



På oppdrag fra Energi Norge
oktober, 2018

THEMA Rapport 2018- 12

Om prosjektet**Om rapporten**

Prosjektnummer:	ENO-18-05	Rapportnavn:	Markedsmodeller for elektrisk transport – er det behov for endringer?
Prosjektnavn:	Markedsmodeller for elektrisk transport	Rapportnummer:	2018-12
Oppdragsgiver:	Energi Norge	ISBN-nummer	978-82-8368-033-1
Prosjektleder:	Kristine Fiksen	Tilgjengelighet:	Utkast
Prosjektdeltakere:	Åsmund Jenssen Julian Hentschel Guro Persen	Ferdigstilt:	19. oktober 2018

Brief summary in English

Emission reductions in the transport sector are essential for Norway to reach its climate targets for 2030 and electrification is an important measure. Electrification of the Norwegian transport sector is ongoing, but the pace must increase further for the government's climate targets and Energy Norway's vision of a fully electric society to be achieved. Based on inputs from the industry, interviews and workshops we have through this project described the market models of today and evaluated the need for changes according to economic criteria for well-functioning markets.

Om THEMA Consulting Group

Øvre Vollgate 6
0158 Oslo, Norway
Foretaksnummer: NO 895 144 932
www.thema.no

THEMA Consulting Group tilbyr rådgivning og analyser for omstillingen av energisystemet basert på dybdekunnskap om energimarkedene, bred samfunnsforståelse, lang rådgivningserfaring, og solid faglig kompetanse innen samfunns- og bedriftsøkonomi, teknologi og juss.

Disclaimer

Hvis ikke beskrevet ellers, er informasjon og anbefalinger i denne rapporten basert på offentlig tilgjengelig informasjon. Visse uttalelser i rapporten kan være uttalelser om fremtidige forventninger og andre fremtidsrettede uttalelser som er basert på THEMA Consulting Group AS (THEMA) sitt nåværende syn, modellering og antagelser og involverer kjente og ukjente risikoer og usikkerheter som kan forårsake at faktiske resultater, ytelser eller hendelser kan avvike vesentlig fra de som er uttrykt eller antydning i slike uttalelser. Enhver handling som gjennomføres på bakgrunn av vår rapport foretas på eget ansvar. Kunden har rett til å benytte informasjonen i denne rapporten i sin virksomhet, i samsvar med forretningsvilkårene i vårt engasjementsbrev. Rapporten og/eller informasjon fra rapporten skal ikke benyttes for andre formål eller distribueres til andre uten skriftlig samtykke fra THEMA. THEMA påtar seg ikke ansvar for eventuelle tap for Kunden eller en tredjepart som følge av rapporten eller noe utkast til rapport, distribueres, reproduseres eller brukes i strid med bestemmelsene i vårt engasjementsbrev med Kunden. THEMA beholder opphavsrett og alle andre immaterielle rettigheter til ideer, konsepter, modeller, informasjon og "know-how" som er utviklet i forbindelse med vårt arbeid.

INNHold

1	INNLEDNING: HVA ØNSKER VI Å OPPNÅ?.....	10
1.1	Bakgrunn for prosjektet: mål om fullelektrisk samfunn	10
1.2	Formål og problemstilling: vurdere markedsmodeller for transport	10
1.3	Gjennomføring av prosjektet	10
2	HVA MÅ MODELLENE OPPFYLLE FOR Å BIDRA TIL MÅLOPPNÅELSE?	11
2.1	Norske klimamål for transport	11
2.2	Status for elektrifisering av transport i Norge	12
2.3	Kriterier for en god markedsmodell for elektrisk transport	12
2.4	Ulike markedstyper for ladeinfrastruktur	15
2.5	Hvilken type konkurransebarrierer må vi være oppmerksomme på?	15
3	DAGENS MARKEDSMODELLER FOR ELEKTRISK TRANSPORT	19
3.1	Landstrøm	19
3.2	Lading av personbiler	20
3.3	Elektrisk transport i offentlige anbud	24
4	BEHOV FOR ENDRINGER I MARKEDSMODELLEN FOR LANDSTRØM?	27
4.1	Status for landstrøm	27
4.2	Lønnsomhetsutfordringen	28
4.3	Hva er mulighetene for å etablere økt konkurranse om energisalg på etablerte landstrømsanlegg?	29
5	BEHOV FOR ENDRINGER I MARKEDSMODELLEN FOR HURTIGLADING?..	32
5.1	Status for hurtiglading og gatelading for personbiler	32
5.2	Diagnose: Hva kan bli utfordrende med dagens modell?	33
5.3	Manglende lønnsomhet	34
5.4	Sub-optimal planlegging	35
5.5	Effektivt kundegrensesnitt ved mange ladetilbydere	36
6	KONKLUSJON OG ANBEFALING.....	42
6.1	Etablere beste praksis for koordinering av ladepunkter	42
6.2	Bidra til at effekttariffene ikke er en unødvendig stor barriere for kundene	42
6.3	Gå i dialog med NVE om omsetningskonsesjon til ladeinfrastruktur	43
6.4	Gi innspill til Enova på viktigheten av gode støtteordninger	43
6.5	Følge med på konkurransebarrierer på ladeinfrastruktur.....	43
6.6	Vurdere hva som er tilstrekkelig enkelt kundegrensesnitt på tvers av ladetilbyderne	44
6.7	Vurdere behovet for marked til kanten når landstrøm er mer utbredt	44
	VEDLEGG 1: RAMMEVILKÅR FOR ELEKTRISK TRANSPORT I NORGE	45

SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER

I dette prosjekter vurderer vi markedsmodeller for elektrisk transport

Utslippsreduksjoner i transportsektoren er avgjørende for at Norge skal nå sine klimamål i 2030, og elektrifisering er et viktig virkemiddel. Elektrifiseringen av den norske transportsektoren er i gang, men takten må økes ytterligere for at myndighetenes klimamål og Energi Norges visjon om et fullelektrisk samfunn skal nås. Basert på innspill fra bransjen og gjennom intervjuer og arbeidsmøter har vi i dette prosjektet beskrevet dagens markedsmodeller og vurdert om det er behov for endringer ut fra samfunnsøkonomiske kriterier for velfungerende markeder.

Markedsmodellene må bidra til etablering av infrastruktur og kundevennlige løsninger

Markedsmodeller kan forstås som et sett av rettigheter og plikter som påhviler tjenesteleverandører, infrastrukturaktører og kunder som til sammen definerer rammeverket for kjøp og salg av forskjellige former for lading. De overordnede kravene til markedsmodellene kan oppsummeres i følgende:

- *Tilstrekkelig infrastrukturbygging* er viktig for å sikre at kundene har tilgang til lading. To overordnede forutsetninger må da være på plass: Bedriftsøkonomisk lønnsomhet i infrastrukturinvesteringer og effektive reguleringer og planprosesser som sikrer tilgang på areal til bygging av infrastrukturen.
- *Infrastrukturen må være attraktiv for kundene:*
 - *Prisene må være konkurransedyktige* slik at kundene velger elektrisitet framfor andre alternativer. *Effektiv konkurranse* i lademarkedene er den sentrale forutsetningen for konkurransedyktige priser.
 - Det må skje *tilstrekkelig innovasjon både for den fysiske infrastrukturen og kundegrensesnittet* slik at kundenes behov ivaretas også på lang sikt. Også her skal effektiv konkurranse bidra til måloppnåelsen.
 - *Driften av den fysiske og den økonomiske infrastrukturen må være effektiv* i den forstand at de bakenforliggende fysiske og økonomiske systemene kan brukes om hverandre i tilstrekkelig grad. Enkel bruk på tvers av ladetilbyderne er viktig for å oppfylle dette kriteriet, inkludert systemers evne til å virke sammen slik at kundene opplever en enhetlig tjenesteleveranse.
 - *Tjenestene som tilbys kundene må ha høy kvalitet og være enkle i bruk*, ikke bare i hvert enkelt ladepunkt, men på tvers av alle som tilbyr lading.

Tilgang til ladeinfrastruktur er en forutsetning for elektrifisering. Et minimum av ladeinfrastruktur må derfor etableres før etterspørselen er tilstrekkelig til infrastrukturen kan etableres på kommersielle vilkår.

Markedene er forskjellige mellom ulike transportformer, noe som påvirker markedsmodellene

Vi dekker flere typer markedsmodeller i denne rapporten som vist i tabellen under. Kun to av modellene representerer det vi kan kalle massemarkeder med mange tilbydere og kjøpere: hurtiglading og ladeinfrastruktur til borettslag. Lading av elbusser og ferger blir etablert for å håndtere ny teknologi i etablerte ruter gjennom anbuds konkurranser. Infrastrukturen får da kun én bruker, og det er lite fleksibilitet i hvor infrastrukturen kan etableres. Både gatelading i byer og landstrøm blir etablert av den som har kontroll på arealet (henholdsvis kommunene og havnene), og brukes av mange personbiler/skip.

Ladetype	Antall tilbydere og kjøpere	Fleksibilitet i plassering	Ladeeffekt (kW)	Substitutter i drift
Hurtiglading	Mange til mange	Stor	22-350	Annen lading
I gata	Én til mange	Noe	11-22	Hurtiglading
I borettslag	Mange til mange	Ingen	3,7-22	Hurtiglading
Til elbusser	Én til én	Lite	150-600	Ingen
Til elferger	Én til én	Ingen	1000-4000	Ingen/ hybridløsning
Landstrøm	Én til mange	Ingen	1000-7000	Egne aggregat eller annen havn

På kort sikt er lønnsomhet den største barrieren sammen med uklart ansvar for nasjonale klimamål

Etablering av ladeinfrastruktur kan gjøres på kommersielle vilkår for hurtiglading i områder med tettbygde strøk og for bybussruter som er godt egnet for elektrifisering. Med disse unntakene er lønnsomhet den største utfordringen for etablering av lading og elektrisk transport. Likevel skjer elektrifisering av transport raskt og med høye ambisjoner. Elektrifiseringen er basert på politiske vedtak, gunstige rammebetingelser og investeringsstøtte fra Enova og andre offentlige kilder. Det er likevel et uavklart spørsmål om infrastruktur for lading rulles ut raskt nok for å sikre måloppnåelse på transportsiden.

Det er etablert ambisiøse mål for elektrifisering av transporten gjennom vedtak i Nasjonal transportplan, men det er ikke gjennomført en helhetlig analyse av hva som skal til for å nå målene. Det gjelder både med hensyn til hvilken infrastruktur som må på plass for å møte målene og hvem som har ansvar for å legge til rette for elektrisk transport. For at målene skal nås, må sentrale myndigheter bør derfor etablere virkemidler og delegere ansvar for gjennomføringen. For eksempel har kommuner og fylkeskommuner/regioner virkemidler gjennom planregelverket og lokalkunnskap som kan og bør koordineres i forbindelse med utbyggingen av ladeinfrastruktur.

Vi oppfordrer Energi Norge til å vurdere beste praksis på etablering av ladeinfrastruktur i norske kommuner og etablere en praktisk veileder for koordinering mellom aktørene (planmyndighet, nettselskapene, ladeoperatør) som bidrar til mest mulig data- og behovsdrevne prosesser og med en klar ansvars- og rollefordeling.

Vi har identifisert noen mulige konkurransebarrierer som Energi Norge bør følge med på

De kortsiktige behovene for å sikre lønnsomhet og en tydeligere ansvarsfordeling må kombineres med gode markedsmodeller som legger til rette for måloppnåelse på lang sikt, med utgangspunkt i konkurransemarkeder så langt det er mulig og i den form som er mest hensiktsmessig for de ulike typene av lading. Basert på samfunnsøkonomiske prinsipper har THEMA vurdert potensielle konkurransebarrierer for elektrisk transport med vekt på landstrøm og hurtiglading av personbiler. Barrierene kan oppsummeres i tre hovedtyper:

- Utfordringer ved etablering av ladeinfrastruktur på grunn av manglende lønnsomhet, suboptimal planlegging eller regulering som bidrar til stor administrativ byrde, usikkerhet eller suboptimale løsninger.
- Konkurransebarrierer som hindrer effektiv konkurranse mellom tilbyderne av ladeinfrastruktur, f.eks. mangel på gode lokasjoner med tilstrekkelig areal og effekt, eller at kundegrunnlaget er for begrenset til at det er rom for flere enn én tilbyder.
- Utfordringer for brukerne ved å bruke ladeinfrastruktur på tvers av tilbyderne, f.eks. fordi det finnes flere ladeplugger som ikke tilbys av alle aktører eller fordi det er for mye «plunder og heft» å ta i bruk lading fra mange ulike tilbydere.

Det har ikke vært rom for å gjøre grundige vurderinger av hvorvidt noen av disse barrierene er reelle i dagens markedsmodeller, men utover utfordrende lønnsomhet ser vi ikke tydelige indikasjoner på at disse punktene er til hinder for elektrifisering av transport på kort sikt.

Det er myndighetenes oppgave å overvåke markedsutviklingen og gjøre markedsinngrep dersom det er nødvendig. Energi Norge bør imidlertid følge med på mulige konkurransebarrierer og markedssvikt i markedet for hurtiglading. På den måten kan bransjen bidra til å hindre at unødvendige konkurransebarrierer utvikles og gir opphav til fordyrende regulering, som i verste fall kan undergrave måloppnåelsen og innovasjonstakten.

Sammen med ladeoperatørene bør Energi Norge bidra til at det utvikles gode kundegrensesnitt

Vi ser det som viktig å sikre et godt kundegrensesnitt på tvers av ulike tilbydere av hurtiglading. Innovasjon med utgangspunkt i kundens behov vil da være avgjørende. Vi har ikke i dette prosjektet avklart hvorvidt dagens drop-inn-øsning for hurtiglading eller forskjellene i kundegrensesnitt er utfordrende for kundene, eller om det er til hinder for elektrifisering av personbilparken på noen måte. Vi anbefaler likevel Energi Norge å vurdere dette nærmere av flere årsaker:

- Ved økt antall tilbydere av hurtiglading blir det også viktigere at man enkelt kan lade på tvers av alle aktørene uten at man må laste ned apper eller forholde seg til mange ulike lade- og betalingsløsninger. Det gjelder selv om det i dag er et relativt begrenset antall aktører som kundene må forholde seg til. Det kan på sikt innføres betaling på flere av ladepunktene som i dag er gratis, f.eks. gatelading i kommunene, og flere tilbydere av hurtigladere er på vei inn i markedet.
- På flere områder ser vi at digitale plattformer med mange brukere tar over kundegrensesnittet (f.eks. Facebook, Airbnb og Google). Dersom det etableres sterke og attraktive internasjonale løsninger som gir mulighet til å lade på tvers av ladenettverk, kan disse utvikle en konkurransefordel pga. nettverkseffekter på bekostning av nasjonale aktører. Da er det en risiko at løsningene ikke fungerer som en nøytral tilrettelegger for ladeoperatørene, men er konkurransevridende. Et eksempel er Hsubject som nylig har inngått et samarbeid med et kinesisk ladenettverk der de kan tilby et kundegrensesnitt på ladenettverket i Kina, mot at de hjelper det kinesiske selskapet med å etablere et ladenettverk i Europa. Trolig sitter Hsubject på informasjon om lademønstre som kan gi det kinesiske ladenettverket en konkurransefordel.
- Dersom myndighetene opplever at bruk på tvers av ladenettverk ikke er tilstrekkelig enkelt eller at en manglende standard utgjør en konkurransebarriere, kan man risikere at de vil vurdere å regulere inn andre løsninger. Bransjen kan få større kontroll over hvilke løsninger og kundeplattformer som kommer ved at man selv engasjerer seg i debatten og vurderer kvaliteten på dagens løsninger opp mot målet om at tjenestene skal være enkle og effektive i bruk.

På sikt kan det bli aktuelt å utvide konkurransen for landstrøm

Bruk av markedsløsninger bidrar som hovedregel til lavere priser og bedre tilbud til kundene. Markedsløsninger er likevel kun et middel til mest mulig effektive og kundesvennlige løsninger, og ikke et mål i seg selv. For landstrøm er det i dag havnene som står for salg av energien til skipene, noe som trolig er den beste løsningen i en fase der landstrøm etableres uten lønnsomhet. Havnene er underlagt krav om å kreve betaling basert på selvkost, og strømkostnaden utgjør en svært liten andel av kostnaden til lading. På lengre sikt kan det være aktuelt å utrede nærmere hvilken ekstra verdi man oppnår for kunden, i form av bedre tjenester eller lavere priser, dersom rederiene selv kjøper inn strøm direkte fra tilbyderne (markedet) og ikke fra havnene. I så fall må man utrede de praktiske løsningene for å støtte dette og kostnadene ved dem.

Nettleien bidrar til økte kostnader for lading, er dagens tariffstruktur hensiktsmessig?

Som beskrevet er lønnsomhet en utfordring ved etablering av ladeinfrastruktur. Både anleggsbidrag til forsterkning av strømmettet og nettleien blir ofte nevnt som en viktig del av lønnsomhetsutfordringen. Nettselskapene har i dag en viktig rolle som en nøytral tilrettelegger som skal likebehandle alle kunder. En særskilt nettariff for transport er dermed en dårlig løsning som åpner for at alle «gode formål» og kunder med betydelig samfunnsnytte (eller politisk gjennomslagskraft) kan få

rabatter på bekostning av andre nettkunder, uten at kan knyttes til energilovens formål om et samfunnsmessig rasjonelt kraftsystem.

Når det er sagt, vil vi likevel oppfordre Energi Norge og deres medlemmer blant nettselskapene til å revurdere utformingen av nettleien til sine kunder. Dagens tariffstruktur ble etablert med basis i de typiske kundegruppene og forbruksmønstrene man har hatt historisk. Når nye kundegrupper kommer til, bør utformingen av nettleien revurderes i lys av endringene i kundemassen, slik at fordelingen av nettkostnaden blir oppfattet som rimelig av hele kundebasen og samtidig gir samfunnsøkonomisk riktige incentiver til nettkundene til å bidra til en mest mulig rasjonell utvikling og drift av nettet. Transportkundene bør også få mulighet til å ta i bruk eventuelle fleksible tariffer eller nye fleksibilitetsløsninger på lik linje med andre nettkunder.

Behovet for støtteordninger som sikrer tilstrekkelig ladeinfrastruktur bør utredes av Enova

Offentlig støtte er den viktigste drivkraften for infrastrukturutbygging. Det er derfor viktig at slike mekanismer er riktig utformet slik at den både bidrar til at ladeinfrastruktur bygges i tilstrekkelig omfang og at støtteordningene er riktig utformet. Det er et uavklart spørsmål hva som er riktig omfang av ladeinfrastruktur for å bidra til måloppnåelse på mål for elektrifisering og reduksjon av klimagassutslipp. Enova bør derfor gjennomføre en analyse på behovet for støtte i nye korridorer og områder tilsvarende det som har blitt gjort tidligere. Generelt vil riktig utformede anbudsprosesser for kommersiell utbygging av ladeinfrastruktur være den mest kostnadseffektive bruken av offentlige midler, noe som også har vært den mest brukte mekanismen fra Enovas side.

ENGLISH SUMMARY

In this project we evaluate various market models for electrical transportation

Emission reductions in the transport sector are essential for Norway to reach its climate targets for 2030 and electrification is an important measure. Electrification of the Norwegian transport sector is ongoing, but the pace must increase further for the government's climate targets and Energy Norway's vision of a fully electric society to be achieved. Based on inputs from the industry, interviews and workshops we have through this project described the market models of today and evaluated the need for changes according to economic criteria for well-functioning markets.

The market models must contribute to establishing infrastructure and client-centric solutions

A market model can be defined as the set of rights and duties that apply to service providers, infrastructure providers and customers that defines the framework for buying and selling various forms of charging. The overall requirements for market models can be summarized as follows:

- *Sufficient infrastructure construction* is important to ensure customer access to charging. There are two prerequisites for sufficient infrastructure construction: commercial profitability of infrastructure investments and effective regulation and planning processes ensuring access to areas for building the infrastructure.
- *The infrastructure must be attractive to customers:*
 - *Prices must be competitive* so that customers choose electricity over other alternatives. *Efficient competition* in charging markets is a key condition for competitive prices.
 - Sufficient *innovation* in both *physical infrastructure* and *client interface* is necessary to maintain long term customer needs. Efficient competition will contribute to achieving this as well.
 - Operation of the physical and economic infrastructure must be efficient in the sense that back-end physical and economic systems are sufficiently interchangeable. Simple use across different charger providers is important to fulfill this requirement, including the ability of multiple systems to operate together providing a unified service delivery.
 - The services offered to the customers must be of high quality and be easy to use, not just in every charging point but also across all charging providers.

Access to charging infrastructure is a prerequisite for electrification. Thus, a minimum of charging infrastructure must be established before demand is high enough for it to make sense commercially.

The markets differ depending on form of transportation which in turn affects the market models

We cover several types of market models in this report, as shown in the table below. Only two of the models represent what we call mass markets with a high number of suppliers and buyers: fast-charging and charging infrastructure for apartment complexes. Charging of e-buses and ferries are established to handle new technology on given routes through tenders. The infrastructure thus only gets one user and there is little flexibility with regards to the location of the infrastructure. Both street charging and land-based electricity in harbors are established by whoever controls the area (the municipality and the harbor authority respectively) and are used by many cars/ships.

Charger type	Number of providers and buyers	Flexibility in location	Charging power (kW)	Substitutes in operation
<i>Fast charging</i>	Many to many	Great	22-350	Other charging
<i>On street</i>	One to many	Some	11-22	Fast charging
<i>In apartment complex</i>	Many to many	None	3,7-22	Fast charging
<i>For e-buses</i>	One to one	Little	150-600	None
<i>For e-ferry</i>	One to one	None	1000-4000	None/ hybrid solution
<i>Land-based electricity in harbours</i>	One to one	None	1000-7000	Own generator or other harbour

In the short-term profitability is the greatest barrier in addition to unclear responsibilities for national climate targets

It is currently feasible to establish charging infrastructure on commercial terms for fast charging in densely populated areas and on suitable urban bus routes. Apart from these exceptions, profitability is the greatest challenge for the establishment of charging infrastructure and electrical transport. Despite the challenges electrification of transportation is happening fast and with high ambitions. Electrification is currently driven by policy measures, beneficial regulations and investment support from Enova and other public sources. However, it remains unclear if the charging infrastructure is developed fast enough to ensure the achievement of climate targets in the transport sector.

Ambitious targets have been established for electrification of the transport sector through policy decisions in the Norwegian National Transport Plan, but no holistic analysis of what is needed to meet these targets has been done. This applies to both what type of infrastructure that needs to be in place to reach the targets and who should bear the responsibility of facilitating electrical transportation.

We encourage Energy Norway to consider establishing a best practice for charging infrastructure in Norwegian municipalities and a practical guide to coordinate the various stakeholders (planning authorities, grid operators, charging operators). The guidelines should contribute to data and needs driven processes and contain a clear division of responsibilities and roles.

We have identified possible barriers to competition that Energy Norway should pay attention to

The short-term needs for ensuring profitability and a clearer division of responsibility must be combined with adequate market models that facilitate the achievement of long-term objectives based on competitive markets where possible and on the different types of charging infrastructure. Based on economic principles THEMA has considered potential barriers to competition for electrical transportation, with a main focus on land-based electricity for harbors and fast charging of private vehicles. The barriers identified can be summarized in three main points:

- Challenges concerning establishing charging infrastructure arising from lack of profitability, suboptimal planning or regulation imposing a heavy administrative burden, uncertainty or suboptimal solutions.
- Barriers preventing effective competition between suppliers of charging infrastructure such as lack of suitable locations with the necessary area and power available or a customer base that is too limited to handle more than one supplier.

- Challenges for the users related to using charging infrastructure across various providers, e.g. because all types of charging plugs are not available at every charging point or because there is too much hassle related to using several charging providers.

