

Nye Veier

► Optimal plassering av areal for ladeinfrastruktur langs Nye Veiers veistrekninger

Rapport

Oppdragsnr.: 5202835 Dokumentnr.: RAP-NV-001 Versjon: 4 Dato: 2020-09-07



Oppdragsgiver: Nye Veier
Oppdragsgivers kontaktperson: Helene Drange
Rådgiver: Norconsult AS, Vestfjordgaten 4, NO-1338 Sandvika
Oppdragsleder: Bent Å. Ramsfjell
Fagansvarlig: Bent Å. Ramsfjell
Andre nøkkelpersoner: Øystein Trulsen (elkraft), Pablo Urzainqui (GIS og trafikk), Hedda Muren Olsen (arealplanlegging) og Inger Lise Tyholt (samfunnsøkonomi)

4	2020-09-07	Oppdatert med oversikt over informanter	BEARA	OET/PABMER/ HEDOLS/ING- TYH	BEARA
3	2020-08-24	Endelig rapport etter kommentarer fra oppdragsgiver	BEARA	OET/PABMER/ HEDOLS/ING- TYH	BEARA
2	2020-08-14	Bearbeidet utkast til Nye Veier for kommentarer	BEARA		
1	2020-08-07	Utkast til Nye Veier for kommentarer	BEARA		
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Sammendrag

Problemstillingen

Det blir stadig flere elbiler i Norge. Ifølge SSB har antall nullutslippskjøretøy økt fra i underkant av 100 000 elbiler ved utgangen av 2016 til ca. 260 000 ved utgangen av 2019. Dette innebærer at markedsandelen for slike kjøretøy har økt fra 4 % til 9 % i løpet av få år. Denne utviklingen forventes å akselerere.

Nye Veier har definert **klima og miljø** som et eget strategisk område innenfor planlegging og drift av nye veistrekninger. Nye Veier ønsker derfor i enda sterkere grad å få synliggjort betydningen av gode løsninger for klima og miljø.

Fortsatt økt elektrifisering av veitransporten er viktig for å nå nasjonale mål om reduserte utslipp av klimagasser. En forutsetning for fortsatt økt elektrifisering av veitransporten er at det blir etablert tilstrekkelig ladeinfrastruktur på de riktige stedene langs norske veier, for å unngå at mangel på lademuligheter underveis blir en barriere for at veitrafikanter velger bort elbil når fossildrevne kjøretøy skal skiftes ut.

På denne bakgrunn har Nye Veier bedt Norconsult om bistand med å vurdere hva som er optimal plassering av areal for ladeinfrastruktur langs Nye Veiers veistrekninger. Oppdraget omfatter vurderinger av og forslag til tiltak for hvordan Nye Veier mer systematisk og helhetlig kan planlegge areal for lokalisering og tilrettelegging av ladeinfrastruktur over lengre strekninger/korridorer. Sentrale spørsmålsstillinger i oppdraget er:

1. Hva er optimal avstand mellom ladestasjoner? Over hvor lange strekninger bør behovet for ladeinfrastruktur vurderes?
2. Hvilke kriterier bør legges til grunn for optimal etablering av ladestasjoner? Hva er brukermessig og kostnadmessig mest hensiktsmessig?
3. Hvordan kan en «bruksanvisning» for optimal lokalisering av ladeinfrastruktur integreres i og bli et nytt verktøy i Nye Veiers planprosesser?

Metoder og tilnærming til oppgaven

Arbeidet har vært basert på en arbeidsprosess som strekker seg over ca. to måneder (mai – juni 2020). Tidsperspektivet for oppgaveløsningen har sammen med den avsatte kostnadsrammen til Nye Veier vært premissgivende for valg av metoder, arbeidsopplegg, samt utredningens omfang og innretning. Arbeidsprosessen og den metodiske sammenhengen mellom de overordnede elementene i oppgaveløsningen er illustrert i Figur S-1.



Figur S-1. Metodikk og sammenheng mellom overordnede elementer som ligger til grunn for Norconsults vurderinger, konklusjoner og anbefalinger til Nye Veier for hva som kan være optimal plassering av areal for ladeinfrastruktur.

Samfunnsøkonomisk lønnsomhet ligger til grunn for alle beslutninger som Nye Veier foretar. Dette prinsippet gjelder også beslutninger relatert til ladeinfrastruktur. Samfunnsøkonomisk lønnsomhet er derfor også grunnleggende for Norconsults vurderinger, konklusjoner og anbefalinger til Nye Veier for hva som kan være optimal plassering av areal for ladeinfrastruktur langs Nye Veiers veistrekninger.

Elektrifisering av veitransporten i Norge

I utredningen er det gjort rede for overordnet rammeverk med mål og strategier og status for elektrifisering av veitransporten i Norge, herunder dagens situasjon med historisk utvikling for elbiler og offentlig ladeinfrastruktur, samt forventet utvikling frem mot 2030.

Norge har et klimamål om å redusere utslippene med 30 % innen 2020 sammenlignet med 1990-nivå. I 2020 har regjeringen forsterket Norges klimamål under Parisavtalen til en reduksjon i klimagassutslipp på minst 50–55 % innen 2030 sammenlignet med 2005-nivå. Norge skal dessuten bli et lavutslippssamfunn innen 2050. Ifølge Nasjonal transportplan er det en målsetting at det kun skal selges nullutslippskjøretøy i segmentene personbil, lette varebiler (< 3,5 tonn) og bybuss i Norge i 2025. Videre er det mål om at i 2030 skal alle nye tyngre varebiler (inntil 7,5 tonn) være nullutslippskjøretøy eller bruke biogass, mens 75 % av langdistansebussene og 50 % av alle nye lastebiler skal ha nullutslipp.

Det pågår en rivende teknologisk utvikling innen transportsektoren. Dette bidrar til at det er usikkerhet knyttet til ulike drivstofftyper og energibærere i fremtiden. Usikkerheten øker med økende tidsperspektiv. Dette gjelder spesielt for tungtransporten. Denne utredningen fokuserer derfor mest på lette kjøretøy (elbiler). Offisielle prognoser tilsier at *mer enn 7 av 10 biler som trafikkerer det norske veinettet i 2030 potensielt vil kunne bruke og ha nytte av ladestasjoner langs veiene*.

Intervju med sentrale aktører og interessenter

Kvalitativ informasjonsinnhenting gjennom 11 intervjuer med representanter for «brukere», «operatører», «nettselskap», «offentlige myndigheter» og «tungtransport» har stått sentralt i oppgaveløsningen. Hensikten med kartleggingen har vært å avdekke ulike behov, ønsker, forventninger, krav og anbefalinger som disse har til etablering av ladeinfrastruktur langs Nye Veiers veistrekninger. Slike kvalitative intervju gir ikke nødvendigvis resultater som er generaliserbare, men intervjuene vurderes allikevel å representere «gode råd» og gi gode indikasjoner på hvordan Nye Veier bør planlegge og tilrettelegge arealer med ladeinfrastruktur.

Case E18/E39 Langangen – Ålgård

Strekningen E18/E39 Langangen – Ålgård er brukt som «case» i denne utredningen for å belyse mer konkret hva som kan være optimal plassering av areal for ladeinfrastruktur langs Nye Veiers veistrekninger. I casen er kun bilturer over 70 kilometer analysert. Dette skyldes at lading på korte turer gjerne skjer hjemme eller i destinasjonsområdet (f.eks. arbeidsplass). Erfaring viser at slik lading skjer i om lag ni av ti tilfeller. Samtidig har 5–10 % av brukerne ikke tilgang til hjemmelading. Av turer som er lengre enn 70 kilometer er det om lag 70 % som kjører mellom 70 og 200 kilometer. Det anses at sannsynligheten for at disse vil ha behov for å benytte ladeinfrastruktur langs veien vil være liten (reisetid under to timer). Dette innebærer at det er den øvrige andelen av reiser (30 %) over 200 kilometer (og med reisetid over to timer) som med relativt stor sannsynlighet vil ha behov for ladeinfrastruktur langs hovedvei.

Fordelt på reisehensikt er de fleste turene i casen som kvalifiserer til bruk av ladeinfrastruktur fritidsreiser (80 %). Om lag 15 % er tjenestereiser og kun 5 % er arbeidsreiser. Dette tilsier at *Nye Veier først og fremst bør planlegge og tilrettelegge for ladeinfrastruktur tilpasset lange private ferie- og fritidsreiser*.

Hva er optimal plassering av areal for ladeinfrastruktur langs Nye Veiers veistrekninger?

Denne utredningen kan oppsummeres med følgende hovedanbefalinger til Nye Veier:

Lokalisering av ladestasjoner:

1. Ladestasjoner bør lokaliseres relativt spredt (med mange ladere) enn tett (med få ladere)
2. Avstanden mellom ladestasjoner på hovedveier bør være i størrelsesorden 50 kilometer
3. Ladestasjoner bør lokaliseres i kryss (maksimalt 200–300 meter unna hovedvei)
4. Ladestasjoner bør samlokaliseres med veiserviceanlegg
5. Ladestasjoner for elbiler kan med fordel samlokaliseres med hvileplasser for tungtransport
6. Ladestasjoner langs hovedveier bør dimensjoneres for minst 50 ladere
7. Ladestasjoner bør etableres i umiddelbar nærhet av strømforsyning
8. Strømforsyningen til ladestasjoner langs Nye Veiers veistrekninger bør være dimensjonert for minst 10 MW
9. Norges vannkraftressurser gjør **grønne** tiltak som solcelleanlegg mindre aktuelt på ladestasjoner

Vurderingskriterier (i prioritert rekkefølge):

1. **Nyttetekostnadsvurderinger:** Kostnader (inkl. anleggsbidrag) og nyttevirkninger (inkl. 50 % bompenge for elbiler i fremtiden)
2. **Trafikkmengde:** ÅDT, elbilandel og turtype/reiseshensikt (inkl. utfart)
3. **Strømforsyning:** Nettilgang og -kapasitet
4. **Arealer:** Størrelse, verneinteresser og tilgjengelighet (jfr. gjeldende regulering)
5. **Samlokalisering med servicetilbud** (inkl. mat, drikke, toalett, tilgang til andre typer drivstoff mv.)
6. **Nærhet til kryss/knutepunkt** (sekundærveinett)
7. **Attraktivitet for operatører** (inkl. kalibrering mot eksisterende lokal ladeinfrastruktur)
8. **Muligheter for døgnhvile og servicefasiliteter for tungtransport**
9. **Potensial for å utløse lokale synergieffekter** (f.eks. ift. etablering av nye nærings-/industriområder langs hovedvei)

Planprosess:

1. Mulighetsrommet for optimal plassering av arealer for ladeinfrastruktur bør utforskes tidlig i Nye Veiers planprosesser
2. Vurderingskriteriene som er anbefalt i denne utredningen bør legges til grunn for en manual («bruksanvisning») som tas aktivt i bruk i Nye Veiers planprosesser
3. Nye Veier bør være en katalysator som ivaretar tidlig kontakt, god dialog og godt samarbeid med relevante aktører og interessenter for å finne de mest optimale løsningene for etablering av ladeinfrastruktur
4. Nye Veier skal være en god tilrettelegger av ladestasjoner – men ingen driver/operatør
5. Nye Veier bør unngå å lokalisere ladestasjoner i områder hvor konfliktnivået erfaringsmessig kan bli høyt
6. Nye Veier må ta høyde for at ny teknologi og nye drivstoffformer vil bli introdusert de neste tiårene

Nytteeffekter

Nytten for samfunnet ved etablering av ny ladeinfrastruktur langs Nye Veiers veistrekninger er en reduksjon i klimagassutslippene som følge av at flere velger fossilfrie biler.

Trafikantenes nytte påvirkes av kapasitet (antall ladere, effekt på ladepunkt, ledige ladere), avstand mellom ladepunkter, servicetilbud knyttet til ladestasjon, samt ladekostnader. Operatørene, som tilbydere og driftere av ladestasjoner, har kostnader knyttet til areal, infrastruktur og energi. Deres inntekter kommer fra brukere av ladestasjoner.

Etablering av nye ladestasjoner vil også ha positive regionale og lokale virkninger som følge av etablering av ny næringsvirksomhet og nye arbeidsplasser. Dette vil igjen ha positive virkninger for vertskommuner i form av økte skatteinntekter.

Nyttekostnadsanalyser er viktig å utføre før Nye Veier eventuelt innfører nye tiltak (batteribank etc.).

Oppsummerende anbefalinger til Nye Veier

Det faktiske årlige behovet for utbygging av offentlig tilgjengelige ladestasjoner for å oppfylle nasjonale målsettinger for nullutslippskjøretøy er trolig det dobbelte (ca. 1 200) av det som faktisk har blitt etablert de senere årene (drøyt 600). Dette tilsier at det er nødvendig å forsere utbyggingen av ladeinfrastruktur langs norske veier.

Det viktigste Nye Veier kan bidra med for å oppfylle nasjonale utslipps- og klimamål, er å *understøtte elektrifisering av veitransporten i Norge gjennom smart lokalisering og god tilrettelegging av arealer med ladeinfrastruktur langs Nye Veiers veistrekninger som er best mulig tilpasset brukernes behov, både i dag og i fremtiden* (som også tar høyde for teknologisk utvikling).

Sett ut ifra brukernes ståsted er det viktigste at elbilistene får løst sine behov for lading. Generelt er brukerne opptatt av følgende forhold knyttet til ladestasjoner:

1. **Beliggenhet**
2. **Pris**
3. **Antall ladere** («nok» ladekapasitet og lav risiko for ladekø)
4. **Enkelthet** (start/stopp lading, betalingsløsning mv.)
5. **Tilgang på lynladere** (150 kW eller høyere)
6. **Tilgang til servicefasiliteter** (mat, drikke, toalett osv.)
7. **Oppetid** (trygghet for å få ladet)
8. **Ting å gjøre under stopp** (opplevelser)
9. **God veiskilting og visuell informasjon** (gjerne dynamisk)
10. **God flyt og ryddig køordning** (bl.a. av trafikksikkerhetsmessige hensyn)

Denne utredningen er et bidrag til å skape større bevissthet om nødvendigheten av å *tenke etablering av ladeinfrastruktur i tidligfase*, både internt i Nye Veier og eksternt hos potensielle samarbeidspartnere. Den kan også legges til grunn for en manual («bruksanvisning») som Nye Veier selv kan utvikle og bruke til vurderinger og prioriteringer av ulike lokaliteters egnethet som ladestasjon langs Nye Veiers veistrekninger.

Nye Veier anbefales dessuten å ta i bruk manualen på en konkret veistrekning/korridor som er i tidligfase for å utforske hypotesen i denne rapporten om at den samfunnmessige nytteeffekten ved etablering av ladeinfrastruktur langs Nye Veiers veistrekninger er stor.

► Innhold

1	Innledning	9
1.1	Problemstillingen	9
1.2	Organisering av arbeidet	10
1.3	Innhold i rapporten	11
2	Metoder og tilnærming til oppgaven	12
2.1	Kort om arbeidsprosessen	12
2.2	Intervju med sentrale aktører og interessenter	12
2.3	GIS og transportmodell	13
3	Elektrifisering av veitransporten i Norge	15
3.1	Rammer, målsettinger og strategier	15
3.2	Beskrivelse av dagens situasjon med historisk utvikling	16
3.3	Prognoser for fremtidig utvikling	21
3.4	Tungtransport	23
4	Case E18/E39 Langangen – Ålgård	25
4.1	Hvorfor case?	25
4.2	Dagens trafikksituasjon	26
4.3	Prognoser for fremtidig trafikksituasjon (2030)	32
5	Innspill, preferanser og råd fra aktører og interessenter	36
5.1	Funksjonskrav	36
5.2	Lokalisering	38
5.3	Brukerperspektivet	40
5.4	Myndighetsperspektivet	42
5.5	Kostnader og nyttevirksomheter	43
5.6	Vurderingskriterier	44
5.7	Fremtidig utvikling	44
5.8	Oppsummerende anbefalinger til Nye Veier	46
6	Analyse av Case E18/E39 Langangen – Ålgård	47
6.1	Ladetetthet	48
6.2	Effektbehov	49
6.3	Arealbehov	50
7	Hva er optimal plassering av areal for ladeinfrastruktur langs Nye Veiers veistrekninger?	52
7.1	Lokalisering av ladestasjoner	53
7.2	Vurderingskriterier	57
7.3	Planprosess	60
8	Referanser	63
	V e d l e g g	64

Vedlegg A: Intervjuguide	65
Vedlegg B: Ladekart	70
Vedlegg C: Analyse (regneeksempel) for Case E18/E39 Langangen – Ålgård	78

1 Innledning

1.1 Problemstillingen

Det blir stadig flere elbiler i Norge. Ifølge SSB har antall nullutslippskjøretøy økt fra i underkant av 100 000 elbiler ved utgangen av 2016 til ca. 260 000 ved utgangen av 2019. Dette innebærer at markedsandelen for slike kjøretøy har økt fra 4 % til 9 % i løpet av få år. Denne utviklingen forventes å akselerere.

Samfunnsoppdraget til Nye Veier er å planlegge, bygge, drifte og vedlikeholde trafikksikre hovedveier (se Figur 1-1). Veiene skal medføre redusert reisetid, knytte bo- og arbeidsmarkedsregioner sammen, og sørge for færre drepte og hardt skadde i trafikken.

Nye Veier har definert **klima og miljø** som et eget strategisk område innenfor planlegging og drift av nye veistrekninger. Nye Veier ønsker derfor i enda sterkere grad å få synliggjort betydningen av gode løsninger for klima og miljø.

Utslipp fra transportsektoren i Norge står for en betydelig andel av Norges samlede utslipp av klimagasser. I Miljødirektoratets **Klimakur 2030** er veitransport trukket frem som den enkeltsektoren har størst potensial for utslippskutt (se Figur 1-2 og avsnitt 3.1).

Fortsatt økt elektrifisering av veitransporten er viktig for å nå nasjonale mål om reduserte utslipp av klimagasser. På oppdrag for Nye Veier har Vista Analyse nylig utarbeidet en rapport (**Elektrifisering av veitrafikk fra et samfunnsøkonomisk perspektiv**). Her er det pekt på at Nye Veier har et potensial for å gjøre planleggingen av ladeinfrastruktur mer systematisk og «smartere».

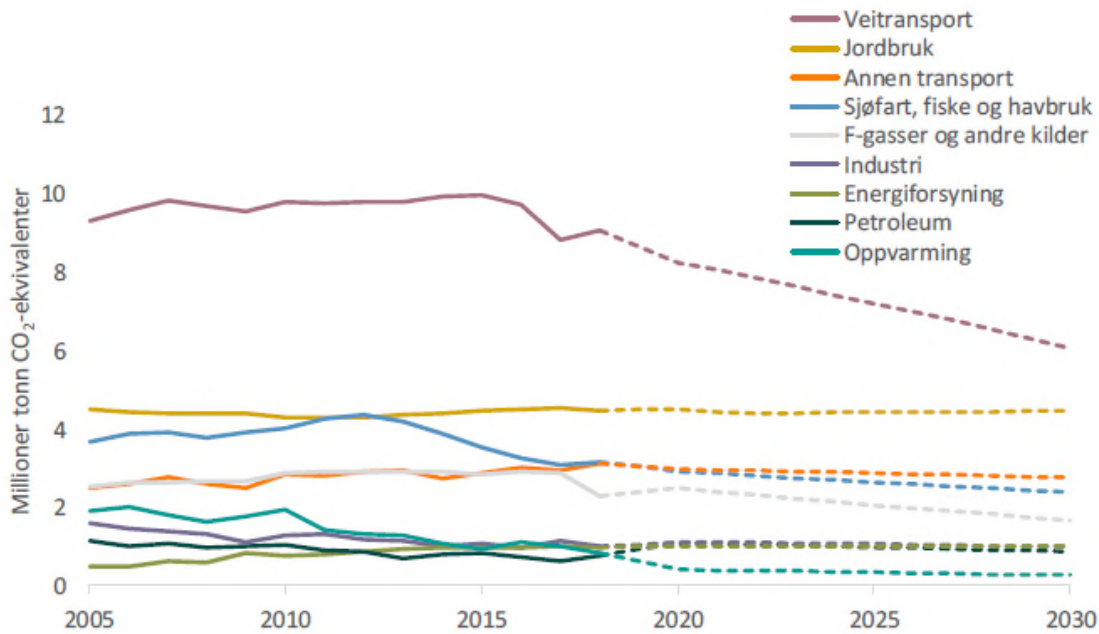
En forutsetning for fortsatt økt elektrifisering av veitransporten er at det blir etablert tilstrekkelig ladeinfrastruktur på de riktige stedene langs norske veier, for å unngå at mangel på lademuligheter underveis blir en barriere for at veitrafikanter velger bort elbil når fossildrevne kjøretøy skal skiftes ut.

På denne bakgrunn har Nye Veier bedt Norconsult om bistand med å vurdere hva som er optimal plassering av areal for ladeinfrastruktur langs Nye Veiers veistrekninger. Oppdraget omfatter vurderinger av og forslag til tiltak for hvordan Nye Veier mer systematisk og helhetlig kan planlegge lokalisering og tilrettelegging av areal med ladeinfrastruktur over lengre strekninger/korridorer. Sentrale spørsmålsstillinger i oppdraget er:

1. Hva er optimal avstand mellom ladestasjoner? Over hvor lange strekninger bør behovet for ladeinfrastruktur vurderes?
2. Hvilke kriterier bør legges til grunn for optimal etablering av ladestasjoner? Hva er brukermessig og kostnadsmessig mest hensiktsmessig?
3. Hvordan kan en «bruksanvisning» for optimal lokalisering av ladeinfrastruktur integreres i og bli et nytt verktøy i Nye Veiers planprosesser?



Figur 1-1: Nye Veiers veistrekninger [Kilde: Nye Veier].



9

Figur 1-2: Referansebanen: Ikke-kvotepliktige utslipp av klimagasser fordelt på sektorer. Historiske utslipp og framskrivinger. 2005–2030 [Klimakur 2030].

1.2 Organisering av arbeidet

Arbeidet med vurdering av optimal plassering av areal for ladeinfrastruktur langs Nye Veiers veistrekninger har vært organisert ved at **Helene Drange** (trainee) har vært Nye Veiers prosjektleder. Hun har vært støttet av **Maarten Lohne van der Eynden** (strategisk rådgiver klima og ytre miljø). I tillegg har **Jon Terje Ekeland** (seniorrådgiver plan), **Helga Lysgård** (senior transportanalytiker) og **Dag Yngvar Åsland** (fagansvarlig samfunnsøkonomi) gitt innspill underveis i oppgaveløsningen.

Hos Norconsult har et lite – men dedikert – rådgiverteam (se Figur 1-3) stått for den faglige oppgaveløsningen. Generelt er alle vurderinger, konklusjoner og anbefalinger i denne rapporten basert på rådgivers beste og faglig uavhengige skjønn.



Figur 1-3: Norconsults rådgiverteam som har bidratt i utredningen «Optimal plassering av areal for ladeinfrastruktur langs Nye Veiers veistrekninger».

1.3 Innhold i rapporten

Denne rapporten har følgende struktur og innhold:

- ❖ I **kapittel 2** er anvendte metoder og vår tilnærming til oppgaven kort beskrevet.
- ❖ **Kapittel 3** inneholder en overordnet beskrivelse av rammeverk, målsettinger og strategier for elektrifisering av veitransporten i Norge, med spesiell vekt på kartlegging av status og historisk utvikling for elbiler og offentlig tilgjengelig ladeinfrastruktur i Norge, samt prognoser for fremtidig utvikling.
- ❖ I denne utredningen er strekningen E18/E39 Langangen – Ålgård valgt som «case» for analyser og vurderinger av hva som kan være optimal plassering av areal for ladeinfrastruktur langs Nye Veiers veistrekninger. Dagens situasjon for elbiletthet og prognoser for fremtidig trafikksituasjon (2030) på denne strekningen er omtalt i **kapittel 4**, mens analyser av behov for ladestasjoner (ladetetthet), strømforsyning (effekt) og arealer (størrelse) er gjengitt i **kapittel 6**.
- ❖ **Kapittel 5** inneholder en oppsummering av synspunkter, innspill og anbefalinger fra intervju som er gjennomført med sentrale aktører og interessenter. Intervjuene er gjennomført med utgangspunkt i en forhåndsdefinert spørsmålsliste (intervjuguide), som er gjengitt i vedlegg A.
- ❖ Til slutt i denne rapporten (**kapittel 7**) er Norconsults anbefalinger til Nye Veier innenfor alle de sentrale problemstillingene for oppdraget presentert.
- ❖ **Vedleggene** omfatter foruten intervjuguiden (vedlegg A) eksempler på ladekart (vedlegg B) som anviser dagens lokalisering av offentlig tilgjengelige ladestasjoner langs veier i hele Norge, samt utdypende resultater fra analysen av casen E18/E39 Langangen – Ålgård i kapittel 6 (vedlegg C).

2 Metoder og tilnærming til oppgaven

2.1 Kort om arbeidsprosessen

Vurderinger og anbefalinger knyttet til hva som kan være optimal plassering av areal for ladeinfrastruktur langs Nye Veiers veistrekninger er basert på en arbeidsprosess som strekker seg over ca. to måneder (mai – juni 2020). Tidsperspektivet for oppgaveløsningen har sammen med den avsatte kostnadsrammen til Nye Veier vært premissgivende for valg av metoder (innsamling og systematisering av både kvalitative og kvantitative opplysninger), arbeidsopplegg, samt utredningens omfang og innretning.

Generelt har arbeidet vært preget av tett dialog mellom Nye Veier og Norconsult, slik at vi i fellesskap har utnyttet våre kunnskaper og erfaringer til å skape en best mulig prosess og et best mulig resultat (sluttrapport) som kan bidra til å oppfylle Nye Veiers ambisjoner og mål innenfor klima og miljø. Innholdet og anbefalinger i denne rapporten er allikevel basert på Norconsults selvstendige og beste faglige vurderinger.

2.2 Intervju med sentrale aktører og interessenter

I oppgaveløsningen har **individuelle intervju** med noen utvalgte aktører og potensielle samarbeidspartnere for Nye Veier stått sentralt. Hensikten med intervjuene har vært å få avdekket ulike behov, ønsker, forventninger, krav og anbefalinger som er knyttet til etablering av ladeinfrastruktur langs Nye Veiers veistrekninger.

Kartleggingen gjenspeiler at Nye Veier har ønsket å se nærmere på hvordan Nye Veier bedre kan tilrettelegge for ladestasjoner langs veistrekninger som inngår i Nye Veiers portefølje. Nye Veier ser imidlertid ikke for seg hverken å bygge egne ladestasjoner eller forestå forvaltning, drift og vedlikehold av de nye anleggene.

Intervju med sentrale aktører og interessenter er valgt for å få problemstillingen om tilrettelegging av ladestasjoner belyst fra ulike ståsteder. Dette er en effektiv måte å samle inn informasjon på innenfor et begrenset tidsrom. Intervjuene er gjennomført «én-til-én» og i en atmosfære som har skapt trygghet og åpenhet hos informantene med tanke på konfidensialitet relatert til deling og behandling av informasjon. Metoden gir ikke resultater som nødvendigvis er generaliserbare og må ikke oppfattes som absolutte og bombastiske, men resultatene gir allikevel gode indikasjoner på preferanser, forventninger og tilrådninger til Nye Veier.

Følgende fem typer aktører/interessenter inngår i kartleggingen.

- ❖ «Brukere»
- ❖ «Operatører»
- ❖ «Nettselskap»
- ❖ «Offentlige myndigheter»
- ❖ «Tungtransport»

Virksomheter/institusjoner som har medvirket i kartleggingsarbeidet er vist i Tabell 2-1.

Tabell 2-1: Oversikt over virksomheter/institusjoner som er intervjuet om ladeinfrastruktur i oppdraget for Nye Veier.

Aktørgruppe	Virksomhet/institusjon
Brukere	Elbilforeningen og NAF
Operatører	Fortum Infra Charge og Circle K
Nettselskap	Agder Energi Nett
Offentlige myndigheter	Agder fylkeskommune, Lyngdal kommune og Kristiansand kommune
Tungtransport	Norges Lastebileierforbund, Asko Transport og Asko Agder

Totalt er det foretatt 11 intervjuer. Intervjuene er gjennomført via Teams med varighet ca. én time. Alle intervjuene er oppsummert i kortfattede referat, som har blitt distribuert til informantene for å sikre at Norconsults oppfatning er i overensstemmelse med synspunkter og holdninger som fremkom under intervjuene. Generelt er det lagt vekt på anonymisering. Dette innebærer at hovedfokus i denne rapporten er lagt på å få frem likheter, forskjeller og nyanser i informantenes perspektiver.

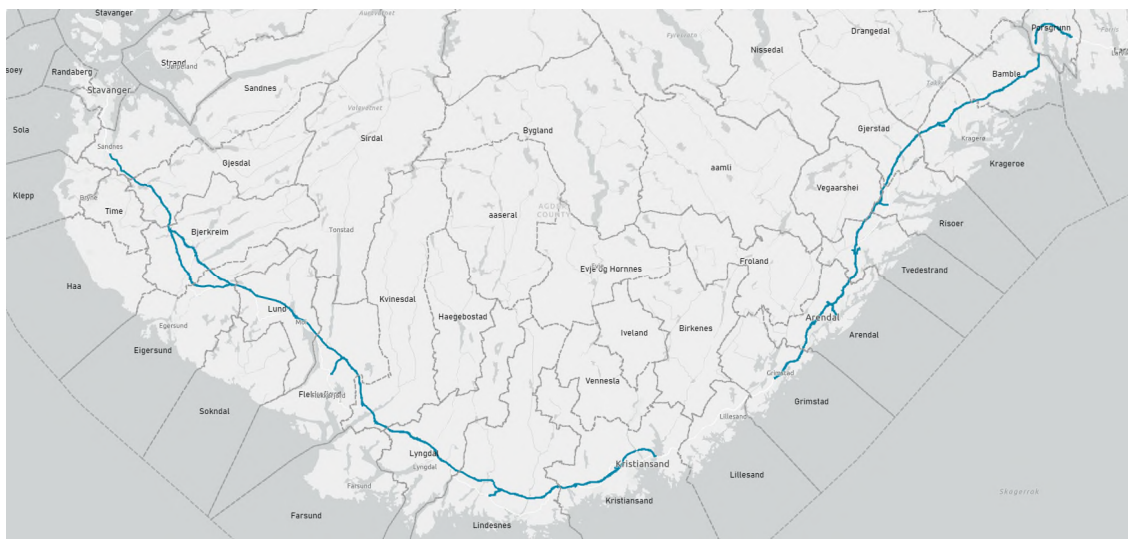
Alle intervjuene har tatt utgangspunkt i en **intervjuguide** (se vedlegg A). Denne intervjuguiden inneholder en spørsmålsliste med til sammen 33 spørsmål innenfor følgende ti temaområder:

- ❖ Grensesnitt og forhold til etablering av ladeinfrastruktur
- ❖ Funksjonskrav
- ❖ Lokalisering
- ❖ Brukerperspektivet
- ❖ Myndighetsperspektivet
- ❖ Kostnader og nyttevirkninger
- ❖ Vurderingskriterier
- ❖ Fremtidig utvikling
- ❖ Andre anbefalinger til Nye Veier
- ❖ Andre kommentarer eller innspill som ikke har blitt dekket av intervjuguiden

Spørsmålslisten har ikke vært uttømmende, men den har dannet et utgangspunkt for innhenting av relevante opplysninger. Spørsmålslisten har vært den samme for alle gruppene av aktører og interessenter, selv om ikke alle spørsmålene har vært like aktuelle for alle informantene.

2.3 GIS og transportmodell

Som eksempel på hva som kan være optimal plassering av areal for ladeinfrastruktur langs Nye Veiers veistrekninger i Norge, har strekningen E18/E39 Langangen – Ålgård blitt valgt ut som «case» i denne utredningen (se Figur 2-1)). Dette har sammenheng med at denne strekningen (bestående av utbyggingsområdene **E39 Sørvest** og **E18 Sørøst**) er den lengste i Nye Veiers prosjektportefølje (se Figur 1-1). For denne strekningen er det derfor et potensial for at denne utredningen kan bli et nyttig verktøy i Nye Veiers planprosesser.



Figur 2-1: Case E18/E39 Langangen – Ålgård. Nye Veiers veistrekninger er markert i blått.

I behovsvurderingen for ladestasjoner er det blant annet sett på trafikkmengder, reiselengder og elbilandeler i ulike snitt langs strekningen, både i dagens situasjon (2018) og i fremtiden. Nye Veier opererer normalt med framskrivninger til 2040-situasjon i sine trafikkprognoser. Generelt øker usikkerheten med økende tidsperspektiv, blant annet med hensyn til utbredelse av elbiler og andre nullutslippskjøretøy. Det er derfor i denne utredningen valgt å legge 2030 til grunn som prognoseår for fremtidig situasjon.

Trafikkdata for dagens situasjon er hentet fra Statens vegvesens tellepunkter [14]. Hovedfokuset i denne utredningen er lange (> 200 km) og mellomlange reiser (> 70 km), ettersom det er for disse reisene at behovet for og nytten av ladestasjoner vil være størst. Den Nasjonale Transportmodellen (NTM6) [15] er benyttet for innhenting av informasjon om biltrafikk over 70 kilometer, både i 2018 og framskrivingen til 2030. NTM6 beregner etterspørsel i 2030 basert på forskjellige parametere, blant annet økonomisk vekst, befolkningsutvikling, utvidelse av veinett og generaliserte kostnader. Reisemiddelfordeling er også hentet fra NTM6, mens prognoser for godstrafikk er basert på resultater av Den Nasjonale Godsmodellen (NGM) [16].

3 Elektrifisering av veitransporten i Norge

3.1 Rammer, målsettinger og strategier

For å begrense den globale temperaturstigningen i tråd med Parisavtalen må det foretas store kutt i klimagassutslipp. Norges klimapolitikk er forankret i Stortinget gjennom to klimaforlik; i 2008 og 2012. Klimaforlikene inneholder både mål for klimapolitikken og virkemidler for å nå målene [1]. Norges klimamål er:

- ❖ *Norges klimamål bygger på to forlik i Stortinget – fra 2008 og 2012.*
- ❖ *Ifølge klimaforliket er målet å redusere utslippene med 30 % innen 2020 sammenlignet med 1990-nivå.*
- ❖ *Norge ratifiserte Parisavtalen i 2016. Denne avtalen binder Norge til å forsøke å nå et 1,5-gradersmål for global oppvarming.*
- ❖ *Gjennom klimaloven, som trådte i kraft i 2018, er Norges utslippsmål for 2030 og 2050 lovfestet.*
- ❖ *Klimaloven innebærer at Norges klimagassutslipp skal redusere med minst 40 % i 2030 sammenlignet med 1990, mens målet for 2050 er en reduksjon på 80 til 95 % i forhold til 1990.*
- ❖ *I 2020 har regjeringen forsterket Norges klimamål under Parisavtalen til en reduksjon i klimagassutslipp på minst 50–55 % innen 2030 sammenlignet med 2005-nivå.*
- ❖ *Norge skal bli et lavutslippssamfunn innen 2050.*

Ifølge klimaforliket fra 2008 (og senere 2012) skal de norske klimagassutslippene ved utgangen av 2020 ikke overstige 48,6 millioner tonn CO₂-ekvivalenter. Inntil nylig ble dette klimamålet ansett som lite realistisk. Ifølge SSB [11] tilsvarer de norske klimagassutslippene i 2018 52,1 millioner tonn CO₂-ekvivalenter. I 2019 var imidlertid utslippet redusert til 50,3 millioner tonn CO₂-ekvivalenter. Hvis utviklingen fra 2018 til 2019 fortsetter i 2020 (-3,4 % reduksjon), så tilsier dette at Norges klimamål for 2020 faktisk er innen rekkevidde.

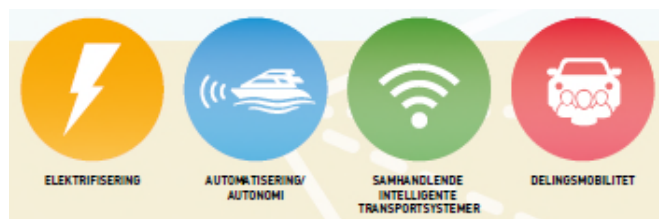
Den positive utviklingen skyldes blant annet at klimagassutslippene fra veitrafikken er betydelig redusert. I 2019 sto denne sektoren for 17 % av Norges samlede klimagassutslipp (8,4 millioner tonn CO₂-ekvivalenter). Dette tilsvarer en nedgang på 0,7 millioner tonn CO₂-ekvivalenter fra 2018 (-7,7 %). Dette innebærer at veitrafikken alene sto for 40 % av den samlede utslippsreduksjonen i Norge fra 2018 til 2019.

