

Lademarkedet – Komplekst og dysfunksjonelt eller fremtidsrettet? Hvordan fungerer det egentlig?

TØI rapport 1867/2022 • Forfattere: Paal Brevik Wangsness, Erik Figenbaum • Oslo 2022 • 91 sider

Elbilmarkedet og økosystemet rundt har hatt en formidabel vekst det siste tiåret, men markedet for elbillading (utenom hjemmelading) er preget av lav lønnsomhet og altfor mange dårlige brukeropplevelser. I denne rapporten gjør vi en litteraturgjennomgang av hvilke forretningsmodeller i verdikjeden knyttet til elbillading som virker lovede både fra et bedriftsperspektiv og samfunnsperspektiv. Vi gjennomgår så forretningsmodellene til de viktigste aktørene i det norske økosystemet for elbillading og vurderer dem utfra lønnsomhetspotensiale, skaleringspotensiale og bidrag til utvidet nettverk for sluttbruker. 7 forretningsmodeller ble trukket fram som spesielt interessante og blir drøftet nærmere, bl.a. forretningsmodellen «Roaming EMSP med karttjenester». Vi ser også på hvordan det totale ladesystemet henger sammen i et intrikat og komplekst nettverk. Til slutt konstruerer vi et knippe fremtidsscenarier for dette økosystemet og drøfter implikasjonene av dem.

Bakgrunn

Denne rapporten er en leveranse fra prosjektet Spot-On - User-Centric Charging Services for Electric Vehicles finansiert av Norges Forskningsråd. Rapporten omhandler forskning utført i arbeidspakke 2 - Current Business models in the ecosystem. I rapporten gjennomgås forsknings- og utredningslitteratur på potensielle forretningsmodeller innenfor verdikjeden for elbillading, hvordan forretningsmodellene kan segmenteres, og indikatorer for hvordan suksesspotensialet til slike forretningsmodeller kan vurderes. Videre er det sett på hvordan lademarkedet i Norge i praksis fungerer samlet og hvilke forretningsmodeller som er i bruk.

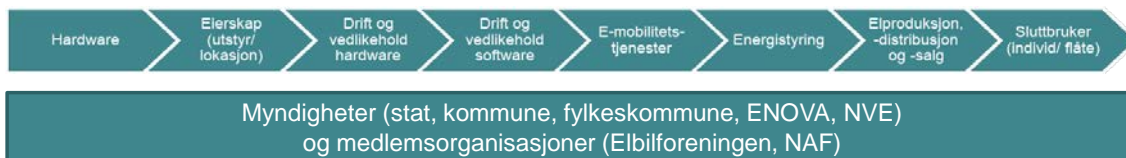
Elbilmarkedet og økosystemet rundt har hatt en formidabel vekst det siste tiåret, men elbilenes andel av bilparken må vokse kraftig i lang tid framover dersom klimamål skal nås uten dramatisk nedskalering av mobilitet. En viktig del av økosystemet rundt elbil-markedet er lademarkedet som må skales opp etter hvert som elbilparken vokser. For at dette markedet skal være økonomisk bærekraftig på lang sikt, er det behov for virksomheter som genererer verdi for sluttkunden, og nok verdi slik at det er tilstrekkelig avkastning på de

enorme investeringene som gjøres i ladeinfrastruktur (både hardware og software). For å få til det er det behov for velegnede forretnings-modeller.

Måtene økonomien i offentlig ladeinfrastruktur er avhengig av forretningsmodellen er mye diskutert i offentligheten, men det er lite som er gjort på dette temaet i den vitenskapelige litteraturen, hevder Zhang et al. (2018). Greene et al. (2020) trekker fram at slik lademarkedet ser ut nå, så er det usikkerhet om hva som er velegnede forretningsmodeller for offentlige ladeplasser, blant annet fordi utnyttelsesgraden fortsatt er gjennomgående lav og at rollene til offentlig og privat sektor ikke er veldefinerte. Denne konklusjonen støttes også av de Rubens et al. (2020). van der Kam et al. (2020) påpeker også at vanskelighetene med å finne lønnsomme forretningsmodeller som en av de største utfordringene for utrulling av offentlig ladeinfrastruktur.

