no/stasjoner/>

31 <https://www.preem.se/no/norsk/finn-stasjoner/>

32 https://www.circlek.no/no_NO/pg1334073767171/business/Stasjoner/S%C3%B8kstationbedrift.html

Posten, Bring og ASKO

Enkelte kommersielle aktører med større kjøretøyflåter velger å installere egne fyllestasjoner for 100 prosent biodrivstoff for internt bruk. Posten/Bring har investert i ti tankanlegg på sine terminaler.³³ ASKO oppgir at de har installert egne fyllestasjoner for 100 prosent biodrivstoff .

³³ <https://www.postennorge.no/om-oss/baerekraft/miljo/miljotiltak-i-posten-og-bring>

FerryCHARGER

CHARGING WORLD'S SEASIDE

AVOTEC • MM200K¹²





Dagens infrastruktur for alternative drivstoff i sjøtransport

Infrastruktur for alternative drivstoff i sjøtransport inkluderer infrastruktur for elektrisitet og fyllestasjoner for LNG .

6.1. Infrastruktur for elektrisitet til fartøy

Ved utgangen av 2018 var det på verdensbasis om lag 120 skip med helt eller delvis batterielektrisk fremdrift, mens det var planlagt bygging av ytterligere 75 skip. I underkant av halvparten av skipene opererte hovedsakelig i norske farvann.³⁴

Elektrisitet til skip brukes til landstrøm og ladestrøm, for nærmere omtale se boks 4.

6.1.1. Historisk utvikling av infrastruktur

Strømforsyning fra land til mindre skip og båter som ligger ved kai har lenge vært benyttet til lys, varme og til å lade batterier på blant annet ferjer og taubåter som ligger i ro over natten. Dette har dreid seg om strøm med den samme spenningen og frekvensen som finnes i det ordinære kraftnettet (230 eller 400 volt på 50 Hz) og med relativt lav effekt (opp mot 50-100 kW).

De siste årene har det blitt bygget større og stadig flere landstrømanlegg i Norge. Noen er tilgjengelige i offentlige havner, andre er bygget på private

³⁴ Kilde: DNV GLs Alternative Fuels Insight, <http://afi.dnvgl.com/>

Boks 4 Landstrøm og Ladestrøm:

Landstrøm: Skip som ligger til kai har behov for energi til lys, varme og kjøling, og til elektriske instrumenter og evt. til hoteldrift om bord. Vanligvis dekkes dette energibehovet med hjelpemotorer som benytter oljebasert drivstoff, men ved å koble seg til strømmettet på land – landstrøm –, kan energibehovet dekkes med elektrisitet.

Ladestrøm: Elektrisitet kan også brukes til å lade batterier om bord i hel- eller delelektriske skip. Ladestrøm innebærer at man tilfører enda mer strøm slik at skipet i tillegg kan lade batteriene som brukes under seilas. I teorien kan derfor alle landstrømsanlegg brukes til batterilading, så fremt skipets energibehov i havn er lavere enn den strømmen som forsynes fra land.

kaier eller verft. Mange er bygget med støtte fra Enova eller NOx-fondet, men det finnes også anlegg som er bygget uten slik støtte. Flere skip i opplag ligger også på landstrøm ved at de får strøm direkte fra strømskap eller transformatorstasjon på et kaianlegg, altså uten at det etableres noen ny infrastruktur på land.

Dedikerte ladestrømanlegg er så langt utelukkende bygget i tilknytning til ferjesamband og passasjerbåter. Ved utgangen av 2018 var det ni ladestrømanlegg i Norge, antallet forventes å øke betraktelig i 2019. Tilgangen til disse anleggene vurderes som eksklusiv for de elektriske ferjene og passasjerbåtene som trafikkerer de aktuelle ferjesambandene og båtrotene.

Kystverket arbeider med å få på plass en nettside som gir en mest mulig komplett oversikt over infrastruktur for lav- og nullutslippsdrivstoff til sjøtransport, se <https://lavutslipp.kystverket.no>. Per i dag inneholder oversikten anlegg som er støttet av og har sluttrapportert til Enova (og Transnova) og NOx-fondet, samt anlegg som er kjent gjennom medieoppslag eller via kontakter i havne-Norge. Dette summerer seg til om lag 60 landstrømanlegg, og de fleste av disse kan regnes som offentlig tilgjengelige.

Enova stiller som krav for utbetaling av støtte at anlegget skal være offentlig tilgjengelig. For de fleste av sine tilskudd, stilte NOx-fondet krav om at eier skulle gi tilgang til anlegget til tredjepart, mot rimelig vederlag, dersom dette er praktisk mulig og ikke til vesentlig ulempe for egen drift.

6.1.2. Tekniske løsninger

Utstyret det er behov for ved etablering landstrøm og ladestrøm ved hver enkelt kai varierer mye med anleggets størrelse, omfang og kostnader. Utstyret det er behov for bestemmes av båtenes behov, men også av forhold på landsiden, som kapasitet i elforsyningen.

DNV GL (2015)³⁵ har anslått gjennomsnittlig effektbehov og spenning for ulike skipstyper og størrelser. Fartøy under 1 000 bruttotonn (BT) har et effektbehov på under 100 kW og benytter en spenning på mellom 230 og 690 V, og de kan som regel koble seg til den ordinære strømforsyningen i havnen. Fartøy på mellom 1 000 og 5 000 BT har et effektbehov på 100–500 kW, og har behov for en spenning på 400 eller 690 V. For fartøy over 5 000 BT er det store forskjeller mellom skipstyper i økt behov for effekt og spenning. Ved effektbehov på over 1 000 kW, vil det være behov for høyspent overføring av strøm, som regel 6,6 kV eller 11kV. En slik spenning benyttes ved landstrømanleggene til Color Lines utenlandsferjer, ved Kristiansand Havn KFs landstrømanlegg for cruiseskip, og ved Trøndelag fylkeskommunes ladestrømanlegg ved Flakk ferjekai og Rørvik ferjekai. Skip som har et effektbehov på 500–1 000 kW kan få strøm lavspent (400/440/690 V) eller høyspent. I de fleste tilfellene velges da lavspent strøm blant annet fordi det stilles mindre sikkerhetskrav til håndtering.

6.1.3. Kostnader ved etablering av landstrøm og prising av tjenesten

Kostnaden for et landstrømanlegg av en viss størrelse kan variere fra noen få millioner kroner til i underkant av 100 millioner kroner. Kostnadene for anlegget øker med effektbehovet, om det er behov for høyspent strøm, om det er behov for frekvensomformer, og om det skal legges til rette for bruk av flere typer tilkoblingsløsninger. I tillegg kommer eventuelle andre kostnader til investeringer i nettanlegg.

Energiloven stiller krav om omsetningskonsesjon for virksomheter som omsetter elektrisk energi eller står i en form for monopolsituasjon. Strømforsyning via landstrømanlegg er i utgangspunktet omsetningskonsesjonspliktig virksomhet. NVE vurderer nå om slik virksomhet skal få unntak fra konsesjonsplikten.

Havnene blir fakturert av nettselskap og strømselskap ut fra faktisk strømforbruk og ut fra effektbruk. Energi Norge (2017)³⁶ har vist hvordan ulik utforming av nettariffen og avregning av effektledd fra et nettselskap til et annet kan få store prisutslag for ulike havner.

Prisen på bruk av landstrøm varierer. Havnene priser stort sett landstrøm til en fast kostnad per kWh, og prisene varierer til dels betydelig mellom havnene. Ved utgangen av 2018 var prisen i Bergen havn 1,00 kroner/kWh, mens Kristiansand Havn KF priset strøm til skip til 2,50 kr/kWh og avlesingsavgift på 250 kroner.

Landstrøm er mest lønnsomt for skip med relativt høyt energibehov og mye liggetid på samme sted. Offshore supplyskip og andre offshoreskip som ligger til kai og venter på oppdrag eller som ligger i opplag, er typiske eksempler på gode landstrømprosjekter. De første tildelingene fra Enova

35 DNV GL (2015): «Landstrøm i norske havner. Undersøkelse om markedsgrunnlaget for landstrøm», DNV GL-rapport 2015-1214.

36 Energi Norge (2017): «Tariffer og tilknytningsvilkår til elektrisk transport – versjon oktober 2017», offentlig notat.

gikk da også til flere offshorebaser og kaier som benyttes av offshoreskip. Før Enovas støttetilbud ble etablert, støttet også NOx-fondet flere landstrømanlegg rettet mot dette skipssegmentet. Det er mer utfordrende å selge landstrøm til lasteskip som laster og lossere gods og som anløper flere havner. Disse skipene ønsker å redusere kostnader og liggetid i havn, og for dem er det i mindre grad lønnsomt å investere i tilrettelegging for landstrøm ombord.

6.1.4. Forretningsmodeller og aktører i markedet

Det er havnen som investerer i, eier og drifter landstrømanlegg. Dette innebærer at havnen må vurdere å investere i landstrømanlegg med egne midler. Mange havner har uttalt at de er avhengige av støtte fra Enova for å kunne realisere utbygging av landstrøm. En ny utvikling i markedet er at Bergen Havn og nettselskapet BKK i september 2018 gikk sammen om å etablere et felles selskap, Plug AS, som skal utvikle, bygge og drifte landstrømanlegg i Norge. Plug AS overtok i februar 2019 landstrømanleggene i Bergen havn og har ansvaret for drift og videre utbygging. Selskapet skal i første omgang jobbe for en grønnere havn i Bergen, men ønsker også å være en pådriver for at det etableres landstrøm i flere norske havner. Landstrømanlegg leveres av selskaper som ABB AS, Los Elektro, PSW Power & Automation og PowerCon A/S.

6.2. Infrastruktur for hydrogen til fartøy

Per i dag eksisterer det ingen gods- eller passasjerskip i Norge som benytter hydrogen som drivstoff. Bruk av hydrogenelektrisk fremdrift i fartøy er fortsatt på utviklingsstadiet. Det finnes dermed ingen infrastruktur for bunkring av hydrogen i Norge og heller ingen informasjon om tekniske løsninger, forretningsmodeller eller pris.

Det er per i dag ikke noe regelverk for bunkringsinfrastruktur på land eller drivstoff ombord i fartøyene. Utvikling av regelverk er en viktig del av arbeidet som gjøres gjennom Statens Vegvesens utviklingskontrakt for en hydrogenferje på sambandet Hjelmeland-Nesvik-Skipavik. Sjøfartsdirektoratet er ansvarlig tilsynsmyndighet for bruk av brenselceller og hydrogen ombord på fartøy, mens DSB har tilsynsmyndighet på landsiden.

6.3. Infrastruktur for biogass og naturgass til fartøy

Ved utgangen av 2018 var det på verdensbasis 143 LNG-drevne skip, hvorav 61 i hovedsak opererer i norske farvann.³⁷ Generelt sett koster det mer å bygge et LNG-drevet skip enn et skip som bruker konvensjonelt drivstoff.

Flytende biogass (LBG) kan benytte samme type bunkringsinfrastruktur som LNG. LBG og LNG har de samme tekniske anvendelsesområdene og kan benyttes om hverandre på skip. Det er også mulig å blande inn LBG i LNG («drop-in fuel»).

³⁷ DNV GLs Alternative Fuels Insight, <http://afi.dnvgl.com/>

6.3.1. Historisk utvikling av infrastruktur

Det er utviklingen av det norske systemet for distribusjon av naturgass i form av småskala LNG som har gjort det mulig å bruke LNG som drivstoff på skip.

Med LNG-infrastruktur menes utstyr og anlegg innen transport, lagring og bunkring. Dvs. det som skal til for å levere naturgass i form av LNG om bord i skipet til bruk som drivstoff. Transport av LNG fra kilden til brukerstedet skjer med småskala LNG-tankfartøy og tankbiler. Underveis og eventuelt på bunkringsstedet mellomlagres gassen i LNG-terminaler.

Energigass Norge³⁸ vurderte tilgangen til LNG-infrastruktur og etterspørselen i 2015 og i årene fremover. Et av hovedfunnene i rapporten er at det er god tilgang på småskala LNG og at gitt dagens markedsvolum, er infrastruktur for LNG og forsyning tilfredsstillende. Et sentralt element i denne vurderingen er at etterspørselen etter LNG foreløpig er såpass begrenset i omfang at mye kan dekkes ved hjelp av tankbiler. LNG kan leveres og bunkres med tankbil nesten hvor som helst. Kystverket har kommet frem til at det ved utgangen av 2018 var ti operative faste tankanlegg hvor skip kan bunkre LNG. Disse er:

- Risavika, Sola kommune
- Halhjem ferjekai, Os kommune
- Coast Center Base (CCB) Ågotnes, Fjell kommune
- Mongstadbase, Lindås kommune
- Fjord Base, Flora kommune
- Vestbase, Kristiansund kommune
- Marine Harvest Valneset, Bjugn kommune
- Rødholmen ferjekai, Lødingen kommune
- Moskenesvågen ferjekai, Moskenes kommune
- Polarbase, Hammerfest kommune

Sjøtransportens forbruk av LNG har økt betydelig siden 2006. Tall fra Statistisk sentralbyrå (SSB) viser at det i innenriks sjøfart var et forbruk på under 100 GWh i 2005, dette nærmet seg 600 i 2010. Foreløpige tall viser at forbruket av LNG i 2017 var på 1175 GWh.

Flytende biogass (LBG) kan benytte samme type bunkringsinfrastruktur som LNG. Per i dag har Kystverket ikke kjennskap til noen rene LBG tankanlegg tilrettelagt for bunkring for skipsfarten. Kystverket er heller ikke kjent med at noen av dagens LNG-anlegg benytter innblanding av LBG.

³⁸ Energigass Norge 2015 Norskekysten LNG. Utvikling av infrastruktur for LNG som drivstoff i Norge

LBG ble prøvd ut på én tanking for Norleds gassferje MS «Prinsen» på Nesoddensambandet i Oslofjorden høsten 2016. LBG ble levert med lastebil fra produksjonsanlegg i Sverige. Rederiet valgte å ikke bruke LBG i videre drift på grunn av høy pris og lav tilgjengelighet med tilhørende lang veitransport av drivstoffet. I november 2018 åpnet en ny LNG-bunkringsterminal i Gøteborg havn som tilbyr både LNG og LBG. Terminalen opereres av Swedegas AB og Barents NaturGass AS står for levering av LNG og LBG. I følge Kystverket opplyser Barents NaturGass at bunkringsterminalen i Gøteborg havn legger til rette for at kunden selv kan regulere hvor mye LBG som skal blandes inn ved bunkring.

