



Statens vegvesen



Workshop – Kunnskapsgrunnlag for ladeinfrastruktur



11.Januar 2022

Agenda

- Kl 9-10: Presentasjon av
 - oppdraget v/Stein Brembu
 - status og rammevilkår v/Liv Øvstedal
 - foreløpige resultater ladebehov og barrierer v/Christine Maass
 - foreløpige resultater forbrukervennlighet v/Liv Øvstedal
- Pause
- Kl 10.10-11.30: Gruppediskusjon
- Pause
- Kl 11.40: Kort oppsummering og veien videre

Praktisk informasjon

- Hvis dere ikke har mottatt lenke til gruppediskusjonen (egen Teams-innkalling), gå inn på gruppefordelingsarket og velg deg en gruppe
- Vi tar avklaringsspørsmål etter hvert tema som presenteres + på slutten. Diskusjon/innspill tar vi i gruppene etter pausen.
- Vi skriver ikke en oppsummering fra workshopen, innspillene blir brukt direkte inn i rapporten
- Hvis det er trøbbel underveis – ring Espen på tlf 926 57 954

Kunnskapsgrunnlag om ladeinfrastruktur for vegtransport

Oppdrag til Statens vegvesen og Miljødirektoratet fra Samferdselsdepartementet og Klima- og miljødepartementet

Oppdraget har fem deltema:

- Status for
 1. Elkjøretøy og ladeinfrastruktur
 2. Rammevilkår
- Vurdering av
 3. Behovet for offentlig hurtigladere
 4. Markedssvikter og barrierer
 5. Forbrukervennlighet

Rapport leveres innen 1. mars 2022.

Departementene utarbeider en nasjonal ladestrategi i 2022.



Foto: Statens vegvesen

3. Behovet for offentlig tilgjengelig hurtigladestasjoner

- Gitt at NTP-mål nås for innfasing av nullutslippskjøretøy, og gitt utvikling i rekkevidde og bruk av hjemmelading.
- Særlige forhold for utviklingen av ladeinfrastruktur for tyngre kjøretøy, inkl. lokalisering og tilgjengelighet.

4. Markedssvikter og barrierer

- Gi en vurdering av om det eksisterer markedssvikter og andre barrierer for å oppnå en utbygging som beskrevet i punkt 3.

5. Forbrukervennlighet

- Oversikt og vurdere mulige forbedringer, spesielt
 - Betalingsløsninger
 - Prismodeller
 - Tilgjengelighet, grad av universell utforming

Aktuelle aktører

- Elbilforeningen
- NAF
- NLF
- Grønt landtransportprogram
- Energi Norge, lokale nettselskap
- Ladeoperatører
- Fylkeskommuner
- Oslo kommune klimaavdelingen
- NVE
- ENOVA
- Standard Norge, NEK

...

1. Status for elkjøretøy og ladeinfrastruktur (1)

Oppdrag: “Status for utbygging av offentlig tilgjengelig hurtigladeinfrastruktur for veitransport, både de som er bygd ut med og uten offentlig støtte (etablert og under planlegging) i ulike deler av landet, både for personbiler og tyngre kjøretøy.

Det skal skilles på hvilken hurtigladeeffekt som tilbys, og vi ber om at det framgår en definisjon av ladepunkter mht. ladeeffekt (lynladere og hurtigladere).”

Status hurtigladere - informasjon fra NOBIL:

- *Antall hurtigladere* (fordelt på kontakt-typer, kW, ladeoperatør, fylkeskommune, kommune)
 - historisk utvikling: kontakter, kW
- *Om ladestasjoner*: Størrelse mht. antall ladepunkt, andel med sanntidsinfo i NOBIL, angitt plassering (ved spisested etc.)
- *Geografi*: Kommuner uten og vurdering av strekninger med dårlig dekning

Etablert med støtte: Varierende grunnlag, info fra Enova, Vestland, Møre og Romsdal, Agder, Viken.

Planlagte hurtigladestasjoner: Lite info - Enova (pågående utlysninger) og Tesla (kunngjør planer).

