



AGDER
fylkeskommune

Vedlegg 12

Regional plan for mobilitet for Agder 2023-2033

Fagrappport for nullutslipp, klima og miljø





Innholdsfortegnelse

1	Sammendrag	3
2	Føring for arbeidet	4
3	Datagrunnlag, utredning.....	5
4	Dagens situasjon/ utfordringsbilde	6
4.1	Klimagassutslipp	6
4.2	Elektrifiseringsgrad på Agder.....	8
4.3	Nullutslipp innen transport	9
4.4	Arealbruk	16
4.5	Miljøutslipp i samferdselsprosjekter	17
5	Slik gjør vi det!	20
6	Drøftinger/virkninger.....	21
7	Vedlegg.....	22
8	Referanser	22

1 Sammendrag

Gjennom regionplan Agder 2030 er det vedtatt at Agder skal redusere direkte klimagassutslipp med minst 45 prosent innen 2030. Videre skal Agder skal bidra til å oppnå lavutslippssamfunnet innen 2050. I tillegg ser vi at det er en alvorlig krise når det kommer til å ta vare på naturen og artene rundt oss. Arealbruksendringer utgjør den største trusselen mot en mangfoldig natur. Hvert år går mange kvadratkilometer natur tapt til utbygging av veier og samferdselsanlegg over hele landet.

Ut fra tallene ligger vi på Agder bakpå med å redusere klimagassutslippet og det begynner å haste. Et av de viktigste elementene for å nå dette målet er å, så raskt som mulig, bytte ut all bruk av fossil energi i transportsektoren med nullutslippsløsninger. Dette arbeidet bør intensiveres de nærmeste årene, og vi vil være avhengig av at det settes av midler i budsjettene til det.

Hovedgrepet for å ta vare på naturen rundt oss, og samtidig redusere klimagassutslippene, er å slutte å bygge nye store samferdselstiltak i urørt natur, på myr og på landbruksarealer. Vi vet det allerede planlegges større veiutbygginger i fylket, men også i disse prosjektene bør vi vurdere mer bruk av eksisterende infrastruktur. Dette handler også om å ta vare på det vi har.

Lykkes vi med å redusere klimagassutslippene i egen region gjør vi vår del for å redusere klimagassutslippene i verden. Dersom vi samtidig utvikler kompetanse og teknologi som lavutslippssamfunnet etterspør vil vi også kunne bidra internasjonalt samt øke sysselsetting og verdiskapning lokalt.

Til denne fagrapporten er det to vedlegg som går internt på Agder fylkeskommunes arbeid. Det ene er rapporten vi har bestilt fra Norconsult for å beregne klimatiltak for Agder fylkeskommune . Det andre er retningslinjer for fylkeskommunale bærekraftige veiprosjekter. Retningslinjene er praktiske anbefalinger om hvordan vi skal utføre små og store oppgaver slik at den daglige driften drar i retning med våre mål, planer og strategier. Vi håper at vedleggene vil være til inspirasjon og informasjon for kommuner og andre etater rundt om i fylket.



2 Føringer for arbeidet

FNs bærekraftsmål er verdens felles arbeidsplan og består av 17 mål og 169 delmål¹. Målene skal fungere som en felles global retning for land, næringsliv og sivilsamfunn. Bærekraftsmålene er førende for regional plan for mobilitet. For klima og miljø er de viktigste bærekraftsmålene; 7. ren energi til alle, 13. stoppe klimaendringer, 14. Livet i vann og 15. Livet på land.

Norge har gjennom Parisavtalen, forpliktet seg til å redusere utslipp av klimagass med minst 40 og opp mot 55 prosent innen 2030, sammenlignet med 1990. For å nå dette målet har regjeringen satt mål om 45 prosent reduksjon i norske ikke-kvotepliktige utslipp innen 2030². Nasjonal transportplan 2022-2033 (NTP) er regjeringens plan for hvordan man skal arbeide langsiktig for å sikre et effektivt, miljøvennlig og trygt transportsystem i 2050. NTP 2022-2033 har mål om å bidra til oppfyllelse av Norges klima og miljømål³. Regjeringen har et mål om at kollektivtransporten skal være fossilfri innen 2025.

Regionplan Agder 2030 følger opp FNs bærekraftsmål og forpliktelser gjennom Parisavtalen og har som hovedmål å utvikle Agder til en miljømessig, sosialt og økonomisk bærekraftig region i 2030 – et attraktivt lavutslippssamfunn med gode levekår. Visjonen til Electric Region Agder er å skape verdens første helelektriske samfunn på 100% ren energi innen 2030, hvor et av hovedmålene er å elektrifisere transporten.

Regionplan 2030

Det er vedtatt følgende klimamål for Agder i Regionplan Agder 2030:

- Agder skal redusere direkte klimagassutslipp med minst 45 prosent innen 2030.
- Agder skal bidra til å oppnå lavutslippssamfunnet innen 2050.

I regionplan 2030 ligger disse føringene som går på klima og miljø:

- unngå unødvendig stor arealbruk, nedbygging av naturområder og dyrket mark
- effektiv energibruk
- bruke innkjøpsmakt med hensyn til seriositetsbestemmelser og klimautfordringer
- overgang til sirkulær økonomi
- iverksette tiltak for å redusere utslipp fra bygging, drift og vedlikehold av vei

¹ <https://www.fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal>

² Klima- og miljødirektoratet (2020) *Klimaplan for 2021-2030*. (Meld. St. 13 (2020-2021)),

³ Samferdselsdepartementet (2021). Nasjonal transportplan 2022-2033 (Meld. St. 20 (2020-2021))



3 Datagrunnlag, utredning

Miljødirektoratets årlige regnskap for utslipp av klimagasser i kommuner og fylker baserer seg på følgende metode:

- Regnskapet omfatter de direkte, fysiske utslippene som skjer innenfor kommunens geografiske grense. Dette betyr at klimagassutslippene fra eksosrøret til en dieselbil vil være inkludert under sektor veitrafikk, men kun utslippene som skjer mens bilen kjører innenfor kommunens geografiske grense. Utslipp i forbindelse med produksjon av bilen på ulike fabrikker vil være plassert på sektor 'industri, olje og gass' i de kommunene hvor fabrikkene er geografisk plassert. Utslipp som fysisk skjer i utlandet, vil ikke være inkludert i det kommunefordelte regnskapet. Det er viktig å være klar over at metodene for utslippsberegning stadig blir forbedret. Nye metoder blir også anvendt mot historiske tall, slik at klimaregnskap det ene året vil avvike fra tidligere år.
- Klimagassene CO₂, metan (CH₄) og lystgass (N₂O) er inkludert i regnskapet. Utslippstallene vises med enhet CO₂-ekvivalenter. Dette er en måleenhet som brukes for å kunne sammenligne oppvarmingseffekten ulike klimagasser har på atmosfæren og for å tydeliggjøre hvilke utslipp som bidrar mest til global oppvarming.
- Tallene er hentet fra ERA-modellen (kilder: Miljødirektoratet/SSB)
- Metode for å beregne klimagassutslipp for arealomdisponering. Beregning av omdisponering av internt fylkeskommunalt areal er utført i hht. Metode beskrevet i faktaarket «natur» som ligger i internt i fylkeskommunens kvalitetssystem. Beregning av klimagassutslipp ved arealendring er utført ihht. Miljødirektoratets metode. Forutsetningene som er lagt inn blandingsskog, middels bonitet og mineraljord.

I tillegg til datagrunnlag og referanser er opplysninger innhentet fra Agder fylkes kommunens kunnskapsportal. Det er under løpende oppdatering: [Kunnskapsportal for Agder \(agderfk.no\)](https://kunnskapsportal.agderfk.no)

Agder fylkeskommune har også fått Norconsult til å vurdere ulike typer tiltak innen fylkeskommunens ansvarsområde for å få mer kunnskap om hvor mye utslippene kan reduseres, evt. hvor mye de økes. Denne rapporten er lagt som vedlegg.

4 Dagens situasjon/ utfordringsbilde

4.1 Klimagassutslipp

Gjennom Regionplan Agder 2030 er det vedtatt at Agder skal redusere direkte klimagassutslipp med minst 45 prosent innen 2030 (ikke-kvotepliktig sektor) og bidra til å oppnå lavutslippssamfunnet. Målet tar utgangspunkt i referanseåret 2017 hvor Agder utslipp av CO₂-ekv. var på 1 253 700 tonn. Vi skal redusere 45 % i forhold til 2017.

Agder fylkeskommune har også stilt seg bak en regional felles visjon «Electric Region Agder». 100 prosent elektrisk og fornybart - dersom visjonen blir nådd vil reduksjonene tilsvare ca. 70-80 prosent kutt i direkte utslipp i Agder.

Miljødirektoratet publiserer årlig utslippsregnskap for fylker og kommuner, men med ett års forsinkelse. I dette regnskapet inngår verken kvotepliktig sektor eller CO₂-utslipp fra arealomdisponering. I 2020 utgjorde klimagassutslippene på Agder 1 222 533 mill. tonn CO₂-ekvivalente⁴. Det vil si at Agder har en utslippsreduksjon på 3,7 prosent fra referanseåret 2017 til 2020, men utslippene økte med 1,9 prosent fra 2019 til 2020. Hovedårsaken til økningen i de samlede utslippene er økning i utslipp fra sjøfart og annen mobilforbrenning. Utslippene har hatt en liten nedgang iblant annet sektorene for vegtrafikk og for luftfart. Agder er imidlertid på etterskudd i forhold til målsettingen, og det må fremover tas enda større kutt over færre år for å nå disse

På landsbasis ble utslippene redusert med 3,5 prosent fra 2019 til 2020, og Agder er det eneste fylke med økte utslipp.

⁴ Miljødirektoratet 2021, Utslipp av klimagass i kommuner
<https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/klimagassutslipp-kommuner/?area=1049>

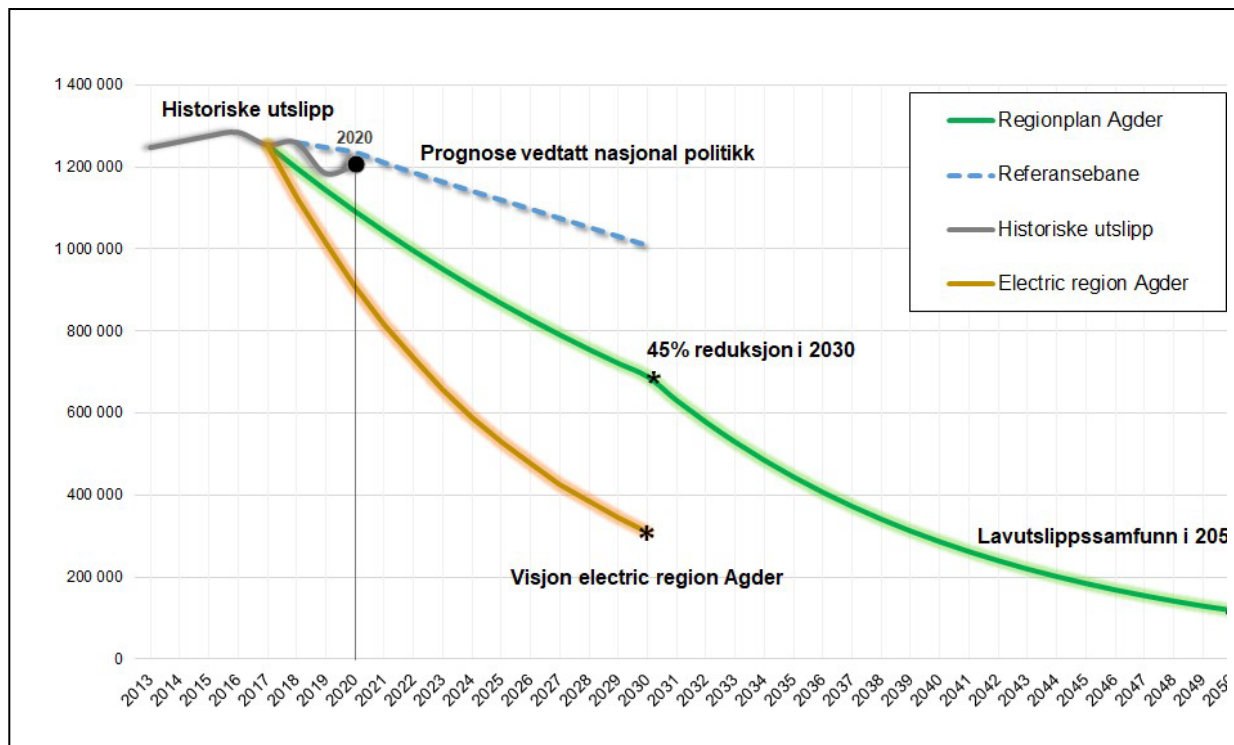


Fig. 4.1.1 Klimagassutslipp på Agder; historisk, referansebane, bane for regionplan 2030 og bane for Electric Region Agder.

Figuren over viser historiske utslipp (grå), referansebane (blå) og nødvendig utslippsbane (grønn) for å nå målet om 45 prosent reduksjon i 2030, samt lavutslippssamfunn i 2050 (90 prosent utslippsreduksjon). Orange linje viser visjonen «Electric Region Agder». Framskrivningen (referansebanen, blå linje) baserer seg på hvilke utslippsendringer som er forventet som en konsekvens av nasjonal klima- og miljøpolitikk og er tilpasset Agders utslippshistorikk og befolkningsframskriving. Slike framskrivningene er usikre, men gir likevel en pekepinn på forventet utvikling. Det forutsettes videre at nasjonale tiltak og generell teknologiutvikling vil bidra med ca. 1/3 av målsettingens utslippskutt.

Figuren illustrerer målbanen (grønn) ved en årlig utslippsreduksjon på ca. 4,5 prosent fram til 2030, og deretter en årlig nedgang på 8,4 prosent frem til 2050. Vi er dermed på etterskudd i forhold til målsettingen, og dette gjør at vi fremover må ta enda større kutt over færre år for å nå målsettingene i Regionplan Agder.

Figuren under viser klimagassutslipp fra aktiviteter sortert på sektorer for 2020. Tallene dekker direkte utslipp på Agder, men ser bort fra kvotepliktig sektor og dermed storparten av industriutslippene. Transport står for mest klimautslipp på Agder med mer enn 60 % som fordeler seg på veitrafikk 28 %, sjøfart 22 % og annen mobil forbrenning på 11 %.

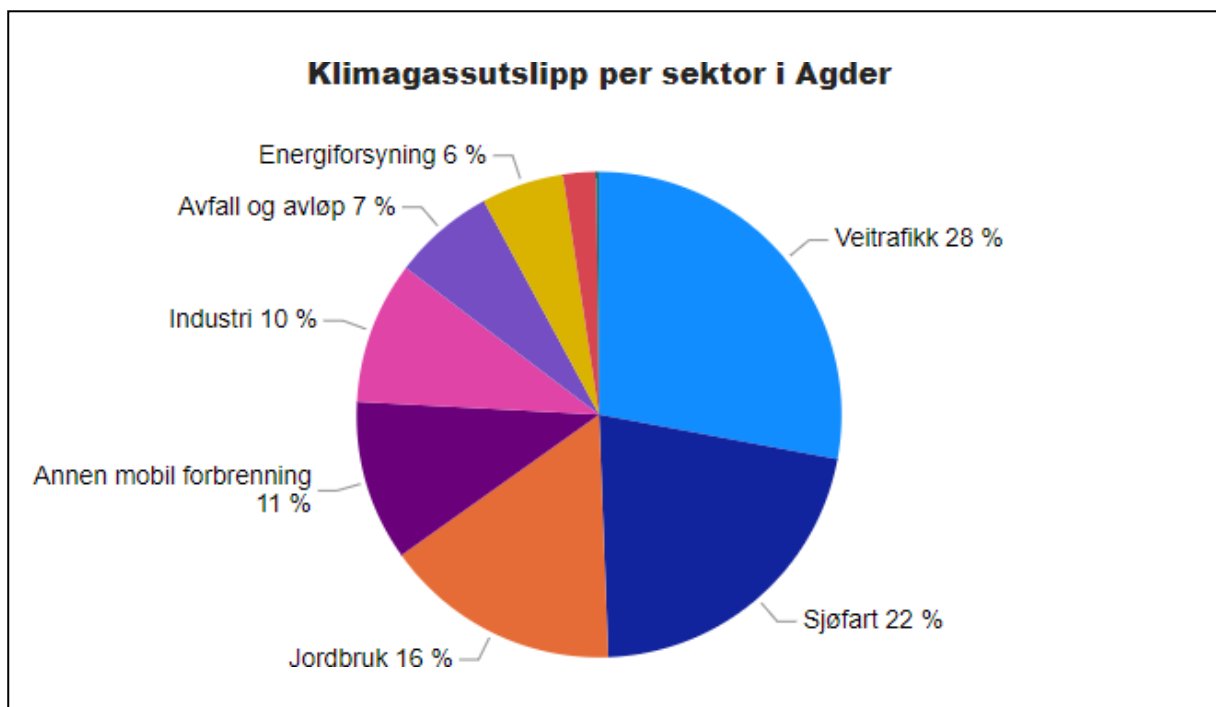


Fig. 4.1.2 Klimagassutslipp per sektor i Agder (Kilde: Miljødirektoratet, 2022)

Det presiseres at statistikken kun gir en oversikt over de direkte utslippene innenfor Agders geografiske grenser. Dette innebærer at indirekte utslipp som skjer andre steder i Norge og verden som konsekvens av Agders samfunnets forbruk ikke er inkludert. Utslipp og opptak i utslippssektoren skog og arealbruksendringer inngår ikke i Agder fylkeskommunes klimabudsjett.

4.2 Elektrifiseringsgrad på Agder

Figuren under viser elektrifiseringsgraden per sektor i Agder. Klimagassutslippene fra veitrafikk har gått ned i perioden 2015-2020 med nærmere 16 %. De absolutte tallene viser en nedgang fra 405 000 tonn CO₂-ekv. til 342 000 tonn CO₂ ecv. I samme periode har elektrifiseringsgraden for veitrafikk mer enn doblet seg og var i 2020 på 3 prosent. Hvis vi ser på elektrifiseringsgraden for personbiler så var den i 2020 på 10,6 % i Agder

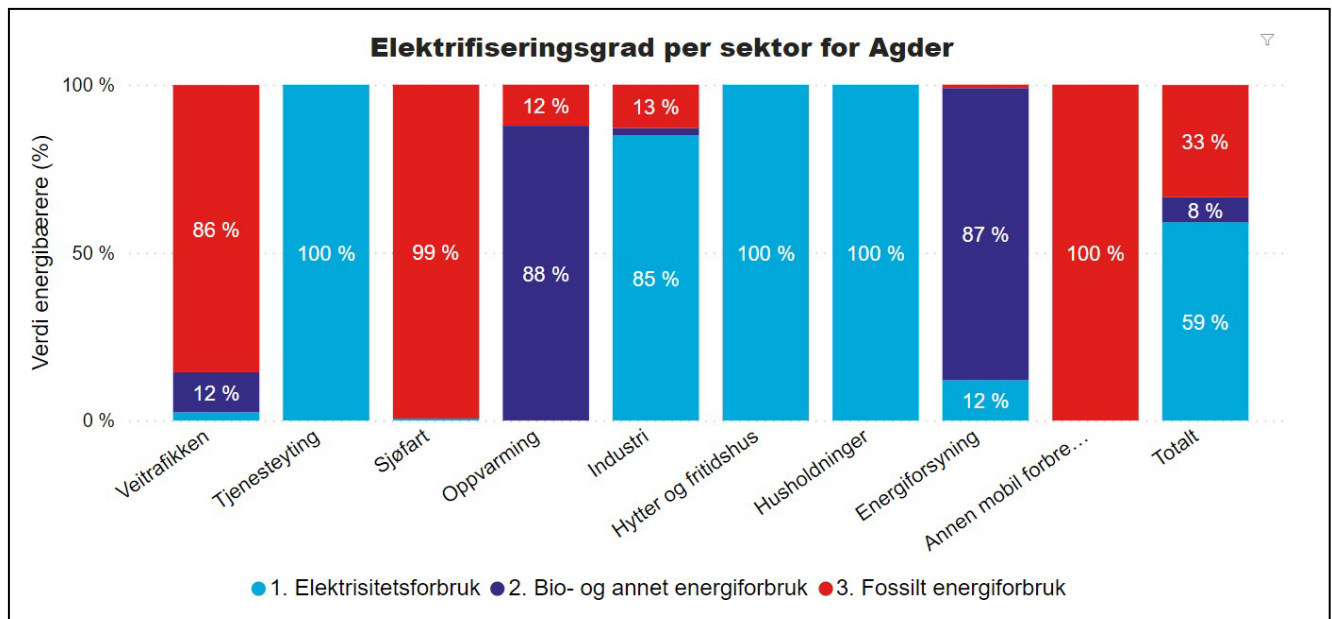


Fig 4.2.1 Elektrifiseringsgraden per sektor i Agder.