6.3.2. Tekniske løsninger

Skip-til-skip-bunkring er mest aktuelt når det skal bunkres store mengder LNG. Ifølge DNV GL finnes det fem LNG-bunkringsfartøy internasjonalt, alle i tilknytning til europeiske havner som Rotterdam, Zeebrügge, Stockholm og Gøteborg. LNG-bunkringsfartøyet M/T Coralius ble satt i drift høsten 2017 og har siden vært chartret av Gasum (tidligere Skangas). Fartøyet har gjennomført enkelte skip-til-skip bunkringsoperasjoner i norske farvann, men i hovedsak gjennomføres disse operasjonene i svenske farvann. Tankbil-til-skip-bunkring er et godt alternativ ved bunkring av relativt små mengder LNG og ved fleksible anløpssteder. Slik bunkring benyttes over store deler av landet. Eksempelvis er det for dagens sju gassferjesamband kun etablert én LNG-terminal, Halhjem som dekker to samband, mens de øvrige fem sambandene blir forsynt med drivstoff ved hjelp av tankbiler. Gasnor oppgir også at de leverer regelmessig, eller har levert, LNG ved enkelttilfeller på over 20 forskjellige lokasjoner fordelt på havner, ferjekaier og verft.

6.3.3. Prising av gass til maritim bruk

Markedet for LNG er relativt umodent og det har derfor et lite transparent prisbilde. Det er et stort sprik i prisene de enkelte rederiene får i markedet, samt hvilke forutsetninger prisene baseres på. Eksempler på ulike forutsetninger kan være om pris er knyttet til lange kontrakter eller spotpriser, og om distribusjons- og transportkostnader er inkludert ettersom infrastruktur for bunkring i varierende grad er utbygget. I henhold til DNV GLs analyser er det lite sannsynlig at LNG-prisen vil bli høyere enn prisen på MGO (marin gassolje) per energienhet etter avgift.³⁹

DNV GL (2018)⁴⁰ vurderer at markedet for LBG er «svært umodent» med stor usikkerhet i prisbildet. De refererer til et studie fra 2015 som anslår prisen på LBG til tre ganger så høy som prisen for MGO, som er det vanligste fossile drivstoffet som selges i Norge. I en nyere analyse fra Menon, DNV GL og TØI (2018)⁴¹ vurderes prisen på biogass å være om lag 12 500 kroner per tonn. Omregnet til enheter sammenlignbart med MGO, er dette om lag det dobbelte av prisen for MGO.

39 DNV GL-rapport 2018-0253 «Analyser av konsekvensen av opphevelse av fritak for CO₂-avgift på LNG»

40 DNV GL (2018): «Utredning av omsetningskrav for biodrivstoff i skipsfarten»

41 Menon, DNV GL og TØI (2018): «Klimatiltak innenfor kollektivtransport», Menon-publikasjon nr. 79/2018.

6.3.4. Forretningsmodeller og aktører i markedet

De fleste LNG-terminalene som i dag er tilrettelagt for bunkring eies og drives av energiselskapene Barents naturgass, Gasnor, og Gasum. De aller fleste bunkringsterminalene er offentlig tilgjengelige, mens noen er private (f.eks. Marine Harvest i Bjugn) og noen er spesielt tilrettelagt for enkeltskip (f.eks. Gasnors bunkringsterminal på Halhjem ferjekai). Noen av LNG-terminalene produserer selv LNG med gass som de får direkte fra anlegget eller via gassrørledning (f.eks. Gasum i Risavika havn og Skangas sitt anlegg i Tananger), mens de fleste anleggene er avhengige av forsyning per skip eller lastebil. I disse tilfellene stiller havnen for det meste kun arealer til disposisjon.

6.4. Flytende biodrivstoff til fartøy

Miljødirektoratet og Sjøfartsdirektoratet har utarbeidet et kunnskapsgrunnlag for omsetningskrav for biodrivstoff i skipsfart⁴². Rapporten er utarbeidet med bakgrunn i Stortingets vedtak nr.19, der Stortinget ber regjeringen foreslå et omsetningskrav for bruk av bærekraftig biodrivstoff i drivstoffet for skipsfarten, jf. Dokument 8:71 S (2015-2016), Innst. 22 S (2016-2017).

Rapporten viser at det kan være teknisk utfordrende å bruke FAME (fettsyremetylester, en form for biodiesel) i biodrivstoff til skip, mens bruk av HVO (Hydrotreated vegetable oil, en annen form for biodiesel) kan brukes teknisk sett. Tilgjengelighet og konkurranse med innblanding i andre transportsegmenter kan imidlertid være en utfordring. Det samme gjelder bruk av avansert biodrivstoff. Rapporten viser til økende norsk produksjon av avansert biodrivstoff som en mulig kilde til biodrivstoff i skipsfarten. Den totale etterspørselen etter dette drivstoffet er allerede stor grunnet delkravet til avansert biodrivstoff i veitransporten. Den samlede økningen i etterspørselen etter avansert biodrivstoff til ulike deler av transportsektoren vil kunne bli utfordrende.

I dag er omfanget av biodrivstoff i sjøfarten begrenset, men Statens vegvesen oppgir at det i 2018 var fem ferjer som baserer størsteparten av driften på biodiesel. I tillegg er det flere nye, helelektriske ferjer som har biodiesel som reserveløsning.

6.4.1. Historisk utvikling av infrastruktur og tekniske løsninger

Biodiesel kan enten blandes inn med konvensjonell marin diesel eller benyttes som rent biodrivstoff. Verken ved lavinnblanding eller ved bruk av 100 prosent biodiesel er det behov for egen infrastruktur (DNV GL, 2016b).

6.4.2. Prising av flytende biodrivstoff

For andregenerasjons biodiesel av typen HVO (hydrogenert vegetabilsk olje) ser dagens pris ut til å ligge på mellom 10 og 11 kroner per liter, jf. DNV GL (2018) og Menon. Prisen på førstegenerasjons biodiesel av typen FAME (fettsyre-metyl-ester) ligger noe lavere enn for HVO.

⁴² <http://www.miljodirektoratet.no/no/Publikasjoner/2018/Oktober-2018/Kunnskapsgrunnlag-for-omsetningskrav-i-skipfart/>

6.4.3. Forretningsmodeller og aktører i markedet

100 prosent biodiesel benyttes som drivstoff på to ferjesamband: Bognes-Skarberget og Drag-Kjøpsvik i Nordland. Sambandene Mannheller-Fodnes og Hella-Vangsnes-Dragsvik i Sogn og Fjordane er lyst ut med krav som medfører at tre av fem ferjer i sambandene benytter biodiesel. I tillegg er det flere av ferjesambandene som i årene fremover skal trafikkeres med batteridrift, som har biodiesel som drivstoff til reservemotoren. Det helelektriske ferjesambandet Anda-Lote benytter biodiesel som reservedrivstoff. Alle ferjene benytter HVO-biodiesel som bunkres direkte fra tankbil. Ifølge Fjord1 leveres denne HVO-biodieselen per i dag av én leverandør og de har kun sentraldistribusjon fra Oslo.





Virkemidler for å fremme utbyggingen av infrastruktur for alternative drivstoff

I Norge har vi en rekke virkemidler som påvirker etableringen av infrastruktur for alternative drivstoff i transport. Dette er både virkemidler som er direkte rettet mot å fremme etablering av infrastruktur, men også virkemidler som ikke er rettet mot infrastrukturutvikling direkte, men påvirker etablering av infrastrukturen.

I denne sammenhengen legger vil til grunn at virkemidler som påvirker kjøp og bruk av kjøretøy og fartøy som bruker alternative drivstoff er virkemidler som indirekte påvirker etablering av infrastruktur. Dette gjelder f.eks. avgiftsfritak for kjøp av nullutslippsbiler, CO₂-avgift på fossilt drivstoff, krav om at skip er tilrettelagt for landstrøm i anbudet for Kystruten, el-avgift med redusert sats for landstrøm til skip i næring, ulike krav om nullutslippsteknologi i offentlige anskaffelser av transporttjenester, Enovas investeringsstøtte til uttesting av tyngre nullutslippskjøretøy, mv.

Handlingsplanen for grønn skipsfart og plan for fossilfri kollektivtransport gir en nærmere omtale av virkemidler rettet mot å fremme bruk alternative drivstoff kjøretøy og fartøy. Bruk av avgifter som virkemiddel for å fremme bruk av nullutslippsteknologi og alternative drivstoff i transport er omtalt i Finansdepartementets Prop. 1 LS (2018-2019) og Meld. St. 1 (2018 -2019). Omsetningskravet for biodrivstoff til veitransport er nærmere omtalt i Klima- og miljødepartementets budsjettproposisjon Prop. 1 S (2018 -2019).

Dette kapittelet omtaler virkemidler som er direkte innrettet for å fremme etablering av infrastruktur for alternative drivstoff i veitransport og sjøtransport.

7.1. Regulatoriske virkemidler

Eksempler på regulatoriske virkemidler er forbud, påbud, minstekrav eller standarder. Reguleringer vurderes å være styringseffektive, men mindre kostnadseffektive enn økonomiske virkemidler. Under beskrives aktuelle regulatoriske virkemidler rettet mot infrastruktur for alternative drivstoff.

7.1.1. EUs direktiv for infrastruktur for alternative drivstoff

Direktiv 2014/94 EU⁴³ om utbygging av infrastruktur for alternative drivstoff ble vedtatt i EU i 2014 og innlemmet i EØS-avtalen i 2018.

Direktivet setter krav til tekniske standarder for offentlig tilgjengelig lade- og fyllinfrastruktur for alternative drivstoff i transport, slik det fremgår av vedlegg II i direktivet. Standardene skal i hovedsak baseres på standarder fra European Standards Organisation (ESO). Se boks 5 under med beskrivelse av standardene som omfattes av direktivets vedlegg II. EU jobber kontinuerlig med å definere standarder som enda ikke er fastsatt i direktivets vedlegg.

Direktivet stiller også krav til brukerinformasjon, jf. direktivets artikkel 7. Disse bestemmelsene må gjennomføres i norsk regelverk. CEN fikk i 2015 oppdrag fra EU-kommisjonen om å utvikle en standard som skal ivareta merkekravene som følger av artikkel 7. Dette arbeidet har resultert i standard EN 16942 «*Drivstoff - Identifisering av kjøretøykompatibilitet - Grafisk presentasjon for forbrukerinformasjon*». Både drivstoffpumper og nye kjøretøy skal merkes med standardiserte, grafiske symbol. Dette er visuelle hjelpemiddel som skal hjelpe forbrukeren til å identifisere rett drivstoff til sitt kjøretøy. I tillegg skal symbolene omtales i instruksjonsmanualen til kjøretøyet. Det er utarbeidet informasjonsbrosjyrer om den nye merkeordningen rettet mot både konsumenter og operatører.

Samferdselsdepartementet arbeider nå med å implementere direktivets krav og vil forskriftsfeste kravene til standarder og brukerinformasjon som fremgår av direktivet.

43 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0094&from=en>

BOKS 5: Tekniske spesifikasjoner av standarder fra vedlegg II i Direktiv for infrastruktur for alternative drivstoff i transport

Tekniske spesifikasjoner for ladepunkter

1.1. Normalladepunkter for motorvogner

Vekselstrømbaserte normalladepunkter for elektriske kjøretøyer skal av hensyn til samvirkningsevne minst være utstyrt med stikkontakter eller kjøretøykontakter av type 2 som beskrevet i EN 62196-2-standard. Samtidig som type 2-kompatibilitet opprettholdes kan stikkontaktene være utstyrt med funksjoner som mekaniske lukkemekanismer.

1.2. Hurtiglادepunkter for motorvogner

Vekselstrømbaserte hurtiglادepunkter for elektriske kjøretøyer skal av hensyn til samvirkningsevne minst være utstyrt med kontakter av type 2 som beskrevet i EN 62196-2-standard.

Likestrømbaserte hurtiglادepunkter for elektriske kjøretøyer skal av hensyn til samvirkningsevne minst være utstyrt med kontakter for det kombinerte ladesystemet «Combo 2» som beskrevet i EN 62196-3-standard.

1.3. Trådløse ladepunkter for motorvogner

1.4. Batteribytte for motorvogner

1.5. Ladepunkter for motorvogner i gruppe L

1.6. Ladepunkter for elektriske busser

1.7. Landstrømforsyning til sjøgående fartøyer

Landstrømforsyning til sjøgående fartøyer, herunder konstruksjon, installasjon og prøving av systemer, skal oppfylle de tekniske spesifikasjonene i IEC/ISO/IEEE 80005-1-standard.

1.8. Landstrømforsyning til fartøyer for fart på innlands vannveier

2. Tekniske spesifikasjoner for fyllestasjoner for hydrogen for motorvogner

2.1. Utendørs fyllestasjoner for hydrogen hvor det kan fylles gassformig hydrogen til bruk som drivstoff i motorvogner, skal oppfylle de tekniske spesifikasjonene i ISO/TS 19880 med hensyn til fylling av gassformig hydrogen som drivstoff.

2.2. Renhetsgraden til hydrogenet som kan fylles på fyllestasjonene for hydrogen, skal oppfylle de tekniske spesifikasjonene i ISO 14687-2-standard.

2.3. Fyllestasjoner for hydrogen skal benytte drivstoffalgoritmer og

-utstyr som oppfyller ISO/TS 19880-standarden for fylling av gassformig hydrogen som drivstoff.

2.4. Koplinger for motorvogner for fylling av gassformig hydrogen skal oppfylle ISO 17268-standarden for koplinger på motorvogner for fylling av gassformig hydrogen.

3. Tekniske spesifikasjoner for fyllestasjoner for gass

3.1. Tekniske spesifikasjoner for LNG-fyllestasjoner for fartøyer for fart på innlands vannveier eller sjøgående fartøyer.

LNG-fyllepunkt for fartøyer på innlands vannveier eller sjøgående fartøyer som ikke er omfattet av IGC-koden, skal oppfylle kravene i standarden EN ISO 20519.

3.2. Tekniske spesifikasjoner for LNG-fyllestasjoner for motorvogner skal oppfylle ISO 16924.

3.3. Tekniske spesifikasjoner for CNG-koplinger og -beholdere.

CNG-koplinger og-beholdere skal oppfylle UN-ECE-reglement nr. 110 (som viser til ISO 14469, del I og II).

3.4. Tekniske spesifikasjoner for CNG-fyllestasjoner for motorvogner skal oppfylle ISO 16923.

EUs bygningsenergidirektiv

EUs første bygningsenergidirektiv ble vedtatt i EU i 2002 (byggningsenergidirektiv I, 2002/91/EF). Bygningsenergidirektiv I er innlemmet i norsk rett og er en del av EØS-avtalen. Direktivet ble revidert i 2010 (byggningsenergidirektiv II, 2010/31/EU). Regjeringen har bestemt at byggningsenergidirektiv II skal innlemmes i EØS-avtalen med nødvendige tilpasninger.

