



Rapport 2020/13 | For Nye veier



Elektrifisering av veitrafikk

Samfunnsøkonomiske prinsipper for elektrifisering av trafikk på lange strekninger

Steinar Strøm og Ingeborg Rasmussen

Dokumentdetaljer

Tittel	Elektrifisering av veitrafikk. Samfunnsøkonomiske prinsipper for elektrifisering av trafikk på lange strekninger
Rapportnummer	2020/13
ISBN	978-82-8126-469-4
Forfattere	Steinar Strøm og Ingeborg Rasmussen
Oppdragsleder	Ingeborg Rasmussen
Dato for ferdigstilling	29.04.20
Tilgjengelighet	Offentlig
Nøkkelord	Samfunnsøkonomisk analyse, elektrifisering, veitrafikk

Om Vista Analyse

Vista Analyse AS er et samfunnsfaglig analyseselskap med hovedvekt på økonomisk utredning, evaluering, rådgivning og forskning. Vi utfører oppdrag med høy faglig kvalitet, uavhengighet og integritet. Våre sentrale temaområder omfatter klima, energi, samferdsel, næringsutvikling, byutvikling og velferd.

Våre medarbeidere har meget høy akademisk kompetanse og bred erfaring innenfor konsulentvirksomhet. Ved behov benytter vi et velutviklet nettverk med selskaper og ressurspersoner nasjonalt og internasjonalt. Selskapet er i sin helhet eiet av medarbeiderne.

Forord

Oppdraget elektrifisering av veitrafikk er gjennomført i mars 2020. Oppdraget går ut på å svare på to problemstillinger på et prinsipielt nivå. Besvarelsen er basert på samfunnsøkonomiske prinsipper og erfaringer fra tidligere arbeider. Deler av rapporten er basert på tekst hentet fra tidligere publiserte Vista Analyse rapporter.

Oppdraget er initiert av forslag som følger av Samferdselsdepartementets og transportetatens NTP-arbeid. Økt samfunnsøkonomisk lønnsomhet er en viktig del av Nye Veiers eierstyringsmodell. Nye Veier ønsket med dette utgangspunkt prinsipielle innspill på hvordan de bør jobbe med elektrifisering av veinettet for å oppnå størst mulig samfunnsøkonomisk lønnsomhet.

Oppdraget er finansiert av Nye Veier. Kontaktperson hos Nye Veier er Dag Yngvar Åsland.

29. april 2020

Steinar Strøm

Partner

Vista Analyse AS

Innhold

Sammendrag og konklusjoner	7
1 Mandat	10
1.1 Kort om strekningen E39 Kristiansand – Stavanger	11
2 Elektrifisering av veitransporten	14
2.1 NTP 2018-29: Mål om 100 prosent nullutslipp i nybilsalget for flere kjøretøysegment	14
2.2 Klimakur har utredet flere elektrifiseringstiltak	15
2.3 Nærmere om elektrifisering av transporten og kraftnettet	16
2.4 Hva vet vi om behovet for ladeinfrastruktur?	17
3 Samfunnsøkonomiske prinsipper	19
3.1 Hovedelementer i en samfunnsøkonomisk analyse av tiltak i veisektoren	19
3.2 Samfunnsøkonomisk prinsipper ved elektrifisering av lange veistrekninger	22
3.3 Endres lønnsomheten for enkeltprosjekter?	28
3.4 Hva bør strekningsnivået være?	28
Referanser	30
Vedlegg	
A Prinsipper og tilnærminger for å utarbeide optimale veibrukspriser	31
Figurer	
Figur 1.1 Kartskisse over E39 Søgne- Ålgård. Kilde Nye Veier	11
Figur 1.2 Ladestasjoner (hurtig- og lynladere) på strekningen Kristiansand-Stavanger. Kilde: Nobil, kart hentet 22.mars 2020.....	12

Sammendrag og konklusjoner

Vi har vurdert hvilke samfunnsøkonomiske prinsipper Nye Veier bør legge til grunn for elektrifisering av trafikken på lange strekninger – eksempelvis E39 Kristiansand-Stavanger. Nye Veier bruker samfunnsøkonomisk lønnsomhet som kriterium for valg av utbyggingsrekkefølge. Nye Veier bør legge de samme samfunnsøkonomiske prinsippene til grunn for elektrifisering av veitrafikken som Nye Veier ellers bruker. Etablering av ladeinfrastruktur bør være markedsbasert der det øvrige virkemiddelapparatet (blant annet Enova), sikrer et samfunnsøkonomisk riktig nivå på tilbudet. Nye Veier sin rolle i arbeidet med elektrifisering av veitrafikken, bør begrenses til koordinering med energisektoren for å sikre at arealer som tilrettelegges, lokaliseres og tilrettelegges mest mulig hensiktsmessig for trafikantene og operatørene. For å sikre en høyest mulig trafikantnytte bør det i planlegging tas hensyn til at en stadig økende andel av kjøretøyene, tunge så vel som lette, vil bli elektrifisert. Dette krever tilrettelegging av arealer som svarer til trafikantens etterspørsel etter ladepunkter, og koordinering mellom energi- og nettleverandører, og energistasjonsoperatører.

Hvilke prinsipper bør Nye Veier legge til grunn for elektrifisering av veitrafikken?

Problemstillingen dette oppdraget skal svare på er hvilke samfunnsøkonomiske prinsipper Nye Veier bør legge til grunn for elektrifisering av trafikken på lange strekninger – eksempelvis E39 Stavanger – Kristiansand.

Ett svar på dette spørsmålet er at en skal legge til grunn de samme prinsippene som en bruker i nytte-kostnadsanalyser av veiprojekter, enten trafikken er elektrifiserte eller ikke.

Et annet svar er at utbygger har muligheter til å gjøre veistrekningen mer eller mindre tilgjengelig for de elektriske kjøretøy som er, eller forventes å komme i markedet. Det utbygger da kan gjøre er å legge til rette for arealer som gjøres tilgjengelig for ladestasjoner. Antall ladestasjonsområder, utforming, lokalisering og avstander mellom dem, er valgvariabler som kan tas hensyn til i utbyggingen av nye traseer. Kostnadene ved å tilrettelegge for elektrifisering vil være arealkostnader dersom ladepunkter/ladestasjoner ikke kan legges på arealer som allerede er inkludert i utbyggingsområdene. Nettkapasiteten og energitilgangen i ulike områder bør vurderes før det fastsettes hvor det bør tilrettelegges for ladepunkter. Klimakur 2030 antar at investeringsstøtte er nødvendig for etablering av ladestasjoner i marginale områder og for tyngre kjøretøy. Enova disponerer og forvalter i dag denne type virkemidler. Det vil etter våre vurderinger ikke være hensiktsmessig at Nye Veier som byggherre/veieier gir investeringsstøtte til ladestasjoner. Nye Veier kan som en del av utbyggingsprosjekter planlegge og tilrettelegge for lokalisering av ladestasjoner, energistasjoner og annen service langs veien. Etablering av stasjoner bør være markedsbasert der det øvrige virkemiddelapparatet (blant annet Enova) sikrer et samfunnsøkonomisk riktig nivå på tilbudet. Markedssvikt i form av eksempelvis nettverkseksternaliteter kan forsvare offentlig støtte til utvikling av ladestasjoner for tungtransport, og for personbiler. Fra et samfunnsøkonomisk perspektiv bør støtteordninger være begrunnet i eksternaliteter eller transformasjonskostnader for å komme fra en situasjon til en politisk ønsket situasjon, noe som i denne sammenheng betyr en elektrifisert transportsektor. Nye Veier sin rolle i dette bør begrenses til koordinering med energisektoren for å sikre at arealer som tilrettelegges, lokaliseres mest mulig hensiktsmessig for trafikantene og operatørene.

Et tredje svar er at selv om dagens regler og praksis gir elbiler fordeler i forbindelse med bompenger og avgiftsfritak, så bør Nye Veier kunne regne fritt på hva som er det optimale forholdet mellom bompenger og skattefinansiering av utbyggingskostnader, også for elbiler.

Nullalternativet er det samme som for øvrige analyser

Nullalternativet for en samfunnsøkonomisk analyse der det legges til rette for elektrifisering, bør være det samme som legges til grunn for de øvrige analysene. Nullalternativet er en videreføring av dagens situasjon med nødvendig vedlikehold og eventuelle vedtatte oppgraderinger. Nye Veier bruker også ofte tiltaksalternativet som overføres til Nye Veiers utbyggingsportefølje som en form for referansealternativ i optimaliseringsprosessen fra et veiprojekt overføres til Nye Veier og fram til det åpnes. I vurderingen av særskilte elektrifiseringstiltak kan eventuelt dette alternativet vurderes som et referansealternativ. Det bør gjøres følsomhetsanalyser med ulike forutsetning om innfasing av nullutslippsteknologi for både lette og tunge kjøretøy.

Nytte for samfunnet av en elektrifisert transportsektor

Nytte for samfunnet av en elektrifisert transportsektor vil være reduserte klimagassutslipp. Verdien av reduserte CO₂-utslipp fra veitrafikken kan beregnes. I tillegg kommer mindre lokale forurensende utslipp (eksempelvis NO_x) ved elbiler i forhold til bensin- og dieseldrevne biler. Dette er virkninger som bør være med i nyttekostnadsanalysen, og som også prinsipielt sett er inkludert i de samfunnsøkonomiske analysene Nye Veier allerede gjennomfører. Dersom Nye Veier gjennom planlegging og tilrettelegging av arealer for ladeinfrastruktur bidrar til at en større andel av veitrafikken elektrifiseres, skal gevinsten prinsipielt sett beregnes. Manglende tilrettelegging for elektrifisering av veitrafikken på enkeltstrekninger eller i deler av veinettet, vil kunne bremse utviklingen av en elektrifisert veitrafikk. I verste fall vil manglende tilgang på ladeinfrastruktur i deler av veinettet, kunne danne barrierer mot en elektrifisering av veitrafikken, og redusere nytten av investeringer i ladeinfrastruktur som gjøres i andre dele av veinettet. Dette omtales som nettverkseksternaliteter. Eksistens av nettverkseksternaliteter (increasing returns to adoption), innebærer at nytten av å tilrettelegge for elektrifisering av veitrafikken på en strekning, avhenger av graden av elektrifisering i resten av veinettet. Nytten av å tilrettelegge for elektrifisering på en kortere eller lengre strekning, er derfor vanskelig å beregne partielt. En mulig tilnærming for Nye Veier kan være å legge innfasingen av nullutslippsbiler (inkludert tungtransport) som gis i NTP til grunn for planleggingen, og optimalisere utbygging, arealtilgang, tilrettelegging av arealer og samordning med andre aktører etter samfunnsøkonomisk lønnsomhetsprinsipper.

Det kan også være en «first mover effect» ved at en omfattende elektrifisert transportsektor kan gjøre at andre land følger etter og dermed bidrar denne «first mover effecten» til at verdens klimautslipp blir lavere. Disse virkningene er usikre og vanskelig å tallfeste. De bør derfor ikke trekkes inn i selve nyttekostnadsanalysen.