Ifølge Miljødirektoratet er elektrifisering det tiltaket som har som har størst potensial for utslippsreduksjon av klimagasser i Norge⁵. Ifølge verktøyet EL-indeks er Kristiansand den mest elektrifiserte av Norges største byer. Den har også en høy potensiell elektrifiseringsgrad og stort mulighetsrom på 87 prosent.

4.3 Nullutslipp innen transport

Omstilling til nullutslipp innen alle transportformer i Agder vil være nødvendig for å nå nasjonale, regionale og lokale klimamål. I Klimakur 2030 er en tredjedel av det kartlagte reduksjonspotensialet knyttet til vegtrafikken⁶.

Transport utgjør i overkant av 60 % av alle utslipp for ikke kvotepiktig sektor i Agder. Ca. halvparten kommer fra personbiler, den andre halvparten fra varebiler, busser og lastebiler. Med andre ord dersom vi skal klare å nå kuttmålene innen transport så må også en god del av dagens varebiler, busser og lastebiler skiftes ut med nullutslipp kjøretøy. Basert på den teknologien vi kjenner til i dag og gitt at samfunnet ønsker å opprettholde transporten disse segmentene utgjør med nullutslippskjøretøy, så vil sannsynligvis hydrogen få en sentral rolle.

Personbiler

Nybilisalgene før 2010 var dominert av bensin- og dieslbiler. Fra 2010 av har salget av elbiler vokst med stadig økende andel av nybilisalgene. Elbil var i begynnelsen et

⁵ Miljødirektoratet, Statens vegvesen, Kystverket, Landbruksdirektoratet, Norges vassdrags- og energidirektorat og Enova, 2020

⁶ <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/m1625/m1625.pdf>

byfenomen, men er etter hvert blitt mer og mer vanlig også utenom byregionene. I 2021 var 60 prosent av nybilsalget i Agder elektriske biler. I Agder utgjør elbilene 14 prosent av alle personbiler, mens tallet er 16 prosent for Norge.

	2010	2016	2020	2021
Ei	0	3,8 %	10,6 %	13,9 %
Annet drivstoff	0	2,2 %	6,8 %	8,3 %
Bensin	64,6 %	42,5 %	32,4	30,2 %
Diesel	35,4 %	51,6 %	50,2 %	47,5 %

Tabell 4.3.1 Utvikling av andel personbiler fordelt på drivstoffteknologi i perioden 2010-2021 på Agder.

Selv om nybilsalget av elbil er voksende, vil det ta mange år før dagens fossilbilpark vil bli utfaset av nullutslippskjøretøy. Om en tar utgangspunkt i at målene i nasjonal transportplan nås, om nullvekst i byregionene og at alle nye personbiler i 2025 er nullutslippskjøretøy, så vil bilparken i Agder være 100 prosent nullutslipp ca. 2040.

Selv om det er vanskelig å tallfeste effekten av hurtigladetilbudet på nybilsalget av elbil, er det en felles oppfatning i fagmiljøet at det er en sammenheng. Ved siden av hurtiglading vil destinasjonslading være et viktig tilleggs tilbud spesielt i forbindelse med ferietrafikk. Det er betydelig lavere kostnader forbundet med etablering av laveffekts destinasjonsladere enn hurtigladere. Tallene viser at elbilsalget er størst der tilbudet av elbilladere størst. Det er selvsagt en rekke faktorer som påvirker salget av elbil, bla. tilbudet av bedre elbiler kommende år, bruksmønster, bompenger osv. Når folk først har anskaffet seg en elbil er tilgangen på ladeinfrastruktur viktig for at elbilen skal være et attraktivt alternativ til fossilbil.

Når det gjelder elektrisk drevne servicebiler og mindre varebiler er tilbudet av kjøretøy noe begrenset. Dette markedet vil med rimelig grad av sikkerhet vokse fort i de nærmeste årene. Disse bilen vil kunne bruke samme ladestasjoner som personbiler.

Kollektivtrafikk

Transportmidler bruker i større grad av lav- og nullutslippsteknologi, som hydrogen- og batteri-elektrisk drift. Markedet for elektriske busser er oppe og går, og de første rutegående batteridrevne elbussene var i drift i Norge i 2015. Lange busskontrakter er gunstig med hensyn til kapitalkostnader og forutsigbarhet, men kan være utfordrende dersom det er ønskelig med en raskere innfasingstakt i forhold til ny teknologi. Den raske teknologiske utviklingen innen drivstoff og ladeinfrastruktur gjør det vanskelig å forutse hvilken type drivstoff som vil være den mest hensiktsmessige å investere i. Elektriske busser egner seg godt ved lave og middels hastigheter, ved relativt flat topografi, mildt vinterklima og i sentrumsområder og andre steder hvor

reduksjon av støy er et vesentlig element. Det betyr at det for flere bylinjer i Agder ligger godt til rette for nullutslippbusser⁷.

I tillegg til elektriske busser, så peker hydrogen seg ut som et godt drivstoffalternativ for tyngre kjøretøy, og EU har blant annet startet opp et arbeid der en satser stort på hydrogen innen tungtrafikken. Hydrogen har sin klare fordel for tungtrafikken ved at rekkevidden for hydrogen-elektriske kjøretøy er svært gode og upåvirkede av kaldt vintervær. I tillegg unngår man lang ladetid og at batterienes vekt blir for tung.⁸ Likevel er ikke denne teknologien tilstrekkelig moden når det gjelder kollektivtransport og dermed vil aktuelt alternativet i nær fremtid være elektriske busser. Dette henger også nært sammen med AKT sin strategi om å «adoptere riktig miljøløsning tidlig».

I Kristiansand er det elektriske busser på linje 10, 13 og 15. Linje 10 og 13 er helelektriske. Dette er sentrumsnære bylinjer med flat topografi. Mandal fikk sin første elbuss i 2019, og sommeren 2020 ble tre elbusser satt i drift i Arendal. I nytt anbud for ruteområde vest ligger det inne en miljøopsjon som vil gjøre det mulig å innføre elektrisk bussmateriell på 17 % av ruteproduksjonen.

Et viktig premiss for nullutslippsløsninger for kollektivtransporten i Agder må være at vi prioriterer de kontraktsområder hvor vi får mest igjen for investeringene, altså områdene størst kundegrunnlag og flest kjørte rutekilometer. Det betyr en drivstoffstrategi som sikrer best mulig miljøgevinst per investerte krone.⁹

Kontraktsområde	Rutekilometer	Antall busser	Hvorav elbusser	Avtaleperiode
Kristiansandsområdet	8 058 604	162	7	1.7.2018 - 30.6.2025*
Mandalsregionen (ruteområde vest)	2 294 094	77	1	1.7.2022 - 31.12.2029**
Flekkefjordsregionen	903 823	26	0	1.1.2016 - 31.12.2025
Aust-Agder ruteområde vest	4 984 631	108	3	1.1.2015 - 30.6.2024
Aust-Agder ruteområde øst	1 208 821	37	0	1.1.2015 - 30.6.2024
Setesdal, Vennesla nord og Åseral***	1 439 508	39	0	1.1.2017 - 30.6.2026
Sum	18 889 481	449	11	

*Lengste mulige opsjon er 2028

** Nytt anbud inneholder en miljøopsjon

*** Åseral blir del av kontraktsområdet fra sommeren 2022

⁷ Agder kollektivtrafikk (2018). Strategiplan 2017-2030, s. 40

⁸ Norsk Hydrogenforums hjemmeside: <https://www.hydrogen.no/kjoretøy/hydrogenbusser/>

⁹ Agder kollektivtrafikk (2017). Strategiplan 2017-2030, s. 40

Kristiansandsområdet, Aust-Agder ruteområde vest og Mandalsregionen står for til sammen 83 % av ruteproduksjonen i Agder. Det er i disse områdene at vi vil få best mulig miljøgevinst per investerte krone. Batteriteknologien er i rask utvikling og ved fornyelse av busskontrakter i Agder må vi vurdere behov for å etablere/forsterke ladeinfrastruktur på bussanlegg på Dalane i Kristiansand, Moland Park i Arendal og i Mandal. Første anbud vil være Aust-Agder ruteområde vest hvor det skal nytt anbud på plass fra 1. juli 2024. Deretter vil det være Kristiansandsområdet 1. juli 2025 og til slutt Mandalsregionen fra 1. januar 2030.

I tillegg til dette vil det være nødvendig å se på behov for å etablere mindre bussanlegg flere steder i Agder, hvor vi legger til rette for ladeinfrastruktur som gjør det mulig å sikre minst mulig utslipp fra kollektivtransporten.

Som hovedregel skal en konkurranse senest lyses ut 18-20 måneder før utløp gjeldende kontrakt. Arbeidet med konkurransegrunnlaget påbegynnes i god tid i forkant av utlysning (gjærne 2,5 år i forkant). Ofte må dette arbeidet minst starte opp et år før utlysning av kontrakten. 12-13 måneders oppstartsperiode etter kontraktsinngåelse kan nok i noen sammenhenger være noe knapt på de største kontraktene. Dette eksempelvis hvis det må/skal tilrettelegges med ladeinfrastruktur mv, samt leveringstiden på elbusser varierer.

Kostnader

Agder fylkeskommune setter som mål for klimareduksjon i egen drift at i 2030 er 90 % av kollektivtransporten utslippsfri. Det er kostnader knyttet til å gjøre kollektivtransporten utslippsfri. Disse kan i hovedsak deles inn:

- Merkostnad i kontrakt med operatør.
- Ladeinfrastruktur – investeringer ved bussanlegg.

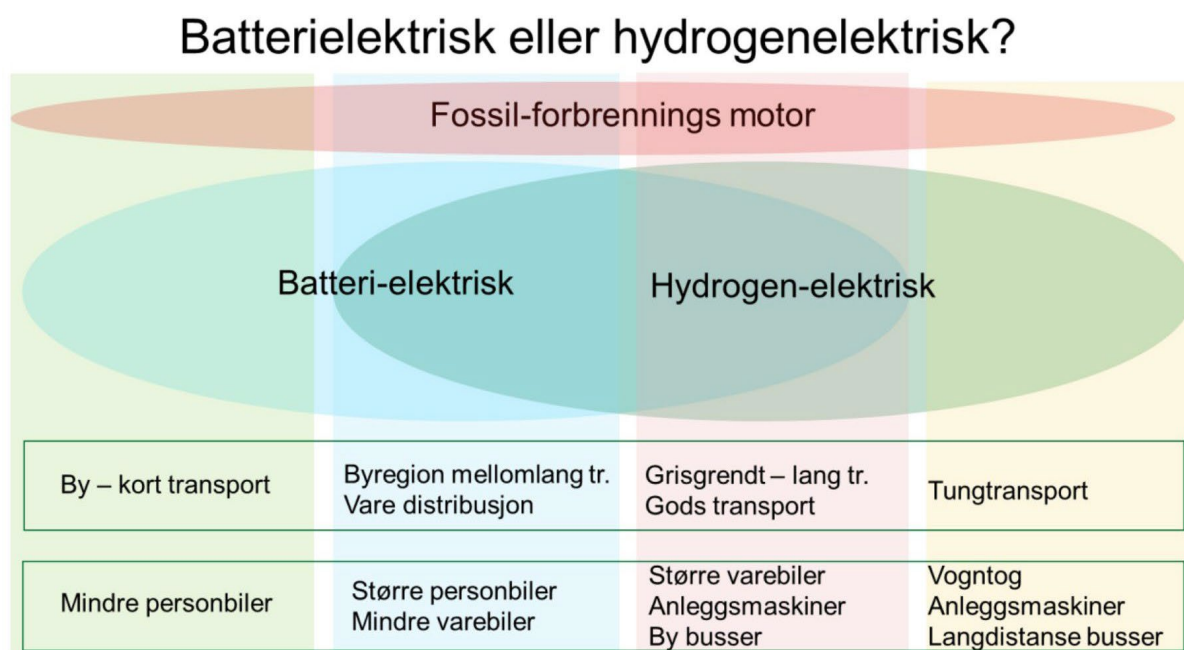
I forhold til merkostnad i kontrakt med operatør vil vi ser for oss at denne vil bli mindre etter hvert som teknologien blir rimeligere, og på sikt vil det trolig være lite forskjell i kostnader knyttet til elektriske busser og busser som benytter fossilt drivstoff.

Ambisjon om elektrifisering av bussparken eller annet materiell med nullutslipp, krever utbygging av ladeinfrastruktur/energiinfrastruktur med tilstrekkelig kapasitet på bussanleggene og eventuelt etablering av ladeinfrastruktur for lading av buss i rute. Ved en fremtidig høy andel batterielektriske kjøretøy vil dette medføre nye krav til strømmettet. Det igjen vil kreve utvikling av infrastruktur og innføring av nye løsninger knyttet til produksjon og eventuell lagring av elektrisitet (batteribanker).

Det vil være behov for å gjøre investeringer og man vil være avhengig av tilførsel av tilskuddsmidler til iverksetting av tiltak som bidrar til reduserte utslipp gjennom elektrifisering av transport, dersom man skal realisere mål om nullutslippsløsninger for kollektivtransporten. Dagens økonomiske ramme til drift av kollektivtransporten vil

ikke være tilstrekkelig for å sikre full omstilling til nullutslipp. Dersom vi sammenligner med dagens driftstilskudd til kollektiv og investeringsmidler til ladeinfrastruktur, så vil en overgang til å gjøre 90 % av kollektivtransporten i Agder utslippsfri, bety merkostnader knyttet til kollektivtransport i Agder. Det vil bety at Agder fylkeskommune i årene fremover må sette av en stadig større del av det totale budsjettet til å gjøre kollektivtransporten utslippsfri. Dersom det ikke blir tilført ekstra midler til denne omstillingen, vil det få konsekvenser for det rutetilbudet som vi har i Agder i dag. Det vil være u hensiktsmessig å alene bruke dagens økonomiske ramme til å gjøre kollektivtransporten utslippsfri, dersom det vi får igjen er et dårligere og mindre attraktivt kollektivtilbud i Agder, hvor vi har lavere frekvens og færre passasjerer. Det vil derfor være viktig å bruke statlige støtteordninger og tilskudd fra ENOVA og andre for å bidra til omstillingen.

Ulike energikilder



Forbrenningsmotorer (bensin/diesel/tungolje) dekker i dag alle former for transport, fra små personbiler til de største vogntog. De ulike nullutslippsteknologiene vi kjenner i dag har klare styrker og svakheter. I praksis erstatter ingen enkelt nullutslippsteknologi i dag fullt ut for alle anvendelser som forbrenningsmotoren har. Om styrene til de ulike nullutslippsløsningene utnyttes der de er gode, kan de til sammen dekke et stort spekter av dagens veitransport behov.

Det er viktig at offentlige myndigheter gir alle nullutslippsløsninger samme rammebetingelser slik at de ulike teknologiene får konkurrere på like vilkår. Dette gir best forutsetning for at de beste løsningene vinner fram.



Innfor bussmarkedet er det i dag et relativt godt tilbud av elektriske bybusser. Markedet er raskt voksende og det er rimelig å anta at prisene på kjøretøyene vil avta, noe som vil gi økt utbredelse og bruk. Lading av bybusser forgår i dag på egen ladeinfrastruktur, bl.a. lading over bussene i pantografer.

Når det gjelder region og langdistanse busser er de teknologiske utfordringene større. Markedspresset for å finne løsninger er voksende, og det er rimelig å anta at det om ikke altfor lenge vil komme opp kommersielt interessante løsninger. Innenfor bransjen og i EU presses det stadig hardere på for å få opp hydrogen-elektriske kjøretøy. Slik teknologi vil ved siden av langdistansebusser gjøre det mulig å få trailer og tungtransport over på hydrogen-elektrisk drivlinje (hydrogen brenselcelle).

Agder har en av landes mest trafikkerte vogn tog korridor, E39. For å bidra i utbredelsen av ny nullutslippsteknologi kan Agder fylkeskommune i samarbeid med UiA og næringslivet se på hvordan Agder kan bli et attraktivt sted å utvikle og å prøve ut nye innovative batteri- og hydrogen- elektriske løsninger for tyngre kjøretøy.

Ferger, rutebåter, landstrøm og ladestrømanlegg i havnene

De siste årene har det blitt bygget større og stadig flere landstrømanlegg i Norge. Noen er tilgjengelige i offentlige havner, andre er bygget på private kaier eller verft. Mange er bygget med støtte fra Enova eller NOx-fondet.

Dedikerte ladestrømanlegg er så langt utelukkende bygget i tilknytning til ferjesamband og passasjerbåter. Ved utgangen av 2018 var det ni ladestrømanlegg i Norge og antallet økter stadig. Tilgangen til disse anleggene vurderes som eksklusiv for de elektriske ferjene og passasjerbåtene som trafikkerer de aktuelle ferjesambandene og båtutene¹⁰. De to fylkesferje-sambandene til Andabeløy og Hidra er nå elektrifisert. Administrasjonen vil gjennom et samarbeid se om det kan finnes mulige synergier her ved å bruke strømmen til ladestasjonene på kaiene til noe mer. Landstrøm til andre skip, elbillading og fritidsbåtlading er noen muligheter.

Agder fylkeskommune vil sammen med kommunene og havnene i Agder arbeide for å tilrettelegge for og etablere landstrømanlegg til skip.

Agder fylkeskommune ønsker å bidra til å få elektrifisert rutebåter i fylke. Muligheten for å realisere denne typen tiltak vil måtte utredes i hvert enkelt tilfelle. Dette henger tett sammen med rutestruktur, tilgjengelig teknologi og kostnader. Mulighetene til å få til nye FoU prosjekter med ekstern/statlig støtte blir en viktig del av dette arbeidet.

¹⁰ komplett oversikt over infrastruktur for lav- og nullutslippsdrivstoff til sjøtransport, se <https://lavutslipp.kystverket.no>.