EUs tredje revisjon av bygningsenergidirektivet (2018/844/EU) ble vedtatt 30. mai 2018 og publisert i Official Journal 19. juni 2018. I det reviderte byggningsenergidirektivet ble det innført krav om ladepunkter for elbiler i nybygg og ved hovedbygging. Kravene gjelder for både bolig- og yrkesbygg. For yrkesbygg med flere enn ti parkeringsplasser stilles det krav om minst ett ladepunkt og at det er tilrettelagt for lading på hver femte parkeringsplass. I tillegg skal medlemsland sette krav til et minsteantall ladepunkter for alle yrkesbygg med over 20 parkeringsplasser innen 2025. For boligbygninger med flere enn ti parkeringsplasser skal det være tilrettelagt for lading på alle parkeringsplassene. For at en parkeringsplass skal anses som tilrettelagt for ladepunkt er det krav om installasjon av rør hvor det senere kan føres frem ledninger. Denne revisjonen har vært på offentlig høring og vurderes nå av Olje- og energidepartementet.

7.1.2. Krav om lademuligheter i bygg

Et mulig regulatorisk tiltak som kan øke tilbudet av lademuligheter for elbiler er å kreve at nye bygg skal være ladeklare. Det er per i dag ikke slike krav.

Endring er i eierseksjonsloven og borettslagsloven

Stortinget vedtok ny eierseksjonslov våren 2017. Etter innspill fra blant annet Norsk elbilforening, ble det vedtatt å gi en seksjonseier rett til å anlegge ladepunkt for elbil. Siden regelen ikke ble foreslått av departementet, hadde den verken vært på høring eller blitt omtalt i Prop. 39 L (2016-2017) Lov om eierseksjoner. Det har derfor oppstått en del spørsmål om hvordan rettigheten skal praktiseres. Regelen trådte i kraft 1. januar 2018.

Stortinget vedtok samtidig anmodningsvedtak nr. 716 av 30. mai 2017, der Stortinget ber «regjeringen fremme forslag til utforming av nasjonal regulering som gir eiere i borettslag og sameier rett til å anlegge ladepunkt – med mindre det foreligger saklig grunn for at en slik etablering ikke kan finne sted».

Som oppfølging av anmodningsvedtaket, sendte KMD 3. mai 2019 et forslag om endring i borettslagslova på høring. Forslaget går ut på, på visse vilkår, å gi andelseiere i borettslag en rett til å sette opp ladepunkt for elbiler. Det foreslås også å presisere den eksisterende bestemmelsen i eierseksjonsloven, slik at den tvilen som er oppstått knyttet til forståelsen fjernes. Det foreslås at reglene i borettslagsloven og eierseksjonsloven blir mest mulig like. Saklige motforestillinger andre beboere kan ha til at ladepunkter settes opp, skal ivaretas.

Å sette opp ladepunkt kan påføre fellesskapet store utgifter, f.eks. dersom det lokale strømmettet må oppgraderes. Derfor foreslås det at bestemmelsene angir et tak for når tiltaket blir så kostbart at styret skal nekte den enkelte å sette opp ladepunkt. Taket foreslås å være ½ G (dette utgjør per 1. mai 2018 kroner 48 442). Etter forslaget er det oppgradering av strømmett lokalt og etablering av infrastruktur som skal bekostes av fellesskapet som en fellesutgift (og hvor kostnadstaket er på ½ G). Etter forslaget skal den enkelte seksjons-/andelseier selv bekoste installasjonen av selve ladepunktet (gitt at han har eksklusiv bruksrett til parkeringsplassen) og strømforbruket.

Stortinget har videre i forbindelse med behandlingen av dokument 8:70 S (2016-2017) jf. Innst. 315 S (2016-2017) fattet et vedtak der Stortinget ber regjeringen vurdere hvordan man kan innføre krav til at nye bygg og bygg som underlegges større ombygginger, skal være ladeklare bygg, jf. anmodningsvedtak nr. 717 av 30. mai 2017. Direktoratet for byggkvalitet har vurdert hvordan et krav om ladeklare bygg kan innføres og hvilke problemstillinger det reiser, samt om byggteknisk forskrift egner seg for dette. Kommunal- og moderniseringsdepartementet vurderer nå videre oppfølging.

7.1.3. Krav til lademuligheter på vilkårsparkeringsplasser

Regjeringen har brukt parkeringsforskriften⁴⁴ til å stille krav om lademuligheter. Parkeringsforskriften gjelder for vilkårsparkering av motorvogn på vei åpen for alminnelig ferdsel. Den gjelder for både offentlige og private parkeringstilbud. Forskriften trådte i kraft 1. januar 2017.

Parkeringsforskriften § 35 stiller krav om lademuligheter på vilkårsparkeringsplasser. Forskriften gjelder for all vilkårsparkering som tilbys allmennheten. Den gjelder dermed både kommunale og private tilbud. Med vilkårsparkering menes at det er satt betingelser/begrensinger for parkeringen, f.eks. krav om avgift eller tidsbegrensing.

Forskriften sier at det skal være tilstrekkelig antall plasser med lademulighet. Med dette menes at det i alminnelighet til enhver tid er en ledig plass med lademulighet. Kravet er begrenset opp til seks prosent av det totale antall plasser.

Alle ladbare motorvogner (helelektriske og ladbare hybrider) har rett til å benytte ladeplassene. Ønsker parkeringsvirksomheten å reservere ladeplasser for helelektriske biler, må de også opprette plasser for andre ladbare motorvogner. Dersom det er en annen enn eier av plassen som har ansvaret for drift og/eller håndhevelse, må disse avtale seg imellom hvem som skal ha ansvaret for etablering og drift av lademuligheter.

Lademulighetene i henhold til forskriften skulle vært etablert innen 1. januar 2018, men Statens vegvesen utsatte fristen til 1. juli 2018 i vedtak av 6. desember 2017. Samtidig ble visse typer parkeringsområder fritatt fra krav om ladeplasser frem til 1. januar 2020. Videre ble det i Statens vegvesens vedtak av 13. juli 2018 gjort en utvidelse for fritak av områder knyttet til nivået på investeringskostnader sett opp mot inntjeningsmuligheter.

Vegdirektoratet evaluerer nå om forskriften har fungert i henhold til forutsetningene, og i denne evalueringen inngår blant annet en vurdering av tilgang til lading på offentlig tilgjengelige parkeringsplasser. Direktoratet ser i evalueringsarbeidet nærmere på i hvilken grad teknologisk utvikling av kjøretøy og ladeinfrastruktur vil føre til mindre etterspørsel etter, og behov for lading i tilknytning til offentlig tilgjengelige parkeringsplasser, samt om betaling for lading vil påvirke etterspørselen i negativ retning.

I overkant 624 000 parkeringsplasser fordelt på 6000 områder⁴⁵ omfattes av ordningen. Det er vanskelig å anslå hvor mange ladere kravet i forskriften vil gi, men det er rimelig å anta at det vil utgjøre flere tusen ladere på parkeringsplasser hvor parkeringstiden er mer enn to timer. Forskriftskravet vil derfor være et viktig virkemiddel for fremme av elbillading.

44 <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2016-03-18-260>

45 Tall innhentet fra Statens vegvesen sitt parkeringsregister april 2018.

7.2. Støtteordninger

Regjeringen legger til grunn at utbygging av infrastruktur for alternative drivstoff skal være markedsdrevet og på et tidligst mulig stadium skje uten støtte. Behovet for støtte begrunnes i hovedsak med at markedet for lade- og fylleinfrastruktur kjennetegnes ved nettverkseffekter som i en tidlig fase kan skape et koordineringsproblem, ofte omtalt som «høna-eller-egget»-utfordringen. Et koordineringsproblem oppstår når den ene parten, eiere av kjøretøy i dette tilfellet, ikke klarer å koordinere seg med den andre parten, i dette tilfellet eier/utbygger av infrastruktur, om infrastrukturens plassering og omfang.

Koordineringsproblemet kan oppstå i et marked med flere likevekter. I dette tilfellet vil det kunne være én likevekt hvor få benytter det alternative drivstoffet og en annen likevekt hvor mange benytter det. Nyttens av nettverket øker jo flere som bruker det (nettverkseffekten), men ettersom elbileiere og ladeoperatører ikke tar hensyn til denne økte nytten kan et ønske om å bevege seg fra likevekten uten alternative drivstoff til likevekten begrunne statlig inngripen gjennom f.eks. støtte til utbygging av infrastruktur i en tidlig fase.

Det kan være krevende for myndighetene å forutse hvilke teknologier som blir ledende. Støtten bør heller ikke forstyrre velfungerende markedsmekanismer. Teknologivalg bør derfor når det ikke foreligger markedssvikter i størst mulig grad bestemmes av tilbud og etterspørsel i et fritt marked.

Det er etablert ulike støtteordninger som retter seg mot etablering av infrastruktur for alternative drivstoff. Den viktigste statlige støtten skjer gjennom Enova. Videre har flere kommuner og fylkeskommuner etablert støtteordninger rettet mot etablering av infrastruktur for alternative drivstoff.

7.2.1. Enova

Enova SF er et statsforetak eid av Klima- og miljødepartementet. Enovas formål er å bidra til reduserte klimagassutslipp og styrket forsyningssikkerhet for energi, samt teknologiutvikling som på sikt også bidrar til reduserte klimagassutslipp. Departementet styrer Enova på et overordnet nivå, hovedsakelig gjennom fireårige styringsavtaler. Styringsavtalen legger føringer for hvordan Enova skal prioritere midlene i Klima- og energifondet. I styringsavtalen for 2017-2020 er det tre delmål:

1. Reduserte klimagassutslipp som bidrar til å oppfylle Norges klimaforpliktelse for 2030.
2. Økt innovasjon innen energi- og klimateknologi tilpasset omstillingen til lavutslippssamfunnet.
3. Styrket forsyningssikkerhet gjennom fleksibel og effektiv effekt- og energibruk.

Innenfor rammene av styringsavtalen er det opp til Enova å utvikle programmer, prioritere mellom områder og tildele støtte til enkeltprosjekter. Enova skal etablere virkemidler med sikte på å oppnå

varige markedsendringer og skal prioritere innsatsen der mulighetene for å påvirke utviklingen er størst. Virkemidlene skal utformes med sikte på å utløse prosjekter som ellers ikke ville blitt realisert. Enova utvikler sine programmer med sikte på å bygge ned barrierene for introduksjon og utbredelse av klima- og energieffektive løsninger. Styringsmodellen gir Enova muligheten til å forvalte midlene fra Klima og energifondet på en slik måte at pålagte oppgaver utføres mest mulig kostnadseffektivt.

Inneværende styringsavtale innebærer en styrket satsing på reduserte klimagassutslipp i transportsektoren. I avtalen er det også tatt inn et særlig vilkår om at Enova skal bidra til etablering av drivstoffinfrastruktur for utslippsfri land- og sjøtransport, herunder elektrisitet og hydrogen. Denne utviklingen skal være markedsbasert, avtalen legger til grunn at Enova skal etablere virkemidler med sikte på å oppnå varige markedsendringer.

Enovas tilnærming til støtte til infrastruktur

Enova utvikler støtteprogrammer ut fra hva som hindrer utviklingen av infrastrukturen for alternative drivstoff, disse barrierene kan grovt sett deles i to:

1. Infrastruktur for drivstoff der kjøretøy-/fartøyteknologien er utprøvd og moden eller relativt moden.
2. Infrastruktur for drivstoff der kjøretøy-/fartøyteknologien produseres i veldig liten skala, er umoden eller ikke er tilgjengelig i dag.

Under beskrives Enovas inngang til disse to barrierene.

1. Infrastruktur for drivstoff der kjøretøy-/fartøyteknologien er utprøvd og moden eller relativt moden.

Når tilgjengeligheten på infrastruktur er en viktig barriere for å øke antallet kjøretøy og fartøy kan støtte til utbygging av infrastruktur bidra til å løse dette. Enova vurderer at investeringsstøtte i form av konkurranse ofte er et godt virkemiddel for å få i gang markedet. Når virkemiddel og støtteprogram skal utvikles er det viktig med god kunnskap om markedet slik at støtten innrettes slik at de mest kritiske delene av infrastrukturen bygges ut først. Eksempel på infrastruktur i dette segmentet er ladeinfrastruktur for elbil og varebil og landstrøm for skip.

Det er imidlertid viktig å legge til rette for at et marked med aktører som utvikler forretningsmodeller som ikke baserer seg på støtte, slik at markedet for infrastruktur for alternative drivstoff på sikt vil fortsette å utvikle seg uten offentlig støtte.

2. Infrastruktur for drivstoff der kjøretøy-/fartøyteknologien er umoden eller ikke er tilgjengelig i dag.

Når drivstoffteknologien er umoden, vurderer Enova at den største barrieren er å utvikle, demonstrere og redusere kostnadene på

kjøretøy- og fartøyteknologi som kan bruke drivstoffet. Videre vektlegger Enova hvordan en utbygging av infrastruktur i Norge kan påvirke teknologiutviklingen. Enova har valgt å dele sin innsats for de segmentene som har umoden teknologi i følgende to underkategorier.

- **2a** Teknologier der utbygging av infrastruktur i Norge kan påvirke teknologiutviklingen på kjøretøy/fartøysiden og/eller øke produksjonsvolumet av kjøretøy/fartøy på en måte som reduserer kostnadene for disse, og/eller der norske teknologimiljøer har kompetanse og erfaring til å drive teknologiutviklingen fremover.
- **2b** Teknologier der utbygging av infrastruktur i Norge ikke vil påvirke teknologiutviklingen på kjøretøy/fartøysiden og/eller øke produksjonsvolumet av kjøretøy/fartøy på en måte som reduserer kostnadene for disse, og/eller der norske teknologimiljøer ikke er posisjonert til å drive teknologiutviklingen fremover.

2a Teknologi der utviklingen av infrastruktur i Norge kan påvirke teknologiutviklingen og norske teknologimiljøer kan drive teknologiutviklingen fremover.

Den største barrieren for dette segmentet er å utvikle, demonstrere og redusere kostnadene for kjøretøy- og fartøyteknologi. Det er derfor viktig å stimulere til teknologiutvikling, pilotering og fullskala utprøving av teknologi. For å gjøre det trengs det også infrastruktur for å gjennomføre prosjekter. Infrastruktur må derfor bygges ut i forbindelse med demonstrasjonsprosjektene, men det er i liten grad behov for å bygge ut offentlig tilgjengelig infrastruktur.