En viktig forklaring på den positive utviklingen i norske klimagassutslipp er **økende elektrifisering av veitrafikken**. Norge er i en global særklasse når det gjelder elektrifisering av transportsektoren, spesielt med hensyn til personbilparken. Norge ligger også langt fremme innenfor elektrifisering av kollektivtransport med buss og båt (samt tog og annen skinnegående kollektivtrafikk).

Utviklingen er et resultat av en bevisst norsk elbilpolitikk. Dette innebærer at det er en rekke fordeler forbundet med elbiler. De viktigste er:

- ❖ Ingen avgifter ved kjøp, hverken engangsavgift eller merverdiavgift (mva.).
- ❖ Rabatt (minimum 50 %) eller fritak for bompenger, parkering på kommunale plasser og ferjer.
- ❖ Tillatt bruk av kollektivfelt og sambruksfelt (med mindre dette er begrenset med skilting).
- ❖ Fritak for trafikkforsikringsavgift (tidligere kalt årsavgift) og omregistreringsavgift ved bruktkjøp.
- ❖ Gunstigere firmabilbeskatning (40 % reduksjon jfr. fossildreven bil).

I 2019 kom Ekspertutvalget for teknologi og fremtidens transportinfrastruktur med en rapport [5]. Her var hovedbudskapet at god bruk av ny teknologi vil gi mer bærekraftig, høyere og billigere mobilitet og bevegelsesfrihet for samfunnet. Ekspertutvalget identifiserte fire hovedtrender som vil prege transportsektoren fremover, hvorav **elektrifisering** var én (se Figur 3-1).



Figur 3-1. Teknologidrevne hovedtrender som vil prege transportsektoren fremover [Kilde: [5]]

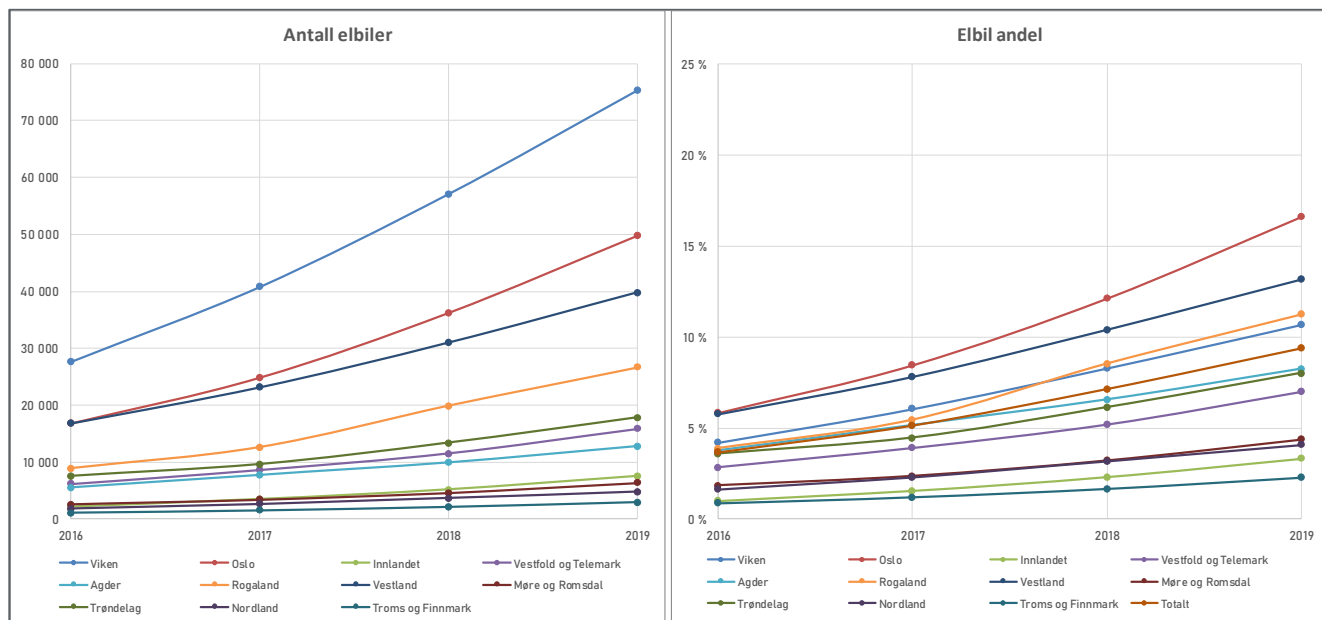
3.2 Beskrivelse av dagens situasjon med historisk utvikling

3.2.1 Elbiler

Antall elbiler og elbilandelen i Norge har vært stadig økende de senere årene (se Tabell 3-1). Samtidig er det store regionale forskjeller, slik Figur 3-2 illustrerer. Fylker som har høy befolkningstetthet eller byer hvor det er etablert bomringer, har en skarpere økning. For eksempel var elbilandelen i Oslo i 2019 på mer enn 17 %, mens den kun var 3 % i Troms og Finnmark. Selv om elbilandelen på fylkesnivå er størst i Oslo, er elbilandelen høyere i enkelte kommuner. Askøy utenfor Bergen skiller seg ut seg ut med en elbilandel på 26 % i 2019.

Tabell 3-1: Samlet utvikling i antall og andel elbiler i Norge 2016–2019. [Kilde: SSB [11], bearbejdet av Norconsult]

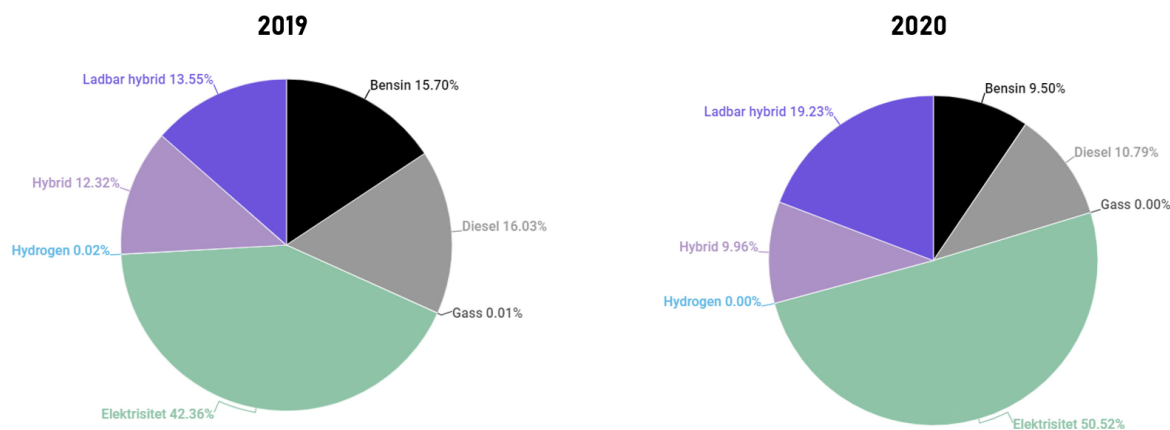
	2016	2017	2018	2019
Antall elbiler	97 020	138 386	194 507	259 490
Antall biler totalt	2 631 297	2 687 237	2 719 357	2 767 967
Elbil andel	3,7 %	5,1 %	7,2 %	9,4 %



Figur 3-2. Elbilutvikling fordelt på fylker 2016–2019. [Kilde: SSB [11], bearbejdet av Norconsult]

Det er flere faktorer som kan påvirke denne utviklingen, men rekkevidde er en av de viktigste. Turlengde og tilgang til offentlig ladeinfrastruktur i noen fylker gjør at rekkevidde fortsatt er en utfordring for en del av elbilmarkedet.

Selv om elbilandelen i Norge begynner å bli betydelig, er det fortsatt en stor andel av husholdningene som benytter elbil kun som bybil eller pendlingsbil, hvor lading skjer hjemme eller på arbeidsplass. Salgsdata for elbiler og ladbare hybrider fra 2020 [12] viser imidlertid en tendens med akselererende salg av elbiler med økende rekkevidde (400–500 km). Dette gjenspeiler en teknologisk utvikling med stadig tettere batteripakker og synkende kostnader for batterier. Generelt er rekkevidden for de ulike elbilmodellene et «kompromiss» mellom vekt, ytelse og pris. Den økende rekkevidden innebærer at sannsynligheten for at elbil benyttes som hovedbil i husholdningene også øker (se Figur 3-3). Dette vil medføre flere langturer med elbil enn tidligere. Som et ledd i denne utviklingen, vil det være behov for å oppskalere ladeinfrastrukturen langs norske veier for å unngå en oppbremsing i den positive utviklingen med innfasing av elbiler.



Figur 3-3. Bilsalg i Norge fordelt på drivstofftyper i 2019 (hele året) og 2020 (per 1. kvartal). [Kilde: Elbilforeningen [12]]

3.2.2 Ladeinfrastruktur

Lading av elbiler skjer ofte ved hjemmelading og på arbeidsplasser. Ladeytelsen vil typisk være 5–10 kW, ettersom man normalt har god tid til lading før elbilen tas i bruk på nytt (over natten eller ved arbeidsløst). Når det i denne rapporten refereres til etablering av ladeinfrastruktur langs Nye Veiers veistrekninger, er det imidlertid **hurtiglading** det er snakk om.

Det er vanlig å segmentere hurtiglading i følgende kategorier:

- ❖ Normallading (opptil ca. 20 kW)
- ❖ Hurtiglading (opptil ca. 50 kW)
- ❖ Lynlading (150 kW og høyere)

Det finnes to standarder for hurtiglading: **CCS** («Combined Charging System») og **Chademo** (se Figur 3-4). Chademo ble utviklet av japanske bilprodusenter (bl.a. Nissan og Mitsubishi), og var i 2011 den eneste hurtigladingstandarden. CCS ble introdusert i 2013, og benyttes av europeisk og amerikansk bilindustri. CCS har i praksis blitt den europeiske standarden og fins i de fleste nye elbiler på det norske markedet. Ytelsen har vært økende. De første ladestasjonene på 150 kW kom i slutten av 2017. De senere årene har det også kommet 350 kW CCS ladestasjoner («High Performance Charger – HPC»).

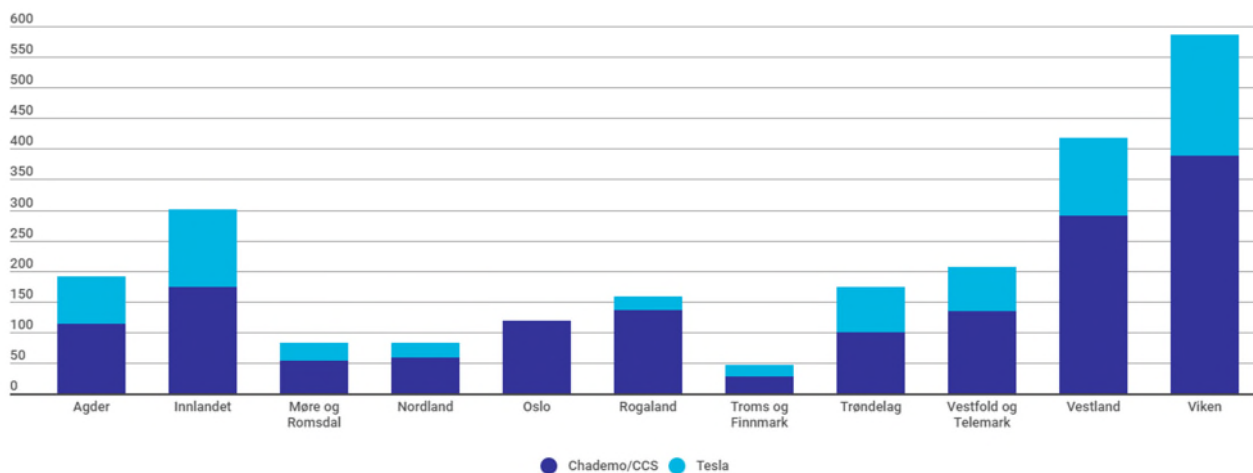


Figur 3-4: Standarder for hurtiglading: CCS til venstre [Kilde: chargedevs.com] og Chademo til høyre [Kilde: insidedevs.com]. Den øverste delen av CCS-kontakten er for AC lading, mens på nederste del er det to pinner som brukes ved DC hurtiglading.

Energimengden ved elbillading måles i kilowattimer (kWh) og er en funksjon av effekt (kW) og tid (h). Jo høyere effekt, jo kortere ladetid. Generelt er det allikevel begrenset hvor mye ladestrøm batteriene hos de ulike bilprodusentene kan absorbere (batterikapasitet). Ladeeffekten reduseres vanligvis når man har kommet til rundt 80–90 % av fullt batteri.

Tesla har utviklet sin egen Supercharger-løsning som kan lade opp til 120 kW. Tesla Model 3 er Teslas første modell med CCS-kontakt. Tesla Model S og X støtter Chademo gjennom en overgang.

Utbredelsen av offentlige hurtigladestasjoner fordelt på fylker og standard (hvh. CCS/Chademo og Tesla) per januar 2020 er vist i Figur 3-5. Av de 2 363 ladestasjonene som var utplassert på dette tidspunktet, var 2/3 CCS/Chademo og 1/3 Tesla. Videre er det flest ladestasjoner i Viken, Vestland og Innlandet, færrest i Troms og Finnmark. Figuren viser også at Tesla skiller seg ut ved at de ikke har noen ladestasjoner i Oslo. Dette indikerer at Tesla sitt hovedfokus er underveislading på lange reiser.



Figur 3-5. Antall offentlige hurtigladestasjoner fordelt på fylker per 2. januar 2020. [Kilde: Elbilforeningen [12]]

En sammenligning med tilsvarende registrering i januar 2019 viser at det i løpet av 2019 ble etablert 637 offentlige ladestasjoner. Dette tilsvarer en økning på 37 % fra året før. Den relative økningen var størst i Rogaland, Viken og Vestland, minst i Møre og Romsdal, Nordland og Troms og Finnmark.

Selv om det har blitt etablert et betydelig antall offentlig tilgjengelige ladestasjoner i Norge de senere årene, har teknologutviklingen for og salget av elbiler utviklet seg raskere enn ladeinfrastrukturen. Lav ladekapasitet og -hastighet er gjennom intervjuene (se kapittel 4) karakterisert som et økende problem. Det faktiske

behovet for utbygging av ladestasjoner for å oppfylle nasjonale målsettinger for nullutslippskjøretøy er trolig det dobbelte (ca. 1 200) av det som faktisk har blitt bygget de senere årene. Dette tilsier at det er nødvendig å forsere utbyggingen av ladeinfrastruktur langs norske veier.

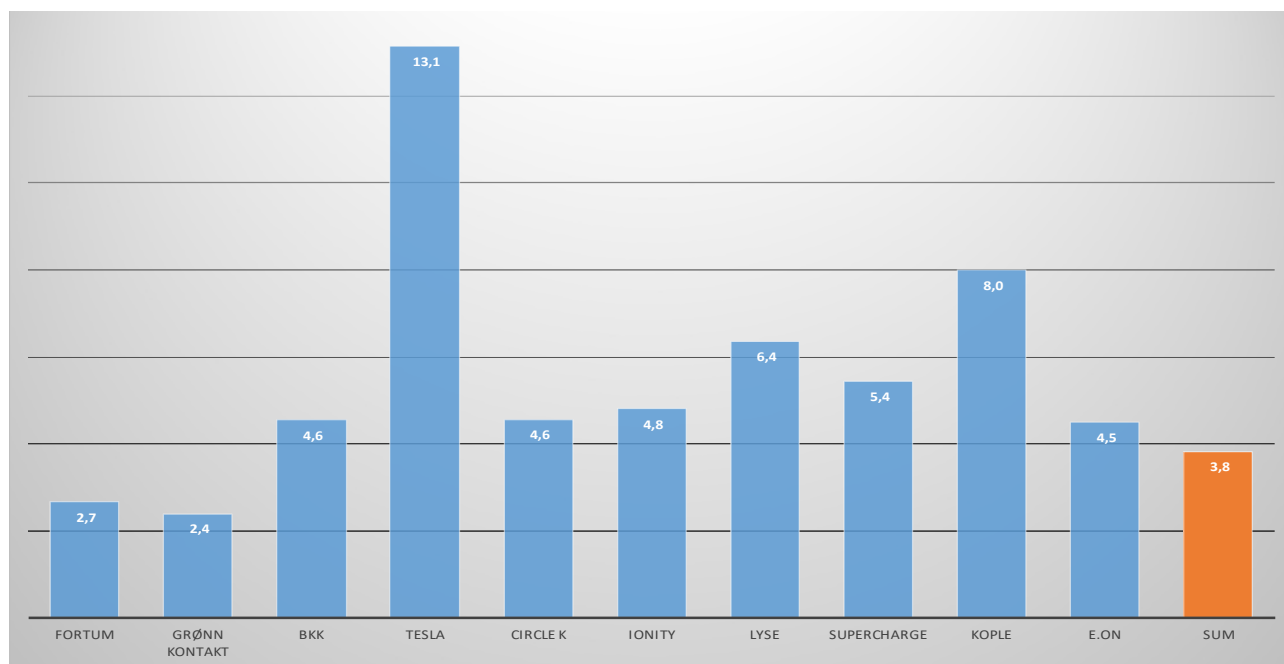
Ifølge Elbilforeningens hjemmesider fins det i dag ti ulike operatører i det norske lademarkedet. Disse er: Fortum Charge & Drive, Grønn kontakt, BKK, Lyse, Tesla, Ionity, Circle K, Kople, Supercharge og E.ON. Operatørenes prismodeller varierer avhengig av ladetype (normallading, hurtiglading og lynlading) samt tid, effekt eller en kombinasjon av disse. Lading skjer gjerne via mobilapp, ladebrikke eller SMS.

Ifølge Elbilforeningen [12] er det over 2700 hurtigludere i Norge per 1. juli 2020. Rundt 1900 av disse er en miks av hurtig- og lynladere og de resterende 800 er Tesla superladere. Tabell 3-2 viser utbredelsen av hurtigladerstasjoner og ladere fordelt på operatører per 1. juli 2020 ifølge Elbilforeningen [12]. Hurtigludere omfatter ladere med ladeeffekt fra 50 kW og lynladere fra 150 kW. Hurtigladerstasjoner er antall lokasjoner med én eller flere hurtig- og lynladere. Antallet viser hvor mange elbiler som kan lade samtidig.

Tabell 3-2: Ladeoperatører og utbredelse av hurtigladerstasjoner i Norge per 1. juli 2020 [Kilde: Elbilforeningen [12]]

Operatør	Hurtigladerstasjoner	Lynladere	Hurtigludere	Sum hurtigludere
Fortum	320	100	750	850
Grønn kontakt	250	121	477	598
BKK	90	200	210	410
Tesla	61	802		802
Circle K	32	62	84	146
Ionity	15	72		72
Lyse	11	12	58	70
Supercharge	7	22	16	38
Kople	5	18	22	40
E.ON	2	3	6	9
Sum	793	1 412	1 623	3 035

Elbilforeningen har tatt forbehold om feil og mangler i Tabell 3-2. Tabellen indikerer at det er mer enn 3000 hurtigludere langs norske veier per 1. juli 2020, mens antallet er oppgitt til 2700 på Elbilforeningens hjemmeside. Avviket skyldes trolig «dobbelteiling» ved at for eksempel Circle K sine ladestasjoner inngår i tallene for Grønn kontakt. Det viktigste med Tabell 3-2 er allikevel at tabellen forteller at det fins nærmere 800 steder langs norske veier hvor det i dag er mulig å hurtiglade elbiler. Tabellen indikerer også at en typisk hurtigladerstasjon har om lag fire ladepunkter, som illustrert i Figur 3-6. Denne figuren viser også at Tesla skiller seg ut med vesentlig flere ladepunkter per ladestasjon sammenliknet med de andre operatørene.



Figur 3-6. Gjennomsnittlig antall hurtigladere per ladestasjon fordelt på operatører per 1. juli 2020 [Kilde: Elbilforeningen [12], bearbeidet av Norconsult]

Eksempler på kart som viser lokalisering av ladestasjoner som tilbys av operatørene Grønn kontakt og Tesla, er vist i vedlegg B. Disse ladekartene nyanserer bildet som gis av Figur 3-5, ved at det er ulik tetthet på ladestasjoner i ulike deler av landet. Generelt kan kartene vise ladestasjoner som tilbys av flere operatører, slik Figur 3-7 er et eksempel på.

Circle K Kjerlingland

Skytterheia 1, 4790 Lillesand



Rapportér feil eller mangler


Status

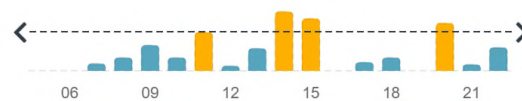
 **Type2: 2 av 2 ledig**
Effekt: Opptil 22kW

 **CHAdeMO: 1 av 1 ledig**
Effekt: Opptil 50kW

 **CCS: 1 av 1 ledig**
Effekt: Opptil 50kW

Beregnet belastning

Tirsdag, 4. august 



Figur 3-7. Eksempel på informasjon for en ladestasjon som kan hentes ut ifra ladekart. [Kilde: Grønn kontakt]

3.3 Prognoser for fremtidig utvikling

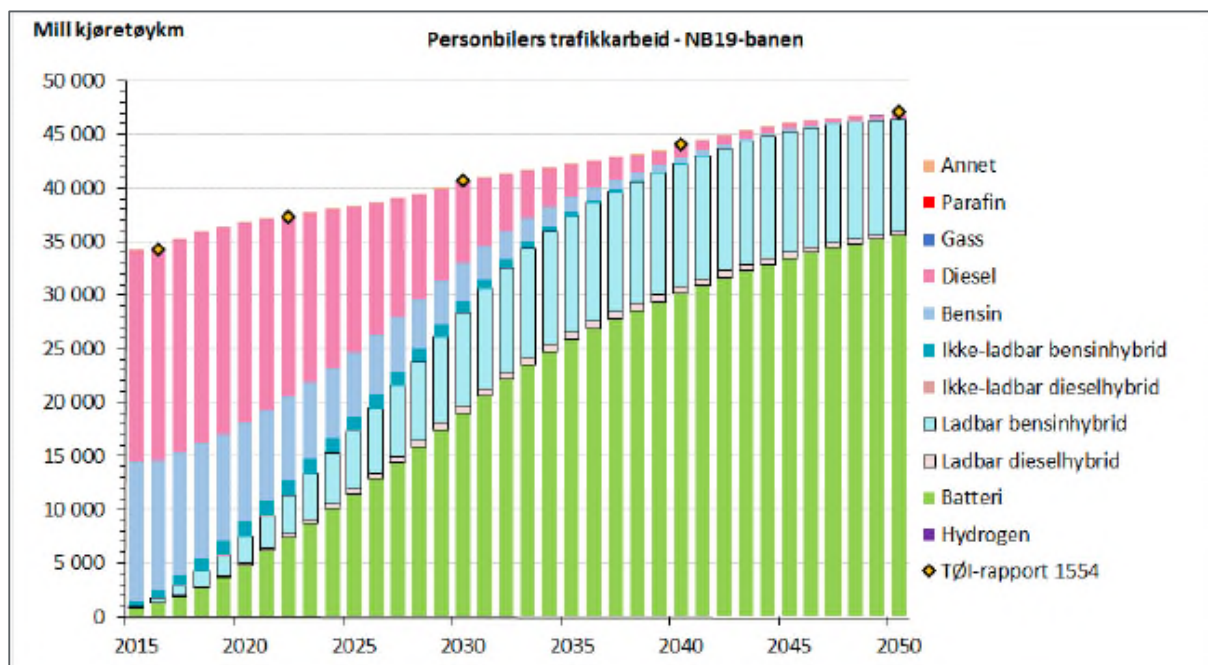
Elbiler

Ifølge Nasjonal transportplan (NTP) 2018–2029 [2] er målsettingen at det kun skal selges nullutslippskjøretøy i segmentene personbil, lette varebiler (< 3,5 tonn) og bybuss i Norge i 2025. Videre er det en målsetting om at i 2030 skal alle nye tyngre varebiler (inntil 7,5 tonn) være nullutslippskjøretøy eller bruke biogass, mens 75 % av langdistansebussene og 50 % av alle nye lastebiler skal ha nullutslipp.

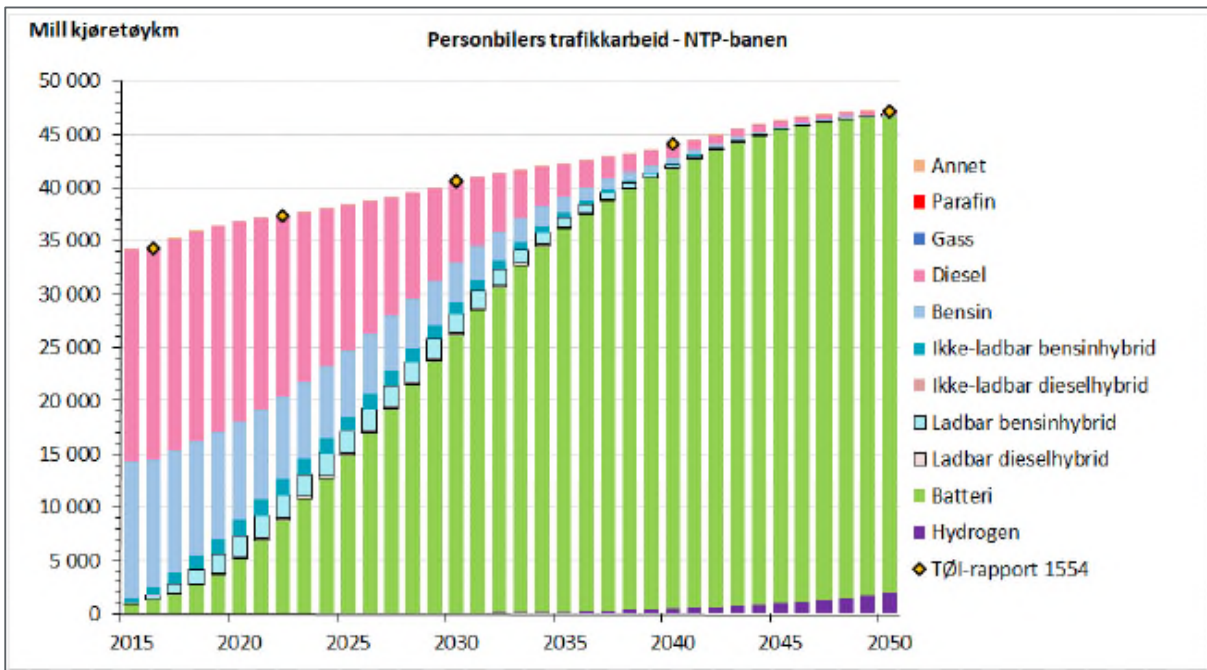
Det pågår en rivende teknologisk utvikling innen transportsektoren. Dette bidrar til at det også er usikkerhet knyttet til alternative drivstoff og energibærere i fremtiden. Usikkerheten øker med økende tidsperspektiv. På denne bakgrunn ser denne rapporten kun på utviklingen frem til 2030.

TØI har i rapporten «Framskrivning av kjøretøyparken i samsvar med nasjonalbudsjettet 2019» [7] estimert hvordan kjøretøyparken i Norge vil utvikle seg frem mot 2050 på to forskjellige måter, henholdsvis basert på Nasjonalbudsjettet («NB19-banen») og Nasjonal transportplan («NTP-banen»). Prognosene for trafikkarbeid med personbil 2015–2050 etter energiteknologi er vist i henholdsvis Figur 3-8 og Figur 3-9. Begge prognosemetodene er kalibrert for grunnprognosen ifølge TØI-rapport 1555.

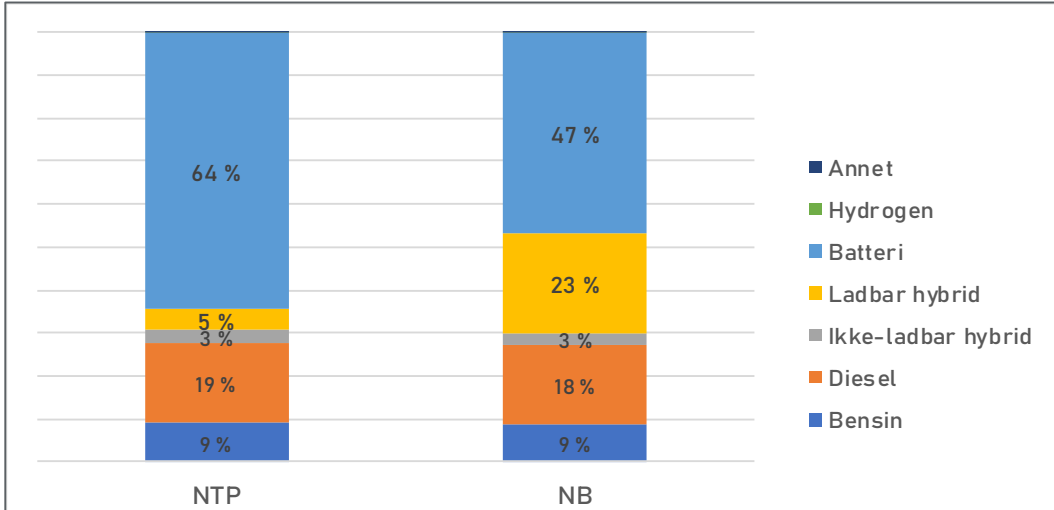
Selv om det er en del likhetstrekk mellom de to prognosemetodene, er den største forskjellen at NB19-banen er mer pessimistisk enn NTP-banen hva gjelder utbredelse av elbiler. Forskjellen innebærer at elbilandelen målt etter trafikkarbeid i 2030 i henhold til NTP-banen er 64 %, mens den ifølge NB19-banen bare er 47 %. Imidlertid er andelen av trafikkarbeidet ved tradisjonelle fossildrevne biler (bensin og diesel) i begge tilfellene relativt konstant ved at de utgjør 27–28 % av bilparkens trafikkarbeid i 2030. Dette innebærer at den største forskjellen ligger i fordelingen av markedsandeler mellom ladbar hybrid og batteri (helelektrisk). Forskjellene mellom de to prognosemetodene for 2030 er illustrert i Figur 3-10.



Figur 3-8. Prognoser for fremtidig utvikling i trafikkarbeid (mill. km) for den norske personbilparken i henhold til «NB19-banen». [Kilde: TØI [7]]



Figur 3-9. Prognoser for fremtidig utvikling i trafikkarbeid (mill. km) for den norske personbilparken i henhold til «NTP-banen». [Kilde: TØI [7]]

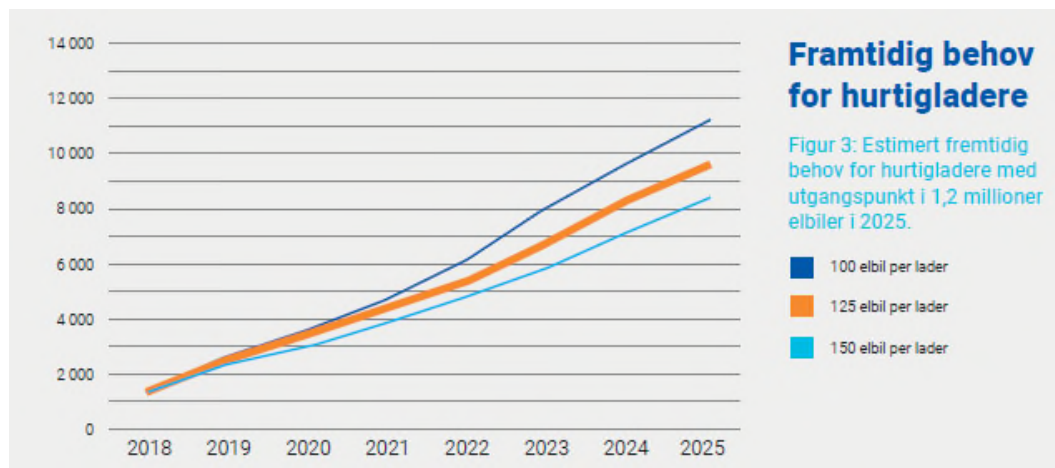


Figur 3-10. Prognoser for fordelingen av trafikkarbeid (%) for den norske personbilparken i 2030. [Illustrasjon basert på [7]]

Selv om prognosemetodene skiller noe, er hovedkonklusjonen likevel at mer enn 7 av 10 biler som trafikkerer det norske veinettet i 2030 potensielt vil kunne bruke og ha nytte av ladestasjoner langs veiene.

Ladeinfrastruktur

Elbilforeningen utarbeidet i 2019 en rapport «Ladeklart Norge 2025» [13]. Her anbefaler Elbilforeningen blant annet at det må bygges én ladepark med minst 50 hurtigladere per 150 kilometer langs hovedveinettet. Videre har Elbilforeningen estimert at det vil være behov for nærmere 10 000 offentlig tilgjengelige hurtigladere i 2025 for at målsettingen om salg av kun nullutslippskjøretøy dette året skal oppfylles (se Figur 3-11). Dette tilsvarer etablering av 1100–1200 nye hurtigladere per år, hvilket tilsvarer en fordobling av den årlige utbygningstakten historisk sett.



Figur 3-11: Fremtidig behov for hurtigladere ifølge Elbilforeningen [13]

Hurtiglading av kjøretøy skiller seg ut ved at forholdet mellom maksimalt effektuttak og gjennomsnittlig effektuttak er høyt. Dette kan medføre at energistasjonene må betale høye effektkostnader til nettselskapene, og at det kan komme krav om høyt anleggsbidrag ved utbygging av strømmettet frem til energistasjonen. Når effektbehovet øker fremover, kan lading fra **batteribank** på energistasjonen bli mer aktuelt, spesielt hvis reduksjonen i batterikostnader fortsetter. Batteribanker gir mulighet til å styre belastningen fra nettselskapets strømmnett til tider av døgnet hvor strømmettet har mest ledig kapasitet og energikostnadene er lavest. Batteribanker kan også åpne muligheter for at energistasjonen kan ha egen strømproduksjon i form av solcelleanlegg, vindmøller eller annet. På denne måten vil det også kunne oppstå mulighet for at energistasjonen kan levere strøm tilbake til strømmettet i gitte perioder.

3.4 Tungtransport

Denne utredningen om hva som kan være optimal plassering av areal for ladeinfrastruktur langs Nye Veiers veistrekninger omfatter i utgangspunktet kun elbiler. Nye Veier valgte imidlertid å inkludere perspektiver også for tungtransport underveis i oppgaveløsningen. Dette omfatter blant annet gjennomføring av intervju med representanter for lastebilnæringen.

Generelt har den teknologiske utviklingen mot nullutslipp for tunge kjøretøy kommet kortere enn for lette kjøretøy (elbiler). Innenfor lokal bybusstransport skjer det imidlertid på samme måte som for elbiler en rivende utvikling med elektrifisering, enten ved bruk av ladestasjoner på depot eller på strategisk plasserte holdeplasser.

Av TØIs rapport «360 graders analyse av potensialet for nullutslippskjøretøy» [6] går det frem at det for langdistansebusser er behov for ytterligere teknologi- og produktutvikling. Det opplyses at det ikke finnes egnede produkter på markedet, og dermed ikke noe grunnlag for nasjonal planlegging av politikk, insentiver eller infrastruktur. Ettersom denne utredningen i første rekke fokuserer på de lange reisene (> 70 km), er muligheter for etablering av ladeinfrastruktur for buss langs Nye Veiers veistrekninger ikke vurdert eksplisitt.

Av den samme rapporten heter det at lastebiler er helt i oppstarten av en markedsintroduksjon av nullutslippskjøretøy og kommer gradvis i serieproduksjon fra 2020–2022. Det er åpent om det blir hydrogen eller batterielektriske løsninger som slår gjennom for langdistansekjøring, mens for bylogistikk og andre bruksområder i by vil batterielektriske løsninger stille sterkest, grunnet lave strømkostnader og fordi mange av disse kjøretøyene vender tilbake til depot hver dag og kan lades der.