Ikke-veigående maskiner og annen transport

Ikke-veigående maskiner og annen transport inkluderer utslipp fra anleggsmaskiner, traktorer, og diverse andre maskiner som benytter avgiftsfri diesel (anleggsdiesel). Disse ikke-veigående maskinene brukes i forskjellige sektorer og næringer som for eksempel bygg og anlegg, jordbruk og industri. I Klimakur 2030 er det beregnet et reduksjonspotensial i denne sektoren på 4 millioner tonn i perioden 2021-2030, som tilsvarer 10 prosent av det totale potensialet som er utredet.

Ved å stille krav til utslippskutt fra anleggsmaskiner som brukes i oppdrag for Agder fylkeskommune og andre offentlige etater vil en bidra til lavere utslipp og til omstilling i disse bransjene.

Sambruk av ladeinfrastruktur mellom fritidsbåt og elbil

For å nå Agder sitt mål om å bli en helelektrisk region med nullutslipp er det også nødvendig se på elektrifisering av småbåter. Agder har stolte tradisjoner innen fritidsbåt produksjon og er en viktig region for bruk av fritidsbåter. I dag finnes det ikke et reelt marked for elektriske fritids- og småbåter, men det er en rimelig antakelse at vi etterhvert vil oppleve en tilsvarende utvikling som den en har sett i privatbilmarkedet i de siste årene.

Elektriske fritids- og småbåter kan bruke samme ladeteknologi som elbiler. Det betyr at en kan få gode synergieffekter mellom lading av bil og båt. Der det er lønnsomt å lade el-båter, er det ikke nødvendigvis lønnsomt å lade elbiler og motsatt. Det finnes i dag en del lokasjoner der både bil og båt fyller drivstoff. Disse lokasjonene bør derfor vurderes i Agders ladestrategi sett i lys av dette med sambruk og potensiell småbåtlading i framtiden.

Drosjelading

Det er i dag 458 drosjeløyver i Agder¹¹. Beregninger foretatt i Akershus og i Hordaland anslår at gjennomsnittlig kjørelengde er på 20 mil om dagen, men at det i distriktene i snitt kan dreie seg om 20 til 40 mil om dagen. De fleste skiftene i Agder er på om lag 300 kilometer, noe som tilsier at drosjen må hurtiglades i ca. 20 minutter per skift. Ved tomannsskift er det som hovedregel mulig å lade drosjene hjemme, mens ved tremannsskift er det nødvendig å hurtiglade drosjene i skift. Analysene fra både Akershus og Hordaland viser at drosjene som hovedregel har tid nok til å lade mellom turene.

Videre viser analysene at det vil være tilstrekkelig med tilgjengelige bilmodeller på det norske markedet i 2024 som har tilstrekkelig rekkevidde, som oppfyller kravet til nullutslipp og drosjenæringens krav til en drosje. I Kristiansand har 07000 Agder Taxi på eget initiativ startet en prosess for å sørge for utslippsfrie biler i løpet av 2024. Det

¹¹ Opplysningene her er hentet fra dokumentnr.: 20/01913-1 / SAM sak 21/20



er trolig at flere andre sentraler og drosjeeiere vil gjøre det samme etter hvert som lade-infrastruktur bygges ut og det blir flere elbiler med lengre rekkevidde på markedet.

I forbindelse med utredning av miljøkrav til drosjenæringen i Agder vil en som utgangspunkt vurdere utbygging av hurtigladetilbud for drosjebiler i sammenheng med det offentlige hurtigladetilbudet i kommunene for vanlige bilister. Gitt at det er nok kapasitet til både drosje og vanlige bilister skal hurtigladere være offentlig tilgjengelig for alle. Kun i helt spesielle tilfeller vil det tilrettelegges med dedikerte hurtigladere. Når ladevolumet øker både for drosje og privatbil er det rimelig å anta at markedet vil tilpasse nisjeprodukter for ulike kundegrupper, med bla. dedikerte drosjeladere. Dette er uansett noe som kan vurderes på et senere tidspunkt ved behov.

4.4 Arealbruk

Tap av natur og biologisk mangfold er en stor utfordring verden over. Mange krypdyr, fugler og pattedyr trues av utryddelse i en skremmende hastighet, og Norge er et av verstinglandene¹². Arealbruksendringer utgjør den største trusselen mot en mangfoldig natur. Hvert år går mange kvadratkilometer natur tapt til utbygging av veier og samferdselsanlegg over hele landet. Vi har fortsatt mye velfungerende natur i Norge, men den spises opp bit for bit og påvirkes i stadig større grad. All utbygging i nye områder vil gi irreversibelt tap av natur og øke transportbehovet.

Forbruket av areal knyttet til samferdselsprosjekter og vegbygging medfører store naturinngrep. I tillegg vil det å bygge ned skog, myr og jordbruksareal bidra til å øke klimagassutslippene. Utbygging av samferdselsinfrastruktur krever i mange tilfeller fjerning av biomasse og jordsmonn, som i sin tur forårsaker klimagassutslipp. Disse utslippene blir i økende grad inkludert i klimabudsjetter/-regnskap for vegbygging¹³.

I forbindelse med arbeidet omkring klima- og miljømål for Agder fylkeskommune ble det beregnet at nedbygging av skog, myr og dyrket areal for veg- og eiendomsformål internt for Agder fylkeskommune utgjorde til sammen 269 dekar per år i perioden 2017 – 2020. Forenklet vil det si at Agder fylkeskommunens interne drift bygde ned ca. 40 fotballbaner med skog hvert år i denne perioden. I henhold til metoden til Miljødirektoratet tilsvarer dette et utslipp på rundt 10 000 tonn CO₂-ekv. når skogen har middels botanitet. Hvis vi da inkluderer bygging av ny motorvei, tilførselsveier og nye lokalveier i regionen i dette regnestykket vil dette utgjøre store mengder direkte klimagassutslipp.

¹² <https://www.fn.no/Statistikk/biologisk-mangfold>

¹³ <https://www.vegvesen.no/fag/fokusomrader/miljo-og-omgivelser/klima/klimagassreduksjoner-i-anlegg-og-drift/>

4.5 Miljøutslipp i samferdselsprosjekter

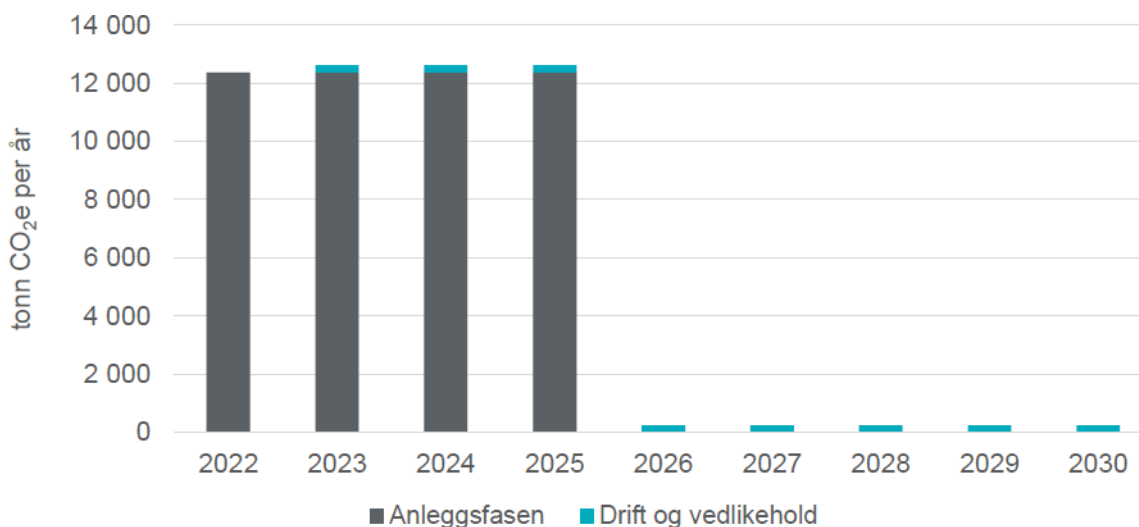
Nye veiprosjekter

I tillegg på varig tap av natur gir nye veiprosjekter store indirekte utslipp de første årene, og på varig basis en viss økning i årlige utslipp (direkte og indirekte) som følge av flere veikilometer å vedlikeholde. Utbygging av veier fører til både direkte og indirekte klimagassutslipp. Klimagassutslippene skyldes at det benyttes betydelige mengder materialer, men også at det benyttes anleggsmaskiner og kjøretøy som går på fossilt drivstoff. Omdisponering av arealer, samt drift og vedlikehold av veiene, vil også medføre klimagassutslipp.

Det planlegges større samferdselsprosjekter på Agder, blant annet E39, E18 og flere større næringsveier. På oppdrag fra Agder fylkeskommune har Norconsult (se vedlagt rapport) gjort noen grove beregninger på fire nye utbyggingsprosjekter av nye fylkesveier som er under/fremtidig planlegging:

- Fv. 410 Ny vei til Eydehavn, Arendal kommune
- Fv. 415 Ny vei Selåsvatn-Simonstad, Åmli kommune
- Fv. 460 Ny vei til GE Healthcare, Lindesnes kommune
- Fv. 42 Gåseheller tunnelen, Sirdal kommune

Det antas at klimagassutslippene fra utbyggingen av veiene fordeler seg over fire år (fra 2022-2025). Dette gir et gjennomsnittlig utslipp på 12 370 tonn CO₂ per år. De totale drift- og vedlikeholdsutslippene fordeles over åtte år (fra 2022-2030). Dette gir årlige drift- og vedlikeholdsutslipp på 244 tonn CO₂.



Figur 4.5 Utslippsendringer som følge av fire nye fylkesveiprosjekter i Agder, vist i tonn CO₂ per år. Omfatter både direkte og indirekte utslipp, og antatt at investering foregår over 4 år.

Resultatene fra beregningen i VegLCA og NV-GHG er vist i tonn CO₂-ekvivalenter. De direkte utslippene er utslipp fra anleggsmaskiner, sprengning, transport av masser, samt arealbruksendringer.



Totalt vil de fire fylkesveiprosjektene føre til klimagassutslipp på omtrent 51 400 tonn CO₂, summert for materialforbruk og -transport, anleggsfase, arealbruksendringer, samt drift og vedlikehold over 10 år. Direkte utslipp fra prosjektene utgjør omtrent 24 300 tonn CO₂ summert for alle prosjektene.

Nature restaurering

Det internasjonale naturpanelet og FNs klimapanel slår fast at forbedring av naturtilstand, det vil si restaurering av naturområder og arter, er helt nødvendig for å stoppe tap av biologisk mangfold, viktig for klima og for å nå FNs bærekraftsmål. FNs generalforsamling har vedtatt at tiåret 2021 – 2030 skal være verdens internasjonale restaureringstiår.

Norge har bestemt at 15% av de forringede økosystemer skal restaureres innen 2025. For å nå dette målet må det økt innsats og en kraftig oppskalering til. Det restaureres svært lite natur i Norge i dag, og fortsatt ødelegges mye mer enn det som repareres. Nullpunktet for 15% beregnes ut ifra dagens tilstand. For hvert nye arealinngrep vil inngrepets omfang komme i tillegg til de 15%¹⁴.

I samferdselsprosjekter er det mulighet for å restaurere ødelagt natur, ved for eksempel å grave vekk infrastruktur som ikke er til bruk og tilbakeføre med stedeagne jordmasser og arter. En annen mulighet er å reetablere f.eks. myrer. Dette er en krevende prosess, men skal forsøkes utført på fv. 415.

Artsrike veikanter og pollinerende insekter

Vegkanter kan tjene som gode boforhold, nye leveområder og spredningskorridor for en rekke dyr, insekter og planter. Miljøet langs veien kan fungerer som erstatning for andre miljøer som har gått tapt, som for eksempel åpne kulturlandskapstyper. Artsrike vegkanter har et høyt biologisk mangfold hvor det kan finnes en rekke rødlistearter¹⁵.

Agder fylkeskommune eier over 4000 km med veg. Hvis vi i tillegg tar med veikantene langs de kommunale og statelige veiene i regionen, har vi en unik posisjon til å kunne ta vare på det biologiske mangfoldet langs veikantene ved å forvalte disse riktig.

¹⁴ [Meld. Sr. 14 – Natur for livet – Norsk handlingsplan for naturmangfold.](#)

¹⁵ https://www.vegvesen.no/attachment/1010132/binary/1055771?fast_title=Artsrike+vegkanter+%E2%80%93+metodeutvikling+og+evaluering.pdf





Vann og kyst

Samferdselsprosjekter berører som regel også vann og sjø slik at det er viktig å sette inn nødvendige avbøtende miljøtiltak. Utbygging av nye anlegg og vedlikehold av havner og kaianlegg kan føre til fare for økt forurensing. Det vil være viktig at regionen følger opp/ kartlegge og ivareta kystnære økosystemer i sjø.

Det er viktig å ivareta kantsoner langs bekker, elver og langs kysten. I tillegg til å utbedre eksisterende vandringshindre, må vi også se til at byggeprosjekt som berører vann/vassdrag legger til rette for vandring av fisk og amfibier.

5 Slik gjør vi det!

Steg	Sammen gjør vi reisen enkel, trygg og grønn
Nullutslipps-løsninger 	<ul style="list-style-type: none">• Stimulere til forsert og god utvikling av hurtigladetilbud og destinasjonsladere• Ta ut potensiale av statlig tilskuddsordninger• Legge til rette for nullutslipps-energifyllestasjoner langs transportkorridorene i regionen• Legge til rette for ladestasjoner ved offentlige arbeidsplasser• Jobbe aktivt for å sikre strømforsyning i regionen• Stimulere til bruk av nullutslippsdrivstoff som hydrogen og ammoniakk• Stimulere og tilrettelegge for at varetransporten i byområdene blir nullutslipps transport• Utarbeide insitamentsordninger for godstransport på vei med nullutslippskjøretøyer. Spesielt til/fra godsterminal med bane/havntilknytning og for bylogistikk• Innføre nullutslipps-ferjesamband• Realisere landstrømanlegg, ladeanlegg og tilrettelegge for produksjon og lagring av utslippsfrie drivstoffer ved aktuelle havneanlegg• Tilrettelegge for koblede reiser med elbil og tog ved å etablere ladeinfrastruktur i tilknytning til togstasjonene
Miljøtiltak 	<ul style="list-style-type: none">• Utarbeide klimabudsjett og klimaregnskap, inklusive arealomdisponering, i alle faser i samferdselsprosjekter• Gjennomføre pilotprosjekter som premierer løsninger som reduserer klimagassutslipp• Ta vare på masser som en ressurs, og bruke mest mulige stedege masser• Samarbeide om å finne egne plasser til å lagre masser og utarbeide masseforvaltningsplaner på tvers av prosjekter og nivå• Forhindre så mye som mulig forurensing til vann fra infrastruktur• Beholde og skape fri passasje for dyrelivet i og langs vassdrag• Tilrettelegge for artsrike veikanter og pollinerende insekter• Unngå «grønnvasking» i prosjekter• Bekjempe fremmede arter langs veier og infrastruktur

6 Drøftinger/virkninger

Gjennom regionplan Agder 2030 er følgende klimamål vedtatt for Agder:

- Agder skal redusere direkte klimagassutslipp med minst 45 prosent innen 2030.
- Agder skal bidra til å oppnå lavutslippssamfunnet innen 2050.

Regional plan for mobilitet går tre år lengre, til 2033. Stegene i denne planen er formulert slik at de fremdeles vil være nyttige de siste tre årene i denne planens periode. I Regionplan 2030 har vi klare mål for klimakutt, mens natur og arealbruk ikke er omtalt og vektlagt i samme grad med mål og retning for dette området. Ut fra egne vurderinger og tydelig innspill under høringen av planprogrammet har vi valgt å formulere tiltak som går på natur og areal slik at vi i større grad skal klare å ta vare på natur og naturmangfold på Agder.

Et av hovedgrepene for å ta vare på naturen rundt oss og redusere klimagassutslippene er å slutte å bygge nye store samferdselstiltak i urørt natur og på landbruksarealer. Vi vet det planlegges større veiutbygginger i fylket, men også i disse prosjektene bør vi vurdere mer bruk av eksisterende infrastruktur. Dette handler også om å ta vare på det vi har, og å redusere drift og vedlikehold -både kostnader og utslipp. Det er viktig at offentlige byggherrer jobber systematisk med å dokumentere og redusere klimagassutslipp fra utbyggingsprosjekter både i planleggingsfasen og byggefasen. Den største klimagassreduksjonen tas i tidlig fase hvor det gjøres avgjørende valg i forhold til hva som skal prioriteres av bygging og valg av linje.

Ut fra tallene ligger vi bakpå med å redusere klimagassutslippet. Et av de viktigste elementene for å nå dette målet er å, så raskt som mulig, bytte ut all bruk av fossil energi i transportsektoren med nullutslippsløsninger. Dette arbeidet bør intensiveres de nærmeste årene, og vi vil være avhengig av at det settes av midler i budsjettene til det.

Lykkes vi med å redusere klimagassutslippene i egen region gjør vi vår del for å redusere klimagassutslippene i verden. Dersom vi samtidig utvikler kompetanse og teknologi som lavutslippssamfunnet etterspør vil vi også kunne bidra internasjonalt samt øke sysselsetting og verdiskapning lokalt.

Til denne fagrapporten er det to vedlegg som går internt på Agder fylkeskommunes arbeid. Det ene er rapporten vi har bestilt fra Norconsult for å beregne klimatiltak for Agder fylkeskommune. Det andre er retningslinjer for fylkeskommunale bærekraftige veiprosjekter. Retningslinjene er praktiske anbefalinger om hvordan vi skal utføre små og store oppgaver slik at den daglige driften drar i retning med våre mål, planer og strategier. Vi håper at vedleggene vil være til inspirasjon og informasjon til kommuner og andre etater i fylket.



7 Vedlegg

1. Retningslinjer for Agder fylkeskommune, datert 21.10.2022
2. Norconsult, 23.9.2022. Beregning av klimatiltak i Agder for Agder fylkeskommune.

8 Referanser

- Agder fylkeskommune (2019). Regionplan Agder 2030.
- FN (2022). FNs Bærekraftsmål; <https://www.fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal>
- Klima- og miljødirektoratet (2020). Klimaplan for 2021-2030. (Meld. St. 13 (2020-2021)).
- Samferdselsdepartementet (2021). Nasjonal transportplan 2022-2033 (Meld. St. 20 (2020-2021))
- Miljødirektoratet/SSB (2022). ERA-modellen
- Agder fylkeskommune (2022). Kunnskapsportalen, <https://agderfk.no/agdertall>
- Miljødirektoratet (2021), Utslipp av klimagass i kommuner
- Agder kollektivtrafikk (2018). Strategiplan 2017-2030
- Norsk Hydrogenforum (2022). <https://www.hydrogen.no/kjoretoy/hydrogenbusser/>
- Agder kollektivtrafikk (2017). Strategiplan 2017-2030
- Norconsult, 23.9.2022. Beregning av klimatiltak i Agder for Agder fylkeskommune.
- Klima- og miljødepartementet (2015). Norsk handlingsplan for naturmangfold (Meld. St. 14 (2015–2016)).
Statens vegvesen (2016). Artsrike vegkanter -metodeutvikling og evaluering
- Kystverket (2022). Oversikt over infrastruktur for lav- og nullutslippsdrivstoff til sjøtransport, <https://lavutslipp.kystverket.no/>



AGDER
fylkeskommune

Vedlegg 1

Retningslinjer for fylkeskommunale bærekraftige veiprosjekter





Innholdsfortegnelse

1	Innledning	3
2	Retningslinjer byggebehov og samfunnsutviklerrollen	4
3	Retningslinjer planfasen	4
4	Retningslinjer klima- og miljø	5
5	Retningslinjer digitalisering, teknologi og samhandling	5
6	Retningslinjer anbudskonkurranser og evaluering tilbud	6
7	Retningslinjer for byggefasen og overlevering av byggeprosjekter	7
8	Retningslinjer for drift og vedlikehold	7

Versjon/ revidert	Navn	Dato
1	IML	21.10.2022



1 Innledning

Regionplan Agder 2030s hovedmål er å utvikle Agder til en miljømessig, sosial og økonomisk bærekraftig region i 2030 - et attraktivt lavutslippssamfunn med gode levekår. Utslippene skal ned og levekårene opp.