Konsekvenser for enkeltprosjekter på strekningen

Eksistens av nettverkseffekter tilsier at beslutninger om særskilte tiltak for å tilrettelegge for elektrifisering utover arealtilgangen som ligger i nullalternativet bør løftes ut av enkeltprosjekter og besluttes på strekning/korridornivå. Endelig utforming og koordinering bør foregå på prosjektnivå, men eventuelle merkostnader bør ikke legges på prosjektnivå. Dette fordi nytten ikke kan avgrenses til et enkeltprosjekt.

1 Mandat

Nye Veier ønsker drøftinger og råd om hvordan de bør jobbe med elektrifisering av veinettet for å oppnå størst mulig samfunnsøkonomisk lønnsomhet.

Nye Veier har som mandat å planlegge, bygge, drifte og vedlikeholde trafikksikre hovedveier. Stortinget har gitt Nye Veier mandat til å prioritere rekkefølgen på prosjektene ut ifra samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Det betyr at strekninger som overføres til Nye Veiers utbygningsportefølje, prioriteres etter samfunnsøkonomisk lønnsomhet, og at samfunnsøkonomiske analyser brukes aktivt i optimaliseringsprosessen i valg av trasé og løsninger fra et prosjekt er overført og fram til prosjektet er realisert.

Klimakur og NTP 2018-29 har satt ambisiøse mål om utslippskutt i transportsektoren. Elektrifisering av veisektoren er ett av tiltakene som skal bidra til å realisere utslippskutt fra veisektoren. Nye Veier ønsket med dette utgangspunkt faglige råd og prinsipielle betraktninger om hvordan de bør arbeide med elektrifisering i et samfunnsøkonomisk perspektiv.

Mandatet for oppdraget ber om svar på følgende to problemstillinger:

1. Hvilke samfunnsøkonomiske prinsipper bør Nye Veier legge til grunn for elektrifisering av trafikken på lange strekninger – eksempelvis E39 Kristiansand – Stavanger?
2. Hvordan vil samfunnsøkonomisk lønnsomhet for enkeltprosjekter på strekningen endres dersom elektrifisering av strekningen gjennomføres basert på prinsippene nevnt ovenfor?

Når det gjelder punkt 1 er det rimelig å ta utgangspunkt i de overordnede prinsippene som Nye Veier allerede følger i sin porteføljeprioritering og verdioptimalisering, og vurdere om det er noen tilleggsmomenter som krever en særskilt behandling. Det kan også være et poeng å skille mellom tiltak og virkemidler Nye Veier kan påvirke i sin rolle som utbygger og samfunnsutvikler, og hvilke betingelser og endringer som følger av ytre rammebetingelser og annen virkemiddelbruk. Nyten av elektrifiseringstiltak på en strekning avhenger av hva som gjøres i det resterende veinettet, teknologisk utvikling og hvor raskt innfasingen av elektrifiserte kjøretøy vil skje. Koordinering mellom ulike aktører og nasjonale virkemidler er derfor nødvendig for å realisere de nasjonale klimamålene.

Når det gjelder punkt 2 antas svaret å avhenge av en rekke forhold som vil variere mellom ulike strekninger, herunder konkurranseflater med andre transportformer og hvilke tiltak som iverksettes innfor sjøtransport, luftfart og bane, trafikkgrunnlaget og sammensetningen av trafikken på ulike strekninger, og trolig også avstand til befolkningstette områder. Tilgangen til kraft og nettkapasitet samt arealpriser, er faktorer som påvirker kostnadene ved utbygging av ladeinfrastruktur i veinettet.

I kapittel 2 vil vi si noe generelt om elektrifisering av veitransport og i kapittel 3 vil vi drøfte samfunnsøkonomiske prinsipper som bør legges til grunn i forbindelse med elektrifisering av veitransport. Drøftingen vil være på et prinsipielt nivå og vil ikke gi detaljerte beskrivelser av de størrelser og sammenhenger som skal inngå i de konkrete kalkylene.

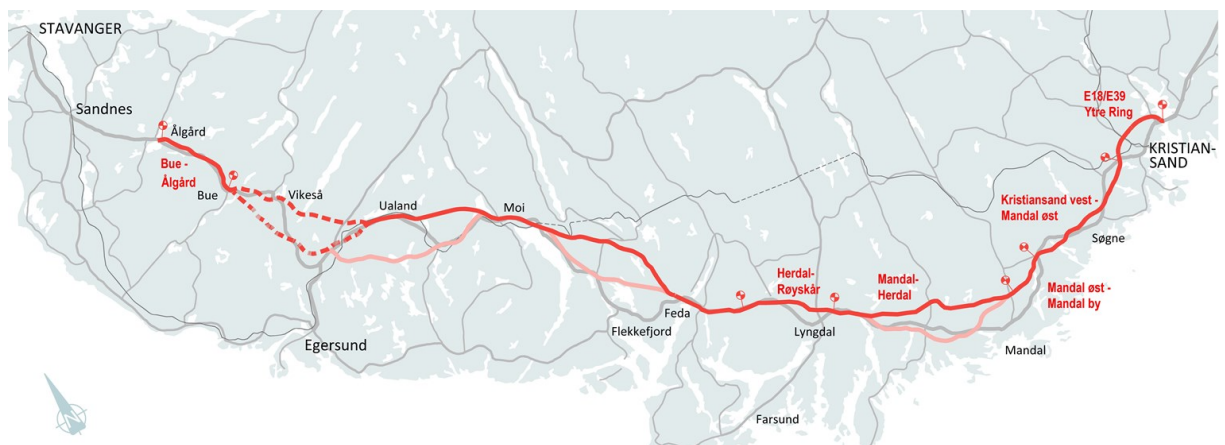
Videre i dette kapitlet gir vi en kort oversikt over utbygningsplanene for E39 Kristiansand-Stavanger og dagens ladeinfrastruktur på den aktuelle strekningen.

1.1 Kort om strekningen E39 Kristiansand – Stavanger¹

Ny E39 mellom Kristiansand og Ålgård skal knytte Vestlandet til Sørlandet og Østlandet. E39 er den viktigste transportåren fra Vestlandet mot Europa. Ny E39 skal knytte bo- og arbeidsmarkedene i denne regionen sammen. Dette er tidenes største samferdselsprosjekt i denne delen av landet. E39 bygges med firefelts motorvei og 110 km/t som fartsgrænse.

Strekningen er på 200 km og vil forkorte reisetiden med 1,5 time. Investeringskostnadene for hele prosjektet er anslått til 50-60 mrd. kroner.

Figur 1.1 Kartskisse over E39 Søgne- Ålgård. Kilde Nye Veier



Endelig trasevalg for hele strekningen er ikke fastsatt. Kommunedelplanen for E39 mellom Lyngdal og Ålgård har korridorene A1 og A2 gjennom Agder, og korridorene R1, R2 og R3 gjennom Rogaland. Nye Veier har vært tydelige overfor Statens vegvesen i at korridoren R2 ikke bør aksepteres som et alternativ. Den har dårligere måloppnåelse enn korridoren R1. Mens trafikantnyten reduseres med 2,1 milliarder, er besparelsene ved å velge R2 kun 400 millioner kroner. Det samfunnsøkonomiske tapet ved denne investeringen er derfor mer enn 30 prosent av investeringsbeløpet. R2 er dermed et dårlig alternativ for samfunnsøkonomisk lønnsomhet.

Nye Veier peker på at utredningene viser at A1 er den beste korridoren gjennom Agder. Denne korridoren har størst nytte for trafikantene, lavest investeringer og gir færrest negative konsekvenser.

Nye Veier ser også på muligheten til å korte inn E39. Målet er å skape stor nytte for trafikantene, lavere kostnader og bedre samfunnsøkonomisk lønnsomhet.

Eksemplene viser hvordan Nye Veier bruker samfunnsøkonomisk lønnsomhet i optimaliseringsprosessen, og for å fastsette endelige trase og løsning for en strekning etter den er overført til Nye Veier.

1.1.1 Ladeinfrastruktur på dagens E39 Søgne-Ålgård og forventet utvikling

Det foregår en stadig utbygging av ladeinfrastruktur langs hovedfartsårene og i byer og tettsteder. Markedet i og rundt byer fungerer gjennomgående godt, og ser ut til å sikre en tilstrekkelig utbygging uten

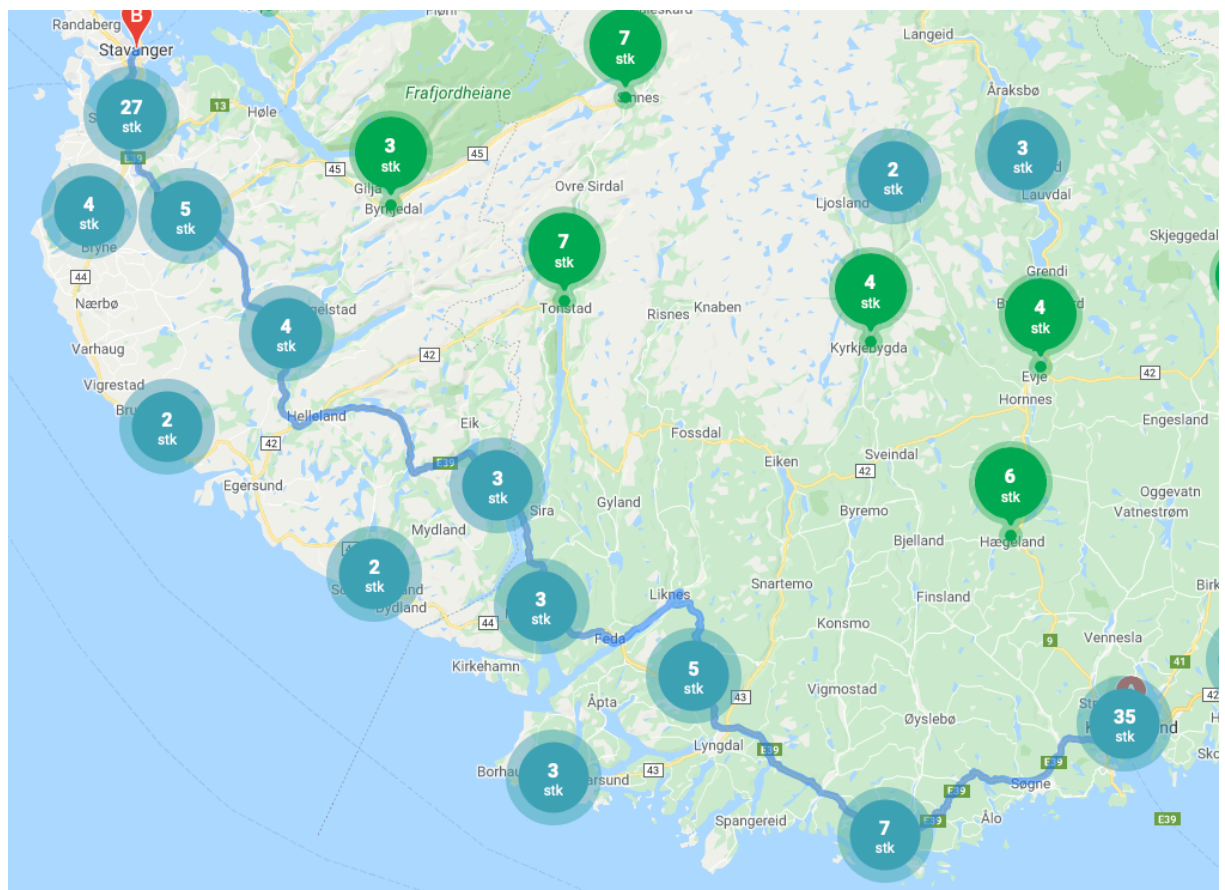
¹ Dette avsnittet bygger på tekst hentet fra Nye Veiers omtale av prosjektet

særskilte tiltak. NAF har riktignok varslet at det bygges for få hurtigladdere til å håndtere veksten i elbilmarkedet, og at ladekapasiteten er sprengt i enkelt byområder. Fra utbyggersiden er det pekt på at kapasiteten i strømmettet er for liten i tettbebygde strøk, og at det i deler av landet er et rent tapsprosjekt å bygge ladestasjoner. Enova har støtteordninger som bidrar til utbygging i områder der markedsgrunnlaget er dårlig, og har også støtteordninger for borettslag, byområder mv.