A detailed investigation into whether the mentioned barriers are present in today's market models is outside the scope of this report. However, except for challenges concerning profitability, we do not see any apparent indication that these barriers are limiting electrification in the short-term.

The government is responsible for monitoring market development and perform market interventions if necessary. However, Energy Norway should pay attention to possible barriers to competition and market failure in the market for fast charging. In that way the industry can help prevent the development of unnecessary barriers to competition that lead to costly regulation, which in the extreme case may undermine the achievement of climate targets and innovation.

In cooperation with operators of charging infrastructure Energy Norway should contribute to developing excellent customer interfaces

We consider it important to ensure a high-quality customer interface across providers of fast charging. Customer-centric innovation is essential to achieve this. It is outside the scope of this project to investigate whether today's drop-in solution for fast charging or the differences in customer interface are challenging for consumers, preventing the electrification of private vehicles. However, we recommend that Energy Norway take a closer look at this topic for several reasons:

- Increasing the number of suppliers of fast charging means that it also becomes more important that consumers can easily charge across all providers without having to download several different apps or having to deal with multiple charging and payment solutions. This applies even though there is currently a limited number of providers on the market as payment may in the future be introduced on many of the charging points that are free today, such as municipal street charging, and there are several new providers of fast charging in the process of entering the market.
- In several areas we observe that digital platforms with a large user base take over the client interface (e.g Facebook, Google, Airbnb and Google). If robust and attractive international solutions are established providing the opportunity to charge across multiple providers, these may develop a competitive advantage due to network effects at the expense of national service providers. In this case there is a risk that they may not act as a neutral facilitator for operators of charging points, but rather distort competition. An example of this is Hubei who recently entered into an agreement with a Chinese network of charging points offering a consumer interface for the charging points in China. In return Hubei helps the Chinese company establish a charging network in Europe. Most likely Hubei holds information on charging patterns that may give the Chinese charging network a competitive advantage.
- If governments find that charging across different networks is not sufficiently easy or that lacking industry standards are a barrier to competition, there is a risk that they may consider imposing stricter regulations introducing different solutions. The industry can have greater influence on what solutions and customer platforms arise by engaging in the debate and considering the quality of today's solutions in light of the objective that services should be easy and effective to use.

In the long-term one should consider expanding competition for land-based electricity in harbors

Use of market-based solutions usually contribute to lower prices and a better service offered to customers. A market-based solution is, however, only a measure to achieve effective and customer friendly solutions, and not a goal in itself. For land-based electricity in harbors, the harbor authorities themselves sell electricity to the ships, and this is likely to be the optimal solution in a phase where land-based electricity in harbors are established without being commercially viable. Harbors are required to levy payment based on cost of service, and the cost of electricity makes up a very small

part of the total cost of charging. In the long-term it may be relevant investigating whether the customer will gain in terms of better services or lower prices if the shipowner assumed responsibility of buying electricity directly in the market and not from the harbor authorities. In that case one should also investigate the practical solutions necessary to support this and the associated costs.

Network tariffs contribute to increasing cost of charging, is the current tariff structure appropriate?

As described earlier, profitability is a challenge when establishing charging infrastructure. Both network tariffs and imposed contributions to network reinforcements are often mentioned as an important factor in the question of profitability. Network operators have an important role as neutral and non-discriminatory facilitators for all customers. A network tariff specifically targeting transport is thus a bad solution providing the opportunity for all “good purposes” and customers with political goodwill to obtain discounts at the expense of other network customers, without tying it to the purpose of the energy legislation which is a rational power system for society as a whole.

That being said, we want to encourage Energi Norge and its members among the network operators to reconsider the tariff structure for its customers. Today’s tariff structure was established based on the typical customer segments and consumption profiles that we have seen historically. With new customer segments arising the tariff structure should be reconsidered in light of changes in the customer base so that network costs are seen as appropriately recovered by the full customer base, while at the same giving economic incentives to network customers for them to contribute to a rational development and operation of the network. Transport customers should also be given the opportunity to take advantage of potential flexible tariffs or new flexibility solutions in the same way as other network customers.

The need for support schemes ensuring sufficient deployment of charging infrastructure should be investigated by Enova

Public support schemes are the most important driver behind infrastructure construction. Thus, it is important that such mechanisms are designed to contribute to both sufficient deployment of charging infrastructure and appropriate setup of potential subsidies. It remains unclear what the adequate extent of deployment of charging infrastructure is to achieve electrification and climate targets. Enova should therefore perform an analysis on the necessity of support schemes in new areas, similar to what has been done before. Generally, appropriately designed tenders for commercial construction of charging infrastructure will be the most cost-effective use of public funds and is the mechanism most frequently used by Enova in the past.

1 INNLEDNING: HVA ØNSKER VI Å OPPNÅ?

Elektrifisering av den norske transportsektoren er i gang, men takten må økes ytterligere for at myndighetenes klimamål og Energi Norges visjon om et fullelektrisk samfunn skal nås. Basert på innspill fra bransjen og gjennom intervjuer og arbeidsmøter har vi i dette prosjektet kartlagt dagens markedsmodeller for lading til elektrisk transport. Basert på samfunnsøkonomiske prinsipper har THEMA vurdert hvilke konkurransebarrierer som kan oppstå ved elektrifisering i de ulike transportområdene.

1.1 Bakgrunn for prosjektet: mål om fullelektrisk samfunn

Energi Norges nye visjon er at Norge skal ta en global lederposisjon som det første fornybare og fullelektriske samfunn i verden. Målet er samtidig å sikre rammebetingelser som styrker næringens lønnsomhet og konkurranseevne. En del av dette er igjen å levere innovative og attraktive tjenester til kunden.

Elektrifiseringen av den norske transportsektoren er i gang, men omleggingstakten må øke for å oppfylle norske klimaforpliktelser innen 2030. Elektrifiseringen kan også skape muligheter for fornybarnæringen. Energi Norge er imidlertid usikker på om dagens markedsmodell for elektrisk transport skjer på en måte som gjør at bransjens mål og visjoner oppfylles og om monopol og konkurranse utfyller hverandre på en god måte.

1.2 Formål og problemstilling: vurdere markedsmodeller for transport

På vegne av Energi Norge har vi derfor analysert fordeler og ulemper ved dagens markedsmodell for elektrisk transport og vurdert behovet for endringer på kort og lang sikt. Formålet med oppdraget er å gi Energi Norge grunnlag for oppdaterte næringspolitiske posisjoner om markedsmodeller for elektrisk transport samt en oversikt over andre mulige tiltak for å sikre et velfungerende og attraktivt sluttbrukermarked for elektrisk transport.

Vi vil analysere disse problemstillingene innenfor rammen av følgende hovedproblemstillinger:

- *Hva er status for markedsmodell(e) for elektrisk transport i Norge, herunder de formelle rammene og markedsutviklingen?*
- *Hvilke samfunnsøkonomiske prinsipper bør legges til grunn for velfungerende markeder innen transportinfrastruktur?*
- *Hva er behovet for endringer i markedsmodellene for elektrisk transport og eventuelt initiativer fra næringslivets side gitt målet om et fornybart og fullelektrisk samfunn på lang sikt?*

1.3 Gjennomføring av prosjektet

Som ledd i arbeidet med rapporten har vi gjennomført tre workshops i samarbeid med Energi Norge med deltakelse fra kraftleverandører, ladeaktører, nettselskaper og andre bransjeaktører. Innspillene og diskusjonene i workshopene utgjør en viktig del av kunnskapsgrunnlaget for rapporten. Vi har også gjennomført intervjuer med en rekke aktører innenfor de ulike transport-markedene. Alle konklusjonene i rapporten står imidlertid for THEMAs regning.

2 HVA MÅ MODELLENE OPPFYLLE FOR Å BIDRA TIL MÅLOPPNÅELSE?

Utslippsreduksjoner i transportsektoren er avgjørende for at Norge skal nå sine klimamål i 2030, og elektrifisering er et viktig virkemiddel. Elektrifiseringen skjer raskt på flere områder, og tilgang på infrastruktur er viktig for videre vekst. Ladeinfrastrukturen være attraktiv i bruk, både gjennom konkurransedyktige priser og enkel lading og betaling på tvers av tilbyderne. Høy innovasjonstakt er viktig fordi det kan bidra både til kostnadsreduksjoner og bedre kundeinteraksjon. Effektive markeder vil som hovedregel bidra til kostnadsreduksjoner og innovasjon, eventuelle konkurransebarrierer bør derfor reduseres. Vi har identifisert flere mulige barrierer som er relevant for ladeinfrastruktur og som bransjen bør være oppmerksom på. Samtidig må markeder ses på som et virkemiddel for økt effektivitet og ikke som et mål i seg selv. Noen ganger vil kostnadene ved inngripen for å redusere markedssvikt (f.eks. i form av konkurransebarrierer) være høyere enn nytten man oppnår gjennom mer effektive markeder.

2.1 Norske klimamål for transport

I Klimameldingen oppgir Regjeringen et arbeidsmål for utslippskutt innen transport på 35-40 prosent innen 2030. Dette vil være et viktig bidrag i å redusere norske klimagassutslipp med 40 prosent i 2030 sammenlignet med 2005 (Klimameldingen, Meld. St. 41 (2016-2017)).

Tabellen under viser teknologimål som er vedtatt i forbindelse med behandlingen av NTP. Det gir ambisiøse mål om å ta i bruk ny, nullutslippsteknologi i veitransport, dvs. med el eller hydrogen som drivstoff. I tillegg til teknologimålene under er det innført krav om innblanding av bærekraftig biodrivstoff i omsatt bensin og diesel. For ferger og skip er det null- eller lavutslipp som er målet, dvs. bruk av biodrivstoff, biogass og andre lavutslippsløsninger.

Tabell 1: Teknologimål vedtatt i forbindelse med behandlingen av NTP

	2025	2030
Varebiler	Nye, lette varebiler skal være nullutslipp	Alle tyngre varebiler er nullutslipp (el, H ₂)
Busser	Nye bybusser skal være nullutslipp	75 % av alle nye langdistansebusser er nullutslipp (el, H ₂)
Lastebiler		50% av nye lastebiler skal være nullutslipp (el, H ₂)
Nærtransportskip		40 % av alle skip skal bruke biodrivstoff eller være lav- eller nullutslipp
Ferger		Alle nye riksferger er lav- eller nullutslipp, bidra til det samme på fylkesferger og hurtigbåter
Fly		30 % innblanding av biojetfuel

Kilde: NTP 2018-2028

I tillegg til teknologimålene jobber Samferdselsdepartementet med en nasjonal plan for infrastruktur for alternative drivstoff for transportsektoren¹:

- Planen skal omhandle en rekke alternative drivstoff for transport, herunder elektrisitet, hydrogen, gass og biodrivstoff

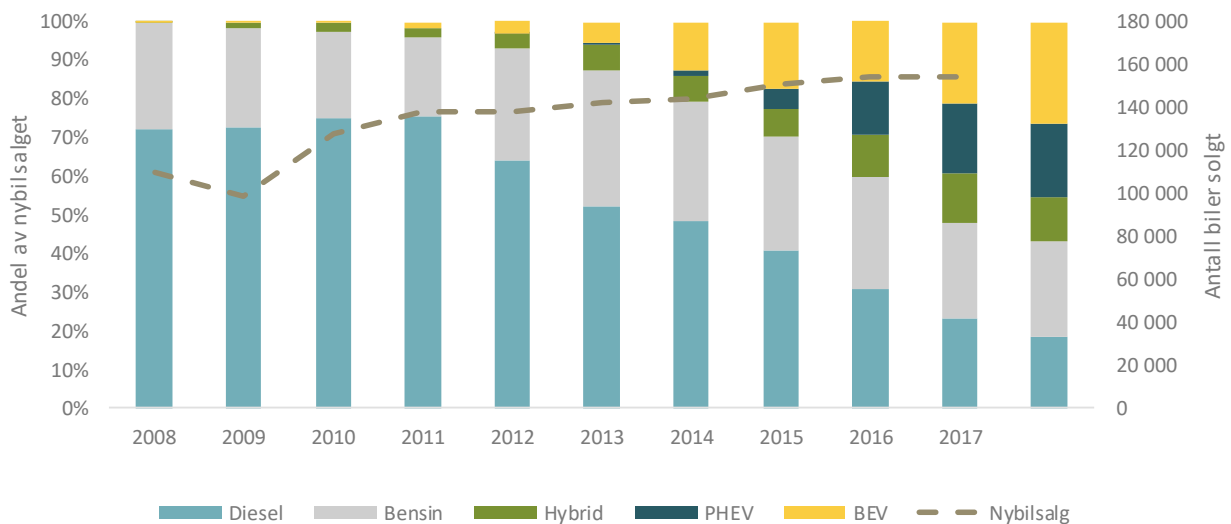
¹ Kilde: <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/innsplissmote-om-infrastruktur-for-alternative-drivstoff-i-transport/id2593430/>

- Planen skal dekke alle former for transport, med fokus på vei- og sjøtransport og samsvare med måltallene og ambisjonene i NTP 2018-2019.
- Regjeringen ønsker at infrastruktur-utbyggingen skal være markedsdrevet og på et tidligst mulig stadium skje uten støtte. Offentlige virkemidler, som Enova, skal i en tidlig fase bygge opp under markedsutviklingen
- Planen vil bli lagt frem høsten 2018

2.2 Status for elektrifisering av transport i Norge

Norge er det landet i verden med høyest andel elektrifisering i transportsektoren. Andelen elbiler av nybilsalget er så langt i 2018 (august) 26 prosent. I tillegg utgjorde plugg-inn hybrider 19 prosent.

Figur 1: Nybilsalget i Norge (2008-2018)



Kilde: Opplysningskontoret for veitransport

Tabell 2: Status på elektrifisering av ferger, busser og landstrøm

	I drift	Under planlegging
<i>Landstrømanlegg</i>	Enova har invilget støtte til 75 landstrømprosjekter, status på etablering er ikke kjent	
<i>Elektriske ferger</i>	<ul style="list-style-type: none"> • 3 i drift 	<ul style="list-style-type: none"> • 60 elferger innen 2021 • Antatt >130 elferger innen 2030 (av 200)
<i>Elektriske busser</i>	<ul style="list-style-type: none"> • 5 i Stavanger • 6 i Drammen • 6 i Oslo • 2 i Kristiansand • Trolleybusser i Bergen 	<ul style="list-style-type: none"> • 35 i Trondheim (2019) • 70 i Oslo (2019), 60% av bybusser innen 2025 • 2 i Tromsø (2019) • 3 i Hedmark (2019) • Bussvei Stavanger-Sandnes

Kilder: enova.no, NVE (2017), THEMA og Norconsult (2017)

2.3 Kriterier for en god markedsmodell for elektrisk transport

Med en så høy grad av elektrifisering er det ikke noen grunn til å anta at markedsmodellene er til vesentlig hinder for utviklingen på kort sikt. Vi vil likevel se på om markedsmodellene kan og bør

forbedres på kort eller lang sikt for å legge til rette for en enda høyere takt i elektrifiseringen av transport.

Med markedsmodell menes i denne sammenheng:

- Reguleringen av aktørene som kjøper og selger strøm til transportformål
- Organiseringen av markedet der prisdannelsen skjer
- Kundegrensesnittet mellom tilbydere av lading og de relevante kundene

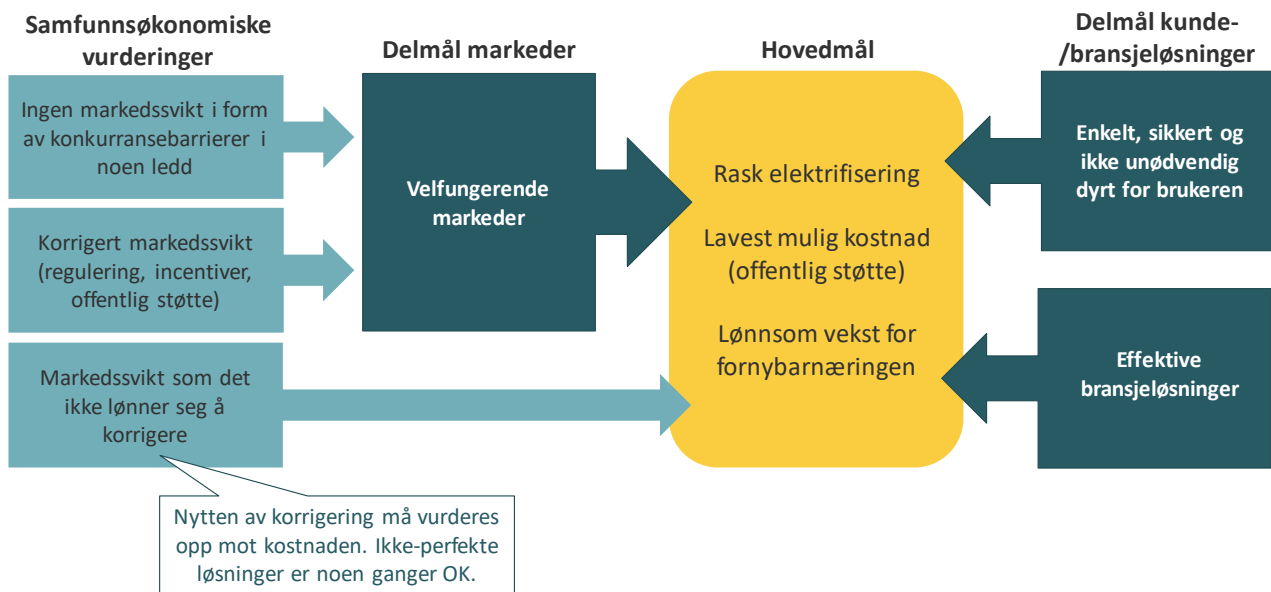
Når vi skal vurdere kriteriene for gode markedsmodeller, er det flere spørsmål vi må vurdere med utgangspunkt i samfunnsøkonomisk teori om forutsetningene for effektive markeder. Et sentralt spørsmål er om utbygging av ladeinfrastruktur utgjør et naturlig monopol eller ikke. Grunnlaget for naturlige monopoler er at kostnadsstrukturen i noen bransjer gjør det svært ineffektivt å ha mer enn én leverandør av infrastruktur i markedet. Konkret må de faste kostnadene utgjøre en svært høy andel av tilbyderens samlede kostnader. Elnettet er et klassisk eksempel – det vil være svært lite effektivt med parallelle (redundante) infrastrukturer bare for å legge til rette for konkurranse. Markedsmodellen bør da baseres på et skille mellom monopol og konkurranse, der én eller flere aktører tildeles rettigheten til å drive infrastrukturmonopoler i ulike områder, mot at inntekter og priser (prisstrukturer) reguleres og mot forpliktelser om tredjepartsadgang for leverandører av konkurranseutsatte tjenester.

Innledningsvis vil vi hevde at det a priori er gode grunner til å anta at infrastrukturer for hurtiglading av personbiler ikke utgjør naturlige monopoler:

- Å bygge et nettverk av ladepunkter betyr ikke at infrastrukturkostnadene er så høye at de i praksis utelukker flere tilbydere av ladeinfrastruktur. Tilbyderne fatter selv beslutninger om hvor mange ladepunkter de vil bygge. Antall ladepunkter og dimensjoneringen av dem er i dette perspektivet konkurranseparametere.
- Det er også mange eksempler på overlappende nettverk av ladepunkter, i hvert fall for noen typer lading, noe som tyder på at parallelle ladeinfrastrukturer og konkurranse ikke åpenbart er en ineffektiv løsning.

For andre typer lading kan det forholde seg annerledes. Vi kan også få infrastrukturmonopoler som følge av andre forhold enn kostnader, for eksempel på grunn av arealbegrensninger eller egenskaper ved tilbuds- og etterspørselssiden.

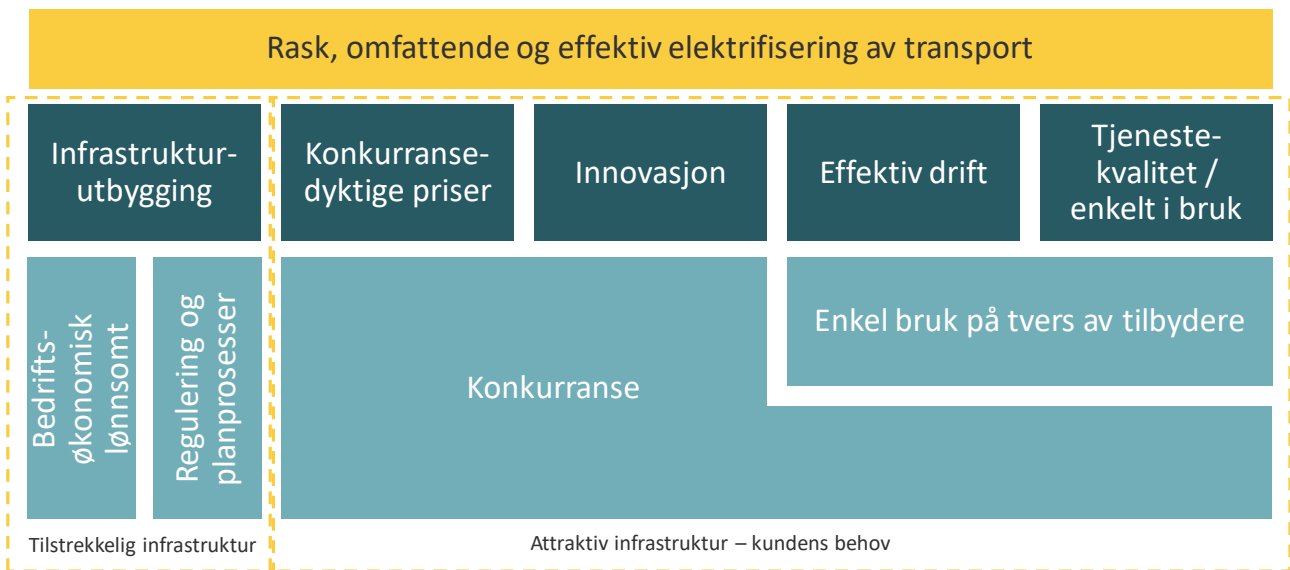
At ladeinfrastruktur for hurtiglading ikke utgjør et naturlig monopol, er heller ikke ensbetydende med at markedet kan forbli uregulert (utover et minimum som dekkes gjennom konkurranselovgivningen og regelverket for forbrukervern). Ulike former for *markedssvikt* kan begrense konkurransen i praksis og motivere inngrep fra myndighetene. At det forekommer markedssvikt er imidlertid bare en nødvendig betingelse for regulering, det er ikke tilstrekkelig. Skal regulering være ønskelig, må også nytten ved å innføre reguleringen overstige kostnadene. Dette er illustrert i figuren nedenfor. Der viser vi hvordan velfungerende markeder skal bidra til målene om elektrifisering, kostnadseffektivitet og vekst for fornybarnæringen. Et velfungerende marked er avhengig av at det ikke er konkurransebarrierer og at ulike former for markedssvikt er korrigerert for gjennom offentlige inngrep i markedet der hvor nytten av reguleringen (mer velfungerende markeder) overstiger kostnadene ved reguleringen. Men vi må også ta hensyn til at markeder er et virkemiddel og ikke et mål i seg selv. Det er vist i figuren ved at det kan finnes former for markedssvikt som det ikke er verdt å korrigere for. De velfungerende markedene må videre virke sammen med et godt kundegrensesnitt og effektive bransjeløsninger.

Figur 2: Prinsipper for regulering av markeder og rask elektrifisering

I analysen av de forskjellige modellene ser vi nærmere på de konkrete formene for markedssvikt i de forskjellige markedene. Blant annet er det viktige forskjeller mellom massemarkeder, der mange tilbydere selger tjenester til et stort antall forbrukere (også privatpersoner), og markeder preget av én eller noen få kjøpere og få tilbydere. Lading av elbiler er et eksempel på et massemarked med et stort antall transaksjoner mellom partene, mens elektriske ferjer og kollektivtransport er eksempler på markeder med få kjøpere og tilbydere der anbudsordninger er den typiske markedsmekanismen.

