

Ladestasjoner for elbiler



I Norge er det (februar 2022) opprettet 19 608 offentlig tilgjengelige ladepunkter fordelt på rundt 3 300 ladestasjoner. Tesla hadde i februar 2022 rundt 1 200 ladepunkt for superlading. Normallading av elbiler tar inntil 10 timer, mens hurtiglading tar rundt 20-30 minutter (0-80 prosent lading). EU har vedtatt standard-kontakt både for normallading og hurtiglading. For å få økonomisk støtte fra Enova, må hurtigladestasjonene tilfredsstille EUs direktiver, samt tilby tre ladestandarder (CCS/Combo, CHAdeMO, AC).

1. Problem og formål

I følge NTP 2018-2029 (Samferdselsdepartementet 2017) er det et mål at nye personbiler og lette varebiler skal være nullutslippskjøretøy i 2025. For å nå dette målet er det nødvendig at elbiler får en større markedsandel enn i dag.

En viktig forutsetning for at elbiler skal være et attraktivt alternativ til konvensjonelle personbiler, er et godt utviklet nett av lademuligheter som er lokalisert i områder som er aktuelle for dagens og potensielle nye brukere. Ifølge Miljødirektoratet og Statens vegvesen (2022) vil det i 2025 være behov for rundt 9 000 hurtigladere som kan benyttes av person og varebiler, i 2030 vil behovet være på 10-14 000 hurtigladere.

Det er behov for både mulighet for normallading, og for hurtiglading om behovet for å få ladet opp bilen er mer prekært. Hurtiglading muliggjør reiser lengre enn bilens rekkevidde og kan gi brukerne trygghet for at de ikke stopper grunnet mangel på strøm i daglig trafikk. Dette kan føre til at de vil utnytte mer av bilens rekkevidde og dermed erstatte flere kjørte km med forbrenningsmotor med km kjørt med elbiler.

Tiltaket har dermed to hensikter. For det første å få flere til å velge elbiler og dernest å utnytte mer av potensialet til de elbilene som er på veien.

Tiltaket [Elektrifisering av bilparken](#) i Tiltakskatalogen beskriver utviklingen av elbilmarkedet

(og ladbare hybrider) i Norge og gir en oversikt over ulike batterityper. I dette tiltaket er fokuset på elbilenes lading og lademuligheter.

2. Beskrivelse av tiltaket

I Norge er det etablert en rekke ladestasjoner både for normallading og hurtiglading av kjøretøy. En ladestasjon er definert som en lokasjon der det er mulig å lade en elbil. Normallading innebærer at laderen som sitter i bilen benyttes og at det brukes ett dedikert tilkoblingspunkt til kraftnettet med innebygget beskyttelsesutstyr (veggboks).

Normallading kan foregå med effekter fra 2,2-22kW, men 3,6-7kW er vanligst. Hvor lang tid ladingen tar avhenger av batteristørrelsen og ladeeffekten.

Hurtiglading benytter en ekstern DC (likestrøm) lader med i størrelsesorden 40-50 kW ladeeffekt. En moderne elbil med ett 50 kWh batteri som kan lade med 50 kW effekt kan da lades opp fra 0% til 80 % energiinnhold på ca 60 minutter, se tabell 1. Hurtiglading i streng kulde kan øke ladetiden til det dobbelte av det som er angitt i tabellen.

For å redusere ladetiden for elbiler med stort batteri faser ladeoperatørene inn lynladere som kan levere 150-350 kW ladeeffekt.

Tabell 1: Normal tidsbruk ved opplading av utladet gjennomsnittlig (50 kWh) batteri med ulike typer ladning av elbiler. Kilde: ladestasjoner.no

Type	Teknisk	Effekt	Ladetid 0-80% 50 kWh batteri*
Type 2	230V/16A/1fase	3,5 kW	Ca. 12-13 timer
Type 2 / Industrikontakt	230V/32A/3fase	12 kW	Ca. 4 timer
Semihurtig-ladning	400V/32A/3fase	22 kW	Ca. 2 timer
Hurtigladning DC (likestrøm)	4-500V/100-125A	50 kW	Ca. 1 time
Lynlading DC** (likestrøm)		150-350 kW	Avhenger av bil-modell / batteri, 100 kW reelt: ca. 25 min.

* Ladetiden øker proporsjonalt med økende batteristørrelse. 50 kWh er ett eksempel.

** De fleste eldre elbiler kan ikke lades med makseffekten. Ladetiden avhenger av batteristørrelse og hvor mye av den tilgjengelige effekten som bilen kan lade med.

Hjemmelading

I Norge er muligheten for hjemmelading en av elbilens største fordeler. Rundt 75 prosent av norske husholdninger har mulighet for å etablere elbillader i egen garasje/parkeringsplass, mens ytterligere 12-13 prosent har privat parkeringsplass innen 100 meter fra egen bolig (Hjorthol m. fl 2014).

Hjemmelading kan skje ved at det etableres en ladeboks. Når det gjelder de mer avanserte

ladeboksene, er det mulig å styre når på døgnet ladingen skal foregå, slik at ladingen kan utføres på en tid på døgnet da strømforbruket er lavt og strømprisene lavere (Figenbaum 2018). De fleste norske husstander har nok strømstyrke til å kunne installere ladere på 3,6 kW, men de fleste nye hus kan håndtere ladere på 7-11 kW (Figenbaum 2018).

De elbilene som først var tilgjengelige på markedet, har hatt en kabel med «Schuko» plugg for bruk med eksisterende stikkontakter i garasjer og utendørs, se figur 1. Denne typen (den helt enkle og en vanntett utendørsvariant) kan være installert i en boks på veggen (i garasjen) eller på en ladestolpe. Ved normallading kan disse «vanlige» kontakter på 230V brukes til lading. Alle elbiler leveres fortsatt med slik kabel i Norge, i tillegg til en standard type 2 kabel. Dette er imidlertid ikke lenger en løsning som er godkjent for opplading av elbiler, men kan benyttes i nødsfall.



Figur 1: Kontakttyper for normalladning: to typer av en Schuko-kontakt (til venstre) og en type 2 plugg (til høyre).