Det bygges stadig nye ladestasjoner med lynladere på 150 kW og ladestasjoner med opp til 350 kW testes og forventes å bli tilgjengelig i de største markedene etterhvert. Samtidig er det også et behov for hurtigladdere med 50 kW for å dekke elbiler som ikke har kapasitet til å ta imot 150 kW. Lastebiler og busser som elektrifiseres vil ha store batteripakker og dermed behov for enda større ladeeffekt. Det kan derfor forventes en utvikling i retning av høyere effekt på ladepunktene og dermed reduserte ladetider vil fortsette i årene framover.

Kartet under viser en oversikt over dagens hurtig- og lynladere på strekningen Kristiansand-Stavanger:

Figur 1.2 Ladestasjoner (hurtig- og lynladere) på strekningen Kristiansand-Stavanger. Kilde: Nobil, kart hentet 22.mars 2020



1.1.2 Dagens ladeinfrastruktur er rettet mot personbiler

Per i dag er det ikke etterspørsel etter ladekapasitet fra tungtransport og langdistansebusser, og det er heller ikke bygd ut ladekapasitet til disse kjøretøygruppene. Etter hvert som det kommer elektriske kjøretøy i disse segmentene, vil både lastbilmarkedet og langdistansebusser være avhengig av at tilstrekkelig ladeinfrastruktur tilpasset ladebehovene for disse kjøretøygruppene bygges ut. Tungtransporten

og langdistansebusser har andre ladebehov enn persontransporten. Det vil derfor være behov for egne ladestasjoner/punkter disse for disse brukergruppene.

2 Elektrifisering av veitransporten

Fra oppdragets mandat framgår det at elektrifisering av veitransporten er et politisk mål. De sentrale dokumentene på området er NTP 2018-29 (Meld. St. 33, (2016–2017)) og Klimakur 2030 (Miljødirektoratet m. fl. , 2020). NTP er politisk førende for transportetatene og Nye Veier, mens Klimakur mer er å betrakte som et faktagrunnlag der mulig tiltak og virkemidler for å realisere klimamålene vurderes.

I dette kapitlet går vi kort gjennom hovedføringene fra NTP og relevante vurderinger fra Klimakur før vi ser nærmere på noen problemstillinger med stor relevans for planlegging av ladeinfrastruktur i veinettet. Avslutningsvis ser vi kort på behov og etterspørsel etter ladeinfrastruktur på et overordnet nivå.

2.1 NTP 2018-29: Mål om 100 prosent nullutslipp i nybilsalget for flere kjøretøysegment

I NTP 2018-29 (Meld. St. 33, (2016–2017)) er det satt ambisiøse mål for innfasing av nullutslippskjøretøy. For mange av kjøretøysegmentene er det satt mål om en nullutslippsandel i nybilsalget på nær 100 prosent fra et gitt år. I personbilsegmentet gjør avgiftssystemet at elbiler er privatøkonomisk lønnsomme for de fleste nybilkjøpene allerede i dag. Modellutvalg og rekkevidde har tidligere vært identifisert som en barriere for større innfasing (Vista Analyse, 2015). I løpet av 2019 er modellutvalget blitt betydelig større, og det kommer stadig flere modeller på markedet med komfort- og ytelselementer som er viktige i det norske personbilmarkedet. Dette innebærer tilgang til utstyr som for mange oppfattes som nødvendig, eksempelvis hengerfeste og takboks. Det er kommet større personbiler på markedet og bedre batteriteknologi har gitt økt rekkevidde og sjeldnere ladebehov. Med sjeldnere ladebehov er elbiler blitt et alternativ også for de som ikke har ladetilgang hjemme. Det har også vært en massiv utbygging av offentlig tilgjengelig ladeinfrastruktur. Tilstrekkelig utbygging av ladeinfrastruktur over hele landet, er en nødvendig betingelse for å realisere målet om 100 prosent elektrifisering av personbiltrafikken.

For varebiler har tilbudssiden vært den avgjørende barrieren. Dette området er under utvikling og det forventes at det kommer flere elektriske varebiler på markedet fra 2020.

For tungtransport og busser er tilbudssiden fremdeles begrenset, men også for disse segmentene forventes det at det kommer nye nullutslippsmodeller på markedet i løpet av de nærmeste årene. De økonomiske insentivene for å velge nullutslippsbiler for næringskjøretøy er svakere enn for personbiler. Dette fordi næringstransporter har fradrag for inngående mva, og dermed ikke får glede av mva-fritaket på elbiler. Tunge kjøretøy har heller ikke de samme kjøpsavgiftene som personbiler, og har dermed ikke den samme rabatten som elbiler i personbilmarkedet nyter godt av.

Lavere driftskostnader kan likevel gjøre elektriske kjøretøy konkurransedyktige i disse markedene.

Områder med høye bompenger/fergekostnader og områder med køproblematikk har tradisjonelt hatt en høyere elbilandel enn resten av landet. Dette skyldes at elbiler har kunne passere gratis i bomstasjoner og på riksferger, og at de kunne kjøre i kollektivfeltet ved rushtid. Fra 2019 har flere byer innført betaling for elbiler, men det er ikke anledning til å sette takstene for elbiler høyere enn 50 prosent av satsene for bensin- og dieslbiler. Elbiler passerer fremdeles gratis i de fleste offentlige bomstasjonene.

Bompengerabatten som tilfaller nullutslippsbiler undergraver bompengeinntekter som finansieringskilde og bidrar til effektivitetstap vurdert fra et samfunnsøkonomisk perspektiv.

Bensin og dieselbiler betaler også veiavgift som er lagt på diesel og bensin i tillegg til CO₂-avgift. Veiavgiften er ment å dekke de eksterne marginale kostnadene ved veibruk. Elbiler er fritatt fra denne avgiften og betaler dermed heller ikke for kostnadene ved egen veibruk.

2.2 Klimakur har utredet flere elektrifiseringstiltak

Klimakur har utredet en rekke tiltak som ser på forsert innfasing av nullutslippskjøretøy og elektrifisering av veisektoren.

Følgende tiltak er utredet:

- 100 % av nye personbiler er elektriske innen utgangen av 2025
- 100 % av nye lette varebiler er elektriske innen utgangen av 2025
- 100 % av nye tyngre varebiler er elektriske innen utgangen av 2030
- 50 % av nye lastebiler er el- eller hydrogenkjøretøy i 2030
- 100 % av nye bybusser er elektriske innen utgangen av 2025
- 75 % av nye langdistansebusser er el- eller hydrogenkjøretøy i 2030
- 45 % av nysalg av motorsykel (MC) og moped er elektriske i 2030

Tiltakene som er utredet vil til sammen kunne gi en utslippsreduksjon på om lag 6,5 millioner tonn CO₂-ekvivalenter i perioden 2021-2030. Dette er utslippsreduksjoner som kommer i tillegg til de som er forutsatt i referansebanen.

Det pekes på at ladeinfrastruktur fortsatt er en barriere, men at økende batterikapasitet og mer brukserfaring, reduseres denne barrieren gradvis. Videre vises det til at dagens virkemidler gir sterke insentiver til å velge nullutslippskjøretøy, noe som særlig gjelder for personbilmarkedet.

Begrenset modellutvalg framstår som den viktigste barrieren i dag for både varebilmarkedet og tungtransporten. For varebilmarkedet antas det at det vil komme flere modeller på markedet i løpet i 2020, og at det etter hvert vil komme et bredt utvalg som dekker de samme behovene som dagens fossile varebiler.

Markedet for elektriske bybusser er kommet langt og det er satt i gang flere pilotprosjekter i Norge og andre byer i Europa. Tilgjengelig ladeinfrastruktur kan også være en barriere, men det er antatt at dette vil variere mellom segmenter, geografiske områder og busser i by- og langtransport. Klimakur peker på at effektbehovet ved ladestasjonene kan være utfordrende, både ved depotlading og der det kan være mange busser samtidig som er parkert over natt, eller hurtiglading ved stoppesteder langs en rute. Kostnadene ved å etablere en ladeinfrastruktur for buss er vurdert som høye, og da først og fremst fordi det må etableres mange ladepunkter til relativt få busser.

Elektriske lastebiler ligger noe etter de øvrige kjøretøygruppene, men også på dette området går utviklingen raskt. Flere produsenter har lansert serieproduksjon av mellomstore elektriske lastebiler rundt ca. 25 tonn, og det arbeides med løsninger for større kjøretøy. Produksjonskostnadene er fremdeles høye, og det er heller ikke bygd ut ladeinfrastruktur til tunge kjøretøy. Mangel på modeller framstår som

den største barrieren, men når modellen etter hvert kommer, er det viktig at ladeinfrastrukturen tilpasset ladebehovene for denne transporten følger med.

Klimakur peker på at ladeinfrastrukturen som trengs for elektriske lastebiler vil være veldig ulik ladeinfrastrukturen til personbiler. Dette fordi de fleste lastebilene vil kreve lading i depot over natten, mens andre vil ha behov for påfyll i løpet av dagen i forbindelse med lastning, lossing og hvile av sjåføren. Langtransporten vil på sikt trenge lading på døgnhvileplassene. Lading i løpet av dagen må ha høy effekt dersom hviletiden skal utnyttes til påfyll. Ladepunkter på døgnhvileplasser har ikke det samme effektbehovet per ladepunkt. Dersom mange kjøretøy skal lade samtidig, kan dette likevel være utfordrende for nettinfrastrukturen. Dersom nettkapasiteten må utvides, økes kostnadene betraktelig.

Enova har støtteordninger også for ladeinfrastruktur for lastebiler.