Når vi har identifisert de ønskelige reguleringene og definert markedsmodellen, kan vi definere de mer konkrete målene som skal nås for de ulike markedsmodellene. Vi vil da ta utgangspunkt i et sett av delmål som kan avledes av det overordnede målet om en rask, omfattende og effektiv elektrifisering, oppsummert i figuren under. De overordnede kravene til markedsmodellene kan oppsummeres at bør bidra til utbygging av tilstrekkelig omfang av infrastruktur og at infrastrukturen er attraktiv for kundene:

- *Tilstrekkelig infrastrukturbygging* er viktig for å sikre at kundene har tilgang til lading. To overordnede forutsetninger må da være på plass: Bedriftsøkonomisk lønnsomhet i infrastrukturinvesteringer og effektive reguleringer og planprosesser som sikrer tilgang på areal til bygging av infrastrukturen.
- *Infrastrukturen må være attraktiv for kundene:*
 - *Prisene må være konkurransedyktige* slik at kundene velger elektrisitet framfor andre alternativer. *Effektiv konkurranse* i lademarkedene er den sentrale forutsetningen for konkurransedyktige priser.
 - Det må skje tilstrekkelig *innovasjon både for den fysiske infrastrukturen og kundegrensesnittet* slik at kundenes behov ivaretas også på lang sikt. Også her skal effektiv konkurranse bidra til måloppnåelsen.
 - *Driften av den fysiske og den økonomiske infrastrukturen må være effektiv* i den forstand at de bakenforliggende fysiske og økonomiske systemene kan brukes om hverandre i tilstrekkelig grad. Enkel bruk på tvers av ladetilbydere er viktig for å oppfylle dette kriteriet, inkludert systemers evne til å virke sammen slik at kundene opplever en enhetlig tjenesteleveranse.
 - *Tjenestene som tilbys kundene må ha høy kvalitet og være enkle i bruk*, ikke bare i hvert enkelt ladepunkt, men på tvers av alle som tilbyr lading.

Figur 3: Delmål for å oppnå elektrifisering av transport

2.4 Ulike markedstyper for ladeinfrastruktur

Vi dekker flere ulike typer markedsmodeller i denne rapporten som vist i tabellen under. Kun to av modellene representerer det vi kan kalle massemarkeder med mange tilbydere og kjøpere av ladeinfrastruktur: hurtiglading og ladeinfrastruktur til borettslag. Lading av elbusser og ferger blir etablert for å håndtere ny teknologi i etablerte ruter gjennom anbudskonkurranser. Infrastrukturen får da kun en bruker og det er lite fleksibilitet i hvor infrastrukturen kan etableres. Både gatelading i byer og landstrøm blir etablert av den som har ansvar for arealet (hhv. kommunene og havnene) og brukes av mange personbiler/skip.

Tabell 3: Forskjeller og likheter mellom de ulike markedstypene

Ladetype	Antall tilbydere og kjøpere	Fleksibilitet i plassering	Ladeeffekt (kW)	Substitutter i drift
Hurtiglading	Mange til mange	Stor	22-350	Annen lading
I gata	Én til mange	Noe	11-22	Hurtiglading
I borettslag	Mange til mange	Ingen	3,7-22	Hurtiglading
Til elbusser	Én til én	Lite	150-600	Ingen
Til elferger	Én til én	Ingen	1000-4000	Ingen/ hybridløsning
Landstrøm	Én til mange	Ingen	1000-7000	Egne aggregat eller annen havn

Markedsmodellene for ulike transportområder er grunnleggende forskjellige, dermed vil mulige barrierer og potensielle løsninger også være forskjellige.

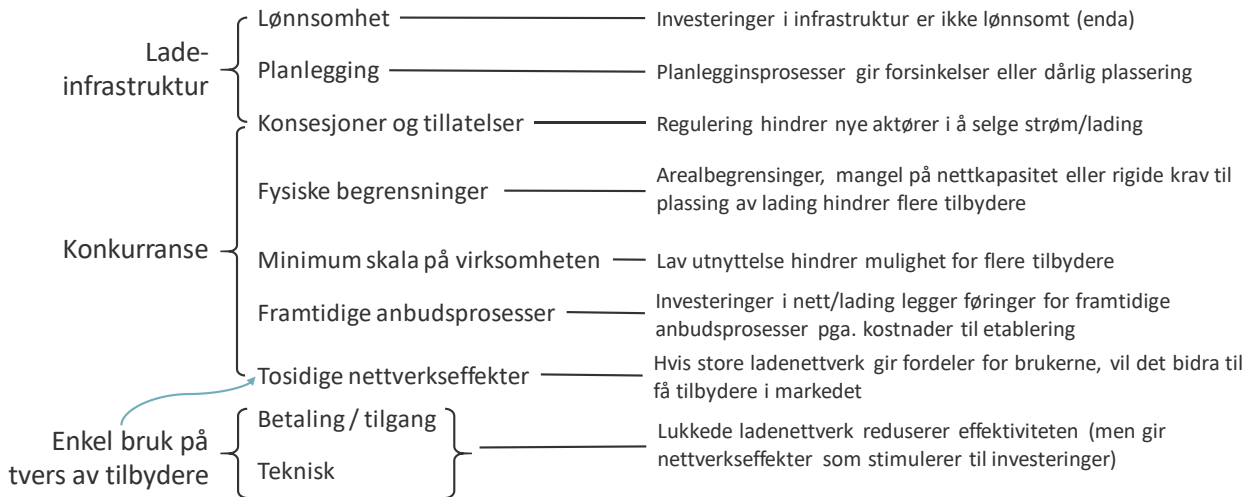
2.5 Hvilken type konkurransebarrierer må vi være oppmerksomme på?

Offentlige virkemidler kan benyttes for to formål i markedsmodellene for elektrisk transport:

- Sikre måloppnåelse for elektrisk transport: Ta grep for å sikre at tilstrekkelig ladeinfrastruktur blir bygget, f.eks. gjennom støtteordninger.
- Sikre effektive markeder: Håndtere markedssvikt i verdikjeden i form av konkurransebarrierer.

For å kunne vurdere eventuelle behov for endringer i markedsmodellene for elektrisk transport, har vi vurdert hvilke *potensielle barrierer* som er relevant for ladeinfrastruktur for elektrisk transport. Dette danner et grunnlag for vurderingen av de enkelte markedsmodellene. Vi har delt barrierene i tre områder som vist i figuren under.

Tabell 4: Oversikt over mulige konkurransebarrierer



Under går i nærmere inn på hver av de mulige konkurransebarrierene.

2.5.1 Attraktiviteten av å tilby ladetjenester i et omfang som sikrer måloppnåelse

Manglende lønnsomhet

For å oppnå nasjonale mål, og ikke minst Energi Norges ambisjoner, for elektrifisering av transport er det sannsynlig at behovet for infrastruktur vil være høyere enn det man kan få til på kommersielle vilkår. Offentlige investeringer eller støtteordninger vil derfor være nødvendig på flere transportområder. Utformingen av støtteordningene bør støtte konkurranse mellom tilbydere der det er mulig og stille krav som bidrar til brukervennligheten av ladeinfrastrukturen. Feil utforming av offentlig støtte kan i verste fall bidra til økte konkurransebarrierer.

Sub-optimal planlegging

Effektiv utbygging av infrastruktur krever strømlinjeformede planleggingsprosesser som bidrar til effektiv koordinering på tvers av de mange aktørene som er involvert. Dette kan inkludere utbyggere av ladeinfrastruktur, kommunale arealplanleggere, arealeier og nettselskap.

Konsesjoner og tillatelser

Regulatorisk usikkerhet og uhensiktsmessige regulering kan gi flere negative konsekvenser:

- En stor administrativ byrde eller usikkerhet kan føre til at potensielle tilbydere av ladeinfrastruktur velger å ikke etablere seg i markedet. Dette vil i så fall redusere konkurransen i markedet og redusere konkurransen, noe som går ut over kundene.
- Dårlig utformet regulering kan også gjøre at tilbyderne tilpasser seg gjennom sub-optimale løsninger som er utformet for å omgå regulering. Resultater er mindre effektive løsninger for kunden og at incentivene i reguleringens intensjon blir omgått

2.5.2 Konkurransebarrierer

Konkurransebarrierene er mest relevante for massemarkedene og ikke der det finnes en tilbyder av ladeinfrastruktur til flere (lading i gata og landstrøm) eller kun til en bruker (elbusser og ferger).

Gode lokasjoner for lading er mangelvare

To elementer må på plass for å etablere lading: tilgang på tilstrekkelig areal og høy nok effekt. I tettbygde strøk, og særlig i bysentrum, er tilgangen på areal særlig utfordrende. Tilgjengelig effekt i strømmettet varierer fra sted til sted og kan være en utfordring også i mindre tettbygde strøk. Kombinasjonen av disse to begrensingene, kan bidra til å begrense muligheten for flere aktører i å etablere seg med offentlig tilgjengelig ladere i samme området fordi det kan være få steder som oppfyller begge kravene.

Dersom de lokale myndighetene identifiserer slike utfordringer tidlig, har man mulighet til å håndtere utfordringen tidlig og sikre at det blir lagt til rette for flere tilbydere i f.eks. en bydel. Dette kan skje gjennom å reservere plass til flere tilbydere eller sikre at flere ladetilbydere kommer inn gjennom separate anbud i samme område.

Kundegrunnlaget er for begrenset til at det er plass til flere tilbydere

Etablering av ladeinfrastruktur krever relativt store investeringer og kundepotensialet vil ikke være tilstrekkelig stort i alle områder til at det er rasjonelt for tilbyder nummer to å etablere seg i et område der en konkurrent allerede er etablert. Denne utfordringen vil reduseres i takt med utbredelsen av elektrisk transport og vil i de fleste tilfellene være forbigående. Likevel, tilgangen på lading hjemme og på jobb kan gjøre at tilgang på hurtiglading kan være viktig som en back-up for elbileiere, men at bruken mange steder likevel vil være svært begrenset.

2.5.3 Kundegrensesnitt på tvers av operatørene

Flere standarder for lading innenfor hvert transportsegment

En forutsetning for at alle kunder kan bruke all tilgjengelig ladeinfrastruktur, er at det finnes en teknisk standard for lading. Uten dette vil den samfunnsmessige effektiviteten reduseres siden ikke alle brukere kan benytte den tilgjengelige ladeinfrastrukturen. Da må blir dekningen av ladeinfrastruktur redusert eller man må investere dobbelt i infrastruktur for å oppnå samme dekning. Økt standardisering av ladeteknologi er derfor ønskelig for å øke effektiviteten for ladeinfrastruktur. Dette er imidlertid et internasjonalt arbeid og kan derfor ikke oppnås innenfor Energi Norges rammer. Enova stiller imidlertid som krav for sin investeringsstøtte at internasjonalt tilgjengelige standarder skal benyttes. Det er flere godkjente standarder, men likevel bruker f.eks. ikke alle skip samme standard, noe Enova har en pragmatisk tilnærming til. Målet er at man etablerer og tar i bruk et fåtall standarder for å dekke behovene i skipene når det gjelder frekvens, spenning og ladepluggen.
















Er det tilstrekkelig enkelt å benytte ladeinfrastruktur på tvers av ulike tilbydere?

I tillegg til at det bør være teknisk mulig vha. standarder å ta i bruk ladeinfrastruktur på tvers av tilbydere, er det også viktig med et kundegrensesnitt som gjør det tilstrekkelig enkelt å benytte lading på tvers av tilbyderne. Viktigheten av dette vil øke desto flere tilbydere som finnes i markedet og er mest relevant for gatelading og hurtiglading. I tillegg til at det kan gi «plunder og heft» for kundene å måtte registrere seg som kunde hos mange tilbydere, kan det være krevende for nye og små aktører å komme inn på markedet dersom det er krevende å etablere et godt kundegrensesnitt for tilgang og betaling for lading. For hurtigladerne finnes det per i dag en såkalt «dropp-inn» løsning med aktivering og betaling for lading via SMS. Dersom denne løsningen oppleves som enkel og god nok for både brukere og tilbydere, vil dette ikke være et problem.

2.5.4 Hva som er potensielle utfordringer, varierer mellom ulike transporttyper

Markedsmodellene og strukturen i ladeinfrastrukturen vil variere mye mellom ulike transporttyper, og dermed også hvilke potensielle konkurransebarrierer som er relevante som vist i figuren under.

Tabell 5: Hvilke konkurransebarrierer er aktuell for de ulike transporttypene?

		Massemarked	En til mange	En til En
Lade- infrastruktur	Lønnsomhet			
	Planlegging			
	Konsesjoner og tillatelser			
Konkurranse	Fysiske begrensninger			
	Minimum skala på virksomheten			
	Framtidige anbudsprosesser			
	Tosidige nettverkseffekter			
Interoperabilitet	Betaling / tilgang			
	Teknisk			

For lading til kollektivtransport er bruken av ladeinfrastrukturen definert av rutetilbudet og er regulert gjennom anbudsprosessen, og det vil være en tilbyder til en bruker. Elektrifisering av personbiler og landstrøm der en tjeneste tilbys til mange, er det flest muligheter for markedssvikt. Vi vil derfor legge mest vekt på disse to i denne rapporten.

Tungtransport har begrenset mulighet til elektrifisering i dag, men en del av de samme elementene vil være relevant for dem som for personbiler. Tilsvarende kan man se for seg at det vil være en del paralleller mellom elfly og landstrøm.

3 DAGENS MARKEDSMODELLER FOR ELEKTRISK TRANSPORT

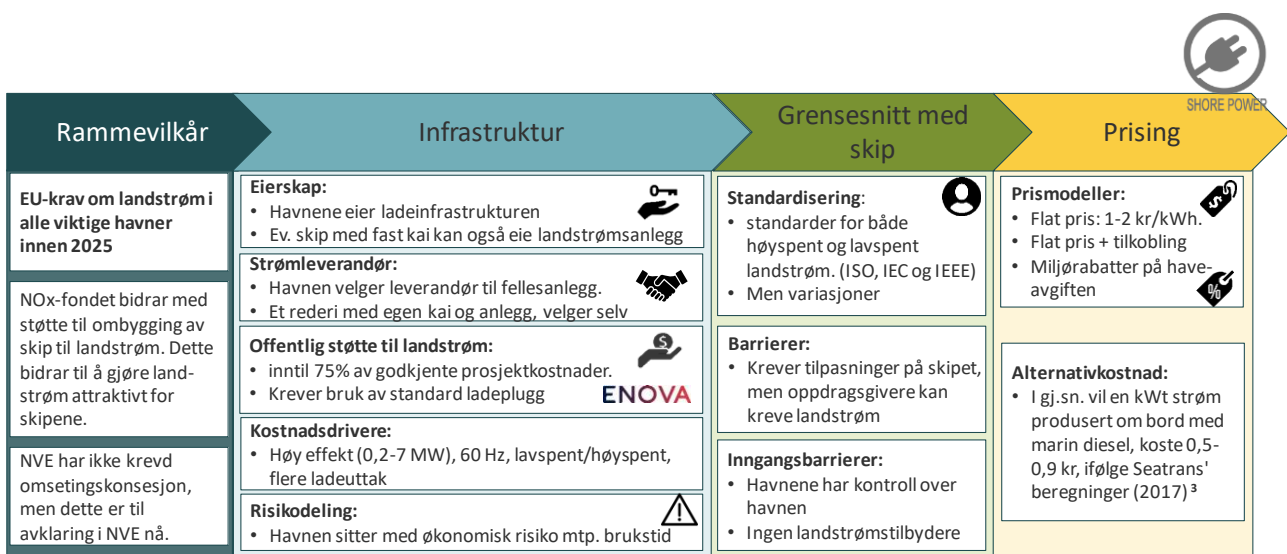
I Norge er det etablert markedsmodeller for lading av personbiler, elbusser og -ferger i offentlig kollektivtransport og landstrøm. Disse transportområdene er ulike, noe som også reflekteres i ulike markedsmodeller. Felles for de fleste er imidlertid at infrastruktur, nettleie og energi samles i en ladetjeneste. For personbiler er ladeinfrastruktur et massemarked med flere etablerte aktører og en etablert konkurranse for hurtiglading og lading i borettslag. Lading i gata tilbys i hovedsak gratis av kommunene som et virkemiddel for å redusere utslipp. Landstrøm kan etableres for enkeltaktører med egen kaiplass, men ofte er dette en tjeneste havnene tilbyr til skip som gjester en havn. Enkel bruk på tvers av tilbydere og havner er viktig for alle disse transportformene, inkludert standard tilkobling. Lading for elbusser og -ferger blir etablert i forbindelse med en konkret anbuds-konkurranse der lading og transportmiddel ses i sammenheng. Offentlige midler er viktig for at ladeinfrastruktur kan etableres, med unntak av i borettslag og hurtiglading i trafikkerte områder.

I dette prosjektet har vi kartlagt dagens markedsmodeller for elektrisk ladeinfrastruktur for personbiltransport, kollektivtransport og landstrøm til skip. Viktige rammebetingelser (målsetninger, støtteordninger og regulering) er beskrevet i vedlegg.

3.1 Landstrøm

Landstrøm bygges av havnene, støttet av Enova gjennom anbudskonkurranser. Næringslivets NOx-fond er også en viktig premissgiver siden de støtter rederiene i å tilrettelegge skipene for bruk av landstrøm. For noen skip vil bruk av landstrøm være svært attraktivt, men lønnsomheten varierer avhengig av kostnad til ombygging av skip, hvor mye man ligger til kai, alternativkostnaden for produksjon av strøm i egne aggregat og prisen på landstrøm.

For havnene har brukstiden av anlegget stor betydning for om kostnadene til landstrøm (etter Enovastøtte) kan dekkes inn gjennom inntektene. Årsaken til dette er store initiale kostnader til selve landstrømsanlegget og anleggsbidrag, samt at effektledet i nettleien gir høye kostnader ved lav brukstid. I følge opplysninger fra Bergen havn krever flere av de største oppdragsgiverne for offshorefartøy at tilbyderne må ta i bruk landstrøm (f.eks. Equinor). Sammen med støtteordningene bidrar dette til at stadig flere skip er tilpasset landstrøm. Utfordringer med lokale utslipp fra havnen er en driver for havnene i å ta i bruk landstrøm, i tillegg til å legge til rette for klimavennlige løsninger. Bergen Havn tilbyr derfor en miljørabatt til skip som benytter landstrøm, og dette systemet er planlagt forsterket gjennom bruk av en ny Environmental Port Index (EPI) som er under utvikling.



Markedsmodellen for landstrøm gir konkurranse på strømsalg (hvit farge) fram til ladeinfrastrukturen som vist i figuren under. Selve ladeinfrastrukturen etableres av et lokalt monopol (grå farge) ved havnene.

Figur 4: Samspill mellom monopol og marked for landstrøm



3.2 Lading av personbiler

Lading av personbiler kan skje flere ulike steder som vist under. Det meste av ladingen skjer når bilen uansett står i ro, noe som kan spare tid sammenlignet med tanking på bensinstasjoner. Hurtiglading benyttes ofte mens man er underveis, og man venter mens bilen lader (med mindre man uansett ville stoppet av andre årsaker). Flere tilbydere har derfor som mål å øke ladeeffekt for å redusere ladetiden. Desto raskere lading skjer, desto mer sammenlignbar blir bruken av elbiler og bensin/dieslbiler på langkjøring.

Tabell 6: Ulike typer lading av personbiler

Hjemme/borettslag	I gata/ offentlig parkering	Destinasjonslading	Hurtiglading
<p>I egen garasje:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Må installere hardware ▪ Smart lading kan bli relevant <p>Borettslag:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Må installere hardware + felles opplegg for strøm ▪ Har effekttariff, effektbør fordeles mellom brukere ▪ Fordeling av strømkostnad 	<p>Offentlig gateparkering med lader:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Viktig med tilgang dersom man ikke har egen parkering ▪ Er ofte gratis, selv i områder med beboer-parkering <p>Offentlig parkeringsplass:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kan være parkeringsavgift ▪ Lading er ofte gratis 	<p>På kjøpesenter, hoteller, restauranter:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lader mens man handler eller står parkert på privat parkering ▪ Kan være betalt/gratis for parkering/lading 	<p>Langs hovedfartsveier eller i nærheten av job/hjem:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lader raskt for å nå fram (tilsvarende bensinstasjon) ▪ Viktig at det ikke er kø og at lading finnes tilstrekkelig tett
Lader mens bilen uansett er parkert – sparer tid		Lader mens man venter	

Markedsmodellene for lading av personbiler varierer mye fra land til land og utforming reflekterer ofte hvor bilene normalt står parkert. I London, Nederland og Berlin er det få som har privat parkeringsplass og tilgang på gatelading er derfor vært en forutsetning for kjøp av elbil. I disse landene er det mange tilbydere og det har derfor vært viktig å sikre god tilgang for elbileierne på tvers av ulike nettverk gjennom ad-hoc lading (f.eks. roaming som i Berlin).

I California og Canada står bilene som hovedregel på private parkeringsplasser, både markedene og støtteordningene legger derfor til rette for private ladeplasser.

I Irland er det rullet ut et nasjonalt nettverk basert på støtte fra EU og finansiering via nettselskapene. Ladenettverket er lite brukt til tross for at lading er gratis.

Nettselskapene har vært viktige initielt i alle disse landene, enten som en finansieringskilde for ladeinfrastrukturen, som en tilbyder eller i å koordinere utrulling. De fleste steder har nettselskapenes rolle blitt mindre etter hvert som bruk av elbiler har blitt mer utbredt.