Kilde: Ladestasjoner.no

Normallading i offentlig regi

Frem til rundt 2010 var de fleste offentlige normalladestasjonene utstyrt med Schuko kontakter (Figenbaum 2018). Dagens normalladere utstyres med nå med type 2 kontakter, for å muliggjøre raskere lading, og fordi bruk av Schuko kontakter ikke lenger er lovlig på offentlige ladestasjoner (pga. fare for overbelastning over tid). Alle elbiler fra de mest kjente bilprodusentene produsert etter 2010, kan benytte type 2 ladestandarden ved normallading. Bilene leveres med en kompatibel ladeledning.

Hurtiglading

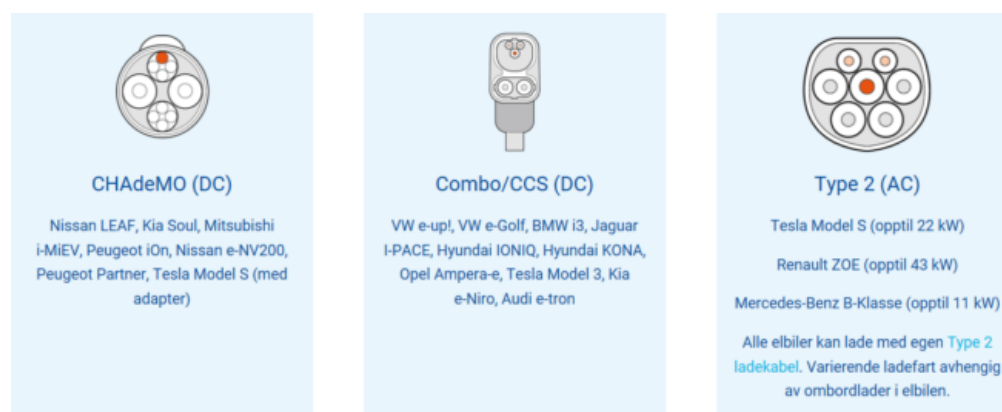
Hurtiglading er vanligvis definert som lading med en effekt på 50-149 kW (semihurtiglading ved effekt på rundt 20 kW). EU har vedtatt at CCS (Combined Charging System) skal være standard på alle hurtigladere. De har valgt å gå for en «type 2 Combo» kontakt. Denne kombi-kontakten skal muliggjøre både lading via vekselstrøm (AC) og via likestrøm (DC), og kombinerer en Type 2 plugg for normallading (AC) med en kontakt for hurtiglading (DC).

EU tillater at det settes opp multistandard ladere for de som har en bil som bruker Chademo ladestandard. CHAdeMO standarden benyttes blant annet av elbilene til: Nissan og enkelte kinesiske bilmerker, samt eldre, Mitsubishi, Peugeot og Citroën elbiler. Fram til ca. 2013 var dette de eneste bilmerkene på det norske markedet som kunne hurtiglades. De fleste elbilene som selges i Norge nå bruker CCS standarden for hurtiglading, og alle de Europeiske bilprodusentene bruker denne ladestandarden. Combo standarden er ikke kompatibel med

CHAdEMO. Dette betyr at flere av de norske hurtigladestasjonene har blitt bygget om, slik at de kan håndtere begge typer uttak. Ladere som kan håndtere begge standardene, er noe mer kostbare enn de som bare håndterer CHAdEMO eller CCS. I tillegg kan noen Renault elbiler bruke AC hurtiglading. Hurtigladere som håndterer alle tre variantene, ble tidligere installert mens de fleste nye hurtigladere har CCS og Chademo kontakter eller bare CCS.

Hurtiglading krever normalt 400-500V for lading, og det tar rundt 20-30 minutter å lade en elbil (24 kWh batteri) fra 0-80 prosent. De siste 20 prosentene tar noe lengre tid å lade, fordi hurtiglading da ikke kan benyttes (typisk effekt for de 20 siste prosentene er tilnærmet som for normallading). Ladetiden øker omtrent proporsjonalt med økende batteristørrelse hvis ladeeffekten er lik slik at en bil med 50 kWh batteri lades på rundt 1 time på 50 kW ladere. Den lengre ladetiden med større batterier er årsaken til at en høy andel av nye ladere nå får ladeeffekt på 150 kW og noen også 350 kW.

Hurtiglading med en effekt på 50 kW, tilsvarer rundt 3-5 kilometer økt rekkevidde per lademinutt (Figenbaum 2018) for en kompaktstørrelse elbil.



Figur 2: Ulike typer kontakter

som benyttes ved hurtiglading. Kilde: Norsk elbilforening

Superlading (Tesla)

Teslas superladere har en effekt på 120/150 kW. De nyeste V3-Superladerne lader med en effekt på 250 kW. Tesla setter opp egne hurtigladere for sine kunder. Noen av Teslas ladestasjoner er nå åpnet også for andre bilmodeller.

Lynlading

Lynlading, er lading med en effekt på minst 150 kW. Ikke alle elbiler kan ta imot denne effekten under lading, men flere av de nye bilene på markedet har denne muligheten.

Lynlading redusere ladetiden betraktelig, og vil kunne gi en økt rekkevidde på 9-15 kilometer per minutt lading (eller 21-35 km/min ved 350 kW) (Figenbaum 2018) for en elbil av kompakt størrelse.

Ladeoperatører som blant annet Circle K, Kople, Eviny, Recharge (tidl Fortum) og Ionity har etablert flere lynladere og har planer om videre utbygging av lynladere. Ekspertene mener at i fremtiden vil lynlading først og fremst bli prioritert langs motorveier, mens hurtigladere i større grad vil bli plassert ved kjøpesentre eller andre steder der personer oppholder seg en

viss tid (TU 2019a).

Nettforsterkninger og kostbar effektavgift

I Norge er det slik at dersom en ny strømforbruker ønsker å koble seg til på et sted i kraftnettet der det ikke er ledig kapasitet, kan han pålegges å betale anleggsbidrag for å dekke kostnadene som netteier får for å oppgradere elnettet. Dette kan for eksempel være kostnader knyttet til å sette opp en kraftigere transformatorstasjon. Dette er relevant ved utbygging av hurtigladestasjoner som ikke kan plasseres der det er ledig kapasitet i nettet. Det kan også være aktuelt ved utbygging av mange normalladere i samme parkeringsanlegg, for eksempel i et borettslag.

Prisstrukturen for strøm til ladestasjoner er annerledes enn den som gjelder for privathusholdninger. I tillegg til å betale for energien som leveres kan det også bli en egen avgift på effekten som anlegget kan levere. En hurtiglader som brukes lite kan dermed få en høy effektkostnad per kWh solgt, noe som påvirker lønnsomheten negativt (Thema 2016).