2.3 Nærmere om elektrifisering av transporten og kraftnettet

Elektrifisering av transportsektoren gir økt etterspørsel etter elektrisk kraft, men Statnett og NVE vurderer, på overordnet nivå, at kraftbehovet som oppstår kan dekkes. Enkelte steder i distribusjonsnettet vil konsekvensene kunne være større. Dette har sammenheng med at transportsektoren ofte etterspør høy effekt over korte tidsrom, og at deler av etterspørselen kommer i utkantene der el-nettet er svakest. For å sikre en mest mulig kostnadseffektiv utbygging av ladeinfrastruktur mht lokalisering, bør tilgjengelig forventet nettkapasitet på kort og lang sikt undersøkes hos lokale distributører og Statnett. Hvis nettet ikke kan forsterkes eller det ikke lønner seg på utsatte steder, bør dette få konsekvenser for plassering av lademulighetene og/eller valg av ladeløsning.

Sammenliknet med annen energibruk skiller hurtiglading av kjøretøy seg ut ved at forholdet mellom maksimalt effektuttak og gjennomsnittlig effektuttak er høyt. Dette kan innebære at ladestasjonene må betale høye effektkostnader per kilowatt til nettselskapene og, i noen tilfeller, at utbygging av ladestasjoner medfører krav om anleggsbidrag for utbygging av strømmettet. I dag er direkte lading fra nett tilnærmet enerådende for ladestasjoner for veitransport. Lading fra batteribank på energistasjonen kan bli mer aktuelt når effektbehovet øker som følge av flere ladepunkter på stasjonene, høyere effekt per lader eller som følge av fortsatt reduksjon i batterikostnader. Batteribanker gir mulighet til å styre belastningen på strømmettet (reduisert behov for utbygging) og gi lavere innkjøpskostnader for energistasjonen. Batteribanker åpner også for mulighet til egen strømproduksjon i tilknytning til energistasjonene. Med egenprodusert strøm unngås nettleie helt for den delen som ikke går inn i det offentlige nettet. Dette kan derfor i noen tilfeller gi lavere kostnader sammenliknet med strøm levert via nettet (Vista Analyse, 2019).

Effektbaserte nett-tariffer og anleggsbidrag oppleves i noen sammenhenger som en barriere for utvikling av elektrisitetsforsyning for transportsektoren, og kan til en viss grad virke styrende på hvor nye ladestasjoner etableres. Nett-tariffene og krav om anleggsbidrag skal være basert på nettselskapenes faktiske kostnader ved å produsere tjenestene. Tariffene gir energistasjonene insentiver til å jevne ut etterspørselen ved å installere batteripakker og/eller velge fleksible tariffer med mulighet for utkobling. Effektbaserte tariffer vil gi høyere priser på tidspunkt der etterspørselen etter kraft er høy, og lavere priser på andre tidspunkt. Elbiler vil kunne lade om natten når det ellers er lav belastning i nettet. For de som er avhengig av å lade på dagtid og tidspunkter med høy belastning i nettet, vil prisene bli høyere. Priser som stimulerer til en utflating av elforbruket demper behovet for utbygging av nettkapasitet.

Mangel på tilgjengelige tomter med nok areal, dyr energi ved effektstyring og for lang avstand til kraftkilder, er identifisert som faktorer som trekker anleggskostnader opp og som kan redusere lønnsomheten ved utbygging av ladeinfrastruktur.

2.4 Hva vet vi om behovet for ladeinfrastruktur?

Behovet for ladeinfrastruktur avhenger av innfasing av elektroniske kjøretøy. Samtidig vil utbyggingen av ladeinfrastruktur påvirke innfasingen av elektriske kjøretøy. Utviklingen avhenger også av tilbudssiden, dvs den teknologiske utviklingen i ulike kjøretøysegmenter mht modellutvalg, rekkevidde, ladetid og andre kjøretøysegenskaper sammenliknet med dagens kjøretøypark.

Store transportaktører fyller i dag ofte drivstoff ved egne anlegg og benytter offentlig tilgjengelige tilbud som supplement. Egne anlegg gir mulighet til å kjøpe inn drivstoff til lavere priser, samtidig som det er tidsbesparende å fylle ved depot eller terminal. Andelen som fylles ved egne anlegg varierer mellom ulike typer transport og størrelsen på transportbedriftene. Det er rimelig å anta at transportbedriftene også vil tilrettelegge for lading etter hvert som de faser inn elektriske kjøretøy, og i tillegg være avhengig at offentlige tilbud langs veien. Behovet for tanking vil trolig bli hyppigere enn det som er tilfelle for fossile kjøretøy, men det må forventes at rekkevidden for tungtransport vil kunne dekke en kjørelengde som samsvarer med hviletidsbestemmelsene (4,5 timer).

Vista Analyse (2019) har utredet behovet for ladeinfrastruktur i Møre og Romsdal. Utredningen viser at det er usikkerhet om innfasingen av elektriske kjøretøy og at det også er tilsvarende usikkerhet knyttet til kostnadene ved distribusjon av ulike former for energi til veitransport:

- På kort sikt vises det til at det for personbiler forventes at elektrisitet vil bli den dominerende energikilden, men det er usikkert hvordan ladningen vil fordeles mellom energistasjoner (hurtigladestasjoner) og lading ved hjem, arbeidsplass og ulike former for ladetilbud ved hoteller, parkeringsplasser, kjøpesentra mv.
- I dag er noen ladepunkter reservert for brukere av enkelte bilmerker og manglende standardisering gjør at ikke alle biltyper kan benytte alle typer hurtigladere. Standardisering og åpning av alle ladestasjoner for alle biltyper vil redusere kostnadene ved å bygge ut ladetilbudet.
- For energi til *tyngre kjøretøy* vurderes det som sannsynlig at energiforsyningen dels vil foregå ved depoter og terminaler og dels ved energistasjoner, som i dag. Det vurderes også som overveiende sannsynlig at elektrisitet vil dominere som energikilde for kjøretøy som hovedsakelig benyttes over kortere distanser (bybusser og distribusjonskjøretøy). For tyngre kjøretøy er usikkerheten særlig knyttet til to forhold:
 - Utvikling i batteri- og ladeteknologi vil ha betydning for valg mellom elektrisitet og andre energiformer (for transport over korte distanser er det sannsynlig at elektrisk drift vil være det mest kostnadseffektive).
 - Hvor raskt ulike typer elektriske drevne kjøretøy med brenselceller (hydrogen) blir kommersielt tilgjengelige og konkurransedyktige i forhold til tilsvarende kjøretøy med forbrenningsmotor drevet med biogass.

Vista Analyse (2019) viser at antall ladepunkter som er nødvendig for å dekke etterspørselen avhenger av flere forhold. Hvor stor andel av energien som vil lades ved hurtigladestasjoner i forhold til andelen som vil lades hjemme, ved arbeidsplasser og offentlig tilgjengelige ladepunkter med lavere effekt, er en viktig faktor. Videre vises det at sannsynligheten for å finne et ledig ladepunkt vil være større desto flere

ladepunkt det er ved en energistasjon. Dette vil føre til at etterspørselen etter hurtiglading styres mot energistasjonene med flest ladepunkter. Dette er trolig også relevant for Nye Veiers planleggingen av tilrettelegging for ladeinfrastruktur langs E39 Kristiansand-Ålgård. Sannsynligheten for å finne et ledig ladepunkt, kan være vel så viktig som avstanden mellom hvert ladepunkt så lenge hensynet til en «rimelig» tetthet er ivaretatt.

3 Samfunnsøkonomiske prinsipper

En samfunnsøkonomisk analyse er et verktøy for å identifisere og synliggjøre virkninger av et tiltak for berørte grupper i samfunnet. Analysene kan inngå i et beslutningsgrunnlag for å vurdere om et tiltak skal gjennomføres, som hjelpemiddel i utformingen av et tiltak, eller for å vurdere et tiltak etter det er gjennomført. En samfunnsøkonomisk analyse er en systematisk kartlegging, sammenligning og vurdering av virkninger ved alternative tiltak og besvarer spørsmål som: Hvilket samfunnsproblem skal løses, og hvilke alternative tiltak kan løse problemet? Hvilke forventede fordeler og ulemper har de ulike tiltakene, og for hvem? Overstiger fordelene ulempene ved tiltaket?

Hensikten med samfunnsøkonomisk analyse er å finne ut om et tiltak er samfunnsøkonomisk lønnsomt eller ikke, samt å kunne rangere og prioritere mellom ulike tiltak. Nye Veier bruker også samfunnsøkonomiske analyser til å optimalisere prosjekter og derigjennom sikre mest mulig nytte per anvendte krone.

Samfunnsøkonomisk lønnsomhet forteller oss om samlet betalingsvillighet for nyttevirkningene er høyere enn samlede kostnadsvirkninger.

Nytte-kostnadsanalyser er en variant av en samfunnsøkonomisk analyse, kostnads-virkningsanalyser og kostnadseffektivitetsanalyser er andre varianter. I en nytte-kostnadsanalyse verdsettes nytte- og kostnadsvirkninger i kroner så langt det er faglig forsvarlig ut fra et hovedprinsipp om at en virkning er verdt det befolkningen til sammen er villig til å betale for å oppnå den. Dersom betalingsvilligheten for alle nyttevirkningene av tiltaket er større enn summen av kostnadene, defineres tiltaket som samfunnsøkonomisk lønnsomt. Kostnadene til et prosjekt skal gjenspeile verdien av det man må gi opp av andre ting for å gjennomføre prosjektet. Dette omtales som alternativverdien og er et uttrykk for verdien som ressursene kan skape i beste alternative anvendelse.

Finansdepartementet stiller overordnede krav til hvordan en samfunnsøkonomisk analyse skal gjennomføres, og gir også retningslinjer for sentrale variable som kalkulasjonsrente, verdsetting av liv, mv (Finansdepartementet, 2014).

3.1 Hovedelementer i en samfunnsøkonomisk analyse av tiltak i veisektoren

Vanligvis består en analyse av tiltak i veisektoren av følgende komponenter:

- Trafikantnytte
- Operatørnytte
- Offentlig nytte
- Samfunnet for øvrig

Det skal utarbeides et nullalternativ som viser utviklingen uten tiltaket. Vanligvis stilles det krav om at det skal utarbeides mer enn ett alternativt tiltak som vurderes mot nullalternativet. For at det skal være mulig å gjennomføre en meningsfull kalkyle må en ha minst to alternativer, nullalternativet og et tiltaksalternativ.

Trafikantnytte er som regel den dominerende nyttevirkingen ved tiltak i veisektoren og består blant annet av (ikke uttømmende liste):

- Tidsavhengige kostnader: reisetid, jo kortere, desto bedre, hvilket betyr at høyere fartsgrense er en fordel for trafikanten, men fartsgrenser må tilpasses veistandarden og veies mot ulykkesrisiko. Regularitet og forsinkelser inngår også som en tidsavhengig kostnad
- Distanseavhengige kjørekostnader som drivstoff, olje og dekk, reparasjoner og vedlikehold samt distanseavhengige kapitalkostnader for lette biler, for tunge biler er kapitalkostnader også regnet som tidsavhengige.
- Andre utgifter for trafikantene (bompenger, parkeringsavgifter)
- komfort og sikkerhet, jo bedre, desto høyere nytte (ulykkesrisiko og fartsgrenser henger sammen og må vurderes i sammenheng).