Fylkestinget vedtok juni 2021 retningslinjer for hvordan fylkeskommunens egen virksomhet knyttet til bygging, drift og vedlikehold av veier og bygg skal følge opp bærekraftperspektivet i egne planer og strategier. Disse retningslinjene skal være til hjelp i dette arbeidet..

Retningslinjene er *praktiske anbefalinger* om hvordan vi skal utføre små og store oppgaver slik at den daglige driften drar i retning med våre mål, planer og strategier. De er basert på beste tilgjengelige kunnskap. Det er ikke detaljerte regler uten rom for skjønn, heller ikke langsiktige strategier om hva som skal til for å nå våre mål.

Retningslinjene brukes internt for å følge opp bærekraft i praksis og til å gi signaler om våre preferanser til produsenter og leverandører.

Retningslinjene gjelder i høyeste grad de valgene som gjøres ved store «grep» knyttet til bygging, drift og vedlikehold av veier, men er også aktuelle for små prosjekt og ombygginger. Ved krevende vurderinger og målkonflikter vil det være nødvendig å drøfte avveininger med kollegaer og ledere. I noen tilfeller kan det være nødvendig med politiske avklaringer.

Det er formulert konkrete retningslinjer sortert på faser helt fra tidlig fase med vurdering av byggebehov til fullført byggeprosjekt, og påfølgende drift og vedlikehold. Retningslinjene kan oppdateres administrativt når det er behov.



2 Retningslinjer byggebehov og samfunnsutviklerollen

1. Legg helhetlige vurderinger (mulighetsstudier, behovsanalyse, konseptvalg) til grunn for å avklare byggebehov og alternativene til et nytt vegprosjekt. Bærekraft skal være en sentral faktor i denne vurderingen.
2. Unngå i størst mulig grad naturinngrep. Let etter løsninger som minimere arealtap av skog, myr, dyrket mark og andre verdifulle naturområder. Høyere utnyttelse av allerede bebygde arealer bidrar også til reduserte transportbehov.
3. Sørg for at prosjektene er tverrfaglig bemannet fra tidlig fase.
4. Sørg for tidlig og tilstrekkelig kartlegging av natur og friluftsliv før alternativ vegtrase blir valgt.
5. Unngå hasteprosjekter. Sørg for tidlig avklaring av byggebehov slik at det settes av nok tid til planlegging og gjennomføring av byggeprosjektet.
6. Vurder om lokalisering i prosjekt har betydning for bosettingsmønster. Fylkeskommunen skal lokalisere nye vegtiltak slik at det bidrar til å utvikle kommunale og regionale knutepunkt. Der det finnes kommunale eller regionale retningslinjer for en bærekraftig by-tettsteds og distriktsutvikling skal disse tas hensyn til.
7. Lokaliser nye veisystemer slik at det legges til rette for en effektiv gange, sykkel og kollektivtransport.
8. Vurder gatebruken og mulighetene som finnes ved å prioritere fremkommelighet mellom de ulike transportmidlene på dagens veisystem.
9. Vurder muligheter for å kompensere for tapet av natur i utbyggingsprosjekt og vurder muligheter for naturrestaurering når et eksisterende anlegg tas ut av bruk.

3 Retningslinjer planfasen

10. Gjør naturinngrepene så små som mulig ved valg av veglinje. Gjør trygge valg ved å sjekke ut grunnforhold (kvikkleire, sulfider), naturverdier og klimatilpasning (overvann, flom).
11. I tettbygde strøk bør en vurdere muligheten for å bygge anlegg hvor overvannet infiltreres via permeable flater, for eksempel regnbed.
12. Bruke veianlegget til å øke folkehelse og det biologiske mangfoldet ved å etablere grønne areal, som f.eks. trær, i byer og tettbygde strøk.
13. Legge til rette for artsrike vegkanter og pollinerende insekter langs alle fylkesvegstrekninger der parametere for etablering av dette er til stede.



14. Vurdere nødvendigheten av strenge krav om knuste masser i håndboka ved breddeutvidelse av veger som ellers ikke har godt forsterkningslag.
15. Utfordre veinormalene for å kunne velge mer bærekraftig i noen tilfeller, f.eks. krav til massekvalitet.

4 Retningslinjer klima- og miljø

16. Verktøyet VegLCA benyttes for å beregne klimagassutslipp på prosjekter i fasene reguleringsplan, prosjektering, under bygging og som bygget.
17. På mulighetsstudier, kommune(del)planer og utredninger benyttes Effekt eller NV-GHG for å beregne klimagassutslipp.
18. Klimautslipp skal kunne dokumenteres i alle faser av prosjektet. Det skal synliggjøres hvordan klimaavtrykket er i prosjektet og hvilke løsninger som er valgt for å få redusert CO₂-utslippet. Klimagassutslipp skal ligge inn i prosjektmalene og sjekklister.
19. Det skal lages arealbudsjet for alle utbyggingsprosjekter under planlegging, under bygging og et arealregnskap på prosjekter som er ferdigbygd..
20. Bruk plan for ytre miljø i veiprosjekter (YM).
21. Gjennomføres piloter slik som "nullutslippsprosjekt".
22. Vurdere økt kvalitet i prosjekter slik at materialene holder seg lenger,
23. Gå igjennom vegprosjektene til å beregne bruk av stedegne masser og avstand til mellomlagring.
- 24.
25. Anbefalingen er å legge tre ledige trekkerør i prosjektene

5 Retningslinjer digitalisering, teknologi og samhandling

26. Sørg for at det produseres digitale bygningsdata (BIM eller liknende) i nye utbyggingsprosjekter, og at disse overføres til fylkeskommunen i egnet form. Digitale modeller skal brukes til å optimalisere byggefasen, og i økende grad utnyttes i driftsfasen til å redusere kostnader til drift og vedlikehold.
27. Øke miljøkompetansen og bidra til forskning, utvikling og samarbeid. Jobbe aktivt med forbedring av modeller og tekniske løsninger innenfor målstyring og rapportering av klimagassutslipp og arealbruk



28. Se etter muligheter til å øke samhandlingen mellom innovative miljøer i næringslivet, akademia og fylkeskommunen.
29. Etterspør og premier innovative løsninger for å styrke næringslivets kapasitet for å kommersialisere innovasjon. Markedskartlegging og markedsdialog benyttes til å utforme slike utfordrende bestillinger.

6 Retningslinjer anbudskonkurranser og evaluering tilbud

30. Offentlig innkjøpsmakt skal brukes som et strategisk verktøy i klima- og miljøpolitikken.
31. Bidra til at fylkeskommunen oppfattes som en forutsigbar og krevende innkjøper og oppdragsgiver som bidrar til grønn omstilling og et ansvarlig arbeidsliv.
32. Jobb med bærekraftperspektivet ved inngåelse av nye kontrakter ved å analysere handlingsrommet i hvert enkelt tilfelle. Legge stor vekt på bærekraft (og mindre på pris) der det forventes stort spenn i tilbudene på dette området.
33. Bruk «seriøsitetsbestemmelser for bygg- og anleggskontrakter» som vedlegg til kontrakter for å motvirke sosial dumping, arbeidslivskriminalitet mv., og for å sikre et minimumsnivå av lærlinger og faglærte håndverkere i prosjektet.
34. Utarbeide konkurransegrunnlag som premierer løsninger som reduserer klimagassutslipp i byggefasen og drift/vedlikehold.
35. Pilotprosjekter hvor entreprenøren finner tiltak for å redusere CO₂-utslipp og premieres for dette.
36. Planlegg for, og velg materialer med lavt klimafotavtrykk. Gjenbruk, resirkulering, lokale masser og materialer, materialer med lang levetid og minimering av materialmengder bidrar til dette. Bruk klimagassregnskap for alle prosjektets faser for å optimalisere valg av materialer og løsninger. I små prosjekter og anskaffelser baseres valgene på miljødeklarasjoner for de viktigste materialene (typisk stål, betong og asfalt).
37. Tilstreb å kjøpe varer og tjenester lokalt. Dette kan gi regional sysselsetting, kort transport og andre fortrinn mht. bærekraft.
38. Byggherrestyrte kontakter kan være fordelaktig ved at de legger til rette for lokale mindre entreprenører og mindre transport og bør benyttes der det er muligheter for det.



7 Retningslinjer for byggefasen og overlevering av byggeprosjekter

39. Tomgangskjøring både for personbiler og maskiner skal unngås for å redusere utslipp. Dette gjelder for fylkeskommunens egne ansatte, samt konsulenter og entreprenører i oppdrag for fylkeskommunen.
40. Pilotprosjekter på massehåndtering og bruk av nye digitale verktøy for å redusere massetransport.
41. Areal omdisponert fra skog, myr, vann og/eller dyrket mark til samferdsel skal registreres i FKB-AR5 ved prosjektet slutt. Når et prosjekt blir rapportert ferdigstilt og sendes forvaltning, skal det samtidig sendes en kartfil til Analyse-avdelingen slik at en kan oppdatere arealkartet.

8 Retningslinjer for drift og vedlikehold

42. Bidra til å identifisere løsninger som kan redusere belastningen på ytre miljø og gi et bedre arbeidsmiljø.
43. Agder fylkeskommune skal unngå innkjøp av nonel-slanger og plastikkbrøytetikker.
44. Levetiden for asfalt henger sammen med bærelaget til vegen. Dersom denne er dårlig bør det tilstrebes å forsterke før asfaltering slik at dekkelevetiden øker. Ta i bruk miljøasfalt.
45. Skifte til LED-belysning, og til sensorstyrte lysarmaturer der en kan.
46. Redusere tomkjøring, etablering av for eksempel sand- og saltlagre for å redusere entreprenør-km.
47. Vurdere å redusere vinterdriftsstandarden på enkelte lavtrafikkerte veger
48. Vurdere økt kvalitet i vedlikeholdsprosjekter slik at materialene holder seg lenger, f.eks. vurdere bærelaget, overvannsledninger mv. når en veg skal asfalteres slik at vi øker intervallet på hvor ofte vegen må asfalteres.

* * *



AGDER
fylkeskommune

[Sett inn tittel nivå 1]

Agder fylkeskommune
Postboks 788, Stoa
NO-4809 Arendal

Besøksadresse Kristiansand:
Tordenskjolds gate 65

Org.nr.: 921 707 134
Bank: 3207.28.74993

Besøksadresse Arendal:
Ragnvald Blakstads vei 1

www.agderfk.no

Vedlegg 2

Agder fylkeskommune

► Beregning av klimatiltak i Agder

Oppdragsnr.: 52205611 Dokumentnr.: Versjon: 3 Dato: 2022-09-23



Oppdragsgiver: Agder fylkeskommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Ingvild Møgster Lindaas
Rådgiver: Norconsult AS, Vestfjordgaten 4, NO - 1338 Sandvika
Oppdragsleder: Inger Lise Tyholt
Fagansvarlig: Ida Fausko Esperø (klimagassberegninger), Tor Mjøs (ladeinfrastruktur og elektrifisering) og Ryan Hamilton (analyse og visualisering)
Andre nøkkelpersoner: Hanna Mørk Storrvik (klimagassberegninger), Einar Bowitz (redaktør)

3	2022-09-23	Revisjon etter kommentarer	Ida Fausko Esperø	Einar Bowitz	Inger Lise Tyholt
2	2022-09-20	Revidert etter kommentarer		Einar Bowitz	Inger Lise Tyholt
2	2022-09-20	Revidert etter kommentarer		Einar Bowitz	Inger Lise Tyholt
1	2022-09-09	Utkast til rapport	Ida Fausko Esperø, Tor Mjøs, Hanna Mørk Storrvik, Ran Hamilton, Einar Bowitz	Einar Bowitz	Inger Lise Tyholt
2	2022-09-20	Revidert etter kommentarer		Einar Bowitz	Inger Lise Tyholt
1	2022-09-09	Utkast til rapport	Ida Fausko Esperø, Tor Mjøs, Hanna Mørk Storrvik, Ran Hamilton, Einar Bowitz	Einar Bowitz	Inger Lise Tyholt
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

Bakgrunn og problemstilling

Agder fylkeskommune har ambisiøse klimamål. I Regionplan Agder er det spesifisert et mål om å redusere direkte klimagassutslipp i fylket med minst 45 prosent innen 2030. Agder fylkeskommune skal i forhold til 2017 redusere utslippene av klimagasser knyttet til drift av egen virksomhet med 63 prosent innen 2030. Målet omfatter direkte utslipp fra fylkeskommunens drift og indirekte utslipp som følger av energikjøp, tjenestereiser, og kjøp av tjenester som kollektivtransport, avfallshåndtering, asfaltering og veidrift.

Problemstilling

Fylkeskommunen trenger å få mer kunnskap om hvor mye utslippene kan reduseres ved ulike typer tiltak innen fylkeskommunens ansvarsområde, samt kunnskap om hva de ulike tiltakene vil koste budsjettmessig. Det er i denne rapporten gjort vurderinger og gjennomført beregninger av konsekvensene av 9 spesifiserte klimatiltak.

Som ledd i arbeidet med rapporten er det utviklet et regnearkbasert beregningsopplegg der vi, basert på nøkkeltall og forutsetninger, anslår utslippseffekter og kostnadseffekter av tiltakene. Hovedelementet i utredningsoppdraget har vært å utvikle dette beregningsopplegget, som Agder fylkeskommune selv kan videreutvikle og benytte basert på egen kunnskap og egne forutsetninger. I rapporten dokumenteres beregningsprinsipper og resultater i en første ansats i bruken av beregningsopplegget. Det må presiseres at tallanslagene er meget usikre og i enkelte tilfeller må ses mer som regneeksempler enn som bearbejdede anslag på effekter.

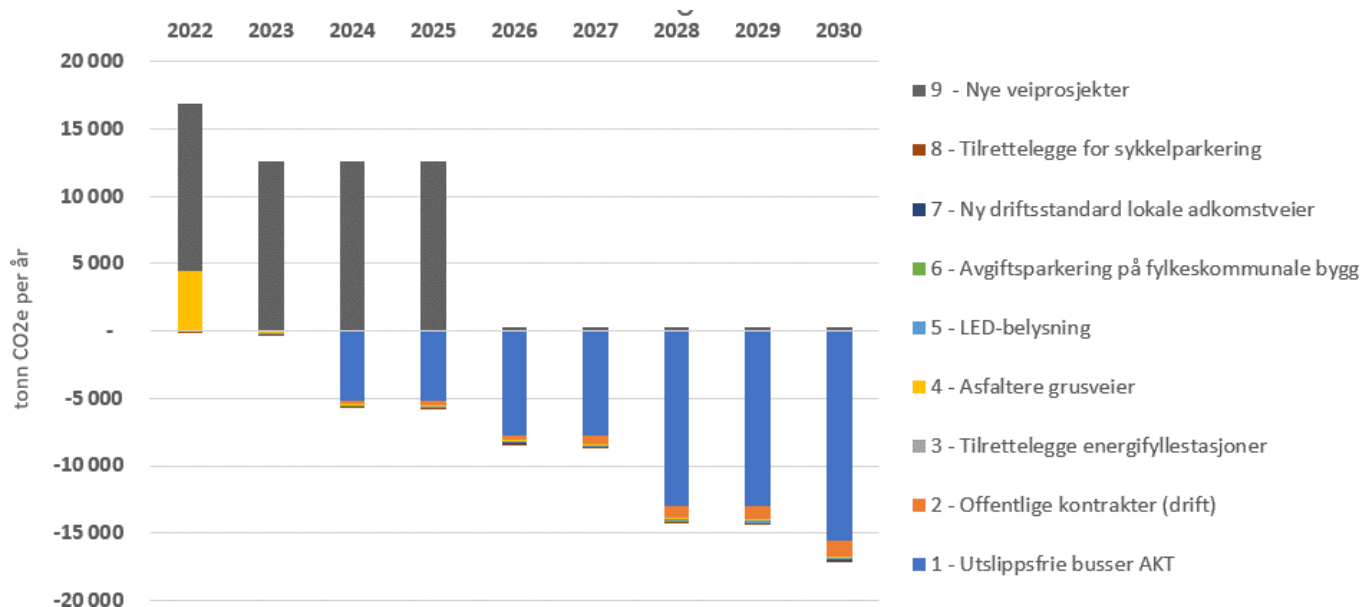
Utslippseffekter over tid

Beregningene er gjort for ulike utslippsbegrep (direkte utslipp, indirekte utslipp). Deler av de indirekte utslippene skjer i Agder, mens andre deler av de indirekte utslippene skjer ellers i Norge eller i utlandet. Begrensninger i data og beregningsmetodikk hindrer en oppsplitting av indirekte utslipp på indirekte utslipp i Agder og øvrige indirekte utslipp.

Utslippene omtales for enkelhets skyld som CO₂, selv om det i Miljødirektoratets statistikk for direkte utslipp er beregnet CO₂-ekvivalenter som også omfatter klimaeffekt av utslipp av metan (CH₄), lystgass (N₂O) og nitrogenoksider (NO_x). For enkelhets skyld omtaler vi klimagassutslippene bare som «CO₂» i rapporten. Beregningsresultatene for de ulike tiltakene er vist i Tabell A og Figur A. Mer detaljer om de enkelte tiltak finnes i rapporten.

Tabell A Beregnede/anslåtte endringer i klimagassutslipp i tonn CO₂ per år. Tiltakene omfatter i varierende grad direkte utslipp i Agder og indirekte utslipp i Norge og andre land.

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1 - Utslippsfrie busser AKT	-	-	-5 200	-5 200	-7 700	-7 700	-13 000	-13 000	-15 600
2 - Offentlige kontrakter (drift)	-	-79	-171	-296	-383	-642	-854	-989	-1 093
3 - Tilrettelegge energifyllestasjoner	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4 - Asfaltere grusveier	4 481	-96	-96	-96	-96	-96	-96	-96	-96
5 - LED-belysning	-19	-39	-58	-77	-96	-116	-135	-154	-173
6 - Avgiftsparkering på fylkeskommunale bygg	-53	-51	-49	-47	-45	-42	-40	-38	-33
7 - Ny driftsstandard lokale adkomstveier		-31	-31	-31	-31	-31	-31	-31	-31
8 - Tilrettelegge for sykkelparkering	-50	-48	-46	-44	-42	-40	-38	-36	-32
9 - Nye veiprosjekter	12 369	12 612	12 612	12 612	244	244	244	244	244
Netto endring per år (utenom tiltak 9)	4 357	-344	-5 651	-5 791	-8 393	-8 667	-14 193	-14 344	-17 058
Netto endring per år (tiltak 1-9)	16 726	12 268	6 962	6 821	-8 149	-8 424	-13 950	-14 100	-16 814



Figur A Beregnede/anslåtte endringer i CO₂-utslipp i tonn per år.