1. Status for elkjøretøy og ladeinfrastruktur (2)

Oppdrag: «Status for kjøretøyparken (2021), evt. også geografisk fordelt og andel av transportarbeidet (kjøretøy-km).»

1. Uttak fra kjøretøyregisteret (bestand)

- Elbiler etter kjøretøyklasse, fordelt
 - Geografisk (fylke og kommune)
 - Drivstoff (el og andre)
 - Drivstofforbruk (WLTP + NEDC)

2. Nybilregistrering

- Nybilregistrering 2020 vs. 2021 – Helt nye elbiltrender for hver kjøretøykategori

3. En sammensetning av kilder for å sette sammen et bilde av kjørelengder

1. Status for elkjøretøy og ladeinfrastruktur (3)

Oppdrag: «..en definisjon av ladepunkter mht. ladeeffekt (lynladere og hurtigladere)»

- Gi entydige, ikke-overlappende kategorier i samsvar med rapportering på europeisk nivå.

Forslag:

- Omtale all lading ≥ 50 kW som **hurtiglading**, og angi effekt/effektintervall (f.eks. intervall på 100, opptil xMW)

Fordi:

- Hva som er raskt kommer an på batteriet/kjøretøyet
- Begrep som super, lyn osv. gir uklare signaler om effekt og hastighet
- Begrep som depotlading osv. beskriver sted, ikke effekt eller hastighet

Utkast med utgangspunkt i AFIR, Annex III

	Likestrøm (DC, kat. 2)	Antall ladepunkt	Vekselstrøm (AC, kat. 1)	Antall ladepunkt	Sum
Normal- / semihurtiglader	$P < 50$ kW	n	$P \leq 7.4$ kW	n	Ca. 13000
			$7.4 \text{ kW} < P \leq 22 \text{ kW}$	n	
			$P > 22$ kW	n	
Hurtiglader	$50 \text{ kW} \leq P < 150 \text{ kW}$	n			4000+ Samtidige ladepunkt
	$150 \text{ kW} \leq P < 350 \text{ kW}$	n			
	$P \geq 350$ kW	n			

2. Rammevilkår for utbygging av hurtigladeinfrastruktur (1)

Oppdrag: «En oppdatering av kap. 4 Rammevilkår for infrastruktur for alternative drivstoff i Handlingsplan for infrastruktur for alternative drivstoff i transport (2019)»

Avgrenses til offentlig tilgjengelig hurtiglading, ikke depot-/destinasjonslading (ladeklare bygg, parkeringsforskriften etc.)

Grunnlag : Svar fra RME, Standard Norge, NEK, (DSB), KMD

Kun mindre endringer:

- 4.1 Kraftsystemet
 - Endret regelverk for nettleie. Endret regelverk om avtale med tilknytning med vilkår (utkobling eller lastreduksjon).
 - Oppdatert langsiktig kraftmarkedsanalyse.
- 4.2 Standardisering: om Standard Norge, Nek og Nkom (endret tekst, ikke innhold).
- 4.3 Sikkerhet: - kommer tilbakemelding
- 4.4 Arealplaner og prosesser: KMD rundskriv H-4/21 om ladestasjoner.

- Aktører: KLD, KMD, NVE (RME), DSB, Standard Norge, Nek og Nkom
- Status for pågående prosesser:
 - NVE: Pågående arbeid for kartinformasjon om nettkapasitet
 - SN-komite om universell utforming av ladestasjoner
 - NEK Komité som ivareta norske interesser i CEN/TC 441 Fuel labelling

3. Behov for videre utbygging av offentlig tilgjengelige ladestasjoner

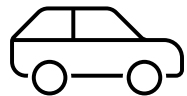
Oppdrag: «En vurdering av behovet for offentlig tilgjengelige ladestasjoner gitt at NTP-målene for innfasing av nullutslippskjøretøy nås både for lette og tunge kjøretøy, og gitt utviklingen i kjøretøyenes rekkevidde og bruk av hjemmelading»

Hva påvirker behovet for hurtiglading (personbiler):