Fra juni 2022 innføres en effektbasert nettleiemodell for kunder som benytter mindre enn 100 000 kWh i året (bla husholdninger, hytteeiere og mindre næringskunder) (Miljødirektoratet og Statens vegvesen 2022).

3. Supplerende tiltak

En av årsakene til at elbilene har så høy markedsandel i Norge i forhold til i andre land er de mange incentivordningene (Figenbaum og Kolbenstvedt 2013, Figenbaum 2019). Incentivordninger knyttet til lading av elbiler er følgende;

- Gratis eller redusert pris ved parkering på offentlige p-plasser
- Støtte til utbygging av offentlig ladeinfrastruktur (normal og hurtig)

Den sistnevnte ordningen har vært særlig viktig for å få et ladenett på plass for å håndtere utfordringen med for kort rekkevidde som har vært opplevd som en ulempe ved elbilene.

[Enova](#) har valgt å rette sin støtteordning inn mot etablering av hurtigladestasjoner i korridorene mellom byene i Norge. Fram til 2020 ble det etablert hurtigladere ca. hver 50 km langs de fleste nasjonale hovedveiene med unntak av enkelte strekninger i Nord-Norge. I 2019/2020 prioriterte Enova støtte til etablering av hurtigladere i Finnmark, Nord-Troms og Nordland. Dette er områder der tilgangen til hurtigladere har vært begrenset, og hvor lønnsomheten til hurtigladestasjonene kan være lav på grunn av et begrenset antall brukere (Enova 2019), og fordi etableringskostnadene kan være høyere, pga. store avstander og begrenset tilgang til nettilkoblingspunkter.

Støtten er en etableringsstøtte, ladepunktene må deretter driftes kommersielt. For å få støtte må ladestasjonene tilfredsstille EUs standarder, og det må være tilrettelagt for lading med *trippestandard* på alle ladestasjonene.

Med trippelstandard mener Enova:

- Ladepunkt AC med minimum 22 kW effekt
- Ladepunkt CD (CHAdeMO) med minimum 50 kW effekt
- Ladepunkt DC (Combo) med minimum 50 kW effekt

Enova har også hatt støtteordninger som kommuner og fylkeskommuner kunne søke på, for eksempel til hurtigladere i kommuner uten hurtigladere fra før av.

I tillegg til trippelstandard kreves det nå også at minst en av laderne har en effekt på minimum 150 kW (langs hovedvegnettet). For å få støtte av Enova kreves det at ladepunktene kan brukes av alle, selv de som ikke har abonnement. Det vil si at det skal være mulig med «drop-in», der brukeren kan betale med bankkort eller mobiltelefon, også de som har utenlandske mobiltelefoner.

Andre insentiver som benyttes for å fremme elbiler omtales nærmere i [Elektrifisering av bilparken og Incentiver for elektromobilitet](#). Dette omfatter blant annet:

- Fritak fra engangsavgift og merverdiavgift
- Lav årsavgift
- Redusert pris alle landets bomstasjoner
- Adgang til å kjøre i kollektivfeltet (med noen unntak)
- Redusert pris på riksveiferger (fører må betale).
- Redusert parkeringsavgift

I tillegg har det vært gratis lading på offentlige ladestasjoner med normallading. Dette er ikke en del av insentivordningen, men har blitt slik fordi kostnadene ved å ta betalt for strømmen har vært høyere enn strømkostnadene. Dette insentivet har blitt faset ut blant annet i Oslo.

4. Hvor tiltaket er egnet

Hurtigladestasjoner bør i hovedsak bygges ut (Miljødirektoratet og Statens vegvesen 2022):

- langs hoved transportårene og i trafikknutepunkt i/nær de store byene byene
- der man allikevel stopper og på arealer som allerede benyttes til parkering
- der det er tilstrekkelig trafikkgrunnlag (etablere antall ladere etter behov, men bør være flere ladepunkter for å øke forutsigbarheten for brukerne)
- der tunge kjøretøy har naturlige hvileplasser, der det kan etableres dedikerte ladeplasser.

Etablering av offentlige ladestasjoner er særlig egnet i byer og tettsteder, der markedet er størst og en del ikke har egen garasje/garasjeplass med lademuligheter ved bolig eller arbeidsplass.

Normallading tar såpass lang tid, at den i hovedsak kun er egnet nær bolig eller arbeidsplass. En stor del av dagens brukere har mulighet til å lade bilen over natten i egen eller felles garasje.

Enova lyste ut en rekke anbud for ulike motorvegstrekninger i perioden 2015-2018, målet da var å installere en ladestasjon for hver 50 kilometer motorvei (Enova 2019, Figenbaum

2018). EUs mål var at det i 2020 skulle være minst et ladepunkt per 10 kjøretøy (EU 2019).

I følge Energi- og miljøkomiteens innstilling til Stortinget (Innst. 401 i 2016) ble det fremmet følgende forslag til nasjonal ladestrategi:

- Minst et offentlig ladepunkt per 10 elbil i de ti største byene.
- Minst et offentlig ladepunkt per 20 elbil ellers i landet
- Minst et hurtiglادepunkt per 100 elbil

[EU](#) (2021, artikkel 3, punkt 2, s 32) har foreslått at det langs Ten-T veinettet skal være en ladestasjon minst hver 60 km, med minst 300 kW totalt og minst et ladepunkt med 150 kW innen 2025 («core network»). Innen 2030 skal det tilbys minst 600 kW, fordelt på minst to ladepunkt med 150 kW. Kravene vil variere noe mellom «core» og «comprehensive networks» av Ten-T veinettet (kravene til «comprehensive network» er knyttet til 2030 og 2035).