Tabell 7: Oversikt over lading av personbiler i andre land

	UK - LONDON	NEDERLAND	TYSKLAND - BERLIN	IRLAND	CALIFORNIA	CANADA*
TYPE LADING OG TILBYDERE	<ul style="list-style-type: none"> Source London, private aktører Ulike løsninger per bydel, nisjenettverk Gateparkering 	<ul style="list-style-type: none"> Få private p-plasser i sentrum, må lade i gata Tre typer tilbydere: Offentlig lading, Subsidiefri, delprivatisert 	<ul style="list-style-type: none"> Offentlige og private Nettselskap (FoU) Gateparkering 	<ul style="list-style-type: none"> Statseid kraftselskap eier og drifter nasjonalt nettverk 	<ul style="list-style-type: none"> Hovedsakelig privat parkering, lite i gata Private tilbydere, nettselskap i partnerskap med private 	<ul style="list-style-type: none"> Hovedsakelig privat parkering Private tilbydere, kraftselskap
MODELLER	<ul style="list-style-type: none"> Lokale myndigheter leaser ut parkering og betaler for strømmen Støtteordninger Medlemskap 	<ul style="list-style-type: none"> Søknad fra innbyggerne for å avdekke behov Strømlinjeformet koordinering, inkl. betalingsløsninger 	<ul style="list-style-type: none"> Mange isolerte løsninger + roaming Berlin driver IT-plattform for informasjon og betaling 	<ul style="list-style-type: none"> Finansiert av EU og nettleie Gratis lading 	<ul style="list-style-type: none"> Private tilbyr lading til bygninger Nettselskap gir gode vilkår eller setter opp lading Per kWh eller gratis 	<ul style="list-style-type: none"> Privat parkering ofte gratis pga. regulering Kraftselskap-lading har offentlig støtte og kan ta betalt
UTFORDRINGER/ FORDELER	<ul style="list-style-type: none"> Fragmentert struktur Nytt krav om ad-hoc lademulighet 	<ul style="list-style-type: none"> Effektiv utrulling av offentlige ladere Fleire selskaps-etableringer 	<ul style="list-style-type: none"> Eksklusiv lading (støtte hindrer dette) Mye roaming, og roaming av roaming-plattformer (TY) 	<ul style="list-style-type: none"> Lite brukt, dårlig vedlikeholdt 	<ul style="list-style-type: none"> Støtte gis gjennom nettariffer – mål og omfang satt av myndighetene 	<ul style="list-style-type: none"> Forbud mot å selge strøm begrenser muligheten for private aktører (uten konsesjon)

*British Columbia

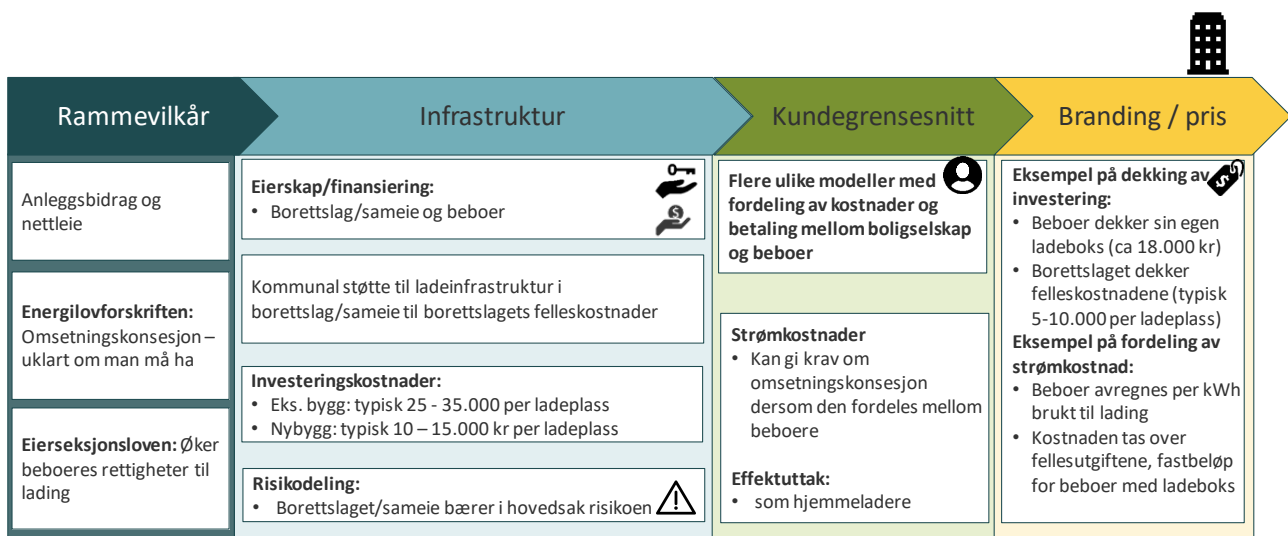
Under beskriver vi kort viktige trekk ved lading i borettslag, kommunal gateparkering og hurtiglading. De to siste vil vi senere omtale generelt som offentlig lading siden det er lading som er tilgjengelig for alle på offentlige steder. Destinasjonslading har mange likhetstrekk med offentlig lading, men har oftere ladingen integrert som en del av parkeringsavgiften.

3.2.1 Lading i borettslag/sameier

Tidligere har det vært en utfordring for beboere i borettslag/sameier å få etablert ebillading, noe som har vært til hinder for å eie elbil når man bor i bygg med felles parkering. Styrene har nå en plikt til å godkjenne lading dersom det ikke er en særlig god grunn til å avvise dette (se vedlegg). Høy kostnad er ikke ansett som en god nok grunn til å avslå en søknad om ebillader.

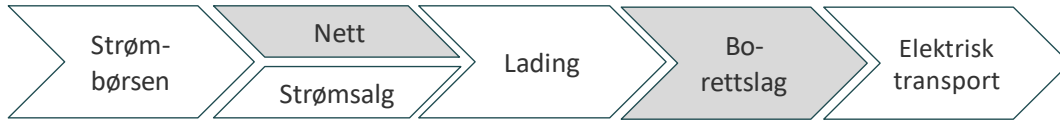
Det finnes nå mange tilbydere av løsninger for lading i felles garasje- og parkeringsanlegg. Løsningene som tilbys er også forskjellige og skreddersys ofte til de spesielle forholdene i hvert enkelt borettslag/sameie og markedet ser ut til å være velfungerende. Kostnadene er ikke urimelig høye og det finnes løsninger for utjevning av effekt for å unngå høye anleggsbidrag og nettleie og for fordeling av kostnader mellom beboere.

Oslo kommune gir støtte via deres klimafond til sameier/borettslag som vil installere ebilladere. Så langt i 2018 har 21.000 parkeringsplasser blitt innvilget støtte og tiltaket er tenkt som en permanent løsning. Tak på støtte er 5000 kr per bil, og kommunen oppfordrer til smart lading slik at belastningen på kraftnettet blir minst mulig. Flere andre kommuner gir tilsvarende støtte.



I markedsmodellen for borettslag er det mange tilbydere og sterk konkurranse mellom tilbydere av ladeinfrastrukturen til borettslagene. Borettslaget beslutter løsning på vegne av alle beboere og står dermed som eneleverandør av lading til beboerne.

Figur 5: Samspill mellom monopol og marked for lading i borettslag



3.2.2 Hurtiglading

Det er etablert hurtigladerer i viktige korridorer gjennom støtte fra Enova. I tettbygde strøk bygges hurtiglading ut på kommersielle vilkår uten støtte. Det finnes fire aktører med et nettverk av hurtigladerer: Grønn Kontakt, Fortum Charge & Drive, Bilkraft og Tesla. I tillegg har Ionity nylig etablert sin første hurtiglader i Norge og Circle K har varslet at de vil øke sin satsing på hurtigladerer. Alle aktørene har gode og enkle løsninger for lading og betaling for sine kunder, og det finnes i tillegg en mulighet til å såkalt drop-inn lading på tvers av alle tilbyderne via en SMS-løsning som koster litt mer i bruk. Elbilforeningens ladebrikke bidrar også til en standardisering på tvers av ladetilbydere for elbilforeningens medlemmer.

Ladetilbydere har samarbeid med bensinstasjoner og gode lokasjoner der det er naturlig for bilister å ta en pause mens man lader.

På samme måte som for landstrøm er brukstid viktig for lønnsomheten i ladestasjonene pga. at investeringskostnader, anleggsbidrag og effektledd i nettleien som øker kostnadene per lading ved få brukere. Etablering av hurtigladerer i områder med mange elbiler der betydelig mer attraktivt enn områder med få brukere.

Rammevilkår	Infrastruktur	Kundegrensesnitt	Branding / pris
Alternative Fuels Infrastructure Directive	Eierskap: <ul style="list-style-type: none"> Operatører eier og drifter ladeinfrastrukturen Noen eies av fylkeskommuner osv. Grunn kan eies av partnere 	Kundeforhold: <ul style="list-style-type: none"> Flere standarder Åpen for alle (SMS/ elbilforeningen), men egne apper mest brukt 	Prismodell: <ul style="list-style-type: none"> 2,5-3 kr/min Rabatter: <ul style="list-style-type: none"> Volumrabatt Rabatt til de med strømavtale Noe geografisk differensiering
Regelverk om anleggsbidrag – tiårsregelen. Effekttariffer som varierer mellom nettselskap	Lite støtte til hurtigladerer nå: <ul style="list-style-type: none"> 40 % av investeringskostnader (maks 200.000 NOK per hurtiglader) i kommuner med under to hurtigladerer. ENOVA Investeringskostnad: <ul style="list-style-type: none"> Maks 1,2 MNOK for ladestasjon med 2*50 kW 	Effektuttak: <ul style="list-style-type: none"> 50-120 kW per hurtiglader. Økende til 150 kW (ev. opp til 350 kW) 	Samarbeid <ul style="list-style-type: none"> med aktører med godt servicetilbud så kundene kan gjøre ærender mens de lader. (f.eks. Fortum Charge & Drive med IKEA, McDonald's, Shell, Kiwi, Vulkan)
Sikkerhetskrav og arealplaner	Risikodeling <ul style="list-style-type: none"> Utbygger/operatør bærer risiko 	Nettverkseffekt: Aktører med størst nettverk på best lokalisering er mest attraktive.	

Markedsmodellen for hurtiglading har konkurranse i alle ledd, bortsett fra etablering av nett til ladestasjonene som uansett utgjør et naturlig monopol. Det finnes flere tilbydere og mange brukere.

Figur 6: Samspill mellom monopol og marked for hurtiglading



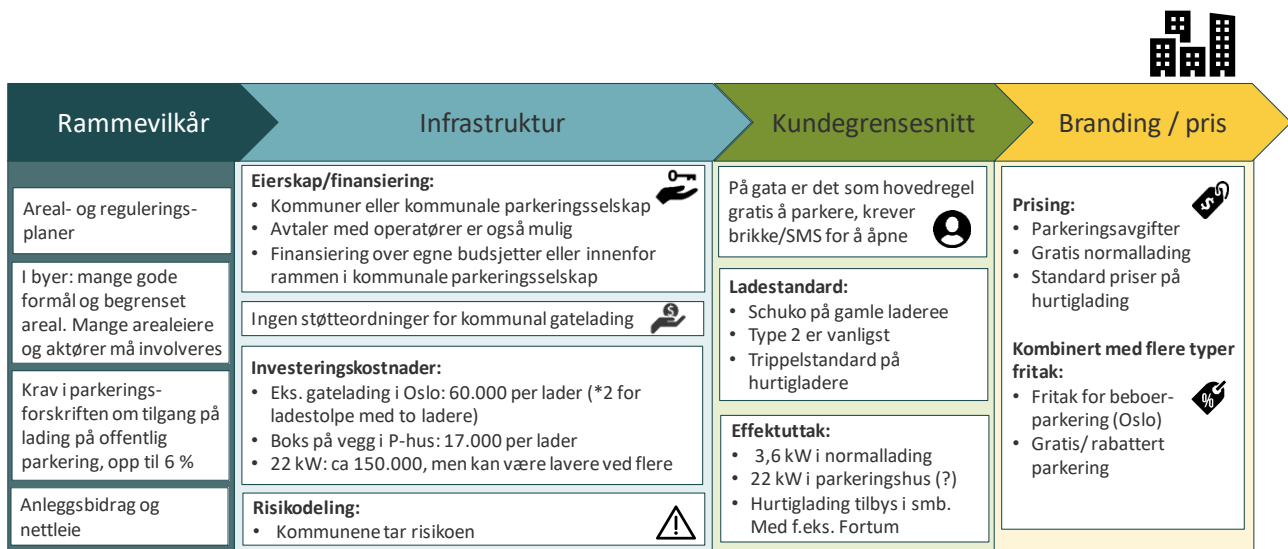
3.2.3 Lading i gata

For de som bor i byer og ikke har egen parkeringsplass, er mulighet til å lade i gata en forutsetning for å skaffe seg elbil. Gatelading er etablert i noen av de største byene. Vi har vært i kontakt med Oslo kommune og Trondheim kommune for en kartlegging av hvordan denne markedsmodeller ser ut per i dag.

Den største utfordringen begge kommunene oppgir er plass til å etablere mange ladere i gata. Det er mange gode formål for bruk av arealet og mange hensyn å ta. Eksempler er sykkelparkering, sykkelveier, mulighet for snørydding, uteservering og bussholdeplasser. Mange aktører er involvert i prosessene med å etablere en ladeplass, ikke minst mange grunneiere og rettighetshavere. Mangel på plass og komplisert etablering gjør at kommunene vurderer hurtiglading som et alternativ eller supplement til gatelading i byer. Kommunene tar seg betalt for hurtiglading.

Lading i gata er per i dag gratis, men Oslo kommune har varslet at de vil ta betalt for å bidra til god utnyttelse av laderne. I Oslo har elbiler fritak for parkeringsavgift, inkludert beboerparkering. For å unngå at kostbar infrastruktur ikke blir benyttet til lading, har Oslo startet med tidsbegrensning for parking på plasser med lading.

Kommunene tilbyr også lading offentlige parkeringshus. Kostnaden er lavere for ladepunktene i parkeringshus, både fordi laderen ikke må tåle å stå ute og fordi man unngår grøftegraving. Også i parkeringshus er lading og parkering ofte gratis, men dette varierer mellom kommunene.



Kommunene fungerer som eneleverandør av ladeinfrastruktur i bygater siden de har råderett over grunnen og tilbyr lading gratis til beboere.

Figur 7: Samspill mellom monopol og marked for lading i gata



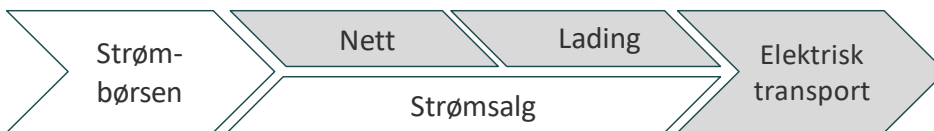
3.3 Elektrisk transport i offentlige anbud

Elektrifisering av kollektivtransport gjennom offentlige anbud har en helt annen karakter og markedsmodell enn lading som tilbys til mange i et marked. Den største forskjellen er at ladeinfrastrukturen og transportmidlene planlegges og etableres i sammenheng. Dermed kan også behovet for infrastruktur, kostnader og risiko avklares før kollektivselskapene tar en beslutning.

Kollektivtransport finansieres via offentlige tilskudd, delvis fra staten og delvis fra fylkene. Det blir også gitt noen miljøtilskudd fra staten mot at man etablerer tiltak som reduserer faktiske utslipp lokalt. Det er likevel noe usikkerhet om hvordan ekstrakostnaden for elektrifisering av ferger og busser kan fordeles mellom Stat og fylke.

Markedsmodellen for offentlig transport er den samme for busser og ferger. I og med at det er monopoler som etterspør både ladeinfrastruktur og transporten består verdikjeden av monopoler foruten leveransen av strøm. Operatørene av busser og ferger er kommersielle og får oppdrag som følge av anbud fra transportselskapene, men transporten skjer for et monopol. Det er som hovedregel operatørene som betaler nettleien direkte og som inngår avtale om strømleveranser direkte med en strømleverandør. Den eneste forskjellen er at det er operatøren som inngår strømvartalen. I mange tilfeller har de også ansvar for ladeinfrastrukturen.

Figur 8: Samspill mellom monopol og marked for offentlig transport



3.3.1 Elbusser

Det finnes noen elbusser i drift i norske byer i dag, og hvordan dette har blitt initiert og utformet i kontrakter mellom kollektivtransportselskap og operatør varierer noe.

Den største elbussflåten er under etablering i Trondheim der 35 elbusser skal settes i drift til neste år. Her eier fylket både ladeinfrastrukturen og elbussene, mens operatøren står for daglig drift. Årsaken til denne strukturen er at Enova har gitt støtte til prosjektet og slik støtte fordrer at fylkeskommunene står som eier. I de tre testene som skjer i Oslo (6 elbusser), er det satt ut tre anbud som her inkluderer ladeinfrastruktur og busser og er gjort innenfor eksisterende kontrakter. I fullskala utrulling er det usikkert om anbudene på infrastruktur og busser vil være slått sammen eller separat. Strøm- og nettleieavtaler er i alle disse tilfellene direkte med operatør.



Rammevilkår	Infrastruktur	Operatørgrensesnitt	Pris
<p>I Forskrift om offentlige anskaffelser er det etter 01.05.17 en ny bestemmelse for å løfte fram miljøkrav som tildelingskriterium i offentlige transportanbud.</p> <p>Kollektivselskapene definerer anbuds-konkurransene, i noen tilfeller krever de el</p> <p>Statlige overføringer til ferge drift</p>	<p>Eierskap:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ladeinfrastruktur eies av kollektivselskapet, D&V ivaretas av leverandør. Fylket eier/leier areal AtB: eget anbud for ladeinfrastruktur, i piloter er de noen ganger samlet <p>Offentlig støtte til busslading: ENOVA</p> <ul style="list-style-type: none"> opptil 40 % av merkostnaden ved prosjektet for ladeløsninger. <p>Kostnader:</p> <ul style="list-style-type: none"> Variere mye avhengig av lokasjon og mellom depotlading (20-50 kW) og pantograf (150-600 kW) <p>Risikodeling:</p> <ul style="list-style-type: none"> Kollektivselskapet (avhenger av kontrakt) 	<p>Operatørforhold:</p> <ul style="list-style-type: none"> Infrastrukturen har lengre levetid enn anbudene, men mye kan gjenbrukes Konsekvenser ved feil på lader? KØ? Bruk av strøm bør avregnes den enkelte buss og sjåfør Hvem eier depot? <p>Inngangsbarrierer:</p> <ul style="list-style-type: none"> Tilgang til areal, tillatelser/konsesjoner, typisk monopsoni (kun en kunde – kollektivselskapet) 	<p>Prising:</p> <ul style="list-style-type: none"> Regulert i operatørvartalen Operatør kjøper strøm og betaler for nettleie (Skyss) Korrigeres for endringer? Regularitet er svært viktig i kontraktene – hva om forsinkelser skyldes lading?

Markedsmodellene er til en viss grad annerledes i andre land der forholdet mellom kollektivselskap, operatør og utstyrsleverandører ser annerledes ut. I Berlin eier kollektivselskapet både bussene og ladeinfrastrukturen. I Nederland vil bussene og ladeinfrastrukturen bli levert i en pakke. I London lader alle bussene kun på depotet på natten, og operatøren eier selv både depot og ladeinfrastrukturen der.

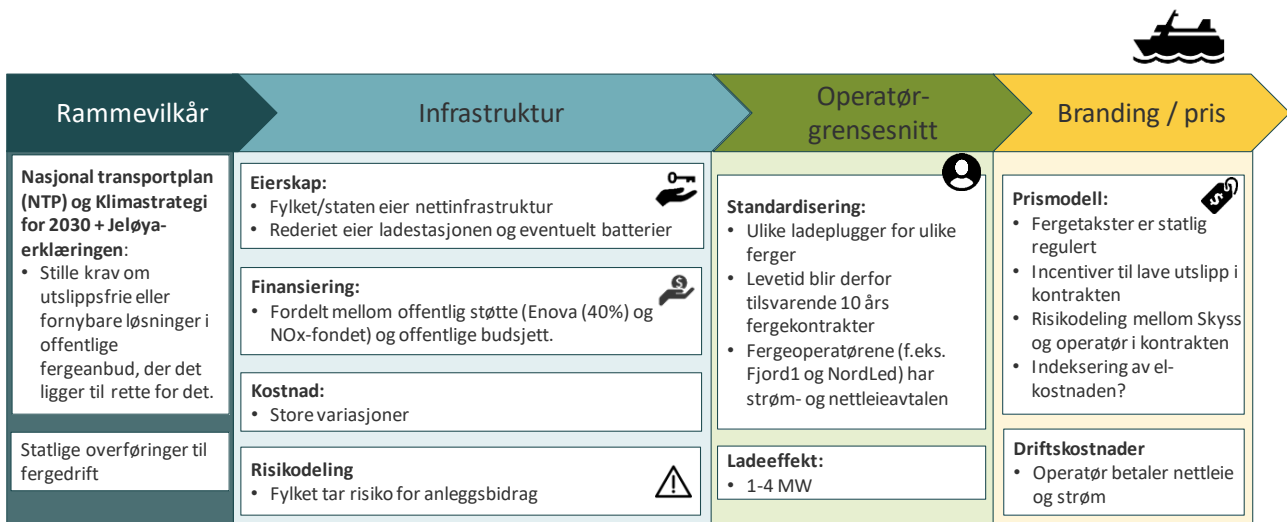
Tabell 8: Elbusser i andre land

	UK - LONDON	NEDERLAND	TYSKLAND - BERLIN
OMFANG	<ul style="list-style-type: none"> • 9 linjer, 170 busser, innen midten av 2019 • Alle dobbel-dekkere skal være nullutslipp innen 2020: 250-300 busser 	<ul style="list-style-type: none"> • Eksempel: 43 elbusser i Eindhoven og Helmut 	<ul style="list-style-type: none"> • Hovedsakelig piloter, men det er gjennomført en anbudskonkurranse for 30 busser
LADEINFRASTRUKTUR	<ul style="list-style-type: none"> • Depotlading på natten • Depot eies av bussoperatørene, de eier derfor også ladeinfrastrukturen 	<ul style="list-style-type: none"> • Pantografer på endestoppene • Bussleverandører leverer og drifter ladeinfrastrukturen (VDL) 	<ul style="list-style-type: none"> • Bussene er offentlig eid, det er også ladeinfrastrukturen • Sentrale myndigheter støtter etablering av infrastruktur (100 %)
KONTRAKTSFORHOLD	<ul style="list-style-type: none"> • Kravet er satt politisk, el/nullutslipp settes som krav i offentlige anbud (London Buses) • Operatørene blir kompensert per km, vil øke med elbusser 	<ul style="list-style-type: none"> • Kravet er satt politisk, el/nullutslipp settes som krav i offentlige anbud 	

3.3.2 Elferger

I anbud med elferger har Skyss i forkant av anbudet fått et estimat fra nettselskapene på anleggsbidrag for ulike effektgrenser som underlag til anbudskonkurransen. Det har vært opp til tilbyderne å bestemme hvilken effekt de ønsker, slik at dette også kan vurderes opp mot kjøp av batteri på land for å redusere anleggsbidrag og nettleie. Som en del av anbudet skal operatørene også stå for utbygging av infrastrukturen, men kollektivselskapet skal betale det faktiske anleggsbidraget for nettilknytning. Lignende løsninger benyttes av Statens Vegvesen i deres anbud. Rederiene har nett- og strømvavtalen i anbudperioden.

Kravene i anbudene har vært knyttet til utslippsreduksjoner eller til andel av energiforbruket som skal være fra strøm. Kontraktene regulerer også konsekvenser dersom utslippskravene ikke blir oppfylt.



Politikerne har satt strenge krav til utslippskutt i fergedrift ved nye fergeanbud og kollektivselskapene hadde relativt kort tid til å sikre at elektrifiseringen har skjedd til lavest mulig kostnad for samfunnet. I anbudskonkurransene har Skyss og Statens Vegvesen lagt opp til løsninger der operatørene finner gode avveininger mellom investeringer i nett og batterier. Men det er likevel uklart om løsningene som blir valgt er tilstrekkelig kostnadseffektive:

- Det er uklare avveininger mellom utslippskutt og kostnader, dvs. om man kunne redusert kostnadene til nettoppgraderinger og nettlei ved å redusere utslippskravene eller straffemekanismene noe
- Det er uklare avveininger av den langsiktige verdien av investeringer i nett og batterier. Kostnader til de to alternativene er likevel likestilt i tilbudsevalueringen
- Kostnaden til nettoppgraderinger er usikker, da de er basert på estimat fra nettselskapene

Det kan derfor være grunn til å se nærmere på om økt dialog mellom kollektivselskap, nettselskap og operatører/tilbydere kunne ha redusert samfunnets kostnader til elektrifisering av ferger.

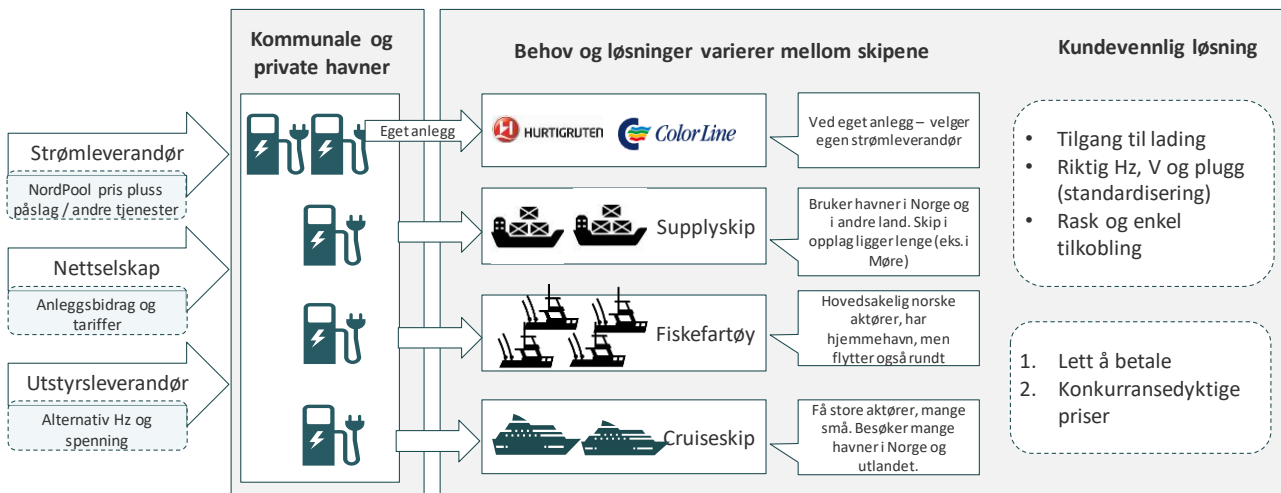
4 BEHOV FOR ENDRINGER I MARKEDSMODELLEN FOR LANDSTRØM?