Operatørnytte: Med operatør menes selskaper som står for offentlig transportvirksomhet eller selskaper som bidrar ved forvaltningen av infrastruktur for transport.

Offentlig nytte handler om budsjettvirkning for det offentlige som er summen av inn- og utbetalinger over offentlige budsjetter, inkludert transportetatene. Investeringskostnader, drift- og vedlikeholdskostnader over offentlige budsjetter inngår i denne posten.

Samfunnet for øvrig dekker ulykker, støy, luftforurensninger, klimagassutslipp og andre virkninger som berører befolkningsgrupper eller samfunn.

Det skal også beregnes en skattekostnad på 20 prosent for alle inn- og utbetalinger over offentlige budsjetter (Finansdepartementet, 2014).

Komfort og regularitet er elementer med nyttevirkinger som i liten grad hensyntas i de samfunnsøkonomiske analysene av tiltak i veisektoren. I den grad elbiler har større sannsynlig for uønskede stopp eller må bruke mer tid på tanking, vil dette kunne ha betydning for både reisetid og komfort. Dette er effekter som det må forventes at transportørene i stor grad tar hensyn til og vektlegger i valg av kjøretøy ved kjøp, eller når kontrakter om leie, leasing etc inngås. Dersom elbiler har større sannsynlighet for uønsket stopp og vei hjelp, kan dette gi eksterne effekter som vil være vanskelig å fange opp i dagens tradisjonelle nytte-kostnadsanalyser.

3.1.1 Sentrale samfunnsøkonomiske prinsipper i transportsektoren

Trafikkgrunnlaget har stor betydning for hvilken trafikantnytte som kan realiseres. Trafikkgrunnlaget har sammenheng med befolkningsgrunnlaget i områdene som knyttes sammen gjennom en transportkorridor, og langs en transportkorridor. Konkurransesflatene mot andre transportformer er også vesentlig for hvilken nytte som kan realiseres ved et veitiltak. Overført trafikk fra en transportform til en annen transportform skal eksempelvis regnes med.

Bompenger er en kostnadspost for trafikantene og gjør veien mindre attraktiv å bruke. Trafikantene kan velge å avstå fra å reise, velge en annen transportform, eller et annet tidspunkt for reisen dersom det er tidsavhengige takster, eller velge en annen reiserute uten bompenge der dette er mulig. Avvist trafikk som følge av brukerbetaling (bompenger) er et nyttetap som må veies mot skattefinansieringskostnadene. Økt brukerbetaling reduserer behovet for skattefinansiering og reduserer dermed denne kostnaden.

Optimal brukerbetaling (optimale bompenge/veiprisning) er et viktig prinsipp for å sikre samfunnsøkonomisk lønnsomhet (se vedlegg A for prinsipper for fastsetting av optimale bompengesatser).

Riktig prising av eksterne marginale kostnader er et annet viktig prinsipp. Dette betyr at brukerne av en vei betaler for sine eksterne marginale kostnader for bruk av vei. Veislitasje, køkostnader, utslipp, ulykker, støy, mv. Veibruksavgiften på bensin og diesel er begrunnet i marginale eksterne kostnader, men er en lite treffsikker avgift (se blant annet (Vista Analyse, 2020 a) og (Vista Analyse, 2020 b)). Elbiler er fritatt denne avgiften og betaler således ikke for sine eksterne marginale kostnader i det hele tatt. Dette prinsippet følges med andre ord ikke fullt ut i dag, noe som i praksis betyr at andre hensyn enn samfunnsøkonomisk lønnsomhet også er tillagt vekt.

Optimalisering av utbyggingsprosessen vil bidra til å redusere tiden fra kostnadene begynner å løpe og til veien åpnes og nytte kan realiseres. Dette bidrar til gevinstrealisering. Rekkefølge, kontraktstørrelse, sammenhengende utbygging, er andre momenter som kan ha betydning for investeringskostnadene og byggetiden.

Drift- og investeringskostnader sees i sammenheng. Dette bidrar til å redusere livsløpskostnadene.

Utbyggingskostnadene og løsningsvalg tilpasses trafikkgrunnet. Med dette menes at utformingen av veien, veistandard (smart firefelt, firefelt, trefelt med midtdeler etc) tilpasses forventet trafikkgrunnlag på kort og lang sikt, topologi, grunnforhold og andre lokale forhold.

Optimalisering av trafiksikkerhetstiltak for å redusere antall drepte og hardt skadde i trafikken i tråd med fastsatte mål. Trafiksikkerhetstiltak må også vurderes i et nytte-kostnadsperspektiv der utgangspunktet må være «mest mulig trafiksikkerhet» per brukte krone.

Komfort og regularitet påvirker trafikantnyttens og bør hensyntas i optimaliseringen. Dersom elbiler krever en annen tilrettelegging av veinettet for å sikre hensynet til komfort og regularitet så skal dette hensyntas i analysen.

3.1.2 Staten fastsetter rammebetingelser og avgifter

Gjeldende retningslinjer for fastsettelse av bompenger sikrer ikke en optimal brukerbetaling (Vista Analyse, 2018). Nye Veier må følge gjeldene retningslinjer for bompenger, og bompengene inngår som en viktig del av finanseringen av porteføljen Nye Veier er tildelt. Skattefinansiering representerer likevel den største andelen av finanseringen. Dagens bompengepolitikk innebærer at det på noen strekninger betales for mye selv når udekkede marginale kostnader regnes med, mens det på andre strekninger betales for lite. Dette gir vridningseffekter og samfunnsøkonomiske kostnader.

Avgiftspolitikken, inkludert fastsettelse av veibruksavgift og CO₂-avgift, styres av staten.

Veibruksavgiften er knyttet til drivstofforbruket. De eksterne kostnadene varierer i stor grad i forhold til hvilken strekning og til hvilken tid transportene utføres. De eksterne kostnadene har også en nær sammenheng med egenskaper ved kjøretøyet; vekt, drivstoff, antall akser, fjæringssystemer, dekk etc, og kjøremønster som eksempelvis fart, måten sjåføren kjører på, oppmerksomhet mv. Denne variasjonen dekkes ikke gjennom dagens utforming av veibruksavgiften.

CO₂-utslippene er direkte knyttet til drivstofforbruket og er en treffsikker avgift. Vista Analyse (Vista Analyse, 2020 c) har anbefalt det legges til grunn en CO₂-pris på 1000 kroner i vurderinger av klimatiltak, mens dagens CO₂-avgift på bensin og diesel er på om lag 510 kroner tonnet (avrundet). Dagens avgift er dermed høyere enn kvoteprisen, men lavere enn det som vil være en riktig pris for å realisere Norges utslippsmål.

Nye Veier må maksimere den samfunnsøkonomiske lønnsomheten i sin prosjektportefølje innenfor de rammebetingelsene og avgiftene som staten setter.

3.2 Samfunnsøkonomisk prinsipper ved elektrifisering av lange veistrekninger

Problemstillingen dette oppdraget skal svare på er hvilke samfunnsøkonomiske prinsipper Nye Veier bør legge til grunn for elektrifisering av trafikken på lange strekninger – eksempelvis E39 Stavanger – Kristiansand.

Ett svar på dette spørsmålet er at en skal legge til grunn de samme prinsippene som en bruker i nytte-kostnadsanalyser av veiprojekter, enten de er elektrifiserte eller ikke.

Et annet svar er at utbygger har muligheter til å gjøre veistrekningen mer eller mindre tilgjengelig for de elektriske kjøretøy som er, eller forventes å komme i markedet. Det utbygger da kan gjøre er å legge til rette for arealer som gjøres tilgjengelig for ladestasjoner. Nå er det allerede mange ladestasjoner på eksempelvis strekningen Kristiansand-Stavanger (jf. kap. 1.1.1), men prinsipielt kan en tenke seg andre lange veistrekninger hvor dette ikke er tilfelle. Nye traseer på strekningen Kristiansand-Stavanger tilsier også at det kan være behov for nye ladestasjoner for personbiler, i tillegg til tilrettelegging av ladestasjoner som møter turbusser og tungtransporten sine behov. Antall ladestasjonsområder, utforming, lokalisering og avstander mellom dem, er valgvariabler som kan tas hensyn til i utbyggingen av nye traseer.

Et tredje svar er at selv om dagens regler og praksis gir elbiler fordeler i forbindelse med bompenger og avgiftsfritak, så bør Nye Veier kunne regne fritt på hva som er optimale bompenger, også for elbiler. Dette innebærer at Nye Veier bør beregne samfunnsøkonomisk «optimale bompenger», der også nullutslippskjøretøy betaler sin andel av finansieringskostnadene som skal dekkes gjennom brukerbetaling. Det vil da være mulig å beregne de samfunnsøkonomiske kostnadene knyttet til rabatten som tilfaller nullutslippsbiler. Subsidiene av nullutslippsbiler kan delvis veltes over på tungtransporten og øvrige trafikk, enten i form av høyere takster eller en lengre innkrevingsperiode, delvis ved at en større andel av utbyggingen skattefinansieres. Denne type kostnader og fordelings effekter bør framkomme i analysene. Fra et samfunnsøkonomisk perspektiv bør også brukerne i en elektrifisert veisektor betale for sine eksterne marginale kostnader i tillegg til optimale bompenger som gir en riktig fordeling mellom skatte- og brukerfinansiering av investeringskostnadene (se vedlegg A for en beskrivelse prinsipper for beregning av optimale bompenger).

3.2.1 Nullalternativet bør være det samme som brukes i de øvrige analysene

Nullalternativet for en samfunnsøkonomisk analyse der det legges til rette for elektrifisering, bør være det samme som legges til grunn for de øvrige analysene. Nullalternativet er som nevnt en videreføring av dagens situasjon med nødvendig vedlikehold og eventuelle vedtatte oppgraderinger. Nye Veier bruker også ofte *tiltaksalternativet som overføres* som en form for referansealternativ i optimaliseringsprosessen. I vurderingen av særskilte elektrifiseringstiltak kan eventuelt dette alternativet vurderes som et referansealternativ. Elektrifiseringsalternativet kan også utformes som en variant av preferert alternativ dersom en større tilrettelegging for elektrifisering kun består av tillegg som legges på preferert alternativ, uten at det gjøres endringer på andre områder.

Kostnadene ved å tilrettelegge for elektrifisering vil være arealkostnader dersom ladepunkter/ladestasjoner ikke kan legges på arealer som allerede er inkludert i utbyggingsområdene. Det må undersøkes hvorvidt tilstrekkelig ladekapasitet i form av energistasjoner med ladekapasitet som dekker forventede ladebehov ved en fullelektrifisering, krever et større arealbehov, eventuelt et annet arealbehov med tanke på lokalisering av tilleggsareal enn det som vanligvis følger av veiplanleggingen. Det settes av mye tilleggsareal i dag. Hvorvidt det er behov for ytterligere arealavsetninger må undersøkes. Nettkapasiteten og energitilgangen i ulike områder bør vurderes før det fastsettes hvor det bør tilrettelegges for ladepunkter.