Etter hvert som teknologien demonstreres og modnes kan større prosjekter realiseres. Det vil fortsatt være fornuftig å bygge ut en begrenset infrastruktur i takt med prosjektene som realiseres fremfor utbygging av større skala offentlig tilgjengelig infrastruktur. Etter Enovas vurdering er det først når teknologi for kjøretøy/fartøy er demonstrert og utprøvd og det er mulig å komme opp i et produksjonsvolum som gjør teknologien tilgjengelig for mange at det vil være fornuftig med en utbygging av offentlig tilgjengelig infrastruktur.

Eksempel på infrastruktur i dette segmentet kan være infrastruktur for hydrogen på hurtigbåt og ferjer og infrastruktur for elektrisitet på skip.

BOKS 6: Støtte til ladeinfrastruktur for null- og lavutslippferjer

Enova har til sammen gjennom 2015, 2016, 2017 og 2018 gitt tilsagn om 665 millioner kroner i støtte til fylkeskommuner for at de skal kunne stille strenge miljøkrav i sine ferjeandbudsutlysninger. Støtten går til bygging av infrastruktur for lading av ferjer ved kai og har resultert i flere batterielektriske og plugg-inn hybride ferjer, med følgende reduserte utslipp på i alt 33 ferjestrekninger.

2b *Teknologi der utviklingen av infrastruktur i Norge ikke vil påvirke teknologiutviklingen og norske teknologimiljøer ikke kan drive teknologiutviklingen fremover.*

For dette segmentet vil utbygging av infrastruktur i Norge slik Enova vurderer det i liten grad kunne påvirke teknologiutviklingen eller kostnadene for teknologien. Grunnen til dette er at teknologien enten utvikles for et globalt marked som krever store volum for å redusere kostnadene eller at andre land, som også har teknologimiljøene for utvikling av kjøretøy/fartøyteknologien, vil lede an utviklingen i sitt eget hjemmemarked.

Det kan likevel være grunner til å bygge ut infrastruktur i Norge for slik teknologi, hvis teknologien er så moden at den kan kjøpes fra en leverandør og den kan gi betydelige utslippsreduksjoner i Norge. I slike tilfeller mener Enova det er viktig å bygge ut infrastrukturen gradvis og i takt med teknologiutviklingen og produksjonsvolumet for kjøretøy/fartøy.

For dette segmentet vil det ofte være mest kostnadseffektivt og minst risikofyllt å bygge infrastruktur i forbindelse med flåteprosjekter der en aktør ønsker å teste et større antall kjøretøy/fartøy. Da blir infrastrukturen dimensjonert i forhold til bruken av denne og risiko for overinvestering i infrastruktur som ikke blir brukt reduseres.

Utbygging av storskala offentlig infrastruktur som skal stimulere enkeltpersoner eller enkeltaktører til å kjøpe kjøretøy/fartøy innenfor dette segmentet er risikabelt, ettersom det vil være svært krevende for markedsaktørene som skal eie og drive infrastrukturen å få økonomi i dette. Det vil da være stort behov for offentlig støtte i både investerings- og driftsfasen, og en relativt stor risiko for at det bygges opp for mye infrastruktur for tidlig. Det vil være meget viktig å ha en forsiktig og fleksibel utbygging, der tilgang på kjøretøy/fartøy og behov for infrastruktur følges tett og utbyggingstakten dimensjoneres etter dette.

Eksempel på infrastruktur i dette segmentet kan være infrastruktur for elektrisitet til tyngre kjøretøy og infrastruktur for hydrogen til personbiler og lastebiler.

Biogass og biodrivstoff

Enova støtter også produksjon av biogass og avansert biodrivstoff. Det vil si biodrivstoff som blant annet er basert på avfall, rester og nye typer råstoff. Enova har ikke anledning til å støtte produksjon av biodrivstoff som er omfattet av omsetningskrav med mindre prosjektet inneholder innovasjonselement.

Biogassproduksjon og bruk

Biogassproduksjon er en relativt moden teknologi, men det er etter Enovas vurdering fortsatt behov for teknologiutvikling for å redusere produksjonskostnaden. På kjøretøy- og fartøysiden er teknologien utviklet og tatt i bruk for naturgass. Markedet i Norge på kjøretøysiden er lite siden

naturgass ikke er særlig utbredt som drivstoff. Enova stimulerer til videre utvikling av verdikjeden for biogass gjennom å støtte produksjonsanlegg for biogass og kjøp av næringskjøretøy med tilhørende fylleinfrastuktur. Enova ønsker på denne måten å bidra til at biogass blir konkurransedyktig opp imot fossile drivstoff for relevante segmenter.

BOKS 8: Enovas programmer

Per april 2019 hadde Enova følgende infrastrukturelevante programmer. For en oppdatert oversikt over Enovas programtilbud vises det til Enovas nettsider, enova.no.

Landstrøm

Enova lanserte i 2016 sitt program for støtte til utbygging av landstrøm. Utlysningene under programmet er utformet som en konkurranse der søkere konkurrerer om en gitt mengde støttemidler. Søknadene prioriteres ut fra hvor mye støtte som kreves for å utløse prosjekter og hvor godt potensialet for bruk er. Gjennom seks runder har Enova tildelt om lag en halv milliard kroner til 70 prosjekter. Blant annet har havnene i Bergen, Trondheim, Tromsø, Bodø og Ålesund fått støtte til å bygge ut landstrøm til Hurtigruten/Kystruten.

Enova arbeider med å evaluere ordningen, og har varslet at den sjuende utlysningens runden i januar 2019 kan bli den siste i den nåværende formen. Enova vil bruke evalueringene til å vurdere hvordan de best kan bidra til å bygge infrastrukturmarkedet fremover i retning av utslippsfri sjøfart.

Hurtiglading

Høsten 2015 lanserte Enova en konkurransebasert ordning for utbygging av ladeinfrastruktur på definerte strekninger langs de nasjonale transportkorridorene. Utlysningene foregikk i fire runder for til sammen 29 strekninger. I utlysningene stilte Enova krav knyttet til teknisk standard, avstand fra hovedvei og maksimal avstand mellom laderne. Det ble i alt gitt tilsagn på 50,5 millioner kroner på 25 strekninger, totalt 230 hurtigladere. Ordningen førte til en rask utbygging av hurtigladere langs de aktuelle strekningene i regi av kommersielle og profesjonelle ladeaktører. Høsten 2017 ble ordningen avløst av en rettighetsbasert ordning med tilbud om støtte til ladestasjoner i kommuner hvor det er færre enn to hurtigladere. Under denne ordningen har det blitt støttet over 100 hurtigladere.

Fra juni 2019 vil en ny konkurransebasert ordning erstatte den rettighetsbaserte ordningen. Enova vil definere geografiske områder, strekninger og/eller knutepunkt der etablering av hurtigladere vil være utløsende for en videre vekst både i kjøp og bruk av elbil og det kommersielle lademarkedet. Først ute er Finnmark og Nord-Troms, der det i liten grad finnes hurtigladere i dag. Enova arbeider for at det skal bli en forretningsmessig bærekraftig utbygging av hurtigladere i disse

områdene. Med konkurranseformen søker aktørene om beløpet de trenger for å kunne bygge hurtigladerne, hvor aktøren som tilfredsstillere kravene og søker om det laveste tilskuddsbeløpet er den som vinner konkurransen og dermed tildeles støtte. Enova kan støtte inntil 100 prosent av investeringskostnadene, og utformer kravene i konkurransen i dialog med næringslivet.

Hydrogeninfrastruktur

Enova tilbyr investeringsstøtte til etablering av offentlig tilgjengelig hydrogenfyllpunkt som legger til rette for økt bruk av hydrogenelektriske kjøretøy. Enova vil komme med regelmessige utlysninger, i utgangspunktet årlig, men utlysningstakten vil kunne tilpasses markedsresponsen. Enova har støttet samtlige ni offentlig tilgjengelige hydrogenfyllstasjoner som er i drift (tre) eller under planlegging (seks). Etter dialog med næringslivet har Enova justert kriteriene for støtte i årets utlysning. Søknadsfrist på Enovas tredje utlysning for støtte til etablering av hydrogenfyllstasjoner var 1. juni 2019.

Kommunal og fylkeskommunal transportinfrastruktur

Enova har et eget program som retter seg mot infrastruktur for batterielektriske løsninger i forbindelse med anbud på kommunale og fylkeskommunale transporttjenester. Enova har til sammen gjennom 2015, 2016, 2017 og 2018 gitt tilsagn om 665 millioner kroner i støtte til fylkeskommuner for at de skal kunne stille strenge miljøkrav i sine ferjeandbudsutlysninger. Støtten går til bygging av infrastruktur for lading av ferjer ved kai og vil muliggjøre batterielektriske og plugg-inn hybride ferjer på i alt 33 ferjestrekninger, med følgende reduserte utslipp. Videre har Enova under dette programmet siden 2016 gitt tilsagn om 146 millioner kroner til ulike typer ladeinfrastruktur for busser i Buskerud, Hordaland, Møre- og Romsdal, Nordland, Rogaland, Oppland og Trøndelag.

Støtte til infrastruktur i forbindelse med innkjøp av nullutslippsyrkeskjøretøy

I tillegg til programmene rettet direkte mot infrastruktur støtter Enova også infrastruktur under programmet for energi- og klimatiltak i landtransport. Gjennom dette programmet tilbyr Enova støtte til innkjøp av tyngre nullutslipps (og biogass) yrkeskjøretøy og tilhørende infrastruktur.

Enovas programmer for infrastruktur

Tabellen under illustrerer hvordan Enova har utviklet støtteprogrammer for å adressere barrierer de har identifisert i forskjellige segmenter, hvilke virkemidler de har valgt og hva støtten er ment å oppnå.

Tabell 2: Enovas utvikling av støtteprogram

Type infrastruktur	Barriere	Løsning	Virkemiddel	Enovas støtteprogram
1 Infrastruktur for drivstoff der kjøretøyteknologien er utprøvd og moden eller relativt moden				
El: personbil, varebil, landstrøm	Tilgjengelig infrastruktur hindrer videre utvikling av markedet	Utvikle markedet for infrastrukturaktører gjennom målrettet utbygging av infrastruktur	Investeringsstøtte (konkurranse, støtteprogram)	Hurtiglading, Landstrøm
2a Teknologi der utviklingen av infrastruktur i Norge vil kunne påvirke teknologiutviklingen og/eller norske teknologimiljøer kan drive teknologiutviklingen fremover				
Hydrogen: hurtigbåt, ferjer, skip El: hurtigbåt, ferjer, skip	Det mangler moden teknologi som kan bruke drivstoffet	Teknologiutvikling, pilotering og demonstrasjon av kjøretøy og fartøy inkludert nødvendig infrastruktur	Investeringsstøtte, lån, FoU støtte	Infrastruktur i kommunale og fylkeskommunale transporttjenester, Pilotering av ny energi- og klimateknologi i transport, Demonstrasjon av ny energi- og klimateknologi, Fullskala innovativ energi- og klimateknologi, PILOT
2b Teknologi der utviklingen av infrastruktur i Norge ikke vil påvirke teknologiutviklingen og/eller norske teknologimiljøer ikke kan drive teknologiutviklingen fremover				
Biogass: alle El: Lastebil, buss Hydrogen: personbil, lastebil, buss	Det mangler moden teknologi som kan bruke drivstoffet	Fullskala uttesting av kjøretøy/fartøyteknologi i flåteprosjekter, inkludert nødvendig infrastruktur	Investeringsstøtte	Fullskala innovativ energi- og klimateknologi, Energi- og klimatiltak i landtransport

Enovas støtte til kommuner og fylkeskommuner

Enova har et eget program som retter seg mot infrastruktur for batterielektriske løsninger i forbindelse med anbud på kommunale og fylkeskommunale transporttjenester som busser og ferjer. Programmet er satt opp slik at kommuner/fylkeskommuner som setter krav i anbudene sine om nullutslipp- og lavutslippsløsninger kan få støtte til deler av merkostnaden for infrastrukturen som må bygges ut for å ta i bruk nullutslippsløsningene. Dette gjelder når kommuner/fylkeskommuner eier infrastrukturen som rederiene/transportseksjonene i anbudet bruker.

Saksbehandling fra Enova gjøres i forkant av anbudet, og kostnadene for infrastrukturen beregnes ut fra den løsningen kommunen/fylkeskommunen forventer å få basert på kravene i anbudet. Når kommunen/fylkeskommunen har skrevet kontrakt med et rederi/transportselskap, sjekker Enova at denne er i overensstemmelse med det som ble lagt til grunn ved behandling av søknaden.

Ettersom fylkeskommunen eier ladeinfrastrukturen og denne blir tilgjengelig for det rederiet/transportselskapet som vinner anbudet, gir denne løsningen kommuner/fylkeskommuner mulighet til å ha en ordinær anbudsrunde med normal konkurranse mellom aktørene.

7.2.2. Klimasats

I 2016 opprettet regjeringen en femårig tilskuddsordning for klimatiltak i fylkeskommuner og kommuner – Klimasats. I statsbudsjettet for 2018 ble det bevilget 150 millioner kroner til ordningen som administreres av Miljødirektoratet. Ordningen har en bevilgning på 206,8 millioner kroner i 2019.

Midlene skal utløse klimatiltak som reduserer utslipp av klimagasser og bidrar til omstilling til lavutslippssamfunnet. Om lag 60 prosent er rettet mot å redusere utslipp fra veitransport. Utslippseffekten er ikke kvantifisert. Ordningen ble evaluert høsten 2018.

Gjennom ordningen har kommuner fått tilskudd fra Miljødirektoratet til å etablere ladepunkter for normallading til kommunale tjenestebiler og hurtiglading for taxinæringen. Bergen kommune har fått støtte til prosjektet Kollektive ladeløsninger, hvis formål er å utvikle helhetlig kollektiv ladeinfrastruktur i samspill mellom brukere - borettslag, utbyggere, lokale og nasjonale myndigheter, energi- og nettselskap. En rekke kommuner har fått støtte til planlegging av energistasjoner, både innhold, sikkerhet, forretningsmodeller og plassering.

Fyllestasjoner for biogass har fått Klimasats-støtte. En rekke prosjekter som forbereder bruk av hydrogen til transport (gjennom arealplanlegging, innkjøp av infrastruktur, sikkerhetsvurderinger) har fått støtte.

Regjeringen har i Revidert nasjonalbudsjett 2019 foreslått å bevilge 25 millioner kroner for å stimulere til innføring av lav- og nullutslippsløsninger for hurtiggående passasjerbåter. Pengene går til en midlertidig satsing innenfor ordningen Klimasats i Miljødirektoratet for å støtte fylkeskommuner som ønsker å satse på klimavennlige hurtigbåter.

7.2.3. Kommunale og fylkeskommunale støtteordninger

Det er en rekke kommuner og fylkeskommuner som har etablert støtteordninger for enten etablering eller drift av infrastruktur for alternative drivstoff.