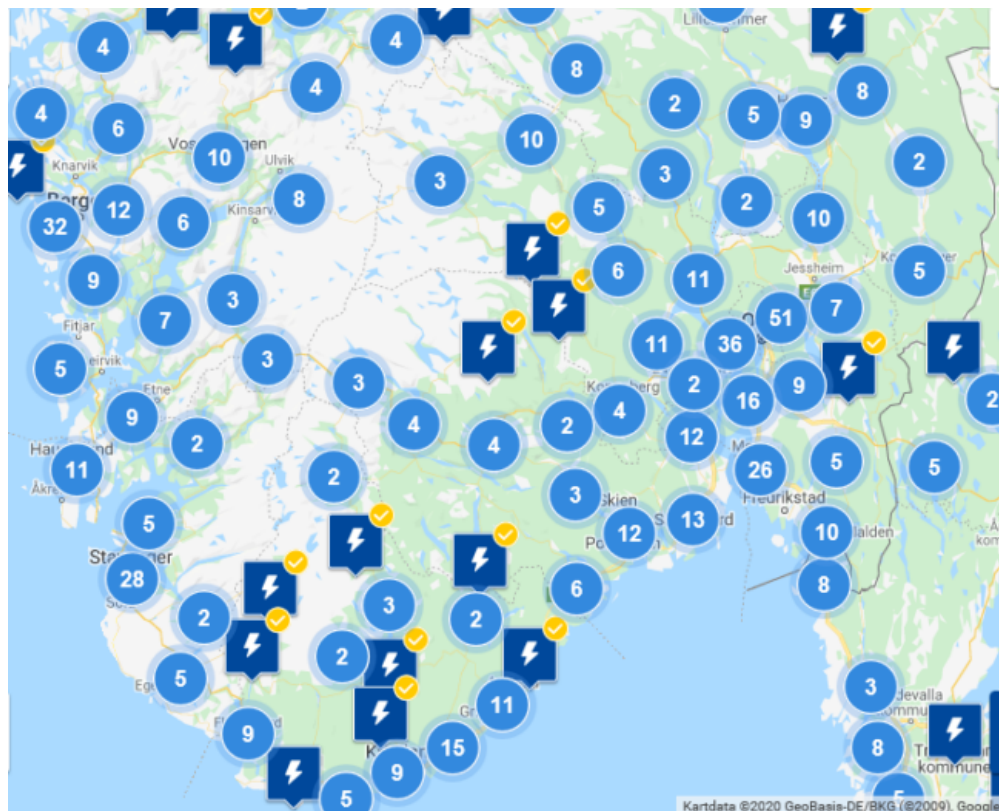
5. Faktisk bruk av tiltaket - Eksempler

Antall ladepunkter

Totalt er det (februar 2022, [Nobil.no](#)) 19 608 offentlige ladepunkter i Norge, fordelt på 3 301 ladestasjoner. Ved utgangen av 2021 var det 4 133 ladepunkter for hurtig- og lynlading i Norge, inkludert Teslas superladere (Miljødirektoratet og Statens vegvesen 2022).

Tesla har 1 198 ladepunkt (februar 2022, [Nobil.no](#)), enkelte av disse kan også brukes av andre enn Teslaer. Det er rundt 2 400 ladepunkter (inkl Teslas) for lynlading (over 150 kW) i Norge (Godbolt 2021). De øvrige hurtigladerne har med noen få unntak 50 kW ladeeffekt.

Nettstedet [Nobil.no](#) (etablert av [Norsk Elbilforening](#)) har utviklet en nettbasert [oversikt over alle ladestasjonene](#) i Norge, og status (ledig – opptatt – ikke i drift) for ladepunktene ved disse. Oversiktene kan sjekkes på nettet og lastes ned som apper på mobiltelefonen, eller til GPS.

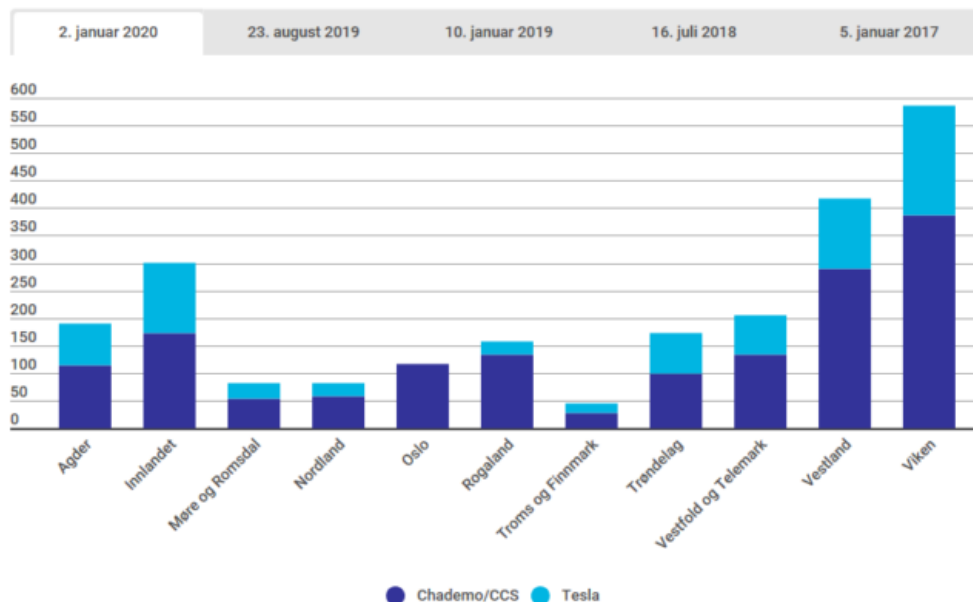


Figur 3: Oversikt over

ladestasjoner i Norge (2020). Kilde:Elbil.no

I Norge var det (ved utgangen av 2020) 19 elbiler per offentlig tilgjengelig ladepunkt, eller ca 25 biler per ladepunkt om ladbare hybrider også inkluderes (SSB 2021, eaf.eu). Dette er en høyere andel elbiler per ladepunkt enn EUs anbefalinger, men Norge har i motsetning til flere andre land, en høy andel husholdninger med tilgang til hjemmelading.

Det er store *kommunale forskjeller* når det gjelder tilgangen til offentlig lading. I flere kommuner fins det ingen offentlige ladere. Ved utgangen av 2020 var det i Oslo rundt 20 elbiler per offentlig tilgjengelig ladepunkt, i Drammen var det 16 elbiler per ladepunkt, mens det tilsvarende tallet for Asker var på 54 (SSB 2021). Når det gjelder tilgangen til offentlige hurtigladerer *varierer dette fra fylke til fylke*. Ved utgangen av 2021 var det rundt 400 hurtigladerer per elbil i Viken, mens det var rundt 80 hurtigladerer per elbil i Agder (og hhv 240 i Oslo og 34 i Nordland) (Miljødirektoratet og Statens vegvesen 2022).