Trafikantnyttene av ladestasjoner vil avhenge av:

- Kapasitet (antall ladepunkter og effekt per ladepunkt)
- Avstanden mellom hver ladestasjon. For trafikantene vil nytten øke dess kortere avstanden mellom ladestasjonene er. Ladestasjoner med et servicetilbud (servering, kiosk etc) viser seg å være mer attraktive enn ladepunkter uten service. Avstand mellom ladestasjoner er dermed kun en av flere faktorer som bidrar til trafikant/brukernytte
- Sannsynligheten for ledig ladepunkt på energistasjonene (henger sammen med kapasiteten på energistasjonene)
- Ladekostnader (prisen brukeren betaler for energien inkluderer flere kostnader enn effekt og energi)

Operatørene som tilbyr og drifter ladestasjoner vil få inntekter fra brukerne. Operatørkostnadene vil være knyttet til areal, infrastruktur og energikostnader. Energiforsyningene består av et energiledd og et effektledd som betales til hhv et energiselskap og et nettselskap (Statnett eller regionalnetteier). Energiselskapet og nettselskapet er også å betrakte som operatører. Kapasiteten i nettet, avstand til nett og energiproducenter, har betydning for energikostnadene ved å levere energi til ladestasjoner. I deler av landet vil nettet måtte bygges ut for å kunne levere tilstrekkelig kapasitet til å kunne dekke behovene som følger av en elektrifisert transportsektor. Dette kan øke nettleia, noe som også vil gi høyere ladekostnader for trafikantene. Klimakur peker på bedre koordinering mellom nettselskap og ladeoperatører for å redusere utbyggingstiden for nettet. Anleggsbidrag og effekttariffer fremmes som viktige virkemidler for å holde nettkostnadene og nettleia nede.

Som vist i kap. 2.3 kan utviklingen av batteriteknologi også åpne for energibanker og mer bruk av lokal energiproduksjon. På strekningen Kristiansand-Stavanger er det i utgangspunktet mye energiproduksjon med gode forhold for vindkraftproduksjon.

Klimakur 2030 antar videre at investeringsstøtte er nødvendig for etablering av ladestasjoner i marginale områder og for tyngre kjøretøy. Enova disponerer og forvalter i dag denne type virkemidler. Det vil etter våre vurderinger ikke være hensiktsmessig at Nye Veier som byggherre/veieier gir investeringsstøtte til ladestasjoner. Nye Veier kan som en del av utbyggingsprosjekter planlegge og tilrettelegge for lokalisering av ladestasjoner, energistasjoner og annen service langs veien. Etablering av stasjoner bør være markedsbasert der det øvrige virkemiddelapparatet (blant annet Enova) sikrer et samfunnsøkonomisk riktig nivå på tilbudet. Markedssvikt i form av eksempelvis nettverkseksternaliteter kan forsvare offentlig støtte til utvikling av ladestasjoner for tungtransport, og for personbiler i områder der markedet er for lite til å gi tilstrekkelig lønnsomhet til at ladetilbudet uten offentlig støtte.

Fra et samfunnsøkonomisk perspektiv bør støtteordninger være begrunnet i eksternaliteter eller transformasjonskostnader for å komme fra en situasjon til en politisk ønsket situasjon, noe som i denne sammenheng betyr en elektrifisert transportsektor (jf. Tekstramme 3.1). Nye Veier sin rolle i dette bør begrenses til koordinering med energisektoren for å sikre at arealer som tilrettelegges lokaliseres mest mulig hensiktsmessig for trafikantene og operatørene.

Nytte for samfunnet av en elektrifisert transportsektor vil være reduserte klimagassutslipp, og reduserte lokale utslipp (NO_x mv). Verdien av reduserte CO₂-utslipp kan beregnes. Det samme kan verdien av lokale utslipp. Dette beregnes i dagens analyser med standard forutsetninger.

Vista Analyse (2020 c) anbefaler at det brukes en kvotepris på 1000 kroner per tonn CO₂ som kalkulasjonspris. Fra et samfunnsøkonomisk synspunkt kan det være av betydning å sammenlikne denne kvoteprisen med kostnadsdifferansen mellom en elektrifisert veg og en «ikke elektrifisert veg» (f.eks. nullalternativet) dividert på antatt reduksjon i CO₂ utslipp. En slik beregning kan synliggjøre om en elektrifisert veg er et kostnadseffektivt klimatiltak.

Nettverkseffekter gjør at det er vanskelig å beregne verdien av å tilrettelegge for elektrifisert veitransport i en korridor som eksempelvis E39 Kristiansand-Stavanger. Hvis dette er den eneste korridoren hvor det tilrettelegges for å møte ladebehovet til tungtransporten i tillegg til personbiltrafikken, kan det ikke forventes at tiltaket vil gi noen særlig effekt. Tungtransporten må kunne lade langs hele hovedveinettet for å kunne legge om til elektriske kjøretøy. Dette begrunner også at virkemidlene bør være nasjonale og at Nye Veier sin rolle bør begrenses til en mest mulig kostnadseffektiv tilrettelegging av arealer langs veiene, mens etableringen av ladestasjoner bør være markedsstyrt, supplert med støtteordninger der markedssvikt gjør at tilbudet ikke blir tilstrekkelig.

I Tekstramme 3.1 har vi oppsummert begrunnelsen for offentlig inngripen i markedet. Koordinering mellom aktører og interessenter, i kombinasjon med generelle virkemidler og nasjonale støtteordninger, er trolig en forutsetning for at Nye Veier skal kunne legge til rette for en samfunnsøkonomisk optimal elektrifiseringsstrategi av sin prosjektportefølje.

Tekstramme 3.1 Begrunnelse for offentlige tiltak og statlige støtteordninger

Markedssvikt regnes vanligvis som et nødvendig, men ikke tilstrekkelig, kriterium for offentlig inngripen i et marked. Grønn skattekommisjon (NOU, 2015:15) argumenterer for at nettverkseksternaliteter og positive læringseffekter kan begrunne midlertidig støtte til miljøteknologi i spredningsfasen, for eksempel i forbindelse med utbygging av ladepunkter for elbil og fyllestasjoner for hydrogen.

Med positive nettverkseksternaliteter (increasing returns to adoption) menes det at nytten av et gode (ladestasjon) øker med spredningen av godet. Tilgangen på ladestasjoner har en sterk positiv effekt på betalingsvilligheten for elbiler. Jo bedre ladeinfrastruktur dess flere elbiler (og omvendt).

Systemsvikt brukes ofte som begrep og begrunnelse for virkemidler rettet mot utfordringer knyttet til å utløse innovasjonsprosesser og andre verdikjende aktiviteter som ikke nødvendigvis skyldes markedssvikt knyttet til isolerte beslutninger. Eksistens av systemsvikt brukes ofte som begrunnelse for markedsinngrep og koordinering mellom ulike aktører og interessenter.

Transformasjonssvikt er en betegnelse som ofte brukes på nasjonale og internasjonale samfunnsutfordringer som anses å være for store og gjennomgripende til at de kan løses uten koordinert og langsiktig samarbeid mellom sentrale sektorer og interessenter. Begrepet viser til samfunnets manglende evne til nødvendig omstillinger for å realisere eksempelvis klimamål og andre mål som følger av FNs bærekraftsmål. Transformasjonssvikt er ikke et begrep med faglig forankring i samfunnsøkonomien, og har heller ikke et teoretisk grunnlag. Begrepet gir likevel et grunnlag for en forståelse av nødvendigheten av målrettet virkemiddelbruk og koordinering på tvers av ulike aktører og sektorer for å realisere det grønne skifte.

3.2.2 Optimaliseringsproblemet med elektrifisering

Basert på gevinster og kostnader for de ulike aktører nevnt kap. 3.1, og basert på anslag ved bruk av detaljerte trafikkdata, kan Nye Veier utarbeide prosjektets samfunnsøkonomiske nytte- kostnadsanalyser. Nye Veier utarbeider denne type analyser i dag, der også bompengefinansiering og nyttetapet som følger med denne type finansiering er inkludert.

I dagens system er verken bompenger eller veibruksavgiften optimalt utformet. I en samfunnsøkonomisk analyse der formålet er optimalisering med utgangspunkt i kravene om en elektrifisert transportsektor, bør det gjøres beregninger med samfunnsøkonomiske riktige priser. Løsningen som kommer best ut med samfunnsøkonomiske riktige priser, vil være den beste løsningen sett fra et samfunnsøkonomisk perspektiv.

I analysene bør følgende prinsipper legges til grunn:

- i. Optimal prising av veibruk og dermed også optimal fordeling mellom skattefinansiering og brukerfinansiering
- ii. Veibrukerne dekker sine marginale eksterne kostnader (eksempelvis gjennom et veiprisingsystem, jf. kap. 3.2.3)
- iii. Optimalisering av ladestasjoner mht trafikantnytte, areal- og energi- og nettkostnader
- iv. Effekttariffer og samfunnsøkonomisk riktig prising av el. og nettkapasitet
- v. CO₂-avgiften på diesel- og bensin opprettholdes, men kalkulasjonsprisen bør settes til det som er vurdert som en samfunnsøkonomisk riktig prising (Vista Analyse, 2020 c).

vi. Øvrige prinsipper gjennomgått i avsnitt 3.1.1

Prinsippene innebærer at elbiler også betaler veibruksavgift. Dette kan gjøres gjennom et veiprissystem, enten et satellittbasert system slik som er beskrevet i Vista Analyse (2020 a), eller ved en tilpasning av dagens bompengesystem.

Den samfunnsøkonomisk optimale prisen for veibruk/bompengesats (som kan variere med kjørelengde på veien) er lik den marginalkostnaden som bilisten påfører veien pluss et påslag. Dette påslaget er:

- Lavere jo lavere den marginale skattefinansieringskostnaden er
- Lavere jo mer de kjørende velger å la være å bruke bompengeveien som følge av bompengebetalinger

Det er denne optimale prisen og den trafikk som denne medfører som skal inngå i nytte-kostnadsuttrykket, og som kan benyttes til å sammenlikne med nytte-kostnadsuttrykket for null-alternativet (jf. vedlegg A for en nærmere beskrivelse).

Alternativt kan en benytte varierende bompengesatser, knyttet til det regelverket som gjelder for elektriske kjøretøy og gjøre de samme nytte- kostnadsberegninger nevnt ovenfor, i tillegg til anslag på hva skattefinansieringen vil beløpe seg til. Denne type beregninger gjøres i dag i forbindelse med utredninger av potensial for brukerfinansiering og utarbeidelse av bompengeproposisjoner.