Fylkeskommunale støtteordninger

Det er i dag flere fylkeskommuner som støtter etablering av ladeinfrastruktur i sin fylkeskommune, blant annet i Akershus, Hordaland, Sogn og Fjordane og Buskerud. Akershus fylkeskommune har i tillegg et program for støtte til drift av hydrogenstasjoner.

Kommunale støtteordninger

Det er etablert lokale støtteordninger til ulike typer ladeinfrastruktur i flere kommuner i Norge. Vi er blant annet kjent med ordninger i Bergen kommune, Trondheim kommune, Fredrikstad kommune, Asker kommune og Oslo kommune. For eksempel gir blant annet Oslo kommune tilskudd til ladeinfrastruktur for elvarebiler i bedrifter, tilskudd til ladeinfrastruktur i borettslag og sameier og tilskudd til kjøp og montering av ladestasjoner hjemme hos drosjeeiere og yrkessjåfører med elvarebil.

7.3. Informasjonsvirkemidler

Økt tilgang på informasjon om tilgjengeligheten for alternative drivstoff, f. eks. gjennom merkeordninger for drivstoffet eller informasjonstjenester som kartlegger stasjonene kan bidra til å bygge ned barrierer for å ta alternative drivstoff i bruk.

I Norge gir databasen NOBIL, se kapittel 5 for mer omtale, informasjon om ladestasjoner i Norge. Basert på data fra NOBIL er det utviklet en rekke tjenester, blant annet i ulike kartløsninger som gir informasjon om geografisk plassering av ladestasjonene, se f.eks. kartet til Elbilforeningen på <https://elbil.no/ladekart/>. I dag omfatter NOBIL kun ladestasjoner. Det er teknisk mulig å utvide databasen til også å omfatte annen infrastruktur for alternative drivstoff i transport.

Når det gjelder informasjon om infrastruktur for alternative drivstoff til sjøtransport arbeider Kystverket med å få på plass en nettside som gir en mest mulig komplett oversikt over infrastruktur for lav- og nullutslippsdrivstoff til sjøtransport, se <https://lavutslipp.kystverket.no> og kapittel 6 for mer omtale.

Som følge av implementeringen av direktivet for utbygging av infrastruktur for alternative drivstoff i transport, vil det bli innført ulike informasjonstiltak som blant annet merking av alternative drivstoff, jf. omtale av artikkel 7 i direktivet tidligere i dette kapittelet.

7.4. FoU

For umodne teknologier som er langt fra markedsintroduksjon kan det være hensiktsmessig å støtte opp under teknologiutviklingen, og utviklingen av infrastruktur for denne teknologien er ikke så viktig i

denne fasen. I dag er det betydelig innsats innen forskning, pilotering og demonstrasjon av nye og klimavennlige transportteknologier.

Regjeringen legger stor vekt på forskning og kunnskap både som selvstendige politiske mål, og som grunnlag for politikken på andre områder. Regjeringen har lagt frem en revidert langtidsplan for forskning og høyere utdanning for perioden 2019–2028.

Norges forskningsråd og Innovasjon Norge er de to største aktørene i regjeringens virkemiddelapparat for forskning og innovasjon. En omtale av noen aktuelle programmer for teknologisk utvikling av kjøretøy og fartøy fremkommer i boks 8 nedenfor. For nærmere omtale se Prop. 1 S (2018–2019) for Kunnskapsdepartementet.

BOKS 8 FOU-programmer og transport

ENERGIX skal støtte en langsiktig og bærekraftig utvikling av energisystemet og bidra til at man oppnår et konkurransedyktig norsk næringsliv i omstillingen til lavutslippssamfunnet. Programmet omfatter blant annet problemstillinger som utvikling av ren energi, redusert utslipp, bedre utnyttelse av bioressurser, bærekraftige byer, regioner og transportsystemer.

PILOT-T skal bidra til at nye løsninger raskere tas i bruk innen transportsektoren og for at norske aktører kan være med i konkurransen om å levere nye mobilitetsløsninger for transportsektoren. PILOT-T er et samarbeid mellom Norges forskningsråd og Innovasjon Norge.

PILOT-E skal bidra til at helt nye produkter og tjenester innen miljøvennlig energiteknologi skal bli raskere utviklet og tatt i bruk for å bidra til utslippskutt både i Norge og internasjonalt. Gjennom PILOT-E vil aktørene følges opp gjennom hele teknologiutviklingsløpet – fra idé til marked. Et PILOT-E-prosjekt er sikret finansiering med relevante virkemidler fra Norges forskningsråd, Innovasjon Norge og Enova i de ulike stadiene av utviklingsløpet, forutsatt at prosjektene tilfredsstiller kriteriene som er satt for hver milepæl.

I årets utlysning fra PILOT-E er hydrogenverdikjeden et av to temaer. Det utlyses støtte til prosjekter som får frem helhetlig leveransekjeder for hydrogen. For å kunne få tilstrekkelig lønnsomhet for aktørene i leveransekjeden er det behov for å utvikle ny energi- og kostnadseffektiv teknologi, men også nye forretningsmodeller, logistikk-løsninger og tverrsektorielle samarbeid. Gjennom utlysningen vil PILOT-E finansiere prosjekter med mål om å få frem hydrogenleveransekjeder med fokus på null/lavutslipp, samt energi- og kostnadseffektivitet hele veien fra fremstilling og til en identifisert anvendelse.

PILOT-E kan søkes av bedrifter og omfatter helhetlige prosjekter med en realistisk plan for å bringe innovative løsninger fra idé og ut i

markedet. Det er avsatt 120 millioner kroner fra Forskningsrådet og Innovasjon Norge. Sluttkunden som skal ta i bruk den nye løsningen vil i tillegg kunne kvalifisere for finansiering fra Enova. Søknadsfrist er 25. september 2019 .

Forskningscentre for miljøvennlig energi (FME) er en konsentrert og langsiktig satsing innenfor forskning på fornybar energi, energieffektivisering, CO₂-håndtering og samfunnsvitenskap. Forskningen skal skje i et tett samarbeid mellom forskningsmiljøer, næringsliv og forvaltning. FME MoZEES ser særlig på utfordringer innen transport.

Sentre for Forskningsdrevet Innovasjon (SFI) skal styrke innovasjon og utvikle kompetanse på høyt internasjonalt nivå gjennom satsing på langsiktig forskning i et nært samarbeid mellom FoU-aktive bedrifter og fremstående forskningsmiljøer.





8

Usikkerhet knyttet til teknologisk utvikling av kjøretøy og fartøy

Vi vet at fremtidens kjøretøy- og fartøypark vil endres, men hvordan sammensetningen vil bli er vanskelig å forutse, særlig på grunn av usikkerhet knyttet til hvordan teknologiutviklingen skjer, både i tid og ulike valg av løsninger. Bruksmønsteret for kjøretøy og fartøy vil sannsynligvis også endres avhengig av teknologiske løsninger og det er stor sannsynlighet for at vi vil se ulike tilpassinger ut fra geografiske ulikheter.

Menon (2018)⁴⁶ har på vegne av Samferdselsdepartementet vurdert modenhetsnivået til kjøretøy- og fartøysteknologier for alternative drivstoff/energibærere. De har sammenfattet hovedtrekkene i hva litteraturen indikerer om modenheten for hver energibærer for hvert transportmiddel som i tabell 3 nedenfor .

Grader av teknologisk modenhet følger vanligvis teknologier fra grunnforskningsstadiet til teknologier som har vist seg funksjonsdyktige og kommersielt berettiget i ett eller flere markedssegmente⁴⁷. Menon skiller mellom teknologier som er teknologisk modne, men som ikke er konkurransedyktige eller kun konkurransedyktige i små markedssegmenter, og teknologier som er teknologisk og konkurransemessig modne.

8.1. Veitransport

Som det fremgår av Menons oppsummering er det svært usikkert når og om gjennombruddet for de ulike teknologiene kommer. TØI (2016)⁴⁸ er en av kildene som ligger bak Menon sin vurdering. TØI har ved hjelp av bilgenerasjonsmodellen BIG utarbeidet en 'ultralavutslippsbane'.

46 <https://www.menon.no/wp-content/uploads/2018-122-Modenhetsniv%C3%A5et-til-transportteknologier.pdf>

47 https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2014_2015/annexes/h2020-wp1415-annex-g-trL_en.pdf

48 TØI 2016 Kjøretøyparkens utvikling og klimagassutslipp. Fremskrivinger med modellen BIG

Tabell 3 Modenhet i dag og frem mot 2025/2030: alternative drivstoffteknologier for ulike transportmidler

Transportmiddel	Elektrisitet	Hydrogen	Flytende biodrivstoff	Biogass (CBG, LBG) og naturgass (CNG, LNG)
Personbil	Voksende modellutvalg for korte og medium distanser. Med forventet synkende batteripriser vil både modellutvalg og rekkevidde bli større.	Brenselceller tilgjengelige for personbilsegmentet, men ikke konkurransedyktig. Noen få bilmodeller er tilgjengelige. På kjøretøysiden er brenselcellenes kostnad, ytelse og robusthet det mest utfordrende, i tillegg til manglende fyllinfrastruktur. Videre kostnadsreduksjoner for brenselceller vil gi lavere priser og større modellutvalg. Energipapene i leddene fra hydrogenproduksjon til konvertering til elektrisitet representerer en merkostnad sammenlignet med batterielektrisk drift.	Bensin- og diesel-ekvivalente, flytende biodrivstoff kan i hovedsak benyttes som bensin og diesel. Stort og mangfoldig tilbud av kjøretøy. Ingen vesentlige teknologi- eller markedsbegrensninger på kjøretøysiden. Innblandingspotensialet er vesentlig større enn produksjonen av avansert biodrivstoff.	Ikke vurdert her. Lite egnet for lette kjøretøy fordi risikoen for metan-lekkasjer er utfordrende å håndtere for små motorer. Ingen formelle hindringer for bruk av metangasser til drift av lette kjøretøy per i dag, men rimelig å anta at bruken likevel vil avgrenses til tyngre kjøretøy i 2025/2030.
Varebil	Som for personbiler. Utvalget av bilmodeller har vært lite, men er nå økende.	Samme tekniske forutsetninger som for personbiler, men produsent- og brukerpreferanser kan gi svakere vekst i modellutvalget.	Som for personbiler. Ingen vesentlige teknologi- eller markedsbegrensninger på kjøretøysiden.	
Bybuss	Nær teknologisk modent og konkurransedyktig. Kjøreledning i særlig egnede områder.	Flere brenselcellebuss i demonstrasjons-drift. Ytterligere prisnedgang viktig for større markedspenetrasjon. Hydrogen-tanker er rimeligere enn batterier og fylles vesentlig raskere, hvilket er viktig på lange distanser. Rimelig å vente større modellutvalg og lavere priser mot 2030.	Som over. Ingen vesentlige teknologi- eller markedsbegrensninger på kjøretøysiden.	Teknologisk modent i dag, men ikke konkurransedyktig ifht diesel og biodiesel. Rimelig å anta at operatørene blir stadig mer oppmerksomme på metanlekkasjer fra alle ledd i verdikjedene. For øvrig ingen vesentlige teknologi- eller markedsbegrensninger på kjøretøysiden.
Regionbuss	Ikke testet i større skala. Kan nå teknologisk og økonomisk modenhet innen 2030.			
Tungtransport	Ladehastighet, batterikapasitet og -pris viktigere enn for bybussene. Rimelig å anta større modellutvalg og lavere kjøretøypriser i 2025 og 2030.	Kjøretøy tilbys fra noen produsenter. Noen kilder anslår teknologisk modenhet i 2030. Utfordringene for trekkvogner bortimot identiske som for busser, og det kan ventes større modellutvalg og lavere priser mot 2030.		
Innenriks sjøfart	Batterielektrisk drift teknologisk moden og nær konkurransedyktig for korte distanser (mulighet for hyppig lading). Driftsmønster, anløpslokaliteter og avstand/tid mellom anløp mest bestemmende for konkurranse-dyktighet.	Fartøysteknologi basert på brenselceller ikke teknologisk moden i dag, men med tilpasninger og videre utvikling kan dette skje forholdsvis raskt. Størst mulighet for konkurranse med batterielektrisk drift på større distanser, men utviklingen avhengig av (forventet) pris og tilgjengelighet på hydrogen.	FAME kan i dag benyttes opp til 7 prosent innblanding. HVO kan være fullverdig erstatning, men tilbudet av HVO er lavt og prisene er høye.	CBG/CNG egnet for motorer med kort driftstid. LBG/LNG for store motorer med høy brukstid pga skalafordeler.

Kilde MENON rapport nr. 122/2018

Ultralavutslippsbanen er basert på transportetatens grunnlagsdokument til Nasjonal transportplan 2018-2029 og det er stor usikkerhet knyttet til resultatene. Ifølge denne utgjør nullutslippsbilene 96 prosent av nybilsalget i 2025. Det er lagt til grunn følgende antakelser; hydrogenbilene kommer inn i markedet i 2021 og øker sin andel av nybilsalget til ca. 20 prosent i 2050, for varebiler kommer nullutslippsalternativene senere inn i nybilsalget, og hydrogen vil få en større andel av nybilsalget frem mot 2025, for tyngre godsbiler, dvs. lastebiler og trekkbiler, vil

hydrogen- og hybridkjøretøy få et visst innpass fra 2020 og fremover i ultralavutslippsbanen, og batterielektriske løsninger er minimale.

Vegdirektoratet har estimert forventet antall elbiler i 2020 og 2025. I 2020 forventer de ca. 380 000 elbiler totalt ved årets slutt. Fabrikantenes evne til å levere kjøretøy kan også påvirke markedstilgangen for elbiler og følgelig antallet som registreres i 2019 og mot slutten av 2020. I 2025 forventer de at antall elbiler ved årets slutt totalt er et sted mellom 900 000 og en million. Her har de lagt til grunn at nybilsalget for personbiler og lette varebiler fra 2025 vil være nullutslippskjøretøy. De har forutsatt at nybilsalget totalt sett har liten eller ingen vekst fra dagens antall, og at kjøpekraften fortsatt vil være høy i Norge.