Tiltakene 1, 2 og 3 bør ses i sammenheng. Utslippsfrie busser innført etter hvert som eksisterende kontrakter utløper, medfører økte kjøretøykostnader, innsparinger i energikostnader og betydelige kostnader til ladeinfrastruktur. Elektrifisering av driftskontraktene krever også ladeinfrastruktur, der det er anslått merkostnader. Samlet gir dette for disse tre tiltakene utslippsreduksjoner stigende fra 5 400 tonn CO₂ i 2024 til ca. 16 700 tonn i 2030. Tiltaket «energifyllestasjoner» medfører bare kostnader, men er altså nødvendig for å elektrifisere bussparken.

Nye veiprosjekter gir store indirekte utslipp de første årene, og på varig basis en viss økning i årlige utslipp (direkte og indirekte) som følge av flere veikilometer å vedlikeholde. Utover disse økningene kommer de økte utslippene som følge av at flere og bedre veier kan motivere økt trafikk. Dette er ikke inkludert i beregningen.

Asfaltering av grusveier gir noe lavere utslipp de første årene etterpå, men på varig basis må veiene reasfalteres som ledd i det årlige vedlikeholdet, noe som faktisk gir økte årlige utslipp fra driften på varig basis. Dette kommer imidlertid ikke før etter 2030 (reasfaltering forutsettes først å skje etter 15 år).

Utslippsreduksjoner gjennom krav til kjøretøy i offentlige driftskontrakter avhenger av hvor hardt man «skruer til» kravene til utslippsfrie kjøretøy. Vi har skjønnsmessig valgt en profil for krav til elektrifisering av disse kontraktene, basert på en vurdering av teknologisk framgang og fremtidige kostnadsreduksjoner for tunge kjøretøy.

Skifte til LED-belysning på fylkesveiene gir neglisjerbare utslippsreduksjoner i Norge, men de reduserte energikostnadene som tiltaket gir, oppveier nesten investeringskostnadene, slik at utslippsreduksjonen per kroner blir betydelig. Det er indirekte utslipp i utlandet som reduseres.

Å redusere driftsstandarden på lokale adkomstveier medfører besparelse i både klimagassutslipp og driftskostnader. Av de utslippsreducerende tiltakene, er dette det tiltaket med lavest effekt. Siden tiltaket ikke har noen investeringskostnad, og i tillegg gir en økonomisk gevinst, er det likevel et effektivt tiltak å innføre.

Parkeringsavgifter og investering i sykkel fasiliteter på fylkeskommunale bygg vil gi færre bilreiser og dermed reduserte CO₂-utslipp. Størrelsen på utslippseffektene er usikre, men det er godt grunnlag for å anta at slike effekter vil komme. Over tid vil de direkte utslippseffektene av færre bilreiser gradvis avta, etter som en økende andel av bilreisene skjer med utslippsfrie kjøretøy. Gunstige helseeffekter, og velferdseffekter for de reisende er ikke inkludert. Inntektene fra parkeringsavgiftene er en gunstig effekt for fylkeskommunen, som kan bruke dem til ulike tiltak, men selvsagt en ulempe for bilistene.

Utslipp og kostnader

I tillegg til de årlige utslippsendringene har vi også anslått kostnader ved tiltakene for fylkeskommunen. Det er dermed mulig å sammenholde sum utslippsreduksjoner og sum kostnader over perioden 2022-2030. Man kunne tenkt seg å beregne en kostnad i kroner per tonn CO₂-reduksjon for å sammenligne tiltakene ut fra et begrep om kostnadseffektivitet målt ved kroner per tonn CO₂-reduksjon.

Vi vil anbefale varsomhet ved bruk av denne typen tall. De er ikke sammenlignbare med beregninger gjort i den omfattende offentlige utredningen «Klimakur» og beregningsprinsippene anbefalt av Teknisk Beregningsutvalg for klima. Det sentrale beregningsprinsippet der er for det første at det er samfunnsøkonomiske nytte- og kostnadseffekter ved tiltaket som tallfestes, og ikke fylkeskommunale eller kommunale kostnader. Den andre, og trolig viktigere forskjellen, er at nytte og kostnader i Klimakur tallfestes over tiltakets hele levetid, som kan være mange år lengre enn de 9 årene fra 2022 til 2030. Flere av tiltakene har høye kostnader i investeringsfasen, mens nytteeffektene i form av CO₂-reduksjon kommer hvert år over levetiden. Når nyttevirkningene senere enn 2030 ikke telles med i regnestykket, mens alle investeringskostnadene regnes med, kan estimatet på kostnad per tonns utslippsreduksjon lett bli urealistisk høy.

Men tas det høyde for denne begrensningen, kan det i en del sammenhenger likevel være nyttig å studere kostnadene for tiltakene og sammenholde dem med utslippsreduksjonene.

Usikre beregninger – krevende analyser

Når det gjelder beregningene, kan det ikke understrekes nok at flere av resultatene er til dels meget usikre. Men beregningsopplegget kan benyttes og videreutvikles av Agder eller andre, sammen med sektorekspertene, for å oppnå bedre anslag på kostnader og effekter.

Vi vil også anbefale at man forsøker å få til et bedre skille mellom direkte utslipp og indirekte utslipp i analysene og vurderingene av tiltakene. Dette er krevende, da eksisterende modellverktøy og teknikker ikke legger godt til rette for dette. Vi tror likevel det er verdt å gjøre en innsats i å forsøke å forbedre analyseverktøyets mulighet til å skille mellom direkte og indirekte utslipp, siden dette vil kunne gjøre det enklere å vurdere måloppnåelse for Agders utslippsmål, som er territorielt basert.

Innholdet i rapporten

De ni tiltakene Agder fylkeskommune har ønsket analysert er beskrevet i hvert sitt kapittel i rapporten. Et avsluttende kapittel oppsummeres resultatene, og det presenteres også noen kostnadsanslag.

Innhold

1	Innledning	9
2	Tiltak 1: Utslippsfrie busser i Agder kollektivtrafikk	13
3	Tiltak 2: Nullutslipp i offentlige kontrakter	17
4	Tiltak 3: Tilrettelegge for energifyllestasjoner	22
5	Tiltak 4: Asfaltere fylkeskommunale grusveier	24
6	Tiltak 5: LED-belysning	27
7	Tiltak 6: Avgiftsparkering på fylkeskommunale bygg	28
8	Tiltak 7: Ny driftsstandard for lokale adkomstveier	30
9	Tiltak 8: Tilrettelegging for sykkelparkering på fylkeskommunale bygg	34
10	Tiltak 9: Nye veiutbyggingsprosjekter	38
11	Klimapakker	40
12	Oppsummering og anbefaling	41
13	Referanser	45

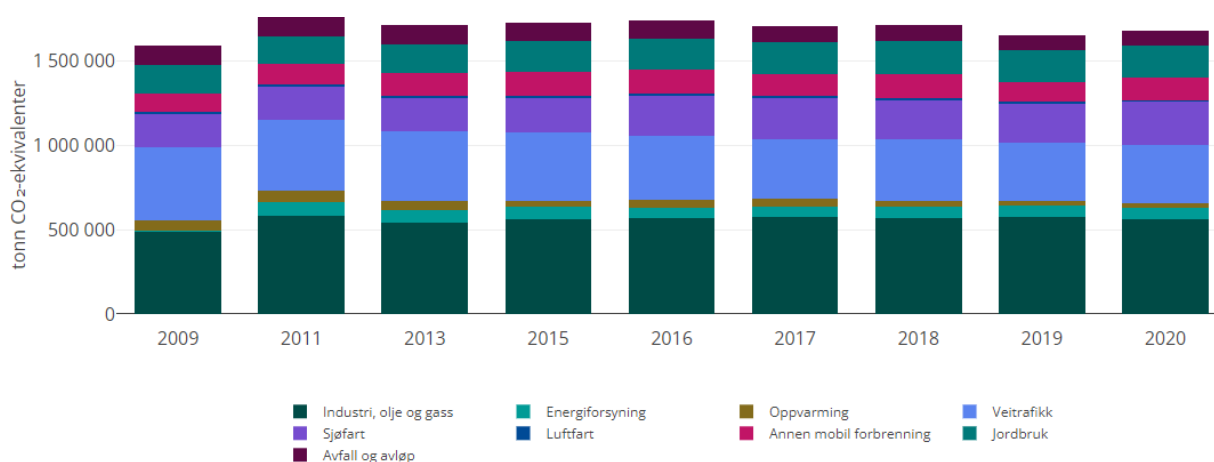
1 Innledning

Agder fylkeskommune har ambisiøse klimamål. I Regionplan Agder er det spesifisert et mål om å redusere direkte klimagassutslipp i fylket med minst 45 prosent innen 2030, og med 63 prosent (direkte og indirekte utslipp) innen fylkeskommunens egen organisasjon (referanseår 2017). Agder fylkeskommune skal i forhold til 2020 redusere utslippene av klimagasser knyttet til drift av egen virksomhet med 63 prosent innen 2030. Målet omfatter direkte utslipp fra fylkeskommunens drift og indirekte utslipp som følger av energikjøp, tjenestereiser, og kjøp av tjenester som kollektivtransport, avfallshåndtering, asfaltering og veidrift.

I denne planen ønsker fylkeskommunen å foreslå konkrete tiltak for å redusere klimagassutslippene innenfor mobilitet i Agder slik at klimamålene nås.

Direkte utslipp i Agder

Agder fylkeskommune består av 25 kommuner med til sammen 311 000 innbyggere. De direkte klimautslippene i Agder fylkeskommune i 2020 utgjorde 1 673 000 tonn CO₂¹, se Figur 1-1 for utslipp fordelt på hovedsektorer.



Kilde: Miljødirektoratet

Figur 1-1: Sektorfordelt utslipp i Agder fylkeskommune 2009-2020, vist i tonn CO₂

Klimabudsjett

Agder har integrert sitt klimabudsjett i økonomiplanen og budsjettet. I klimabudsjettet presiseres det at reduksjon av de direkte utslippene på Agder er fylkeskommunens viktigste oppdrag for å nå Regionplanens målsetting og for å bidra til å oppfylle norske forpliktelser i Parisavtalen. Likevel er indirekte utslipp viktige, fordi Agder gjennom kjøp av varer og tjenester bidrar til store utslipp utenfor egen region. Klimabudsjettet presenterer derfor tiltak som bidrar til både direkte og indirekte utslippsreduksjon i egne tabeller. Tiltakene i klimabudsjettet er fordelt slik:

- direkte utslipp
- energi (indirekte utslipp)
- indirekte utslipp (utenom energi)
- andre aktiviteter og verktøy som understøtter utslippsreduksjoner

¹ Kilde: Miljødirektoratet: <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/klimagassutslipp-kommuner/?area=428§or=-2>

Utslippene omtales for enkelhets skyld som CO₂, selv om det i Miljødirektoratets statistikk for direkte utslipp er beregnet CO₂-ekvivalenter som også omfatter klimaeffekt av utslipp av metan (CH₄), lystgass (N₂O) og nitrogenoksider (NO_x). For enkelhets skyld omtaler vi klimagassutslippene bare som «CO₂» i rapporten.

Agder fylkeskommune arbeider nå (september 2022) med å utarbeide en regional mobilitetsplan for Agder for perioden 2022-2033. I denne planen ønsker fylkeskommunen å foreslå konkrete tiltak for å redusere klimagassutslippene innenfor mobilitet i Agder slik at klimamålene nås.

Problemstilling

Fylkeskommunen trenger å få mer kunnskap om hvor mye utslippene kan reduseres ved ulike typer tiltak innen fylkeskommunens ansvarsområde, samt kunnskap om hva de ulike tiltakene vil koste. Fylkeskommunen ønsker spesielt kunnskap om de budsjettmessige konsekvensene av tiltakene.

Det er gjort vurderinger og gjennomført beregninger av konsekvensene av 7 spesifiserte tiltak for klimagassutslippene og kostnadene for fylkeskommunen. Det er også gjort vurderinger og beregninger av «pakker» bestående av flere tiltak.

Om utredningsoppdraget

Som ledd i arbeidet med rapporten er det utviklet et regnearkbasert beregningsopplegg som, basert på nøkkeltall og forutsetninger anslår utslippseffekter og kostnadseffekter av ulike tiltak. Hovedelementet i utredningsoppdraget er å utvikle dette beregningsopplegget, som Agder fylkeskommune selv kan videreutvikle og benytte basert på egen kunnskap og egne forutsetninger. Denne rapporten dokumenterer beregningsprinsipper og resultater i en første ansats i bruken av beregningsopplegget. Det må presiseres at tallanslagene er meget usikre og i ulik grad for de ulike tiltakene. De må i enkelte tilfeller ses mer som regneeksempler enn som bearbejdede anslag på effekter.

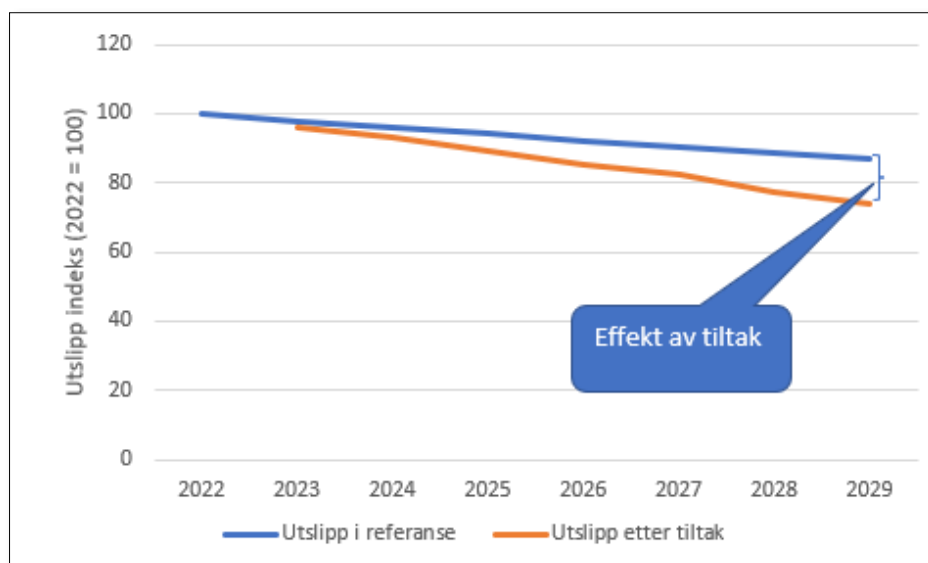
Direkte og indirekte utslipp

Selv om klimamålene i Regionplan Agder gjelder de direkte klimagassutslippene (utslipp som skjer på Agders område), vil flere av tiltakene i Tabell 1-1 helt eller delvis påvirke utslipp andre steder i Norge eller i utlandet. Flere av beregningsmodeller som jevnlig benyttes i utslippsanalyser beregner livsløpsutslipp og indirekte utslipp ved bruk av energi eller materialer, og ikke bare direkte utslipp på det stedet hvor tiltaket gjennomføres. Våre beregninger benytter de metoder, modeller og konvensjoner som er vanlige innenfor de ulike saksområdene. Det vil bety at for noen av tiltakene vil de beregnede utslippseffektene helt eller i all hovedsak være direkte utslipp i Agder, i andre tilfeller vil de i stor grad være utslipp andre steder i Norge, mens de i noen tilfeller også vil omfatte utslipp i andre land.

At det er ulike utslippsbegrep som beregnes, må det tas høyde for ved tolkningen av resultatene.

Beregningsmetodikk - prinsipper

Tiltakets effekt er beregnet som differansen mellom en antatt utslippsutvikling uten tiltaket, men der en rekke forhold endrer seg over tid (referansebane) og en antatt utslippsutvikling der også tiltaket antas gjennomført (tiltaksbane). Dette er illustrert i figuren nedenfor.



Figur 1-2 Prinsippskisse av beregnet effekt av tiltak. Utslipp i referansebanen, i tiltaksbanen og effekt av tiltak.

Referansebanen vil variere med de ulike tiltakene. I noen tilfeller er utslippene økende i referansebanen, i andre tilfeller legges det til grunn at referansebanen er en videreføring av 2022-utslippene, og i andre tilfeller (som illustrert i figuren) vil utslippene gå ned over tid i referansebanen som følge av teknologiske og markedsmessige utviklingstrekk.

Usikkerhet

Både kostnadene og utslippseffektene av tiltakene er usikre. Figurer og konkrete kvantitative resultater for beregnede effekter kan synes som eksakte svar, mens de i realiteten kan være svært usikre. Usikkerheten skyldes blant annet at energi- og miljøteknologi gjennomgår en rivende utvikling, slik at fremtidige kostnader er svært usikre. Også priser på energi og andre varer er viktige usikkerhetsfaktorer som medfører at også effektene av ulike tiltak, og kostnadene ved å gjennomføre dem, vil bli usikre.

Generelt er kostnadseffektene ved tiltakene gjennomgående mye mer usikre enn effektene på utslippene, selv om også de sistnevnte vil være meget usikre for en del av tiltakene.

I Klimakur² gjøres det en rekke beregninger av kostnadene per tonn redusert CO₂ (tiltakskostnad). Tallene i denne rapporten er ikke sammenlignbare med tallene i Klimakur, blant annet fordi det i denne rapporten bare ses på utslipps- og kostnadseffekter for perioden 2022-2030, mens beregningene i Klimakur ivaretar konsekvenser over hele levetiden til de analyserte tiltakene, som ofte vil være flere tiår.

Tiltak som vurderes

Fylkeskommunen har spesifisert en liste over tiltak som ønskes vurdert og analysert. De omfatter tiltak i fylket på områdene vegtrafikk, sjøfart (havn og ferjer) og utbyggingsprosjekter innenfor samferdsel. Tiltakene omfatter kun fylkeskommunal virksomhet. Fylkeskommunen ønsket også å få vurdert utslippskonsekvensene av en del planlagte tiltak som kan gi økte klimagassutslipp. Tiltakene er listet opp i Tabell 1-1. Der er det også angitt hvorvidt de enkelte tiltakene antas å gi reduserte eller økte utslipp.

² <https://www.miljodirektoratet.no/klimakur>

Tabell 1-1 Tiltak som Agder Fylkeskommune ønsker vurdert med hensyn til utslipp og kostnader.

Nr.	Tiltaksbeskrivelse	Antatt effekt på utslipp
1	Overgang til utslippsfrie busser i tråd med Agder kollektivtrafikks mål om 90 % utslippsfrie busser i 2030	Redusert
2	Stille krav i offentlige (drifts-) kontrakter om nullutslippskjøretøy, eventuelt andre løsninger	Redusert
3	Legge til rette for energifyllestasjoner for elektrisitet og eventuelt hydrogen	Redusert
4	Asfaltere fylkeskommunale grusveier	Usikker
5	Skifte ut LED-belysning på alle fylkeskommunale veier	Redusert
6	Innføre avgiftsparkering på alle fylkeskommunale bygg	Redusert
7	Lavere driftsstandard for veger definert som lokal adkomstveg	Redusert
8	Tilrettelegging for gode fasiliteter for sykkelparkering på fylkeskommunale bygg	Redusert
9	Nye fylkeskommunale veiprosjekter	Økt

Det er i hovedsak de direkte klimagassutslippene som er av interesse, men indirekte utslipp skal også synliggjøres der det er naturlig å gjøre det.