Antall Chademo/CCS og Tesla hurtiglader per fylke. Kilde: NOBIL

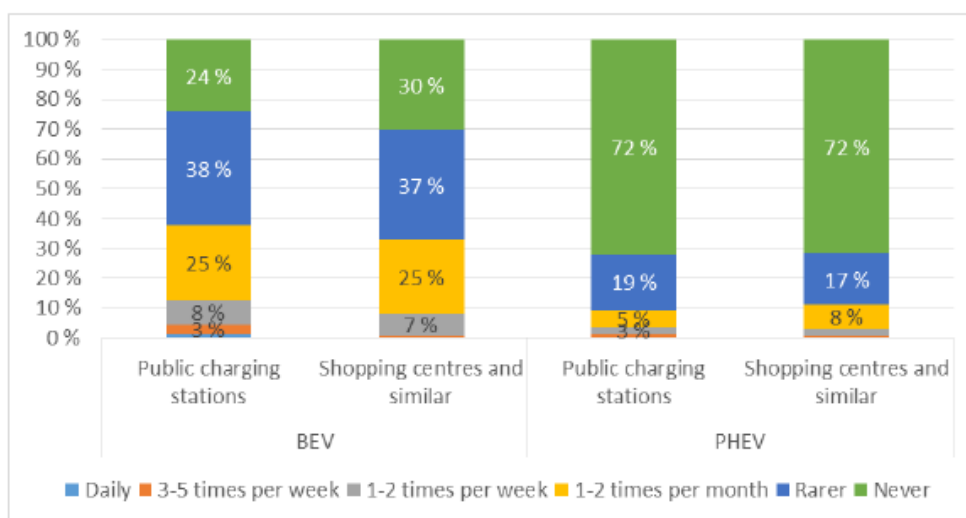
Figur 5: Antallet hurtiglader

og Tesla superlader fordelt på fylke. Januar 2020. Kilde: Norsk Elbilforening og Nobil.

Også i mange andre land er det opprettet ladestasjoner. Nettstedet [Open Charge Map](https://opencharge.net/) er et av flere nettsteder som angir plassering av ulike ladestasjoner. Databasen skal inneholde både offentlig og privat initierte ladestasjoner. I februar 2022 inneholdt databasen oversikt over 226 200 forskjellige ladestasjoner spredd rundt i ulike land og verdensdeler.

Bruk av offentlige ladere

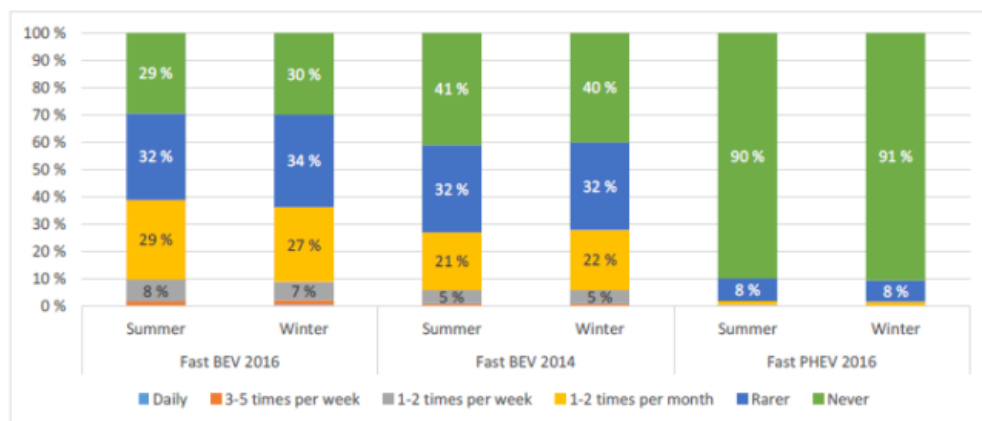
Selv om de fleste med elbil oftest lader bilen enten hjemme eller på jobb, har mange benyttet seg av de offentlige normalladestasjonene en eller annen gang, se figur 5. Resultatene var omtrent de samme for offentlige ladere generelt i spørreundersøkelsen fra 2018 (Figenbaum og Nordbakke 2019). De fleste eierne av ladbare hybridbiler lader derimot bilen hjemme eller på jobben.



Figur 5: Bruksfrekvensen av

offentlige normalladestasjoner i Norge, Elektriske biler (BEV) og ladbare hybridbiler (PHEV). Kilde: Figenbaum og Kolbenstvedt 2016.

Figur 6 viser bruken av hurtigladestasjonene blant eiere av elbiler (BEV) eller ladbare hybridbiler (PHEV). Etter at antall hurtigladestasjoner har økt, har det også blitt mer vanlig å benytte seg av hurtiglading blant elbilbrukere. En gjennomsnittlig elbileier (ikke Tesla) benytter seg av hurtiglading i snitt 13-19 ganger i året (Figenbaum og Kolbenstvedt 2016, Figenbaum 2019). Ladbare hybridbiler benytter seg i liten grad av hurtigladere, men det er også få (fram til 2020 kun Mitsubishi Outlander) av de ladbare hybridbilene som kan benytte en hurtiglader. Teslaeiere benytter hurtigladere/superladere rundt 26 ganger i løpet av året, noe som er omtrent det dobbelte av andre elbileiere gjør (Figenbaum 2018).



Figur 6: Bruksfrekvensen av hurtigladestasjoner i Norge, Elektriske biler (BEV) og ladbare hybridbiler (PHEV). Kilde: Figenbaum og Kolbenstvedt 2016.

De mest brukte hurtigladerne fins i byene (Figenbaum 2019), byene er nå å regnes som et kommersielt marked. Videre utbygging i byene bremses blant annet opp av manglende arealer avsatt til ladestasjoner (Figenbaum 2018).

Et flertall av elbileierne har opplevd ladekø i forbindelse med hurtiglading. I en undersøkelse utført i 2019 (Ydersbond og Amundsen 2020) oppgav 90 prosent av elbileierne at de hadde opplevd ladekø i forbindelse med lange reiser, det var færre Teslaeiere (rundt 50 prosent) som hadde opplevd dette enn andre elbileiere. Selv om mange har opplevd ladekø, er det vanligvis noe som kun skjer en gang iblant, gjerne når det må lades på typiske utfartshelger.