Dagens regelverk og praksis for fastsettelse av bompengesatser er ikke utformet med utgangspunkt i et mål om samfunnsøkonomisk effektivitet. Nye Veier må følge regelverket ved fastsettelse av bompengesatser, men kan likevel velge å legge «riktige» priser til grunn i analyser som skal danne grunnlaget for beslutninger og prioriteringer mht elektrifiseringstiltak i veinettet. Det bør også tas hensyn til en forventet utvikling i bilparken og planlegges for en elektrifisert veisektor. Det bør gjøres beregningene med innfasingen av nullutslippsbiler som følger av NTP-banen, der det gjøres følsomhetsanalyser med andre innfasingsforutsetninger.

3.2.3 Grønn skattekommisjon anbefaler veipricing

I 2014 ble det oppnevnt et utvalg (Grønn skattekommisjon) med oppgave å vurdere om og hvordan en grønn skatteomlegging kan bidra til bedre ressursutnyttelse og til å oppfylle målene i klimaforliket. Kommisjonens mandat var å vurdere hvordan en grønn skatteomlegging kan bidra til bedre ressursutnyttelse og til å oppfylle målene i klimaforliket. Med bedre ressursutnyttelse ble det også siktet til hvordan miljøavgifter kan brukes for å redusere lokale miljøproblemer.

I rapporten fra utvalget (NOU 2015:15 Sett pris på miljøet. Rapport fra grønn skattekommisjon, 2015) anbefales GNSS²-basert pricing av veibruk for tunge kjøretøyer. For lette kjøretøyer drøftes også løsninger basert på en kombinasjon av avgifter på drivstoff og et mer finmasket nett av bommer i de større byområdene. Hensikten er i begge tilfeller å legge til rette for en pricing av veibruk som i større grad reflekterer variasjoner i eksterne kostnader.

² Global Navigation Satellite System (GNSS) er en felles betegnelse for ulike satellittbaserte posisjoneringsapplikasjoner som GPS, Galileo m.fl.

Inntektene fra veibruksavgift på bensin og diesel vil reduseres etter hvert som innslaget av nullutslippskjøretøy øker. Siden alternative drivstoff (elektrisitet, hydrogen) i større grad enn bensin og diesel har alternative anvendelser, er det vanskelig å avgiftsbelegge bruken av disse.

Vista Analyse (2020 a og 2020 b) viser at satellittbasert veiprising for tungtransport er samfunnsøkonomisk lønnsomt, teknologisk gjennomførbart med tilgjengelig teknologi i dag, og gjennomført innenfor rettslige rammer som følger av EØS/EU lovgivning, herunder GDPR-direktivet. Det er sannsynlig at veiprising for persontransport også er rettslig og teknologisk gjennomførbart, og at dette også vil innføres på ett eller annet tidspunkt. Prinsippene for utarbeidelse av optimale veibrukspriser bør uansett brukes i samfunnsøkonomiske analyser av nødvendige tiltak for å elektrifisere veisektoren.

3.2.4 Prinsippene eksemplifisert på strekningen E39 Kristiansand-Stavanger

Hva innebærer prinsippet om optimalisering av ladestasjoner mht trafikantnytte, areal- og energi- og nettkostnader i praksis?

En [optimalisering av trafikantnytte](#) krever at trafikantene kan få dekket sine ladebehov underveis, og at ladeinfrastrukturen oppfattes å ha en tilgjengelighet og kapasitet som gjør at trafikantene velger elektriske kjøretøy framfor fossile kjøretøy.

Strekningen E39 Kristiansand-Stavanger går mellom to mellomstore byer/store byer, med flere tettsteder og mindre byer langs strekningen. Byer og tettsteder som ligger mellom tettstedene, vil i noen tilfeller få lengre tilføreselvei til E39 enn de har i dag. Dagens ladekart viser imidlertid at utbygging av ladepunkter for personbiler i stor grad følger etterspørselen. Det må forventes at byområdene og tettstedene vil dekke etterspørselen etter ladekapasitet for personbiler, uavhengig av Nye Veiers utbygging.

Når det gjelder godstransport må det forventes at det bygges ut ladekapasitet på godsterminalene (Ganddal og Kristiansand). Dette tilsier at det vil være et begrenset behov for tilrettelegging for tungtransport i endepunktene. Mellom endepunktene bør tilretteleggingen av areal til energistasjoner inkludere kapasitet til å møte ladebehovet som følger med en fullelektrifisert veitransport. I og med tungtransporten må forutsettes å være godt dekket i endepunktene, vil det trolig ikke være behov for stor kapasitet for tungtransport på energisituasjonene mellom ytterpunktene. Det bør uansett sikres noe kapasitet og tilstrekkelig arealer til at tunge kjøretøy kan disponere egne ladeområder på en energistasjon som lokaliseres omlag midtveis mellom endepunktene. Denne ladestasjonen bør tilrettelegges for hurtigladning av store kjøretøy.

Det bør kartlegges om, og i tilfelle hvor transportselskapene har depoter for tanking og plasser for døgnhvile mellom Kristiansand og Stavanger i dag. Der det i tilfelle er døgnhvileplasser som eventuelt flyttes som følge av endringer i trasene, bør det tilrettelegges for arealer med døgnhvileplasser med ladepunkter. Disse punktene kan ha lengre ladetid enn energistasjonen som skal dekke etterspørselen etter påfyll og som kan kombineres med hviletidsbestemmelsene.

Det bør sjekkes med busselskapene hvilke behov de ser for areal og lading mellom endepunktene. Byområdene forventes å tilrettelegges for lading av bybusser som også bør kunne tilby lading til langdistansebusser (ekspresbusser).

Det er satt av arealer til energi- og servicestasjoner i nullalternativet. Det bør sjekkes med energistasjonleverandører om arealene vil kunne møte behovene som følger med en ytterligere innfasing av elbiler.

Energi- og nettkostnader må sjekkes med nettselskapene og energiselskapene i området. Det bør også vurderes mulighetene for lokal energiproduksjon som et mulig alternativ til økt nettkapasitet, eller som et selvstendig alternativ.

3.3 Endres lønnsomheten for enkeltprosjekter?

Hvordan vil samfunnsøkonomisk lønnsomhet for enkeltprosjekter på strekningen endres dersom elektrifisering av strekningen gjennomføres basert på prinsippene nevnt ovenfor?

Det korte svaret er at en må benytte de samme inngangsdata (bompenger, fartsgrense, areal til ladestasjoner mm) som i det lange elektrifiseringsprosjektet.

Det litt mer kompliserte svaret er at det må tas hensyn til nettverkseffekter der det tilrettelegges for en optimal ladeinfrastruktur i en korridor. Hvis hvert enkeltprosjekt optimaliserer samfunnsøkonomisk lønnsomhet avgrenset til enkeltprosjektet, vil dette ikke nødvendigvis gi en samfunnsøkonomisk optimal ladeinfrastruktur nasjonalt eller i en korridor.

Enkeltprosjekter som må tilrettelegge større arealer enn i nullalternativet, og koordinere utbyggingen med energi- og nettleverandører, vil kunne få høyere kostnader uten at tilsvarende nytte kan realiseres på den aktuelle delstrekningen. Hvorvidt kostnadene øker vil avhenge av hvorvidt man må sette av mer, eller dyrere areal for å imøtekomme ladebehovene som følger av prinsippene over. Merkostnad kommer kun dersom man må avsette mer areal, eller areal på en dyrere lokasjon. Dersom man uansett må avsette areal til andre formål på en strekning, og man finner arealer som er gode med tanke på lading, men som ikke koster mer og også møter behovene til andre formål, så vil ikke tilrettelegging for elektrifisering medføre noen vesentlige merkostnader. Energistasjonene (inkludert ladestasjoner) bør være markedsbasert, der det øvrige virkemiddelapparatet som Enova, korrigerer for markedssvikt og transformasjonssvikt der dette vurderes som nødvendig.

Vi anbefaler at elektrifiseringstiltak tas ut av de strekningsvise beregningene i porteføljeprioriteringene. Dette for å sikre en mest mulig optimal innfasing av delprosjektene, og også realisere en mest mulig optimal utbygging av ladeinfrastruktur der det tas hensyn til nettverkseffekter og utviklingen i etterspørsel etter ladepunkter.

3.4 Hva bør strekningsnivået være?

E39 mellom Kristiansand og Stavanger defineres som en lang strekning. Strekningen er på om lag 200 km. Med utgangspunkt rekkevidden til elbiler som er i markedet i dag, vil en relativt stor andel av bilene være avhengig av å lade minst en gang underveis. Strekningen har også godsterminaler i ytterpunktene (eller nær ytterpunktene) der det må forventes at det etableres ladepunkter tilpasset tungtransportens behov. Utviklingen går i retning av lengre rekkevidde. Det er allerede flere modeller med en rekkevidde på over 500 km (også vinterstid). Med dette utgangspunkt vurderer vi en lang strekning som 200 km og oppover.

Mellom ytterpunktene på en strekning på 200 km vil en dekning med tre ladestasjoner (energistasjoner med lademuligheter) for personbiler gi en god dekning i forhold til forventet behov. Kapasiteten og antall ladepunkter per stasjon må være tilstrekkelig slik at sannsynligheten for at et ladepunkt er ledig, er høy utenom rushtid. Selv om rekkevidden for personbiler øker, vil tre energistasjoner kombinert med

annet servicetilbud være nødvendig for å gi en fleksibilitet med tanke på stoppsteder som ligger nær det samme nivået som veibrukerne har på strekningen i dag.

For tungtransporten vil det trolig være tilstrekkelig med en ladestasjon med særskilt tilrettelegging for hurtigladning for tunge kjøretøy. Forventet etterspørsel gir neppe et markedsgrunnlag for å kunne bære mer enn en energistasjon med et godt lade- og servicetilbud for tungtransport.

Referanser

- Finansdepartementet. (2014). *Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser mv.* Rundskriv R-109/14.
- Meld. St. 33. ((2016–2017)). *Nasjonal transportplan 2018–2029.* Samferdselsdepartementet.
- Miljødirektoratet m. fl. . (2020). *Klimakur 2030. Tiltak og virkemidler mot 2030.* M-1625 | 2020.
- NOU. (2015:15). *Sett pris på miljøet.*
- Vista Analyse . (2019). *Energistasjoner i Møre og Romsdal.* Vista Analyse, rapport 2019-23.
- Vista Analyse. (2015). *Kostnads- og salgsutvikling: Elbiler kontra bensin/dieselbil.* Vista Analyse rapport 2015/11. Av Ingeborg Rasmussen og Tyra Ekhaugen.
- Vista Analyse. (2018). *På ville veier – om avgifter, insentiver og finansiering i veisektoren.* Vista Analyse, rapport 2018/8. Av Ingeborg Rasmussen, Tor Homleid og Magnus Aagaard Skeie.
- Vista Analyse. (2020 a). *Satellittbasert veipricing for tungtransport. Likere konkurranse og bedre samfunnsøkonomi.* Vista Analyse, rapport 2020/1. Av Ingeborg Rasmussen, m.fl.
- Vista Analyse. (2020 b). *Samfunnsøkonomisk lønnsomhet av veipricing for tunge kjøretøy Beregninger med oppdaterte anslag for eksterne kostnader.* Vista Analyse, rapport 2020/10. Av Tor Homleid og Ingeborg Rasmussen.
- Vista Analyse. (2020 c). *Kalkulasjonspris for CO2 og utslipp av CO2 i transportmodellene.* Vista Analyse, rapport 2020/03. Av: Michael Hoel, Audun Moss og Haakon Vennemo.