Segmentering av økosystemet

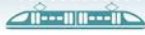
De 8 verdikjedetrinnene i Figur S.1 kan brukes for å presentere det overordnede bildet av verdikjeden for økosystemet for elbillading. Etterspørselssiden, her definert som sluttbruker, er ikke inkludert i de 7 første trinnene. Vi har vurdert det som hensiktsmessig med en utvidet figur hvor sluttbruker er inkludert. Ikke bare fordi å betjene sluttbruker er den overordnede hensikten til hele verdikjeden, men også fordi sluttbruker i økende grad er med på å produsere tjenester. De kan selge lading til andre gjennom å åpne sitt ladepunkt for betaling, eller til og med åpne for e-roaming. Sistnevnte vil si at de gir enkel tilgang til sitt ladepunkt til alle eller et utvalg brukere ved å knytte seg til en e-roamingshub som håndterer betaling og det praktiske rundt ladeprosessen. Dermed kan deres ladepunkt bli tilgjengelig som en del av et større ladenettverk av potensielt flere hundre tusen ladepunkter. I tillegg kan de stille sin elbil til disposisjon for energistyring (load-shifting eller V2X, det vil si at bilen kan levere energi tilbake til nettet), og de kan delta i person til person (P2P) elbillading gjennom tjenester som Getaround. Videre er figuren utvidet til å inkludere viktige aktører som myndigheter (stat, kommuner, fylkeskommuner, ENOVA etc.) som påvirker systemets rammebetingelser, og de store organisasjonene som representerer brukerne.



Figur S.1: Illustrasjon av verdikjeden for elbillading til bruk i WP2 i Spot-On-prosjektet

Dersom man ønsker å bryte det ned i finere segmenter, kan man lage en 7x4 matrise hvor man legger til de fire sentrale kategoriene for elbillading:

- Hjemmelading
- Lading på arbeidsplasser
- Lading ved reisedestinasjoner (kjøpesenter, hotell etc.)
- Offentlig tilgjengelige ladestasjoner (som inkluderer hurtiglading og lynlading)