Hydrogen har lenge vært ansett som en spennende teknologi, også for personbiler og busser, men det store gjennombruddet for denne energibæreren har latt vente på seg. Det er imidlertid mye som taler for at denne teknologien nå står foran et gjennombrudd innen lastebilsegmentet. Ifølge Teknisk Ukeblad er et felleseuropeisk prosjekt med mål om å skape en hydrogenkorridor for tungtransport gjennom Europa i startfasen. Også selskaper som Nikola og NEL har markert seg som innovatører og pådrivere for innfasing av hydrogen som energibærer innen tungtransport.



Figur 3-12: Fyllestasjon for hydrogenlastebiler i Rotterdam. [Kilde: Teknisk Ukeblad]

4 Case E18/E39 Langangen – Ålgård

4.1 Hvorfor case?

Som omtalt i avsnitt 2.3, er det i denne utredningen valgt å bruke strekningen E18/E39 Langangen – Ålgård (se Figur 4-1) som eksempel og som grunnlag for analyser og vurderinger av som kan være optimal plassering av areal for ladeinfrastruktur langs Nye Veiers veistrekninger.



Figur 4-1. Status for utbygging av E18/E39 på strekningen Langangen – Ålgård. [Kilde: Nye Veier]

Casen omfatter to av de største utbyggingsområdene i porteføljen til Nye Veier; «E18 Sørøst» og «E39 Sørvest». De to utbyggingsområdene er delt inn i tolv forskjellige parseller som befinner seg på ulike stadier i utbyggingprosessen (se Figur 4-2 og Figur 4-3):

Åpnet vei:

- ❖ Rugtvedt – Dørdal
- ❖ Tvedestrand – Arendal

Pågående utbygging:

- ❖ Kristiansand vest – Mandal øst
- ❖ Mandal øst – Mandal by

Prioritert for utbygging

- ❖ Langangen – Rugtvedt
- ❖ Dørdal – Tvedestrand
- ❖ Mandal – Ålgård (flere parseller)

I tidlig fase

- ❖ Arendal – Grimstad
- ❖ Ytre Ring Kristiansand



Figur 4-2. Nye Veiers parseller i utbyggingsområdet «E18 Sørøst» mellom Langangen og Grimstad. [Kilde: Nye Veier]



Figur 4-3. Nye Veiers parseller i utbyggingsområdet «E39 Sørvest» mellom Kristiansand og Ålgård. [Kilde: Nye Veier]

4.2 Dagens trafikksituasjon

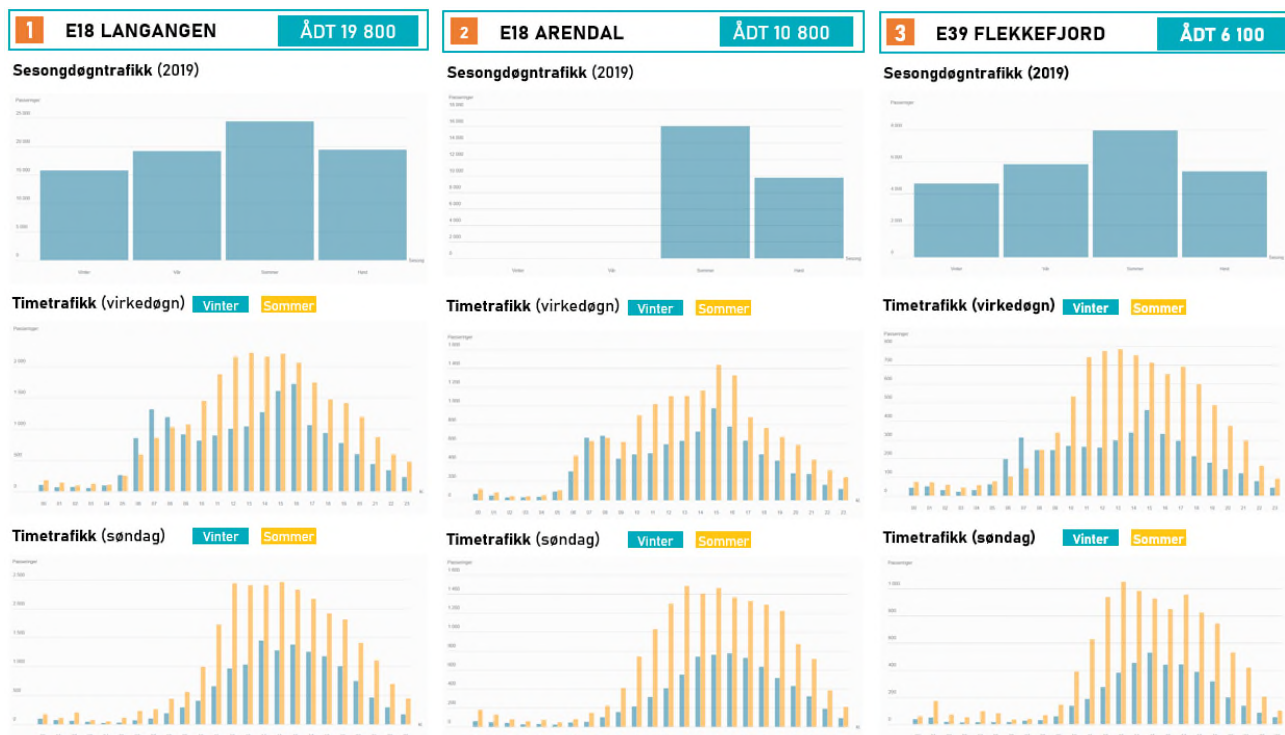
Trafikkmengder

Trafikkmengdene langs dagens E18/E39 varierer mye (se Figur 4-4). Generelt er belastningen størst i nærheten av de største byområdene, spesielt nær Stavanger/Sandnes, Kristiansand og Porsgrunn. E18 har en gjennomsnittlig årsdøgntrafikk (ÅDT) på om lag 13 000, mens den er noe lavere langs E39 (ca. 7 000 ÅDT).



Figur 4-4: ÅDT (2019) i forskjellige tellepunkter langs E39/E18. [Kilde: Statens vegvesen [14], bearbejdet av Norconsult]

I Figur 4-4 er tre tellepunkter (E18 Langangen, E18 Arendal og E39 Flekkefjord) markert med **nummer**. Disse tre tellepunktene er analysert nærmere for å få frem variasjoner i trafikkbelastningen for forskjellige **årstider** (vinter, vår, sommer og høst), **ukedager** (virkedøgn og søndager henholdsvis på vinteren og sommeren) og **tider** på døgnet (kl. 00–24). Bakgrunnen for dette er at behovet for lading og etablering av ladeinfrastruktur bør sees i sammenheng med og dimensjoneres ut ifra hva som er den maksimale trafikkbelastningen på de enkelte stedene. Resultatene er oppsummert i Figur 4-5.



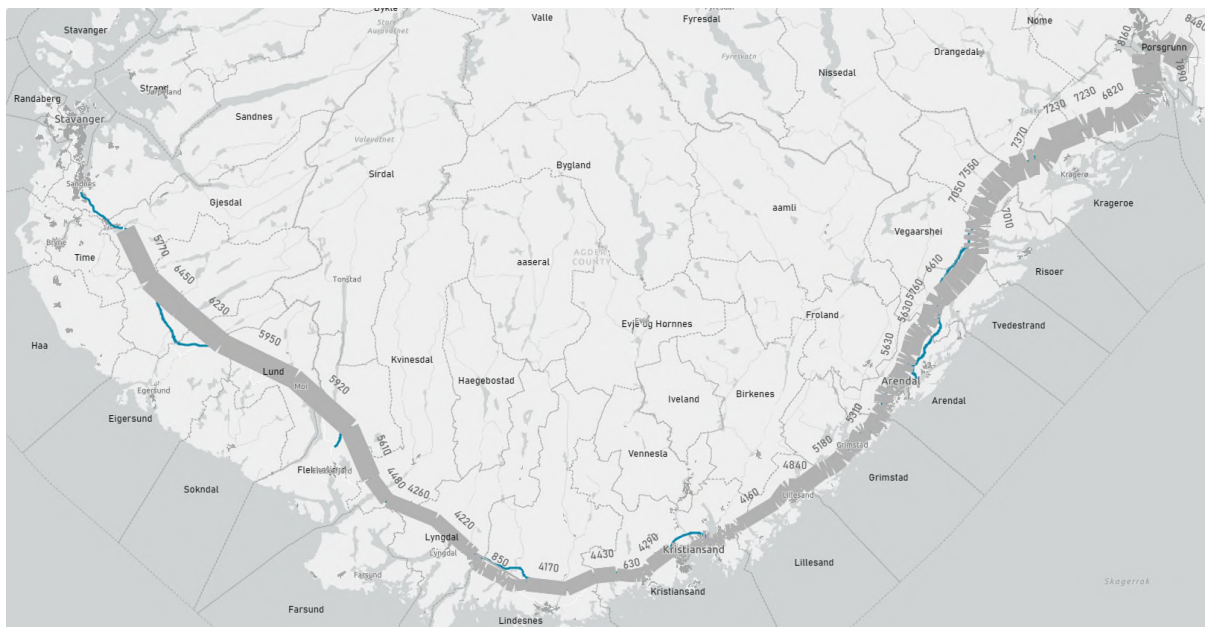
Figur 4-5: Variasjoner i sesong-, uke- og timetrafikk i tre forskjellige tellepunkter langs E18/E39. Plasseringen av tellepunktene er angitt med **nummer** i Figur 4-4. [Kilde: Kilde: Statens vegvesen [14], bearbejdet av Norconsult]

Resultatene viser at det er store sesongmessige variasjoner på E18 og E39 ved at trafikkmengdene er betydelig høyere på sommeren enn på vinteren. Dette indikerer at E18/E39 har en betydelig ferie- og utfartstrafikk. Resultatene for timetrafikk viser at ettermiddagen er den perioden med største belastning både sommers og vinterstid, spesielt på søndager. Om sommeren er det dessuten mindre variasjon mellom rushtids- og lavtrafikkperioder på grunn av ferie-/utfartstrafikken.

I casen er kun bilturer over 70 kilometer analysert. Dette skyldes at lading på korte turer gjerne skjer hjemme eller i destinasjonsområdet (f.eks. arbeidsplass). Erfaring viser at slik lading skjer i om lag ni av ti tilfeller. Samtidig har 5–10 % av brukerne ikke tilgang til hjemmelading. Av turer som er lengre enn 70 kilometer er det om lag 70 % som kjører mellom 70 og 200 kilometer. Det anses at sannsynligheten for at disse vil ha behov for å benytte ladeinfrastruktur langs veien vil være relativt liten (reisetid under to timer). Dette innebærer at det er den øvrige andelen av reiser (30 %) over 200 kilometer (og med reisetid over to timer) som med relativt stor sannsynlighet vil ha behov for ladeinfrastruktur.

Fordelt på reisehensikt er de fleste turene som kvalifiserer til bruk av ladeinfrastruktur fritidsreiser (80 %). Om lag 15 % er tjenestereiser og kun 5 % er arbeidsreiser. Dette tilsier at *Nye Veier først og fremst bør planlegge og tilrettelegge for ladeinfrastruktur tilpasset lange private ferie- og fritidsreiser.*

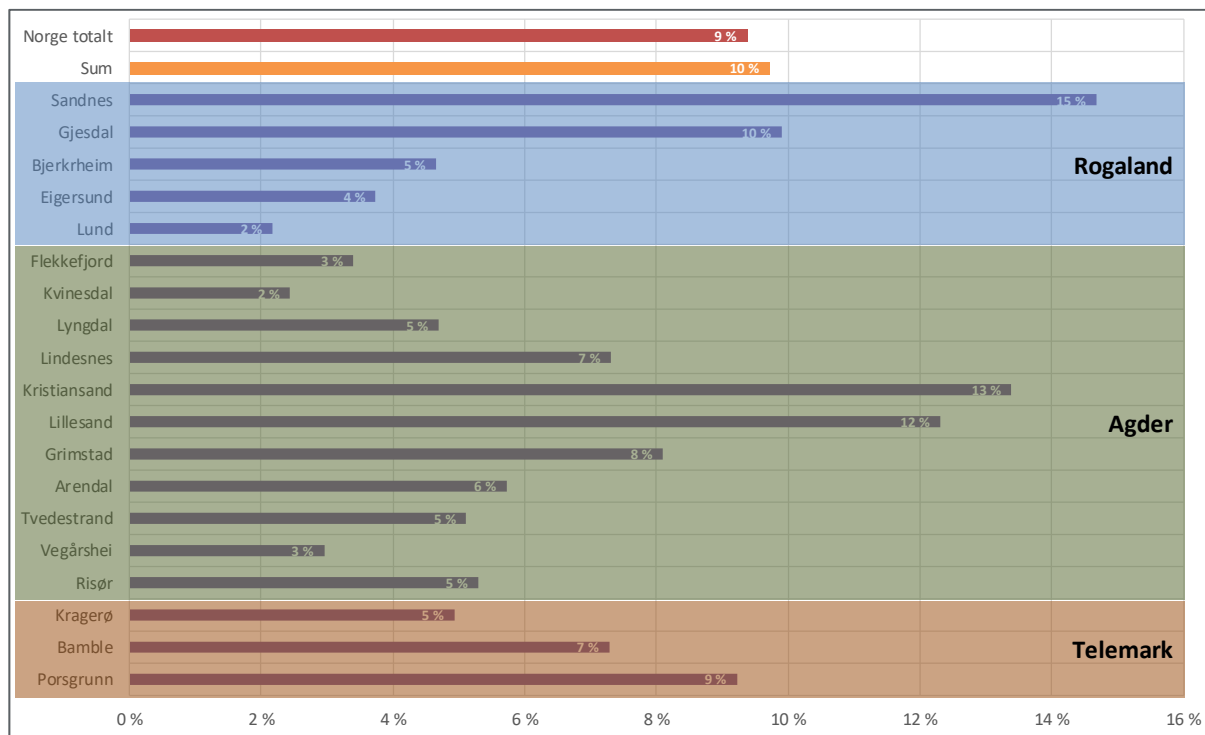
Figur 4-6 illustrerer trafikkmengder (ÅDT) på E18/E39 over 70 kilometer. Ut ifra det overstående kan det som en «tommelfingerregel» regnes med at 30 % av disse turene har behov for lading underveis.



Figur 4-6: ÅDT (2018) for reiser over 70 kilometer i forskjellige snitt langs E39/E18. [Kilde: Nye Veier/NTM [15]]

Elbilandeler

Figur 4-7 viser elbilandel (2019) som er registrert i kommuner på Sørlandet som E18/E39 går gjennom.

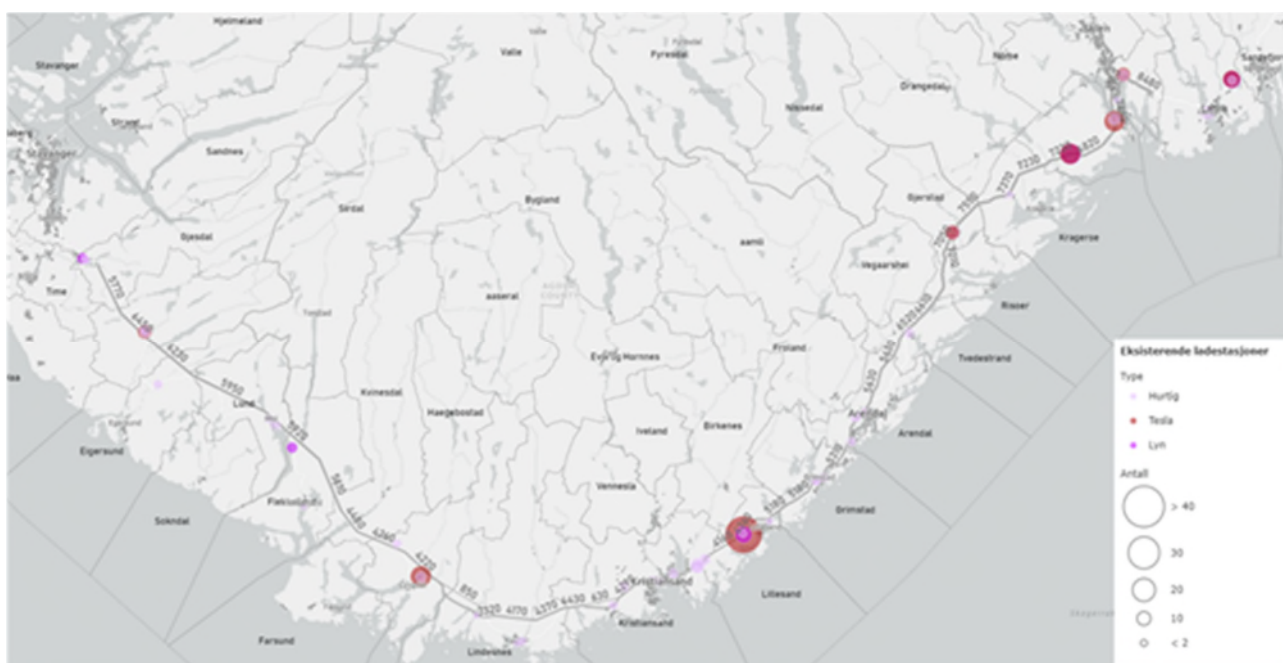


Figur 4-7: Elbilandel i kommuner langs E18 og E39 på Sørlandet (2019). [Kilde: SSB [11], bearbeidet av Norconsult]]

Figuren viser at elbilandelen generelt er størst i de samme kommunene som trafikkmengdene på E18/E39 er størst (se Figur 4-4), det vil si de største byområdene (Stavanger/Sandnes, Kristiansand og Porsgrunn). Det at elbilandelen er størst i disse byområdene betyr ikke nødvendigvis det samme som at behovet for etablering av ladeinfrastruktur langs E18/E39 er størst i disse kommunene/byene. Resultatene i denne utredningen indikerer allikevel at markedspotensialet for ladeinfrastruktur totalt sett er størst i eller nær byområdene, ettersom disse også kan betjene lokaltrafikken.

Eksisterende ladeinfrastruktur

Det fins i dag allerede en god del ladeinfrastruktur for elbiler langs E18/E39. I Figur 4-8 er lokaliseringen av eksisterende ladestasjoner, størrelse på ladestasjonene og type ladere angitt. Typisk er ladeanleggene lokalisert på bensinstasjoner i nærheten av kryss med av-/påkjøring til sekundærveinettet eller i tettstedene.



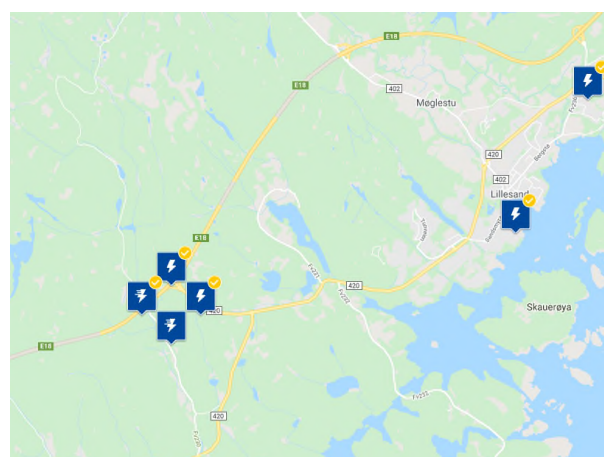
Figur 4-8: Eksisterende ladeinfrastruktur langs E18/E39. [Kilde: Nye Veier/NTM [15]]

Antall ladere per stasjon langs E18/E39 varierer normalt fra seks til ti, mens avstanden mellom ladestasjoner varierer fra 5 til 35 kilometer.

En del av stasjonene tilbyr lynlading (> 150 kW). Disse stasjonene har vanligvis flere ladepunkter, men de er generelt lokalisert mer spredt langs korridoren.

Tesla har et helt annet system hvor det tilbys stasjoner med minst 16 ladere og opp til 40 ladere. I snitt er det hundre kilometer mellom disse stasjonene.

I Figur 4-8 peker Lillesand seg ut med relativt mange ladestasjoner. Dette skyldes at fire forskjellige ladeoperatører har etablert seg i en ladepark i/ved krysset E18/Fv420 (se Figur 4-9). Til sammen tilbyr ladeoperatørene 61 ladepunkter i denne ladeparken.



Figur 4-9: Ladepark i krysset E18/Fv420 i Lillesand. [Kilde: Elbilforeningen]

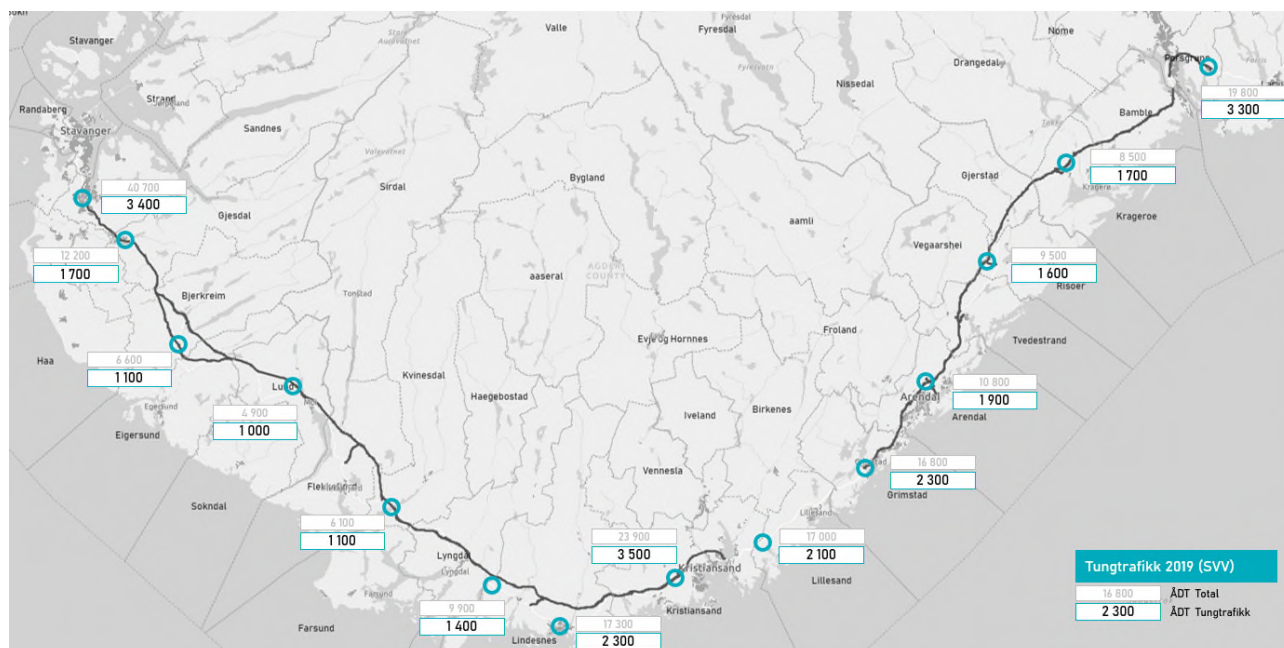
I juli 2020 ble et nytt veiserviceanlegg på Langrønningen ved E18 i Bamble åpnet (se Figur 4-10). Dette veiserviceanlegget har 40 ladeplasser for elbiler og 20 døgnhvileplasser for tungtransport. Ladeplassene og døgnhvileplassene er fysisk separert. Med sine totalt 36 mål er dette veiserviceanlegget det største av Circle K sine anlegg i Norge. Det er også verdt å merke seg at ladeplassene for elbiler har en «drive through» konfigurasjon, ikke buttparkering.



Figur 4-10: Nytt veiserviceanlegg på Langrønningen ved E18 i Bamble som ble åpnet i juli 2020. [Kilde: Nye Veier]

Tungtransport

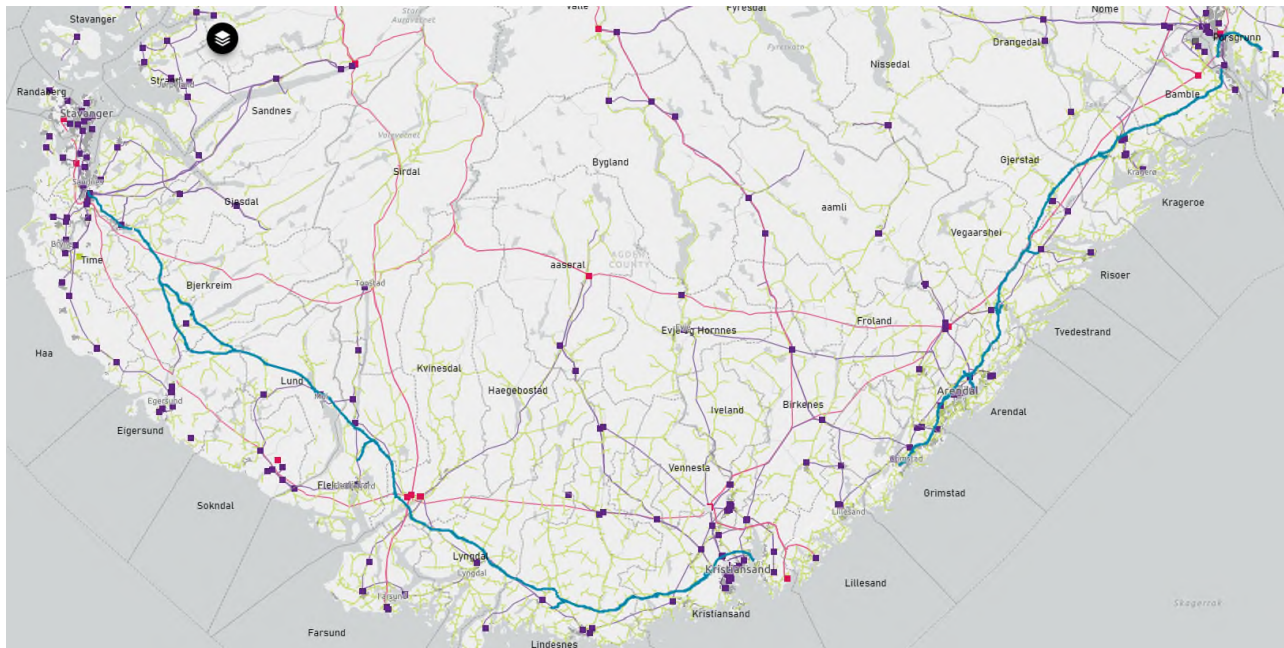
Tungtransport står for en betydelig andel av trafikken på E18/E39 (se Figur 4-11). I gjennomsnitt har strekningen en ÅDT på ca. 2 300 tunge kjøretøy per døgn. Tungtrafikken er størst i nærheten av Kristiansand (3 500 ÅDT) og Porsgrunn (3 300 ÅDT), minst på E39 mellom Lyngdal og Bjerkreim (vel 1 000 ÅDT).



Figur 4-11: Tungtransport på E18/E39 Langangen – Ålgård i dagens situasjon (2019) [Kilde: Statens vegvesen [14]]

Dagens kraftnett

Erfaringsmessig kan nettilknytning og nettkapasitet være en begrensning for etablering av ladestasjoner for elbiler. Figur 4-12 er basert på data fra NVE, og viser lokalisering av trafostasjoner (prikker) og kraftlinjer. I kraftnettet skilles det først og fremst mellom **sentralnett**, **regionalnett** og **distribusjonsnett**.



Figur 4-12: Dagens kraftnett på Sørlandet. [Kilde: NVE]

Statnett og NVE har, på overordnet nivå, vurdert at kraftbehovet som oppstår som følge av elektrifisering av kjøretøyer kan dekkes. Enkelte steder i distribusjonsnettet vil konsekvensene kunne være større, siden brukerne etterspør høy effekt over korte tidsrom, og siden noe av behovet vil komme i utkantene der el-nettet er svakest. Tilgjengelig, forventet nettkapasitet på kort og lang sikt bør undersøkes hos lokale kraftdistributører. Hvis nettet ikke kan forsterkes eller det ikke lønner seg på utsatte steder, bør dette få konsekvenser for plassering av lademulighetene.

4.3 Prognoser for fremtidig trafikksituasjon (2030)

Totaltrafikk

Biltrafikken over 70 kilometer på E18/E39 mellom Langangen og Ålgård er framskrevet fra 2018 til 2030 med den nasjonale transportmodellen (NTM6). Figur 4-13 viser beregnet ÅDT i 2030 for slike turer. Figuren viser at trafikken på lange og mellomlange turer varierer mellom 4 000 og 8 500 biler per døgn. De mest belastede strekningene er i Telemark og Rogaland, mens belastningen i Agder er noe mindre.



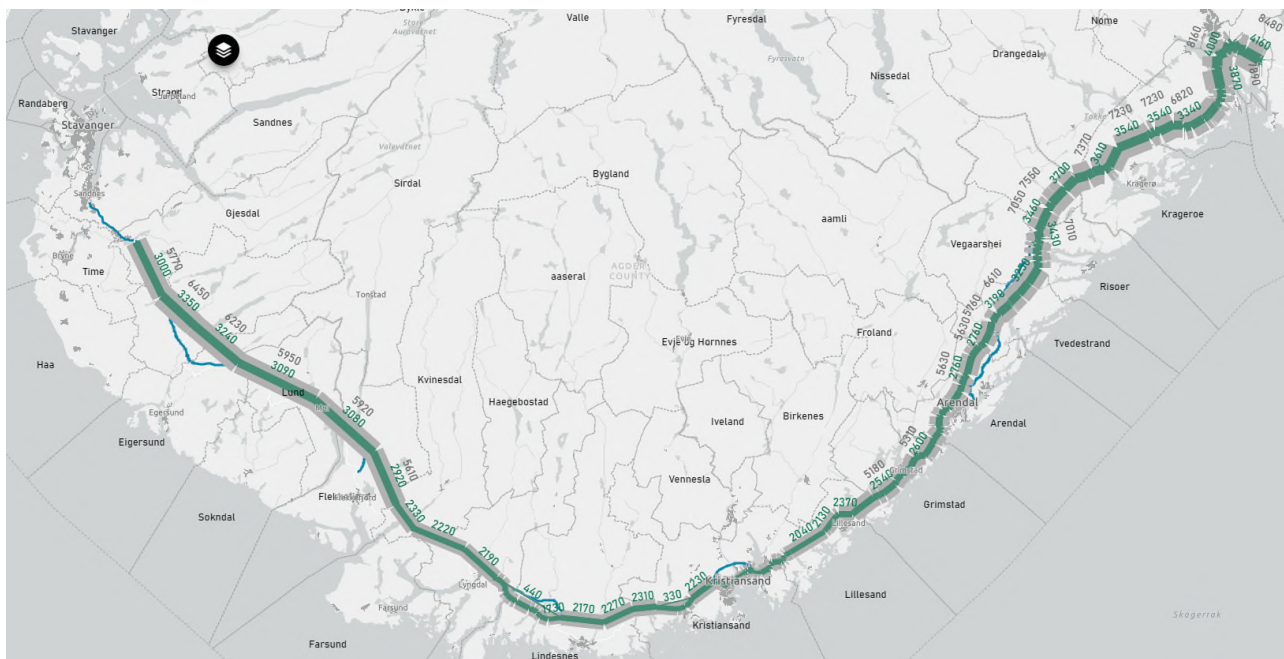
Figur 4-13. ÅDT for bilturer over 70 km på E18/E39 Langangen – Ålgård i 2030 [Kilde: NTM [15]].

Elbilandel på lange og mellomlange reiser

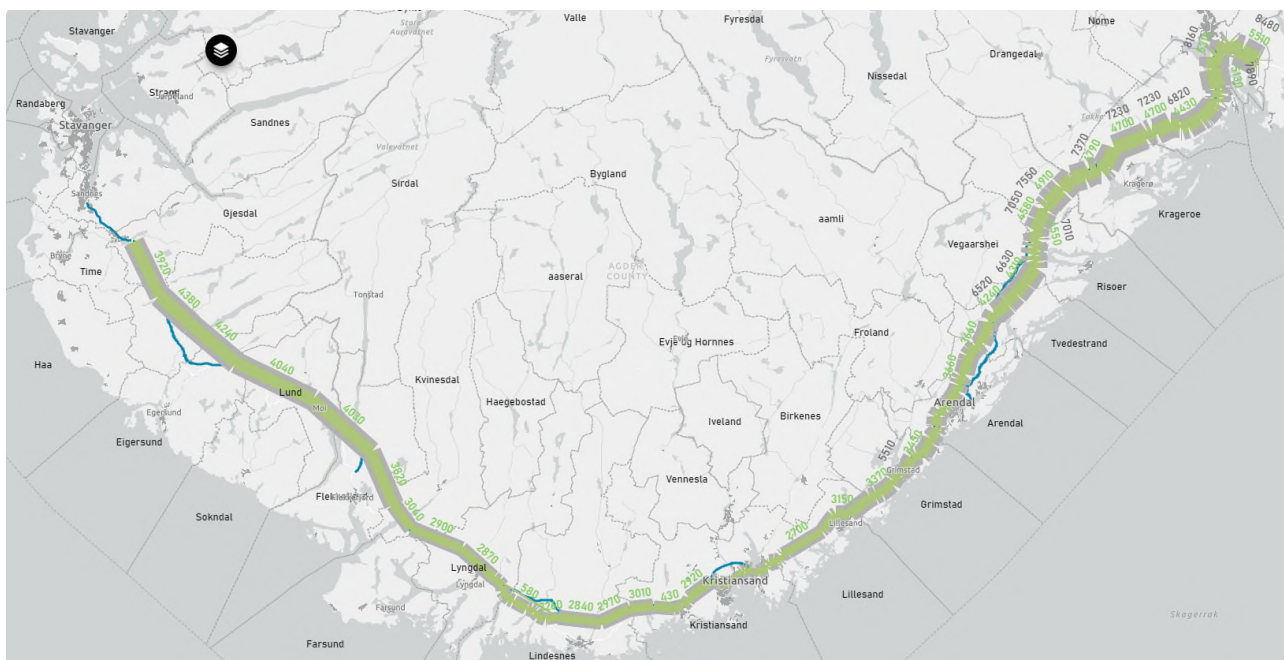
På grunnlag av prognoser for trafikkutvikling basert på den nasjonale transportmodellen (NTM6) og estimert utvikling for den norske elbilbestanden (se avsnitt 3.3 og [7]) er det utviklet to scenarier for forventet antall turer med elbil over 70 kilometer på E18/E39 mellom Langangen og Ålgård i 2030. **NB19-banen** (jfr. Figur 3-8) representerer en pessimistisk framskrivning for elbiler, mens **NTP-banen** (jfr. Figur 3-9) gjenspeiler en mer optimistisk utvikling.

Det pessimistiske scenariet tilsier at elbiler utgjør om lag halvparten av biltrafikkmengden på lange og mellomlange reiser (> 70 km) på E18/E39 i 2030. Dette tilsvarer fra 2 000 til 4 000 elbiler per døgn (se Figur 4-14). I det optimistiske scenariet vil elbilandelen på slike reiser være nærmere 70 %, hvilket tilsier et trafikknivå på mellom 3 000 og 5 000 elbiler per døgn (se Figur 4-15).

Ifølge den nasjonale transportmodellen er ca. 15 % av turene over 70 kilometer er lengre enn 300 kilometer. Dette innebærer at om lag halvparten av turene over 200 kilometer også er lengre enn 300 kilometer.