A Prinsipper og tilnærminger for å utarbeide optimale veibrukspriser³

Prinsipper for optimale veibrukspriser kan utarbeides med utgangspunkt i teorier for beskatning der effektivitet og et mål om å sikre at den samlede samfunnskaka blir størst mulig (Ramsey-regel mv.), er:

1. Brukerbetaling (ut over dekning av direkte kostnader og eksterne kostnader) skal innrettes slik at de er minst mulig vridende, dvs. at potensialet bør utnyttes så lenge vridningseffektene er mindre enn andre former for innkreving av skatter og avgifter til dekning av offentlige utgifter.
2. Optimal skatteteori sier at en under visse (ganske strenge) forutsetninger ikke skal kreve brukerbetaling (ut over prising av direkte kostnader og eksterne kostnader) av vare- og tjenesteinnsats når denne inngår i produksjon av andre varer og tjenester⁴.
3. Fordelingshensyn som er innarbeidet i det generelle skattesystemet bør også reflekteres ved fastsetting av brukerbetaling for offentlig finansierte tjenester.

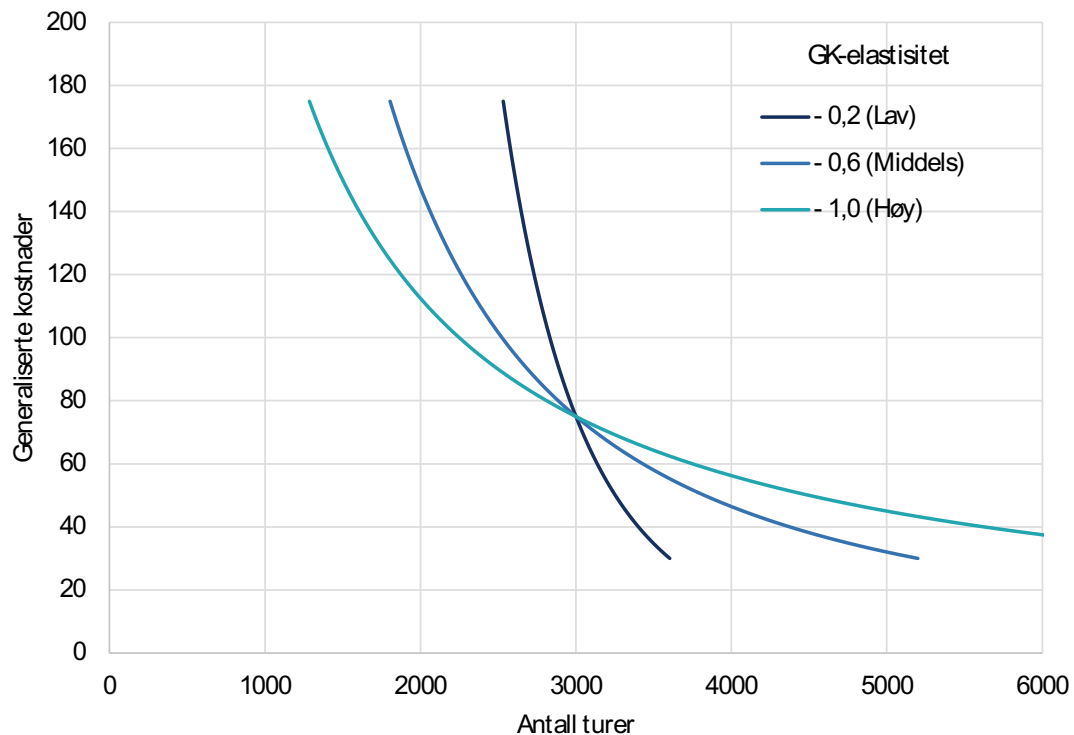
Størrelsen på vridningseffektene knyttet til brukerbetaling er direkte avhengig av etterspørselens priselastisitet. Med uelastisk etterspørsel (lav elastisitet mhp. endringer i Generaliserte kostnader; GK-elastisitet) er optimal brukerbetaling høyere enn i tilfeller med elastisk etterspørsel (høy GK-elastisitet).

Innenfor transporttjenester er det betydelige variasjoner i elastisitet avhengig av reiselengde og reisehensikt. GK-elastisiteten er vanligvis størst ved fritidsreiser og minst ved næringstransport/reiser i arbeid. GK-elastisiteten ved reiser til/fra arbeid ligger vanligvis et sted mellom disse.

³ Dette avsnittet bygger på (Vista Analyse, 2018)

⁴ NOU 2014:13 Kapitalbeskatning i en internasjonal økonomi peker på at det er viktig med et bredt skattegrunnlag. Dette innebærer også at det vil oppstå effektivitetstap i mange deler av økonomien. I NOU-en pekes det på at produksjon er et viktig unntak fra regelen om bredest mulig skattegrunnlag, «nemlig at en alltid bør innrette beskatningen slik at en får effektivitet i produksjonen, jf. Diamond og Mirrlees (1971)». «Dette prinsippet innebærer at det ikke er optimalt med skatt på produserte innsatsfaktorer, herunder leveranser mellom bedrifter. I henhold til dette resultatet bør derfor all vridende varebeskatning legges på konsumentene» (Side 57).

Figur A.1 Illustrasjon av etterspørselsvariasjon med ulike forutsetninger om elastisitet mhp. endringer i Generaliserte kostnader⁵.



Kilde: Vista Analyse

Det vil være flere utfordringer knyttet til å implementere et opplegg for brukerbetaling som samsvarer med prinsippene beskrevet over:

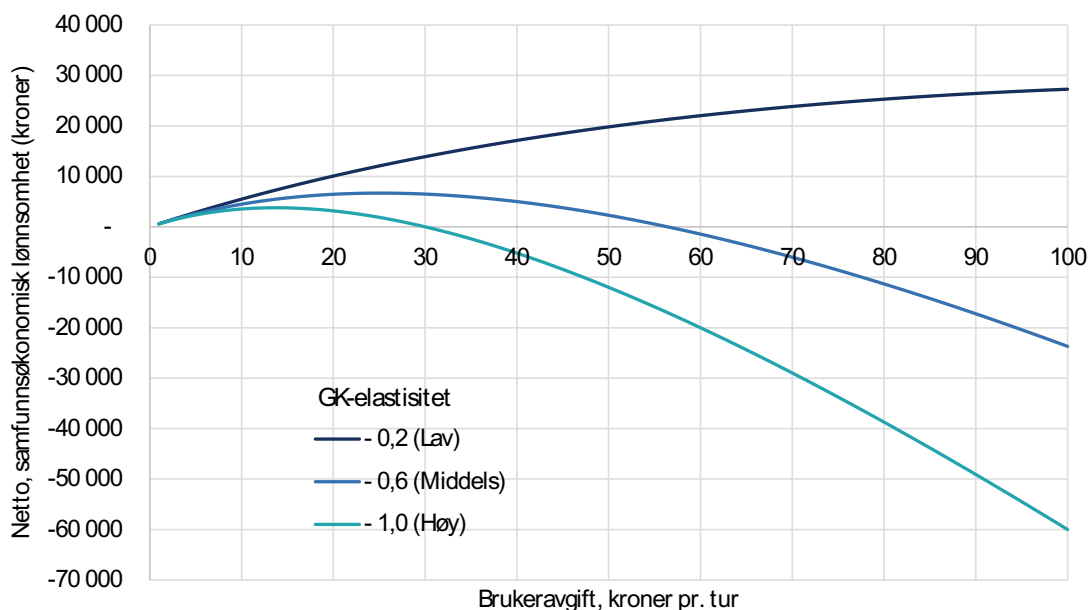
- Differensiering av brukerbetalingen mellom brukergrupper med ulik prisfølsomhet er vanskelig fordi det i mange tilfeller kan være de samme bilene som benyttes til ulike formål.
- Tilsvarende vil det også være vanskelig å definere et skille mellom transport som konsum og transport som vareinnsats. Et unntak her kan være transport med tyngre kjøretøyer; disse brukes i all hovedsak til transporter som kan betraktes som vareinnsats.

Hensynet til problemene med å skille mellom ulike reisehensikter og mellom transport som konsum og transport som vareinnsats, tilsier at nivået på den etterspørselsbaserte delen av brukerbetalingen bør bestemmes ut fra priselastisiteten for fritidsreiser dersom det ønskes lavest mulig avvisning. I praksis er dette den delen av transportmarkedet hvor priselastisiteten er høyest. Et gjennomsnitt, eller eventuelt veid gjennomsnitt av veibrukernes priselastisiteter kan også være relevant.

Figur A.2 viser hvordan beregnet samfunnsøkonomisk lønnsomhet påvirkes av nivå på brukerbetaling og av hvor elastisk etterspørselen er. Beregningene baseres på etterspørselskurvene, og i tilfellet med høy elastisitet mhp. endringer i Generaliserte kostnader (-1,0) ser vi at brukerbetaling beregnes å gi høyest samfunnsøkonomisk lønnsomhet med et nivå på ca. 15 kroner pr. tur, tilsvarende ca. 20 pst. av Generaliserte kostnader uten brukerbetaling. Det går videre fram at høye nivåer på brukerbetaling ikke er samfunnsøkonomisk lønnsomt når elastisiteten er $-1,0$.

⁵ GK-elasticitet (elasticitet mhp endringer i Generaliserte kostnader) uttrykker pst. endring i antall turer per pst. endring i Generaliserte kostnader.

Figur A.2 Samfunnsøkonomisk lønnsomhet ved ulike nivå på brukeravgift og etterspørselsetastitet. Beregningen gjelder transport som konsum.



Kilde: Vista Analyse

Med lavere tallverdi på elastisiteten øker også optimal sats på brukerbetalingen. Elastisitet på $-0,6$ gir høyest samfunnsøkonomisk lønnsomhet med en brukerbetaling på ca. 25 kroner (33 pst. av Generaliserte kostnader), mens optimal brukerbetaling i tilfellet med uelastisk etterspørsel ($-0,2$) er over 100 kroner.

Som nevnt over vil det særlig være tungtransport og annen transport som kan karakteriseres som vareinnsats hvor etterspørselen i liten grad påvirkes av nivå på brukerbetalingen. Samfunnsøkonomiske effektivitetshensyn tilsier at transport som kan karakteriseres som vareinnsats, ikke skal omfattes av etterspørselsbasert brukerbetaling.

Brukerbetaling basert på nivå på etterspørselsetastitet tilsier samme nivå på betalingen uavhengig av kvaliteten på veien. Fordelingshensyn tilsier likevel at differensiering avhengig av veistandard bør vurderes.



Vista Analyse AS
Meltzersgate 4
0257 Oslo

post@vista-analyse.no
www.vista-analyse.no