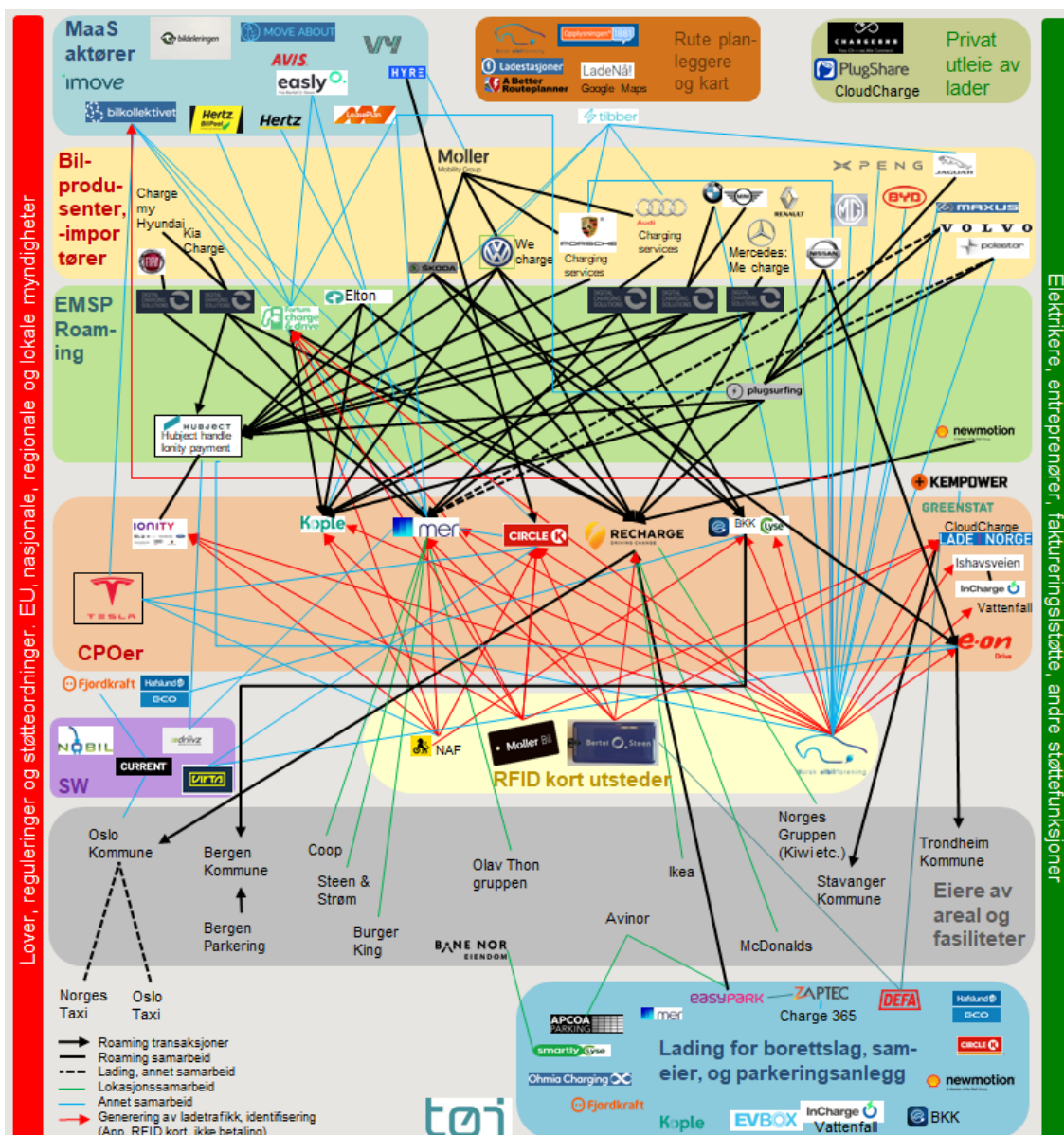


Mange aktører, utallige apper og betalingsløsninger

En gjennomgang av alle markedsaktørene i Norge viser et komplekst bilde av hvordan lade--systemet fungerer og hvordan aktørene interagerer. Aktørbildet består bl.a. av lade-stasjonsutbyggere og drivere (CPOer), tjenesteleverandører som kobler kunder til CPOer (e-mobilitetstjenesteleverandører - EMSPer), landareal- og fasilitetseiere, bil-produsenter og importører, mobilitetsaktører (MaaS-flåter), karttjenester, energi-sektoraktører, utbyggere av ladesystemer i borettslag og sameier, person til person lading tilretteleggere, og leverandører av hardware og software. I tillegg påvirkes markedet av lover, reguleringer og støtteordninger og det finnes en rekke aktører som leverer tjenester knyttet til utbygging, drift og vedlikehold av ladere (f.eks. elektrikere, entreprenører og andre støttefunksjoner). I figur S.2 er aktørene innenfor disse hoved-gruppene vist sammen med hvordan de interagerer med andre aktører, enten det er gjennom transaksjoner eller andre typer samarbeid, til et intrikat og lite standardisert lademarked. Alle aktørene følger sine forretningsmodeller, som hver for seg kan være fornuftige ut fra aktørens rolle i verdikjeden, men det overordnede lademarkedet blir dysfunksjonelt for brukerne når det er nødvendig med 20-30 apper for å få tilgang til alle lademuligheter, og når 13 ulike betalingsløsninger er i bruk, men ikke kortbetaling.

Det er spesielt de ulike strategiene knyttet til e-roaming som øker kompleksiteten. Noen av CPOene og EMSPene tilslutter seg nettverket til e-roamingshuber som Hsubject og åpner opp for å gi sluttbrukere tilgang til sine ladepunkter gjennom andre aktører tilknyttet

e-roamingshuben. Noen store CPOer ønsker ikke å tilby e-roaming, eller tilbyr bare eksklusiv tilgang til spesifikke mindre brukergrupper. Det medfører at EMSPer bare kan tilby brukerne adgang til deler av den totale ladeinfrastrukturen. Noen aktører forsøker å bøte på situasjonen ved å utstede RFID kort som kan brukes til identifisering på laderne gitt at brukerne har lagret kortinfo og betalingsinformasjon i systemet til CPOen/EMSPen. Brukerne ser dermed et svært fragmentert og komplekst lademarked der de må bruke svært mange ulike aktørers løsninger for å få full tilgang til å lade overalt.



Figur

S.2: Lademarkedet i praksis, aktører, interaksjoner

Noen forretningsmodeller viker mer lovende enn andre

Flere rapporter og forskningsartikler gjennomgår spesifikke forretningsmodeller som vurderes som lovende. Disse forretningsmodellene kan befinne seg på forskjellige trinn i verdikjeden, for forskjellige markedssegmenter og/eller strekke seg over flere trinn og markedssegmenter. Vi skiller mellom hvorvidt en studie bare omtaler en forretningsmodell, eller hvorvidt studien omtaler forretningsmodellen som lovende.

Alle omtaler av forretningsmodeller er kategorisert innenfor 34 kategorier. I 42 gjennomgåtte studier er forretningsmodeller fra disse kategoriene omtalt 141 ganger. Av disse omtalene er det 54 omtaler som kan karakteriseres som «lovende». De 12 mest omtalte forretningsmodellene i den gjennomgåtte litteraturen er vist i Tabell S.1:

Tabell S.1: De 12 mest omtalte forretningsmodellene i den gjennomgåtte litteraturen, sortert fra mest omtalt til minst.