2 Tiltak 1: Utslippsfrie busser i Agder kollektivtrafikk

Agder kollektivtrafikk har som mål at 90 prosent av ruteproduksjonen med buss i Agder skal være utslippsfri innen 2030.

I dag har Agder kollektivtrafikk 6 kontrakter med transportører for buss i Agder. Varigheten på kontraktene varierer fra 5 til 10 år. Ved inngåelse av nye kontrakter vil det bli krav om nullutslippskjøretøy i samtlige kontrakter, men med unntak for ruter der utslippsfri drift vil være svært kostbart eller teknisk vanskelig å gjennomføre.

I dag ligger Agder ruteområde øst og vest ute på anbud med en felles kontrakt. Oppstarten av ny kontrakt er 01.07.2024 og med en varighet til 30.06.2032. Oppdragsgiver har en ensidig opsjon på å forlenge Kontrakten i en eller to perioder på ett år av gangen, maksimalt frem til og med 30. juni 2034.

Tabell 2-1 Eksisterende busskontrakter i Agder.

Transportør	Område	Varighet
Boreal Buss AS	Kristiansandsområdet	01.07.2018 - 01.07.2028
L/L Setesdal Bilruter	Mandalsregionen	01.07.2022 - 31.12.2029
L/L Setesdal Bilruter	Setesdal, Vennessla nord og Åseral	01.01.2017 - 30.06.2026
Sørlandsruta AS	Flekkefjordregionene	01.01.2016 - 31.12.2025
L/L Setesdal Bilruter	Agder ruteområde vest (Arendal, Froland, Grimstad, Lillesand og Birkenes)	01.01.2015 - 30.06.2024
Agder Buss AS	Agder ruteområde øst (Risør, Gjerstad, Tvedestrand, Vegårshei og Åmli)	01.01.2015 – 30.06.2024

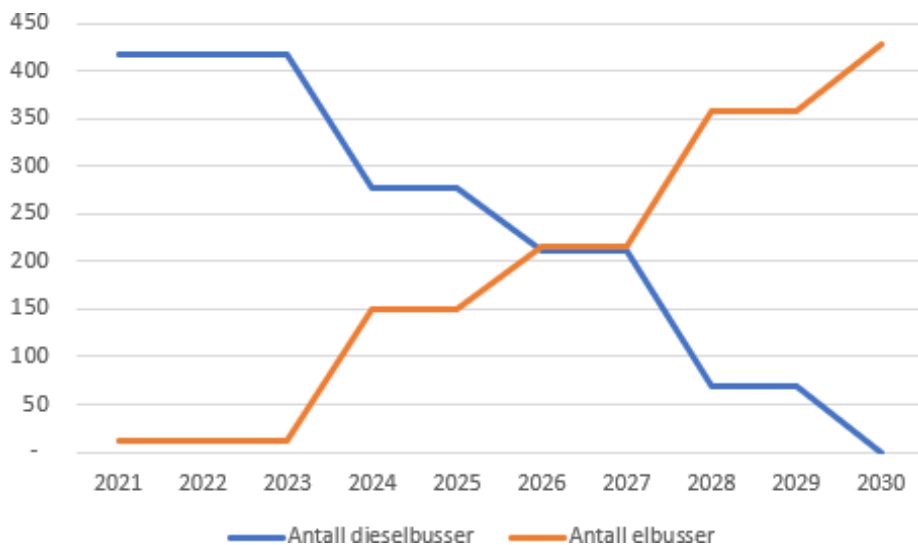
2.1 Utslippseffekter

Vi har lagt til grunn følgende overgang fra dieslbusser til elektriske busser i henhold til tidspunktene når eksisterende busskontrakter går ut. Alle nye busskontrakter antas å være basert på eldrift. Tidspunkt når nye elbussbaserte busskontrakter antas å bli inngått, er vist i Tabell 2-2. Det forutsettes at elbussene har samme kapasitet som fossildrevne busser som fases ut. Det ses dermed bort fra at det foreligger erfaringer som tyder på at elbusser kan ha lavere kapasitet enn fossilbusser, samt at sjåførkostnadene kan øke pga. tid til lading i rute.

Tabell 2-2 Tidspunkt for inngåelse av nye elbusskontrakter.

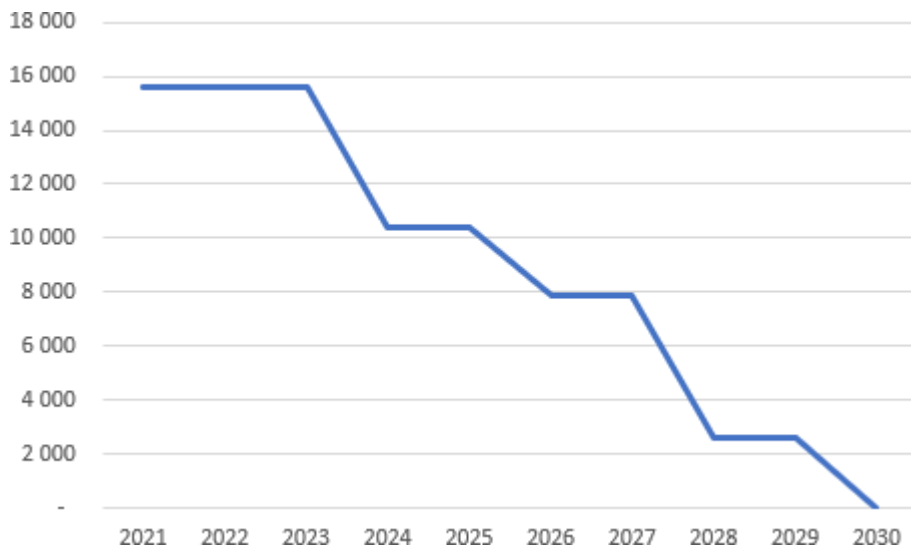
	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Kristiansandområdet							2.7				
Mandalsregionen	1.7							1.1			
Flekkefjordregionen				1.1							
Aust-Agder ruteområde vest			1.7								1.7
Aust-Agder ruteområde øst			1.7								1.7
Setesdal, Vennessla nord og Åseral				1.7							

Dette gir opphav til følgende tidsutvikling for antall dieseldrevne busser.



Figur 2-1 Forutsatt utvikling i antall el- og fossildrevne busser innen Agder kollektivtrafikk. Forutsatt konstant antall busser.

Basert på utslippstall og tall for vognkilometer fra Agder fylkeskommune, legger vi til grunn et CO₂-utslipp på 0,67 kg CO₂ per vognkilometer fra dieselbussene. Med disse forutsetningene fås følgende utviklingsbane for utslippene fra AKTs busspark etter hvert som elbusser introduseres i nye kontrakter.



Figur 2-2 CO₂-utslipp i tonn fra bussparken i Agder kollektivtrafikk.

2.2 Kostnadseffekter

Vi har anslått kostnadene ved elektrifisering av busstransporten i Agder på følgende måte. Vi tar utgangspunkt i Ruters årsmelding for 2021 der totale årlige kostnader er angitt til 912 millioner kroner. Vi antar at 65 prosent av kostnadene utgjøres av lønnskostnader, slik at totalkostnaden ekskl. lønn for hver av de 428 bussene er 750 000 kroner per år. Dette er kapitalkostnader, energikostnader og andel av andre kostnader.

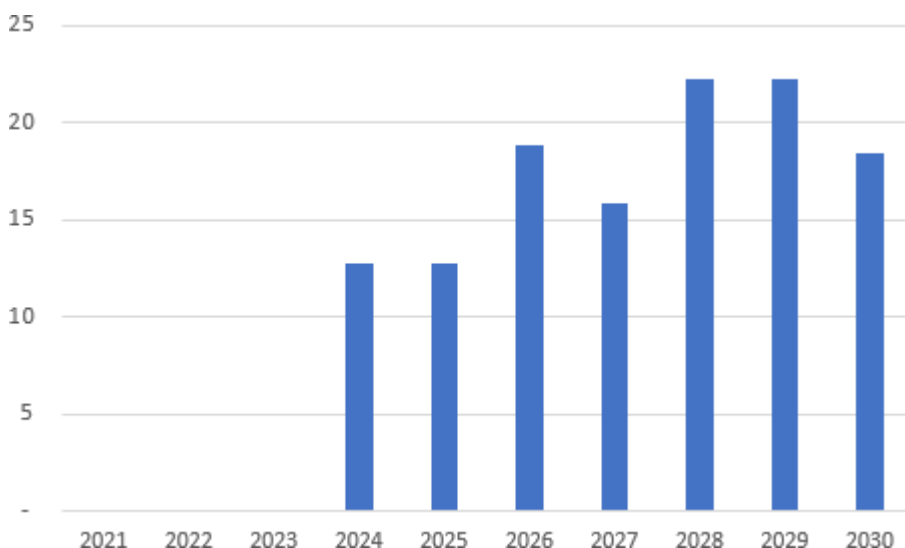
I rapporten «Barrierer for elektrifisering av bussdrift i kollektivsektoren» utarbeidet av Miljødirektoratet [1] beregnes «total cost of ownership» per kilometer for elektriske og fossildrevne busser. Kjøpsprisen for elbusser forventes i flere år å forbli betydelig høyere enn for fossildrevne busser. Men elbussene er billigere enn dieselbussene i drift, i hovedsak som følge av lavere energikostnader. I rapporten fra Miljødirektoratet er det brukt både diesel- og elpriser som er langt lavere enn dagens (høsten 2022) priser, noe som introduserer en usikkerhet. Men dette har det ikke vært mulig å analysere nærmere innenfor rammen av denne utredningen. Selv om de absolutte energikostnadene i den rapportens kostnadsanslag kan være undervurdert, vil trolig kostnadsforskjellene mellom elektrisk og dieseldrift trolig være mer rimelige siden både el- og dieselprisene har økt siden rapporten ble laget. Dessuten bygger beregningene på langsiktige prisbaner der dagens ekstrempriker ikke trenger være representative for hele kontraktens varighet.

Levetiden som legges til grunn vil være en viktig faktor for totalkostnadsberegningen av elbussdrift fordi anskaffelseskostnaden er høy mens driftskostnadene er lave. Siden kontraktslengden i kollektivt anbudsregime i praksis er nær synonymt med økonomisk levetid, vil tilpasninger i anbudsregimet som tar hensyn til dette, bidra til å redusere kilometerkostnaden for elbusser. Vi har derfor i mangel på annen informasjon om levetiden lagt til grunn gjennomsnittet av gjennomsnittlig beregnet kostnad per kilometer for en elbuss med 8 års levetid og en elbuss med 16 års levetid i [1]. Siden kostnadstallene i [1] inneholder kostnaden til selve laderen, er denne skjønsmessig trukket ut og inngår i ladekostnadene i kapittel 3.

Det er mulig at elektrifisering vil kunne medføre et behov for noen flere busser. Dette vil kunne endre seg dersom det i framtiden blir mer vanlig med batteribytte i bussene. I beregningene er det ikke lagt til grunn behov for flere busser.

Alle ladekostnadene for buss beregnes i kapittel 4.

De anslåtte årlige merkostnadene gitt 50-50 fordeling mellom 8-årskontrakter og 16-årskontrakter for nye kontrakter for elbusser, er vist nedenfor. Merkostnadene er anslått til ca. 13 millioner kroner årlig i 2024, stigende til mellom 20 og 25 millioner kroner mot slutten av 2020-tallet. Beregningene antyder avtakende merkostnader fra 2030, som følge av antatte kostnadsreduksjoner for elbusser. Merk at kostnadene ved ladeinfrastruktur kommer i tillegg. Kostnadene er årlige kostnader (annuiteter) som ivaretar investeringsvedlikeholds- og energikostnader over bussenes levetid.



Figur 2-3 Årlige merkostnader ved elektrifisering av bussanbudene. Millioner kroner per år. Bygger på beregninger i [1]. For elbuss er benyttet gjennomsnittet av beregninger med henholdsvis 8 og 16 års levetid. Ladekostnad er trukket ut.

Med forutsetning av at elbusskontraktene kostnadsberegnes over en levetid på 16 år (og ikke gjennomsnitt av 8 og 16 år som i figuren), blir de årlige merkostnadene langt mindre, kanskje mer eller mindre borte. Det er ikke nærmere vurdert her hva som er mulig eller hensiktsmessig å gjennomføre når det gjelder

kontraksperioden for bussanbud med elbusser. Det presiseres at kostnadene ved den nødvendige ladeinfrastrukturen ikke er medtatt her, men beregnes som et eget tiltak.

Over perioden 2022-2030 blir utslippene samlet om lag 67 000tonn lavere enn dersom 2021-utslippene var blitt videreført, ifølge disse beregningene. Sum beregnet merkostnad over perioden blir 123 millioner kroner.

3 Tiltak 2: Nullutslipp i offentlige kontrakter

Det finnes flere ulike typer offentlige kontrakter i Agder fylkeskommune innenfor samferdsel. Fylkeskommunen har følgende kontrakter:

- Driftskontrakter som bl.a. omfatter vinterdrift (brøyting, strøing), reparasjon
- Vedlikeholdskontrakter som omfatter asfaltering, veioppmerking, belysning, bru, tunnel, m.m.
- Kontrakter i forbindelse med utbygging av vei. Det er fire pågående byggeprosjekter i Agder (to nye vegger, to utbedringsprosjekter)
- Kontrakt med transportører for buss (AKT)

Kontrakter i forbindelse med bussdrift og veibygging er dekket under andre tiltak og vil bli holdt utenfor i denne sammenhengen. Noen av oppgavene under vedlikehold vil bli dekket under andre tiltak, og vi vil derfor ikke prioritere dette her. Det er *driftskontraktene* som produserer flest kjørte kilometer og som vil bli behandlet i dette delkapittelet.

I Agder fylkeskommune opererer man hovedsakelig med 5-årskontrakter, men det eksisterer kontrakter med annen varighet. Agder har 8 forskjellige driftskontrakter, se Tabell 3-1.

Tabell 3-1 Driftskontrakter Agder Fylkeskommune

Kontrakt	Varighet
0901 Setesdal	2018-2026
0920 Arendal	2021-2025
0921 Åmli	2020-2024
0922 Tovdal- Mykland	2020-2024
1001 Mandal	2017-2022
1002 Flekkefjord	2018-2023
1003 Kristiansand	2019-2027
4203 Sirdal	2021-2026

Vi har mottatt data for lengden på fylkesveiene i alle disse kontraktene, samt beregnede utslipp under alle kontraktene. For en typisk innlandskontrakt (Åmli) og en bykontrakt (Arendal) har vi også mottatt data for antall tunge kjøretøy, antall lette kjøretøy og antall anleggsmaskiner, samt beregnede utslipp fra hver av disse kjøretøygruppene i de to kontraktene. Med utgangspunkt i forholdstallet mellom lengden på fylkesveinettet og antall kjøretøy i de to kontraktene vi har data for, har vi beregnet et «syntetisk» antall kjøretøy i de øvrige kontraktene. Samlede utslipp per kjøretøy i de tre gruppene er også beregnet. Dette gav et litt annet utslippstall enn de mottatte utslippstallene for alle kontraktene fra Agder Fylkeskommune. Vi har derfor innført en kalibreringsfaktor for å treffe de utslippstallene vi mottok fra Agder fylkeskommune.

3.1 Mulige virkemidler

I driftskontraktene inngår både lette kjøretøy, lastebiler og anleggsmaskiner (traktorer, veihøvler med videre). Det er sannsynligvis store variasjoner i mulighetene til å kreve eller gi incentiver i anbudskonkurransene om nye driftskontrakter. Utslippsfrie lastebiler og anleggsmaskiner er fortsatt mye dyrere enn dieseldrevne alternativer, men fallende batterikostnader for store batterier og masseproduksjon av utslippsfrie lastebiler forventes å gi betydelig kostnadsreduksjoner utover 2020-tallet. Rekkevidden er etter hvert ingen begrensning for lette kjøretøy, og disse er også i ferd med å bli billigere å operere over livsløpet enn fossildrevne kjøretøy.

I beregningene har vi lagt til grunn skjønnsmessige anslag over andelen av nye kontrakter som blir utslippsfrie, basert på vurderinger av hvor stor del av kjøretøyene som realistisk lar seg operere utslippsfritt. Hvorvidt dette skjer gjennom krav/incentiv til biogass, eller elektrisk drift har vi ikke vurdert. Bruk av biogass krever mindre endringer i kjøretøy, siden biogass kan benyttes med mindre ombygginger av eksisterende motorer. Biodiesel anses ikke som en realistisk vei til nullutslipp, i lys av den eksisterende og planlagte

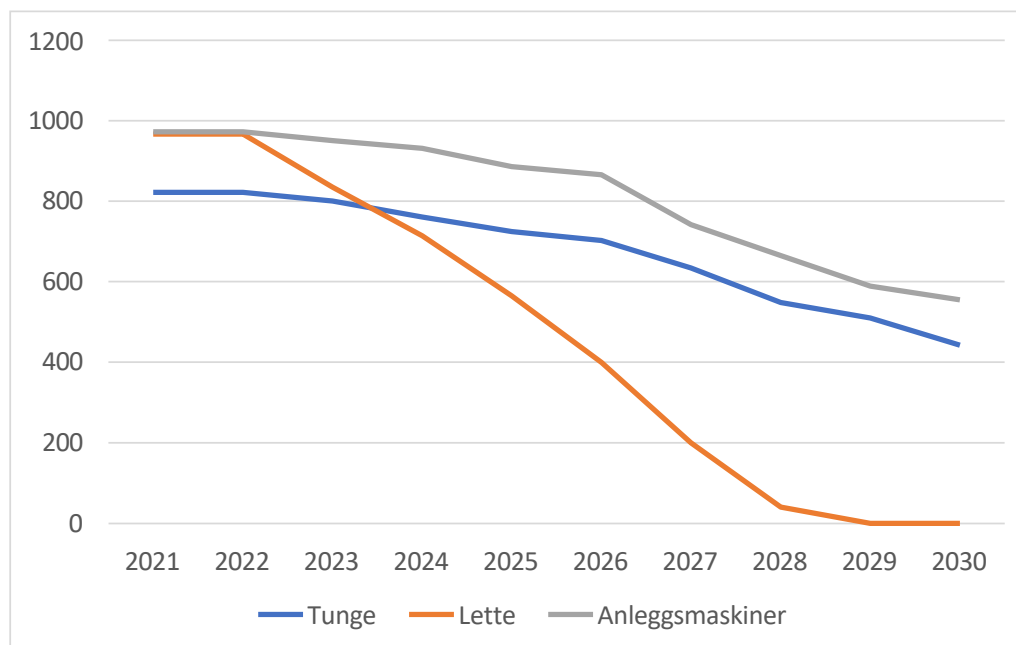
generelle innblandingen av bærekraftig biodiesel i diesel som brukes av lette og tyngre kjøretøy, og av den planlagte samme virkemiddelbruken overfor ikke-veigående kjøretøy (anleggsmaskiner mv).