6. Miljø- og klimaeffekter

Den elektriske motoren er 2-3 ganger mer energieffektiv enn en forbrenningsmotor, vil det totale klimagassutslipp fra energikilde til hjul («Well to wheel») fra en elbil være lavere enn dagens biler selv om strømmen produseres med gjennomsnittlig Europeisk produksjon av elkraft. Dersom en legger EUs klimakvotesystem til grunn, og antar at det fungerer slik det er tenkt, vil reduksjonen være 100% (Figenbaum 2017). Etablering av ladeplasser vil legge beslag på noe areal, men tradisjonelt har offentlige ladestasjoner blitt etablert på eksisterende parkeringsplasser.

Mer om miljø- og klimavirkningene av elektriske biler fins i tiltaket [Elektrifisering av bilparken](#).

7. Andre virkninger

Brannsikkerhet

Både i Norge og i andre land har det oppstått enkelte branner/branntilløp under bruk og lading av el-biler. Brann kan oppstå blant annet om det er svakheter i det elektriske anlegget, om en ikke benytter originale ledninger, eller når eldre elbiler modifiseres eller bygges om ulovlig, feks. ved bytte av batteritype eller ved frakobling av sikkerhetsutstyr (isolasjonsmåling).

Ved lading hjemme i egen garasje er det viktig og på forhånd å ha forsikret seg om at sikringskursen tåler den ekstra belastningen over lang tid. Normalt bør ikke en sikringskurs ha mer enn 80 % av maksimal belastning over tid. Det kan også oppstå slitasje i klemmene i støpselet. Ved slitasje bør støpselet/kontakten byttes ut. Dette er en av grunnene til at Nissan, Volkswagen og andre bilimportører og bilforhandlere anbefaler alle sine kunder å kjøpe en «hjemmeladeboks» med fastmontert mode 3 ladekabel, som installeres på en egen 20A kurs fra sikringsskapet. Dette er den lovpålagte løsningen ved permanent opplading av elbiler både privat og offentlig. Eksisterende støpsler i garasjer og utendørs tillates bare brukt sjelden og i nødstilfeller der godkjent løsning ikke er tilgjengelig.

8. Kostnader for tiltaket

Etablering og drifting av ladepunkt

Å få montert en komplett ladeboksløsning i en privatbolig koster normal fra 13 000 kr, inkludert boksen og en gjennomsnittlig montasjekostnad (Norges elbilforening 2020). Et ferdig montert ladepunkt for normallading montert på offentlig grunn, koster 50 000- 100 000 kroner (CIVITAS Stavn 2012), i parkeringshus kan kostnaden bli lavere.

Ifølge Multiconsult (2021) vil det koste i størrelsesordenen 1-3 mill kroner å etablere en hurtigladestasjon. Kostnadene vil variere avhengig av nettilgang, areal og antall ladestolper (Multiconsult, Miljødirektoratet og Statens vegvesen 2022). Når det gjelder årlige vedlikeholdskostnader har vi ikke data på dette, men dagens aktører mener at de ligger på rundt 30- 40 000 kroner i året.

Enova har etablert en omfattende støtteordning som skal bidra til etablering av hurtigladestasjoner i korridorer mellom byene. Enova har valgt en løsning der de ulike korridorene legges ut på anbud. I forbindelse med anbudsrundene i Finnmark, Nordland og Nord-Troms (2019-2020) hadde Enova tilbudt å dekke investeringskostnadene med opp mot 100 prosent. Driftskostnadene dekkes ikke. I denne type anbud er det den som ber om minst støtte som vinner gitt at tilbudet ellers tilfredsstiller kriteriene som er stilt. I 2022 har Enova satt av 100 mill kroner som skal benyttet til støtte til etablering av hurtigladere for elbiler ([Enova 2022](#)).

Nå er det også flere kommuner og fylker som har etablert lokale støtteordninger for etablering av hurtigladestasjoner (og normalladestasjoner). Oslo kommune har blant annet opprettet en støtteordning for borettslag/sameier, og kan også gi ladetilskudd til

ladestasjoner for elvarebiler og eldrosjer ([Oslo kommune](#)). Kommunen dekker opp til 20 % av investeringskostene ved installasjon av ladeinfrastruktur, med et maksimalt tilskudd på 1 000 000 kr per borettslag/sameie. [Klimasats](#) som forvaltes av Miljødirektoratet har også bidratt med midler til etablering av ladere. Blant annet har de gitt støtte til etablering av ladere for kommunale tjenestebiler, drosjer og varetransport/anleggsmaskiner (Miljødirektoratet og Statens vegvesen 2022).

Strømkostnader

Strømkostnadene ved lading er avhengig av type lading og hvor det lades. Generelt kan det tas utgangspunkt i en strømpris på ca. 1 krone/kWt for private normalladere. Å full-lade et tilnærmet tomt batteri med kapasitet 24 kWt, gir derfor en strømkostnad på ca. 24 kroner ved hjemmelading. Bedrifter og store offentlige bygg har andre tariffer og kan dermed ha andre strømpriser. For hurtiglading tar operatørene en pris som også skal dekke etablerings- og driftskostnader for hurtigladeren. Prisen pr. kilowatttime vil derfor bli vesentlig høyere, se eksempler i tabell 2.

Kostnader ved bruk av hurtigladere

Tabell 2 gir en oversikt over prisene (per januar 2022) for lading hos forskjellige hurtigladeoperatører i Norge. Noen av ladestasjonene kan ha midlertidig høyere priser enn vist i tabellen grunnet høye kraftpriser.

Tabell 2: Oversikt over pris på lading hos noen Norske operatører. Pris januar 2022. Kilde: Norsk Elbilforeningen, NAF og Kople

Operatør	Pris i nok*
Kople**	
Hurtiglading (app/brikke)	3,65 kr per kWt, + 1,0 kr pr min
Hurtiglading (drop-in)	3,90 kr per kWt, + 1,0 kr pr min
Lynlading (drop-in)	3,90 kr per kWt, + 1,25 kr pr min
Mer	
Hurtiglading (app/brikke)	3,20 kr per kWt, + 1,25 kr pr min
Hurtiglading (drop-in)	3,50 kr per kWt, + 2,5 kr pr min
E.ON	
Hurtiglading (drop-in)	4,0 kr per kWt
Lynlading (drop in)	5,0 kr per kWt
Eviny	
Hurtiglading/Lynlading	3,65 kr per kWt, + 1,25 kr pr min
Normallading	2,90 kr per kWt, + 0,10 kr per min.
Lyse	
Hurtiglading	3,65 kr per kWt, + 1,25 kr pr min
Tesla superladere	
Supercharge	3,75 kr per kWt

Cirkel K

Hurtiglading (app/brikke)	5,39 per kWt
Hurtiglading (drop-in)	6,39 kr per kWt
Lynlading (drop-in)	6,79 kr per kWt

Ionity

Lynlading	8,40 kr per kWt
-----------	-----------------

Recharge

Hurtiglading (sms/QR)	3,5 kr per min
Lynlading(sms/QR)	5,75 kr per kWt

* Flere av operatørene har egne rabatt eller abonnementer som tilbyr redusert pris.