- Antall elbiler
- Rekkevidde på bilene (størrelse på batteripakke + tyngde + kjøremønster)
- Bruksmønster (lengde på reiser + når skjer reisen)
- Hastighet på ladingen, både hastighet som tilbys fra laderene og hastighetene som kjøretøyene kan ta imot
- Mulighet for lading hjemme/på jobb/ved destinasjon
- Tilgangen på sanntidsinformasjon fra hurtigladerne
- Oppetid på hurtigladerne
- Hvorvidt alle ladestasjoner er tilgjengelig for alle biler (per i dag er Tesla-stasjonen forbeholdt Tesla-bilene)

Antall elektriske kjøretøy er i sterk vekst

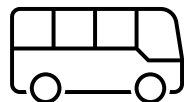
Dersom vi når salgsmålene satt i NTP 2018-29, vil vi i 2030 ha



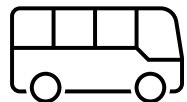
1,7 millioner elbiler



230 000 el-varebiler



9 000 el-bybusser



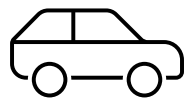
2 000 el-langdistansebusser



23 000 el-lastebiler

Antall elektriske kjøretøy er i sterk vekst

Dersom vi når salgsmålene satt i NTP 2018-29, vil vi i 2030 ha



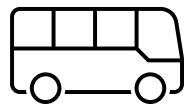
1,7 millioner elbiler



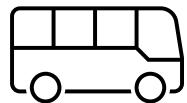
230 000 el-varebiler



Cirka 1,9 millioner lette el-kjøretøy



9 000 el-bybusser



2 000 el-langdistansebusser

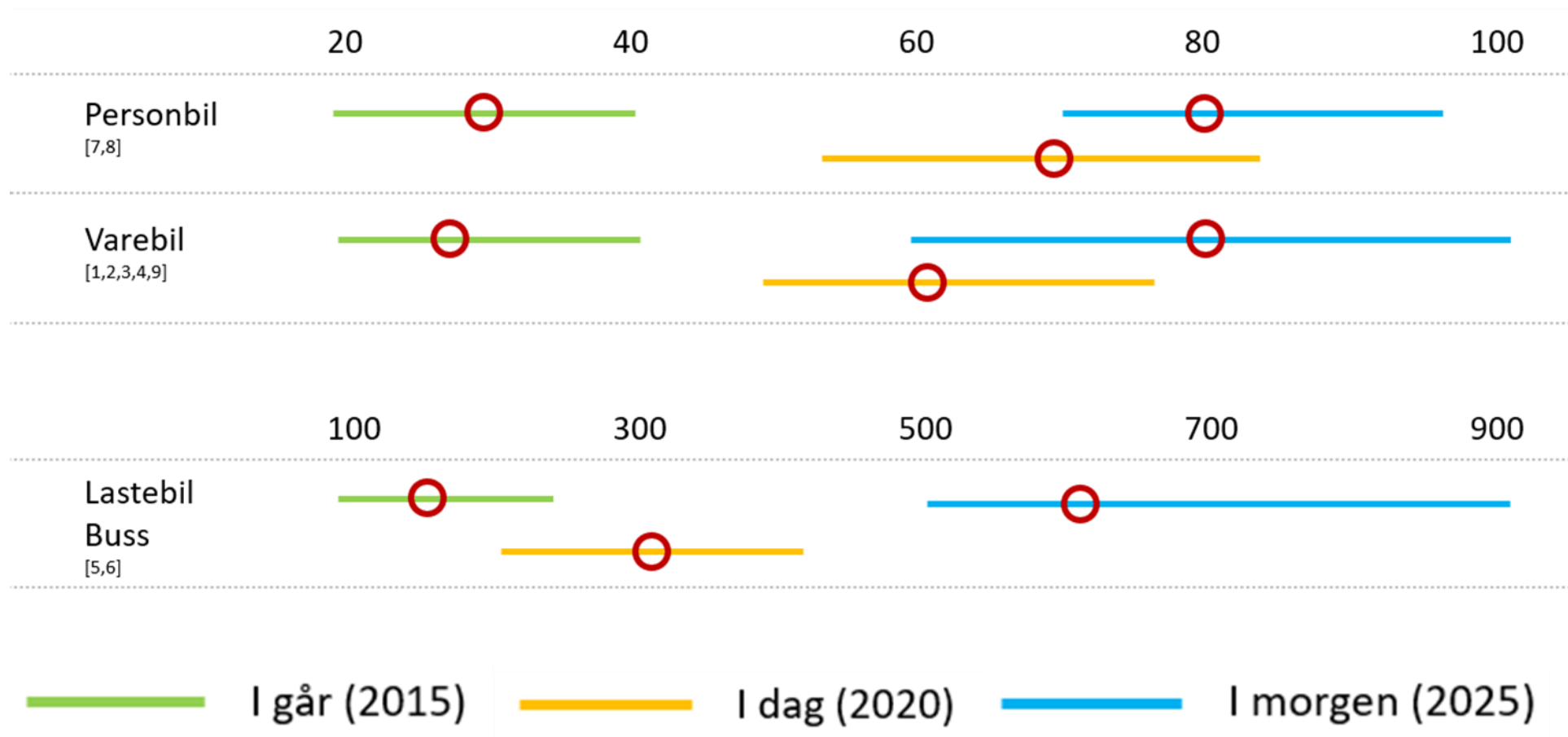


23 000 el-lastebiler



Cirka 35 000 tunge el-kjøretøy

Batteristørrelsen forventes å øke framover

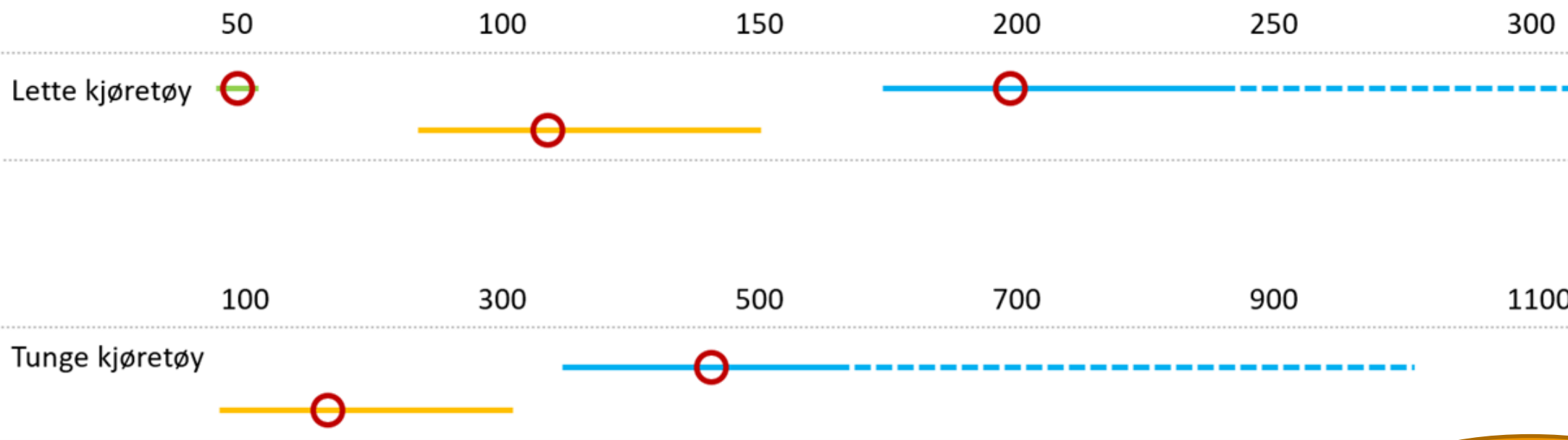


Illustrasjon!

Ladehastigheten forventes også å øke

Ladeeffekt – utvikling per segment, kW

I går (2015)
I dag (2020)
I morgen (2025)



Illustrasjon!