3.2 Mulige utslippseffekter

Innblanding av biodiesel i anleggsmaskiner blir i Klimakur omtalt som et mulig klimatiltak. Miljødirektoratet har imidlertid foreslått et generelt innblandingskrav også for anleggsdiesel, begrunnet i den global knapphet på bærekraftig biodiesel og at økt bruk av biodiesel ikke peker fram mot et teknologisk skifte, men heller i retning av å konservere bruk av forbrenningsmotor. Med utsikter til et generelt innblandingskrav også for anleggsmaskiner, er det høyst usikkert om dedikert bruk av biodiesel i Agder for disse maskinene medføre noen reduksjon i CO₂-utslippene i Norge. Dette anses derfor i denne rapporten ikke som et aktuelt virkemiddel.

Vi har forutsatt en rask innfasing av elektriske kjøretøy i gruppen lette kjøretøy i nye kontrakter, da kostnadene ved elbiler vil komme ned til samme kostnadsnivå som for dieselmotorer i løpet av 2020-tallet. Noen anleggsmaskiner og tunge lastebiler maskiner er lettere å elektrifisere og allerede lønnsomme, mens andre vil være svært krevende å elektrifisere fram mot 2030. En betydelig merkostnad for store elektriske maskiner og begrenset tilgang på modeller med tilstrekkelig kapasitet er antatt å være de viktigste barrierene (KLIMAKUR) de nærmeste årene, men kostnadsforskjellene blir mindre over tid. Rekkevidde og lademuligheter er barrierer de nærmeste årene og også etter 2030 for de tunge kjøretøyene og anleggsmaskinene. Dette er usikre forutsetninger.

Vi har forutsatt at overgangen til utslippsfrie kjøretøy skjer i takt med inngåelsen av nye kontrakter. Etter 2028 er alle eksisterende kontrakter utløpt, og det forutsettes en raskere nedgang i dieselmotorer. Våre forutsetninger om antall dieseldrevne kjøretøy er vist i Figur 3-1 nedenfor.

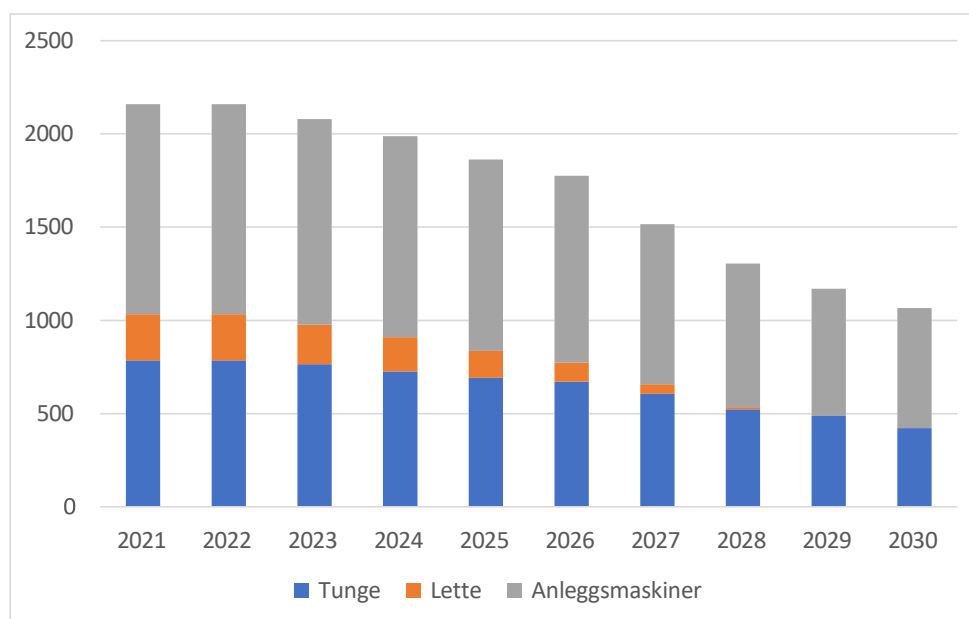


Figur 3-1 Anslått antall dieseldrevne kjøretøy på driftskontrakter i Agder. Dette er beregnede («syntetiske data») tall basert på mottatte data for utvalgte driftskontrakter.

Det framgår at det særlig er for lette kjøretøy overgangen til el skjer raskt, mens det er lagt til grunn en betydelig treghet i elektrifiseringen for tunge kjøretøy og for anleggsmaskiner. Disse anslagene er skjønnsmessig valgt på bakgrunn av anslåtte årlige totalkostnader for henholdsvis utslippsfrie og dieseldrevne kjøretøy, kostnader ved infrastruktur for utslippsfrie og for kjøretøyenes ytelse (bl.a. rekkevidde). Antall anslåtte dieseldrevne kjøretøy i driftskontraktene er vist i figuren nedenfor («syntetiske data»).

Dette synes å være en relativt forsiktig innfasing av elektriske kjøretøy. Klimakur beregner imidlertid en utvikling der 70 % av nye anleggsmaskiner er utslippsfrie (helektriske) innen 2030. Men forskjellen fra våre anslag er ikke nødvendigvis så stor.

Basert på mottatte nøkkeltall for utslipp per kjøretøytype i driftskontraktene og den forutsatte utviklingen i antall dieseldrevne kjøretøy, går utslippene fra driftskontraktene ned fra mellom 2100 og 2200 tonn i 2021 til i overkant av 1000 tonn i 2030, som vist i figuren nedenfor.



Figur 3-2 Beregnede utslipp fra driftskontrakter etter hvert som kjøretøyparken går over til utslippsfri drift. Tonn CO₂.

3.3 Kostnadsberegninger

Det er gjort vurderinger av årlige merkostnader (Total cost of ownership) ved bruk av tunge, lette og anleggsmaskiner. Klimakur anser at markedet for utslippsfrie maskiner er i en tidlig fase, men i utvikling. Tall fra aktører i bransjen tyder ifølge Klimakur på at en ombygget batterielektrisk maskin i 2019 kostet omtrent tre ganger mer enn en tilsvarende dieselmaskin.

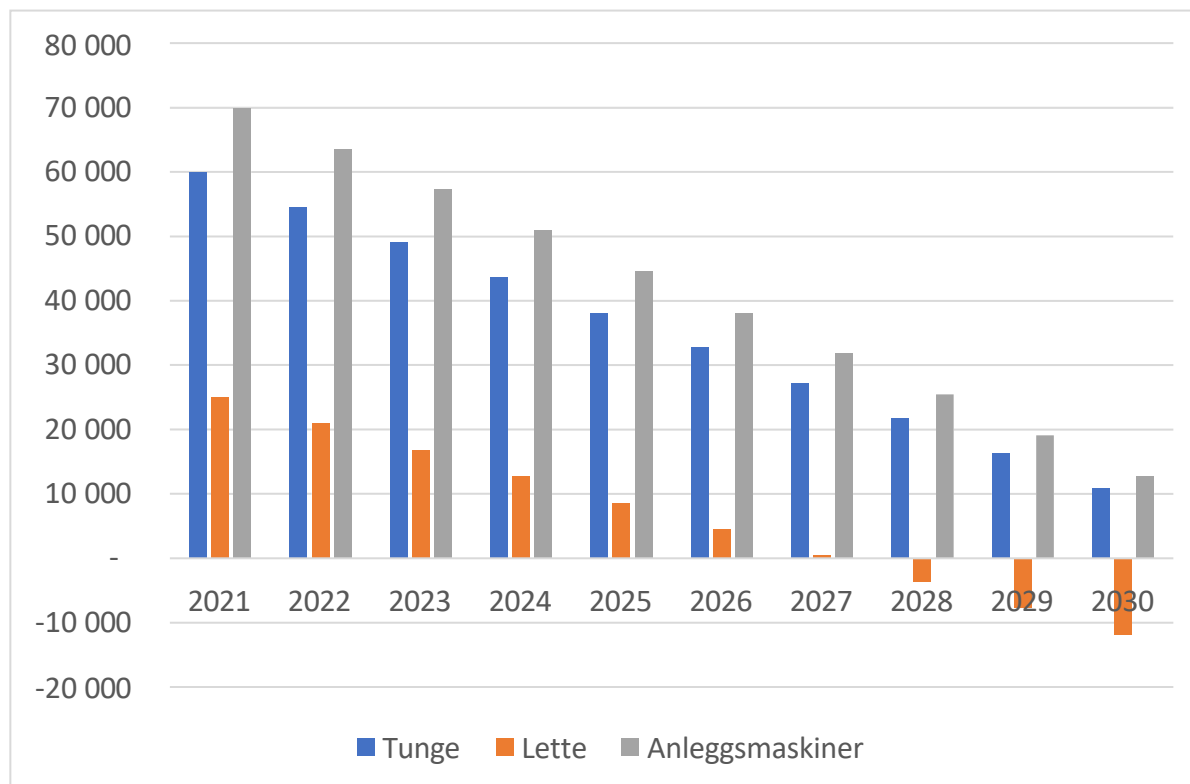
I TØI-rapporten «Veikart for utslippsfri veitransport» fra 2022 [2], anslås utviklingen i merkostnadene ved utslippsfri varetransport i 2020, 2030 og framover, basert på beregninger av totale eierkostnader for ulike typer godskjøretøy.

For lastebiler mellom 16 og 30 tonn antas kostnadene ved dieselskjøretøy å øke noe fra 2020 til 2030 på grunn av økte dieselpriiser og strengere miljøreguleringer. TØI antok at den gjennomsnittlige årskostnaden (over levetiden) for en ny elektrisk lastebil i 2020 var 50-60 prosent høyere enn for en tilsvarende dieseldrevet bli, mens denne forskjellen i 2030 var snudd til en mindrekostnad på 10-20 prosent. Disse tallene gjelder nye biler kjøpt i disse årene.

Det er antatt at merkostnadene i kroner for anleggsmaskiner følger utviklingen for tunge kjøretøy. Merkostnadene for lette kjøretøy er langt mindre og reduseres i løpet av 2020-årene til negative tall (dvs. at det er rimeligere å kjøre med elbil enn med dieseldrevet bil). Disse beregningene er usikre og avhenger

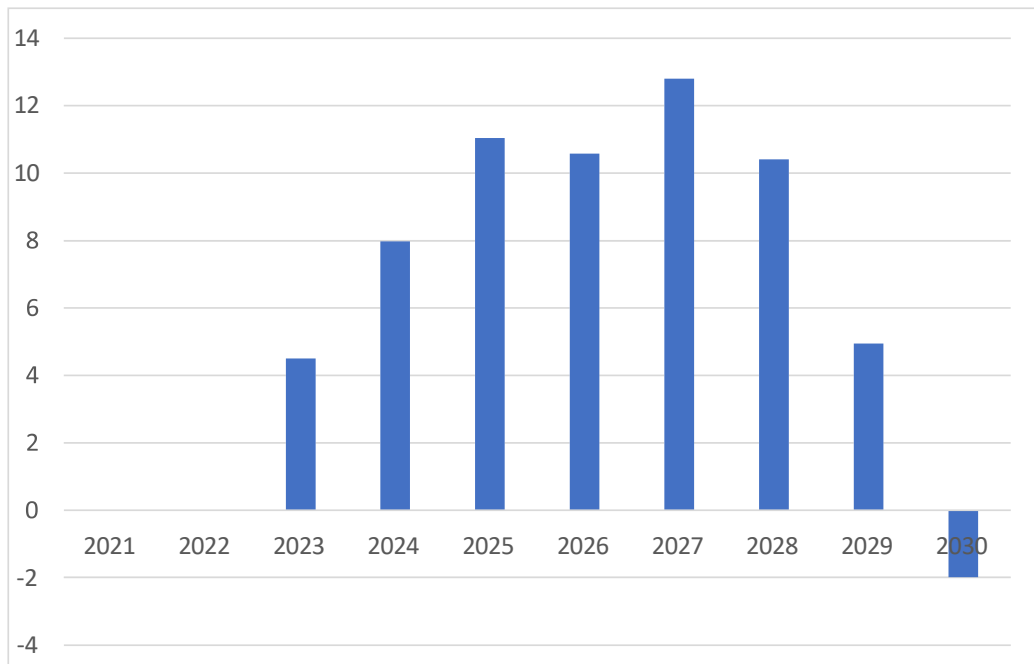
særlig av hvor mye lengre levetid elektriske kjøretøy har enn dieseldrevne, og av de relative energiprisene (elektrisitet og diesel).

Vi har lagt til grunn følgende merkostnader ved å benytte utslippsfrie kjøretøy enn dieseldrevne framover som vist i figuren nedenfor. Dette er gjennomsnittstall for alle kjøretøyene i alle kontraktene på ethvert tidspunkt og vil dermed for hvert år inneholde kjøretøy som ble ervervet flere år tidligere. Dermed vil nedgangen i kostnadene for nye kjøretøy bli større enn nedgangen i alle kjøretøy som omfattes av driftskontraktene. Det er antatt en lineær utvikling mellom 2021 og 2030. Det legges altså til grunn at det er billigere å benytte elbil enn dieselbil i gruppen lette kjøretøy fra 2028.



Figur 3-3 Forutsatt merkostnad per kjøretøy ved å benytte utslippsfritt kjøretøy istedenfor dieseldrevne kjøretøy i Agders driftskontrakter innen samferdsel. Kroner/kjøretøy/år.

De samlede merkostnadene med disse forutsetningene utvikler seg som vist i Figur 3-4.



Figur 3-4 Årlige merkostnader innen Agders driftskontrakter ved overgang til utslippsfrie kjøretøy. Millioner kroner.

Sum merkostnad over perioden er 60 millioner kroner.

Merk at kostnadene ikke inneholder kostnader til ladeinfrastruktur. Disse er presentert under «tiltak 3» i kapittel 4.

4 Tiltak 3: Tilrettelegge for energifyllestasjoner

Lading av elektriske kjøretøy

Det er et begrenset antall ladestasjoner for elbil og elbusser i dag. Tall mottatt for 12 fylkeskommunale eiendommer viser at det er 85 ladestasjoner for elbil fordelt på nesten 1600 årsverk. Av 428 busser er det kun 11 som er elektriske. Det finnes ingen hydrogen fyllestasjoner i pr dag.

Det er derfor to aktuelle tiltak for å styrke bruken av elektrisitet innen transport. Videre har Enova gitt tilsagn til et fylleanlegg til maritim sektor i Kristiansand under forutsetning om at det realiseres.

Hydrogen og karbonfangst

Det er flere initiativer for fylling og også produksjon av hydrogen i Agder-regionen. Konkret har Greenstat og Everfuel fått innvilget støtte fra Enova til etablering av en fyllestasjon i Kristiansand ved Fiskaa. Det er også utført flere studier for å gjøre Langemyr næringsområde nordvest for Kristiansand til et karbonnøytralt eller karbonnegativt område. Returkraft ser på karbonfangst ved sitt forbrenningsanlegg. Potensialet er på 140.000 tonn pr år.

Cirkle K har hatt en vurdering av et mulig ammoniakkanlegg ved sitt havneanlegg i Kristiansand uten at dette har ført til konkrete planer.

Det medtas ikke konkrete tiltak for perioden fram til 2030.

Følgende tiltak medtas:

- Ladestasjoner for elbusser i depot
- Ladestasjoner for elbiler på parkeringsanlegg ved fylkeskommunale eiendommer som også tilrettelegges for almen bruk utenom ordinær arbeidstid

4.1 Ladestasjoner for elbuss

Kostnader for etablering av ladestasjoner for bussene er basert på depot-lading, primært over natta. Det er ikke beregnet bruk av vendepunktslading.

I kostnadene inngår elektrisitetsforsyning, kabel og nødvendige anleggskostnader samt selve laderen. Disse kostnadene er meget usikre, blant annet vil anleggsbidrag for nettilgang være en usikker størrelse i fremtidige prosjekter. Norconsult vil generelt på grunnlag av erfaringsdata anslå en investeringskostnad per elbuss i depot på 2,0 millioner kroner. Agder anslår, på grunnlag av data fra gjennomførte prosjekter (Moland park) at kostnaden vil bli 1 million kroner per elbuss, og dette legges til grunn i beregningene.

Det kan tenkes at selve laderen vil inngå som "leiekontraktskostnad" sammen med kjøretøyet, noe avhengig av hvordan kontrakten lyses ut. I så fall vil ca. 1/3 av investeringskostnaden gjøres om til en driftskostnad. Hvis det er det offentlige som betaler, føres kostnaden som investering for fylkeskommunen når den skjer. Dersom det er operatøren som betaler, inngår investeringsbeløpet i kontrakten som en årlig kostnad (investeringen jevnes ut på antall år i kontrakten).

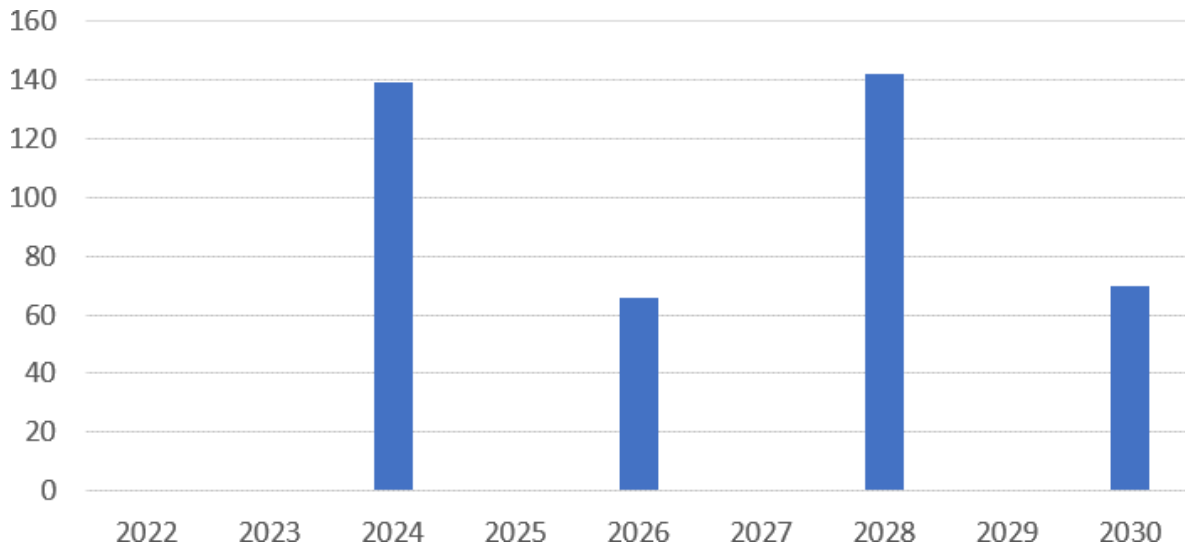
4.2 Mulige utslippseffekter elbuss

Ladestasjonene for elbusser i depot er nødvendig for å realisere elektrifiseringen av bussparken i takt med at eksisterende busskontrakter med dieselbusser avløses av nye kontrakter med elektriske busser. Utslippseffektene er omtalt i kapittel 1 om utslippsfrie busser.

4.3 Mulige kostnader ved å etablere depotlading for nye elbusser

Kostnadene ved å etablere ladeinfrastruktur for nye elbusser, forutsettes ført på fylkeskommunens regnskap som investering og følge innfasingen av utslippsfrie busser i kapittel 1. Det forutsettes en investering på 1

million kroner per ladepunkt per ny elbuss. De årlige investeringskostnadene som følger av dette, er vist i Figur 4-1. Summert over perioden 2022-2030 utgjør disse investeringskostnadene ca. 420 millioner kroner.