** Koble har vinteren 2021/22 en midlertidig pris på 4,25 kr per kWt pga høy kraftpris

9. Formelt ansvar

Utbygging av ladeinfrastruktur for normallading kan skje både i privat og offentlig regi. Dagens hurtigladestasjoner som er offentlig tilgjengelig er hovedsakelig etablert av private aktører som har fått økonomisk støtte fra Transnova/Enova. I noen tilfeller har kommuner stått for eller initiert utbygging og satt ut driften til en ekstern operatør.

Ved etablering av nye anlegg, vil [Plan- og bygningsloven](#) (pbl) danne grunnlag for planprosessen. Kommunal- og moderniseringsdepartementet har også utviklet en [veileder \(H-4/21\) til kommunene](#) om etablering av ladestasjoner for elbiler og andre elkjøretøy i hht pbl. Standard Norge arbeider med å utvikle krav/råd om universell utforming av ladestasjoner (Miljødirektoratet og Statens vegvesen 2022).

Hurtigladestasjonene etableres ofte i forbindelse med eksisterende bensinstasjoner, spisesteder, parkeringsplasser eller shoppingsentre. Da må det inngås avtaler med grunneiere. Parkeringsforskriften stiller også krav om lademuligheter på offentlige og private parkeringsplasser (Miljødirektoratet og Statens vegvesen 2022).

Det elektriske materiellet som benyttes skal være godkjent for bruksområdet og CE-merket (egenerklæring av utstyrsleverandør om at utstyret er konstruert i henhold til gjeldende regler, normer og standarder) og montert av en sertifisert elektromontør. F.eks. stilles det mye strengere krav til utstyr som skal brukes utendørs langs veier der det saltes, enn utstyr som brukes innendørs i garasjeanlegg.

Det er ingen formell godkjenning av ladestasjonene. Det er eier av ladepunktet som er ansvarlig for at lover og regler for elektrisk utstyr er overholdt. Det er et eget regelverk for installasjon av elektrisk utstyr. Installatøren skal utstede en samsvarserklæring om at lover og regler som gjelder for installasjonen er fulgt. Eier er ansvarlig for at installatøren leverer denne erklæringen og skal oppbevare denne slik at den kan fremvises ved inspeksjoner.

[DSB](#) har tilsynsansvar og vil kunne gjennomføre tilsyn og inspeksjoner for å sjekke at eier har overholdt reglene. De har også utarbeidet en egen [veileder for planlegging og prosjektering av ladestasjoner](#).

10. Utfordringer og muligheter

Markedet for elbiler har vært preget av at de ulike aktørene ønsker å posisjonere seg, og prøver ut ulike forretningsmodeller. Dette gjelder også bilenes ladere og lademulighetene. Hurtigladestasjoner som får støtte av Enova må derfor tilfredsstille en trippelstandard, slik at det skal være mulig å lade uavhengig av hvilken elbilmodell (samt ladekontakt og dennes plassering på bilen) en har når en kommer til en ladestasjon, og det skal være en universelt tilgjengelig betalingsmulighet.

Det er nå mange ulike aktører som bygger ut hurtigladere og lynladere i Norge. Disse opererer ofte med ulike betalingsløsninger. Etter hvert vil det bli behov for en form for «roaming» løsning der man kan benytte hurtigladere fra ulike aktører, men forholde seg til en aktør ved betaling, eller at lading ved alle hurtigladestasjonene kan betales med bankkort/mobil (uten å på forhånd ha abonnement el).

Norsk elbilforening og NAF har utviklet ladebrikke (RFID-brikke) som kan benyttes ved de fleste ladestasjoner i Norge (og noen nordiske), men den krever at bruker oppretter en avtale med hver enkelt operatør. Elbilforeningen er i ferd med å etablere en ny tjeneste der de tar seg av betalingen mot ladeoperatørene når en ny type RFID brikke benyttes. Dette er en form for «roaming» som foreløpig fungerer mot tre ladeoperatører. Det har også vært tungvint for brukerne at hver ladeoperatør har en egen app. Det arbeides nå med å utarbeide apper som kan benyttes hos flere ladeoperatører. Elton har blant annet utviklet en app som kan benyttes på ladestasjonene til Kople, Ionity og Recharge.

Lading og bruk av batteri i kulde er en utfordring. Dette medfører at hurtiglading er et problem vinterstid i Norge. I streng kulde vil det ta opptil dobbelt så lang tid å lade bilen sammenlignet med sommerstid med mindre bilen har ett system for å holde batteriet passe varmt. Batteriet klarer heller ikke å avgi energi like effektivt ved lave temperaturer. Når i tillegg energibehovet er større grunnet bruk av strøm til oppvarming av kupeen og på grunn av økt kjøremotstand for å drive bilen fremover, kan elbilens rekkevidde reduseres 20-30% ved typiske vinterforhold og opptil 50% på spesielt kalde dager.

Når det gjelder utbyggingstakten og - valg av lokaliseringsmønster for hurtigladestasjoner i Norge er det viktig å ha god kjennskap til nåværende og fremtidige kunders bruk av kjøretøyet. I hvor stor grad skal det legges til rette for at elbilen skal kunne benyttes på mellomlange helgeturer? Om det skal legges til rette for å kunne reise på hytta (fjellet/sjøen) i rushet på fredag (hjem søndag kveld), med mulighet for hurtiglading underveis, kan dette skape en overkapasitet resten av uken som kan være vanskelig å forsvare. Om mange biler hurtiglades samtidig, vil dette være en utfordring for det lokale strømmettet, som kan kreve kostbare utbygginger av kapasitet. Det er vanskelig å se for seg at det kan bli mulig å etablere nok hurtigladepunkter langs de mest trafikkerte hovedveistrekningene til at det fullt ut kan dekke behovene ved helgeutfart når elbilene får stor markedsandel, med mindre en stor andel av elbilene utstyres med batterier som er store nok til at bilene kan nå fram til destinasjonen uten lading underveis. Flere og flere bilmodeller tilbys nå etter hvert med batterier som har lengre rekkevidde. Det er nå tilgjengelig elbiler med reelle rekkevidder på over 300 km om vinteren til en overkommelig pris med norske insentiver inkludert (i forhold til bensin/diesalbiler) i de fleste størrelsesklasser.