Hvordan estimere behov for hurtiglading – lette kjøretøy

- 100 biler per hurtiglader -> trenger **19 000** ladere i 2030
- Gitt at dagens hurtigladedekning er sånn cirka passe, vil vi trenge cirka **19 000** ladere i 2030
- Antall biler * km kjørt * kWh/km = total menge energi til elbiler = 5 800 GWh
 - 85 % av husholdningene kan lade hjemme, men trenger hurtiglading på langtur (som kanskje står for 30 % av kjøringen?)
 - 15 % trenger all energi fra offentlig (hurtig-)lading
 - Cirka $(85\% * 30\%) + 15\% = 41\%$
 - Lader 40 kWh per besøk, hver lader brukes 8 ganger daglig
 - Trenger cirka **20 000** ladere i 2030
 - Sensitivitetsanalyse viser 11 000 til 24 000 ladere i 2030

Scenarier energibehov-metoden

Endret antagelse	Estimat på antall hurtigladdere i 2030
Ingen (basisscenarioet)	20 000
Dersom hver bil lader 50 istedenfor 40 kWh per besøk	16 000
Dersom hver lader blir brukt 12 ganger hver dag istedenfor 8 ganger	13 400
Dersom de uten hjemmelader bruker annen normallading og bare dekker 70 % av energibehovet sitt fra hurtiglading	17 800
Dersom 20 % av turene for de med hjemmelader er langtur som krever hurtiglading (istedenfor 30 %)	15 900
Dersom begge faktorene over inntreffer samtidig (mindre hurtiglading for de uten hjemmelader og for de med hjemmelader)	11 000
Dersom det blir flere elektriske kjøretøy (2 millioner personbiler og 300 000 varebiler)	24 000

Er dagens ladedekning en indikasjon på riktig nivå?

- Det klages en del over kø
- Men folk kjøper elbil likevel
- Tesla-stasjonene er lite brukt – er det overkapasitet her? I så fall kan man tenke at vi kan ha flere enn 100 biler per lader
 - Tesla har 25 % av hurtigladerne, men bare 15-20 % av bilene
 - Tesla har de fleste laderne over 150 kW
- Rekkevidden øker -> mindre behov for hurtiglading (?)
- Ladehastigheten øker -> mindre behov for hurtigladere
- Mer destinasjonslading -> mindre behov for hurtiglading

Kø - behovstopper knyttet til ferie/langhelg – what to do?

- Bygge overkapasitet på antall hurtigladestasjoner
- Øke tilgang på lading hjemme, ved arbeid og ved destinasjoner
- Forbedre mulighet til å se realtime-kø, innføre køordning eller mulighet for booking
- Øke ladehastighet på eksisterende stasjoner
- Bruke mobile ladeløsninger
- Øke folks fleksibilitet
- La folk tilpasse reisemønsteret sitt til ladetilbudet

Behov for lading – tunge kjøretøy

- DNV-rapport, 2021 (Enova):
 - 2700 elektriske lastebiler og busser i 2025 trenger 100 hurtigladere på 350 kW
 - Pluss 2200 nattladere
 - <10% av total lading skjer på hurtigladere
 - 2200 av kjøretøyene trenger kun nattlading
- I praksis sier DNV da at det er cirka 500 elektriske kjøretøy som trenger 100 hurtigladere = 5 lastebiler per ladepunkt

Høna eller egget:

- De første lastebilene som elektrifiseres kjører korte ruter -> vi trenger ikke å bygge hurtiglading til dem eller
- Vi bygger masse hurtiglading raskt, sånn at lastebilene som kjører langt blir elektrifisert tidligst mulig

Spesifikt for tunge kjøretøy

- Trenger veldig høy effekt for å kunne lade nok i løpet av sjåførens hviletid, samt flere oppstillingsplasser for nattlading
 - I hviletiden i lunsjen trenger man 700 kW+
- Få kjøretøy i starten – dårlig lønnsomhet i relativt lang tid
- Har ikke tid til å stå i kø – trenger forutsigbarhet og mulighet til å booke ladestasjonen
- Trenger betydelig mer plass på ladestasjonen enn lette kjøretøy
 - Helst avgrenset område pga. trafiksikkerhet
- Mer faste ruter enn personbiler



Foreløpig konklusjon behov

- Personbiler
 - Mye av ladingen vil ordnes i markedet
 - Det som muligens ikke ordner seg av seg selv:
 - Utbygging som ligger i forkant av elbilsalget
 - Hurtiglading på steder med lite trafikk
 - Hurtiglading der anleggsbidraget er høyt
 - Hurtiglading som dekker etterspørselstoppene rundt ferier
 - Normallading for de uten fast parkeringsplass
- Varebiler
 - Kan i stor grad benytte ladeinfrastrukturen til personbiler
 - Vil ha noe bynært behov -> arealutfordring
- Tunge kjøretøy
 - Noe mer usikkerhet knyttet til innfasingstakten for tunge kjøretøy
 - Noen store ladeparker mellom de store byene og i nærheten av byene, samt lading på døgnhvileplasser + depotlading anses som «no regret» investeringer. Vil antageligvis kreve støtteordninger.