Forretningsmodell	Totalt	Lovende	Lovende / Totalt
CPO	21	7	33%
Ladeinfrastruktureier	16	4	25%
Strømløseleverandør	10	5	50%
Lokasjonseier	9	3	33%
Energistyring	8	3	38%
Software- og plattform-leverandører	7	4	57%
Elbildeing	7	3	43%
EMSP	7	2	29%
Nettselskap	7	1	14%
Hardwareprodusent	6	3	50%
Installasjon og vedlikehold	6	2	33%
Aggregator eller e-roamingshub (nettverksorkestrator)	5	3	60%

I litteraturgjennomgangen av måter å vurdere forretningsmodeller på fremkommer skalerbarhet og lønnsomhet som fundamentale kriterier. Dette går igjen i de fleste rapportene gjennomgått på dette temaet, samt forskningsartikler som Madina et al. (2016). Spöttle et al. (2018) har allerede laget et opplegg for å gi en score på kriteriene lønnsomhet og skalerbarhet, og har i tillegg vurderingskriteriet bidrag til offentlig tilgjengelig ladeinfrastruktur, som vi også anser som nyttig å inkludere. Våre vurderingskriterier blir dermed:

- Lønnsomhet
- Skalerbarhet
- Bidrag til offentlig tilgjengelig ladeinfrastruktur

Vi har vurdert mer enn 40 forretningsmodeller i alle de 7 trinnene av verdikjeden etter disse kriteriene. 7 forretningsmodeller ble trukket fram som spesielt interessante:

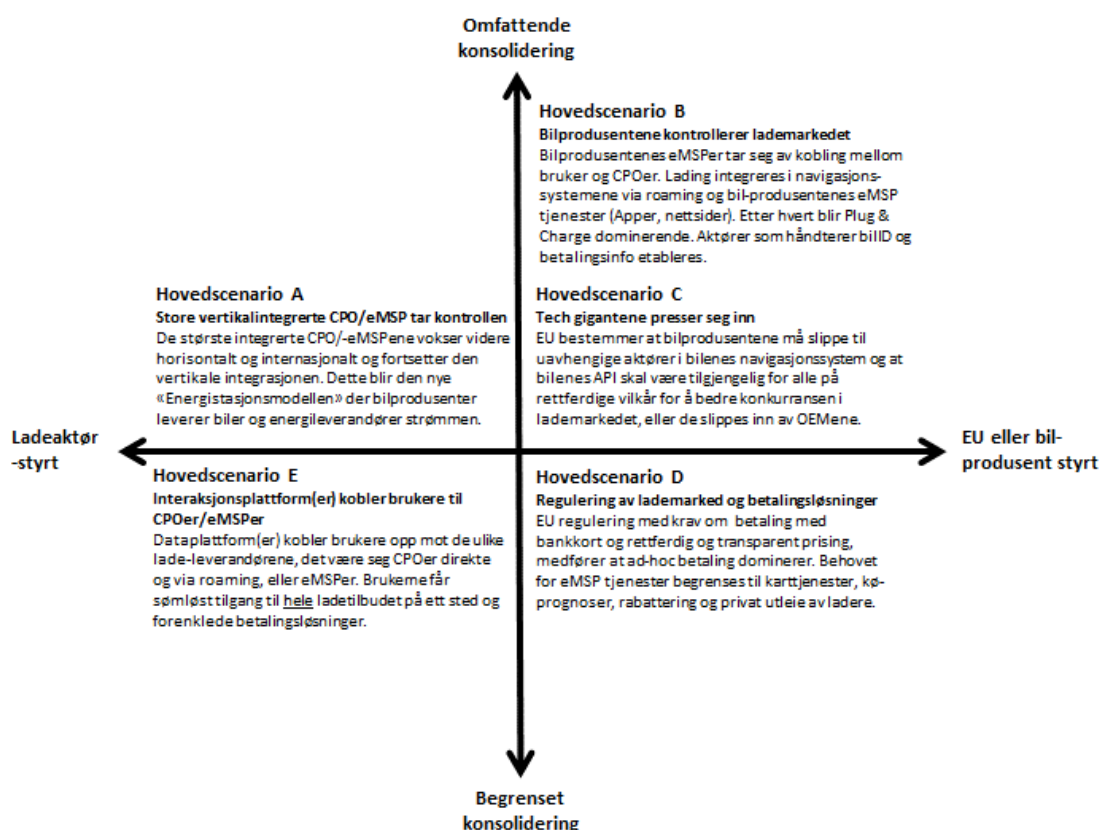
1. Integreert lokasjonseiere+CPO+EMSP+tilbud til boligselskaper, privathusholdninger og bedrifter, semi-lukket men samarbeider med andre CPOer (Circle K)
2. Integreert CPO+EMSP tilbud til boligselskaper, bedrifter samt pop-up-lading, åpen for roaming (oppdrag for kommuner/fylker) (Kople)
3. Roaming EMSP med karttjenester (Elton)
4. Produsent av hardware og software – alle segmenter (opptil 24 kW)
5. (Easee og Zaptec)
6. Leverandør av plattformløsninger til CPOer, EMSPer, installatører, kraftprodusenter og nettselskaper, som muliggjør drift og styring, smartlading og (etter hvert) V2G (Current)
7. Strømløseleverandør-EMSP (uten roaming) + salg av hardware og software til hjem, boligselskap, arbeidsplasser og destinasjoner (Fortum Charge & Drive)
8. Integreert CPO+EMSP+tilbud til boligselskaper og bedrifter, semi-lukket. Kan også være utstyrseier (og i noen tilfeller lokasjonseier) (MER og BKK)