DNV GL (2019)⁴⁹ har vurdert potensialet for hydrogen i veitransport frem mot 2030, basert på at de politiske ambisjonene videreføres og at målene i Nasjonal transportplan innfris. DNV GL antar at det vil være elbilen som vil være den dominerende teknologien for lette kjøretøy frem mot 2050. Det vil imidlertid finnes nisjer der hydrogen kan tenkes å konkurrere som en lavutslippsteknologi for lette kjøretøy. Dette kan skyldes begrenset tilgang på kraft, lang avstand til ladestasjoner og/eller rekkeviddebehov som gjør batterielektriske kjøretøy uegnet. For tyngre kjøretøyklasser er ikke batteriteknologien forventet å være like dominerende. DNV GL antar at 40 og 50 prosent av nysalget i nullutslippskjøretøyene i buss- og lastebil-segmentene vil benytte brenselcelle og hydrogenteknologi. Dette er basert på at hydrogenlastebiler forventes å bli konkurransedyktig fra et totalkostnadsperspektiv med diesel innen 2025, og at hydrogendrift for langdistansebusser blir konkurransedyktig noe senere. Estimert etterspørsel etter hydrogen i de to segmentene i 2025 og 2030 blir på henholdsvis ca. 14 000 og 36 000 tonn hydrogen, og hydrogendrevne kjøretøy vil utgjøre henholdsvis 13 og sju prosent av den totale buss- og lastebilflåten i Norge i 2030.

Det pågår også andre teknologiske utviklingsløp for bilindustrien og transportsektoren. Kjøretøyene blir stadig mer sammenkoplet og , elektroniske. Autonomi utvikles og bildeling er i utvikling og fremvekst. CASE (Connected, Autonomous, Shared and Electric) vil etter hvert sammenblandes i fremtidens kjøretøy, og nullutslippsbilens utvikling frem mot 2030 og 2040 vil bli påvirket i betydelig grad av disse andre teknologiutviklingene. Dette gjør det enda mer usikkert å uttale seg bastant om å anslå utviklingen av andel og antall kjøretøy langt frem i tid.

Det pågår flere forsknings-, utviklings- og innovasjonsprosjekter som har som formål å utvikle tyngre kjøretøy med batterielektrisk fremdrift eller hydrogen som drivstoff, for eksempel:

- Enova har støttet Ragn-Sells sin første elektriske renovasjonsbil og elektriske trekkvogn.

49 DNV GL 2019 Produksjon og bruk av hydrogen i Norge

- Enova støttet i 2018 Caters elektriske lastebil. El-lastebilen av merket Iveco har en lastekapasitet på 2,5 tonn og en rekkevidde på om lag 180 kilometer. Bilen koster 1,5 millioner kroner, dobbelt så mye som tilsvarende diesellastebiler. Samtidig bidrar reduserte drivstoffkostnader og bompenger til lavere driftskostnader for den elektriske bilen.
- Enova støttet i 2016 ASKO Midt-Norge med 19,6 millioner kroner til uttesting av fire hydrogenlastebiler og 10 hydrogentrucker. Prosjektet inkluderer også en hydrogenfyllestasjon som skal produsere hydrogen ved elektrolyse av vann. Slike flåteprosjekter bidrar til at infrastrukturen dimensjoneres etter bruken og reduserer risikoen for overinvestering i infrastruktur som ikke blir brukt.
- 10 nye hydrogenbusser skal settes i drift i Asker og Bærum i løpet av årsskiftet 2020-2021. Prosjektet er et ledd i et EUs hydrogenprogram, og støttes av Enova, Akershus fylkeskommune og Oslo kommune.

8.2. Sjøtransport

Det er også for tidlig å kåre teknologiske vinnere innen nullutslipps skipsfart. Det er sannsynlig at man vil se ulike teknologier i ulike segment av skipsfarten. I tillegg vil energieffektiviseringstiltak kunne bidra til klimagassreduksjoner. Innen skipsfart, med unntak av skipsfart over relativt korte strekninger, er imidlertid nullutslippsløsningene lenger frem i tid. Hybridfartøy vil trolig ta deler av markedet. Handlingsplanen for grønn skipsfart gir en grundigere diskusjon av dette.

I 2022 anslår Statens vegvesen at opp mot 80 ferjer vil driftes med batteri, 70 av disse mottar ladestrøm. Videre anslår de at 2/3 av energien til fremdrift av bilferjene i Norge vil være strøm fra strømmettet i 2030. I internasjonal skipsfart vurderes imidlertid helelektrisk eller hybridelektrisk fremdrift å ha en mer marginal rolle, batteriløsningene blir her for tunge og ladebehovet ved kai for stort. International Transport Forum (2018)⁵⁰ anslår at elektrifiseringen av skipsflåten globalt kan øke fra om lag en prosent i 2025 til 10 prosent i 2035, og at disse skipene vil gå i nærskipsfart.

Hydrogen kan på noe lengre sikt erstatte fossile drivstoff i skipsfarten, særlig for segmenter det er vanskelig eller ikke er hensiktsmessig å elektrifisere med batterier. Det gjelder fartøy med stort energibehov, lang distanse mellom havner eller hvor vekt og mulighet for energilagring er en begrensning.

På kort sikt er ferjer, hurtigbåter og andre fartøy som går i faste ruter, gjerne mellom få havner, egnet for å teste bruk av hydrogen. Fra 2021 skal Norled AS drifte en hydrogen-elektrisk ferge i Rogaland. Dersom infrastruktur for bunkring av hydrogen etableres i områder med mye annen skipstrafikk, kan dette samtidig bidra til å gjøre hydrogen aktuelt for andre skip som trafikkerer i samme området.

⁵⁰ International Transport Forum (2018a): «Decarbonising Maritime Transport. Pathways to zero-carbon shipping by 2035», <https://www.itf-oecd.org/decarbonising-maritime-transport>

Flere utredninger og tiltaksanalyser peker på LNG som et viktig alternativt drivstoff for å oppnå utslippsreduksjoner fra skipsfarten. International Transport Forum (ITF 2018)⁵¹ forventer at LNGs markedsandel innen maritime drivstoff vil øke i årene fremover. I samme rapport antas at det om noen år kan være aktuelt med innblanding av biogass i LNG. Dette tiltaket vil først bli aktuelt omkring 2025 og vil ikke påvirke behovet for bunkringsinfrastruktur.

DNV GLs siste analyse av tiltak for reduksjon av klimagassutslipp fra innenriks skipsfart (2018)⁵² vurderer LNG og plug-in hybride med LNG som et hensiktsmessig tiltak for en rekke skipsegment, som for eksempel kjemikalie- og produksjonstankere, bulkskip, stykkgodsskip, ro-ro-lasteskip og offshore supply skip. I analysen anses helelektrisk fremdrift kun som aktuelt for nye ferjer og at plug-in hybridløsninger er hensiktsmessig for blant annet passasjerskip små stykkgodsskip, supplyskip og fiskefartøy. Samme rapport antar at det kan være aktuelt med innblanding av biogass i LNG omkring 2025.

Eksempler på forsknings-, utviklings- og innovasjonsprosjekter som har som formål å utvikle nullutslippsfartøy.

Statens vegvesen har tegnet kontrakt med rederiet Norled AS som skal utvikle, bygge og drive en hydrogen-elektrisk ferje for sambandet Hjelmeland-Nesvik-Skipavik fra og med 2021. Minimum 50 prosent av ferjens energibehov skal dekkes av hydrogen.

Innovasjonsprosjektet HYBRIDskip (Hydrogen- og batteriteknologi for innovative drivlinjer i skip), som er støttet av PILOT-E, tar sikte på å både utvikle verdens første hydrogenferje og å bidra til utvikling av nasjonalt regelverk og godkjenningsprosess for bruk av hydrogen som maritimt drivstoff. Fiskerstrand Holding AS er prosjekteier.

Selfa Arctic AS og Flying Foil AS skal med støtte fra PILOT-E lede hvert sitt samarbeidsprosjekt knyttet til utslippsfrie hurtigbåter. Sammen med sine partnere skal de utvikle løsninger som øker energieffektiviteten og dermed gjør nye elektriske fremdriftsløsninger basert på batteri- eller brenselcelledrift mulig.

Havyard Group ASA leder et prosjekt med ambisjoner om utslippsfri drift i verdensarvfjordene og i deler av den ordinære ruten for nye Kystruta, gjennom å kombinere batterier og hydrogen-brenselceller. PILOT-E har støttet prosjektet.

Samskip AS skal med støtte fra PILOT-E utvikle og realisere lønnsom container-transport på sjø med hydrogen og brenselceller som gir utslippsfri fremdrift og gjør det mulig å flytte transport av last fra vei til sjø. Autonom lasthåndtering står sentralt for å oppnå kostnadseffektivitet for en utslippsfri løsning.

51 International Transport Forum (2018a): «Decarbonising Maritime Transport. Pathways to zero-carbon shipping by 2035»

52 DNV GL (2018a): «Analyse av tiltak for reduksjon av klimagassutslipp fra innenriks skiptrafikk»,





9

Hvordan legge til rette for fremtidig etablering av infrastruktur for alternative drivstoff

Regjeringen vil halvere klimagassutslippene fra transportsektoren innen 2030, sammenlignet med 2005. For å nå dette målet er vi avhengig av en velfungerende infrastruktur for alternative drivstoff og teknologisk utvikling. Dette kapitlet beskriver hvordan regjeringen vil legge til rette for fremtidig etablering av infrastruktur for alternative drivstoff. En viktig forutsetning for innsatsen er teknologisk utvikling, og som det fremgår av kapittel 8 er det knyttet stor usikkerhet til denne utviklingen.

9.1. Teknologisk modenhet er sentralt for utviklingen av infrastrukturen

Den teknologiske utviklingen for kjøretøy, fartøy og drivstoff gjør at dagens behov for lade- og fyllinfrastruktur ikke nødvendigvis avspeiler fremtidens behov. Økt rekkevidde for elektriske kjøretøy kan redusere behovet for ladeinfrastruktur, mens mer avanserte mobilitetsløsninger der bruken av kjøretøy og fartøy endres, f.eks. ved introduksjon av autonomi og økt bruk av delingsløsninger vil påvirke valg og omfang av drivstoffinfrastruktur. Det er derfor en risiko for å bygge ut infrastruktur det ikke er behov for, eller at infrastrukturen bygges ut med teknologi som ikke dekker fremtidens behov.

Teknologisk utvikling er vanskelig å forutsi. Regjeringen vil derfor ha en fleksibel tilnærming til valg av innsats. God kunnskap om modenhetsnivået til teknologiene er viktig for å redusere risiko og kostnader ved utbygging av infrastruktur for alternative drivstoff. Barrierer for utvikling og spredning av teknologiene er ulike og en tilpasset innsats er viktig for en markedstilpasset etablering av infrastruktur.

Felles for flere typer infrastruktur, blant annet for elektrisitet, hydrogen og biogass, er at infrastrukturteknologien i stor grad er kjent og utprøvd, og at infrastrukturen kan bygges ut relativt raskt. Unntak er for eksempel teknologi for fylling av hydrogen til sjøtransport. For biodrivstoff kreves det i liten grad ny infrastruktur da dagens infrastruktur kan benyttes. Tiden det tar for utvikling, testing og kommersialisering av kjøretøy- og fartøyteknologi er i de fleste tilfeller lenger enn tiden det tar å bygge lade- og fyllestasjoner. En forutsetning for rask etablering er at det tas høyde for fremtidig etablering av lade- og fyllinfrastruktur i kommunenes areal- og reguleringsplaner og at disse prosessene ikke skaper uhensiktsmessige hindringer. Det er derfor viktig med god dialog mellom markedsaktørene og lokale myndigheter.

9.2. Offentlig støtte i en tidlig fase støtter opp under en markedsdrevet utvikling

En markedsdrevet utvikling sikrer at infrastrukturutbygging dimensjoneres etter behovene i markedet, øker konkurransen og legger til rette for at markedsaktørene kan bygge opp gode forretningsmodeller. Ettersom infrastruktur i noen tilfeller karakteriseres ved nettverkseffekter vil det i en tidlig fase kunne være hensiktsmessig med offentlig støtte. En markedsdrevet utvikling sikrer i denne fasen konkurranse om støttemidler og reduserer således det totale støttebehovet. Ved å legge til rette for at markedsaktørene kan bygge opp gode forretningsmodeller legger man grunnlaget for at de raskere vil kunne fortsette utbyggingen uten offentlig støtte.

Der det er behov for offentlig støtte, vil Enova være statens virkemiddel for å støtte utviklingen av infrastruktur for alternative drivstoff, særlig i en tidlig markedsfase. Enova vil fortsette å rette innsatsen mot å bygge ned barrierer for introduksjon og utbredelse av null- og lavutslippsteknologi i transportsektoren og bygge opp under en markedsdrevet utvikling av infrastruktur for disse teknologiene.

9.3. Fremtidig innsats for infrastruktur for bruk av elektrisitet i transport

Bruk av elektrisitet i transport er på god vei inn i både vei- og deler av sjøtransporten. Dette er viktige markeds signaler til aktører som ønsker å satse innen ladeinfrastruktur for elektrisk transport. Utbredelsen av elektriske kjøretøy og fartøy vil være ulik i ulike deler av landet, og infrastrukturutviklingen bør reflektere dette.

9.3.1. Veitransport

Ved enkelte ladestasjoner oppleves det i dag ladekø i perioder med mye utfart. Kø er et viktig markedssignal til ladeoperatørene for videreutvikling av sine tjenester. Bedre brukerinformasjon som sanntidsdata over ledige ladere og tjenester der man kan reservere ladetid er potensielle tjenester som kan avbøte på ladekøene.

Gjennom samarbeidsprosjektet «Holdbare steder og klimasmart mobilitet» i Nordisk ministerråd videreutvikles NOBIL til å bli den primære datakilden for registrering av ladeinfrastruktur også i Sverige, Danmark og Finland. Dette vil gjøre det enklere for markedet å tilby tjenester som kan være sømløse på tvers av landegrensene for elbilistene.

NOBIL har hittil primært vært basert på manuell registrering og oppdatering av data. Enova vurderer i samarbeid med prosjektet under Nordisk ministerråd, muligheter for å automatisere denne prosessen. Samtidig vil dataflyten i nåværende system revideres, noe som vil kunne bedre funksjonalitet for sanntidsdata om bruk og tilstand for ladepunktene. Hensikten med dette er å tilgjengeliggjøre data av økt kvalitet på en mer effektiv måte. Bedre kvalitet på dataene vil i kombinasjon med økt tilgang på sanntidsdata legge til rette for at markedet kan utvikle smarte tjenester basert på data fra NOBIL. Det kan være tjenester som gir elbilistene informasjon om tilgjengelige og ledige ladepunkt og vil kunne bidra til en mer hensiktsmessig utnyttelse av den tilgjengelige ladeinfrastrukturen.

Det legges til grunn at den videre utbyggingen av ladeinfrastruktur for elbiler i Norge stort sett skjer ved kommersiell etablering av ladestasjoner. Lokaliseringen av nye ladestasjoner vil være etterspørselsstyrt og regulert gjennom kommunenes arealplaner. Det er viktig at det er en god dialog mellom ladeoperatør, kommune og nettselskap for å kunne tilrettelegge best mulig for rask etablering av nye ladestasjoner der dette er kommersielt lønnsomt. Det kan i tillegg være barrierer for tilstrekkelig etablering av ladeinfrastruktur for normallading i tettbygde strøk og byer. Enkelte kommuner og fylkeskommuner har allerede tilskuddsordninger rettet mot borettslag og garasjelag mv. Det kan likevel være et behov for å også gi statlig støtte til slik infrastruktur, noe som vil vurderes nærmere.