Dagens utrulling av landstrøm i norske havner er støttet av Enova, noe som reflekterer at den største barrieren for landstrøm er manglende kommersiell lønnsomhet. En økende andel skip som benytter landstrøm vil gi økt brukstid for anleggene og redusere støttebehovet. De fleste landstrømanlegg brukes av flere skip, og på samme måte som for f.eks. hurtiglading til personbiler er strøm, nettleie og infrastruktur samlet til en tjeneste levert av havnene. Her er havnene eneleverandør. Gitt at lønnsomheten er utfordrende for landstrøm, er det ingen grunn til å tro at havnene tar overpris på landstrøm. Havnene er i tillegg underlagt krav om at prisen på havnetjenester ikke overstiger selvkost. En utvidelse av markedet fra landstrømsanlegget fram til kaikanten bør derfor ikke gjennomføres dersom kostnaden er større enn nytten ved et slikt tiltak. Eventuelle forbedringer i tjenestetilbudet ved at flere tjenestetilbydere kan levere energi fra samme infrastruktur i havnene må tas med i vurderingen.

4.1 Status for landstrøm

Landstrøm er etablert i flere havner i Norge delvis finansiert via støtte fra Enova. Bruken av landstrøm i havnene vil variere etter type havn og type sjøtransport. Noen eksempler er:

- Landstrømanlegg som er etablert for enkeltkunder som f.eks. Color Line i Oslo, Kristiansand og Larvik. Denne type skip ankommer havnene hver dag og har en reservert kai som kun benyttes av dem, dermed har de også landstrøm som kun benyttes av dette ene rederiet. Da er det også aktuelt å eie landstrømanlegget og å dekke alle kostnadene ved lading. Slike aktører inngår en egen avtale med en strømleverandør og blir kunde av nettselskapet. Color Line og Hurtigruten har valgt landstrømløsninger med rask tilkobling, men som ikke er den mest brukte standarden, noe som begrenser hvilke skip som kan bruke den samme infrastrukturen direkte.
- Skip i opplag kan ligge i samme havn over tid og vil være eneste bruker av en ladeinfrastruktur den tiden de ligger inne. Men perioden i havnen vil være begrenset, og det er ikke naturlig at de etablerer sitt eget landstrømanlegg.
- Skip av alle typer kan være innom en havn og knytte seg til landstrøm hver gang man er i en havn i noen timer eller døgn. Det kan være skip som hovedsakelig opererer i Norge eller skip som opererer i hele Europa eller verden og dermed er sjelden inne til kai i en norsk havn.
- Cruiseskip er i en egen kategori på grunn av størrelsene på skipene og det høye effekt- og energibehovet de har, som innebærer høye investeringskostnader. De største cruiserederiene står for en stor andel av besøkene i norske havner, men det vil være mange ulike skip fra hele verden som kommer til en norsk havn.

Figur 9: Aktørbildet for landstrøm

4.2 Lønnsomhetsutfordringen

Bruken av landstrøm er i en tidlig fase, og ikke alle skip til kai kan benytte landstrøm. Initielle investeringskostnader vil utgjøre en stor andel av totalkostnadene for landstrøm. I en periode fram til en stor andel av skipene kan benytte infrastrukturen som er etablert, vil det være lav brukstid og lave inntekter til havnene som har etablert anlegget. Nettleien er høy til kunder med lav brukstid, og lav til kunder med høy brukstid. Dersom havnene kan ha flere landstrømsanlegg i samme tilknytningspunkt, får man en sammenlagringseffekt mellom de ulike landstrømsanleggene som bidrar til å utjevne effekten og reduserer enhetskostnaden til nettleien.

En viktig kostnadsdriver for landstrøm kan være omformere fra 50 Hz til 60 Hz. 60 Hz er mest brukt for visse skipstyper som større cruiseskip og supplybåter for offshoreindustrien. Frekvensomformere med tilhørende transformatorer og apparatanlegg utgjør ofte størstedelen av kostnadene ved å tilby landstrøm.

Bergen Havn, som har erfaring fra tre landstrømsanlegg til offshorefartøy, oppgir at de kan tilby priser som er konkurransedyktig med alternativprisen (1,5-2 kr/kWh) så lenge de har et godt belegg på ladepunktene. I løpet av 2018 planlegger de å ha 11 landstrømsuttak tilgjengelig. De har i snitt tre offshorefartøy inne hver dag. Per nå er det kun 12 offshore skip som er klargjort for landstrøm, men i løpet av 2019 vil dette tallet mer enn dobles. En driver for denne utviklingen er at de store oljeselskapene krever landstrøm til de skipene de har på faste kontrakter. Dagens støtteordninger, fra Enova til landstrømsanlegget og NOx-fondet til klargjøring for landstrøm om bord i skipene, ser ut til å være tilstrekkelig til at havnene ønsker å etablere landstrøm for dette kundesegmentet. Enova har så langt gitt tilslag til 75 landstrømsanlegg.

Lønnsomhetsutfordringen for landstrøm til cruiseskip er imidlertid stor. Slike anlegg krever svært høy effekt og omformere som tar stor plass på ofte begrensede kaiarealer. Store anleggsbidrag for utbygging av nettkapasitet for å forsyne landstrømsanlegg kan også være utfordrende mange steder. Dersom cruisehavnen kun er brukt i sommersesongen vil det innebære lav brukstid for kostbare anlegg. Alternativkostnaden for egenproduksjon av strøm om bord i skipene vil variere mye fra skip til skip. Enova evaluerer søknader om støtte til landstrøm basert på hvor mye strøm som blir levert opp mot søkt støttenivå. Høye kostnader til landstrømsanlegg til cruise er trolig årsaken til at få cruisehavner har fått tildelt støtte til sine prosjekt.

4.3 Hva er mulighetene for å etablere økt konkurranse om energisalg på etablerte landstrømsanlegg?

Markedsmodellen for tilbud av landstrøm i havnene er tilsvarende som for andre havnetjenester: havnene er eneleverandør. Innenfor havneområdet er de dermed eneleverandør av landstrøm til alle skip som ikke har eksklusive kaiplasser (som f.eks. Color Line), og det er ikke konkurranse på leveranser av energi til skipene (utover markedsprisen på strøm inn til havnene). Målet er mest mulig effektive løsninger som gir lave kostnader og gode tjenester til kundene. Spørsmålet er da om økt bruk av markeder er den beste løsningen for å oppnå dette på kort og lang sikt.

Kostnadene ved landstrøm er i mange tilfeller høyere enn prisen havnene tar for tjenesten, og overprising av tjenesten er ikke et problem i dag. I tillegg kan skipene velge å benytte egne strømaggregat dersom prisen på landstrøm er for høy. Havnenes formål og deres regulerende lovgrunnlag innebærer at havnene ikke kan ta mer betalt enn selvkost for havnedriften sett under ett. Eventuelle overskudd fra landstrøm i ett segment kan likevel bidra til å finansiere videre utvikling av landstrøm for andre segmenter.

Dersom havnenes monopol på landstrøm gir utfordringer overfor skipene i form av for høye priser eller ikke kan levere tilstrekkelig gode kundegrensesnitt, kan det være flere måter å håndtere det på:

- *Myndighetene kan regulere prisene på tjenesten av landstrøm utover det generelle selvkostregimet for havnetjenester*
- *Man kan innføre krav til konkurranse på den delen der det er mulig, nemlig salg av energi. Energien utgjør typisk 20-40 prosent av kostnadsbasen til landstrøm, hvorav det aller meste er strøm kjøpt i engrosmarkedet. Dermed er den delen av kostnadene man kan påvirke gjennom konkurranse på salg av energien kun noen få prosent. Disse tallene tilsier at konkurranse ikke kan bidra nevneverdig til reduserte kostnader. Økt konkurranse på salg av energi er dermed mest relevant dersom det kan bidra til bedre tjenester og økt innovasjon enn dersom havneselskapene håndterer hele verdikjeden.*

4.3.1 Regulering av prisen på landstrøm

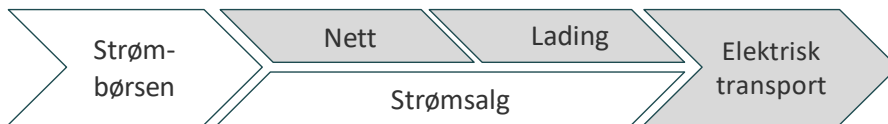
Landstrømanleggene inneholder flere kostnadskomponenter og det vil ikke være mulig å stille krav om lik pris for landstrøm i alle havner uten en risiko for at enkelte landstrømsanlegg aldri kan bli lønnsomme. Prisregulering bør derfor skje gjennom prinsipper som sikrer at havnene ikke kan ta priser for bruk av anleggene som langt overstiger kostnadene ved etablering og bruk av de etablerte landstrømanleggene. En eventuell prisregulering på landstrøm vil gjelde for tjenesten samlet sett, og ikke kun for energidelen, og kan dermed få en større betydning for prisingen av landstrøm enn å kreve konkurranse på energisalg til rederiene.

Havneavgifter er underlagt regulering og Samferdselsdepartementet kan utarbeide prinsipper for prising av tjenesten. Kommunale havner er underlagt selvkostprinsippet. Disse reguleringene kan trolig også benyttes til å hindre superprofitt for landstrømanlegg.

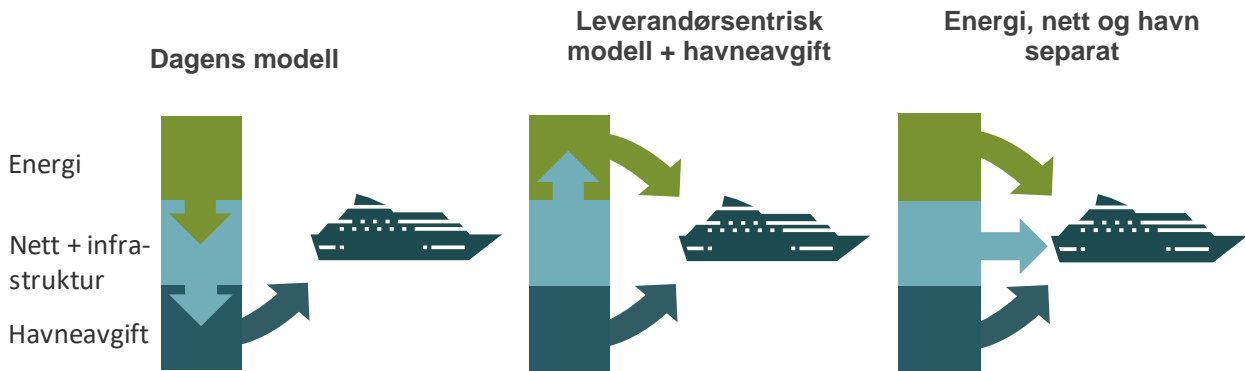
Aktuelle prinsipper kan være kostnadsdekning eller en kombinasjon av kostnadsdekning på infrastrukturen og krav om at energikostnaden skal tilsvare prisen på NordPool kun med et administrativt påslag. Det er også mulig for Enova å stille krav om at prisene til landstrøm ikke overstiger selvkost som en forutsetning for å få støtte til ny infrastruktur.

4.3.2 Innføre marked helt fram til kaikanten

I dagens markedsmodell er det fri konkurranse om å levere strøm til havnene som deretter videreformidler energien i form av en lade- og landstrømstjeneste til skipene. Det er mulig å tenke seg en modell der rederiene eller skipene kjøper strømmen fra strømselskapene direkte og betaler havnen for bruk av infrastrukturen som vist i figuren under.

Figur 10: Samspill mellom monopol og marked ved strømsalg «til kaikanten»

En slik inndeling av strømsalget vil tilsvare skillet mellom nett og energi som gjelder for andre strømkunder. Alle disse alternativene er vist i figurene under.

Figur 11: Ulike måter for organisering av elementene i landstrøm

I dagens modell slår havnene sammen betaling for energi, infrastruktur, nettleie og havneavgift som vist i figuren til venstre. Havnene gir i noen tilfeller miljørabatt til skip som bruker landstrøm og samordner da prisingen på de ulike tjenestene.

Dersom havnene ikke lenger skal levere energien til skipene, er det to måter dette kan gjøres på. En modell er at havnene kun krever havneavgiften fra skipene, og at skipene blir kunder av et strømselskap eller en tjenestetilbyder som tar betalt for bruken av landstrøm, dvs. samler kostnadene for nettleie, landstrømanlegg og energi på en faktura. En alternativ løsning er at skipene forholder seg til separate leverandører for infrastruktur (inkl. nettleie) og en annen leverandør av strøm.

Det er to spørsmål som er relevante for å vurdere slike løsninger:

- Gir tjenesten et bedre kundegrensesnitt og/eller en mer kostnadseffektiv løsning?
- Hva må til for å etablere en slik markedsløsning?

Noen av rederiene har allerede løsninger som innebærer «marked til kaikanten», det gjelder f.eks. Color Line. For skip som ikke har en fast plass ved kaien vil det i varierende grad være positivt å etablere kundeforhold med nett- og strømlleverandører for bruk av landstrøm. Norske skip med lang liggetid kan dra nytte av gode strømkontrakter, mens det for internasjonale skip som ligger til kai i Norge i en kort periode, er administrativt krevende å etablere lokale energikontrakter sammenlignet med hvor mye man vil spare.

For andre drivstoff som marin gassolje og LNG utgjør energien henholdsvis ca. 90 og 95 prosent andel av kostnaden. Konkurransen på salg av energien er derfor av stor betydning. For landstrøm utgjør kostnadene til nett og landstrømanlegg 60-80 prosent av kostnaden. Energien utgjør dermed en betydelig lavere andel av kostnadene for landstrøm enn for marin gassolje og LNG, betydningen av konkurranse på energiledet er dermed også betydelig lavere. Det kan likevel være relevant å etablere konkurranse på leveranser av strøm direkte til skipene dersom det bidrar til bedre tjenester som f.eks. mulighet til å kjøpe opprinnelsesgarantier for strømmen eller bedre innovasjonen i kundegrensesnittet.

Det er imidlertid flere forhold som må på plass for at strømsalg direkte til skipene kan komme på plass:

- *Grensesnittet mellom nettselskapet, ladeinfrastrukturen og skipet må defineres.* I dag sitter f.eks. måleren i grensesnittet mellom nettselskapet og ladeinfrastrukturen. Om energien skal selges direkte til skipet, trenger man en måler som sitter i grensesnittet mellom ladeinfrastrukturen og skipet.
- *Løsninger for utveksling av måledata* for skip der strømleverandører skifter når et skip kobler til. Det er mulig at man benytter andre løsninger enn det som er i bruk i kraftsystemet i dag, men i så fall må løsningene vurderes opp mot behovene i kraftsystemet.
- Dersom betaling for bruk av landstrøm ikke skal kreves inn av havnene, må det på plass løsninger som gjør at *skipene kan identifiseres før tilkobling* til landstrøm.
- Nettleien prises i de fleste nettselskap etter målt maksimal effekt over en måned. Når en kunde i samme målepunkt skifter oftere enn hver måned, må man etablere en *metodikk for å fordele nettkostnaden mellom skipene* som har benyttet landstrøm i perioden (dersom effektuttaket varierer).
- Et krav om at alle skip som ankommer norske havner skal ha en avtale med en norsk strømleverandør vil ikke bidra til å forenkle bruken av landstrøm for skip som er sjelden i norske havner. Det er derfor nødvendig å *etablere en ordning for «dropp-inn» på landstrøm* der skip kan lade og betale direkte.

Etter hvert som omfanget av landstrøm til skip øker, kan det bli mer relevant å etablere markedsløsning for energisalg direkte til skipene i stedet for via havnene. I en oppstartsfase er det viktigst å få på plass landstrøm i havnene. En etablering av markedsløsninger til kajakanten vil komplisere utrulling og bruken på kort sikt og har trolig begrenset nytte sett opp mot kostnadene ved å etablere en slik ordning. Andre kunder med hyppig skifte på kundesiden som studenthybler, kjøpesenter osv. har i dag mulighet til fellesmåling nettopp som en forenkling av administrasjon av nettleien. På lengre sikt vil det imidlertid være relevant å vurdere en markedsløsning nærmere dersom det kan bidra til bedre tjenester, økt innovasjon i kundegrensesnittet eller et ønske fra kundene om å kjøpe strøm med bestemte kvaliteter når de lader (f.eks. kortreist og fornybart).

5 BEHOV FOR ENDRINGER I MARKEDSMODELLEN FOR HURTIGLADING?

Etablering av hurtigladerer skjer i stor grad på kommersielle vilkår allerede, men lønnsomheten er utfordrende i områder med lav bruk. Ved offentlig støtte i disse områdene, er det viktig at ordningene utformes på en slik måte at det ikke bidrar til å etablere lokale monopoler. I tettbygde strøk er areal til ladestasjoner en utfordring og god kommunal planlegging kan bidra til velfungerende markeder og god tilgang til lading for innbyggerne. Ved et økende antall ladetilbydere øker behovet for enkel lading på tvers av tilbyderne, selv om dette trolig ikke er noe stort problem i dag. Gatelading tilbudt av kommunene er ofte gratis i dag, men om/når betaling innføres også her, vil dette øke antall kundegrensesnitt elbileierne må forholde seg til. Bransjen bør derfor sikre at det er tilstrekkelig enkelt å lade på tvers av de ulike tilbyderne for å unngå at dette blir en konkurransebarriere for små ladetilbydere og for å unngå regulering på dette området.

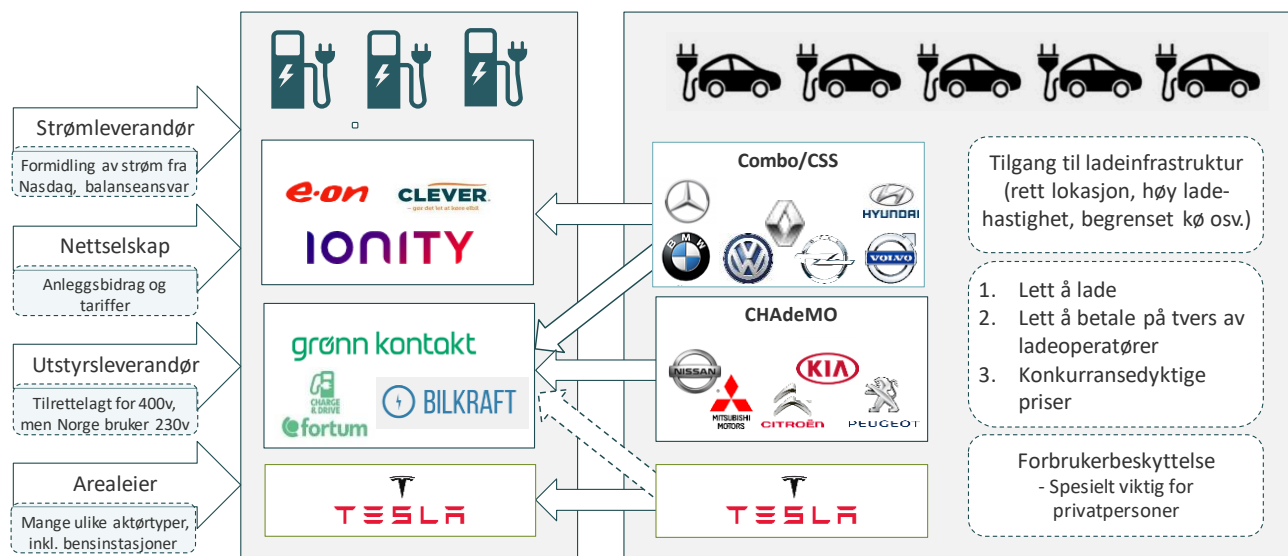
5.1 Status for hurtiglading og gatelading for personbiler

En oversikt over de viktigste ladetilbydere som finnes eller er på vei inn i Norge er vist i figuren under. Som vist, er det forskjell på hvilken ladestandard de ulike bilmerkene benytter seg av, dermed kan ikke alle elbiler lade på alle stasjonene.

Det er kun Teslaer som kan lade på Teslas egne ladestasjoner, både på grunn av ladepluggen og på grunn av at ikke så mange andre biler har batterier som tåler så høy ladeeffekt. Tesla kan lade via Type 2 på dagens norske ladenettverk og kan i tillegg lade via CHAdeMO dersom de har kjøpt en slik adapter separat. Nyetablerte Ionity vil kun tilby den europeiske standarden for lading, CCS. Dermed får ikke biler med CHAdeMO ladere benytte dette nettverket. Alle de norske ladenettverkene tilbyr såkalt trippelstandard, dvs. at de er utstyrt med CHAdeMO, CCS og type 2 lader slik at alle elbiler i det norske markedet kan lade hos dem.

Det er ikke utenkelig at det vil skje en ytterligere standardisering av ladepluggen over tid, slik at alle biler som leveres til det europeiske markedet blir utstyrt med CCS. Men det vil avhenge av hvordan det europeiske elbilmarkedet vil utvikle seg og om de blir naturlig å kreve samme ladestandard fra alle bilmerker. Uansett vil det en god stund finnes biler som er avhengig av andre ladepluggen enn CCS for å kunne lade. Dersom høy ladeeffekt blir standard også i andre ladenettverk, er det også et spørsmål og Tesla ser seg tjent med å fortsatt betjene et eksklusivt ladenettverk for sine biler.

Figur 12: Tilbydere av hurtigladerer og ladestandard for ulike bilmerker



Som vist under varierer også ladeeffekten man per i dag tilbyr på tvers av tilbyderne. Tesla har høy ladeeffekt med 120 kW på sine hurtigladerne. De tre norske, Fortum Charge & Drive, Grønn Kontakt og Bilkraft tilbyr alle 11-50 kW. Ionity har foreløpig kun etablert en hurtiglader i Lillesand, men planlegger å ha 20 i drift langs hovedveinet i Norge innen 2020. De tilbyr en ladeeffekt på 150 kW, men ladestasjonene er forberedt på å levere 350 kW (noe elbilene ikke er i stand til å benytte per i dag).