Tiden vil vise hvilke forretningsmodeller som vil levere på lønnsomhet og skalerbarhet på lengre sikt. Økosystemet for elbillading er i rask utvikling og det er stor usikkerhet omkring hvordan dette økosystemet kommer til å se ut om f.eks. 10 år. Utviklingen kan ta mange

retninger, men vi har vurdert følgende fremtidsbilder på hvordan økosystemet kommer til å se ut om 5-6 år.

1. Business-As-Usual med mange og trolig økende antall aktører
2. Konsolidering til store semi-lukkede CPOer/EMSPer
3. Interaksjons- og roamingplattformer kobler alle ladeaktører med alle lade-kunder
4. «Folket vil roame fritt!» - roaming blir bransjestandard
5. Bilprodusent-styrt framtid der lading integreres tett inn i bilens navigasjons-system
6. Plug and charge, bilene identifiserer seg automatisk og betaling er sømløst
7. Regulert oppsplitting i rendyrkede CPOer og eMSPer
8. Lenger rekkevidde som muliggjør lading i hovedsak hjemme og på desti-nasjoner
9. EU setter standarden for å sikre sømløs lading på tvers av landegrensene i Europa
10. Teknologigigantene presser seg inn

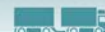
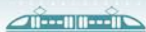
Denne «scenariobuketten» ble redusert til 5 hovedscenarier gjengitt i Figur S.3, differensiert ut fra hvor konsolidert markedet blir og hvorvidt markedsutviklingen styres av lade-aktører eller større aktører utenfra.



Figur

S.3: Hovedscenarier for utviklingen i lademarkedet.

Drøftingen konkluderer med at det kan være nyttig å ha en blanding av hovedscenario A og B i mente når man legger sin strategi i elbilladeøkosystemet, og å være oppmerksom på snøballeffekten av et økende antall aktører som tilbyr e-roaming. Bedre kundeopplevelser kan også oppnås gjennom interaksjonsplattformer eller regulering av markedet dersom markedet ikke selv klarer å etablere en samlet sett akseptabel kundeopplevelse raskt nok.



Underlaget vårt gir for øvrig ikke grunnlag til omfattende og detaljerte anbefalinger til beslutnings-tagere. Lademarkedet er i utvikling og det skal være gode grunner til å gå inn og forstyrre den pågående konkurransen og innovasjonen med ny, spesifikk regulering. Våre generelle vurderinger utover dette er begrenset til:

- Konkurransetilsynet bør ha et øye på utviklingen ved en konsolidering i CPO-markedet, spesielt kombinert med vertikal integrasjon, og gripe inn dersom noen aktører ender opp med å misbruke en dominerende stilling, både overfor konkurrenter og kunder.
- Så lenge offentlig sektor gjennom aktører som kommuner, fylkeskommuner eller ENOVA støtter investeringer i ladeinfrastruktur eller er eier selv, har de anledning til å stille krav til eller legge vekt på løsninger som gir mest mulig tilgjengelighet, og som former elbilistenes forventninger om økt tilgjengelighet, f.eks. e-roamingsprotokoller og sanntidsinformasjon til NOBIL, og åpenhet for roaming. Som minimum må alle eMSPer ha tilgang til data om tilstanden til laderne for å kunne levere gode tjenester. Dette kan være med å stimulere markedet i en mer brukervennlig retning.