I enkelte områder av landet er det ennå ikke kommersielt lønnsomt å etablere hurtigladeinfrastruktur. Den nye ordningen til Enova vil bidra til å etablere infrastruktur i disse områdene, og bidra til at også disse områdene har en grunnleggende hurtigladeinfrastruktur. Enova vil definere geografiske områder, strekninger og/eller knutepunkt der etablering av hurtigladere vil være utløsende for en videre vekst både i kjøp og bruk av elbil og det kommersielle lademarkedet. I første omgang retter Enova innsatsen mot utbygging i Finnmark og Nord-Troms.

Det vil videre etableres standarder for tilkobling av elbillading gjennom direktivet for utbygging av infrastruktur for alternative drivstoff.

Elektriske varebiler kommer nå med bedre batterikapasitet og lengre rekkevidde. Dette gjør dem til reelle alternativer for flere kommersielle aktører innenfor håndverkstjenester og varetransport i bynære områder. Elektriske varebiler vil generelt kunne benytte seg av eksisterende offentlig ladeinfrastruktur for elbiler, men vil kunne utløse et behov for investeringer i en ladeinfrastruktur tilpasset elvarebilenes bruksmønster.

Elektrifisering av bybusser er allerede kommet til de største byene i Norge. Disse bussene utvikles i dag i sammenheng med tilpassede ladeløsninger, som ikke er offentlig tilgjengelige. Det er ulike løsninger for lading av busser, noen hurtiglades på endeholdeplassene i løpet av dagen mens andre depotlades. De fleste hurtigladede elbusser som er tatt i bruk i trafikken lades via taket ved hjelp av en konvensjonell pantograf eller en nedsenkbar pantograf.

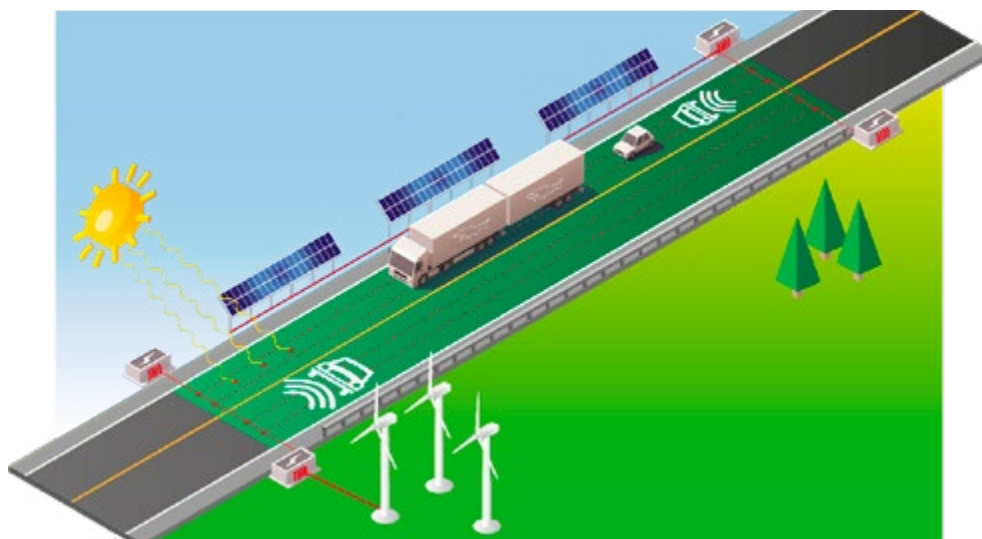
Når teknologien modnes og rulles ut i større skala er det viktig å etablere standarder også for ladeløsninger i busser, da det kan bedre konkurransen og interoperabiliteten til bussene. En fordel med en standard for tilkobling og hurtiglading er at elektrisk bussdrift kan settes ut på anbud og utsettes for konkurranse uten at infrastruktur for lading er en del av anbudet. Infrastruktur for lading kan bygges opp og driftes uavhengig av operatørene av elbussene, som vil variere, men ladestasjonene i en by vil stå der de står og kunne brukes uansett hvilken operatør som vinner anbudet⁵³. Enova har gitt betydelig støtte til infrastrukturen for fylkeskommunale bussanbud. Standardiseringsarbeidet skjer i stor grad i regi av EU, men Norge ønsker å være en pådriver i disse prosessene. En utfordring med ladeinfrastruktur til bybusser i større byer med høy arealutnyttelse er å tilgjengeliggjøre egnet areal til depotlading eller hurtiglading. Her har kommunen en rolle i å prioritere areal til utvikling av elbussinfrastruktur.

Ladeinfrastruktur for tyngre kjøretøy er fortsatt i en umoden fase. Her er støtte til utvikling og demonstrasjon av kjøretøyteknologien det viktigste virkemiddelet. Det er per i dag ikke åpenbart hvilke typer ladeløsninger som vil være best egnet for å betjene tyngre elektriske kjøretøy og testing av ulike løsninger er viktigere enn å velge en foretrukken løsning på et tidlig stadium.

Et eksempel på forskning på ladeinfrastruktur for tyngre kjøretøy er prosjektet ELinGO som utførte en konseptanalyse om elektrifisering av den tunge veitransporten på oppdrag fra Statens vegvesen. Prosjektet så på elektriske løsninger for tungtransport over lengre distanser, med fokus på elektrisk vei (veiinfrastruktur hvor strøm tilføres kjøretøy i fart). Prosjektet så på tre teknologiske hovedspor: kjøreledning over veibanen, skinne i veibanen og trådløs overføring av elektrisitet. Teknologien basert på overhengende kjøreledning er den mest modne. Den første demonstrasjonen på offentlig vei ble åpnet i regi av det svenske Trafikverket i 2016. Teknologien markedsføres i hovedsak av Siemens, og flere demonstrasjoner er i gang

⁵³ <https://www.tiltak.no/c-miljoeteknologi/c1-drivstoff-og-effektivisering/elbusser/>

eller under planlegging i Sverige, Tyskland og USA. Prosjektene følges tett av Statens vegvesen. En fordel med denne løsningen er at den raskt kan tas i bruk, mens en ulempe sammenlignet med de to øvrige aktuelle teknologiene er at den ikke kan brukes av personbiler.



En mulig fremtidig løsning for lading av tyngre kjøretøy fra ELinGo-prosjektet.

Illustrasjon: Statens vegvesen/colourbox.com.

9.3.2. Sjøtransport

For skip brukes elektrisitet til landstrøm og ladestrøm, jf. omtale i kapittel 6. Bruk av elektrisitet som eneste energikilde i sjøtransporten, med mulig unntak av ferjer for kortere strekninger, er en umoden teknologi. Det finnes flere fartøy med batterihybride energiløsninger som vil ha behov for tilførsel av elektrisitet. Tilpasninger av fartøy som driftes på konvensjonelle drivstoff til å motta elektrisitet fra landstrømanlegg for å erstatte bruk av fossile drivstoff til energiproduksjon ved landligge er derimot en kjent teknologi. Omfanget av bruk av landstrøm vil avhenge av kostnadene for bruk av landstrøm sammenlignet med konvensjonelt drivstoff og eventuelle miljøkrav i havnen. Miljøkrav som kan utløse utbygging av landstrømanlegg kan handle om lokal luftforurensning og støy.

Lønnsomheten for landstrømanlegg avhenger av potensialet for fremtidig bruk. Landstrøm er mest lønnsomt for skip med relativt høyt energibehov og mye liggetid på samme sted. Det er mer utfordrende å selge landstrøm til lasteskip som laster og lossere gods og som anløper flere havner. Disse skipene ønsker å redusere kostnader og liggetid i havn, og for dem er det i mindre grad lønnsomt å investere i tilrettelegging for landstrøm ombord. Et virkemiddel som bidrar til lønnsomheten ved landstrøm til skip i næring er at disse kun betaler elavgift med redusert sats.

Det er viktig at havnene følger med på teknologiutviklingen og tilpasser tilbudet av landstrøm og lademuligheter til dette. Enovas støtteordning

for landstrøm er viktig i en etableringsfase for markedet for landstrøm, men regjeringen legger til grunn at tilbud av landstrøm så tidlig som mulig skal inngå i havnenes kommersielle utvikling og tilbud av tjenester. Etter hvert som flere fartøyer har tilkoblingsmuligheter for landstrøm kan havnene få behov for å se nærmere på forretningsmodeller for tilbud av ladestrøm i havner. Det er viktig at havnene tilrettelegger for transparent og ikke-diskriminerende prising av landstrømtjenester og at de har god dialog med det lokale nettselskapet om fremtidig behov for nettkapasitet. Det vil etableres standarder for tilkobling av landstrøm som følge av implementeringen av direktivet om utbygging av infrastruktur for alternative drivstoff i norsk rett.

Fremtidig utvikling av ladestrømstilbudet for sjøtransport vil de første årene være preget av utbygging av ladestrømanlegg for ferjer, drevet av strenge miljøkrav i ferjeandbudene. Ladeløsningene for ferjene er per i dag ikke standardiserte. Dette er hensiktsmessig i en utviklings- og utprøvningsfase for å tilpasse ladeløsningene til hvert enkelt ferjeandbud. Det er derimot viktig for konkurransen og kostnadsutviklingen å utvikle standardiserte løsninger for ladeinstallasjoner for ferjer på sikt, slik at tilgang til standardiserte ladeløsninger kan inngå i fremtidige andbud på nye strekninger.

Det vil i fremtiden være et betydelig behov for fremføring av strøm til ferjekaiene. Dette kan utløse behov for nettførsterkninger dersom behovet for effekt overstiger ledig kapasitet i eksisterende anlegg. For å få til en vellykket og rask utrulling av elektriske ferjer er det viktig at det er god dialog mellom det lokale nettselskapet og den som er ansvarlig for ferjetjenesten (staten og fylkeskommunene).

Kunnskapsgrunnlag for fremtidig behov for infrastruktur for alternative drivstoff til fartøy

Infrastruktur er et viktig premiss for at markedet skal velge nullutslippsfartøy. Derfor ønsker Enova i samarbeid med Kystverket og NVE, å skaffe et kunnskapsgrunnlag knyttet til fremtidig behov for infrastruktur for alternative drivstoff.

Kunnskapsgrunnlaget skal kvantifisere omfanget og skaleringsbehovet for infrastruktur for alternative drivstoff for fartøy, inkludert nettkapasitet og relaterte kostnader, for ulike fremtidsscenarioer i 2030 og frem til 2050. Utredningen skal gi kunnskap om hvordan det best kan tilrettelegges for infrastrukturetableringen. Som en sentral del av oppdraget skal det gjøres en scenarioanalyse som legges til grunn for vurdering av infrastrukturbehovet. Hvordan utløse effektiv utbygging av infrastruktur og hvilke risikoreduserende tiltak bør man være bevisst på, er noen av flere temaer som skal belyses. Det er også ønskelig at kunnskapsgrunnlaget belyser hvordan infrastrukturen for alternative drivstoff langs kysten kan ha synergieffekter med landtransportens infrastrukturbehov. Oppdraget skal ferdigstilles innen 30. november 2019.

9.4. Fremtidig innsats for infrastruktur for bruk av hydrogen i transport

Viktige markedssignaler for utviklingen i hydrogeninfrastrukturen er tilgang på kjøretøy, kostnadsnivået og konkurransevnen sammenlignet med elektriske kjøretøy. Når det kommer til maritim anvendelse er bruk av hydrogen på pilotstadiet. Regjeringen vil komme tilbake til bruk av hydrogen, blant annet i transportsektoren, i forbindelse med den helhetlige strategien for forskning, teknologiutvikling og bruk av hydrogen som energibærer.

9.4.1. Veitransport

Som det fremgår av kapittel 8.1 er personbiltransport med hydrogen som drivstoff mindre teknologisk utbredt enn elektrisitet. Hva forbrukeren finner mest attraktivt og etterspør avgjør utbredelsen av hydrogenbiler. Basert på utviklingen de seneste årene er det forventet at elbiler vil dominere personbilmarkedet. Innenfor de tyngre kjøretøysegmentene kan hydrogenkjøretøy ta en betydelig del av markedet. Det går relativt raskt å sette opp fyllinfrastruktur for hydrogen, og det betyr at dette kan gjøres i takt med fremtidig etterspørsel etter hydrogen i transportsektoren.

For produksjon av hydrogen til fyllstasjoner antar DNV GL (2019)⁵⁴ at elektrolyse vil være dominerende i Norge. I et tidlig stadium med små volum omsatt per fyllstasjon (f.eks. mindre enn 50 kg H₂/dag) anser de det som sannsynlig at mange fyllstasjoner vil få hydrogen tilkjørt, i stedet for å produsere dette lokalt. Ved større omsetningsvolum kan etablering av en egen elektrolyse bli konkurransedyktig. På lengre sikt forventer de derfor at mange fyllstasjoner vil etablere egen hydrogenproduksjon. I urbane strøk er det tenkelig at fyllstasjonene etablerer egne depot med et større elektrolyseanlegg, og bruker dette til å levere hydrogen til fyllstasjoner i rimelig nærhet. Dette skyldes både begrensninger på areal rundt fyllstasjoner, og kostnadsbesparelser ved større produksjon og sentralisert hydrogenlagring. Det er gjennom direktivet om utbygging av infrastruktur for alternative drivstoff etablert en felles teknisk ISO-standard for fyllstasjoner for hydrogen. Denne vil gjelde i Norge som følge av norsk implementering av direktivet.

Det vil i en tidlig fase være behov for offentlig støtte til etablering av hydrogenfyllstasjoner i Norge. Enova støtter etablering av offentlig tilgjengelige hydrogenfyllstasjoner. Enova vil komme med regelmessige utlysninger, i utgangspunktet årlig, men utlysningstakten vil kunne tilpasses markedsresponsen. Søknadsfrist på Enovas tredje utlysning for støtte til etablering av hydrogenfyllstasjoner var 1. juni 2019.

Gjennom å støtte noen utvalgte fyllpunkter vil norske aktører bygge erfaringer med bruk av hydrogen i transportsektoren, og støtten legger til rette for en balansert vekst i hydrogenmarkedet når og hvis tilgangen på kjøretøy etter hvert tar seg opp.