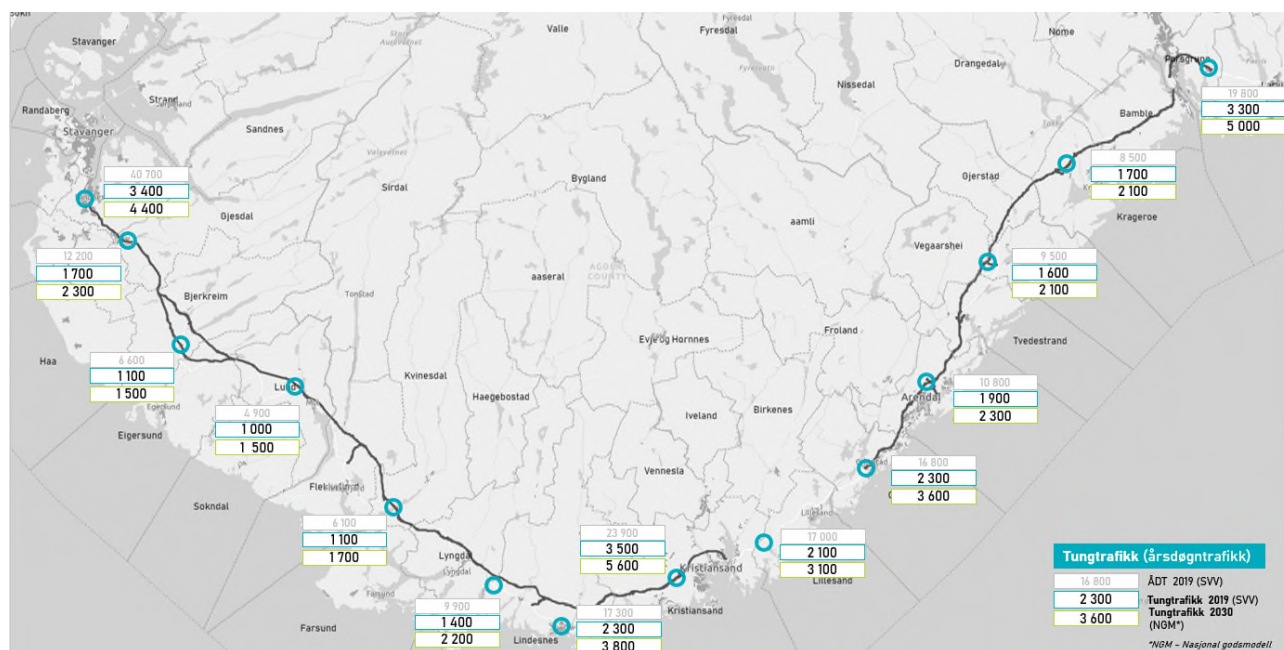
Figur 4-14. «Pessimistisk scenario» for estimert antall turer med elbil (mørkegrønt) sammenliknet med ÅDT (grått) på E18/E39 i 2030 på reiser over 70 kilometer.



Figur 4-15. «Optimistisk scenario» for estimert antall turer med elbil (lysegrønt) sammenliknet med ÅDT (grått) på E18/E39 i 2030 på reiser over 70 kilometer.

Tungtransport

Figur 4-16 illustrerer forventet utvikling i antall tunge kjøretøy per døgn på E18/E39 frem mot 2030. Det fremgår at tungtransporten vil øke med ca. 50 %, slik at gjennomsnittlig ÅDT for tunge kjøretøy per døgn for hele strekningen vil være ca. 3 600 i 2030. Som omtalt i avsnitt 3.4, er det fortsatt åpent om det blir hydrogen, batterielektriske løsninger eller en annen energibærer som slår gjennom på langdistanse tungtransport. Det er derfor ikke gjort noe forsøk på å estimere hvilken andel elektriske lastebiler vil ha innen tungtransport i 2030.

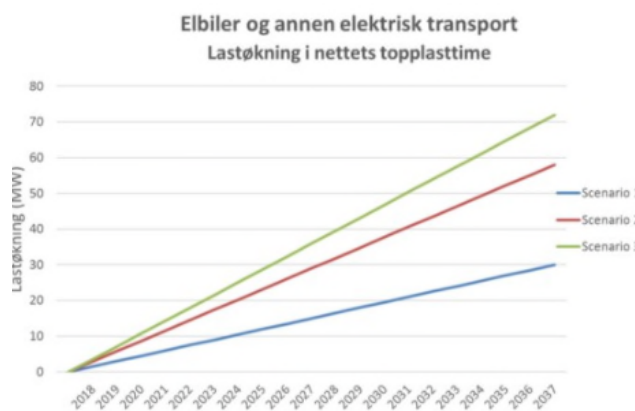


Figur 4-16. ÅDT for tungtransport på E18/E39 i 2019 og 2030 [Kilde: [14] og [16]].

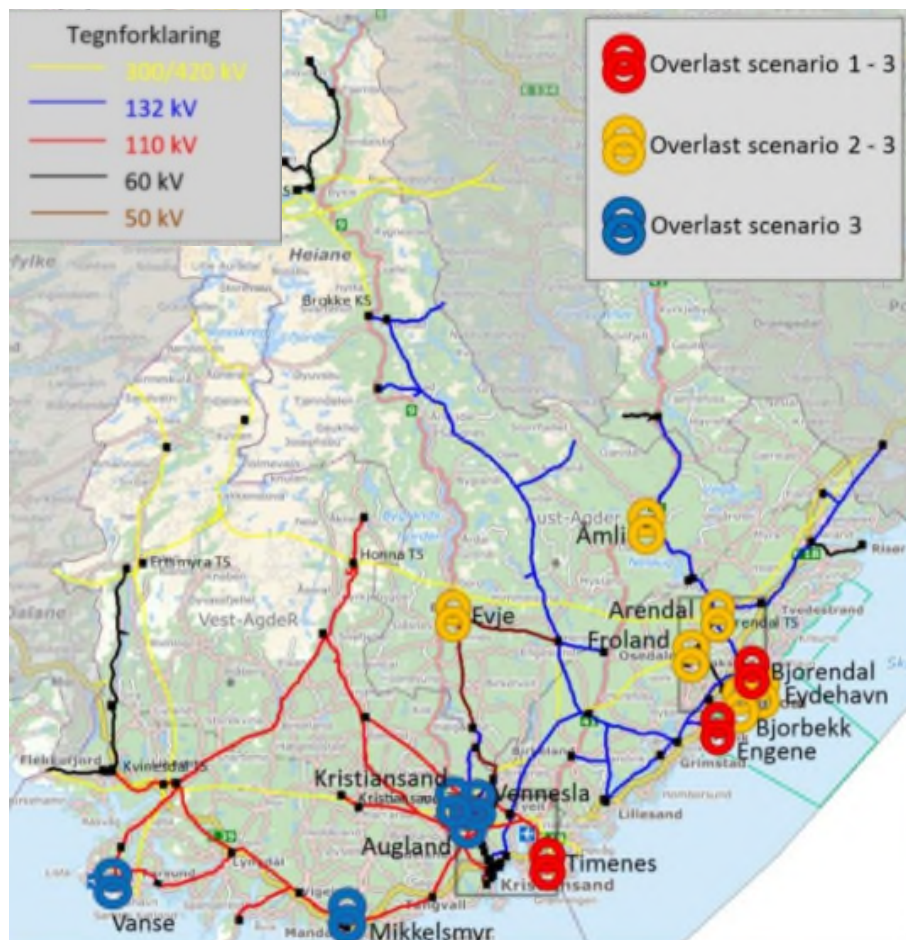
Fremtidig kraftnett

Alle nettselskap er gjennom kraftsystemutredninger (<https://www.nve.no/energiforsyning/nett/kraftsystemutredninger/?ref=mainmenu>) pålagt av NVE å planlegge for en situasjon om 20 år basert på ulike scenarier og gitte kriterier for elbilutvikling.

Den regionale kraftsystemutredningen for Agder 2018–2037 [10] tilsier at elektrifisering av transportsektoren og stadig flere elbiler vil medføre et betydelig strømforsyningsbehov (se Figur 4-17). Utviklingsscenariet som gir størst lastøkning (scenario 3) er det eneste som når målsettingene som er satt i NTP (se avsnitt 3.1), mens scenariene 1 og 2 representerer en nedskalering av regjeringens satsning og en senere innfasingstakt av elektriske kjøretøy. Scenario 3 medfører derfor også høyest risiko for overbelastning i kraftforsyningsnettet, slik Figur 4-18 indikerer.



Figur 4-17: Økt last som følge av elektrifisering av transportsektoren 2018–2037 ifølge kraftsystemutredningen for Agder. [Kilde: Agder Energi Nett [10]]



Figur 4-18: Geografisk plassering av transformatorer som blir overbelastet i ett eller flere av scenariene i 2037 i driftssituasjonen «Høy last, lav produksjon» i henhold til kraftsystemutredningen for Agder. [Kilde: [10]]

I kraftsystemutredningen til Agder Energi Nett heter det også at *elektrifisering av transportsektoren, med økt ladebehov for elbiler og økende satsning på landstrøm, er den type nye elektriske artikler som vil påvirke det fremtidige effektforbruket mest i årene fremover.*

5 Innspill, preferanser og råd fra aktører og interessenter

Som opplyst i avsnitt 2.2, har **individuelle samtaler** (intervju) med noen utvalgte aktører og potensielle samarbeidspartnere for Nye Veier stått sentralt i oppgaveløsningen. Hensikten med kartleggingen har vært å få avdekket ulike behov, ønsker, forventninger, krav og anbefalinger som er knyttet til etablering av ladeinfrastruktur langs Nye Veiers veistrekninger.

Generelt stilte alle de 11 aktørene som ble intervjuet seg veldig positive til initiativet fra Nye Veier om dialog med relevante aktører og samarbeidspartnere. Det ble også understreket at det er svært positivt at det blir etablert et kunnskapsgrunnlag for vurdering og prioritering av hva som kan være optimal plassering av areal for ladeinfrastruktur langs Nye Veiers veistrekninger.

Dette kapitlet inneholder en oppsummering av synspunkter, innspill og anbefalinger fra intervjuene. Kapitlet er strukturert i henhold til intervjuguiden (se vedlegg A). Generelt er alle uttalelsene anonymisert.

5.1 Funksjonskrav

Hvilke funksjoner bør arealer som planlegges med ladeinfrastruktur ha?

På spørsmål om hvilke krav som bør stilles til blant annet parkering, fasiliteter og bygg på arealer som planlegges med ladeinfrastruktur, la respondentene spesielt pekt på slike funksjoner må tilpasses kundenes behov. Slike behov omfatter spesielt toalett, dusj (spesielt for lastebilsjåførere), matservering og rasteplass. Nettstasjonen bør være plassert så nært ladesystemene som mulig. Det ble også pekt på behov for integrering av innfartsparkering («Park-and-Ride») og overgangsmuligheter til faste regionale bussruter og drosjer. Det er også viktig at arealene planlegges mest mulig fremtidsrettet, slik at de er fleksible og kan tilpasses behov for flere ladere og teknologisk utvikling (f.eks. andre drivstofftyper som hydrogen).

Bør ladeanlegg samlokaliseres med andre funksjoner eller bør de være frittstående?

Informantene ble bedt om å gi innspill på om det er ønskelig at arealer med ladeinfrastruktur blir samlokalisert med veiserviceanlegg, matservering, overnatting etc. eller om arealene heller være frittstående. De fleste informantene mente at det var viktig eller svært viktig at ladestasjonene blir samlokalisert med veiserviceanlegg/bensinstasjon. Det ble pekt på at et ladested bør være «*et godt sted å stoppe*». Det ble også argumentert med at «*det må skje noe under lading, ikke bare telle elektroner*». Tilbakemeldingene var også at det er viktig å sikre at anleggene har «*nok*» ladekapasitet.

Hvor store arealer bør avsettes til ladeinfrastruktur?

Informantene pekte på at arealbehovet vil variere fra sted til sted. Det vil være avhengig av hva området skal betjene. Generelt er arealbehovet for ladestasjoner relativt stort og betydningen av ikke å bygge for smått ble fremhevet. For ladestasjoner langs de mest trafikkerte hovedveiene var anbefalingen at det minst bør være 50 ladere for personbiler.

Det fremkom opplysninger om at arealbehovet per lader, som en tommelfingerregel, bør være ca. 50 m², inkludert sikkerhetssone, men eksklusivt tilførselsveier og servicetilbud (kafé, bensinstasjon, toalettfasiliteter, dusj etc.). For en ladestasjon med 50 ladere tilsvarer dette et arealbehov på ca. 2,5 mål.

I fremtiden vil det også kunne oppstå behov for arealer til ladeanlegg for tunge kjøretøy.

Generelt må arealbehovet være gjenstand for en individuell teknisk og økonomisk vurdering, hvor dimensjonering blir basert på nyttekostnadsvurderinger.

Hva bør typisk ladetid og ladeeffekt være?

Svarene på hva som bør være «normal» ladetid varierte noe blant informantene. Konsensus var allikevel en ladetid i fremtiden på ca. 15 minutter, men besvarelsene spente fra 10 og helt opp til 60 minutter. Det ble vist til en brukerundersøkelse som tilsier at ladetiden bør være 15 minutter for at flere skal gå over til elbil. En ladeoperatør opplyste også at en typisk ladesesjon hos selskapet var 22 minutter i 2019. Dersom det oppstår kø på en ladestasjon, kan lading i praksis gjerne ta 45–60 minutter.

Tungtransporten aksepterer generelt relativt lang ladetid (45–60 minutter), men dette innspillet må også sees i sammenheng med at bransjen har fokus på krav til overholdelse av kjøre- og hviletidsbestemmelsene.

Når det gjelder ladeeffekt, ble det vist til at de fleste hurtigladerne i dag leverer 50 kW. Samtidig var det en generell oppfatning at det vil komme stadig flere lynladere. Når vanlig ladeeffekt øker til 150 kW eller høyere, vil også ladetiden reduseres betraktelig. Denne utviklingen krever imidlertid at bilbatteriene blir større og bedre. Det ble allikevel trukket frem at en rekkevidde for elbiler på 400–500 kilometer, slik de nyeste modellene har, synes å representere et fornuftig kompromiss mellom vekt, pris og batteriproduksjon, også i fremtiden.

Det ble opplyst at ladestasjoner så langt har blitt dimensjonert for maksimalt 1,5–2,0 MW. Det er imidlertid svært sjeldent at alle laderne er koblet til samtidig, det vil si at full effekt oppnås samtidig. Gjennomsnittlig maksimalt energiuttak per time vil derfor være betydelig lavere enn dette, men det er allikevel momentan effekt som er dimensjonerende for en ladestasjon.

En fremtidig ladetid på 15 minutter vil derfor kreve en ladeeffekt på minimum 150 kW. Det ble også pekt på at en god ladeøkt innebærer lading opptil 80 % fyllingsgrad av batteri (SoC). Av hensyn til medtrafikanter er det god kutyme blant elbilister å begrense ladingen til dette batterinivået, ettersom det kan ta relativt lang tid å lade de siste 20 %. Dette er elbilistenes bidrag til å redusere ladekøer. Også som et tiltak for å øke batterienes levetid, er lading til SoC 80 % fornuftig.

Er felles ladestasjoner for «lette + tunge kjøretøy = sant»?

På spørsmål om ladestasjoner for lette og tunge kjøretøy bør samlokaliseres eller separeres, var den generelle tilbakemeldingen at samlokalisering vil være fordelaktig, blant annet for å jevne ut effektbehovet over døgnet (nattlading for tunge kjøretøy).

Det ble imidlertid pekt på at de ulike kjøretøygruppene har ulike behov og krav. Derfor må selve laderne for lette og tunge kjøretøy på ett anlegg separeres fysisk, slik at tunge kjøretøy får egne dedikerte områder. Dette ble blant annet begrunnet med trafiksikkerhetsmessige hensyn. Områdene for tunge kjøretøy bør plasseres lenger unna hovedvei/avkjøring enn områdene for lette kjøretøy.

Generelt vil muligheter for samlokalisering være avhengig av tilgjengelig arealer, nettkapasitet og lokale forhold. Dessuten ble behovet for ladeinfrastruktur for tunge kjøretøy vurdert å ligge et godt stykke frem i tid.

Er batteribank «hot or not»?

Batteribanker (se avsnitt 3.3) kan være en måte å redusere effektbehovet for en ladestasjon. Slike systemer gir også mulighet til å styre belastningen fra nettselskapets strømnnett til tider av døgnet hvor strømnettet har mest ledig kapasitet og energikostnadene er lavest.

Batteribanker ble generelt vurdert som en god idé av informantene, spesielt på sikt. Det ble imidlertid påpekt at det ennå ikke finnes noen god modell for integrering av batterisystemer i veiserviceanlegg, hverken organisatorisk eller kommersielt. Slike løsninger kan gjerne også være forbundet med noen tekniske og driftsmessige utfordringer. I dag representerer derfor batterisystemer trolig et fordyrende element.

Batteribanker ble imidlertid vurdert som en mer aktuell løsning i andre land som ikke har de samme naturgitte energiforutsetningene som Norge har med ren og nok vannkraftproduksjon. Spesielt gjelder dette land der behovet for magasinerings av sol- og vindkraft er stort (f.eks. Irland). Det ble også pekt på at slike systemer dessuten må eies og driftes av andre enn nettselskap i henhold til det norske lov- og regelverket.

På sikt kan slike batterisystemer være en løsning for å ta toppene i energiforbruk, men dette må være gjenstand for nærmere tekniske og økonomiske vurderinger. Dette kan først og fremst være aktuelt på steder der strømtilgangen og/eller nettkapasiteten er begrenset. Også sesongmessige variasjoner i effektbehovet (somer/vinter) gjør at batteribanker kan være aktuelle noen steder, gjerne som flyttbare/mobile systemer.

Hva med solcelleanlegg («hot or not»)?

Batteribanker kan også åpne muligheter for at energistasjonen kan ha egen strømproduksjon i form av solcelleanlegg, vindmøller eller annet. På den måten vil det også kunne oppstå mulighet for at energistasjonen kan levere strøm tilbake til strømmettet i gitte perioder.

Informantene mente generelt at solcelleanlegg bør ha lav prioritet. Slike anlegg, gjerne i kombinasjon med batterisystemer, vil først og fremst ha en «gimmickeffekt» som grønt og fornybart. Det ble pekt på at Norge har nok strøm, men lite sol. Solcelleanlegg tar dessuten mye plass, skaper lite strøm og investeringskostnaden er relativt høy. Det ble derfor stilt et stort spørsmålsteg ved lønnsomheten i slike anlegg.

Det ble allikevel pekt på at ladestasjoner med tak godt kan utrustes med solcelleanlegg. Solceller kan også på sikt være en naturlig forlengelse av og integrasjon med batterisystemer hvis slike systemer slår igjennom. Slike fremtidige hensyn kan ivaretas ved å sikre fleksibilitet når utformingen av anlegg blir planlagt.

Generelt må dette være opptil operatører å vurdere nytte og kostnader ved solcelleanlegg.

5.2 Lokalisering

Bør arealer med ladeinfrastruktur lokaliseres tett (med få ladere) eller spredt (med mange ladere)?

På spørsmål om hvor tett ladestasjoner bør lokaliseres, var informantenes tilbakemelding: «Ja takk, begge deler». Det ble pekt på at dette vil være situasjonsbestemt. Lokalisering av ladestasjoner vil være avhengig av trafikkmengde, strømforsyning (nettilgang/-kapasitet) og lokale forhold. Det viktigste er at elbilistene får løst sine behov for lading.

Med begrepet «tett» forbandt informantene gjerne ladestasjoner hver tiende kilometer, mens «spredt» ble oppfattet som en avstand på 30–50 kilometer.

Generelt ble det vurdert at det er et behov for tettere avstand mellom ladestasjoner rundt byer enn på typiske landeveisstrekninger (transportetapper). Ladestasjoner kan også ligge relativt tett der det er fasiliteter.

Det ble pekt på at rekkevidde bør tillegges vekt i en slik vurdering. Utviklingen med stadig økende rekkevidde for elbiler taler for flere ladere på hvert sted. Det ble nevnt at avstanden mellom slike store ladeanlegg på hovedveier bør være 100–150 kilometer.

For offentlige myndigheter (kommuner) spiller det ingen rolle om det i planleggingen av en veistrekning er flere ladeanlegg med få ladere eller ett stort anlegg med flere ladere. Det viktigste er at slike innspill blir fanget opp tidlig i planprosessen, slik at det blir inkludert i planforslaget som fremmes for politisk behandling.

Hva er optimal avstand mellom ladestasjoner langs Nye Veiers veistrekninger?

Informantene pekte på at på hovedveier i områder hvor befolkningstettheten er størst, så bør ladestasjoner ligge tettere enn i mer spredtbebygde områder. I nærheten av byer ble det antydnet en avstand mellom ladestasjoner på 50 kilometer, mens i distriktene kan optimal avstand være rundt 100 kilometer. Totalt sett var

spennet i besvarelsene fra 50 til 150 kilometer. Det ble understreket at hva som er optimal avstand mellom ladestasjoner, avhenger av lokale forhold.

Bør ladestasjoner lokaliseres i kryss eller på strekninger?

Hvorvidt ladestasjoner bør lokaliseres i kryss eller på strekninger, så bar informantenes holdning preg av: «Ja takk, begge deler». Det ble pekt på at dette vil være steds- og infrastrukturavhengig. Majoriteten mente allikevel at ladestasjoner bør etableres i kryss. Spesielt en av operatørene var veldig tydelig på at en slik plassering av ladestasjoner er helt avgjørende for bruken.

Lokalisering i kryss ble begrunnet med at anleggene vil komme til nytte både for regionaltrafikk (på hovedveien) og lokaltrafikk (på sekundærveier). Det ble ansett som viktig at ladestasjoner bør kunne betjene flere markeder. Lokalisering i kryss vil også kunne utløse synergieffekter og samarbeidsmuligheter («spleiselag») med flere aktører.

I intervjuene ble det også understreket at bilistene forventer at det er en ladestasjon med nok kapasitet i hvert kryss på hovedveier. Det ble også fremhevet at skiltinformasjon langs hovedvei som angir avkjøring til ladestasjon i kryss og avstand til neste ladestasjon er viktig. Skiltingen kan med fordel være dynamisk med opplysninger om antall tilgjengelige ladere.

Nærhet til sekundærveinett og knutepunkter ble ansett som spesielt viktig ved avkjøringer til byer. I slike områder er gjerne kapasiteten i strømforsyningsnettet bedre enn i mer grigrendte strøk. Lokalisering av ladestasjoner i kryss ble også trukket frem som fordelaktig med tanke på avvikssituasjoner. Dette er spesielt viktig for tungtransportnæringen. Generelt ble det vurdert som viktig med en god spredning av ladestasjoner både langs primær- og sekundærveinettet. Én av informantene tok til orde for at innfartsparkering i kryss («Park-and-Ride») bør tilrettelegges med tilbud om sakteladere til pendlere.

Hvilken kapasitet bør arealer med ladeinfrastruktur planlegges for?

I intervjuene ble det nevnt at de største ladeparkene vil kunne ha opptil 50–100 ladeenheter, mens kapasiteten på strømforsyningen til ladeinfrastruktur langs hovedveier bør være 10 MW. For hurtigladere med en kapasitet på 150 kW tilsvarer dette ca. 67 ladepunkter. Generelt ble det pekt på at kapasiteten (antall ladeplasser) avhenger av trafikkmengde og lokale forhold.

Flere av informantene pekte også på at utfartsdager (se avsnitt 4.2) er en generell utfordring. På slike dager (f.eks. Kristi Himmelfartsdag) kan det lett danne seg ladekøer.

Informantene understreket også betydningen av å sikre utvidelsesmuligheter både av areal og ladeanlegg. Arealene bør være mest mulig fleksible, robuste og fremtidsrettede. Nettselskapene ønsker generelt mer informasjon og dialog tidlig i planprosesser enn hva tilfellet er i dag, slik at selskapene bedre kan planlegge for mer langsiktige behov. Dagens praksis bærer ofte preg av at nettselskapene løser individuelle behov etter hvert som de dukker opp («brannslukking»).

Hvor langt unna Nye Veiers hovedveier kan et ladeanlegg lokaliseres?

For trafikanter som reiser langs hovedveier som E18/E39, var informantene av den oppfatning at en ladestasjon bør ligge i umiddelbar nærhet av hovedvei, gjerne ved bensinstasjoner. Det ble antydnet en maksimal avstand fra hovedvei på 300 meter, hvis ikke blir tilbudet irrelevant. Representanter for lastebilnæringen uttalte at ladeanlegg for tungtransport kan lokaliseres lenger unna hovedvei (1–3 km), men det ble også påpekt at lastebilsjåførere generelt har dårlig tid og i liten grad liker omveier.

Hva bør avstanden mellom strømforsyning/nettstasjon og arealer med ladeinfrastruktur være?

Informantene pekte på at jo større avstand til strømforsyning og nettstasjon, jo høyere anleggsbidrag. Graving og kabellegging er kostnadsdrivende. Operatører har erfart at store avstander til strømforsyning og

nettstasjon gjør at ladeanlegg ikke blir realisert på grunn av for store investeringskostnader (anleggsbidrag). Dette gjelder blant annet for E6 i Østfold. En tydelig anbefaling var derfor at ladeanlegg bør lokaliseres så tett på strømforsyning og nettstasjon som mulig.

Anbefalingen til nettselskap er at **hovedregelen for strømforsyning** til ladestasjoner langs Nye Veiers veistrekninger bør være tilkøpling til kabel som uansett må legges langs hovedveier for belysning, skilting og liknende.

5.3 Brukerperspektivet

Hva er brukernes behov i tilknytning til lading av kjøretøy?

Informantene ble bedt om å dele informasjon fra brukerundersøkelser, forskningsrapporter etc. for å tydeliggjøre som er hva er viktigst for brukerne i tilknytning til ladestasjoner.

Én informant opplyste om en brukerundersøkelse som ble gjennomført i august 2019. Kundenes prioritering i denne undersøkelsen var:

- 1) Beliggenhet
- 2) Pris
- 3) Antall ladere (kapasitet)
- 4) Enkelthet (start/stopp lading)
- 5) Tilgang på lynladere (150 kW)
- 6) Tilgang til servicefasiliteter (mat, drikke, toalett osv.).

En annen undersøkelse fra i fjor tilsa at «*ladekø*» og «*ladere ute av drift*» ble ansett som de største utfordringene for elbilister.

En tredje undersøkelse pekte særlig på behovet for «*nok ladere*» og «*nok effekt*» (flere lynladere). Rekkevidde blir fortsatt ansett som den største begrensningen for at flere skal gå over til elbil. Derfor er ladeinfrastruktur langs vei vesentlig. Denne undersøkelsen viste også at «*ting å gjøre under stopp*» hadde overraskende lav prioritet. Dette tilsier at dekning av primærbehov er viktigere for brukerne enn attraksjoner. Allikevel ønsker folk gjerne å «*få løst flere behov under stopp*» (toalett, mat osv.). Tilrettelegging for tørr oppstilling på ladestasjon med «*tak over hodet*» er også ansett som viktig for å unngå regn på telefon (ved app-styring av lading).

Som tidligere nevnt, er også «*veiskilting*» og «*visuell informasjon*» ansett som viktig for brukerne. Ladearealene må tilrettelegges på en god måte, både for å effektivisere ladingen og for å unngå konflikter. En av operatørene har erfart regelrett slåsskamp på ladestasjoner. «*God flyt*» og «*ryddig køordning*» er derfor en nøkkelfaktor for å oppnå høy trafiksikkerhet – i vid forstand.

I dag tilbys mange forskjellige løsninger for lading. Ulike leverandører har ulike modeller og tekniske løsninger for lading. Dette kan være forvirrende for brukerne. I intervjuene ble betydningen av at lading må være enkelt (og enklere enn i dag) understreket. Mottoet bør være: «*Lad når du stopper, ikke stopp for å lade*».

Én informant pekte dessuten på «*tilgang til nett (wifi)*» på ladestasjon, uavhengig av mobilabonnement, som ønskelig.

For lastebilsjåfører er det viktig med tilgang til toaletter, dusj, sitteplasser, mat og liknende. Videre ble sosial kontakt med andre sjåfører (kollegaer) fremhevet. For tungtransport er også muligheter for å stå parkert (jfr. kjøre- og hviletidsbestemmelser) generelt svært viktig.

Hvilket bruksmønster har kunder som benytter ladestasjoner? Når og hvor er behovet for lading størst?

Informasjon fra informantene tilsier at elbilister gjerne er «flokkdyr». Dette innebærer at belastningen på ladestasjoner derfor er høyest på utfartsdager (særlig fredager, søndager og fridager/ferieperioder). Bruksmønsteret varierer også i løpet av et døgn, men toppene er gjerne om morgenen (8–10) og ettermiddagen (14–18).

For kommersielle aktører er jevnt forbruksmønster i form av jevn trafikk ofte en forutsetning for investering og satsning. Byldeanlegg har gjerne et mye renere bruksmønster enn korridoranelegg.

Det ble for øvrig også nevnt at ladetiden som regel er lenger om vinteren enn om sommeren. Av den grunn anbefales forvarming av batterier om vinteren. For E18/E39 må forbruksmønsteret sees i sammenheng med sesongmessige variasjoner i trafikkbelastningen (se avsnitt 3.3).

Hva er de største utfordringene med dagens ladeinfrastruktur som Nye Veier bør hensynta?

På spørsmål om hva informantene ser som de største utfordringene med dagens ladeinfrastruktur i Norge som Nye Veier bør hensynta, kom det frem mye relevant informasjon. Oppsummert ble følgende hovedutfordringer nevnt:

- 1) Strømforsyning
- 2) Arealer
- 3) Reguleringsplan

Strømforsyning og arealer handler begge om tilgjengelighet – eller begrensninger på sådanne. Det ble også nevnt at nettselskap kan ta seg godt betalt for fremføring av strøm. Lang saksbehandlingstid hos offentlige myndigheter kan være en annen stor utfordring. Erfaringen er at saksbehandlingen er en større utfordring i bykommuner enn i distriktskommuner. Små kommuner har ofte raskere saksbehandlingstid enn store, blant annet fordi de er opptatte av å sikre næringsutvikling og sysselsetting lokalt.

Nye Veier ble oppfordret til å tilrettelegge for arealer som er fleksible og fremtidsrettede. Dette innebærer å ta høyde for teknologisk utvikling og endringer i brukernes behov, som spesielt sikrer muligheter for arealutvidelse. Også betydningen av å tenke synergieffekter ble fremhevet. Brukerne er opptatt av god informasjon om hvor elbiler kan lade.

Det ble også pekt på at norske husholdninger gjerne har to biler; én bil med fossilt drivstoff for lengre turer og én elbil til bykjøring. Det blir imidlertid stadig vanligere med én bil i husholdningen, og at dette er en elbil, ettersom rekkevidden stadig blir bedre. Derfor er utbygging av ladeinfrastruktur langs norske veier viktig. Det må også utvikles felles standarder for ladeløsninger som gjør det enkelt å stoppe og starte lading («Plug-and-Play» prinsippet).

Kan «parkeringsavgift» være et egnet virkemiddel for å effektivisere lading og unngå konflikter?

Elbilister har erfart at oppstillingsplasser for lading kan bli brukt som ordinær parkeringsplass. En spesielt aktuell problemstilling er hvis oppholdstiden for en elbil som lader går utover tiden etter at elbilen er fulladet (eventuelt har nådd 80 % SoC, se avsnitt 5.1, siden ladeeffekten synker når batteriene nesten er fulladede). På denne bakgrunn ble informantene spurt om det bør være en kostnad («parkeringsavgift») hvis en slik situasjon oppstår? Spørsmålet var en del av den generelle informasjonsinnhentingen, og ikke et tiltak som Nye Veier selv spesifikt vurderer.

Det var generell enighet om at ladeplasser ikke bør benyttes som parkeringsplasser. Flere støttet også et forslag om «tidsstraff» på lading hvis man står utover 30–40 minutter. Imidlertid ble det vist til at operatørene så langt har vært tilbakeholdne med å innføre et slikt tiltak. Generelt ble det pekt på at en «parkeringsavgift» er et virkemiddel som ladeoperatørene må vurdere.

En informant pekte på at prisstrukturen i lademarkedet er uoversiktlig og lite brukervennlig. Prisinformasjon står gjerne med «liten skrift» først ved ladestasjonen. Tradisjonelt har forretningsmodellen til operatørene vært basert på betaling basert på ladetid, men dette har endret seg i retning av økt betaling for ladeenergi (kWh), gjerne som en kombinasjon av ladetid og ladeeffekt. Det ble ansett som rimelig at prisen er høyere for de siste kWh, ettersom dette kan bidra til økt sirkulasjon, bedre flyt og mer effektiv ressursutnyttelse ved laderne, og for å unngå ladekø.

Kommunene er på sin side opptatt av at det ved en ladestasjon blir avsatt tilstrekkelig antall parkeringsplasser totalt for næringsvirksomhet i henhold til kommunale retningslinjer (parkeringsnormer). For kommunene kan det være en fare for at det ikke blir avsatt nok plasser til ordinært parkerende kjøretøy (uten ladebehov) på bekostning av ladeplasser for elbiler med ladebehov.

Innen tungtransport ble det opplyst at betalingsvilligheten generelt er lav. Sjåførere vil derfor tilpasse seg for å unngå en slik avgift. Hvis en lastebil må flyttes, vil dette også ha konsekvenser i forhold til kjøre- og hviletidsbestemmelsene. Begrunnelse for flytting av kjøretøy må i slike tilfeller dokumenteres. I motsetning til på ferje, går slik manøvrering på «kjørekvoten».

5.4 Myndighetsperspektivet

Hva er viktig for offentlige myndigheter å hensynta i planleggingen av arealer for ladeinfrastruktur?

Egnede arealer kan ofte være en hovedutfordring, og myndighetenes saksbehandlingstid i reguleringsplanprosesser kan (særlig av ladeoperatører) oppfattes som lang.

I informasjonsinnhenting pekte særlig representanter for offentlige myndigheter på at det er viktig at innspill som etablering av ladeanlegg må komme tidlig i planprosessen. Dette gjør planprosessen både enklere og smidigere. Også tidlig kartlegging av tilgang til strøm ble ansett som viktig i reguleringsplanprosesser.

Noen områder vil uansett være mer konfliktfylte enn andre (dyrket mark, kulturminner osv.). Jo tettere på bebygde områder, jo større er konfliktpotensialet. Grunneierforhold og arealkonflikter kan potensielt være veldig tidkrevende og kompliserte. Det bør derfor gjøres grundige arealsøk. Det er et poeng å unngå områder som det erfaringsmessig er høyt konfliktnivå rundt. Arealvurderinger bør være derfor inngå i Nye Veiers «manual» for planlegging av ladestasjoner.

Det var en generell erfaring blant informantene at det ofte kan være behov for dispensasjonssøknader i forhold til eiendoms- og byggegrenser. Anbefalingen var derfor at det bør reguleres større områder enn det som i utgangspunktet planlegges brukt til ladestasjon. Dette vil kunne sikre fremtidige utvidelsesmuligheter. Nye Veier ble også oppfordret til å samarbeide med lokale aktører for å bygge flere lademuligheter inne i bebygde områder (f.eks. kommunale parkeringshus). Samarbeidet kan gjerne fungere som et spleiselag mellom ulike aktører.

Spesielt for nettselskap

I intervjuundersøkelsen ble nettselskap spesielt bedt om å si noe om blant annet tilgjengelig nettkapasitet og nettilgang med utgangspunkt i Case E18/E39 Langangen – Ålgård.

Nye Veier ble generelt oppfordret til å samarbeide og ta tidlig kontakt med nettselskap. Det er viktig at nettselskapene har gode prognoser for fremtidige behov og er i stand til å prioritere tiltak og steder hvor kapasiteten i strømmettet bør økes. Generelt er utbygging av kraftnettet forbundet med store og tunge investeringer, som gjerne også er tidkrevende.

Fra annet hold ble det nevnt at nettselskapene er en svært viktig aktør for å nå målsettinger om elektrifisering av veitrafikken. Samtidig kan nettselskap ofte oppfattes som litt for passive (karakterisert som «typisk

monopolsituasjon»). Det ble derfor uttrykt håp om at Nye Veier kan bidra til at nettselskapene blir en mer aktiv part i prosesser med etablering av ladeinfrastruktur for elbiler.

5.5 Kostnader og nyttevirkninger

Hvor store kostnader er forbundet med etablering av ladeinfrastruktur?

Gjennom informasjonsinnhenting ble det antydnet en enhetspris for en «normal» hurtiglader (50–150 kW) på 500–600 000 kroner (alt inkludert). Kostnadene for selve laderne har falt og utgjør ca. 200–250 000 kroner, men reduksjonen er kompensert ved at effektbehovet har økt, slik at totalprisen er den samme. Tilsvarende er prisen for en hurtiglader med 350 kW effekt rundt 1,1 millioner kroner. Generelt er det en utvikling mot at kostnadene for selve laderne er synkende.

En annen informant opplyste at kostnaden for etablering av en ladestasjon med 4–6 ladepunkter er i størrelsesorden 3,5 millioner kroner. Dette inkluderer «alt» (graving, trafoer osv.).