Figur 13: Sammenligning av hurtigladeaktørene

Dagens norske ladenettverk for hurtiglading			
	<p>Eierskap: Ladeoperatørene som hovedregel, men de drifter også andres ladestasjoner.</p> <p>Finansiering: Nasjonalt nettverk støttet av Enova, noen finansiert av fylker/kommuner. Resten er finansiert av ladeoperatørene</p>	<p>kW Effekttuttak: 11-50 kW per lader.</p> <p>Betalingsløsning: Autentisering med SMS, brikker, app. Flere betalingsløsninger. Ad-hoc lading med SMS.</p> <p>Ladestandard: Trippelstandard</p>	<p>Prismodell: 1,5-3 kr/min. Rabattordninger og bundling med strømsalg eller hjemmeladere.</p> <p>Samarbeid: Bensinstasjoner, matbutikkjeder kommuner osv.</p>
Teslas etablering av eksklusive hurtigladestasjoner i Norge			
	<p>Eierskap: Billeverandør eier og drifter ladeinfrastrukturen</p> <p>Finansiering: Inkorporert i bilkjøpsprisen (ca. 14.000-15.000 av prisen for en Tesla)</p>	<p>kW Effekttuttak: 120 kW per lader.</p> <p>Betalingsløsning: lader gjenkjenner bilen og kunden faktureres i etterkant</p> <p>Ladestandard: Teslaplugg (en variant av type 2) – ikke tilgjengelig for andre biler</p>	<p>Prismodell: 1.4 kr/kWh etter at årlig 400 kWh (ca. 1600 km) gratis kreditt er brukt opp. Gratis lading for eiere av eldre modell S- og X-biler</p> <p>Samarbeid: Circle K</p>
IONITYs plan om å etablere lynladerstasjoner i Norge			
	<p>Eierskap: Billeverandører eier og drifter ladeinfrastrukturen</p> <p>Finansiering: Joint venture mellom Daimler, BMW Group, Ford Motor Company, Volkswagen Group (m/ Audi og Porsche)</p> <p>Investeringskostnad: ca. 200.000 € per hurtiglader i Europa</p>	<p>kW Effekttuttak: HPC ladere med minst 150 kW og opptil 350 kW per ladepunkt.</p> <p>Betalingsløsning: trolig brikkesystem og app først, og etter hvert at lader gjenkjenner bilen via ladekontakten</p> <p>Ladestandard: CCS (IONITY vil ikke tilby lademuligheter for CHAdeMO)</p>	<p>Prismodell: 80 kr for en ladeøkt på 30 minutter.</p> <p>Samarbeid: Circle K. IONITY skal bygge 20 stasjoner i Norge med i snitt seks ladere på hver stasjon. Billeverandører, Hubject og Plugsurfing kan håndtere kundegrensesnittet, Ionity er en ladeoperatør.</p>
E-ONs plan om å etablere lynladerstasjoner i Norge (2018-2020)			
	<p>Finansiering: Støtte fra EUs Connecting Europe Facility program (CEF) på 10 MEUR til 180 ladestasjoner i Norge, Sverige, Danmark, Storbritannia, Tyskland, Frankrike og Italia (med 120-180 km. mellomrom)</p>	<p>kW Effekttuttak: skal levere minst 150 kW ved 20 stasjoner i Norge. Mulighet for oppgradering til 350 kW. CCS-standard.</p> <p>Betalingsløsning: n/a</p> <p>Ladestandard: CSS</p>	<p>Prismodell: n/a</p> <p>Samarbeid: Clever og E-ON skal samarbeide med YX-kjeden i Norge (eies av Reitangruppen)</p>

De fleste hurtigladerne eid av det offentlige har Fortum eller Grønn Kontakt som operatør.

I tillegg til hurtigladerne er gatelading i norske byer en del av det offentlige ladenettverket. Ladingen skjer som normallading (3,5 kW). Kommunene tar betalt for høyere ladeeffekter og Oslo kommune oppgir at de trolig vil satse mer på semi-hurtiglading (maks 22 kW). Av de 600 nye ladestasjonene per år oppgir Oslo at 400 skal være semi-hurtiglading. Normallading er som oftest gratis, men Oslo kommune vil i større grad ta betalt for lading i deres nettverk.

I tillegg til hurtigladeaktørene og kommunalt eide ladestasjoner, finnes det en del ladepunkter på kjøpesenter, veikroer og andre mindre aktører. Til sammen er det da et bredt spekter av leverandører av offentlig tilgjengelig lading.

5.2 Diagnose: Hva kan bli utfordrende med dagens modell?

På grunnlag av internasjonale erfaringer og økonomisk teori legger vi til grunn at offentlig lading ikke utgjør et naturlig monopol. Vi observerer også at det er virksom konkurranse mellom tilbydere av ladeinfrastruktur i mange geografiske delmarkeder i Norge. Det er imidlertid viktig at infrastrukturen ikke hemmer elbilutrustingen, enten fordi det er for få ladestasjoner eller at man mister tillit til at det vil etableres offentlig lading tilpasset veksten.

For å sikre en velfungerende konkurranse på sikt, som både ivaretar kundenes behov for høy tjenestekvalitet og enkle prosesser og legger til rette for innovasjon og konkurransedyktige priser, er det tre typer av mulige barrierer som vi ser som særlig viktige:

- Det er viktig for konkurransen at vi *unngår innelåsing av kunder og høye kostnader* (monetære eller ikke-monetære) ved å utnytte ladeinfrastruktur på tvers. Et effektivt

kundegrensesnitt blir viktigere desto flere tilbydere som er aktive i lademarkedet. Dette er også viktig for at kundene skal velge elbiler på lang sikt også.

- I områder med lavt kundegrunnlag er *lønnsomhet en utfordring for utbygging* av lading. Nettleien er viktig for lønnsomheten.
- I tettbygde strøk kreves det *koordinering mellom nettselskaper, ladetilbydere og eiendomsaktører* fordi lading tar lenger tid enn å fylle bensin og krever derfor større areal enn en bensinstasjon. Ved høye ladeeffekter kan tilgang på nettkapasitet bli en større utfordring, men ved høy ladeeffekt vil arealutfordringen reduseres.

Vi diskuterer disse barrierene nærmere i det følgende.

5.3 Manglende lønnsomhet

5.3.1 Årsak

Utbygging og vedlikehold av omfattende ladenettverk bør på lang sikt være uavhengig av offentlig støtte. Det er imidlertid en risiko for at den kommersielle utrulling av infrastruktur ikke skjer raskt nok til at målet om rask og omfattende elektrifisering nås. Det underliggende problemet er at utbyggere av infrastruktur har svake incentiver til å investere. I startfasen vil de gå med tap, og det er usikkert når de vil begynne å gå med overskudd selv om markedet blir større over tid. Det er også usikkert hvor stor andel av inntektene fra offentlig lading som vil tilfalle investorene som går inn i markedet tidlig. Generelt er det ikke gitt at den fulle samfunnsøkonomiske verdien av økt elektrifisering vil reflekteres i markedsprisen på lading, blant annet fordi bare en begrenset andel av ladingen vil skje via offentlige ladepunkter. Det vil også være konkurranse fra nye tilbydere dersom inngangsbarrierene er små.

5.3.2 Betydning for konkurransen og utbyggingsnivå

Som følge av usikkerheten om lønnsomhet i offentlig lading, vil de kommersielle investeringene trolig begrenses til områder hvor markedet allerede er godt nok utviklet til å gjøre det sannsynlig med overskudd på relativt kort sikt. Det vil neppe være tilstrekkelig til å nå de politiske målene for elektrifisering.

5.3.3 Mulige løsninger

Det finnes en rekke mulige virkemidler for å øke investeringene slik at vi kommer nærmere elektrifiseringsmålene. Offentlig støtte via Enova er en aktuell løsning og kan skje gjennom anbud for utvikling av ladeinfrastruktur eller direkte støtte til infrastrukturutbygging. Ladenettverk betaler elavgift og innbetaling til Energifondet (som finansierer Enova) og bidrar derfor allerede til finansiering av støtteordningen på lik linje med de fleste andre strømforbrukere. Transportaktører har tatt til orde for at nettkostnadene til ladeinfrastruktur bør rabatteres, noe som i så fall vil innebære at andre nettkunder bærer kostnaden ved en slik subsidie.

Støtteordningene kan suppleres med ordningen som gir dis-incentiver for transport som ikke er utslippsfri, slik vi allerede har via drivstoffavgifter. Vi vil ikke gå nærmere inn på ordninger av denne typen, men konsentrere oss om utforming av støtteordninger.

Direkte offentlig støtte

Offentlig støtte er den viktigste drivkraften for infrastrukturutbygging. Det er derfor viktig at slike mekanismer er riktig utformet slik at den både bidrar til at ladeinfrastruktur bygges i tilstrekkelig omfang og at støtteordningene er riktig utformet.

Det er et uavklart spørsmål hva som er riktig omfang av ladeinfrastruktur for å bidra til måloppnåelse på mål for elektrifisering og reduksjon av klimagassutslipp. Et viktig prinsipp er likevel at Enova må bidra til at mangel på ladeinfrastruktur ikke er til hinder for kjøp og bruk av elektriske kjøretøy, noe som innebærer at utbyggingen må ligge i forkant av behovet. Samtidig må man være bevisst på at man ikke gir støtte til ladeinfrastruktur som hadde blitt bygget uten investeringsstøtte for å sikre

effektivitet i virkemiddelbruken. Enova bør derfor gjennomføre en analyse på behovet for støtte i nye korridorer og områder tilsvarende det som har blitt gjort tidligere.

Det er viktig at støttemekanismer er riktig utformet. Generelt vil riktig utformede anbudsprosesser for kommersiell utbygging av ladeinfrastruktur være den mest kostnadseffektive bruken av offentlige midler. Anbud bidrar til at vi får mest mulig ladeinfrastruktur pr. krone og kan brukes også der hvor infrastrukturen skal eies og drives av et offentlig organ som for eksempel en kommune. For å redusere risikoen for ulike typer markedssvikt eller barrierer bør følgende kriterier være oppfylt:

- Det bør unngås at én enkelt tilbyder får monopol eller en dominerende stilling i et område eller en transportkorridor. Dette innebærer at infrastrukturprogrammer bør deles inn i flere eksklusive pakker som settes ut på anbud. Prosessen kan imidlertid kompliseres av behovet for å ivareta konkurransen med bare et begrenset antall tilbydere.
- Det bør legges til rette for effektiv arealplanlegging gjennom innsamling, behandling og deling av viktige data som del av anbudsprosessen, samtidig som det bør åpnes for en viss fleksibilitet i valg av løsning i anbudene. Framtidig planlegging og konkurranse kan også styrkes ved å stille krav til innsamling og deling av data i selve anbudsprosessen. Det kan bidra til å redusere fordelene til de etablerte tilbyderne i framtidige anbud.
- Det bør legges til rette for konkurranse og markedsutvikling gjennom krav til tekniske standarder, betalingsløsninger og kunde-operatør-forhold. For eksempel er Enova-støtte allerede betinget av spesifikke standarder, og lignende mekanismer kan brukes til å legge til rette for ytterligere forenkling for kundene ved behov.

Reduserte kostnader til nettilknytning og overføring av kraft

Nettkostnader kan utgjøre en betydelig andel av investeringskostnadene ved hurtiglading fordi slike ladere krever høyspent tilknytning dersom det ikke kombineres med lokale batteriløsninger. En mulighet er derfor å justere på utformingen av anleggsbidrag og effekttariffer for å redusere kostnadene for tilbydere av ladeinfrastruktur. Om det skal innføres en særskilt nettariff for elektrisk transport krever det et politisk pålegg fordi det bryter mot prinsippet om at alle kunder av nettmonopolet skal behandles objektivt og nøytralt.

Vi vil fraråde at det utformes særskilte regler for nettariffene med sikte på å gjøre ladeinfrastruktur billigere. Den samlede effektiviteten i kraftsystemet avhenger at nettariffene så langt det er mulig stiller brukerne av nettet overfor kostnadene de påfører systemet. Med særskilte tariffer for ladeinfrastruktur risikerer vi å lage et system der utbyggerne av ladeinfrastruktur ikke ser kostnadene de påfører nettet, med feilinvesteringer og for høye nettkostnader som resultat. Et annet moment er at særskilte nettariffer kan svekke incentivene til infrastrukturutbyggerne til å utvikle innovative alternativer til nettinvesteringer som lagring, forbruksfleksibilitet som er samlokalisert med ladingen eller ulike nivåer på hastigheten til ladingen.

5.4 Sub-optimal planlegging

5.4.1 Årsaker

Spørsmålet om effektiv planlegging av ladeinfrastruktur er komplisert fordi ansvaret er delt mellom en rekke aktører som ikke nødvendigvis har etablerte arenaer for dialog eller historiske samarbeidsrelasjoner. Konkret bør planleggingen ideelt sett baseres på:

- Areal- og plandata hos planmyndighetene
- Nettdata hos områdekonsesjonærene
- Historiske data for bruk av ladeinfrastrukturen hos ladeaktørene
- Politiske målsetninger om elektrifisering og utslippsreduksjoner (lokale og klimagasser) fra transport

- Etterspørselsdata fra brukerne eller offentlig tilgjengelige kilder (befolkningsutvikling med mer)

Effektiv planlegging som involverer alle disse aktørene er krevende også i et statisk perspektiv. Markedet for lading av elektriske kjøretøy er imidlertid i rask utvikling, og planleggingen må derfor også ta høyde for mulighetene for teknologiske endringer som større batterikapasitet og en usikker elektrifiseringstakt.

5.4.2 Betydning for konkurransen og utbyggingsnivå

Utfordringene vi pekte på i forrige avsnitt kan føre til at planleggingen ikke blir god nok. I det ene ytterpunktet kan det være manglende forståelse av hva slags infrastruktur som kreves for å nå lokale og nasjonale mål og svak kommunikasjon mellom de relevante planmyndighetene og nettselskapene.

I andre tilfeller kan planprosessene være langvarige og dyre og ute av stand til å identifisere de optimale lokasjonene for ladeinfrastruktur. Ytterligere kostnader og forsinkelser kan oppstå som følge av manglende utveksling av data, duplisering av planarbeid på tvers av operatører og myndighetsorganer og dårlig utformede prosedyrer for å tildele nødvendige konsesjoner og tillatelser.

5.4.3 Mulige løsninger

Løsningen på problemene må bygge på en styrket tilgang og bruk av data i planleggingen, herunder strømlinjeformede prosesser som muliggjør raske og effektive beslutninger og kunnskapsbygging, særlig hos lokale myndigheter.

Økt tilgang på data kan støttes gjennom aktiv identifisering og deling av relevante data som forekomsten av flaskehals i nettet, nåværende bruk av ladepunkter og konflikter om arealbruk (for eksempel med hensyn til brøyting og vedlikehold av veier). Identifisering og deling av data skjer trolig mest effektivt ved å lage samarbeidsfora der alle relevante aktører kan møtes for å diskutere planleggingsutfordringer i forbindelse med utvikling av ladeinfrastruktur. I tillegg til å diskutere krav til datautveksling kan slike fora også støtte utviklingen av strømlinjeformede planprosesser som legger til rette for raske og effektive beslutninger som balanserer ulike hensyn.

Et eksempel på innovativ planpraksis er Amsterdams etterspørselsdrevne program for utrulling av ladeinfrastruktur.² Dette programmet bidrar til en strømlinjeformet prosess for identifisering og tildeling av lisenser for gatelading basert på systematisk innsamling og analyse av forespørsler om ladeinfrastruktur. Tett og gjentatt kommunikasjon mellom byen, nettselskapet og forhåndsgodkjente utviklere fremmer hurtige og faktabaserte beslutninger.

Det er også viktig å styrke planleggingen gjennom kunnskapsbygging hos lokale planmyndigheter. Utrulling av ladeinfrastruktur i Norge skjer i ulik takt og omfang, og det er mange erfaringer som høstes med hensyn til hva som fungerer. På alle områder er det derfor mulig å dra nytte av mer effektive mekanismer for kunnskapsdeling blant planaktørene. Et nyttig eksempel er den nederlandske kunnskapsplattformen for ladeinfrastruktur og særlig det kommunale kunnskaps-senteret.³

5.5 Effektivt kundegrensesnitt ved mange ladetilbydere

5.5.1 Årsaker

Som beskrevet tidligere, vil en effektiv utbygging av infrastruktur kreve at flest mulig av elbilene kan benytte flest mulig av de tilgjengelige ladestasjonene. I tillegg bør disse ladestasjonene være enkle i bruk på tvers av ladeoperatørene, noe som innebærer at de enklest mulig kan lade og betale på

² https://www.amsterdam.nl/publish/pages/799470/planam-03-2016_art2_2_1.pdf

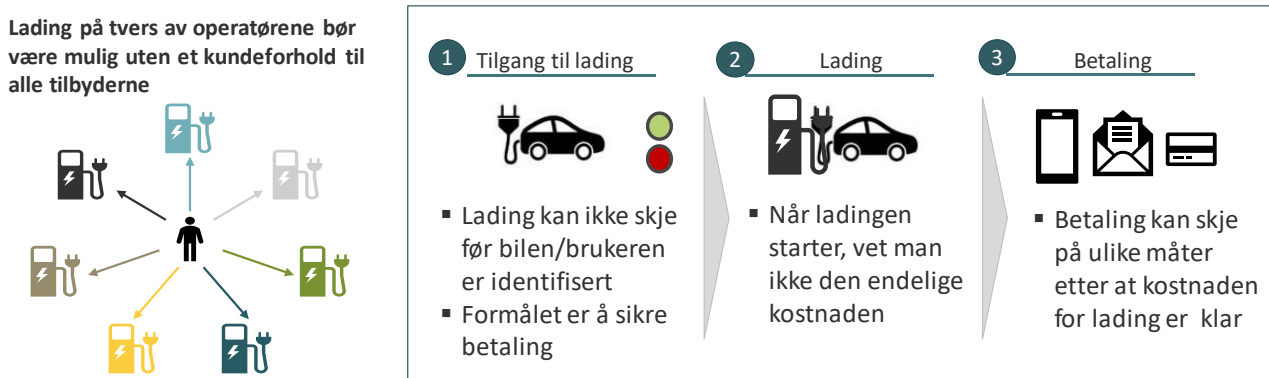
³ <https://www.nklnederland.com/municipal-knowledge-center/>

tvers av tilbyderne på samme måte som man bruker bensinstasjoner i dag, noe som krever en enkel og standard måte for tilgang og lading på tvers av alle ladeoperatører.

På samme måte som på bensinstasjoner må man identifisere seg før man kan starte lading. Ved bensinpumpene verifiserer man bankkortet før tanking, men transaksjonen skjer ikke før man har tanket ferdig og beløpet man skal betale er beregnet. I mellomtiden lagrer betalingsautomaten pinkoden til betalingskortet. Sikkerhetskravene som følger av at systemet lagrer en pinkode gjør disse systemene kostbare. Størrelsen på transaksjonen ved bensinpumpene er høy, som regel flere hundre kroner. Betalingen for lading er typisk på noen titalls kroner. Betalingsløsningen som brukes på bensinstasjoner gir for høye transaksjonskostnader til at den kan benyttes på lading.

Lading på hurtigladdere skjer i tre steg som vist under. Først autentiserer man brukeren for å gi tilgang til lading. Dette skjer på flere måter, gjennom operatørens egen ladebrikke, Elbilforeningens ladebrikke, via operatørens app eller ved å sende en SMS. Deretter kan bilen lades. Når ladingen avsluttes, beregnes beløpet som skal betales før kunden betaler ved hjelp av en av mange standard betalingsløsninger.

Figur 14: Steg i ladeprosessen som har betydning for enkel bruk på tvers av tilbydere



Dermed er det steg 1 i ladeprosessen som ikke er standardisert og som utgjør den største forskjellen når man lader på tvers av ulike operatører. Dagens standardløsning på tvers av operatørene er bruk av SMS til autentisering og betaling. Utfordringen knyttet til forskjellene i transaksjonen øker med antall ladeoperatører og det er ikke klarlagt i dette prosjektet hva som vil være en tilstrekkelig enkel og strømlinjeformet transaksjonsprosess.

En felles løsning som gir enkel tilgang på tvers av ladenettverk er ikke til hinder for å tilby bundling med andre produkter, volumrabatter og en rekke ulike betalingsmåter og verdiøkende tjenester til de kundene som har et vedvarende kundeforhold til den enkelte operatør.

5.5.2 Betydning for konkurransen og attraktiviteten av lading

Hvis dagens modell vedvarer, er det en risiko for at det hindrer utviklingen av et effektivt konkurransemarked i framtiden. Den direkte årsaken er ulempene for kundene i et marked med mange konkurrerende leverandører. Anta at vi går mot et marked der det er mange potensielle leverandører av ladetjenester, inklusive private parkeringshus eller kjøpesentre. Da må kundene ha kontoer eller kontraktsforhold eller i det minste ha en egen betalingsløsning eller app for hver av leverandørene. Dette vil i stor grad gjelde også i en situasjon der det er samarbeid mellom enkeltaktører om betalingsløsninger. Disse ulempene kan ha videre konsekvenser for kundenes bruk av de tilgjengelige ladenettverkene og sannsynligheten for at småskala konkurrenter etablerer seg i markedet.

Når det gjelder bruken av ulike ladenettverk, vil flere løsninger og kundegrensesnitt skaper en risiko for at kundene velger bort de mest effektive og egnede løsningene fordi de mangler informasjon om alternative nettverk eller ikke tar seg bryet med å administrere flere kundeforhold.

Ulempene kan også gjøre det mindre attraktivt å etablere seg i markedet. Anta at en uavhengig eier av et parkeringsanlegg vurderer å gå inn i lade markedet. Med dagens markedsmodell kreves et integrert produkt inklusive kundegrensesnitt og betalingsløsning for parkeringsanlegget. De faste kostnadene ved å utvikle en uavhengig løsning og manglende skala gjør dette til en lite attraktiv løsning. I stedet vil parkeringsanlegget mer sannsynlig velge å inngå avtale med en eksisterende aktør eller vurdere en annen markedsløsning som direkte betaling, som vi diskuterer nærmere nedenfor. Tilsvarende vil vertikal integrasjon av infrastruktur og salg til sluttbrukere begrense mulighetene for rene detaljhandelsaktører til å komme inn i markedet.

Utfordringene knyttet til markedsadgang kan også føre til at sektoren blir mindre innovativ. Dette betyr imidlertid ikke nødvendigvis at vi ikke har konkurranse med den gjeldende markedsmodellen, men konkurransen er potensielt mindre enn den ville være dersom markedsmodellen legger til rette for småskala uavhengige aktører og eventuelt tilbydere av alternative kundegrensesnitt.

5.5.3 Mulige løsninger

Vi har vurdert nærmere tre typer av løsninger som kan legge til rette for økt konkurranse:

- Løsninger som gjør det enkelt for kunden og alle ladeoperatørene å *identifisere bilen*. Dersom dette er på plass, kan standard betalingsløsninger benyttes for engangslading.
- Ulike løsninger for betaling som gir mulighet til å ta bruk *samme betalingssystem på tvers av infrastrukturleverandørene* i tillegg til de ulike systemene man ønsker å tilby til sine kunder, inkl. totalløsninger for lading.
- Løsninger som legger til rette for *at kundene kan få et kundegrensesnitt* på tvers av ladeoperatørene dersom kundene ønsker det.

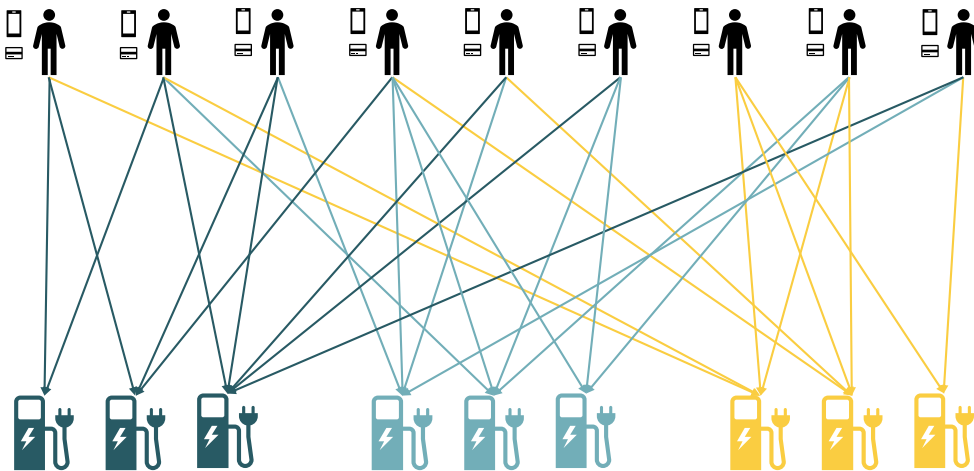
Målet med løsningene vil være:

- Å sikre en *enhetlig kundeopplevelse* i et marked med mange tilbydere.
- Å gi kundene *tilgang til alle offentlige ladepunkter* uten at det er behov for at kunden gjør spesielle tiltak som å inngå avtaler eller laste ned nye apper.
- *Nye aktører kan komme inn i markedet* uten å måtte etablere egne avtaler med de eksisterende infrastrukturleverandørene.
- *Infrastruktureierne beholder kontrollen med prisingen av bruken av egen infrastruktur* i et marked der utbyggerne av infrastruktur konkurrerer med hverandre.