Den raske veksten i antallet elkjøretøyer, har ført til at flere elbileiere oppgir at de har opplevd ladekø. Det er derfor viktig at veksten i ladetilbudet henger med. Elbilforeningen (TU 2019b) ønsker at det skal bygges minst en hurtigladestasjon per 50 km langs fylkesvegnettet og at det opprettes en ladepark med minst 50 lynladere for hver 150 km langs hovedvegnettet.

Gode systemer for å håndtere køer ved ladestasjoner er noe som vil bli aktuelt ved flere ladestasjoner. Mulige løsninger kan være varsling av kø via app (el. forhåndsskilting), ventelisteordninger, anbefaling av ladestasjoner med mindre kø, oppfordring til brukere om å ikke lade til mer enn 80 % ladetilstand på batteriet, eller automatisk stopp ved 80% mm.

Manglende arealer som kan benyttes til hurtigladestasjoner kan også være et problem, særlig i og nær de større byene. Når nye reguleringsplaner lages, er det viktig å vurdere fremtidig behov for hurtiglader. Det er viktig å ta hensyn til brukernes behov (plassering/antall ladere/type ladere/andre fasiliteter), og om det er tilgang på tilstrekkelig kapasitet i strømmettet. Saksbehandlingstiden kan være en barriere mot etablering av ladestasjoner.

10. Referanser

Bräunl, T. 2012

EV Charging Standard. Information sheet. University of Western Australia.

Civitas Stavn 2012

Helhetlig utbyggingsplan for infrastruktur til ladbare biler i fylkene Akershus, Hedmark, Oppland og Østfold. Oslo, Civitas Stavn.

Energi- og miljøkomiteen 2016

Innstilling fra energi- og miljøkomiteen om Kraft til endring- Energipolitikken mot 2030. Innstilling 401 S (2015-2016). Innstilling til Meld. St. 25 (2015-2016).

Enova

- 2015: Strategi for ladestasjoner og infrastruktur for elbil 2015-2016.
- 2019: Programkriterier for områdeutbygging av ladeinfrastruktur for elbil.
- 2022: [Ladeinfrastruktur for elbil](#). Presentasjon fra dialogmøte avholdt i januar 2022.

European commission (EU) 2019

Report on the assessment of the Member States National Policy Framework for the development of the market as regards alternative fuels in the transport sector and the deployment of the relevant infrastructure pursuant to Article 10(2) of Directive 2014/94/EU. Brussels, February 2019.

European commission (EU) 2021

[Proposal for a Regulation of the European parliament and of the council on the deployment of the alternative fuels infrastructure, and repealing Directive 2014/94/EU](#). Brussels, July 2021.

Figenbaum, E. 2017

- Perspectives on Norway's supercharged electric vehicle policy. Environmental Innovation and Societal Transitions. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eist.2016.11.002>
- Figenbaum, E. 2018
Electromobility status in Norway. Mastering long distances - the last hurdle to mass adoption. Oslo, Institute of Transport Economics. TØI report 1627/2018.
- Figenbaum, E. 2019
Charging into the future. Analysis of fast charger usage. Oslo, Institute of Transport Economics. TØI report 1682/2019.
- Figenbaum, E. og Kolbenstvedt, M. 2013
[Elektromobilitet i Norge](#). Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI rapport 1271/2013.
- Figenbaum, E. and Kolbenstvedt, M. 2016
[Learning from Norwegian Battery Electric and Plug-in Hybrid Vehicle users](#). Results from a survey of vehicle owners. Oslo, Institute of transport Economics. TOI report 1492/2016.
- Figenbaum E., Nordbakke S. 2019.
Battery electric vehicle user experiences in Norway's maturing market. TØI report 1719/2019.
<https://www.toi.no/publications/battery-electric-vehicle-user-experiences-in-norway-s-maturing-market-article35709-29.html?deviceAdjustmentDone=1>
- Godbolt, L. 2021
[Kraftig vekst i antall hurtigladere](#). Artikkel av 3. Februar 2021, oppdatert 12. Januar 2022. Nettartikler på sidene til Norsk Elbilforening.
- Hjorthol. R., Engebretsen, Ø. og Uteng, T. P. 2014
Den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2013/14 - nøkkelrapport. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI rapport 1383/2014.
- Miljødirektoratet og Statens vegvesen 2022
Kunnskapsgrunnlag om hurtigladeinfrastruktur for vegtransport. Mars 2022.
- Miljøverndepartementet 2012
St. meld. 21 (2011-2012). Norsk klimapolitikk. Oslo, Miljøverndepartementet.
- Multiconsult 2021
Tilrettelegging av ladeinfrastruktur langs riksvei. Rapport 10225443-01-TVF-RAP-01.
- Norsk elbilforening 2020
[Lade med hjemmeladeboks](#). Artikkel på foreningens nettside (Lest mai 2020).
- Samferdselsdepartementet 2017
St. Meld. 33. (2016-2017). Nasjonal transportplan 2018-2029.
- Samferdselsdepartementet 2019
Handlingsplan for infrastruktur for alternative drivstoff i transport.

Statistisk sentralbyrå 2021

19 elbiler per ladepunkt. *Artikkel av G. M. Pilskog, 14. juni 2021.*

THEMA 2016

Erfaringer med nettilknytning av elektrisk transport. Thema Notat 2016-03. THEMA Consulting Group.

Tekning Ukeblad (TU) 2019a

Elbilene får større batterier. Nå skal det også bli enklere å lade dem raskt. TU artikkel. Skrevet av S. H. Hole, mai 2019.

Tekning Ukeblad (TU) 2019b

Elbilforeningen mener ladenettet må oppgraderes kraftig. TU artikkel. Skrevet av O. R. Valmot, mars 2019.

Ydersbond, I. M. og Amundsen, A. H. 2020

Hurtiglading og langkjøring med elbil i innlands-Norge. En analyse av reise- og lademønstrene for elbiler i Buskerud og Innlandet. Med fokus på Gudbrandsdalen og Hallingdalen. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI rapport 1775/2020.