Risikoanalyse – hva kan gjøre at vi har bygget for mange eller feil type ladere?

Risiko for overinvestering i nett

- Hydrogen blir veldig konkurransedyktig på pris, kanskje spesielt for tungtransporten, med sentralt produsert H₂
- Mye destinasjonslading reduserer behovet for hurtiglading langs vei

Risiko for overinvestering i antall ladere

- Batteribytte blir utbredt
- Dynamisk lading blir utbredt (el-veg)
- Batteripakkene blir mye større enn vi tror
- Ladehastigheten blir mye høyere enn forventet
- Mye destinasjonslading reduserer behovet for hurtiglading langs vei
- Selvkjørende kjøretøy som ikke trenger hviletid

Teknologirisiko

- Induksjonslading
- 3MW-ladere

4. Barrierer mot utbygging

Manglende lønnsomhet

- Høy effekttariff
- Høyt anleggsbidrag
- Få kunder i starten (og kanskje også på sikt)
- Høye vedlikeholdskostnader (spesielt knyttet til vinterdrift)
- Usikkerhet

Manglende informasjon om behov/koordinering mellom aktører

- Hvem eier areal, hvem er ladeoperatør, hvem er netteier

Kapasitet i nettet

- Vanskelig å få økt kapasitet før du faktisk trenger den
- Vanskelig å få oversikt over ledig kapasitet i nettet/hvor stor anleggsbidraget blir
- Tid: økt nettkapasitet kan ta lang tid og er uforutsigbar

Manglende areal

- Spesielt bynært areal er en utfordring
- Høyere ladeeffekt – trenger mindre areal

Strategiske spørsmål

- Hvordan kan det tilrettelegges for en raskere utbygging av hurtigladenettverket?
 - Hvordan få ladeoperatører til å investere i ladeplasser som blir lønnsomt om noen år – men som vi gjerne vil ha allerede nå?
 - Hvordan få hurtigladere til lastebiler til å bli etablert før lastebilene har kommet?
- Hvordan kan man løse ferie-utfordringen (ladestasjoner som blir lite brukt 10 måneder i året, men som har en god del kø på sommeren)?

5. Ladeinfrastrukturens forbrukervennlighet (1)

Oppdrag: «Gi en oversikt over ladeinfrastrukturens forbrukervennlighet og vurdere mulige forbedringer knyttet til dette, herunder

- *Betalingsløsninger*
- *Prismodeller som benyttes av de ulike aktørene*
- *Tilgjengeligheten ved stasjonene, for eksempel grad av universell utforming»*

Belyst gjennom nettsøk, litteratur, dialog med aktører, oppdrag (KPMG)

Forbrukervennlighet – kriterier?

- **Lett å lære**, lar nye brukere raskt gå fra ikke å kjenne systemet til å kunne gjennomføre en ladeøkt.
- **Lett å huske**, så brukere med lav brukshyppighet kan returnere etter en inaktiv periode uten å måtte lære alt på nytt.
- **Effektivt**, lar erfarne brukere oppnå høy grad av produktivitet.
- **Feiltolerant**, slik at brukere ikke gjør mange feil, feil er ikke katastrofale og man kan lett ta seg inn igjen
- **Fleksibilitet for brukeren**

5. Ladeinfrastrukturens forbrukervennlighet (2)

Betalingsløsninger:

- **RFID brikke** - mange (brukerorganisasjoner, bilforhandlere, ladeoperatører)
- **Apper** – mange (brukerorganisasjoner, bilforhandlere, ladeoperatører)
Betalingsløsninger i app: Betalingskort, Vipps, efaktura, papirfaktura, ...
- **SMS**
- **Betalingskort**, via QR-kode, med Vipps
- **Plug & charge** (bilens identitet)