Informasjon fra nettselskap tilsier at merkostnaden for å legge en kabel med større tverrsnitt /med kapasitet på 15 MW) i stedet for det som legges i dag («tynn kabel») er relativt begrenset, ettersom man uansett må etablere kabelgrøft/trasé. En kabel med større tverrsnitt kan derfor anslagsvis representere en ekstrakostnad på 10–30 %.

Kostnader ved å tilrettelegge på nytt uberørt areal ble ansett som mye høyere enn hvis det for eksempel fins en bensinstasjon på arealet fra før.

Behandling av private planforslag er gebyrbasert for å dekke kommunens lønnsutgifter, men for kommuneøkonomien betyr disse inntektene lite.

Når det gjelder etablering av ladeinfrastruktur for tungtransport, ble det kommentert at slik elektrifisering vil medføre svært store etableringskostnader. Kostnader knyttet til innkjøp av nullutslippskjøretøy alene er i størrelsesorden det dobbelte av tradisjonelle dieseldrevne kjøretøy. I tillegg kommer kostnader til ladere og byggekostnader.

Hva er de viktigste nyttevirkningene ved etablering av arealer for ladeinfrastruktur?

Informantene var spesielt opptatte av de overordnede perspektivene av elektrifisering. Oppfyllelse av målsettinger knyttet til lokale og nasjonale klima- og miljømål, herunder nullutslippskjøretøy og utvikling mot et nullutslippssamfunn, er hovedmotivasjonen for de fleste aktørene og interessentene.

Etablering av ladestasjoner bidrar til å fjerne angst for at elbiler stopper på grunn av manglende ladekapasitet. Det ble også påpekt at tilgjengelighet til ladeinfrastruktur er viktig for å rekruttere nye elbilister.

Økt tverrsnitt og kapasitet på strømkabel vil kunne bidra til utvikling av nærings- og industriområder langs hovedveier som ellers ikke vil kunne la seg realisere.

For kommunene vil etablering av arbeidsplasser og næringsvirksomhet i tilknytning til ladeinfrastruktur medføre økte skatteinntekter og representere den største nyttevirkningen for kommunen.

Tungtransporten er spesielt opptatt av at ambisjonen i NTP om å skaffe 80 nye døgnhvileplasser langs norske veier blir oppfylt. Tungtransporten forventer også at det fremover vil det bli stilt krav om nullutslippsløsninger i offentlige anbud. Utvikling av nullutslippsløsninger vil derfor representere et konkurransefortrinn for transportører som satser på dette.

5.6 Vurderingskriterier

Hvilke kriterier bør Nye Veier hensynta i vurderinger for plassering av arealer med ladeinfrastruktur? Og med hvilken rangering?

Med tanke på vurderingskriterier for etablering av ladestasjoner var det et relativt stort spenn i momenter som ble trukket frem av informantene. Oppsummert ble følgende momenter nevnt spesielt:

- ❖ Trafikkmengde/elbiletthet (ÅDT)
- ❖ Strømforsyning
- ❖ Kostnader
- ❖ Store nok arealer
- ❖ Samlokalisering med servicetilbud
- ❖ Nærhet til kryss/knutepunkt
- ❖ Brukeropplevelser
- ❖ Passe avstand mellom ladestasjoner med lokalisering som treffer trafikanters behov for lading
- ❖ Marked for operatører (inkl. konkurransesituasjon)
- ❖ Hurtiglading for elbil og tilgang til andre typer drivstoff
- ❖ Muligheter for døgnhvile og servicefasiliteter (spesielt for tungtransport)

Med tanke på fellesnevnerne var det særlig trafikkmengde/elbiletthet, brukeropplevelser og nærhet til kryss/knutepunkt som gikk igjen i intervjuene.

For tungtransporten bør et anlegg planlegges for integrasjon med fremtidig hydrogentankingsanlegg hvis/når denne teknologien utvikler seg i fremtiden. Slik anlegg vil ta stor plass og stille høyere krav til sikkerhet.

En av informantene kommenterte at «*i realiteten plasseres ladeinfrastruktur gjerne der det er plass, ikke nødvendigvis der det er optimalt*».

5.7 Fremtidig utvikling

Perspektiver for situasjonen i 2030

På bakgrunn av at elbiler får stadig lengre rekkevidde og kortere ladetid (batterier med større absorpsjons- evne), ble informantene bedt om å dele sine perspektiver for situasjonen i 2030. Hvilken markedsandel har elbiler i Norge og hvilken rekkevidde har de? Har andre drivstofftyper (f.eks. hydrogen) fått sitt gjennombrudd som Nye Veier må hensynta i sine vurderinger for lokalisering av ladeanlegg?

I informasjonsinnhenting ble det konstatert at elbilsalget i Norge i dag utgjør 50 % av nybilsalget. Til høsten kommer det 28 nye elbilmodeller. Det var derfor en generell forventning om at elbiler vil være dominerende på norske veier i fremtiden. Det ble også påpekt at det er «nå» utviklingen akselererer. Salget av Plug-in hybrid er også betydelig, men slike biler er ansett som nyttige i innfasingen til og uttestingen av elbiler. Plug-in hybrid kan derfor bidra til å overbevise elbilskeptikerne og medføre at disse neste gang velger å anskaffe en elbil.

Nåværende maksimal rekkevidde for elbiler på 400–500 kilometer ble ansett som et fornuftig kompromiss mellom vekt, ytelse og pris. Det ble allikevel påpekt at rekkevidden på elbilene vil øke ytterligere ved at energitettheten i batteriene vil øke, og at prisene fortsatt vil gå ned.

Alle nettselskap er gjennom kraftsystemutredninger pålagt av NVE å planlegge for en situasjon om 20 år basert på ulike scenarier og gitte kriterier for elbilutvikling. Nettselskapene må derfor planlegge for flere ladeanlegg for husholdninger og flere hurtigladedestasjoner. Samtidig er det også andre aktører som vil etterspørre mer strøm i fremtiden, som havner og landstrømsanlegg.

En måte å håndtere den forventede fremtidige økte etterspørselen etter strøm, kan være å benytte elbiler som «batteribank». Statnett har testet om elbiler kan regulere kraftnettet, og har kommet til at dette representerer en lovende og rimelig løsning sammenlignet med utbygging av kraftforsyningssystemet. Dette er imidlertid ikke aktuelt for ladestasjoner, hvor elbiler trenger å bli tilført energi (og ikke gi fra seg), men det kan være mer aktuelt for elbiler som står parkert i garasjeanlegg, for eksempel på/ved arbeidsplasser.

Informantene anså det som lite trolig at vi med det første vil se personbiler med hydrogen som energibærer, men denne teknologien ble ansett som mer aktuell for tungtransportsegmentet.

Spesielt om tungtransporten

Tungtransport står for en betydelig andel av klimagassutslippene innenfor veisektoren. Utslippene fra tungtransport i Norge har dessuten økt vesentlig mer enn utslippene fra personbiler de siste 30 årene. Representanter for tungtransportnæringen ble derfor spurt om hvilke planer og ambisjoner bransjen har for at tungtransport skal bli bærekraftig og klimanøytral, og hvordan disse planene/ambisjonene kan påvirke Nye Veiers arbeid med å utvikle en «bruksanvisning» eller «verktøykasse» i Nye Veiers planprosesser.

Det gikk frem at det er flere norske aktører innen tungtransporten som har mål om nullutslippsløsninger. Uttesting pågår både med el- og hydrogenkjøretøy. Hydrogen ble ansett som mest aktuelt for tungtransport på sikt, men generelt oppfattes hydrogen som fryktelig dyrt og er forbundet med en god del driftsutfordringer.

En informant så for seg at el-kjøretøy vil betjene en rekkevidde på 0–300 kilometer, mens andre nullutslippsløsninger (hydrogen og biogass) vil betjene strekninger på 300–1000 kilometer.

Batterielektriske lastebiler ble først og fremst ansett som aktuelt for nærdistribusjon i eller nær byområder. Dette betyr at strømforsyning og ladeanlegg (evt. hydrogentankingsanlegg) også trolig vil bli lokalisert på egne terminaler/depot i slike områder.

For at tungtransportnæringen skal bli utslippsfri, ble det uttrykt et behov for statlig hjelp, blant annet finansiering knyttet til etablering av ladeanlegg.

Om ti år forventer transportørene at det vil være et krav fra forbrukere og kunder om å benytte nullutslippskjøretøy til varedistribusjon.

Konsekvenser ved den teknologiske utviklingen

Informantene ble spurt om å tilkjenne sine syn på hvilke konsekvenser den teknologiske utviklingen har for hva som er optimal plassering av areal for ladeinfrastruktur langs Nye Veiers veistrekninger.

Etablering av flere ladestasjoner ble ansett som essensielt for utviklingen med elektrifisering av veitransporten i Norge. Det er spesielt viktig med ladestasjoner langs motorveier som Nye Veier bygger, fordi hastigheten er høy og derav er også energiforbruket høyt.

En informant så for seg at det vil kunne oppstå en utvikling som i jordbruksnæringen mot færre og større anlegg.

Det ble også påpekt at den teknologiske utviklingen vil medføre stadig økende «connectivity» ved at biler og ladere i større grad vil kommunisere direkte. I dag har elbiler flere lade-apper, men operatørene tviholder på sine egne løsninger. Det ligger mange muligheter i å forbedre brukeropplevelsen og skape bedre og smidigere ladeløsninger som gjør «*elbillivet enklere for folk flest*».

En informant oppfordret Nye Veier til å stille krav til ladeoperatører om å ta i bruk standardiserte løsninger (f.eks. ladekontakter) langs Nye Veiers veistrekninger og sikre mer åpne løsninger som bidrar til økt informasjonsdeling. En annen informant (operatør) opplyste at denne har planer om å åpne opp sine anlegg for flere ladetjenesteleverandører.

Det ble også nevnt at en mulig synergieffekt ved utbygging av ladeinfrastruktur og tilhørende veiserviceanlegg i distriktskommuner, er at det kan bidra til å legge forholdene bedre til rette for introduksjon av mer miljøvennlige transportformer, både for individuelle og kollektive transportmidler.

5.8 Oppsummerende anbefalinger til Nye Veier

Avslutningsvis i hvert enkelt intervju ga alle informantene uttrykk for at de stilte seg positive til initiativet til Nye Veier om å forbedre planleggingen av arealer for ladeinfrastruktur langs hovedveier. Alle var dessuten generelt opptatt av at dialogen med relevante aktører og interessenter blir opprettholdt for å oppnå en bedre forståelse av ulike behov knyttet til plassering av arealer for ladeinfrastruktur langs veistrekninger. Nye Veier ble hyllet for arbeidet med å etablere et best mulig kunnskapsgrunnlag.

Utover dette ble Nye Veier oppfordret til å ha fokus på at det som fylles på kjøretøy er basert på **grønn energi**. Nye Veier ble spesielt oppfordret til å fungere som en katalysator for at nettselskap blir en mer aktiv part i prosesser knyttet til etablering av ladeinfrastruktur, og sørge for bedre dialog med nettselskapene tidlig i planprosessen for hovedveier.

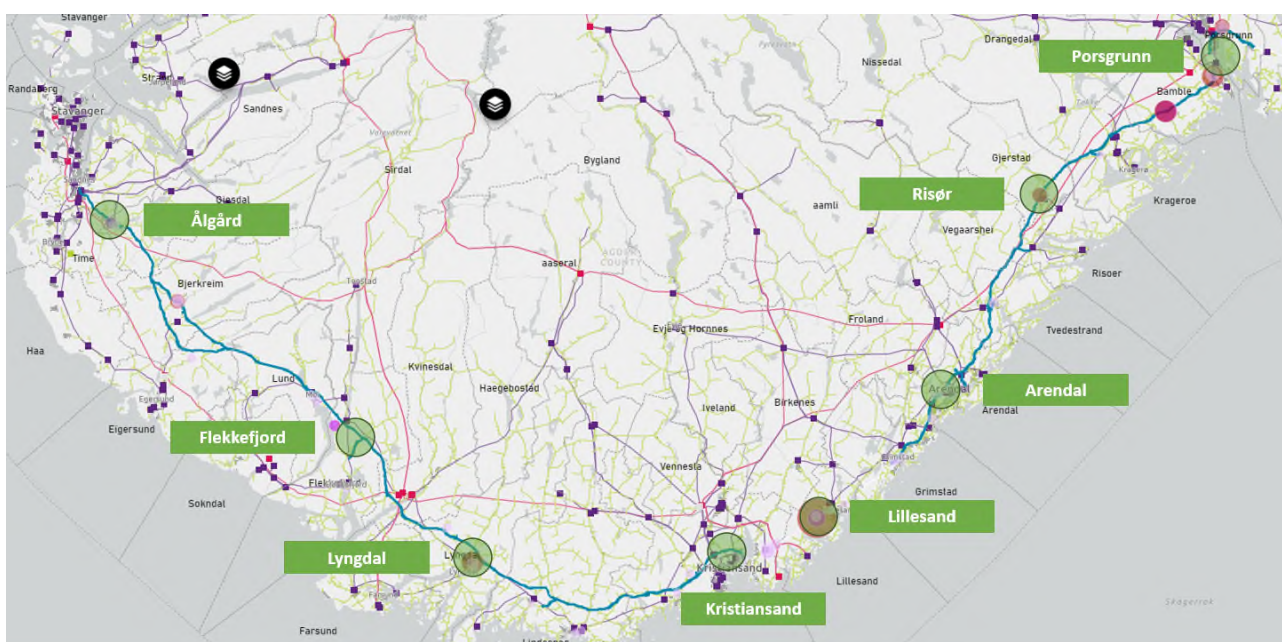
Også kommunene var spesielt opptatt av at Nye Veier tar kontakt tidlig og sørger for tidlig involvering. Det er ikke nødvendigvis slik at en kommune står klar til å «hoppe» inn i planprosesser. Det ble understreket at man gjerne trenger en viss modningstid. De beste ideene og løsningene finner man erfaringsmessig gjennom tidlig involvering av kommuner og godt samarbeid.

En generell anbefaling var også at hovedfokuset for Nye Veier bør være å tilrettelegge for at det blir etablert nok ladere med nok effekt og høy oppetid (pålitelighet). Nye Veier ble også oppfordret til å bygge gode veier for fremtiden, og å ta høyde for at hydrogen vil komme for tunge kjøretøy etter hvert.

6 Analyse av Case E18/E39 Langangen – Ålgård

Som grunnlag for Norconsults vurderinger og anbefalinger i denne rapporten, er det foretatt en analyse av casen E18/E39 Langangen – Ålgård. Analysen tar utgangspunkt i kartleggingen av dagens situasjon og prognoser for fremtidig utvikling for elbiler på denne strekningen i kapittel 4. Disse resultatene er kombinert med innspill, råd og anbefalinger fra intervjuene med sentrale aktører og interessenter (se kapittel 5). Til sammen utgjør denne informasjonen et bedre og mer konkret grunnlag for å belyse hva som kan være optimal avstand mellom ladestasjoner langs Nye Veiers veistrekninger.

Det understrekes at analysen er et regneeksempel. Den tar utgangspunkt i indikative lokaliseringer av ladestasjoner som vist i Figur 6-1. Til sammen er det angitt åtte større lokaliseringer med ladeinfrastruktur på strekningen.



Figur 6-1: Indikative lokaliseringer av ladestasjoner langs E18/E39 Langangen – Ålgård som er lagt til grunn for regneeksempellet.

Videre understrekes det at *forutsetningene for og resultatene fra analyser av regneeksempellet er forbundet med betydelig usikkerhet*. Andre verdier og parametere vil kunne gi andre resultater. Mer detaljerte analyse-resultater er gjengitt i vedlegg C.

6.1 Ladetetthet

I analysen er det tatt utgangspunkt i opplysninger om biltrafikkmengder og elbilandeler for dagens situasjon og prognoser for fremtidig utvikling (2030) i henhold til kapittel 4. Forutsetninger for biltrafikkmengder for reiser over 70 kilometer i dag og prognoser for antall elbilturer i 2030 ved de enkelte ladelokaliseringsene i regneeksempelet er oppsummert i Tabell 6-1. Her fremgår det at de indikative lokaliseringene medfører at ladestasjonene ligger med 30 til 80 kilometers avstand; gjennomsnittet er ca. 50 kilometer.

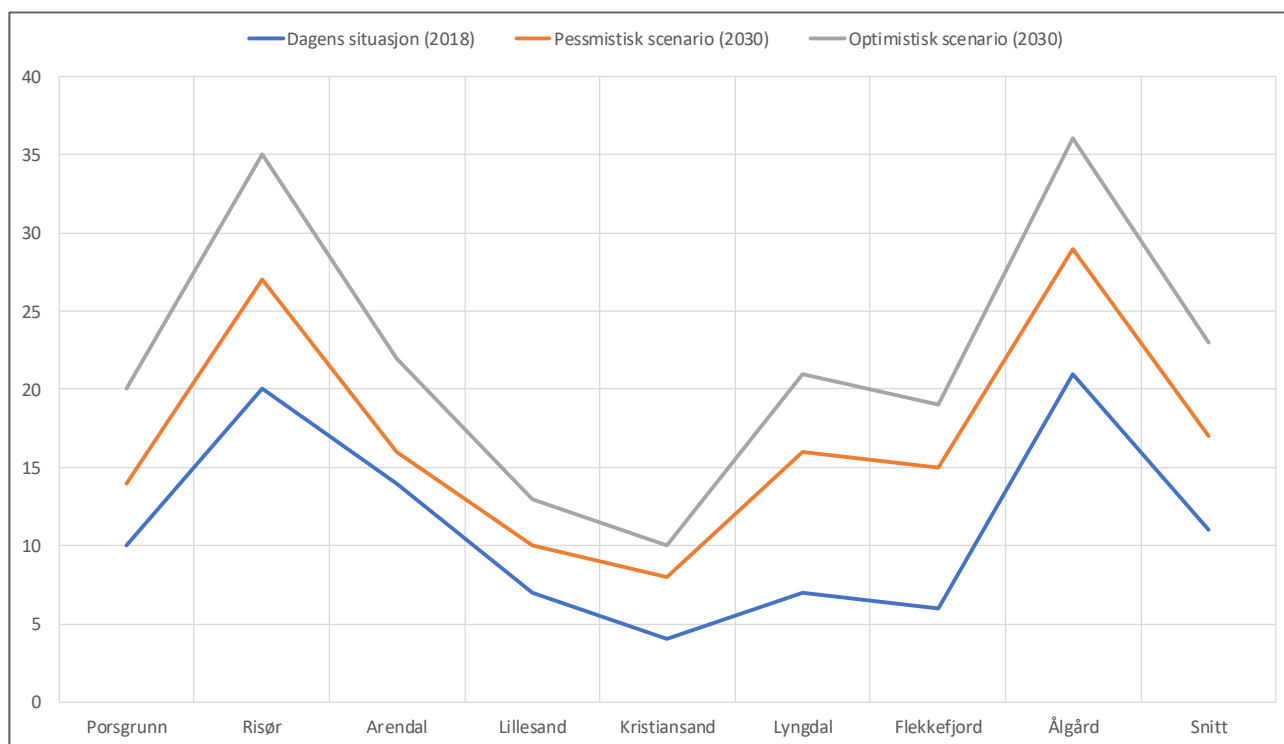
Tabell 6-1: Avstander mellom ladestasjoner og biltrafikkmengder (ÅDT) for turer over 70 kilometer i regneeksempelet.

Lokalisering ladestasjon	Avstand [km]	ÅDT totalt > 70 km (2018)	Pessimistisk ÅDT elbil > 70 km (2030)	Optimistisk ÅDT elbil > 70 km (2030)	ÅDT totalt (2018)	ÅDT > 70 km (2018) (% av total ÅDT)
Porsgrunn	30	5 400	4 000	5 500	19 800	27 %
Risør	60	5 500	3 700	4 900	9 500	58 %
Arendal	50	4 700	2 700	3 700	10 800	44 %
Lillesand	40	3 000	2 100	2 800	17 000	18 %
Kristiansand	30	2 200	2 200	2 900	23 900	9 %
Lyngdal	60	2 000	2 200	2 900	9 900	20 %
Flekkefjord	40	2 600	3 100	4 000	6 100	43 %
Ålgård	80	4 300	3 000	3 800	12 200	35 %
Snitt	50	3 700	2 900	3 800	13 700	27 %

Av avsnitt 4.2 fremgår det at det forventes at om lag 30 % av alle bilturer over 70 kilometer er lengre enn 200 kilometer, mens 15 % er lengre enn 300 kilometer. Det er for disse turene at behovet for hurtiglading underveis er størst. Det antas allikevel at også lokaltrafikk og kortere elbilturer vil ha ladebehov. Disse behovene kommer da i tillegg til de lange turene på Nye Veiers veistrekninger, men slike behov er ikke hensyntatt i analysen.

På dette grunnlaget er behovet for antall ladere for hver enkelt ladelokalisering estimert. For å gjøre de ulike lokaliseringene sammenlignbare er også tettheten per 100 kilometer angitt. I regnestykket er det tatt høyde for at kjørelengden mellom hver lading i dag er 200 kilometer, og at denne øker til 250 kilometer i 2030 som følge av den teknologiske utviklingen. Allikevel vil de fleste bilistene ha behov for pause ca. annenhver time. Dessuten er ÅDT-tallene justert for en «peak faktor» for å ta høyde for mertrafikk knyttet til utfarts- og ferietrafikk. Det estimerte behovet for hurtigladere for elbiler ved de indikative ladestasjonene langs E18/E39 i dag og fremtidig situasjon er oppsummert i Figur 6-2.

Denne figuren indikerer at en typisk ladestasjon på strekningen E18/E39 Langangen – Ålgård i dag vil ha ti ladepunkter. Antall ladepunkter forventes å øke i fremtiden, men veksten i antall ladepunkter vil ikke være like stor som veksten i antall elbilturer. Dette skyldes en kombinasjon av forventet økt rekkevidde for elbiler og økt ytelse på hurtigladere. Det siste medfører både redusert ladetid, økt sirkulasjonshastighet på ladepunktene, og dermed økt ressursutnyttelse og effektivitet. Figuren indikerer også at behovet for antall ladepunkter øker med økende avstand mellom ladestasjoner. Behovet for ladestasjoner som isolert sett er knyttet til trafikk på Nye Veiers veistrekninger, synes å være minst i Kristiansandsområdet. Dette gjenspeiler at det er betydelig lokaltrafikk og korte turer i dette området.

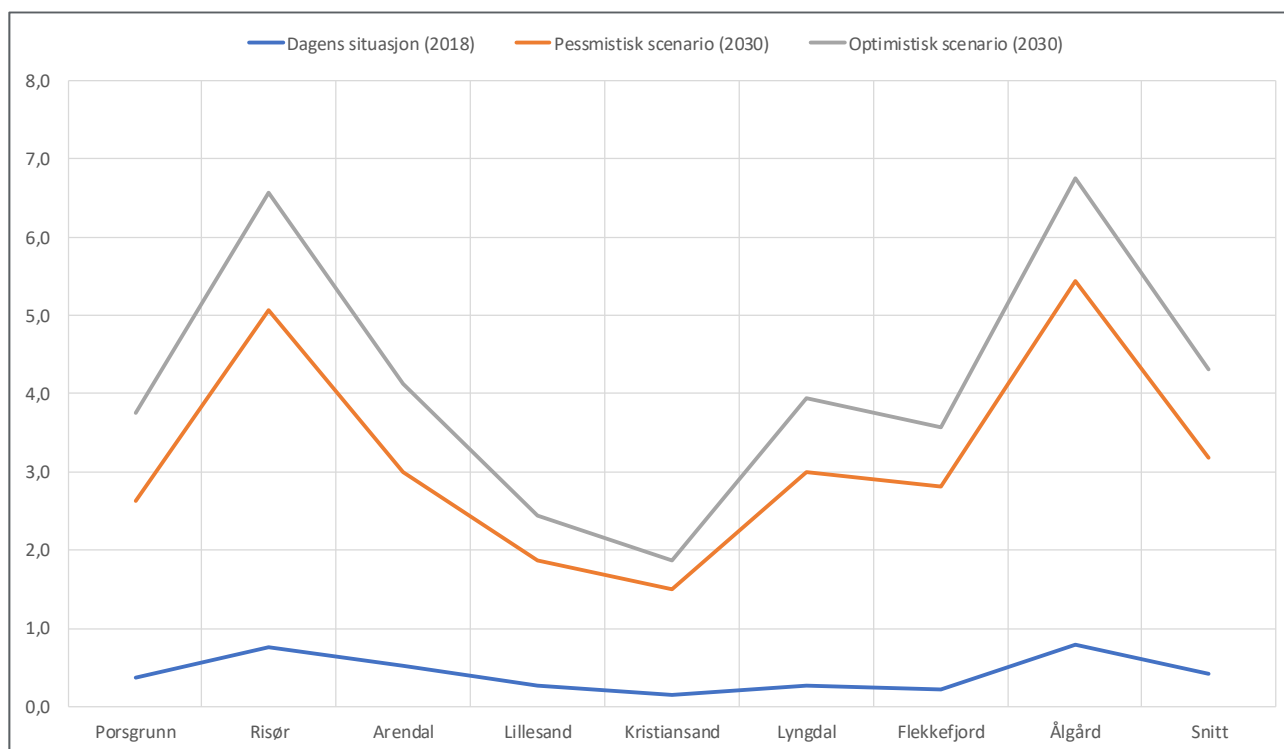


Figur 6-2: Antall ladepunkter ved indikative lokaliseringer av ladestasjoner langs E18/E39 Langangen – Ålgård for alternative scenarier i regneeksempelet.

6.2 Effektbehov

For å vurdere behovet for strømforsyning til dagens og fremtidens ladestasjoner er det tatt utgangspunkt i det samme regneeksempelet foran. I estimatet er det lagt til grunn at dagens ytelse for hurtigladerer typisk er 50 kW og at en god ladeøkt i dag tar om lag 45 minutter. For å imøtekomme ønsker og behov knyttet til fremtidig ladetid (15 minutter) er det antatt at gjennomsnittlig ytelse for hurtigladerer i 2030 øker til 250 kW. Maksimal brukstid for ett ladepunkt i løpet av én time er antatt å være 75 %, både i dag og i fremtiden.

På denne bakgrunnen illustrerer Figur 6-3 estimert effektbehov for ladestasjoner langs E18/E39 som vurderes som nødvendig for å betjene elbiltrafikken på disse hovedveiene. Det fremgår at typisk effektbehov i dag er i størrelsesorden 0,5–1,0 MW, men at tilsvarende i fremtiden vil være 3,0–5,0 MW.



Figur 6-3: Effektbehov (MW) ved indikative lokaliseringer av ladestasjoner langs E18/E39 Langangen – Ålgård for alternative scenarier i regneeksempelet.

6.3 Arealbehov

Etablering av arealer med ladeinfrastruktur medfører et ikke-ubetydelig arealbeslag. Arealbehovet avhenger generelt av lokale forhold og hvilke funksjoner som eventuelt samlokaliseres med et ladeanlegg. Tabell 6-2 gir en indikasjon på typisk arealbehov (i m² per ladepunkt) for ulike typer anlegg. Arealbeslaget er basert på kartlegging av noen utvalgte eksempler både fra inn- og utland.

Tabell 6-2: Erfaringsmessig arealbehov (m² per lader) for arealer med ladeinfrastruktur differensiert for infrastrukturtype og servicefasiliteter mv.

Arealbehov (m ²)	Min. m ² /lader	Maks. m ² /lader
Ladepark (m/ lastebilområde og utvidelsesmuligheter)	500	700
Ladestasjon + veiserviceanlegg (rasteplass, kafé mv.)	400	500
Ladestasjon (kun)	50	50

På grunnlag av regneeksempelet foran med indikative lokaliseringer av ladestasjoner langs E18/E39 mellom Langangen og Ålgård vil arealbehovet for disse ladestasjonene knyttet til trafikken på Nye Veiers veistrekninger (dvs. ekskl. lokaltrafikk mv.) variere som vist i Tabell 6-3.

Det fremgår at arealbeslaget for en ladestasjon isolert sett er relativt begrenset (maksimalt ca. to mål). Imidlertid medfører behov knyttet til etablering av servicefasiliteter, hvileplass for lastebilsjåførere og fremtidige utvidelsesmuligheter at arealbehovet for de aktuelle lokaliseringene kan være opp til 25 mål. Dette tilsvarer mer enn tre fotballbaner med internasjonale mål (68 x 105 meter).

Tabell 6-3: Arealbehov (1 000 m²) avhengig av infrastrukturtype og servicefasiliteter mv. (regneeksempel).

Arealbehov (1 000 m ²)	Dagens situasjon (2018)	Pessimistisk scenario (2030)	Optimistisk scenario (2030)
Ladepark (m/ lastebilområde og utvidelsesmuligheter)	3 - 15	4 - 20,3	6,5 - 25,2
Ladestasjon + veiserviceanlegg (rasteplass, kafé mv.)	1,6 - 10,5	3,2 - 14,5	4 - 18
Ladestasjon (kun)	0,2 - 1,1	0,4 - 1,5	0,5 - 1,8

7 Hva er optimal plassering av areal for ladeinfrastruktur langs Nye Veiers veistrekninger?

Innholdet i de foregående kapitlene danner til sammen et fundament for at Norconsult kan vurdere, konkludere og anbefale til Nye Veier hva som kan være optimal plassering av areal for ladeinfrastruktur langs Nye Veiers veistrekninger (se Figur 7-1). Slike vurderinger, konklusjoner og anbefalinger er presentert og gjort nærmere rede for i dette kapitlet.



Figur 7-1. Metodikk og sammenheng mellom overordnede elementer som ligger til grunn for Norconsults vurderinger, konklusjoner og anbefalinger til Nye Veier for hva som kan være optimal plassering av areal for ladeinfrastruktur.

Stortinget har gitt Nye Veier mandat til selv å prioritere rekkefølgen på utbyggingsporteføljen ut ifra **samfunnsøkonomisk lønnsomhet**, herunder:

- ❖ Hvor lønnsomme veistrekningene er for samfunnet?
- ❖ Ulykkesbelastning på strekningene?
- ❖ Muligheten for helhetlig utbygging av lange strekninger?
- ❖ Hvor klare strekningene er til å bygges ut?
- ❖ EU-krav (f.eks. krav til sikkerhet i tunneler)?
- ❖ I hvilken grad prosjektene bidrar til mer nytte for lokalsamfunnene?

Strekningene i utbyggingsporteføljen med høy samfunnsøkonomisk lønnsomhet prioriteres gjennomført foran de med lav/negativ samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Dette gir en strengt rasjonelt begrunnet rekkefølge med hensyn til hva som skal bygges først.

Samfunnsøkonomisk lønnsomhet ligger til grunn for alle beslutninger som Nye Veier foretar. Dette prinsippet gjelder også beslutninger relatert til **ladeinfrastruktur**. Samfunnsøkonomisk lønnsomhet er derfor også grunnleggende for Norconsults vurderinger, konklusjoner og anbefalinger til Nye Veier for hva som kan være optimal plassering av areal for ladeinfrastruktur langs Nye Veiers veistrekninger.

7.1 Lokalisering av ladestasjoner

Hva er optimal avstand mellom ladestasjoner? Over hvor lange strekninger bør behovet for ladeinfrastruktur vurderes?

Anbefalinger for lokalisering av ladestasjoner langs Nye Veiers veistrekninger er oppsummert i Tabell 7-1. De enkelte anbefalingene er kort kommentert og utdypet nedenfor.

Tabell 7-1: Anbefalinger til Nye Veier for lokalisering av ladestasjoner langs Nye Veiers veistrekninger.

1. Ladestasjoner bør lokaliseres relativt spredt (med mange ladere) enn tett (med få ladere)
2. Avstanden mellom ladestasjoner på hovedveier bør være i størrelsesorden 50 kilometer
3. Ladestasjoner bør lokaliseres i kryss (maksimalt 200–300 meter unna hovedvei)
4. Ladestasjoner bør samlokaliseres med veiserviceanlegg
5. Ladestasjoner for elbiler kan med fordel samlokaliseres med hvileplasser for tungtransport
6. Ladestasjoner langs hovedveier bør dimensjoneres for minst 50 ladere
7. Ladestasjoner bør etableres i umiddelbar nærhet av strømforsyning
8. Strømforsyningen til ladestasjoner langs Nye Veiers veistrekninger bør være dimensjonert for minst 10 MW
9. Norges vannkraftressurser gjør grønne tiltak som solcelleanlegg mindre aktuelt på ladestasjoner

Ladestasjoner bør lokaliseres relativt spredt (med mange ladere) enn tett (med få ladere)

Lokalisering av ladestasjoner vil være situasjonsbestemt og avhenge av mange faktorer som trafikkmengde, strømforsyning (nettilgang/-kapasitet) og tilgjengelige arealer. Det er allikevel mye som taler for at det er hensiktsmessig å samle ladeinfrastruktur i relativt store anlegg («ladeparker») med tilhørende servicefasiliteter (f.eks. annen drivstofftanking, matservering, toaletter o.l.) og gjerne hvileplass for tungtransport, enn å lokalisere den tett med få ladepunkter. Dette skyldes blant annet at risikoen for at det oppstår ladekøer er større på steder der det er få ladere.

Ulempen med store anlegg er at strømforsyning og tilgjengelige arealer kan være begrenset. Jo tettere på byområder, jo større er gjerne arealkonfliktene og utfordringene med å finne store nok og egnede arealer. I praksis vil det derfor trolig være flere ladestasjoner på eller ved en gitt hovedveistrekning, for eksempel én stor og flere små. Etablering av mindre ladestasjoner avhenger gjerne av ladeoperatørens vurdering av marked/konkurransesituasjon og risikovillighet.

Imidlertid vil økende avstand mellom ladestasjoner medføre flere ladepunkter og økende arealbehov for anleggene. Spredte anlegg stiller derfor gjerne større krav til god og lett tilgjengelig strømforsyning.

Avstanden mellom ladestasjoner på hovedveier bør være i størrelsesorden 50 kilometer

Det er ikke trivielt å angi eksakt hva som er optimal avstand mellom ladestasjoner langs Nye Veiers veistrekninger. Generelt kan det imidlertid sies at langs hovedveier i områder med høy befolkningstetthet bør ladestasjoner ligge tettere enn i mer spredtbebygde og tynt befolkede områder. Optimal avstand mellom ladestasjoner avhenger derfor av lokale forhold. I bynære områder kan optimal avstand være 50 kilometer eller kortere (20–30 km), mens i distriktene kan avstanden være opptil 100 kilometer. Generelt er strømforsyningen i

byområder bedre og lettere tilgjengelig enn i mer rurale områder. Samtidig er gjerne potensialet for å utløse lokale synergieffekter størst i byområder.

Ladestasjoner bør lokaliseres i kryss (maksimalt 200–300 meter unna hovedvei)

Lokalisering i kryss innebærer at en ladestasjon vil komme til nytte både for regionaltrafikken (på hovedveien) og lokaltrafikken (på sekundærveinettet). Det anses som fordelaktig at ladestasjoner kan betjene flere markeder og bidra til jevn bruk av ladeanlegg enn hvis anleggene blir spesielt rettet inn mot å betjene ferie- og turisttrafikk. Spesielt operatører er opptatt av at ladestasjoner blir lokalisert i kryss langs hovedveier. Dette blir vurdert som helt avgjørende for bruken og det kommersielle potensialet for ladestasjonene. Hvis avstanden fra hovedveien blir for stor (> 300 meter), er det en risiko for at tilbudet hverken blir visuelt synlig eller relevant for trafikantene som ferdes på Nye Veiers veistrekninger.

Gjennom kartleggingen blant relevante aktører og interessenter var det en informant som ytret at «brukerne forventer at det ligger en ladestasjon i et hvert kryss langs Nye Veiers veistrekninger». En slik tetthet er imidlertid ikke nødvendigvis samfunnsmessig optimalt. Lokalisering av og tetthet på ladestasjoner er også noe som må vurderes markedsmessig av ladeoperatører.

Generelt er god informasjon om og skilting til ladestasjoner langs hovedveier viktig, herunder informasjon om avstand til neste. Slike opplysninger er imidlertid også gjerne standard informasjon i navigasjonssystemene om bord i dagens elbiler.