⁵⁴ DNV GL 2019 Produksjon og bruk av hydrogen i Norge

På sikt er det kanskje særlig innenfor tyngre kjøretøy at hydrogen peker seg ut som et attraktivt alternativt drivstoff. I prinsippet kan tyngre kjøretøy benytte seg av den samme offentlige tilgjengelige fylleinfrastrukturen for hydrogen som personbiler, med noen tilpasninger. Som omtalt i kapittel 5 vil noen tyngre kjøretøy kreve pumper med lavere trykk (350 bar) enn for personbiler (700 bar). Pumper med ulikt trykk kan fint tilbys på samme fyllestasjon, og det er generelt mindre energikrevende (og derfor sannsynligvis rimeligere) å komprimere hydrogen til tyngre kjøretøy enn til personbiler. Et viktig hensyn ved etablering av hydrogenstasjoner for fremtidig bruk av tyngre kjøretøy er at selve stasjonsområdet er stort nok til å kunne ta imot slike kjøretøy. Da tunge kjøretøy vil ta unna langt høyere volum av hydrogen enn personbiler og er et langt mer attraktivt segment, så er det sannsynlig at en eventuell ombygning lønner seg for en stasjonsoperatør. Det er imidlertid ikke usannsynlig at de vil bygges opp en separat fylleinfrastruktur for tunge kjøretøy, det vil være usikkert om disse finner det hensiktsmessig å tilrettelegge for personbiler. Et annet scenario kan være at enkelte store aktører bygger opp fyllestasjoner til egne kjøretøy, uten at disse nødvendigvis gjøres tilgjengelig for offentligheten.

Enova har fått en del tilbakemeldinger fra markedet om at de i større grad ønsker å rette tilbudet av hydrogenfylling mot større kjøretøy, og derfor tilpasse infrastrukturen til flere typer kjøretøy/fartøy slik som lastebil, buss, ferjer, mv. Etterspørselen etter fylling med 350 bar vil kunne bli høy, mens en sannsynligvis vil ha lav etterspørsel etter fyllemuligheter for 700 bar (gitt den utviklingstakt en ser etter hydrogen på personbilmarkedet).

De første prosjektene med uttesting av lastebiler og busser på hydrogen har inkludert utvikling av tilhørende fylleinfrastruktur. Dette er f.eks. tilfellet når ASKO og Ruter, med støtte fra Enova, tester ut henholdsvis lastebiler og regionbusser. I en tidlig fase vil det dermed være begrenset behov for offentlig tilgjengelig fylleinfrastruktur til tyngre kjøretøy. Ettersom teknologien modnes og behovet melder seg vil Enova være statens virkemiddel for å støtte utviklingen av infrastrukturen.

9.4.2. Sjøtransport

Bruk av hydrogen i sjøtransport er fortsatt på utviklingsstadiet og det er ikke behov for å bygge en infrastruktur for dette før det finnes fartøy som vil ta hydrogen i bruk. Tiden det vil ta å etablere en hydrogenfyllestasjon for fartøy vil være relativt kort sammenlignet med utviklingsløpet for fartøyene og på samme måte som for tyngre veitransport vil de første maritime prosjektene sannsynligvis også innebære tilhørende fylleinfrastruktur. Ferjer og andre fartøy som går i faste ruter vil ha gode forutsetninger for å prøve ut hydrogenteknologi, da det ikke vil kreve en like omfattende infrastruktur som fartøy som ikke går i fast rute.

DNVGL (2019)⁵⁵ viser til at skip i teorien kan forsynes direkte med hydrogen sjøveien. Slike bunkringskip finnes for LNG, men teknologien vil måtte tilpasses og videreutvikles før den kan tas i bruk for hydrogen.

⁵⁵ DNV GL 2019 Produksjon og bruk av hydrogen i Norge

Det pågår flere forsknings-, utviklings- og innovasjonsprosjekter som har som formål å utvikle nullutslippsfartøy som benytter hydrogen som energibærer (se boks i kapittel 8). Det er flere spennende prosjekter støttet av PILOT-E for dette formålet. I tillegg har Statens vegvesen tegnet kontrakt med rederiet Norled AS som skal utvikle, bygge og drive en hydrogen-elektrisk ferje for sambandet Hjelmeland-Nesvik-Skipavik fra og med 2021.

Norge har tatt en rolle som pådriver for å utvikle og etablere regelverk for sikker og brukervennlig bunkring av hydrogen. Kystverket, DSB og Sjøfartsdirektoratet har en viktig rolle i dette arbeidet, særlig gjennom utviklingskontrakten for en hydrogenelektrisk ferje. Kystverket har etablert en kartløsning over tilbud av alternative drivstoff i havner som også vil kunne inkludere fremtidige bunkringsanlegg for hydrogen.

9.5. Fremtidig innsats for infrastruktur for bruk av biogass og naturgass i transport

Det er som omtalt i kapittel 5 og 6 etablert noen fyllemuligheter for biogass og naturgass (CNG og LNG) til bruk i transport. Biogass kan distribueres gjennom samme infrastruktur som naturgass, men også tilbys via dedikerte biogassfyllestasjoner.

9.5.1. Veitransport

Norge har satt ambisiøse målsetninger for klimagassreduksjoner i transport og det er derfor ikke naturlig å satse på en videre utvikling av bruk av naturgass i veitransport da dette er et drivstoff som ikke har store klimagevinster. Biogass derimot er et klimanøytralt drivstoff og kan brukes på samme måte som naturgass. I 2017 gjorde Sund Energy på oppdrag av Enova en studie om muligheter og barrierer for økt bruk av biogass til transport i Norge⁵⁶. Rapporten viser blant annet at et voksende marked for biogass er lastebiler, spesielt tung/langtransport. Ettersom gasstanker med innhold veier betydelig mindre enn batterier per energienhet har gass foreløpig en konkurransefordel vis-a-vis elektrisitet, og flere produsenter og distributører av biogass fokuserer nå på dette markedet. I desember 2018 åpnet AGA en LBG-stasjon i Oslo (ved IKEA på Furuset) beregnet på tungbiler. Dette vil være den første stasjonen for flytende biogass i Norge og AGA sin biogasstasjon nr. 20.

Hittil har bruken av gass vært knyttet til komprimert gass, og er brukt av busser og flåtekjøretøy lokalt og regionalt. Et fremtidig tilbud av flytende biogass (LBG) gjør det mulig å fylle mer energi sammenlignet med komprimert biogass (CBG), noe som øker kjørelengden mellom hver fylling. Dette åpner opp muligheter for godstransporten, og tungbilfabrikantene tilbyr nå flere gassdrevne tungbiler for langtransport.

En viktig forutsetning for fremtidig bruk av biogass er konkurranseforholdet til andre energibærere. Høyere prising av klimagassutslipp i fremtiden vil gjøre biogass mer konkurransedyktig sammenlignet med naturgass.

⁵⁶ Sund Energy 2017. Muligheter og barrierer for økt bruk av biogass til transport i Norge

Videre vil Enovas program for investeringsstøtte til etablering av biogassproduksjon bidra til økt tilbud av biogass. Enova støtter også innkjøp av tyngre biogasskjøretøy og tilhørende fyllinfrastruktur.

Det er allerede etablert en standard for CNG-fyllestasjoner som følge av implementeringen av direktivet for utbygging av infrastruktur for alternative drivstoff. Denne vil bli gjeldende i Norge som følge av til Norges implementering av direktivet.

9.5.2. Sjøtransport

Naturgass i sjøtransport er en relativt moden teknologi, som vil kunne konkurrere med konvensjonelt drivstoff, særlig i lys av stadig strengere miljøkrav i sjøtransporten.

DNV GL har registrert 133 bestillinger på LNG-skip de nærmeste årene, men kun 26 av disse skipene forventes å hovedsakelig operere i norske farvann. Samtidig peker flere utredninger og tiltaksanalyser på LNG som et viktig alternativt drivstoff for å oppnå utslippsreduksjoner fra skipsfarten.

Rapporten Norskekysten LNG, utvikling av infrastruktur for LNG som drivstoff i Norge⁵⁷ dokumenterer at dagens infrastruktur kan betjene langt flere skip enn den gjør i dag, men at det likevel er behov for å bygge ut nye anlegg som gir bunkringsmuligheter i nærheten av der skipene opererer. Innblanding av biogass vil ikke påvirke behovet for bunkringsinfrastruktur.

Gasnor har intensjonsavtaler med Karmsund Havn IKS og Kristiansand Havn KF om bygging av LNG-terminaler i havnene. Gasnor opplyser at per i dag er ikke etterspørselen stor nok til at bunkringsanleggene vil bli etablert. NOx-fondet har gitt Jahre Marine AS tilsagn om støtte til bygging av et LNG-bunkringsskip, som etter planen bygges innen utgangen av 2019 (NOx-fondet 2018)⁵⁸. Kystruten Bergen-Kirkenes skal fra 2021 opereres av Hurtigruten Cruise AS med sju skip og av Havila Kystruten AS med fire skip. Dette vil kreve tilrettelegging for bunkring av LNG i enkelte kystrutehavner. For å oppfylle klima- og miljøkravene legger leverandørene blant annet opp til å benytte LNG som drivstoff i kombinasjon med batterier.

Norge kan bidra som pådriver for å etablere regelverk for sikker og brukervennlig bunkring av LNG. Kystverket, DSB og Sjøfartsdirektoratet har en viktig rolle i dette arbeidet. Det er viktig at havnene har god dialog med brukerne om fremtidig behov for infrastruktur for LNG/LBG og tilrettelegge for slik bunkring når markedet etterspør dette. Gjennom direktivet for utbygging av infrastruktur for alternative drivstoff vil det etableres standarder for LNG fylling for sjøtransport.

57 Energigass Norge (2015): «Norskekysten LNG. Utvikling av infrastruktur for LNG som drivstoff i Norge»

58 NOx-fondet (2018): «Oversikt over innvilget støtte til tiltak fra 2008 t.o.m. mars 2018», <https://www.nho.no/siteassets/nhos-filer-og-bilder/filer-og-dokumenter/nox-fondet/dette-ernox-fondet/innvilget-stotte/kopi-av-oversikt-over-innvilget-stotte-til-tiltak-fra-2008-t.o.m-mars-2018.xlsx>

Stortinget har bedt regjeringen foreslå et omsetningskrav for bruk av bærekraftig biodrivstoff for skipsfarten (Dok 8:71S (2015-16)). På bakgrunn av dette har Klima- og miljødepartementet gitt Miljødirektoratet og Sjøfartsdirektoratet i oppdrag å utrede muligheten for, og konsekvenser av, innføringen av et omsetningskrav for bærekraftig biodrivstoff i skipsfart. Innføring av et eventuelt omsetningskrav vil innebære at det stilles krav til at en viss andel av den årlige drivstoffomsetningen er biodrivstoff.

Kunnskapsgrunnlaget viser at biogass kan benyttes uten vesentlige modifikasjoner i eksisterende LNG-skip. I følge Miljødirektoratet og Sjøfartsdirektoratet bør videre utredninger av et omsetningskrav i skipsfart inkludere muligheter for produksjon og leveranse av biogass til skip inkluderes.

Klima- og miljødepartementet har bedt Miljødirektoratet, i samarbeid med Sjøfartsdirektoratet, om å bistå med videre utredning av et eventuelt omsetningskrav for flytende biodrivstoff og biogass til skipsfart.

9.6. Fremtidig innsats for infrastruktur for bruk av flytende biodrivstoff i transport

Som beskrevet i denne handlingsplanen utvikles bruken av flytende biodrivstoff gjennom innblanding i fossilt drivstoff. Etter vår vurdering ser vi ikke behov for en egen innsats for etablering av en dedikert offentlig tilgjengelig fyllinfrastruktur for flytende biodrivstoff. Som omtalt finner noen aktører det som rasjonelt å etablere en dedikert infrastruktur for 100 prosent flytende biodrivstoff. Dette er et godt tilbud for de transportører som kan og ønsker å bruke et miljøvennlig drivstoff i sine konvensjonelle kjøretøy eller fartøy.

9.7. Oppsummering

Regjeringens fremtidige innsats for å legge til rette for etablering av infrastruktur for alternative drivstoff kan oppsummeres i følgende 13 punkter:

1. Regjeringen vil legge til rette for rask utbygging av ladeinfrastruktur i hele landet, gjennom en kombinasjon av offentlige virkemidler og markedsbaserte løsninger, for å holde tritt med økningen i andel elektriske transportmidler.
2. Regjeringen vil at Enova skal være statens virkemiddel for å støtte utviklingen av infrastruktur for alternative drivstoff i den tidlige fasen hvor det er behov for offentlig støtte.
3. Regjeringen vil implementere direktivet for utbygging av infrastruktur for alternative drivstoff og forskriftsfeste krav til bruk av felles europeiske standarder for ladeløsninger og krav til brukerinformasjon som fremgår av direktivet.
4. Regjeringen vil være pådriver for å utvikle europeiske standarder for ladeløsninger for busser.

5. Regjeringen vil be NVE gå gjennom relevant regelverk for å sikre at hensyn til etablering av infrastruktur for alternative drivstoff er ivaretatt.
6. Regjeringen vil sørge for at arealpolitikken samordnes bedre med utbygging av infrastruktur.
7. Regjeringen vil vurdere om byggeforskriftene utgjør en barriere for etablering av ladeinfrastruktur.
8. Regjeringen vil komme tilbake til Stortinget om anmodningsvedtaket om ladeklare bygg i løpet av 2019.
9. Regjeringen vil følge opp forskrift om krav til ladeinfrastruktur for vilkårsparkeeringsplasser.
10. Regjeringen vil sørge for at det finnes en offentlig tilgjengelig oversikt over infrastruktur for alternative drivstoff til vei- og sjøtransport i Norge.
11. Regjeringen vil følge med på infrastrukturutviklingen og rapportere årlig til Stortinget på utviklingen.
12. Regjeringen vil oppfordre til at det i en tidlig fase etableres en god dialog mellom lokale nettselskaper og aktører som har behov for strømnnett til ladeanlegg for riksveiferjer.
13. Regjeringen vil gjennom Forskningsrådet, Innovasjon Norge og Enova bidra til forskning og utvikling av nullutslippsløsninger for transport. Reduserte klimagassutslipp er ikke en del av hovedmålsettingen til Forskningsrådet og Innovasjon Norge, men begge virksomheten har relevante ordninger og virkemidler som kan brukes til å støtte denne type FoU.



Utgitt av:
Samferdselsdepartementet

Bestilling av publikasjoner:
Departementenes sikkerhets- og serviceorganisasjon
www.publikasjoner.dep.no
Telefon: 22 24 00 00
Publikasjoner er også tilgjengelige på:
www.regjeringen.no

Publikasjonskode: N-0571 B
Design og ombrekking: Melkeveien Designkontor
Illustrasjon for- og bakside: AdobeStock
Trykk: Departementenes sikkerhets- og serviceorganisasjon
06/2019 – opplag 25