Det er mange forskjellige mulige løsninger, men vi vil grovt sett gruppere løsningene i tre kategorier: Direkte betaling, backoffice-interoperabilitet og felles databaseløsninger.

Direkte betaling

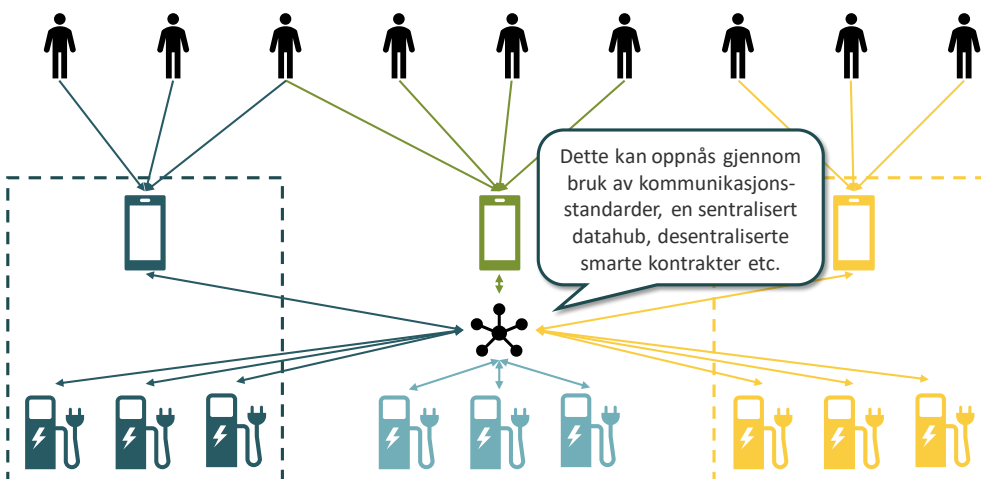
Direkte betaling er på mange måter den enkleste og mest velkjente modellen og innebærer at kundene betaler direkte for individuelle ladesesjoner gjennom standardløsninger som debet- og kredittkort, tilsvarende det som typisk gjøres for bensin og parkering. Modellen eliminerer behovet for et kundeforhold mellom infrastruktureierne og gjør lading til en enkel tjenestetransaksjon.

Figur 15: Direkte betaling

Å migrere til direkte betaling, eller i det minste mulig gjøre direkte betaling uten ekstra kostnader som standard, vil forenkle kundeopplevelsen og gjøre det mulig for småskala uavhengige operatører å konkurrere. Dette kan føre til omfattende endringer i konkurransesituasjonen i markedet for offentlig lading. Merk at selv om modellen fjerner behovet for et kundeforhold, så utelukker den ikke ordninger som medlemsrabatter, og den gjeldende betalingsmodellen kan eksistere sammen med en standard for direkte betaling (jf. også markedet for bensin i dag).

Felles back-office løsninger

Felles back-office løsninger innebærer at en kunde kan sette i gang lading og betale på alle ladestasjoner via kundegrensesnittet til en vilkårlig ladeleverandør. Dette er identisk med den nederlandske modellen for lading. Det har også flere likhetstrekk med markedet for mobiltelefoni (herunder internasjonal roaming). Med denne modellen kan infrastruktur og salg til slutt kunder leveres separat, noe som gjør det enkelt å tre inn i ulike deler av kjeden. For å gjøre inntreden enklest mulig, bør det utvikles felles kommersielle rammeverk og tekniske standarder som gjør det mulig for nye aktører å samhandle effektivt med alle eksisterende markedsaktører, uten behov for bilaterale avtaler mellom den nye aktøren og etablerte markedsaktører.

Figur 16: Felles back-office løsning

Felles back-officesystemene kan skapes på flere måter. For eksempel kan det utvikles en sentralisert hub, eller bransjen kan ta i bruk kommunikasjonsstandarder som muliggjør bilaterale transaksjoner gjennom en felles standard. Smarte kontrakter er en annen mulighet. Selv om alle disse modellene finnes i praksis i forskjellige markeder, er den mest modne løsningen trolig bruken

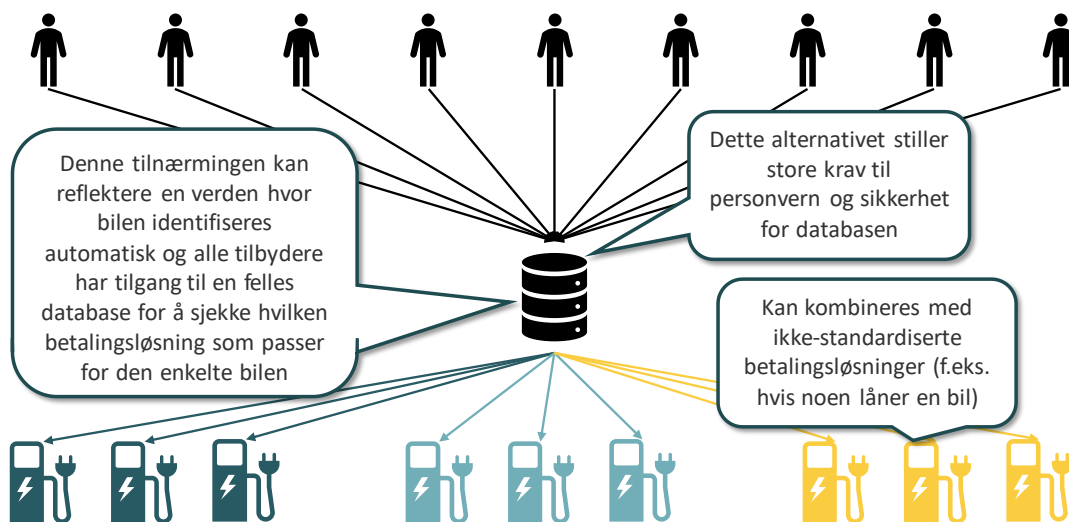
av paraplyorganisasjoner/-løsninger som fungerer som en hub i informasjonsutvekslingen, som Hsubject og Plugsurfing⁴. Det er viktig å merke seg at slike hubløsninger gjerne vil utvikle seg til store og dominerende aktører gjennom markedskreftene, siden både infrastrukturleverandører og detaljhandelsaktører drar fordel av å være med i et stort nettverk (nettverkseksternaliteter). Følgelig kan en hub-basert modell gi egne konkurranseutfordringer selv om de i utgangspunktet legger til rette for økt konkurranse i de ulike delene av verdikjeden. Dette må tas med i vurderingen av alternative løsninger.

En viktig forskjell fra modellen med direkte betaling er at felles back-office-løsninger bevarer og forsterker eksisterende kundeforhold for ladetjenester.

Felles databaseløsninger

En felles databaseløsning gjør det mulig for sluttbrukere å la være å etablere kundeforhold med infrastrukturleverandører. I stedet kan de identifisere seg og formidle betalingsdetaljer til en felles database som alle ladeaktører har tilgang til. Database kan enten formidle informasjonen til ladeaktørene ved behov, eller kreve inn og overføre betalinger ved behov, tilsvarende AutoPass-systemet.

Figur 17: Felles databaseløsning



Dette systemet kan eksistere sammen med andre løsninger og inkludere det nåværende systemet og løsninger for direkte betaling. Det unngår behovet for fullstendig koordinert back-office-løsning og kan være hensiktsmessig i en verden der bilene kan initiere ladetransaksjonene så snart de er plugget inn. Det er imidlertid utfordringer knyttet til tekniske og sikkerhetsmessige forhold, blant annet fordi en sentralisert betalingsløsning omfatter detaljert informasjon om hele markedet. Det skaper risiko både med hensyn til drift og sikkerhet.

Sluttmerknader

Vi har ikke innenfor rammen av dette prosjektet kunnet gjøre noen detaljert analyse av behovet for felles løsninger eller å vurdere de forskjellige løsningene opp mot hverandre. Vi mener imidlertid at det er et behov for å vurdere løsninger for effektive kundefrensesnitt for å sikre et effektivt marked på lang sikt uten et omfattende og komplekst regulatorisk rammeverk:

- Behovet sett fra kundesiden for å få en enhetlig kundeopplevelse vil trolig skape en etterspørsel etter paraplyløsninger som Hsubject. Som forklart ovenfor vil slike løsninger tendere til å få en dominerende posisjon og skape nye konkurransebegrensninger.

⁴ <https://www.fortum.no/media/2018/03/fortum-og-plugsurfing-gar-sammen-om-ladetjenester-elbil>

- Dersom konkurransen over tid ikke fungerer tilfredsstillende, kan vi få en situasjon der myndighetene innfører regulering etter mønster av telesektoren. Nkom har for eksempel identifisert Telenor som en tilbyder med sterk markedsstilling i markedet for mobiltelefoni.⁵ Reguleringen innebærer blant annet at «Telenor må imøtekomme enhver rimelig anmodning om tilgang til og samtaleoriginering i sitt mobilnett. Forespørsler om nasjonal gjesting, tilgang for virtuelle tilbydere (MVNO), tilgang for tjenesteleverandører og samlokalisering vil normalt måtte etterkommes». Dette knyttes sammen med pålegg om ikke-diskriminering, standardtilbud og offentliggjøring, samt regnskapsmessig skille mellom Telenors nettvirksomhet og sluttbrukervirksomhet og prisregulering.

⁵ Se for eksempel <https://www.nkom.no/markedsregulering-smp/anbefaling-2004/markeds-15/attachment/24450?ts=155a5c15ca4>.

6 KONKLUSJON OG ANBEFALING

Per i dag er det ikke noen tegn til at markedsmodellene for elektrisk transport er til hinder for elektrifiseringen av transportsektoren. Denne rapporten peker på mulige utfordringer som kan oppstå i dagens markedsmodeller framover, men det vil kreve ytterligere analyser for å avdekke om/når utfordringer faktisk oppstår. Etablering av beste praksis basert på erfaringer fra allerede etablert infrastruktur kan bidra til mer effektiv koordinering på tvers av involverte aktører, bidra til reduserte kostnader og mer effektiv konkurranse. Dagens nettleie er utformet før elektrifisering av transport var et tema, og det kan derfor tenkes at utformingen hadde vært annerledes dersom de ble vurdert opp mot transportsektoren som en av flere kundetyper. I lys av dette, kan det være greit å ta en ny vurdering av hvordan nettleien bør utformes for å bidra til en rimelig fordeling mellom kundegruppene inkludert transport. Videre oppfordrer vi Energi Norge til å følge med på mulige konkurransebarrierer og markedssvikt slik at bransjen proaktivt kan ta grep for å hindre at myndighetene å gripe inn med ny regulering.

6.1 Etablere beste praksis for koordinering av ladepunkter

Det er høstet en del erfaring fra etablering av ladeinfrastruktur i flere transportsektorer, noe som gjør det mulig å finne beste praksis for koordinering av slik ladeinfrastruktur på tvers av alle involverte aktører. Formålet med dette vil være å sikre en mest mulig effektiv og enkel prosess for etablering av ny infrastruktur basert på erfaringene som allerede er gjort.

Vi oppfordrer Energi Norge til å vurdere beste praksis på etablering av ladeinfrastruktur i norske kommuner og etablere en praktisk veileder for koordinering mellom aktørene (planmyndighet, nettselskapene, ladeoperatør) som bidrar til mest mulig data- og behovsdrivne prosesser og med en klar ansvars- og rollefordeling. Dette kan gjøres i form av en veileder, men bør trolig starte med dialogmøter mellom aktørene som har erfaring fra slike prosesser. Særlig viktig vil de mest kompliserte prosessene være, det vil si i tettbygde strøk. Det er også mulig å etablere mer formaliserte samarbeidsfora.

6.2 Bidra til at effekttariffene ikke er en unødvendig stor barriere for kundene

Som beskrevet i kap 5.3 bidrar utformingen av nettleien til at lønnsomheten i mange tilfeller er krevende, men at vi anser det som viktig at nettleien er nøytral overfor ulike typer nettkunder slik dagens regulering også krever.

Likevel vil vi oppfordre Energi Norge til å se nærmere på denne saken. NVEs endringer i regulering av anleggsbidrag (fra en kan- til en skal-bestemmelse) gir en utvidelse av hvilke kostnader som kan inngå i et anleggsbidrag. Med dette øker prissignalet til kundene gjennom anleggsbidrag sammenlignet med tidligere ordning som også bør ses i sammenheng med utforming av nettleien. Nettselskapene kan også gi prissignaler gjennom nettleien dersom det finnes tydelige nettmessige forhold som tilsier det, men hovedfunksjonen til nettleien er likevel å sikre en rimelig fordeling av nettkostnadene mellom sine kunder. Når prissignalet i anleggsbidraget øker, tilsier det et redusert behov for prissignal gjennom effektleddet i nettтарiffen. Det vil derfor være naturlig at nettselskapene ser over prissignalet i effektleddet på grunn av dette. På helt generelt grunnlag er det også viktig at nettselskapene unngår at prissignalet i nettleien er *unødvendig* sterkt, selv om det nok er ulik oppfatning av dette innebærer. Utformingen av nettleien er svært ulik på tvers av nettselskapene, og det er grunn til å spørre seg om hele forskjellen er begrunnet i ulike kostnadsdrivere i de ulike nettområdene.

En risiko ved å ikke gjøre en slik vurdering av nettleieutformingen i bransjen, er nettopp at kunder med en tydelig samfunnsnytte, altså elektrifisering av transport, får gjennomslag for ønsket om en egen «transport-tariff» som undergraver nettselskapenes rolle som nøytral tilrettelegger og fører til høyere kostnader i kraftsystemet totalt og for de øvrige kundene i nettet som ikke drar nytte av særskilte tariffer.

6.3 Gå i dialog med NVE om omsetningskonsesjon til ladeinfrastruktur

NVE gjør for tiden en vurdering av praktiseringen av omsetningskonsesjon til ladeinfrastruktur, se beskrivelse i vedlegg. NVE ser på denne vurderingen som en tolkning og praktisering av eksisterende regelverk, og det er dermed ikke sikkert at en eventuell endring vil komme på høring før endring skjer.

NVEs vurdering var ikke offentliggjort før denne rapporten ble ferdigstilt, men vi ser det som naturlig at Energi Norge følger saken videre for å finne best mulige løsninger de områdene som NVE ønsker regulert og ladekundene, men som samtidig ikke gir en unødvendig stor byrde på operatørene.

6.4 Gi innspill til Enova på viktigheten av gode støtteordninger

Offentlig støtte er den viktigste drivkraften for infrastrukturutbygging. Det er derfor viktig at slike mekanismer er riktig utformet slik at den både bidrar til at ladeinfrastruktur bygges i tilstrekkelig omfang og at støtteordningene er riktig utformet.

Det er et uavklart spørsmål hva som er riktig omfang av ladeinfrastruktur for å bidra til måloppnåelse på mål for elektrifisering og reduksjon av klimagassutslipp. Et viktig prinsipp er likevel at Enova må bidra til at mangel på ladeinfrastruktur ikke er til hinder for kjøp og bruk av elektriske kjøretøy, noe som innebærer at utbyggingen må ligge i forkant av behovet. Samtidig må man være bevisst på at man ikke gir støtte til ladeinfrastruktur som hadde blitt bygget uten investeringsstøtte for å sikre effektivitet i virkemiddelbruken. Enova bør derfor gjennomføre en analyse på behovet for støtte i nye korridorer og transportområder tilsvarende det som har blitt gjort tidligere.

Generelt vil riktig utformede anbudsprosesser for kommersiell utbygging av ladeinfrastruktur være den mest kostnadseffektive bruken av offentlige midler. Anbud bidrar til at vi får mest mulig ladeinfrastruktur pr. krone. For å redusere risikoen for ulike typer markedssvikt eller barrierer bør anbudene bidra til å unngå at én enkelt tilbyder får en dominerende stilling i et område eller i en transportkorridor og man bør stille krav til tilbyderne for å sikre enkel bruk på tvers av ulike ladenettverk. I tillegg bør utlysningene bidra til effektive planprosesser, f.eks. gjennom krav til innsamling og deling av data og en viss fleksibilitet i plassering av ladeinfrastruktur.

6.5 Følge med på konkurransebarrierer på ladeinfrastruktur

Det er konkurranse i de etablerte markedsmodellene for ladeinfrastruktur til personbiler i dag, og det ser ut til at flere aktører er på vei inn i det norske markedet for hurtiglading. Det er derfor ingen grunn til å tro at konkurransebarrierene er til hinder for markedsutviklingen i dag. Likevel vil det være bra å følge med på utviklingen for å sikre at de potensielle konkurransebarrierene som er beskrevet innledningsvis i denne rapporten ikke oppstår etter hvert som markedet vokser. Om konkurransebarrierer får etablere seg, er det ikke usannsynlig at myndighetene vil ta i bruk nye reguleringer, for eksempel i form av krav om tredjepartsadgang til infrastruktur og regulerte priser. Konsekvensene av at det innføres regulering kan være uheldige både for oppnåelsen av målet om elektrifisering av transport og for bransjeaktørens utvikling. Det bør derfor være i bransjeaktørens samlede interesse å overvåke utviklingen og vurdere tiltak og virkemidler som bidrar til å styrke konkurransen over tid.

Når flere transportformer elektrifiseres, vil det være tilsvarende viktig å vurdere hva som bidrar til en rask og effektiv utrulling. Dersom et velfungerende marked er beste løsning også her, vil det være nødvendig å vurdere konkurransebarrierer for disse markedene.

6.6 Vurdere hva som er tilstrekkelig enkelt kundegrensesnitt på tvers av ladetilbyderne

Vi har ikke i dette prosjektet avklart hvorvidt dagens drop-inn løsning for hurtiglading eller forskjellene i kundegrensesnitt på tvers av tilbyderne er utfordrende for kundene å bruke eller om det er til hinder for elektrifisering av personbilparken på noen måte.

Vi anbefaler likevel Energi Norge å vurdere dette nærmere av flere årsaker:

- Storskala elektrifisering av personbilparken krever at ladenettverket oppfattes som enkelt og attraktivt å bruke
- Dersom det utvikles sterke og attraktive internasjonale løsninger for interoperabilitet for lading, kan disse utvikle en konkurransestyrke pga. nettverkseffekter til utbredte plattformer som i seg selv kan utgjøre en konkurransebarriere på bekostning av nasjonale aktører. Eksempelvis ville det vært vanskelig for norske banker å konkurrere med f.eks. Apple Pay uten at en felles betalingsløsning på mobil allerede var etablert (Vipps).
- Dersom myndighetene opplever at bruk på tvers av ladenettverk ikke er tilstrekkelig enkelt eller at en manglende standard utgjør en konkurransebarriere, kan man risikere at de vil vurdere å regulere inn andre løsninger. Bransjen kan få større kontroll over hvilke løsninger som kommer ved at man selv engasjerer seg i debatten og vurderer kvaliteten på dagens løsninger opp mot målet om at tjenestene skal være enkle og effektive i bruk og sikre en mest mulig enhetlig kundeopplevelse på tvers av ladeløsninger. I den forbindelse er det også viktig å innhente erfaringer fra kundesiden.

6.7 Vurdere behovet for marked til kaikanten når landstrøm er mer utbredt

Som beskrevet tidligere, er det i dag konkurranse om leveranse av strøm fram til landstrømanlegget, mens havnene i praksis har monopol på levering av landstrøm til skipene. Det kan være relevant å vurdere om det også bør være konkurranse på leveransen av strøm fra landstrømanlegget til skipene. En forutsetning for denne løsningen er at dagens ordning er mindre effektiv eller gir en dårligere løsning for kundene enn en markedsløsning hadde gitt. Som beskrevet, er det flere utfordringer som må løses før et marked «til kaikanten» kan bli etablert. Energi Norge kan derfor vurdere om det er aktuelt å

- Se nærmere på hva som skal til for at strømsalg direkte til skipene skal bli mulig
- bidra til at landstrømanlegg som etableres i framtiden legger til rette for slike løsninger, enten på kort eller lang sikt

VEDLEGG 1: RAMMEVILKÅR FOR ELEKTRISK TRANSPORT I NORGE

EU's forskrifter og mål for elektrisk transport og ladeinfrastruktur

Fornybardirektivet definerer de overordnede klimamålene for EU. I juni 2018 ble EU enige om å øke fornybarmålet for EUs energimiks i 2030 fra 27 til 32 prosent. I dette direktivet er det også definert et fornybarmål for transportsektoren. Det bindende målet om 10 prosent fornybarandel i transportsektoren som opphører etter 2020 erstattes med et krav på 14 prosent fornybarandel for veitransport på EU-nivå i 2030. EU innfører i tillegg et tak for andelen biodrivstoff fra matplanter på 7 prosent og skal fase ut palmeolje som råstoff til biodrivstoff. Bruken av el i transport slår særlig gunstig ut i fornybarbrøken ved at den elektriske energibruken ganges med 5 i teller, men ikke i nevner. Det betyr at bruk av el i transportsektoren bidrar særlig gunstig til oppfyllelse av et lands fornybarforpliktelser.

EU har også etablert et direktiv knyttet som pålegger EUs medlemsland å etablere nasjonale rammeverk for å utvikle *markedet for alternative drivstoff*, inkludert lading:

- Det skal være tilstrekkelig antall offentlig tilgjengelige ladestasjoner for elektriske kjøretøy. EU anbefaler ett offentlig ladepunkt per 10. elbil.
- Tekniske standarder: EU har vedtatt standard for hurtiglading: CCS (AC type 2 og DC Combo 2)
- Offentlige ladestasjoner må tilby ad hoc lademuligheter uten at bruker må inngå kontrakt med operatør/ kraftleverandør
- Alle viktige havner i Europa må få landstrøm innen 2025. Unntak for høy kost/nytte

Dette direktivet er EØS-relevant, men er ikke implementert i norsk regelverk enda.

EUs direktiv om *energitytelsen for bygninger* stiller krav til at alle nye eller renoverte forretningsbygg (shoppingsentre og andre kommersielle bygg) med mer enn 100 parkeringsplasser må etablere minst et ladepunkt.

Til slutt har EU i sitt forslag til revidert elmarkedsdirektiv foreslått at nettselskaper ikke skal eie og drive ladestasjoner for elbiler med mindre anbudsprosesser har brakt på det rene at ingen andre aktører ønsker å etablere denne tjenesten.

Krav og plikter

Figuren under gir en overordnet oversikt over de viktigste formelle rammene for aktørene som har en rolle i etablering og drift av elektrisk transport og ladeinfrastruktur.

	Nett	Strømsalg	Lade-infrastruktur	Kunde-grensesnitt	Kunde
Rettigheter / plikter	<ul style="list-style-type: none"> • Funksjonelt skille • Tilknytningsplikt • Informasjonsplikt 		<ul style="list-style-type: none"> • Parkeringsforskriften • Eierseksjonsloven • Sikkerhetskrav • Anbud setter rammene for offentlig transport 	<ul style="list-style-type: none"> • Krav til standard og universal betaling v/ Enovastøtte 	
Økonomiske forhold	<ul style="list-style-type: none"> • Anleggsbidrag • Tariffer – effekt • Inntektsramme-reguleringen 		<ul style="list-style-type: none"> • Enova-støtte • Lokal støtte (kommune / fylke) 		<ul style="list-style-type: none"> • Betaler elavgift – kreves inn via nettleien • Kun skinnegående transport og landstrøm betaler lav sats
Konsesjoner/ tillatelser	<ul style="list-style-type: none"> • Områdekonsesjon 	<ul style="list-style-type: none"> • Omsetnings-konsesjon 	<ul style="list-style-type: none"> • Arealplaner • Byggetillatelse 	<ul style="list-style-type: none"> • Krav om omsetnings-konsesjon er til vurdering hos NVE 	

Nettselskapene må forholde seg til en rekke bestemmelser som følge av sin områdekonsesjon. En tydelig regulering er naturlig for en aktør som gis monopol i et gitt område. Reguleringen setter rammer for nettselskapenes inntekter, men gir relativt store frihetsgrader på hvordan nettleien utformes så lenge nettselskapenes samlede inntekter ikke overstiger inntektsrammen. Reguleringen pålegger selskapene en rekke plikter overfor nettkundene, blant annet en plikt til å knytte til nye kunder og en tydelig regulering på hvordan tilknytningen skal håndteres og hvilke kostnader kundene skal ilegges for tilknytning (anleggsbidrag).