Ladestasjoner bør samlokaliseres med veiserviceanlegg

Kartleggingen blant relevante aktører og interessenter viser entydig at ladestasjoner bør omfatte funksjoner som er tilpasset kundenes behov. Dette innebærer et helhetlig tilbud, blant annet i form av toalett, dusj (spesielt for lastebilsjåførere), matservering, rasteplass (sittebenker) og andre drivstoffformer (tankanlegg), og ikke kun ladere. Slike funksjoner underbygger mottoet til én av informantene: «Lad når du stopper, ikke stopp for å lade». En annen informant fremhevet betydningen av at ladestasjonen (med tilhørende fasiliteter) må være «et godt sted å stoppe» med opplevelsesmuligheter. Det ble også pekt på at det er fordelaktig at ladestasjoner i sentrale knutepunkter/kryss integreres med innfartsparkering (Park-and-Ride) og overgangsmuligheter til faste regionale bussruter.

Ladestasjoner for elbiler kan med fordel samlokaliseres med hvileplasser for tungtransport

Det kan være fordelaktig å samlokalisere ladestasjoner for elbiler med hvileplasser og tankanlegg for tunge kjøretøy. Gjennom NTP er det stilt konkrete krav til veimyndighetene om å etablere flere hvileplasser for tungtransport.

Det er imidlertid knyttet vesentlig usikkerhet til hva som vil være fremtidens energiform innen tungtransport. I dag pågår forsøk både med batterielektrisitet og hydrogen. Kartleggingen blant relevante aktører og interessenter indikerer at det på sikt er knyttet størst forventninger til hydrogen på de lange reisene. Elektrifisert varettransport vurderes som mest aktuelt innen nærdistribusjon med lette kjøretøy (< 7,5 tonn). I mange tilfeller vil lading da skje på depot, og trolig i begrenset grad langs Nye Veiers veistrekninger. Behovet for ladeinfrastruktur for tynge kjøretøy ligger sannsynligvis også et godt stykke frem i tid.

De ulike kjøretøygruppene har ulike behov og krav. Derfor er det viktig at ett anlegg for lette og tunge kjøretøy separeres fysisk, slik at tunge kjøretøy får egne dedikerte områder. Dette blant annet av trafikksikkerhetsmessige hensyn. Områdene for tunge kjøretøy bør dessuten plasseres lenger vekk fra hovedvei/avkjøring enn områdene for lette kjøretøy.

Nye Veier må ta høyde for arealbehov som oppstår for godstransport. Nye Veiers veistrekninger har en levetid på 40–75 år. Arealbehov må ses i dette tidsperspektivet.

Ladestasjoner langs hovedveier bør dimensjoneres for minst 50 ladere

Kapasiteten for en ladestasjon (antall ladepunkter) avhenger i første rekke av trafikkmengde, strømforsyning (nettilgang/-kapasitet) og tilgjengelige arealer, samt lokale forhold. En ladepark på 50 (eller opptil 100) ladere trenger ikke nødvendigvis å være lokalisert på ett sammenhengende areal, men kapasiteten kan tilfredsstilles gjennom etablering av et «cluster» av ladeanlegg, slik Lillesand (se Figur 4-9) er et eksempel på. Arealbehov og ladekapasitet (antall ladepunkter og ladeeffekt) for en ladestasjon avhenger generelt både av trafikkmengden på hovedveien og hvor godt anlegget fanger opp trafikk på lokal-/sekundærveinettet, det vil si hvor godt anlegget er tilpasset og fyller et behov i det lokale lademarkedet.

Planleggingen av ladestasjoner bør være mest mulig fremtidsrettet. Arealene bør derfor være mest mulig fleksible og ha utvidelsesmuligheter som sikrer tilstrekkelig ladekapasitet. Den teknologiske utviklingen for både bilmodeller og hurtigladere tilsier at lynladere med ladeeffekt på 150 kW og høyere vil bli dominerende i fremtiden. Ulempen med slike ladere er at de stiller høyere krav til strømforsyningen ved at effektbehovet vil øke, men fordelen er at dette kan bidra til kortere ladetid, økt sirkulasjon på ladepunkter og redusert risiko for at det oppstår ladekøer.



Figur 7-2: Eksempel på ladestasjon med seks lynladere (150 kW) langs E6 ved Lillehammer som driftes av Grønn kontakt.

Generelt er det en klar sammenheng mellom avstanden mellom to ladestasjoner langs en hovedvei og kapasiteten (antall ladepunkter og ladeeffekt) som tilbys.

Både for brukere, operatører og samfunnet vil det være gunstig hvis en ladestasjon kan betjene både regionaltrafikk og lokaltrafikk. Regneeksempelet i kapittel 6 gjenspeiler kun ladebehov for elbiltrafikk på hovedvei (E18/E39). Hvis en ladestasjon langs Nye Veiers veistrekninger også kan komme til nytte for det lokale markedet, vil dette medføre jevnere bruksmønster og øke den kommersielle attraktiviteten for anlegget. Dette taler for at dimensjonene for anlegg som inngår i dette regneeksempelet kan være noe undervurderte.

Generelt må arealbehovet for en ladestasjon være gjenstand for en individuell teknisk og økonomisk vurdering, hvor dimensjonering blir basert på nyttekostnadsvurderinger og lokale forhold.

Ladestasjoner bør etableres i umiddelbar nærhet av strømforsyning

Jo større avstand til strømforsyning og nettstasjon, jo høyere er investeringskostnadene. Graving og kabellegging er kostnadsdrivende. Store avstander til strømforsyning bidrar derfor til at ladeanlegg ikke blir realisert. Ladestasjoner bør derfor lokaliseres så tett på strømforsyning og nettstasjon som mulig.

I planleggingen av nye hovedveier kan Nye Veier selv redusere risikoen knyttet til strømforsyning og optimalisere lokaliseringen av ladestasjoner ved å basere strømforsyningen på tilkoping til kabel som uansett må legges langs hovedvei (for belysning, skilting osv.). Merkostnaden for dette er relativt begrenset (10–30 %), samtidig som besparelser knyttet til planlegging, bygging og drift av ladestasjoner vurderes som betydelige.

Strømforsyningen til ladestasjoner langs Nye Veiers veistrekninger bør være dimensjonert for minst 10 MW

Kapasiteten (antall ladepunkter) og effektbehov (strømforsyning) avhenger i første rekke av trafikkmengde og elbiletthet. Dessuten er det en kontinuerlig teknologisk utvikling som medfører at elbilene får stadig større rekkevidde og batterikapasitet, samtidig som hurtigladerne leverer stadig høyere ytelser. Maksimal effekt på lynladere langs det norske veinettet er i dag 350 kW, og det forventes at det blir stadig flere lynladere (med effekt større enn 150 kW). Denne utviklingen stiller derfor økte krav til kapasiteten i strømforsyningsnettet.

Det er derfor grunn til å anbefale at ladestasjoner langs Nye Veiers veistrekninger bør dimensjoneres for en strømforsyning på minst 10 MW; i enkelte tilfeller kan hende 15 MW. Generelt vil tilstrekkelig strømforsyning gi økt fleksibilitet i forhold til fremtidig utvikling og utvidelsesmuligheter. Som en informant formulerte det i kartleggingen blant aktører og interessenter: «Det er dyrt å bygge for smått». Også dispensasjonssøknader knyttet til behov for arealutvidelser av anlegg kan være tid- og ressurskrevende.

En fordel med utviklingen mot stadig flere lynladere er at slike ladere kan bidra til å redusere arealbehovet for ladestasjoner, ettersom ladetiden reduseres og sirkulasjonshastigheten ved ladepunktene øker. Ulempe er i første rekke knyttet til økt risiko for negative konsekvenser ved driftsstans (oppetid) og relativt høye investeringskostnader. Generelt forventes utviklingen med fortsatt kostnadsreduksjon for selve laderne å fortsette i årene fremover.

Det er imidlertid vanskelig å spå hvilken teknologi og hvilke krav som stilles til ladeinfrastruktur for elbiler i Norge i 2030. Tidsperspektivet er større fremover til 2030 enn bakover til da den første offentlig tilgjengelige ladestasjonen ble etablert i Norge (2011). Generelt er det derfor viktige å sikre mest mulig fleksible, robuste og fremtidsrettede arealer for ladeinfrastruktur langs Nye Veiers veistrekninger. Dette innebærer også å ta høyde for at det i fremtiden vil kunne være mulig å omdisponere eksisterende arealer/bygningsmasse hvis det oppstår endrede behov hos brukerne eller at den teknologiske utviklingen (f.eks. autonome kjøretøy) utløser andre behov.

Generelt må strømforsyningen til ladestasjoner være gjenstand for en individuell teknisk og økonomisk vurdering, hvor dimensjonering blir basert på nyttekostnadsvurderinger. Nåverdiberegningene til Nye Veier tar høyde for en levetid på 40–75 år for et veianlegg.

Norges vannkraftressurser gjør grønne tiltak som solcelleanlegg mindre aktuelt på ladestasjoner

Solcelleanlegg (f.eks. plassert på tak over ladepunktene på en ladestasjon) vil medføre at ladeanlegg vil kunne ha egen strømproduksjon. Med Norges forsyninger av ren og god vannkraft vil solcelleanlegg sjeldent være aktuelt av kapasitetsmessige hensyn. I de fleste tilfeller vil det være mulig å bygge høyspenttraseer frem til ladestasjonene som en del av veibyggingen.

Det samme gjelder batteribanker. Slike batterisystemer kan imidlertid være en måte å redusere effektbehovet til en ladestasjon på steder der det, av en eller annen grunn, ikke er samfunnsøkonomisk riktig å etablere tilstrekkelig elektrisk kapasitet via det ordinære kraftnettet. En batteribank kan i slike tilfeller bidra til å dekke toppbehovet i døgnet, gjerne som en mobil løsning for å løse kapasitetsutfordringer i høytrafikksesongen. Batteripakken vil da lades opp ved bruk av nettkraft i stille perioder (om natten), da effektuttaket er lavt. Her i Norge vil solcelleanlegg til bruk for opplading av slike store batteripakker trolig være lite formålstjenlig, både teknisk og økonomisk sett.

Både solcelleanlegg og batteribanker vil kunne ha en positiv omdømmeeffekt som **grønt og fornybart**, men den praktiske betydningen av slike tiltak vurderes i dag som begrenset. Samtidig er slike systemer gjerne forbundet med tekniske og driftsmessige utfordringer, og vil ofte også representere et fordyrende element. Integrasjon av slike systemer i tilretteleggingen av ladestasjoner bør derfor ha relativt lav prioritet hos Nye Veier.

7.2 Vurderingskriterier

Hvilke kriterier bør legges til grunn for optimal etablering av ladestasjoner? Hva er brukermessig og kostnadmessig mest hensiktsmessig?

Disse kriteriene bør Nye Veier legge til grunn for vurderinger knyttet til lokalisering av ladestasjoner

Tabell 7-2 inneholder en prioriteringsliste av vurderingskriterier som Norconsult anbefaler Nye Veier å legge til grunn for vurderinger knyttet til lokalisering av arealer for etablering av ladeinfrastruktur langs Nye Veiers veistrekninger («De ni bud for planlegging og tilrettelegging av ladeinfrastruktur»).

Tabell 7-2: Vurderingskriterier som Nye Veier anbefales å legge til grunn for vurderinger knyttet til lokalisering av ladestasjoner (i prioritert rekkefølge).

1. **Nyttekostnadsvurderinger:** Kostnader (inkl. anleggsbidrag) og nyttevirksomheter (inkl. 50 % bompenger for elbiler i fremtiden)
2. **Trafikkmengde:** ÅDT, elbilandel og turtype/reisehensikt (inkl. utfart)
3. **Strømforsyning:** Nettilgang og -kapasitet
4. **Arealer:** Størrelse, verneinteresser og tilgjengelighet (jfr. gjeldende regulering)
5. **Samlokalisering med servicetilbud** (inkl. mat, drikke, toalett, tilgang til andre typer drivstoff mv.)
6. **Nærhet til kryss/knutepunkt** (sekundærveinett)
7. **Attraktivitet for operatører** (inkl. kalibrering mot eksisterende lokal ladeinfrastruktur)
8. **Muligheter for døgnhvile og servicefasiliteter for tungtransport**
9. **Potensial for å utløse lokale synergieffekter** (f.eks. ift. etablering av nye nærings-/industriområder langs hovedvei)

Generelt er det viktig å være bevissthet på at enhver lokalitet har sin egenart. Dette innebærer at en lokalitets egnethet som ladestasjon ofte vil være bestemt ut ifra lokale forhold. Vurderinger av hvilke steder som peker seg ut som de mest optimale, bør derfor vurderes for lengre strekninger (slik casen med E18/E39 Langangen – Ålgård illustrerer) og i tett dialog med offentlige myndigheter (berørte kommuner og fylkeskommuner), kommersielle aktører (ladeoperatører) og private interessenter (bl.a. grunneiere).

Brukernes behov må stå i sentrum for i planleggingen av ladestasjoner

Som det fremgår av Tabell 7-2, er trafikantenes reiseatferd en viktig premis i planleggingen av hvor ladestasjoner bør lokaliseres, ettersom trafikkmengde og elbiletthet er en funksjon av brukernes reisemiddelvalg. I avsnitt 5.6 refereres det til brukerundersøkelser som viser at elbilister har spesielle behov og ønsker knyttet til ladestasjoner: Disse er oppsummert i Tabell 7-3.

Tabell 7-3: Hva brukerne er opptatt av med ladestasjoner.

1. **Beliggenhet**
2. **Pris**
3. **Antall ladere** («nok» ladekapasitet og lav risiko for ladekø)
4. **Enkelthet** (start/stopp lading, betalingsløsning mv.)
5. **Tilgang på lynladere** (150 kW eller høyere)
6. **Tilgang til servicefasiliteter** (mat, drikke, toalett osv.)
7. **Oppetid** (trygghet for å få ladet)
8. **Ting å gjøre under stopp** (opplevelser)
9. **God veiskilting og visuell informasjon** (gjerne dynamisk)
10. **God flyt og ryddig køordning** (bl.a. av trafikksikkerhetsmessige hensyn)

I det overordnede perspektivet og sett ifra brukernes ståsted er det viktigste at elbilistene får løst sine behov for lading. Samfunnsmessig er det viktig å unngå at mangel på lademuligheter bremser opp elektrifiseringen av den norske personbiltrafikken.

Nye Veier kan også bidra i en utvikling mot enklere og mer standardiserte løsninger for lading gjennom å stille krav til utforming av trafikkarealer og ladeinfrastruktur. I dag er buttparkering på oppmerkede plasser den vanligste formen for oppstilling av elbiler ved ladepunkter, men for en del elbilmodeller kan denne konfigurasjonen være utfordrende med tanke på at «pumpeledningen» blir for kort. Det er mye som taler for at «drive through» løsningen, på samme måte som for tradisjonelle bensinpumper, både er mer arealeffektiv, sikrere/tryggere og bidrar til høyere sirkulasjonshastighet enn buttparkering. Standardisering handler også om ladekontakter (CCS/Chademo/Tesla), betalingsløsninger (kort/brikke/app/SMS) og åpne løsninger for informasjonsdeling («connectivity»), uavhengig av ladeoperatør.

Rekkevidde er fortsatt ansett som den største begrensningen for at flere skal gå over til elbil. Denne sammen med Covid-19 og flere nordmenn som har feriert i hjemlandet og benyttet norske veier, har også vist at ladekøer og tilhørende «ladeangst» kan være en begrensende faktor for å få flere til å velge elbil. Derfor er god planlegging for å oppnå mest mulig optimal lokalisering av ladeinfrastruktur vesentlig for at den positive utviklingen i elbilandeler skal fortsette.

Generelt er rekkevidden for elbiler økende. Det er imidlertid trolig en begrensning for hvor lang rekkevidde batterielektriske biler vil kun få. Dette skyldes at batterier er relativt kostbare å produsere (selv om kostnadene er fallende), samtidig som det knapphet på enkelte komponenter/materialer som brukes i batteriproduksjon. En rekkevidde for elbiler på 500–600 kilometer representerer derfor et fornuftig kompromiss mellom pris, ytelse og vekt. Selv om rekkevidden vil øke noe i årene fremover, vil det viktigste for brukerne fortsatt være å ha sikkerhet for at de får løst sine behov for lading, spesielt på lange og mellomlange reiser.

Innføring av en «parkeringsavgift» etter endt lading kan være et virkemiddel som bidrar til at arealer med ladeinfrastruktur ikke blir benyttet som ordinær parkeringsplass, ettersom en slik avgift vil bidra til økt sirkulasjon ved ladepunkter og effektiv arealutnyttelse. En slik parkeringsavgift er noe som i første rekke ladeoperatørene må vurdere. På sikt kan imidlertid dette være ett av flere mulige tiltak/incentiver som kan vurderes for å styre etterspørselen slik at løsningene er samfunnsøkonomisk mest mulig lønnsomme. Tiltaket vil kunne bidra til optimal ressursutnyttelse ved at det hverken blir avsatt for mye eller for lite areal til ladestasjoner.

Kostnader for etablering av ladestasjoner er ikke-ubetydelige – men de økonomiske konsekvensene ved å gjøre «feil valg» kan være enda større

Generelt er det betydelige kostnader knyttet til etablering av ladestasjoner. De viktigste kostnadskomponentene vurderes å være:

- ❖ Ladeinfrastruktur
- ❖ Graving og kabler
- ❖ Anleggsbidrag (nettstasjon, strømforsyning)
- ❖ Arealer (grunnverv)

Fra kartleggingen blant relevante aktører og interessenter er totalkostnaden per ladepunkt «alt inkludert» oppgitt til å være i størrelsesorden 0,5–1,0 millioner kroner. Dette innebærer at investeringskostnaden for en ladestasjon med 50 ladepunkter typisk vil variere fra 25 til 50 millioner, blant annet avhengig av kostnader til grunnverv, strømforsyning, ytelse/effekt for ladeinfrastrukturen, tilførselsveier med videre.

«Feil valg» omfatter forhold som valg av ikke-optimale lokaliseringer som i mindre grad er tilpasset brukernes behov, som har tidsmessig og økonomisk krevende reguleringsprosesser, samt dimensjonering/prosjektering av arealer som etter kort tid viser seg å ha for liten kapasitet og dermed er lite fremtidsrettede og robuste.

Utviklingen med elektrifisering av veitransporten går fort. Samtidig kan planprosesser om etablering av ladeinfrastruktur ofte kreve mye tid, penger og tålmodighet. Det er viktig at ikke mangel på ladeinfrastruktur blir en unnskyldning for at bilister velger bort elbil når kjøretøy skal skiftes ut, og på den måten blir en faktor som bremser opp utviklingen med økende elektrifisering og nullutslippskjøretøy. Som omtalt i avsnitt 7.3, er regjeringen oppmerksom på denne problemstillingen ved at Kommunal- og moderniseringsdepartementet nylig har lansert et nytt regelverk som skal bidra til at planprosesser med etablering av ladestasjoner blir enklere.

Etablering av arealer med ladeinfrastruktur har klare nytteeffekter

Det er generelt vanskelig i denne utredningen å kvantifisere nytteeffekter ved etablering av ladeinfrastruktur langs Nye Veiers veistrekninger.

Nytten for samfunnet ved etablering av ny ladeinfrastruktur langs Nye Veiers veistrekninger er en reduksjon i klimagassutslippene som følge av at flere velger fossilfrie biler. Kartleggingen blant relevante aktører og interessenter viser entydig at etablering av mer ladeinfrastruktur langs veinettet i Norge anses som svært viktig og helt essensielt for oppfyllelse av målsettinger knyttet til lokale og nasjonale klima- og miljømål, herunder nullutslippskjøretøy og utvikling mot et nullutslippssamfunn. Tilgjengelighet til ladeinfrastruktur er også viktig for å rekruttere nye elbilister og for å redusere risikoen for at den positive utviklingen innen elektrifisering av veitransport bremses opp. Dette taler for en hypotese om at nytteeffekten ved etablering av ladeinfrastruktur langs Nye Veiers veistrekninger er stor.

Trafikantenes nytte påvirkes av kapasitet (antall ladere, effekt på ladepunkt, ledige ladere), avstand mellom ladepunkter, servicetilbud knyttet til ladestasjon, samt ladekostnader. Operatørene, som tilbydere og driftere av ladestasjoner, har kostnader knyttet til areal, infrastruktur og energi. Deres inntekter kommer fra brukere av ladestasjonen.

Etablering av nye ladestasjoner vil også ha positive regionale og lokale virkninger som følge av etablering av ny næringsvirksomhet og nye arbeidsplasser. Eksempelvis kan ladestasjoner føre til utvikling av nærings- og industriområder langs hovedveier som ellers vil kunne være vanskelige å realisere. Slike forhold vil ha positive virkninger for vertskommuner i form av økte skatteinntekter, både i anleggs- og driftsfasen.

Tungtransporten er spesielt opptatt av at ambisjonen i NTP om å skaffe 80 nye døgnhvileplasser langs norske veier oppfylles. Etablering av ladestasjoner som samlokaliseres med slike døgnhvileplasser for tungtransport, gjerne med tankingsanlegg, kan derfor bidra til at NTP-ambisjonen blir oppfylt.

Det pågår en rivende utvikling av nullutslippsløsninger innen transportsektoren. Innen tungtransporten er det forventet at nullutslippsløsninger vil bli et krav i offentlige anbudsprosesser. Nullutslippsløsninger vil derfor representere et konkurransefortrinn for transportørene som satser på dette.

Generelt er det viktig å utføre nyttekostnadsanalyser før man eventuelt innfører nye tiltak, som eksempelvis batteribanker.

I et internasjonalt perspektiv har Norge tatt på seg den «**grønne ledertrøyen**» og ligger helt i front av det grønne skiftet med elektrifisering innen transportsektoren (både vei, buss og båt). I kartleggingen blant relevante aktører og interessenter er det uttalt at «*Norge ligger fem år foran resten av verden i elektrifisering av personbiltrafikken*» og introduksjon av nullutslippsløsninger. Gjennom dette har norske virksomheter, både offentlige og private, utviklet innovative løsninger og tilegnet seg unik kompetanse og erfaringer. Dette kan potensielt være et økende norsk eksportprodukt, både i form av varer og tjenester.

Det viktigste Nye Veier kan bidra med for å oppfylle nasjonale utslipps- og klimamål, er å *understøtte elektrifisering av veitransporten i Norge gjennom smart lokalisering og god tilrettelegging av arealer med ladeinfrastruktur langs Nye Veiers veistrekninger som er best mulig tilpasset brukernes behov, både i dag og i fremtiden* (som også tar høyde for teknologisk utvikling).

7.3 Planprosess

Hvordan kan en «bruksanvisning» for optimal lokalisering av ladeinfrastruktur integreres i og bli et nytt verktøy i Nye Veiers planprosesser?

Gjennom kartleggingen blant relevante aktører og interessenter har planprosesser (reguleringsplan) blitt trukket frem som en av de største utfordringene knyttet til etablering av arealer med ladeinfrastruktur.

Anbefalinger for å sikre en god planprosess for lokalisering av ladestasjoner langs Nye Veiers veistrekninger er oppsummert i Tabell 7-4. De enkelte anbefalinger er kort kommentert og utdypet nedenfor.

Tabell 7-4: Anbefalinger for å sikre en god planprosess for lokalisering av ladestasjoner langs Nye Veiers veistrekninger.

1. Mulighetsrommet for optimal plassering av arealer for ladeinfrastruktur bør utforskes tidlig i Nye Veiers planprosesser
2. Vurderingskriteriene som er anbefalt i denne utredningen bør legges til grunn for en manual («bruksanvisning») som tas aktivt i bruk i Nye Veiers planprosesser
3. Nye Veier bør være en katalysator som ivaretar tidlig kontakt, god dialog og godt samarbeid med relevante aktører og interessenter for å finne de mest optimale løsningene for etablering av ladeinfrastruktur
4. Nye Veier skal være en god tilrettelegger av ladestasjoner – men ingen driver/operatør
5. Nye Veier bør unngå å lokalisere ladestasjoner i områder hvor konfliktnivået erfaringsmessig kan bli høyt
6. Nye Veier må ta høyde for at ny teknologi og nye drivstoffformer vil bli introdusert de neste tiårene

Mulighetsrommet for optimal plassering av arealer for ladeinfrastruktur bør utforskes tidlig i Nye Veiers planprosesser

Norconsult antar at én medvirkende og bakenforliggende årsak for denne utredningen er at Nye Veier så langt i sine planprosesser for bygging av hovedveier har viet behovet for arealer med ladeinfrastruktur relativt liten oppmerksomhet. I informasjonsinnhentingen ble det uttalt at «*ladeinfrastruktur gjerne lokaliseres der det er plass, ikke nødvendigvis der det er optimalt*».

For kommende prosjekter bør derfor Nye Veier (med utgangspunkt i anbefalte vurderingskriterier i henhold til Tabell 7-2) i større grad utforske mulighetsrommet og begrensninger for etablering av ladestasjoner i tidligfase, slik at Nye Veier – og relevante offentlige og private samarbeidspartnere – i etterkant unngår å bedrive «brannslukking». Det er gjerne i tidligfase at de mest helhetlige og gode ideene og løsningene kan utvikles. Tilpasning av behov for ladeinfrastruktur i senere planfaser medfører gjerne mer omfattende og fordyrende tiltak, eksempelvis i form av fremføring av strøm.

Denne utredningen kan forhåpentligvis bidra til økt bevissthet om nødvendigheten av å tenke etablering av ladeinfrastruktur i tidligfase, både internt i Nye Veier og eksternt hos aktører og potensielle samarbeidspartnere.

Vurderingskriteriene som er anbefalt i denne utredningen bør legges til grunn for en manual («bruksanvisning») som tas aktivt i bruk i Nye Veiers planprosesser

Nye Veier anbefales å legge vurderingskriteriene i Tabell 7-2 til grunn for utvikling av en manual («bruksanvisning») som kan brukes til vurderinger og prioriteringer av ulike lokaliteters egnethet som ladestasjon for strekninger som inngår i Nye Veiers utbyggingsportefølje.

Det er Nye Veier som har best kjennskap til sine planprosesser, og som dermed også er best egnet til å vurdere hvilken informasjon og hvilke behov som en slik manual skal løse. Denne utredningen inneholder også mye annen relevant informasjon som Nye Veier helt sikkert kan nyttiggjøre seg i utarbeidelsen av en konkret manual som skal bli et nyttig verktøy i Nye Veiers planprosesser.

Nye Veier bør være en katalysator som ivaretar tidlig kontakt, god dialog og godt samarbeid med relevante aktører og interessenter for å finne de mest optimale løsningene for etablering av ladeinfrastruktur

Gjennom intervjuene har alle relevante aktører og interessenter særlig pekt på behovet for å bli involvert så tidlig som mulig i prosesser knyttet til etablering av ladeinfrastruktur. Blant annet er kommunene i besittelse av lokalkunnskap og er den aktøren som ofte kjenner best til hvilke muligheter og begrensninger som finnes i prosesser knyttet til arealsøk og identifikasjon av aktuelle lokaliseringer for etablering av ladestasjoner. Slik tidlig involvering øker også sannsynligheten for å finne gode og helhetlige løsninger som best mulig understøtter både lokale, regionale og nasjonale mål og strategier. En kommune står ikke nødvendigvis klar til å hoppe inn i Nye Veiers planprosesser, men trenger gjerne en viss modningstid. Tidlig involvering av kommuner danner også grunnlag for et godt og bredt samarbeid på andre områder som vil være svært nyttig gjennom en hel og lang planprosess.

Denne utredningen viser også at det er viktig at nettselskap involveres på et tidlig stadium i planprosesser. Nye Veier bør derfor ta kontakt med og legge vekt på å etablere et godt samarbeid med nettselskap tidlig. For nettselskapene er det viktig å ha god oversikt over fremtidige behov og for å kunne utvikle gode prognoser for fremtidige investeringsbehov. Tidlig dialog vil derfor gjøre nettselskapene i stand til å vurdere og prioritere tiltak og steder hvor kapasiteten i strømforsyningsnettet bør økes. Generelt er utbygging av kraftnettet forbundet med store og tunge investeringer, som gjerne også er tidkrevende.

Nye Veier skal være en god tilrettelegger av ladestasjoner – men ingen driver/operatør

Nye Veiers ansvar er å planlegge, bygge, drifte og vedlikeholde trafikksikre hovedveier. Dette innebærer blant annet å være en tilrettelegger og fasilitator for etablering av gode anlegg med ladeinfrastruktur. Selve bygging og drift er det kommersielle aktører som ivaretar. For at disse skal være interessert i og villige til å satse på bygging av ladestasjoner og eventuelle tilhørende servicefasiliteter, herunder ha forståelse for og aksept for risikobildet, er det viktig at også ladeoperatører involveres på et tidlig stadium i planprosesser.

For å sikre nøytralitet i kommende prosesser og konkurranser om etablering av ladestasjoner er det viktig at alle potensielle operatører har like muligheter til å innhente informasjon og komme med innspill. Det er ladeoperatørene som har kunnskap om, innsikt i og en klar interesse av at ladestasjoner blir kommersielt attraktive og bæredyktige. Derfor er det viktig at disse involveres tidlig, gjerne gjennom dialogkonferanser.

Nye Veier bør unngå å lokalisere ladestasjoner i områder hvor konfliktnivået erfaringsmessig kan bli høyt

Noen typer områder (f.eks. dyrket mark, kulturminner osv.) vil erfaringsmessig være mer konfliktfylte å etablere ladestasjoner på enn andre arealer. Jo tettere på bebygde områder, jo større er konfliktpotensialet. Grunneierforhold og arealkonflikter kan potensielt være veldig tidkrevende og kompliserte. Det bør derfor gjøres grundige arealsøk og arealvurderinger i tidligfase.

Nye Veier må ta høyde for at ny teknologi og nye drivstoffformer vil bli introdusert de neste tiårene

Denne utredningen dokumenterer at elektrifiseringen av veitransporten går raskt. Det er imidlertid grunn til å forvente at i fremtiden vil ny teknologi og nye energiformer bli introdusert. Spesielt gjelder dette hydrogen. I dag anses dette som den mest lovende energibæreren for tunge kjøretøy. Det er derfor sannsynlig at hydrogen vil spille en større rolle i tungtransportmarkedet i løpet av 5–10 år. Dette utløser et behov for etablering av tankfyllingsanlegg. Disse kan med fordel lokaliseres i tilknytning til større ladestasjoner (ladeparker). Generelt stiller hydrogen høye krav til sikkerhet, hvilket innebærer at anlegg med ladestasjoner bør planlegges med utvidelsesmuligheter.

Regjeringen har nylig kommet med nye regler som innebærer at det skal bli enklere å etablere ladestasjoner

Etter at intervjuene var gjennomført lanserte Kommunal- og moderniseringsdepartementet et rundskriv (H-6/20) [17] om etablering av ladepunkter og ladestasjoner for elbiler – forholdet til plan- og bygningsloven mv. (juli 2020) [17]. Bakgrunnen er at regjeringen konstaterer at det blir flere elbiler og at behovet for ladestasjoner øker. Rundskrivet innebærer at reglene for etablering av ladestasjoner blir klarere og legger opp til at saksbehandlingen skal bli så enkel som mulig. Det nye regelverket vil trolig også bidra til å forenkle Nye Veiers planprosesser for tilrettelegging og etablering av areal for ladeinfrastruktur.

I rundskrivet kommer det frem at arealformål «2080 Parkering» tydelig åpner for etablering av ladestasjoner, hvor selve ladepunktet, kabler, belysning etc. vil defineres som nødvendig teknisk utrustning til parkeringsplasser. Følgende står om arealformål 2080 Parkering på regjeringen.no «*Parkeringsplasser kan ved angivelse i bestemmelser og eventuelt med bestemmelsesområde på plankart blant annet være taxiholdeplass, særskilt tilrettelagte parkeringsplasser, sykkel-/motorsyssel-/bussparkeringsplasser og ladestasjon for elbil eller Plug-in hybrid bil*». Det er dermed anbefalt at man ved etablering av ladestasjoner bruker arealformål 2080 på ladestasjoner, med bruk av hensyn- eller bestemmelsessoner ved behov. Når det kommer til byggesak, er det opp til kommunen å vurdere om det enkelte tiltak anses som et tiltak etter byggesaksdelen av plan- og bygningsloven (jfr. § 20-1). Større og mer komplekse ladestasjoner har større sannsynlighet for å være søknadspliktige under byggesaksdelen av plan- og bygningsloven, enn for eksempel ett enkelt ladepunkt på en gateparkering.

8 Referanser

- [1] Stortingsmeldingene nr. 34 (2006–2007) og nr. 21 (2011–2012) – «Norsk klimapolitikk» (Klimaforliket)
- [2] Stortingsmelding nr. 33 (2016–2017) – «Nasjonal transportplan 2018–2029» (NTP)
- [3] «Klimakur 2030 – Tiltak og virkemidler mot 2030», Miljødirektoratet, ENOVA, Statens vegvesen, Kystverket, Landbruksdirektoratet, NVE (M–1625 | 2020)
- [4] «Elektrifisering av veitrafikk», Vista Analyse for Nye Veier (rapport 2020/13)
- [5] «Teknologi for bærekraftig bevegelsesfrihet og mobilitet», rapport fra Ekspertutvalget for teknologi og fremtidens transportinfrastruktur (2019)
- [6] «360 graders analyse av potensialet for nullutslippskjøretøy», Transportøkonomisk institutt (TØI rapport 1744/2019)
- [7] «Framskrivning av kjøretøyparken – i samsvar med nasjonalbudsjettet 2019», Transportøkonomisk institutt (TØI rapport 1689/2019)
- [8] «Teknologi for bærekraftig bevegelsesfrihet og mobilitet», Ekspertutvalget for teknologi og fremtidens transportinfrastruktur» (2019)
- [9] «Infrastruktur for hurtigladning av batteridrevne kjøretøy langs hovedveier – Litteraturstudie», Electronova for Nye Veier (PowerPoint-presentasjon 2018)
- [10] «Regional kraftsystemutredning for Agder 2018–2037», Agder Energi Nett (
- [11] Statistisk sentralbyrå (www.ssb.no) – div. statistikk
- [12] Elbilforeningen (www.elbil.no) – div. statistikk
- [13] «Ladeklart Norge 2025», Elbilforeningen (mars 2019)
- [14] Statens vegvesen (www.vegvesen.no/trafikkdata) – trafikktegninger
- [15] Trafikkprognoser fra Den Nasjonale Transportmodellen (NTM6) for 2018 og 2030
- [16] Trafikkprognoser fra Den Nasjonale Godsmodellen (NGM) (2030)
- [17] Rundskriv (H-6/20) fra Kommunal- og moderniseringsdepartementet om etablering av ladepunkter og ladestasjoner for elbiler – forholdet til plan- og bygningsloven mv. (juli 2020).

Vedlegg


Vedlegg A: Intervjuguide

Vedlegg B: Ladekart

Vedlegg C: Analyse (regneeksempel) for Case E18/E39 Langangen – Ålgård

Vedlegg A: Intervjuguide

Notat

Norconsult 

Oppdragsnr.: 5203805 Dokumentnr.: NOT-NV-003

► Optimal plassering av areal for ladeinfrastruktur langs Nye Veiers strekninger | Intervjuguide

1 Bakgrunn og formål

Det blir stadig flere elbiler i Norge. Ifølge SSB har antall nullutslippskjøretøy økt fra i underkant av 100 000 biler ved utgangen av 2016 til ca. 260 000 ved utgangen av 2019. Dette innebærer at markedsandelen for slike kjøretøy har økt fra 4 % til 9 % i løpet av få år. Denne utviklingen forventes å fortsette.

Samfunnsoppdraget til Nye Veier er å planlegge, bygge, drifte og vedlikeholde trafiksikre hovedveier. Nye Veier har igangsatt en utredning for å klarlegge hva som kan være optimal plassering av areal for ladeinfrastruktur langs Nye Veiers veistrekninger. Nye Veier har engasjert rådgivningsfirmaet Norconsult til å bistå i dette arbeidet. Oppdraget skal omfatte vurderinger av og anbefalinger for hvordan Nye Veier mer systematisk og helhetlig kan planlegge areal for lokalisering av ladeinfrastruktur over lengre strekninger/korridorer.