Vurderinger - foreløpig

- Vurdere alternativene + flere?
- Enkel betalingsform som skiller jobb og privatøkonomi, universell utforming

- [beste 30 apper](#)

5. Ladeinfrastrukturens forbrukervennlighet (3)

Oppdrag: «Prismodeller som benyttes av de ulike aktørene»

Prismodeller - dagens prismodeller består av følgende priselementer:

- **Operatørlojalitet:** Laveste pris oppnås med ladebrikke eller mobilapp, mens lading med SMS vil være dyrere. NAF oppgir at det er dette som gir størst utslag på total pris. Ulike typer abonnement, kvantumsrabatter, lojalitetsrabatter mv.
- **Tid, kWh eller begge deler:** Oversikt i tabell på Elbilforeningens nettsider, viser at det vanlig å ta betalt for en kombinasjon av tid tilkoblet lading og effektuttaket, alternativt kun for effektuttak eller kun for tid.
- **Sted og tid på døgnet:** Prisen kan variere fra sted til sted. Noen priser per minutt på dagtid, ikke natt.

<https://elbil.no/lading/lade-elbilen-pa-farta/hurtiglading/>

5. Ladeinfrastrukturens forbrukervennlighet (4)

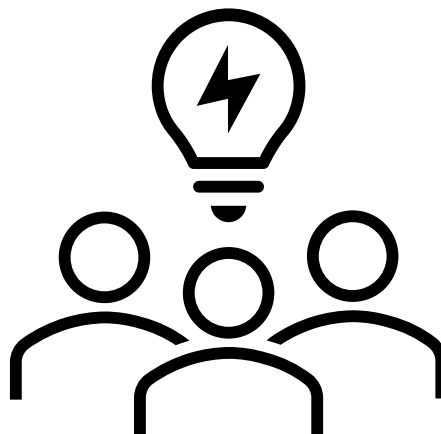
Oppdrag: «Tilgjengeligheten ved stasjonene, for eksempel grad av universell utforming»

Mange mulige variable for tilgjengelighet:

- **Stasjonenes oppetid**
 - Sanntidsinformasjon om ledig/opptatt/ute av funksjon
 - Kø og køordning
- **Veifinning; skilting langs vei og fram til ladestolpe**
 - Identifisere riktig hurtiglader (tilpasset bil, abonnement etc.) og lett tilgjengelig, enkel og forståelig informasjon om hvordan lade og betale, inkludert universell utforming av informasjon.
 - Belysning, tak
- **Fysisk utforming**, universell utforming, tilstrekkelig areal, løsninger som ikke krever kabel ...



Tid for gruppediskusjoner!



Gruppediskusjoner

- Grupper for:
 - Lette kjøretøy
 - Tunge kjøretøy
 - Begge deler
- Viktige tema i alle grupper:
 - Behov for hurtiglading for personbiler, varebiler, lastebiler og busser mot 2030
 - Barrierer og markedssvikt mot utbygging
 - Forbrukervennlighet

Praktisk

- Innkalling til gruppe i Teams/Outlook (og gruppeoversikt)
- Lenke til digital tavle i gruppeoversikt (se e-post)
 - Finn din gruppe, klikk på lenke til digital tavle
- Gruppeledere passer på at alle temaene blir dekket
- Tilbake i plenum kl. 11.40 – ta 5-10 minutter pause før det

Gruppediskusjoner foregår.

Tilbake i plenum kl. 11.40

Oppsummering og veien videre

- La oss høre fra 3 grupper!
- Veien videre:
 - Statens Vegvesen og Miljødirektoratet leverer kunnskapsgrunnlag 1.mars
 - Innspill må være mottatt før 1.februar
 - Kan sendes til Liv Øvstedal (Liv.Rakel.Ovstedal@vegvesen.no) eller Christine Maass (Christine.Maass@miljodir.no)
 - Samferdselsdepartementet (SD) og Klima- og miljødepartementet (KLD) lager ladestrategien i løpet av året

Thank
you