Alle selskap som omsetter strøm må ha en omsetningskonsesjon som sikrer at de operere i henhold til Energiloven og tilhørende forskrifter. Dette er viktig både for å sikre at kraftsystemet fungerer på en god måte rent fysisk og gir strømkunder gode forbrukerrettigheter. Krav til omsetningskonsesjon gjelder for alle som omsetter strøm, men det har så langt ikke blitt stilt krav om konsesjon overfor tilbydere av landstrøm eller lading til veitransport. NVE jobber nå med en presisering av hvordan omsetningskonsesjoner vil bli håndtert overfor tilbydere av lading til transport.

To bestemmelser som er etablert de senere år bidrar til å øke antall ladepunkter til elbiler. Eierseksjonsloven gir beboere i sameier og borettslag rett til å etablere elbillading dersom det ikke foreligger saklig grunn til å nekte dette⁶. Parkeringsforskriften stiller krav om at det skal være tilstrekkelig antall plasser med lademulighet for alle private og offentlige vilkårs-parkeringsplasser (dvs. all parkering der det er betaling eller tidsbegrensninger).

Utbygging av ladeinfrastruktur må også følge alle normale retningslinjer i arealplaner og forholde seg til krav om byggetillatelse og krav til sikkerhet som følger av typen ladeinstallasjon.

For elektrisk transport i offentlige anbud, vil anbudsreglement være en viktig ramme for konkurransene og dermed være premissgiver for markedsmodellen for elektrisk offentlig transport.

Det er viktig å merke seg at det er forskjeller sats for elavgift for ulike transporttyper: Landstrøm har lav sats på lik linje med skinnegående transport. All annen lading i transportsektoren har full elavgift.

Støtteordninger for elektrisk transport i Norge

Enova er statens viktigste virkemiddel i å sikre etablering av infrastruktur som støtter etableringen av elektrisk transport for å oppnå nasjonale målsetninger på området. I tillegg har en del fylker og kommuner egne ordninger. Bruken av offentlig støtte er begrenset av EUs statstøtteregulering som skal forhindre at nasjonale myndigheter begunstiger enkelte bedrifter eller næringer på bekostning av andre.

Enovas eksisterende ordninger for støtte til etablering av ladeinfrastruktur er oppsummert i tabellen under.

Offentlige anbud ferge/buss	Hurtiglading for person- og tjenestebiler	Landstrøm
<ul style="list-style-type: none"> Støtte til nullutslipps-kjøretøy og nødvendig lade / fylleinfrastruktur begrenset til 40 % av <u>merk</u> kostnaden ved prosjektet. Gjelder den delen av kostnadene til infrastrukturen som kommunen eller fylkeskommunen vil investere i. 	<p>Rettighetsbasert ordning for offentlig tilgjengelige hurtigladdere:</p> <ul style="list-style-type: none"> Støtte til utbygging i kommuner som har færre enn 2 ladepunkter (300 kommuner per juni 2017). Støtten gjelder kun trippelstandard-hurtig-lading 	<p>Støtte til å etablere landstrømanlegg i norske havner.</p> <ul style="list-style-type: none"> Støtten kan utgjøre inntil 75% av godkjente prosjektkostnader og går til den som investerer i anlegget. Anleggene må bygges i henhold til gjeldende



⁶ <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2017-06-16-65>

<ul style="list-style-type: none"> • Kostnader som inkluderes: <ul style="list-style-type: none"> • relevante nettoppgraderinger • batteribuffere • ladeløsninger (som pantografer o.l.) • automatiske fortøynings-systemer og andre nødvendige oppgraderinger av havneanlegg. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ordningen ble opprettet sommeren 2017 for å supplere korridorsatsningen fra 2015 og 2016 • Støtte: 40 % av investeringskostnader oppad begrenset til 200,000 NOK per hurtiglader. • Støttemottaker kan ikke overstige grensen for bagatellmessig støtte (200 000 Euro over siste tre år) 	<p>landstrømstandarder og driftes i tråd med utlysningen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Støtte gis til den som skal investere i anlegget. Søkere må være registrert i norsk foretaksregister
--	--	--

Miljødirektoratet har noen egne ordninger for ladestasjoner og -nettverk for kommunale tjenestebiler. I Statsbudsjettet for 2019 er det satt av 150 MNK til dette formålet.

I tillegg har noen kommuner og fylkeskommuner støtteordninger for ladeinfrastruktur som ikke faller inn under Enova sine ordninger. F.eks. gir Oslo kommune støtte til etablering av ladeinfrastruktur i borettslag og sameier for å bidra til målet om 95 prosent utslippskutt innen 2030.

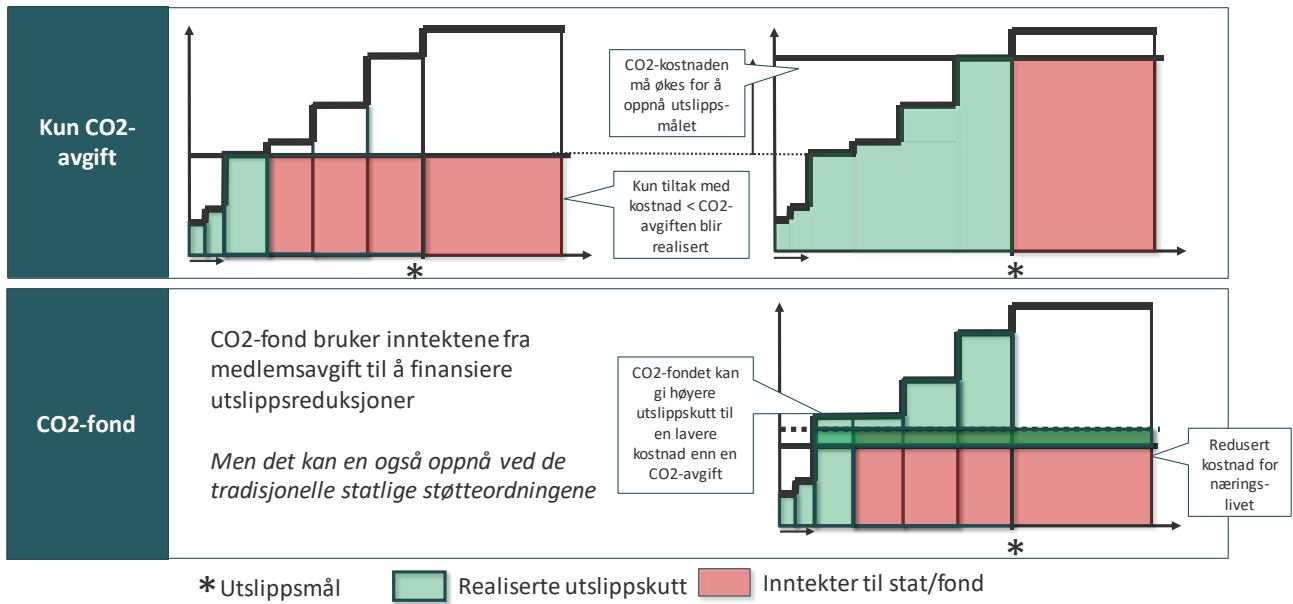
Tilskudd fra Enova faller inn under EØS-avtalens statsstøtteregelverk og begrenser støtten oppad. ESA notifiserer Enovas støtteordninger. Statstøtteregelleverket er ikke til hinder for å etablere omfattende støtteordninger, noe eksemplene fra Tyskland under viser.

KOMMISJONEN GIR GRØNT LYS TIL STØTTE TIL ELBILLADING I TYSKLAND	KOMMISJONEN GODKJENNER STØTTE TIL LADEINFRASTRUKTUR FOR ELBUSSER I TYSKLAND (2017)
<ul style="list-style-type: none"> • EU-kommisjonen godkjente i februar 2017 Tysklands støttesystem for å rulle ut et nettverk av brukervennlig hurtigladeinfrastruktur (til totalt €300 millioner). Støttesystemet vurderes til å være innenfor statsstøtteregelverk (Article 107(3)(c) siden det adresserer et reelt gap i markedet uten å påvirke konkurransen i EUs felles indre marked. 	<ul style="list-style-type: none"> • EU-kommisjonen godkjente i februar 2018 Tysklands støttesystem for at offentlige transportoperatører kan kjøpe elbusser og tilhørende ladeinfrastruktur (til totalt €70 millioner). Kommisjonen konkluderte at bidraget til å nå EUs klimamål, og EUs strategi for lavutslippsmobilitet, veier tyngre enn potensiell konkurransevridning. 

Det som er definert som bagatellmessig støtte er untatt EØS-avtalens generelle begrensninger i statstøtte. Under denne unntaksregelen kan en enkel virksomhet kan ikke motta mer enn 200 000 EUR i bagatellmessig støtte over en periode på tre regnskapsår. Beløpsgrensen gjelder all støtte samlet og ikke per støttegiver.

Alternativ støtteordning: klimafond for næringslivet

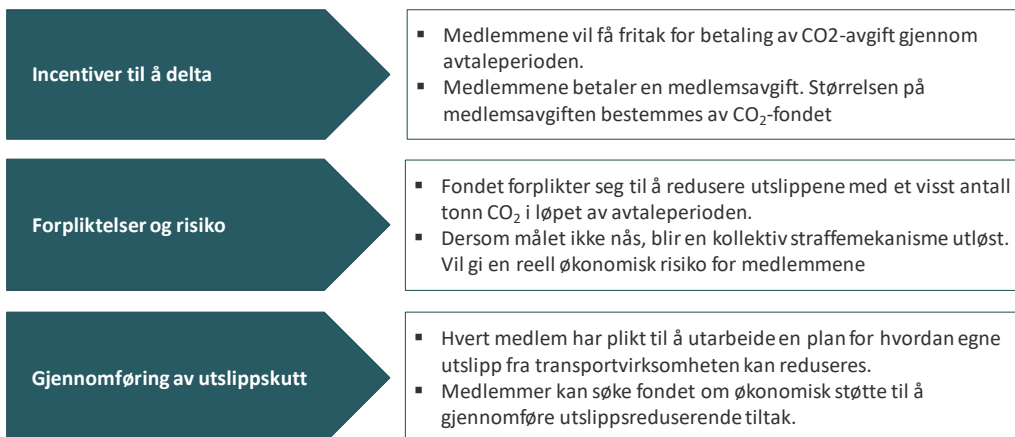
For næringslivet er det viktig at det utvikles virkemidler som stimulerer til en raskere introduksjon av ny teknologi og nye løsninger enn dagens CO₂-avgift alene, samtidig som det tas hensyn til næringslivets behov for å opprettholde konkurranseevnen som vist i figuren under.



Et CO₂-fond for næringslivets transport, etter modell av NO_x-fondet, kan være et slikt virkemiddel. Flere næringsorganisasjoner har tatt initiativ overfor Klima- og miljødepartementet og Miljødirektoratet for å utrede potensial og innretning av et slikt fond. Fondet skal dekke vei- og sjøtransport, luftfart og anleggs-/landbruksmaskiner og drivstoffene el, hydrogen, biogass, biodrivstoff og LNG, inkludert behovet for infrastruktur.

Et viktig formål med et CO₂-fond er å mobilisere næringslivet gjennom en frivillig ordning som har tydelige incentivmekanismer for å fremme utslippsreducerende tiltak i næringslivet.

Et CO₂-fond forutsetter at det inngås en miljøavtale mellom næringslivsorganisasjoner og myndighetene. Fondet kan utformes på ulike måter, men forventes å bygge på følgende generelle prinsipper:



Virkemiddelet har ennå ikke fått sin endelige form, og det forventes at de særtrekkene som gjelder for næringslivets transport, gjør at et CO₂-fond må utformes og struktureres litt annerledes enn NO_x-fondet. Likevel er det et mål at man kan bygge på mange av de gode erfaringene med NO_x-fondet, både når det gjelder utforming og drift, i den endelige utformingen av CO₂-fondet.

Utformingen og implementeringen av et CO₂-fond vil skje i en tidsperiode med høy endringstakt og betydelig usikkerhet når det gjelder framtidig teknologi, markedssituasjon og rammebetingelser.

Omsetningskonsesjon

NVE gjør for tiden en vurdering av praktiseringen av omsetningskonsesjon til ladeinfrastruktur. I utgangspunktet må alle som omsetter strøm ha omsetningskonsesjon, men NVE har ikke eksplisitt stilt et slikt krav til ladeoperatørene.

Lading prises ofte per minutt framfor per kWh, og en begrunnelse for dette kan være å distansere seg fra en oppfatning om at de selger strøm og dermed kan omfattes av kravet til omsetningskonsesjon. NVE har i et intervju i forbindelse med dette prosjektet oppgitt at de ikke ønsker at forskriften skal påvirke hvordan ladeinfrastruktur prises. Dette tilsier at et eventuelt krav om omsetningskonsesjon vil gjelde uavhengig av hvordan man tar betalt for lading (minutte eller kWh).

Konsekvenser av omsetningskonsesjon:

- Årlig rapportering til NVE
- Informasjonskrav til kunden
- Strømsalget blir underlagt Ekklagenemda

Det vil ikke være vanskelig å få omsetningskonsesjon, men en hypotese er at for aktører utenfor kraftbransjen er det uklart hva som ligger i energiloven og -forskrifter, og at de dermed ikke ønsker en slik konsesjon. I tillegg er det strengere krav til måling av energibruken for tilbydere med omsetningskonsesjon, noe som er et fordyrende element for ladeoperatørene.

I tillegg til vurderingen av omsetningskonsesjon, vil NVE gjøre en vurdering av om ladeinfrastrukturen bør underlegges krav til anleggskonsesjon, noe som også kan utløse et krav om inntektsramme tilsvarende som for nettselskap. I så tilfelle vil ladeoperatørene både drive med nett og omsetning, og det kan bli krav om et ladeoperatørene ikke både kan tilby infrastruktur og energi.

Dersom NVE velger å stille krav til omsetningskonsesjon, vil det trolig begrunnes i et behov for å øke rettighetene til kundene og/eller at en slik løsning gir NVE bedre oversikt over aktører og drift i kraftsystemet. Ikke alle som er underlagt omsetningskonsesjon stilles overfor de samme kravene, NVE har tildelt forenklete konsesjoner til f.eks. industriområder.

Anbudsregelverket

Det meste av buss- og fergetransport er organisert gjennom offentlige kollektivselskap. Disse selskapene er underlagt lov om offentlige anskaffelser. I norsk rett er de grunnleggende prinsippene nedfelt i lov om offentlige anskaffelser § 4. Bestemmelsen fastsetter at "oppdragsgiveren skal opptre i samsvar med grunnleggende prinsipper om konkurranse, likebehandling, forutberegnelighet, etterprøvnbarhet og forholdsmessighet".

- *Konkurranse:* Kravet til konkurranse gjelder så langt det er mulig.
- *Likebehandling:* Prinsippet er ikke et generelt forbud mot forskjellsbehandling, men skal sikre at alle potensielle leverandører gis like muligheter
- *Forutberegnelighet* er særlig knyttet til at premissene for konkurransen og kravene til leverandøren skal være klare
- *Etterprøvnbarhet:* Kravet om etterprøvnbarhet innebærer at oppdragsgiver må kunne dokumentere hva som har foregått i anskaffelsesprosessen og hvilke beslutninger som er tatt i den.
- *Forholdsmessighet:* Forholdsmessighetsprinsippet setter grenser både for hvor strenge krav oppdragsgiver kan stille til leverandørene og for hvor strenge krav som kan stilles til oppdragsgiver ved gjennomføringen av en anskaffelse.

Oppdatert lov om offentlige anskaffelser ble innført med virkning fra 1. mai i 2017⁷. Den nye anskaffelsesloven inneholder flere bestemmelser som pålegger offentlige innkjøpere å ta hensyn til miljø, arbeidsforhold og sosiale forhold ved gjennomføringen av sine anskaffelser. Krav om ivaretagelse av slike samfunnshensyn har fått større plass i det nye regelverket enn i det gamle.

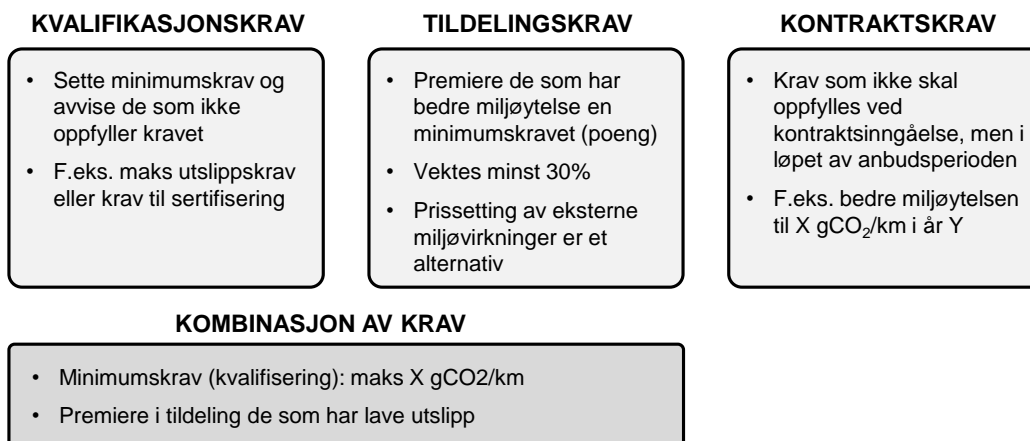
Det fremgår av lovens § 5 første ledd at offentlige oppdragsgivere skal innrette sin anskaffelsespraksis slik at den bidrar til å redusere skadelig miljøpåvirkning og fremme klimavennlige løsninger der dette er relevant, blant annet ved å ta hensyn til livssyklus kostnader.

Det er også innført en ny paragraf i anskaffelsesforskriften som følge av anmodningsvedtak i Stortinget som oppgir at miljø bør vektes med minimum 30 prosent dersom det benyttes som tildelingskriterium:

§ 7-9. *Minimering av miljøbelastning:*

Oppdragsgiveren skal legge vekt på å minimere miljøbelastningen og fremme klimavennlige løsninger ved sine anskaffelser og kan stille miljøkrav og kriterier i alle trinn av anskaffelsesprosessen der det er relevant og knyttet til leveransen. Der miljø brukes som tildelingskriterium, bør det som hovedregel vektes minimum 30 prosent.

Miljøkrav kan stilles på ulike måter som vist under.

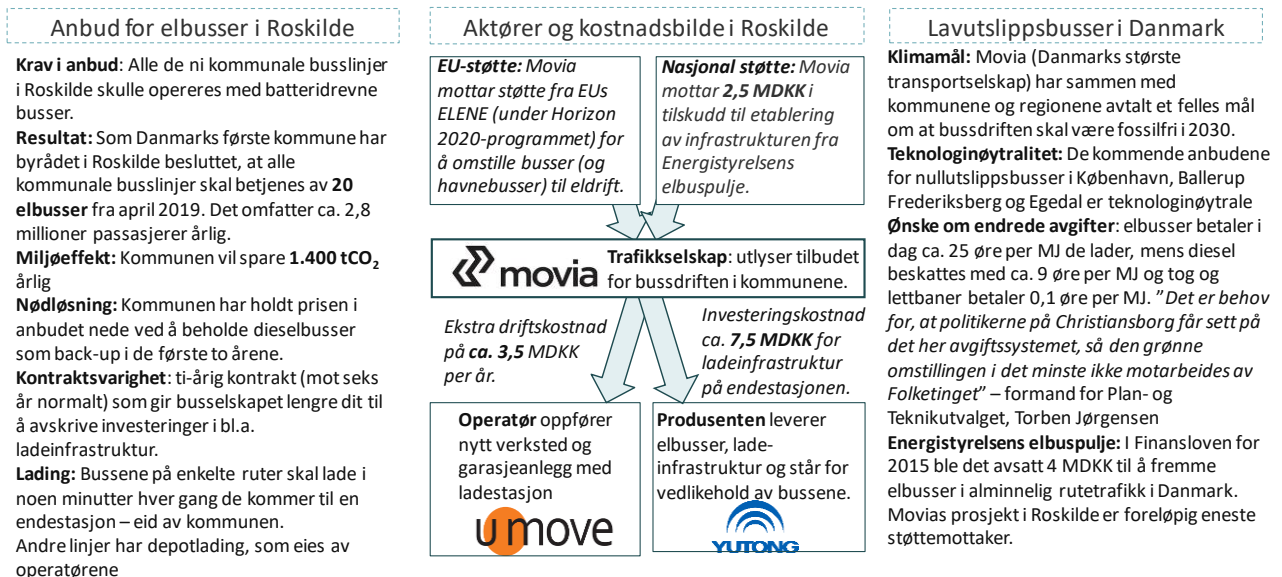


Difi anbefaler ytelses- og funksjonskrav: *hva* og ikke *hvordan*. I praksis betyr det at man ikke bør stille krav om elektrisk transport, men heller oppgi utslippskrav slik at tilbyderne kan velge teknologier som oppfyller disse kravene. På grunn av kostnader til infrastruktur, kan dette noen ganger være krevende, men dette er håndtert i anbudskonkurransene på ferger fra Skysst som vist under.

⁷ <https://www.regjeringen.no/no/tema/naringsliv/konkurransopolitikk/offentlige-anskaffelser/-forste-kolonnytt-anskaffelsesregelverk/id2518659/>

	SKYSS	OPERATØRER
KRAV I ANBUD	<ul style="list-style-type: none"> Leveranser av både ferge drift og infrastruktur Minstekrav: Redusere CO2 utslipp med 55% og energibruk med 25% Tildeling: miljøvektning 30% (på leveranser utover minstekrav) og pris 70% 	<ul style="list-style-type: none"> Fikk incentiv til å finne en best mulig vektning av pris og miljø – blir mange hybrid-løsninger, men med en høy andel på el (straffes med gebyrer om man ikke oppnår kravene/forpliktelsene)
NETTINVESTERINGER	<ul style="list-style-type: none"> Skyss sjekket ut anleggsbidrag for ulike nivå av effektuttak på alle 35 fergekaier Ved avvik fra estimat på anleggsbidrag, dekker Skyss dette (gevinst eller tap) Usikkerhet i nettleien 	<ul style="list-style-type: none"> Kan foreslå batterier som alternativ til nettoppgradering
LADINFRASTRUKTUR	<ul style="list-style-type: none"> Overtar ladeinfrastrukturen ved oppstart for å få Enova-støtte til nett og lading 	<ul style="list-style-type: none"> Velger løsning tilpasset deres fergeløsning (ikke standard) Drifter i anbudsperioden

Et eksempel fra bussanbud og rammebetingelser i Roskilde i Danmark er vist under.



Kilde: <https://ing.dk/artikel/roskilde-foerst-med-elektriske-busser-paa-alle-ruter-211032> <https://www.moviatrafik.dk/presse/presse-og-nyheder/roskilde-vaelger-fuld-model-for-elbusser> <http://roskilde.dk/nyheder/borger/roskilde-har-el-busser-paa-vej-i-bymidt> <https://ens.dk/ansvarsomraader/transport/alternative-drivmidler/elbuspuljen>