Sentrale spørsmålsstillinger i utredningen er:

1. Hva er optimal avstand mellom ladestasjoner? Over hvor lange strekninger bør behovet for ladeinfrastruktur vurderes?
2. Hvilke kriterier skal legges til grunn for optimal etablering av ladestasjoner? Hva er brukermessig og kostnadsmessig mest hensiktsmessig?
3. Hvordan kan en «bruksanvisning» for optimal lokalisering av ladeinfrastruktur integreres i og bli et nytt verktøy i Nye Veiers planprosesser?

Som en del av oppgaveløsningen, blir det gjennomført individuelle samtaler (intervju) med noen utvalgte aktører og potensielle samarbeidspartnere for Nye Veier. Hensikten med denne kartleggingen er å avdekke behov, ønsker, forventninger, krav og anbefalinger som er knyttet til etablering av ladeinfrastruktur langs Nye Veiers veistrekninger.

Det presiseres at Nye Veier ønsker å se nærmere på hvordan det bedre kan tilrettelegges for ladestasjoner langs veistrekninger som inngår i Nye Veiers portefølje. Nye Veier ser imidlertid ikke for seg hverken å bygge egne ladestasjoner selv eller forestå forvaltning, drift og vedlikehold av de nye ladeanleggene.

Følgende aktører/interessenter inngår i kartleggingen:

1. «Brukere»
2. «Operatører»
3. «Nettselskap»
4. «Offentlige myndigheter»
5. «Tungtransport»

Notat

Oppdragsnr.: 5203805 Dokumentnr. NOT-NV-003

Norconsult 

2 Intervjuet

Form: Individuelt semistrukturert intervju via Teams. To rådgivere vil gjennomføre intervjuet og ta notater. Det kan også være aktuelt at representanter fra oppdragsgiver (Nye Veier) deltar.

Varighet: Inntil 90 minutter.

Dokumentasjon: Møtet vil bli oppsummert i et kortfattet referat. Dette vil bli distribuert til møtedeltagerne for å sikre at Norconsults oppfatning er i overensstemmelse med oppfatningen til informantene.

Anonymisering: Leveransen i Norconsults oppdrag er en sluttrapport til Nye Veier. Denne sluttrapporten vil foreligge etter sommerferien. I rapporten vil informantenes synspunkter og holdninger, så langt det lar seg gjøre, bli anonymisert. Det vil i stedet bli lagt vekt på å beskrive likheter og eventuelle nyanser i informantenes perspektiver.

Case E18/E39 Langangen – Ålgård (se Figur 1): Denne strekningen vil bli benyttet som eksempel i vurderinger av optimal plassering av areal for ladeinfrastruktur langs Nye Veiers veistrekninger i Norge.




Figur 1: Case E18/E39 Langangen – Ålgård.

3 Agenda

1. Velkommen – kort presentasjonsrunde (5 min)
2. Gjennomgang og diskusjon av intervjuguide på de to neste sidene (50-80 min)
3. Avslutning og videre prosess (5 min)

Notat

Oppdragsnr.: 5203805 Dokumentnr.: NOT-NV-003

Norconsult 

4 Intervjuguide

Spørsmålslisten nedenfor er ikke uttømmende, men et utgangspunkt for aktuelle opplysninger som vi ønsker å kartlegge synspunkter på. Spørsmålslisten er den samme for alle gruppene av aktørene/interessentene, men ikke alle spørsmålene vil være like relevante for alle informantene.

Grensesnitt og forhold til etablering av ladeinfrastruktur

1. Hvilken rolle og interesse har din virksomhet i etablering av ladeinfrastruktur langs Nye Veiers veistrekninger?
2. Hva er det viktig at Nye Veier tar hensyn til når de tilrettelegger for ladeinfrastruktur langs sine veier, sett fra din virksomhet sitt ståsted?

Funksjonskrav

3. Hvilke funksjoner bør arealer som planlegges med ladeinfrastruktur ha (hvilke krav bør stilles til parkering, fasiliteter, bygg, osv.)?
4. Er det ønskelig at arealer med ladeinfrastruktur blir samløkalisert med veiserviceanlegg, matservering, overnatting etc. eller kan arealene være frittstående?
5. Hvor store arealer bør avsettes til ladeinfrastruktur («fotavtrykk» inkludert «alt», f.eks. trafoer, likerettere mv.)?
6. Hva bør typisk ladetid (minutter) og ladeeffekt (kW) per lading være?
7. Bør ladeinfrastruktur for lette og tunge kjøretøy samløkaliseres eller separeres? Hvorfor?
8. Bør anleggene planlegges med batteribank (pga. utjevning av nettkapasitet)? (Dette er generell informasjonsinnhenting/kontekst, og ikke noe Nye Veier spesifikt vurderer selv)
9. Bør anleggene planlegges med solcellepanel («grønn energi»)? (Dette er generell informasjonsinnhenting/kontekst, og ikke noe Nye Veier spesifikt vurderer selv)


Lokalisering

10. Bør arealer med ladeinfrastruktur lokaliseres tett (med få ladere) eller spredt (med mange ladere)?
11. Hvordan vil du definere henholdsvis tett og spredt lokalisering av ladestasjoner (ca. avstand i km)?
12. Bør arealer med ladeinfrastruktur lokaliseres i kryss eller på strekninger (dvs. mellom kryss)?
13. Hva er optimal avstand mellom ladestasjoner langs Nye Veiers veistrekninger (ca. avstand i km)?
14. Hvor viktig er nærhet til sekundærveinett og knutepunkter for lokalisering av ladestasjoner?
15. Hvor langt unna Nye Veiers hovedvei kan et ladeanlegg lokaliseres (maksimal kjøreavstand i meter)?
16. Hvilken kapasitet bør arealer med ladeinfrastruktur ha (antall ladeenheter, effektbehov etc.)? Kapasiteten vil være avhengig av trafikkmengde (ÅDT) – er det andre ting?
17. Hva bør maksimal avstand være mellom strømforsyning/nettstasjon og arealer med ladeinfrastruktur være (ca. avstand i km)?

Brukerperspektivet

18. Har du noe informasjon om brukernes behov i tilknytning til lading av kjøretøy (brugerundersøkelser, forskningsrapporter etc.)? Hva er viktigst for brukerne (utover lading)?

Notat

Norconsult 

Oppdragsnr.: 5203805 Dokumentnr.: NOT-NV-003

19. Hvilket bruksmønster har kunder som benytter ladestasjoner? Når og hvor er behovet for lading størst (variasjoner over døgnet, uken/helg, årstider etc.)?
20. Hva er de største utfordringene med dagens ladeinfrastruktur i Norge som Nye Veier bør hensynta?
21. Bør det være en kostnad («parkeringsavgift») hvis oppholdstiden for en bruker ved én ladestasjon går utover tiden det tar før en elbil er fulladet? (Dette er generell informasjonsinnhenting/kontekst, og ikke noe Nye Veier spesifikt vurderer selv)

Myndighetsperspektivet

22. Hva er viktig for offentlige myndigheter å hensynta i planleggingen av arealer for ladeinfrastruktur (f.eks. arealkonflikter, jordvern og kulturminner, dvs. innspill til Nye Veiers planprosesser)?
23. Er det noen områder/steder (jfr. case, se Figur 1) som peker seg ut som spesielt gunstige eller ufordelaktige med tanke på etablering av arealer for ladeinfrastruktur langs Nye Veiers veistrekninger?
24. For nettselskap: kan dere si noe om hvor det er tilgjengelig nettkapasitet og nettilgang? Og hva bør ett ladeanlegg typisk ta høyde for (effekt)? Har nettselskapet gjort en vurdering av fremtidig kraftbehov og behov for nettutbygging knyttet til ladestasjoner langs Nye Veiers veistrekninger? Fins det noen åpent tilgjengelige oversikter over nettkapasitet? Er det mulig å få tilgang til slik informasjon i forbindelse med Nye Veiers planprosesser? Kan dere si noe om hvordan kapasiteten i nettet vil påvirke prisen på lading?

Kostnader og nyttevirkninger

25. Har du opplysninger om kostnader (ca.) knyttet til etablering av arealer for ladeinfrastruktur (stikkord: ladestasjoner, anleggsbidrag, trafoer, kabler/likereettere, graving, asfaltering, grunnnerv, forskjeller mellom urbane og rurale områder etc.)?
26. Hva er de viktigste nyttvirkningene ved etablering av arealer for ladeinfrastruktur, både for brukerne og samfunnet (stikkord: klima, økt utbredelse av nullutslippskjøretøy, samfunnsøkonomi)?

Vurderingskriterier

27. Hvilke kriterier bør Nye Veier hensynta i vurderinger for plassering av arealer med ladeinfrastruktur?
28. Hvilke av disse kriteriene bør tillegges størst vekt (rangering)?

Fremtidig utvikling

29. Elbiler får stadig lengre rekkevidde og kortere ladetid (batterier med større absorpsjonsevne). Hvilke perspektiver har du for situasjonen i 2030? Hvilken markedsandel har elbiler i Norge og hvilken rekkevidde har de? Eller har andre drivstofftyper (f.eks. hydrogen) fått sitt gjennombrudd som Nye Veier må hensynta i sine vurderinger for lokalisering av ladeanlegg?
30. Tungtransport står for en betydelig andel av klimagassutslippene innenfor veisektoren. Utslippene fra tungtransport i Norge har dessuten økt vesentlig mer enn utslippene fra personbiler de siste 30 årene. Hvilke planer og ambisjoner har bransjen for at tungtransport skal bli bærekraftig og klimanøytral? Hvordan kan disse planene/ambisjonene påvirke Nye Veiers arbeid med å utvikle en «bruksanvisning» eller «verktøykasse» i Nye Veiers planprosesser?
31. Hvilke konsekvenser har den teknologiske utviklingen for hva som er optimal plassering av arealer med ladeinfrastruktur langs Nye Veiers veistrekninger? I hvilken grad påvirker denne utviklingen Nye Veiers vurderinger av hva som er optimal avstand mellom ladestasjoner?

Notat

Oppdragsnr.: 5203805 Dokumentnr. NOT-NV-003

Norconsult 

Andre anbefalinger til Nye Veier?

32. Har du andre anbefalinger til Nye Veier i den videre prosessen?

Har du andre kommentarer eller innspill som du føler ikke blir dekket av intervjuguiden?

33. Andre ting?

5 Avslutning

Vi ønsker dere velkommen og ser frem til et interessant og konstruktivt møte!

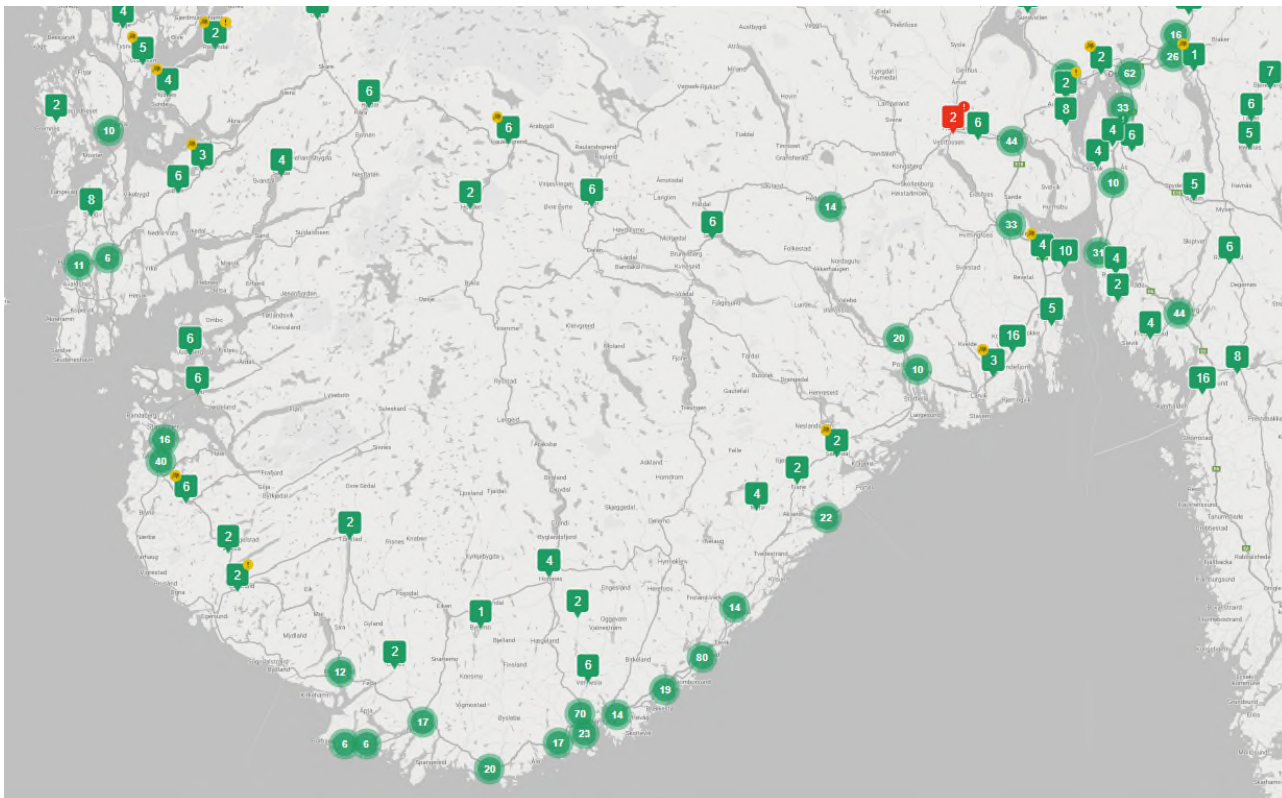
Med vennlig hilsen
På vegne av Norconsult

Bent Anund Ramsfjell
Prosjektleder Plan og Samferdsel (oppdragsleder)
Mobil: +47 957 77 921
bent.anund.ramsfjell@norconsult.com

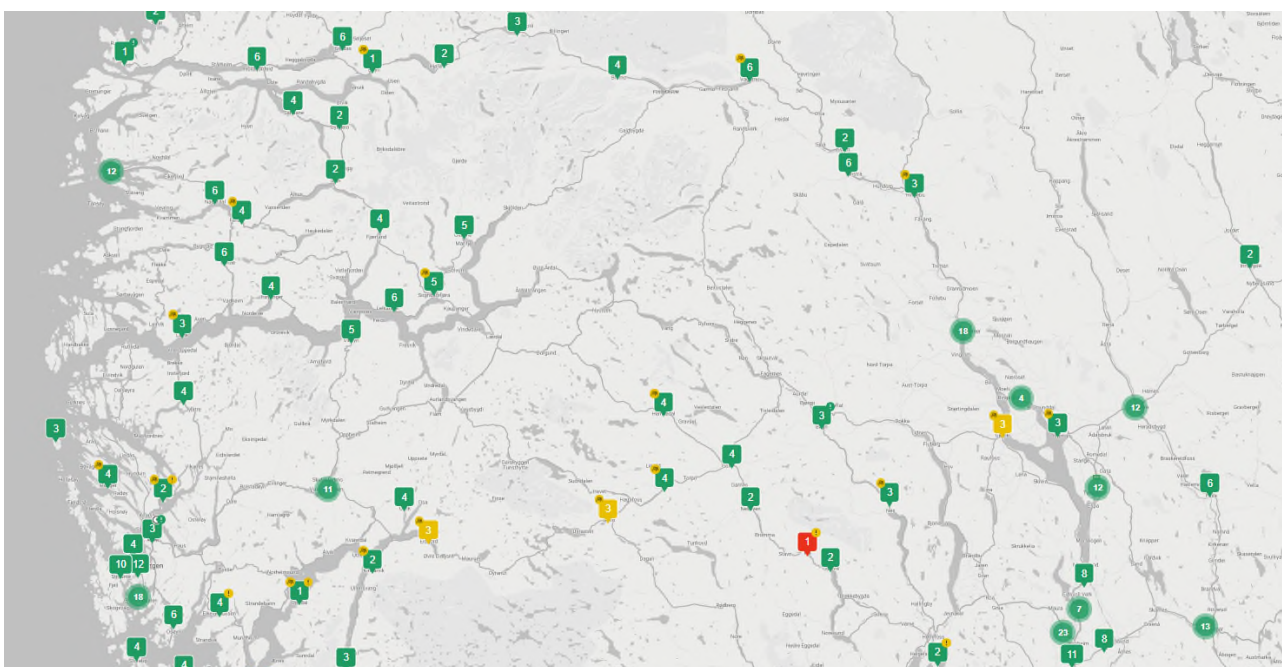
Norconsult AS, Postboks 626, NO-1303 Sandvika
Vestfjordgaten 4, NO-1338 Sandvika
Tel: +47 67 57 10 00 | Fax: +47 67 54 45 76
www.norconsult.no

Vedlegg B: Ladekart

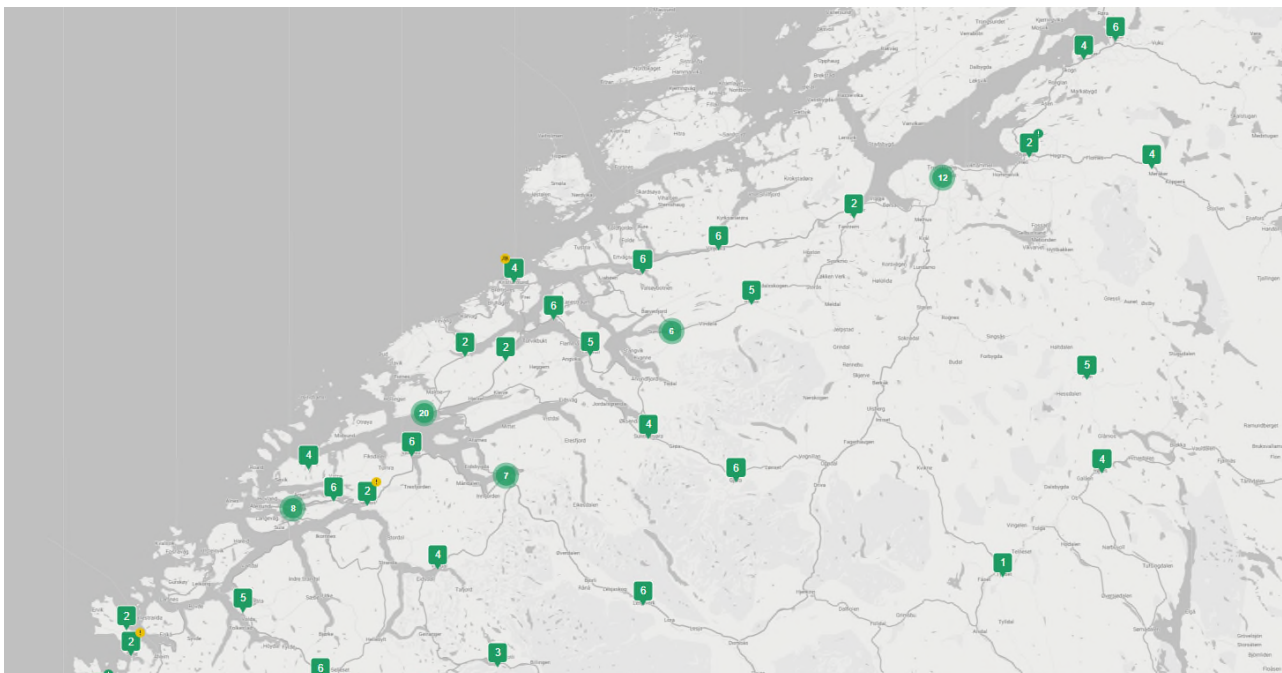
Grønn kontakt



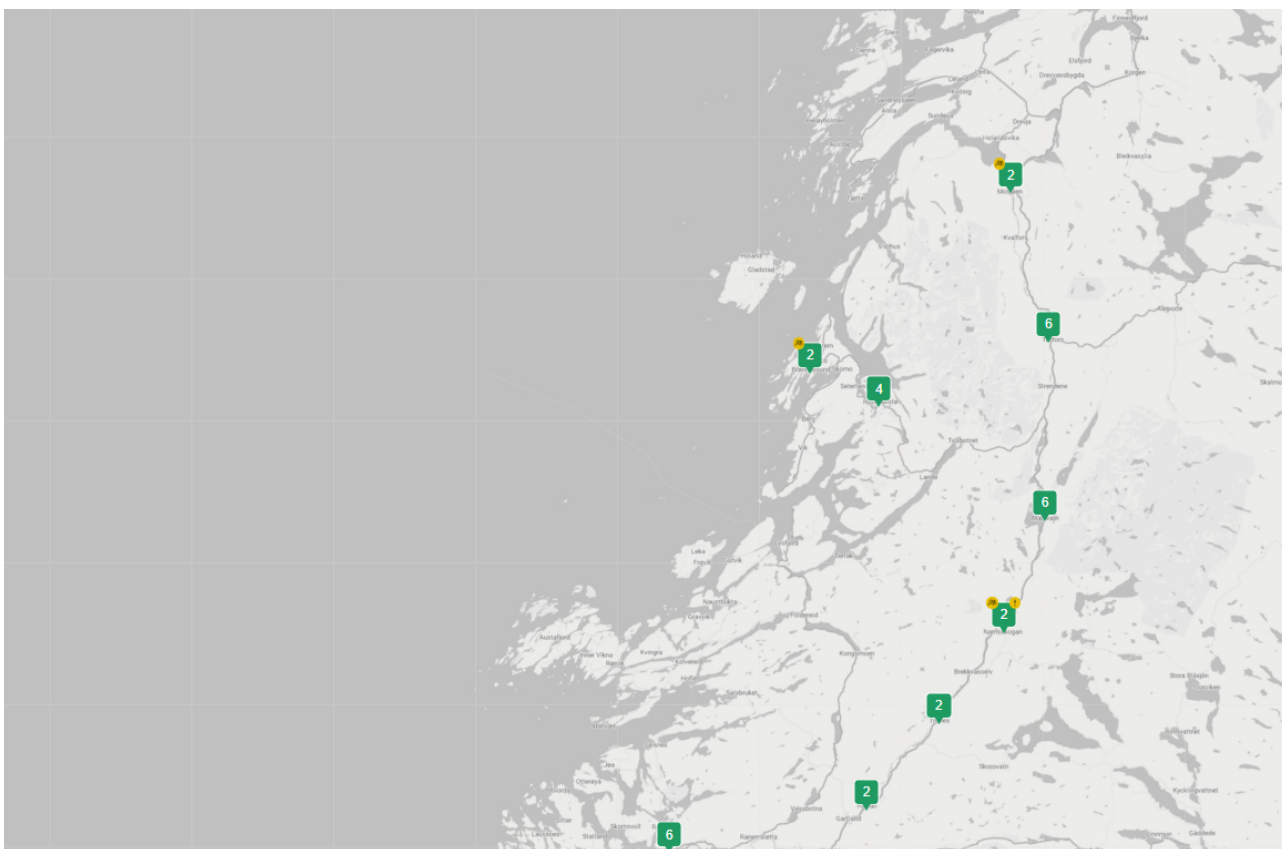
Figur V-1. Ladekart for Grønn kontakt i Sør-Norge (august 2020).



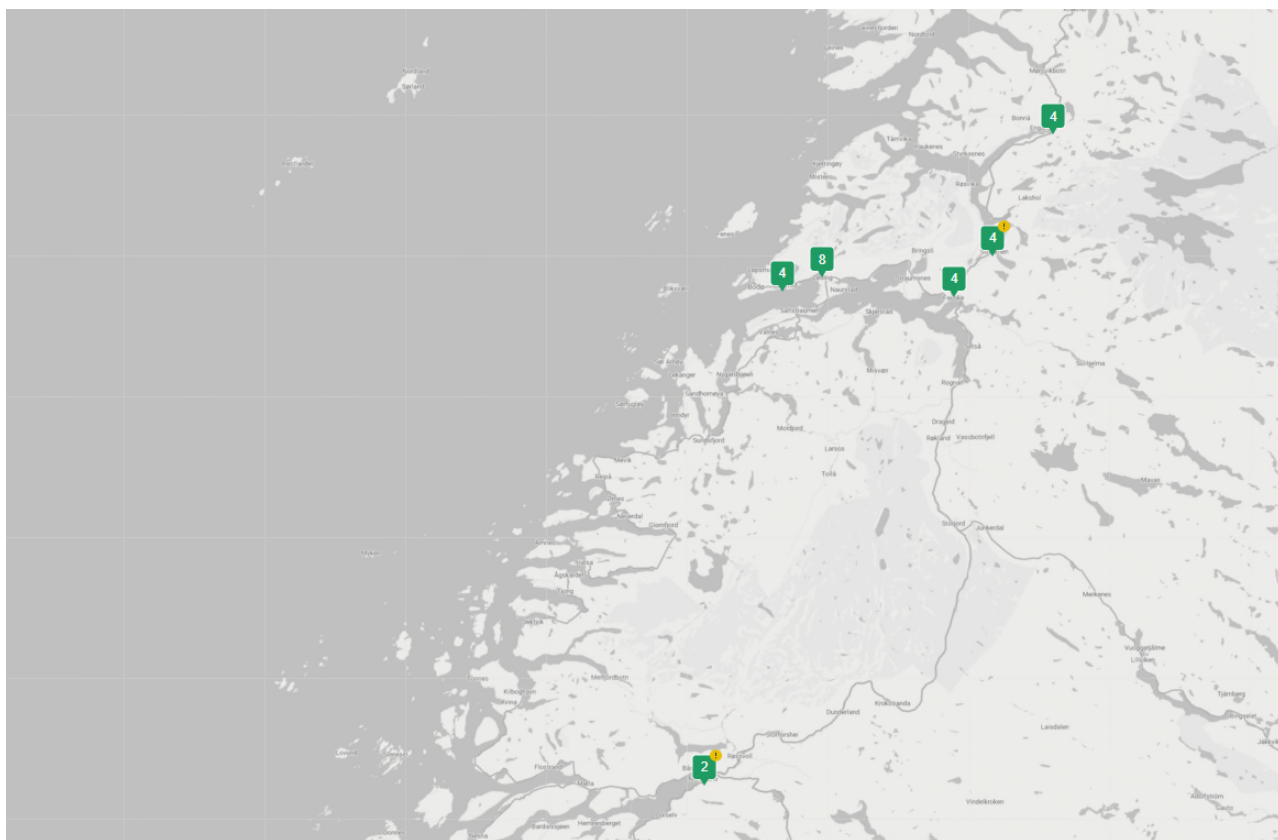
Figur V-2. Ladekart for Grønn kontakt i Midt-Norge (august 2020).



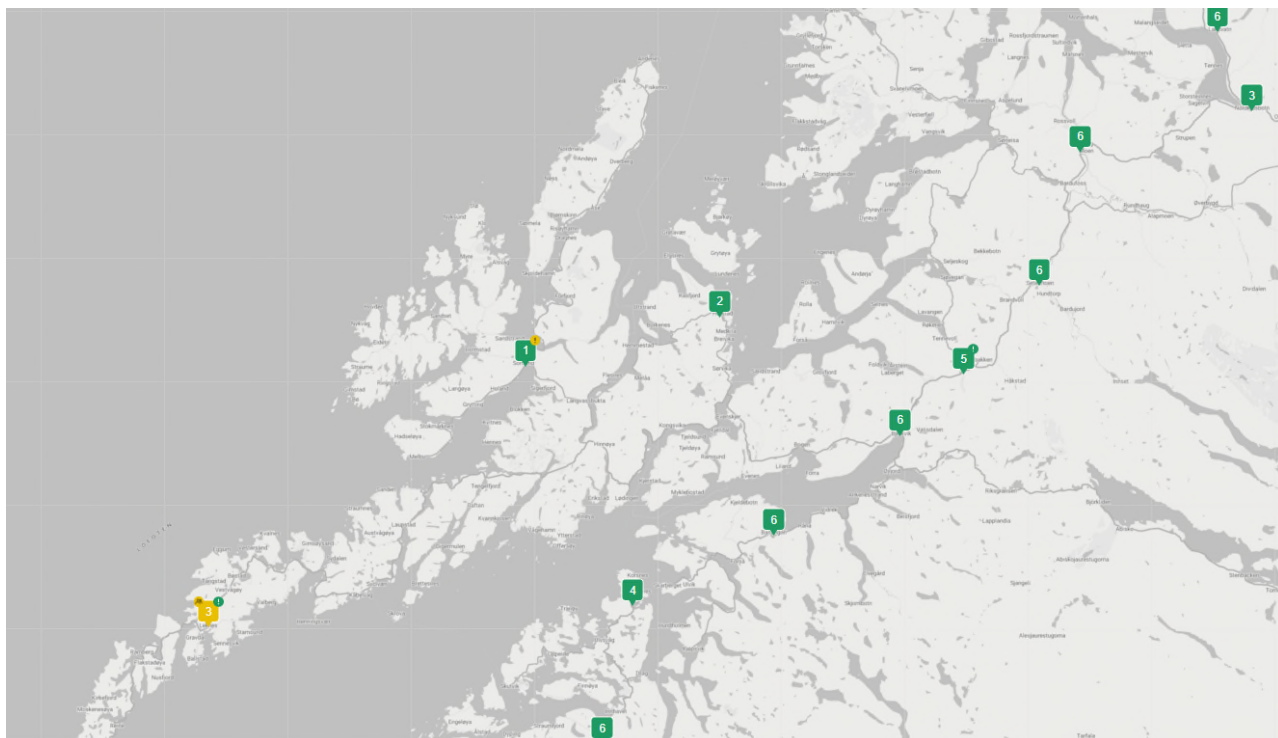
Figur V-3. Ladekart for Grønn kontakt i Midt-Norge/Trøndelag (august 2020).



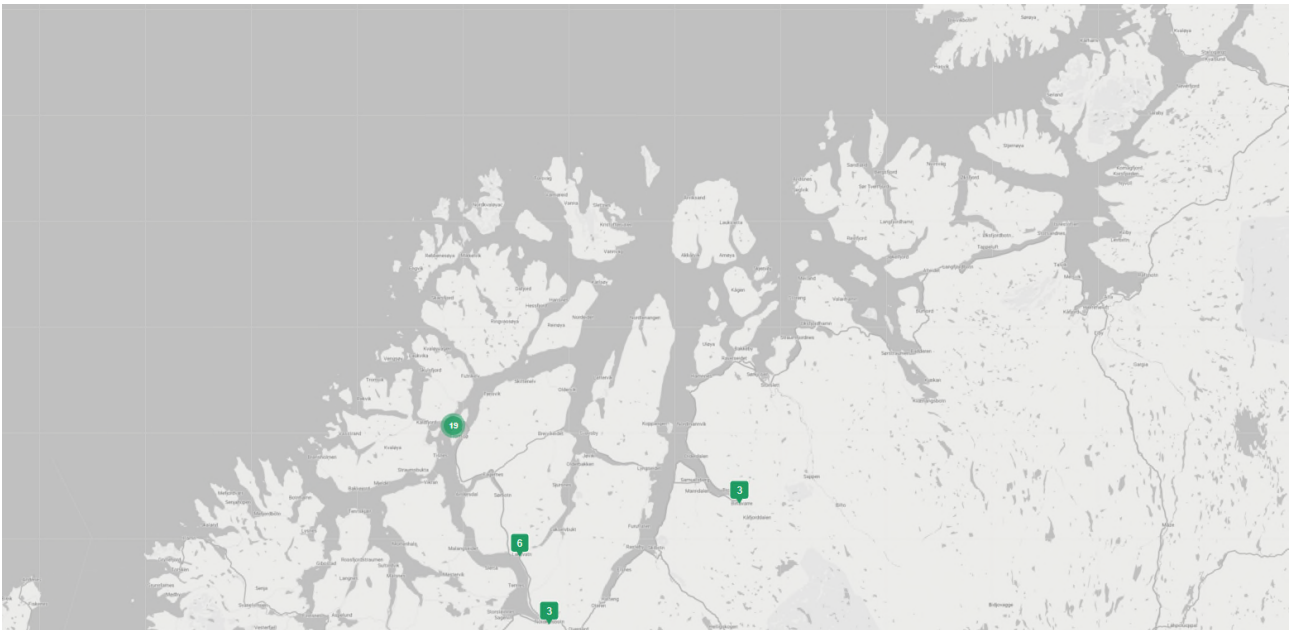
Figur V-4. Ladekart for Grønn kontakt i Trøndelag/Nordland (sør) (august 2020).



Figur V-5. Ladekart for Grønn kontakt i Nordland (midt) (august 2020).



Figur V-6. Ladekart for Grønn kontakt i Nordland (nord) / Troms og Finnmark (sør) (august 2020).

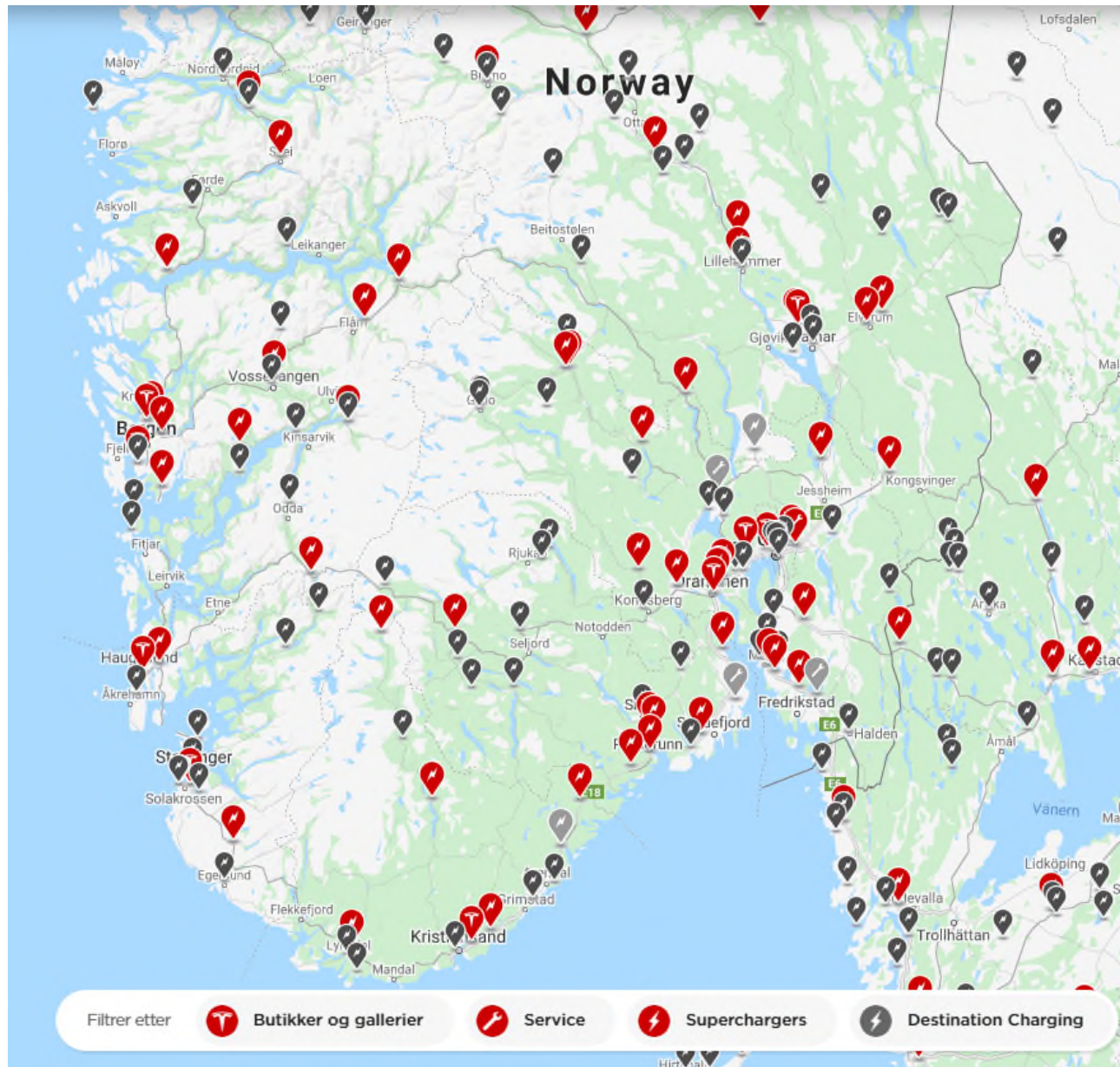


Figur V-7. Ladekart for Grønn kontakt i Troms og Finnmark (midt) (august 2020).



Figur V-8. Ladekart for Grønn kontakt i Troms og Finnmark (nord) (august 2020).

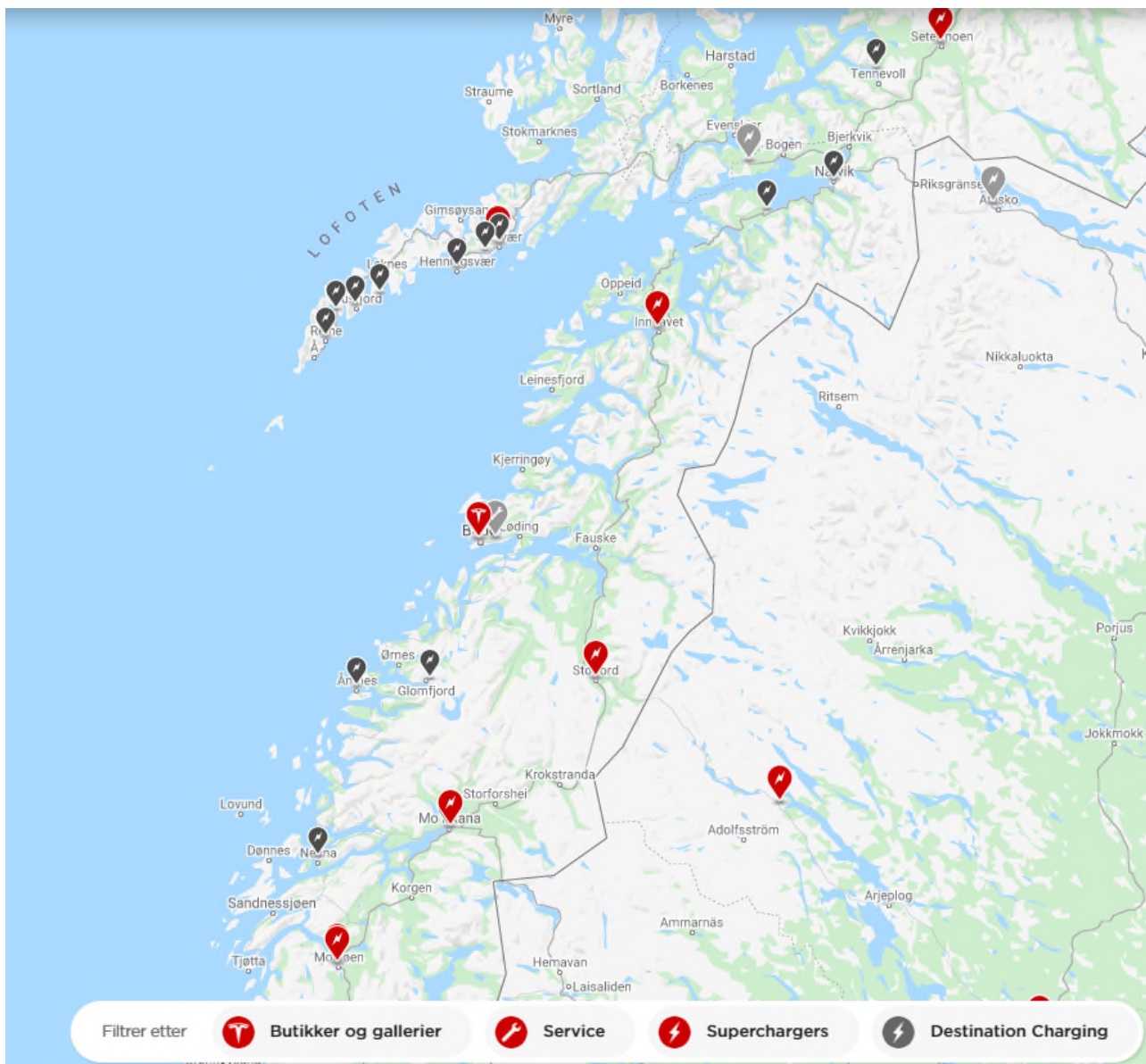
Tesla



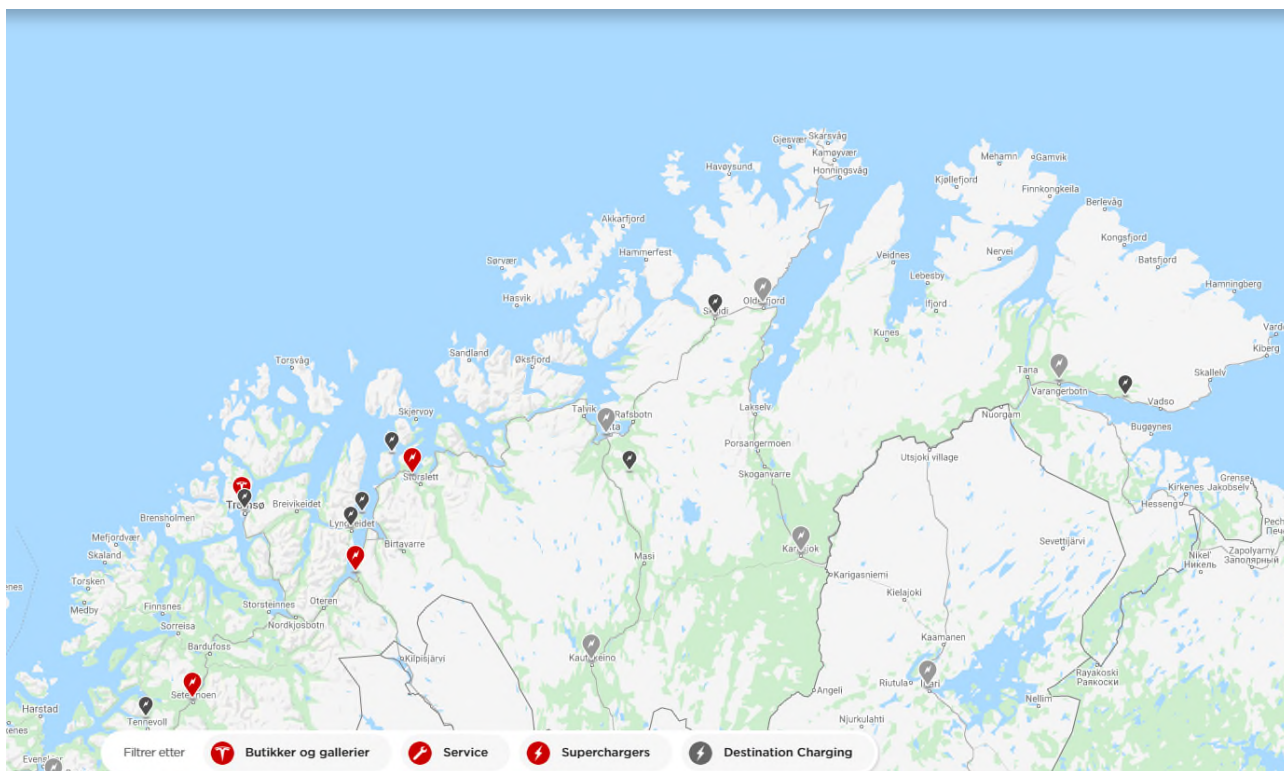
Figur V-9. Ladekart for Tesla i Sør-Norge (august 2020).



Figur V-10. Ladekart for Tesla i Midt-Norge / Trøndelag / Nordland (sør) (august 2020).



Figur V-11. Ladekart for Tesla Nordland / Troms og Finnmark (sør) (august 2020).

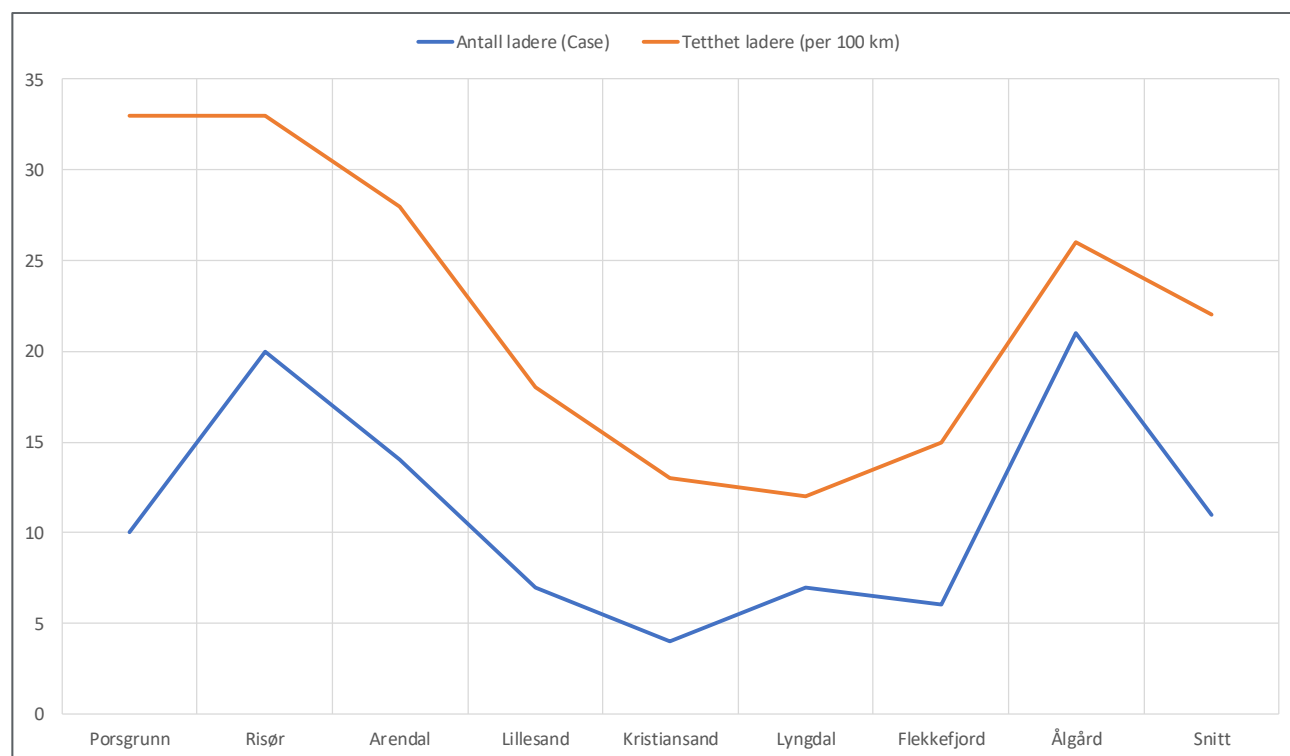


Figur V-12. Ladekart for Tesla i Troms og Finnmark (nord) (august 2020).

Vedlegg C: Analyse (regneeksempel) for Case E18/E39 Langangen – Ålgård**Ladetetthet**

Tabell V-1: Estimert behov for elbilladere ved indikative lokaliseringer av ladestasjoner langs E18/E39 Langangen – Ålgård i dagens situasjon.

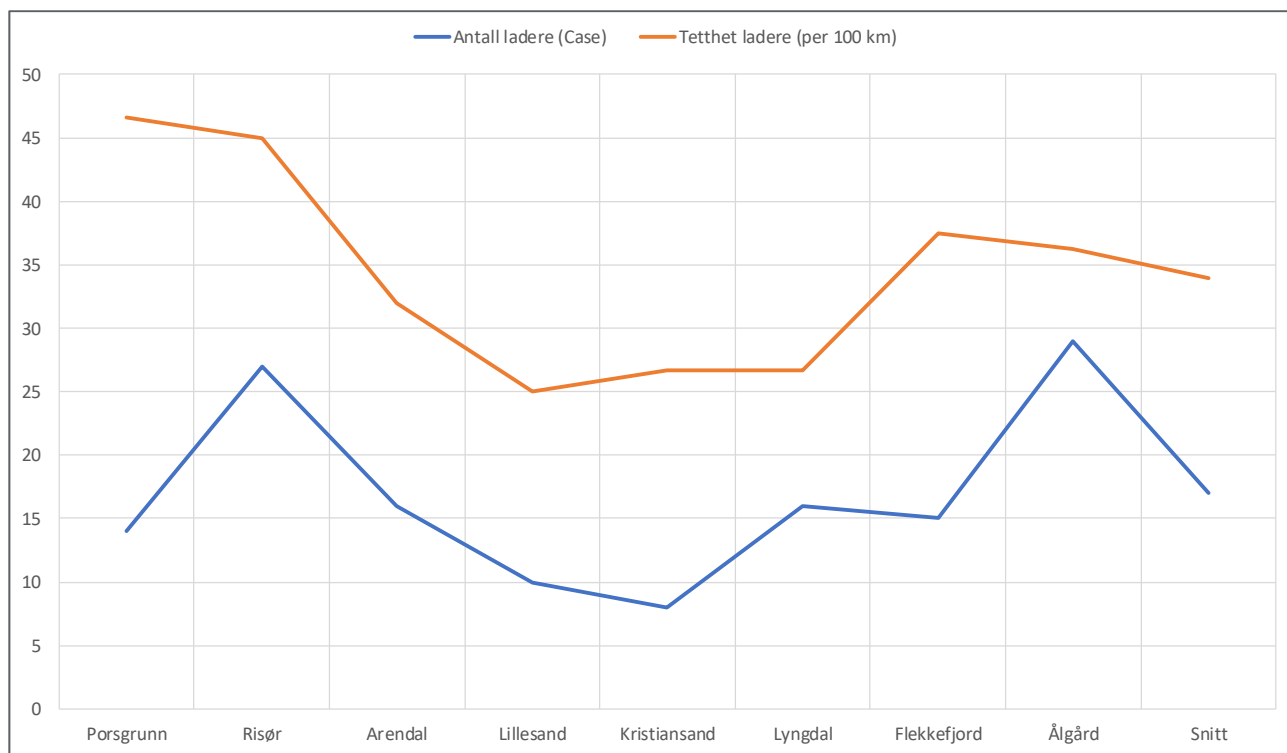
Antall ladere	Porsgrunn	Risør	Arendal	Lillesand	Kristiansand	Lyngdal	Flekkefjord	Ålgård	Snitt
ÅDT (> 70 km)	5 400	5 500	4 700	3 000	2 200	2 000	2 600	4 300	3 700
Elbilandel	10 %	10 %	10 %	10 %	10 %	10 %	10 %	10 %	10 %
ÅDT elbil (> 70 km)	540	550	470	300	220	200	260	430	370
Andel med behov for lading (døgn)	30 %	30 %	30 %	30 %	30 %	30 %	30 %	30 %	30 %
Elbiler med behov for lading (døgn)	162	165	141	90	66	60	78	129	111
Kjørelengde mellom lading (km)	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Elbiler med behov for lading (case)	24	50	35	18	10	18	16	52	28
Peak faktor (utfartstrafikk vs. ÅDT)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Maks. ladinger (per time)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Dim. kapasitet (maksime døgn)	20 %	20 %	20 %	20 %	20 %	20 %	20 %	20 %	20 %
Antall ladere (Case)	10	20	14	7	4	7	6	21	11
Tetthet ladere (per 100 km)	33	33	28	18	13	12	15	26	22



Figur V-13: Tetthet på ladepunkter ved indikative ladestasjoner langs E18/E39 Langangen – Ålgård i dagens situasjon.

Tabell V-2: Estimert behov for elbilladere ved indikative lokaliseringer av ladestasjoner langs E18/E39 Langangen – Ålgård i pessimistisk scenario for 2030.

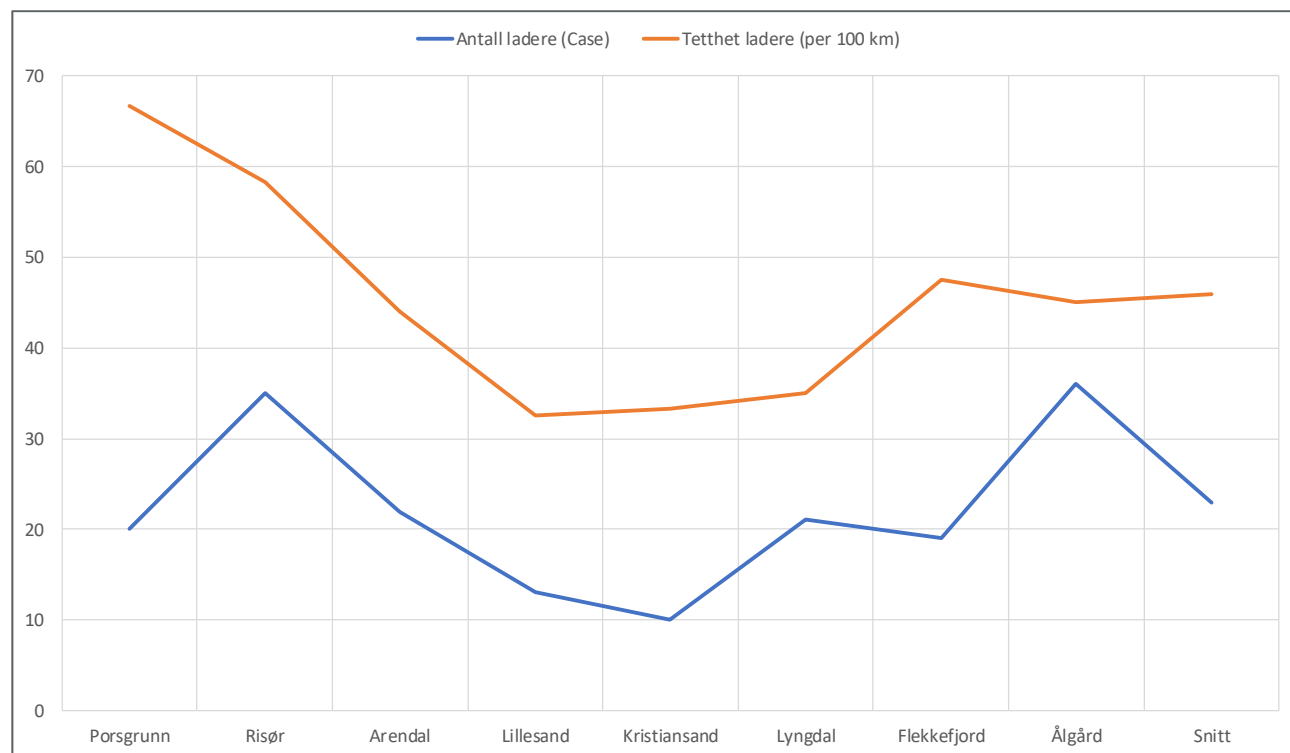
Antall ladere	Porsgrunn	Risør	Arendal	Lillesand	Kristiansand	Lyngdal	Flekkefjord	Ålgård	Snitt
ÅDT (> 70 km)	4 000	3 700	2 700	2 100	2 200	2 200	3 100	3 000	2 900
Elbilandel	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
ÅDT elbil (> 70 km)	4 000	3 700	2 700	2 100	2 200	2 200	3 100	3 000	2 900
Andel med behov for lading (døgn)	23 %	23 %	23 %	23 %	23 %	23 %	23 %	23 %	23 %
Elbiler med behov for lading (døgn)	900	833	608	473	495	495	698	675	653
Kjørelengde mellom lading (km)	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Elbiler med behov for lading (case)	108	200	122	76	59	119	112	216	131
Peak faktor (utfartstrafikk vs. ÅDT)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Maks. ladinger (per time)	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Dim. kapasitet (makstime døgn)	20 %	20 %	20 %	20 %	20 %	20 %	20 %	20 %	20 %
Antall ladere (Case)	14	27	16	10	8	16	15	29	17
Tetthet ladere (per 100 km)	47	45	32	25	27	27	38	36	34



Figur V-14: Tetthet på ladepunkter ved indikative ladestasjoner langs E18/E39 Langangen – Ålgård i pessimistisk scenario for 2030.

Tabell V-3: Estimert behov for elbilladere ved indikative lokaliseringer av ladestasjoner langs E18/E39 Langangen – Ålgård i optimistisk scenario for 2030.

Antall ladere	Porsgrunn	Risør	Arendal	Lillesand	Kristiansand	Lyngdal	Flekkefjord	Ålgård	Snitt
ÅDT (> 70 km)	5 500	4 900	3 700	2 800	2 900	2 900	4 000	3 800	3 800
Elbilandel	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
ÅDT elbil (> 70 km)	5 500	4 900	3 700	2 800	2 900	2 900	4 000	3 800	3 800
Andel med behov for lading (døgn)	23 %	23 %	23 %	23 %	23 %	23 %	23 %	23 %	23 %
Elbiler med behov for lading (døgn)	1 238	1 103	833	630	653	653	900	855	855
Kjørelengde mellom lading (km)	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Elbiler med behov for lading (case)	149	265	167	101	78	157	144	274	171
Peak faktor (utfartstrafikk vs. ÅDT)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Maks. ladinger (per time)	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Dim. kapasitet (makstime døgn)	20 %	20 %	20 %	20 %	20 %	20 %	20 %	20 %	20 %
Antall ladere (Case)	20	35	22	13	10	21	19	36	23
Tetthet ladere (per 100 km)	67	58	44	33	33	35	48	45	46

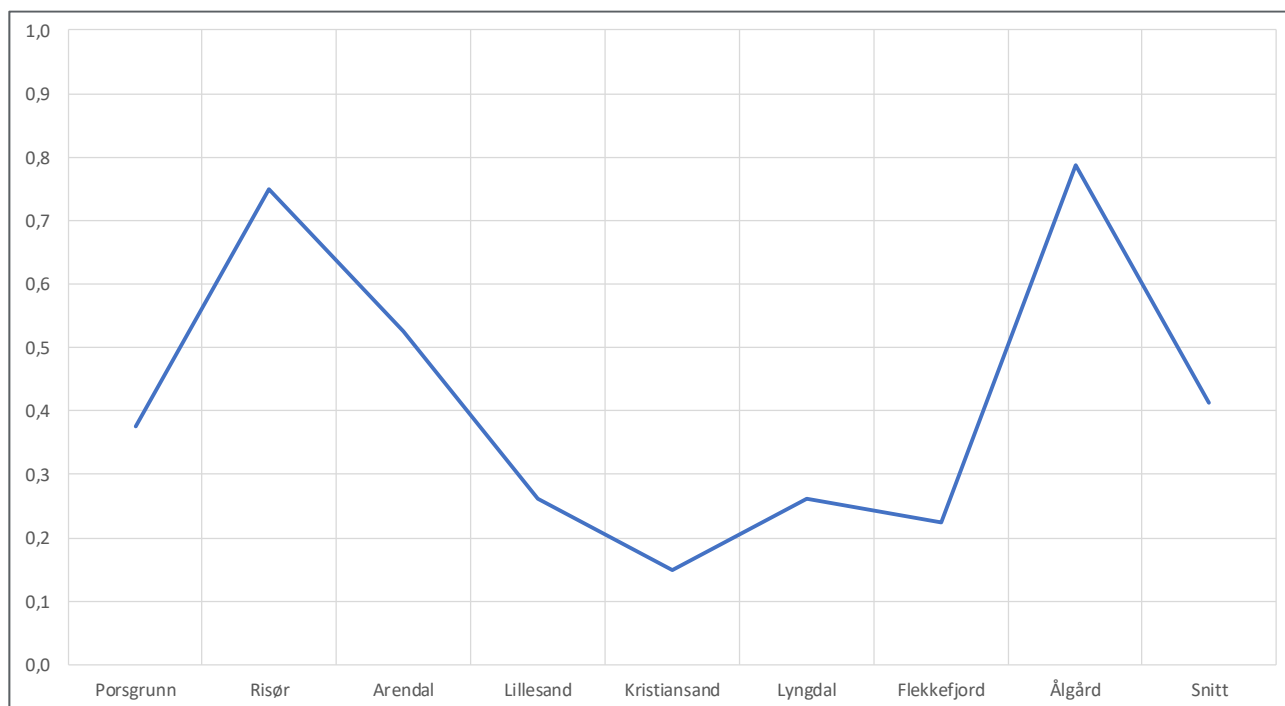


Figur V-15: Tetthet på ladepunkter ved indikative ladestasjoner langs E18/E39 Langangen – Ålgård i optimistisk scenario for 2030.

Effektbehov

Tabell V-4: Estimert effektbehov (MW) for indikative lokaliseringer av ladestasjoner langs E18/E39 Langangen – Ålgård i dagens situasjon.

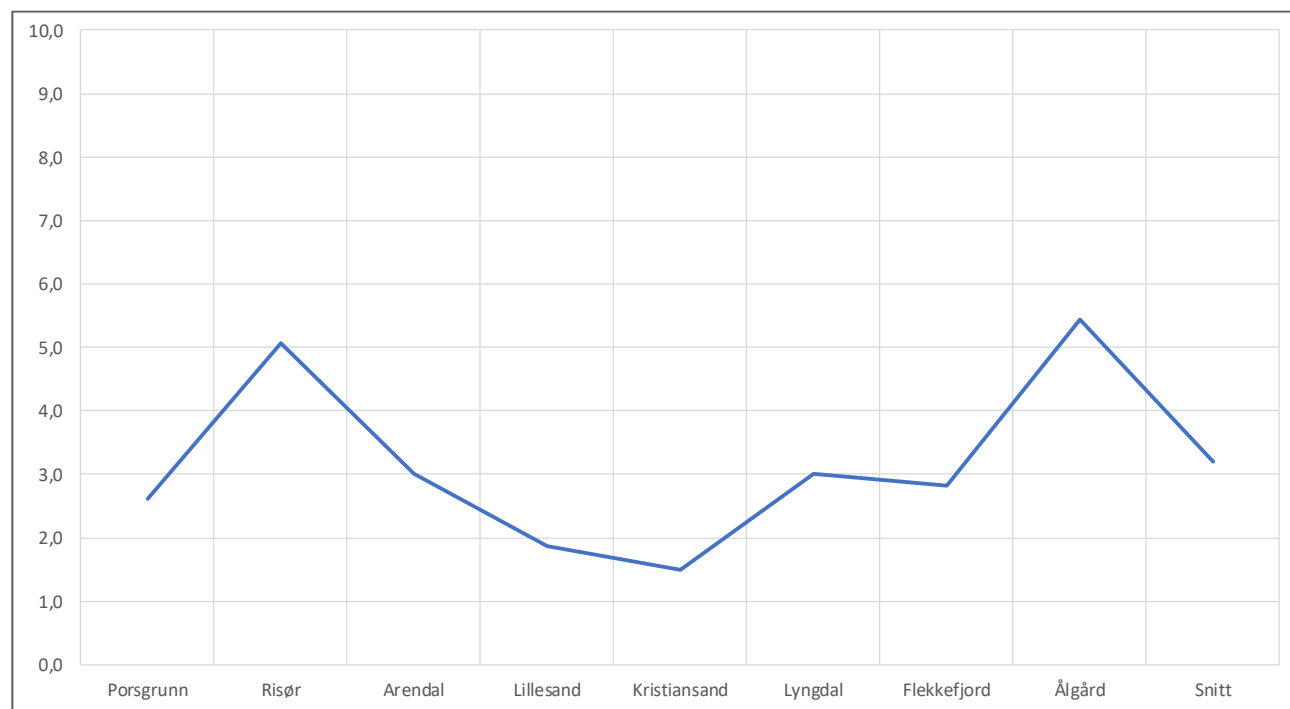
Effektbehov	Porsgrunn	Risør	Arendal	Lillesand	Kristiansand	Lyngdal	Flekkefjord	Ålgård	Snitt
Effektbehov (kW per lader)	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Ladesesjon (minutter)	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Energibehov (kWh per lading)	38	38	38	38	38	38	38	38	38
Maks. utnyttelse	75 %	75 %	75 %	75 %	75 %	75 %	75 %	75 %	75 %
Maks. utnyttelse (minutter per time)	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Ladinger per time	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Energibehov (kWh per lader/time)	38	38	38	38	38	38	38	38	38
Antall ladere (Case)	10	20	14	7	4	7	6	21	11
Effektbehov ladestasjon (MW)	0,4	0,8	0,5	0,3	0,2	0,3	0,2	0,8	0,4
Effektbehov ladestasjon (per 100 km)	1,3	1,3	1,1	0,7	0,5	0,4	0,6	1,0	0,8



Figur V-16: Estimert effektbehov (MW) for indikative lokaliseringer av ladestasjoner langs E18/E39 Langangen – Ålgård i dagens situasjon.

Tabell V-5: Estimert effektbehov (MW) for indikative lokaliseringer av ladestasjoner langs E18/E39 Langangen – Ålgård i pessimistisk scenario for 2030.

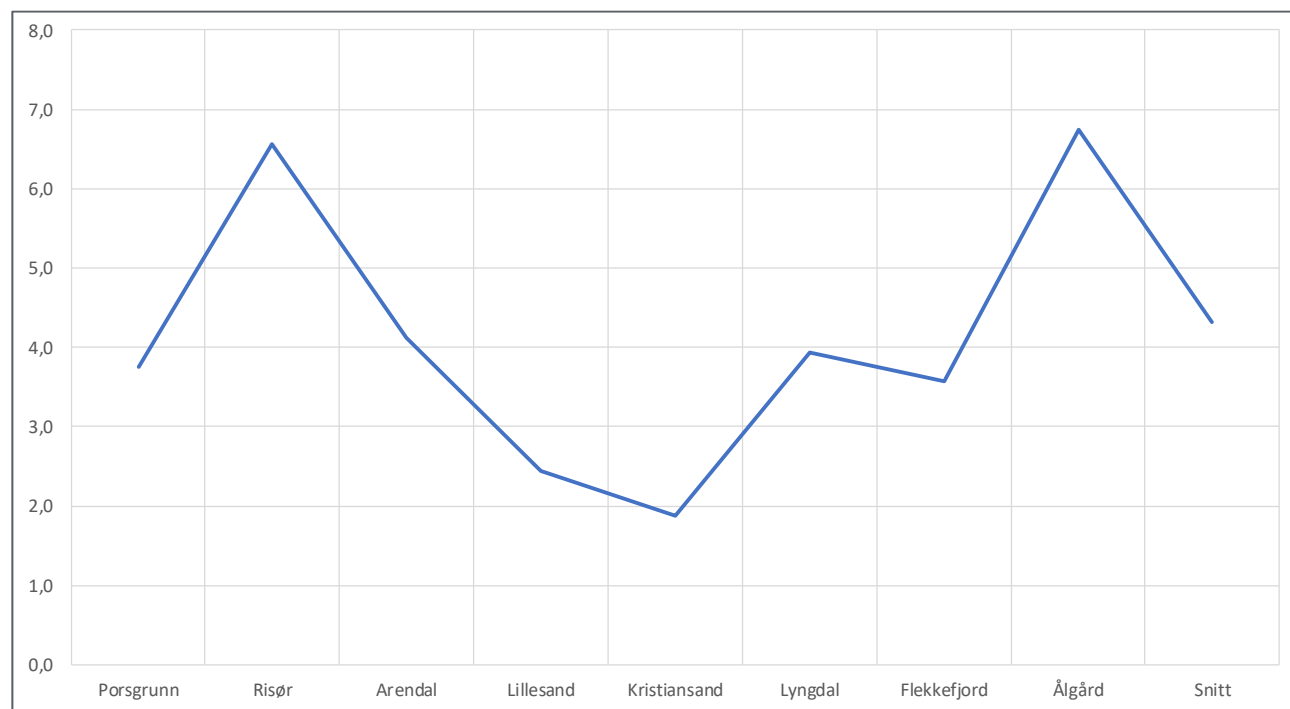
Effektbehov	Porsgrunn	Risør	Arendal	Lillesand	Kristiansand	Lyngdal	Flekkefjord	Ålgård	Snitt
Effektbehov (kW per lader)	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Ladesesjon (minutter)	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Energibehov (kWh per lading)	63	63	63	63	63	63	63	63	63
Maks. utnyttelse	75 %	75 %	75 %	75 %	75 %	75 %	75 %	75 %	75 %
Maks. utnyttelse (minutter per time)	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Ladinger per time	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Energibehov (kWh per lader/time)	188	188	188	188	188	188	188	188	188
Antall ladere (Case)	14	27	16	10	8	16	15	29	17
Effektbehov ladestasjon (MW)	2,6	5,1	3,0	1,9	1,5	3,0	2,8	5,4	3,2
Effektbehov ladestasjon (per 100 km)	8,8	8,4	6,0	4,7	5,0	5,0	7,0	6,8	6,4



Figur V-17: Estimert effektbehov (MW) for indikative lokaliseringer av ladestasjoner langs E18/E39 Langangen – Ålgård i pessimistisk scenario for 2030.

Tabell V-6: Estimert effektbehov (MW) for indikative lokaliseringer av ladestasjoner langs E18/E39 Langangen – Ålgård i optimistisk scenario for 2030.

Effektbehov	Porsgrunn	Risør	Arendal	Lillesand	Kristiansand	Lyngdal	Flekkefjord	Ålgård	Snitt
Effektbehov (kW per lader)	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Ladesesjon (minutter)	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Energibehov (kWh per lading)	63	63	63	63	63	63	63	63	63
Maks. utnyttelse	75 %	75 %	75 %	75 %	75 %	75 %	75 %	75 %	75 %
Maks. utnyttelse (minutter per time)	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Ladinger per time	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Energibehov (kWh per lader/time)	188	188	188	188	188	188	188	188	188
Antall ladere (Case)	20	35	22	13	10	21	19	36	23
Effektbehov ladestasjon (MW)	3,8	6,6	4,1	2,4	1,9	3,9	3,6	6,8	4,3
Effektbehov ladestasjon (per 100 km)	12,5	10,9	8,3	6,1	6,3	6,6	8,9	8,4	8,6



Figur V-18: Estimert effektbehov (MW) for indikative lokaliseringer av ladestasjoner langs E18/E39 Langangen – Ålgård i pessimistisk scenario for 2030.

ArealbehovTabell V-7: Arealbeslag (i 1 000 m²) for indikative lokaliseringer av ladestasjoner langs E18/E39 Langangen – Ålgård i dagens situasjon.

Arealbeslag	Pors-grunn	Risør	Arendal	Lille-sand	Kristian-sand	Lyngdal	Flekk-fjord	Ålgård	Snitt
Ladepark (m/ utvidelsesmuligheter)	5 - 7	10 - 14	7 - 9,8	3,5 - 4,9	2 - 2,8	3,5 - 4,9	3 - 4,2	10,5 - 14,7	5,5 - 7,7
Ladestasjon + Veiserviceanlegg	4 - 5	8 - 10	5,6 - 7	2,8 - 3,5	1,6 - 2	2,8 - 3,5	2,4 - 3	8,4 - 10,5	4,4 - 5,5
Ladestasjon (kun)	0,5	1,0	0,7	0,4	0,2	0,4	0,3	1,1	0,6

Tabell V-8: Arealbeslag (i 1 000 m²) for indikative lokaliseringer av ladestasjoner langs E18/E39 Langangen – Ålgård i pessimistisk scenario for 2030.

Arealbeslag	Pors-grunn	Risør	Arendal	Lille-sand	Kristian-sand	Lyngdal	Flekk-fjord	Ålgård	Snitt
Ladepark (m/ utvidelsesmuligheter)	7 - 9,8	13,5 - 18,9	8 - 11,2	5 - 7	4 - 5,6	8 - 11,2	7,5 - 10,5	14,5 - 20,3	8,5 - 11,9
Ladestasjon + Veiserviceanlegg	5,6 - 7	10,8 - 13,5	6,4 - 8	4 - 5	3,2 - 4	6,4 - 8	6 - 7,5	11,6 - 14,5	6,8 - 8,5
Ladestasjon (kun)	0,7	1,4	0,8	0,5	0,4	0,8	0,8	1,5	0,9

Tabell V-9: Arealbeslag (i 1 000 m²) for indikative lokaliseringer av ladestasjoner langs E18/E39 Langangen – Ålgård i optimistisk scenario for 2030.

Arealbeslag	Pors-grunn	Risør	Arendal	Lille-sand	Kristian-sand	Lyngdal	Flekk-fjord	Ålgård	Snitt
Ladepark (m/ utvidelsesmuligheter)	10 - 14	17,5 - 24,5	11 - 15,4	6,5 - 9,1	5 - 7	10,5 - 14,7	9,5 - 13,3	18 - 25,2	11,5 - 16,1
Ladestasjon + Veiserviceanlegg	8 - 10	14 - 17,5	8,8 - 11	5,2 - 6,5	4 - 5	8,4 - 10,5	7,6 - 9,5	14,4 - 18	9,2 - 11,5
Ladestasjon (kun)	1,0	1,8	1,1	0,7	0,5	1,1	1,0	1,8	1,2