Figur 4-1 Fylkeskommunens investeringskostnader forbundet med å etablere ladeinfrastruktur til nye elbusser. Millioner kroner.

4.4 Ladestasjoner på parkeringsanlegg ved fylkeskommunale bygg

Ifølge data fra Agder fylkeskommune er det 1517 parkeringsplasser ved fylkeskommunale bygg, som har 95 ladepunkter. Parkeringsforskriften, som regulerer offentlig tilgjengelig parkering, sier at det skal være «tilstrekkelig» antall ladepunkter på offentlig parkeringsplasser, men det er uansett ikke krav om ladepunkt på mer enn 6 prosent av parkeringsplassene. De 95 ladepunktene utgjorde 6,2 prosent av antall plasser, altså mer enn minstekravet i forskriften. Det er dermed ikke noe formelt krav om å bygge flere ladepunkter dersom parkeringsforskriftens krav skulle legges til grunn.

I denne rapporten er det derfor ikke beregnet behov for ytterligere ladepunkt på disse parkeringsplassene.

5 Tiltak 4: Asfaltere fylkeskommunale grusveier

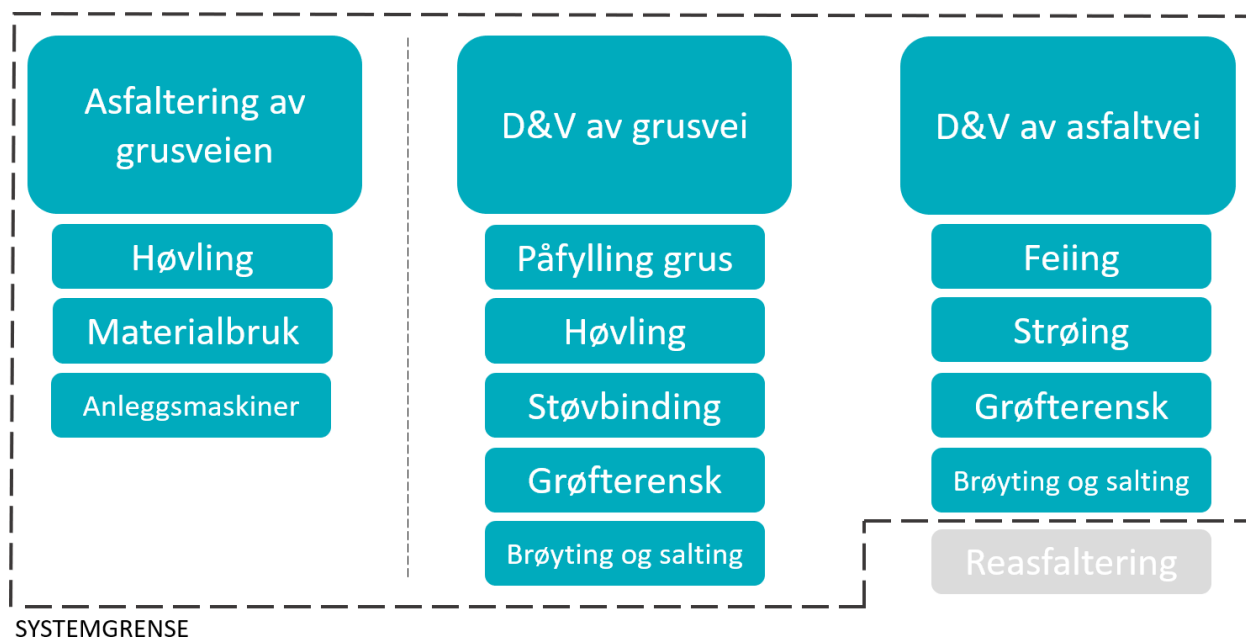
5.1 Bakgrunn

Agder fylkeskommune har et betydelig antall grusveier. Det er ønskelig å undersøke klimaeffekten av å asfaltere en andel av disse, da det har vært antatt at drift og vedlikehold av asfaltveier har lavere klimagassutslipp. Drift og vedlikehold av veier genererer både direkte og indirekte klimagassutslipp.

Beregningene baseres på informasjon innhentet via samtaler med personer i Agder fylkeskommune, data fra NVDB, samt utslippsfaktorer hentet fra VegLCA og enkelte andre kilder (f.eks. EPDer). Det er beregnet klimagassutslipp for følgende driftsscenarioer:

- A) Eksisterende grusveier forblir grusveier
- B) 25 % av dagens grusveier asfalteres og resten forblir grus

Figur 5-1 gir en oversikt over hvilke elementer og aktiviteter som er inkludert i klimagassberegning for hhv. asfaltering av grusveier, samt drift og vedlikehold av grus- og asfaltveier. Scenario B er sammensatt, da forutsetningene for driften endrer seg, samt at det kreves arbeid og materialer for å gå fra grus- til asfaltvei. Når utslippene skjer vil avhenge av når de ulike veistrekningene asfalteres og hvor ofte ulike driftsaktiviteter kreves. Det er antatt at driftsstandarden på veien ikke endres når veien går fra grus til asfalt. Som vist i figuren er reasfaltering holdt utenfor systemgrensen for beregning av endring i driftsutslipp. Årsaken til dette er at reasfaltering av de nyasfalterte veiene vil finne sted etter år 2030, gitt et reasfalteringsintervall på 15 år.



Figur 5-1 Oversikt over elementer i klimagassberegningen av å asfaltere fylkeskommunale grusveier.

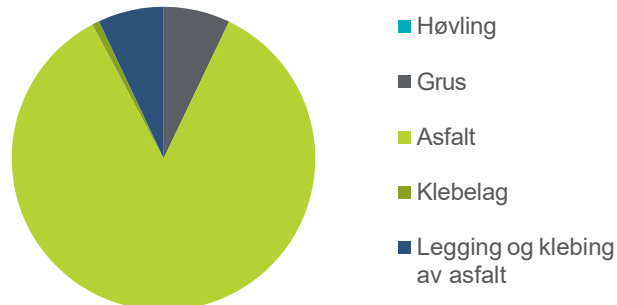
Det er gjort flere antakelser og forenklinger i beregningene. Det er derfor knyttet en del usikkerhet til resultatene. Det antas at alle maskiner og kjøretøyer benyttet til anleggelse av asfaltvei, samt drift og vedlikehold av vei, benytter anleggsdiesel. Dette vil påvirke de beregnede klimagassutslippene da anleggsdiesel har noe høyere utslipp enn for eksempel veidiesel.

5.2 Utslippseffekter

5.2.1 Utslipp per kilometer vei

Anleggelse av asfaltvei

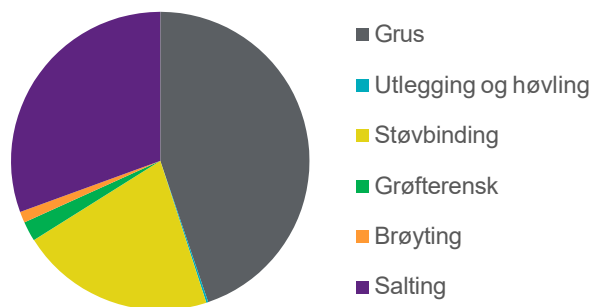
Klimagassutslippene fra asfaltering av grusveier er beregnet til 33 tonn CO₂ per kilometer asfaltert vei. Utslippene fordeler seg som vist i Figur 5-2. Som figuren viser er hovedandelen av utslippene knyttet til asfalten som benyttes til bindlag og slitelag. Dette er utslipp som stammer fra produksjon av asfalten. Sekundært er det forbruk av grus, samt legging og klebing av asfalten som bidra til klimagassutslipp.



Figur 5-2 Beregnede klimagassutslipp fra asfaltering av vei.

Drift av grusvei

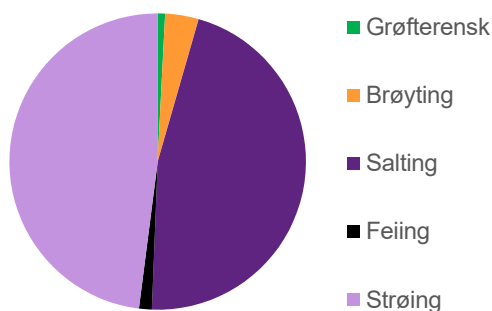
Klimagassutslippene for drift av grusvei er beregnet til 2,1 tonn CO₂ per kilometer per år. Utslippene fordeler seg som vist i Figur 5-3. Fra figuren kan det sees at forbruk av grus er den største bidragsyteren til klimagassutslipp. Sekundært er det aktivitetene som salting og støvbinding som bidrar til klimagassutslipp. Disse postene inkluderer både arbeidet i forbindelse med driftsaktivitetene og forbruk av salt og støvbindende middel.



Figur 5-3 Beregnede klimagassutslipp fra drift av grusvei.

Drift av asfaltvei

Klimagassutslippene for drift av asfaltvei er beregnet til 1,4 tonn CO₂ per kilometer per år. Utslippene fordeler seg som vist i Figur 5-4. Fra figuren kan det sees at hovedandelen av utslippene kommer fra salting og strøing. Disse postene inkluderer både arbeidet i forbindelse med driftsaktivitetene, samt forbruk av salt og strøsand, hvor det er de indirekte utslippene fra salt og strøsand som er de desidert største.



Figur 5-4 Beregnede klimagassutslipp fra drift av asfaltvei.

5.2.2 Total effekt

Om 25 % av grusveiene i Agder fylkeskommune asfalteres, noe som tilsvarer 135 km med vei, vil dette resultere i klimagassutslipp på omtrent 4 500 tonn CO₂. Dette kan sees på som et «engangs»-utslipp som skjer i året veien asfalteres.

Drift og vedlikehold av veiene vil føre til klimagassutslipp hvert år fremover. For scenario A, hvor alle grusveiene forblir grusveier, er totale klimagassutslipp beregnet til 1 135 tonn CO₂ per år. For scenario B, hvor 135 km asfalteres og resten forblir grus, er klimagassutslippene beregnet til 1 039 tonn CO₂ per år. Differansen for scenario A og B er beregnet til -96 tonn CO₂ per år.

Resultatene er oppsummert i Tabell 5-1. Merk at utslippene forbundet med investeringene er lagt til 2022 og inneholder indirekte utslipp. De årlige utslippene fra 2023 og utover inneholder også i stor grad indirekte utslipp.

Tabell 5-1 Beregnede effekter av å asfaltere 25 % av grusveiene eid av Agder Fylkeskommune, vist i tonn CO₂ per år.

År	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Varig årlig effekt etter 2030
Utslipp (tonn CO ₂ /år)	4 481	-96	-96	-96	-96	-96	-96	-96	-96	53

Som tidligere nevnt er resultatene usikre.

Tallene i Tabell 5-1 inneholder ikke reasfaltering av nyasfaltert vei før 2030, da det som hovedregel i Agder ikke vil gjøres reasfaltering før etter 15 år. Om utslippene fra reasfaltering inkluderes i beregningsperioden, og disse utslippene normaliseres per år, vil det gi et ekstra bidrag på 1,1 tonn CO₂ per km per år. Netto utslipp ved sammenlikning av scenario A og B ville da blitt en økning på 53 tonn CO₂ per år. Dette tilsier at de reduserte årlige utslippene bare er en kortsiktig effekt. Reasfaltering av grusveier er dermed ikke et tiltak som gir varig reduserte utslipp (selv om det ses bort fra utslippene ved å asfaltere grusveiene).

5.3 Kostnadseffekter

På bakgrunn av mottatt informasjon fra Agder, anslår vi at kostnader for forarbeidet som kreves før grusveier asfalteres, ligger på 2 til 3 millioner kroner per km. Det er benyttet et gjennomsnitt av dette i beregningen. Hvor mye forarbeid som kreves før asfaltering avhenger i stor grad av tilstanden til den eksisterende veien. I flere tilfeller vil kostnaden være lavere enn det som er anslått her. En representativ kostnad for en vei som krever lite forarbeid anslås til 1,5 millioner kroner per km.

Det er videre oppgitt at kostnaden for selve asfalteringen ligger på rundt 700 000 kroner per km. For asfaltering av 135 km fylkesvei er det med grunnlag i oppgitte kostnader for forarbeid og asfaltering, er den totale investeringskostnaden estimert til 430 millioner kroner.

6 Tiltak 5: LED-belysning

6.1 Tiltaket

Det finnes om lag 13.000 fylkeskommunale vei- og gatelys i Agder med et samlet elforbruk på i overkant av 13 GWh pr år. Av disse er ca. 3000 armaturer allerede skiftet til LED. Tiltaket innebærer følgelig å skifte de resterende 10 000 lyspunktene til LED. Det er mange umålte anlegg, og det antas at det er om lag 3 300 armaturer som mangler tilknytning til energimåler. For disse stipuleres det årlige forbruket.

Ved større oppgraderinger av elektrisitetsforsyningen til vei- og gatelyset er det krav etter energiloven om at det må etableres energimåling. Det er anslått at det er behov for å anskaffe ca. 70 nye forsyningsskap med energimåler. Fra før finnes det 174 slike forsyningsskap.

Det er forbundet med store kostnader å etablere ny forsyning. Først må det etableres nye forsyningsskap, Dernest må det normalt også anskaffes og monteres nye (henge-) kabler til armaturene, som også bør skiftes når det først arbeides på linjen. Det legges derfor til grunn ulike kostnadsbilder for utskifting av henholdsvis:

- Utskifting 1:1 av lysarmaturer til LED (ca. 6700 armaturer)
- Utskifting 1:1 av lysarmaturer hvor det samtidig må etableres ny forsyning og energimåling (ca. 3300 armaturer)

Eksisterende LED armaturer (ca. 3000 stk) skiftes ikke fram til 2030.

6.2 Utslippseffekter

Det antas skiftet ut 1000 lyspunkt årlig, med en årlig energibesparelse på 800 kWh per lyspunkt. Energibesparelsen i 2022 blir med de brukte forutsetninger 800 000 kWh i 2022, stigende til 7 200 000 kWh i 2030. Sammert utgjør dette en besparelse på 36 MWh over alle årene. Utslippsbesparelsen er kun beregnet for redusert elektrisitetsforbruk, og det er ikke sett på klimagassutslipp fra selve LED armaturen.

Dette har ingen nevneverdige utslippseffekter i Agder, men noen små indirekte effekter i form av indirekte utslippsreduksjoner gjennom kraftsystemet. Det aller meste av norsk elektrisitet er produsert med vann- og vindkraft, men gjennom kraftutvekslingen med utlandet inneholder norsk vannkraft en liten mengde fossil kraft. Utslippsfaktoren representerer et snitt for norsk elektrisitet fremskrevet frem til 2030.

Utslippsreduksjonen øker fra 19 tonn CO₂ i 2022 til 173 tonn CO₂ i 2030. Praktisk talt hele denne utslippsreduksjonen finner sted i utlandet.

6.3 Kostnader

På basis av anslåtte enhetspriser, er det beregnet en årlig kostnad på ca. 6,2 millioner kroner i perioden 2022-2030. Kostnadsreduksjon som følge av mindre kraftkjøp vil ved 1 kr/kWh utgjøre 0,8 millioner kroner i 2023 stigende til 7,2 millioner kroner i 2030. Sammert over hele perioden blir netto kostnad (tiltakskostnad fratrukket lavere strømkostnader) for fylkeskommunen 19 millioner kroner.

7 Tiltak 6: Avgiftparkering på fylkeskommunale bygg

Parkeringstilgjengelighet og -kostnader er anerkjent som virkningsfulle tiltak for å påvirke reisemiddelfordelingen. En rekke kommuner søker å øke begrensning biltrafikken gjennom å gjøre det vanskeligere og dyrere å parkere. Parkeringsavgifter gjør det dyrere å benytte bil til sine reisemål. Konsekvensen kan være at man ikke foretar reisen, at man reiser et annet sted eller at man benytter et annet reisemiddel enn bil.

Agder fylkeskommune ønsker å få vurdert *avgiftparkering* på fylkeskommunale bygg som virkemiddel. Fylkeskommunens bygg omfatter for største delen administrasjons- og kontorbygg samt videregående skoler. Det er i hovedsak kun eiendommer i Kristiansand hvor det i dag tas betalt for p-plass av ansatte i fylkeskommunens bygg. Ansatte og elever på fylkeskommunens videregående skoler betaler generelt ikke for å parkere, selv om antall tilgjengelige plasser ofte utgjør en begrensning på å benytte bil.

7.1 Metodikk

Beregninger og datauttrekk er utført med verktøyet «OneClick LCA - Livssyklusstadiet B8 Transport i drift». Ifølge databasen i One Click har 24 av 25 fylkeskommunale videregående skoler ingen parkeringsrestriksjoner i form av betaling. Ved disse skolene arbeidet det i overkant av 1200 personer. Ifølge data fra utdanningsdirektoratet var det i gjennomsnitt 455 elever per videregående skole i Agder i skoleåret 2021/22. Følgende øvrige nøkkeltall med kilder er benyttet i beregningen.

Tabell 7-1 Nøkkeltall benyttet som utgangspunkt for beregningene av økt parkeringsavgift.

Variabel	Verdi	Kilde
Antall videregående skoler	25	
Gjennomsnittlig elevtall	455	
Gjennomsnittlig antall ansatte	64	
Turlengde bil, km.	15,9	Fra One Click LCAs transportmiddelfordeling ved valgt geografisk område "Kristiansand omegn"
Antall turer per ansatt per dag	1,6	Automatisk generert mengde fra OneClick LCA
Antall turer per elev per dag	2	Som over
Andel av reisene med bil, ansatte	70%	RVU Kristiansandregionen (jf. forutsetninger Tiltak 8).
Andel av reisene med bil og parkerer på skolen, elever	5%	Justering av RVU-data (mange som kjører bil sitter på med foreldre og parkerer ikke på skolen. RVU-tallet for bilandel er derfor nedjustert).

Ved innføring av avgiftparkering vil bilbruken bli redusert. Effektene vil variere avhengig av de konkrete forholdene på stedet, herunder hvor lett det er å benytte alternativ transport, som kollektiv, eventuelt gange og sykkel, samt hvor lett det er å parkere i nærheten uten avgift.

Det foreligger en rekke rapporter og analyser av effektene av å redusere tilgangen på parkering og prisen på parkering. I det følgende ses det bare på å øke prisen på parkering. En oversikt over analyser av effekter av parkeringstiltak fins i «Tiltakskatalog», utgitt av Transportøkonomisk institutt³. Se også [3] for en overordnet analyse, samt en evaluering av parkeringsavgift for ansatte i Vegdirektoratet i Oslo gjennomført av Transportøkonomisk institutt i 2012 [4]. Tellingene tyder på at innføring av en avgift på 25 kr/dag, førte til en reduksjon i antall arbeidsreiser med bil på 10-15 prosent blant Vegdirektoratets ansatte. En avgift på 25 kroner i 2012 tilsvarer 31 kroner i 2021, noe som vil bety i overkant av 600 kroner per måned. Dette er i det lave intervallet for prisen på månedsparkering i offentlig tilgjengelige parkeringsanlegg i dag, for eksempel i Kristiansand.

Vi legger i beregningen i dette kapitlet til grunn en parkeringsavgift i denne størrelsesorden og en reduksjon i antall bilreiser i det nedre intervallet av det evalueringen fra Transportøkonomisk institutt fant. Prisresponsen kan være noe mindre i Agder særlig på bakgrunn av at flere videregående skoler har en svakere

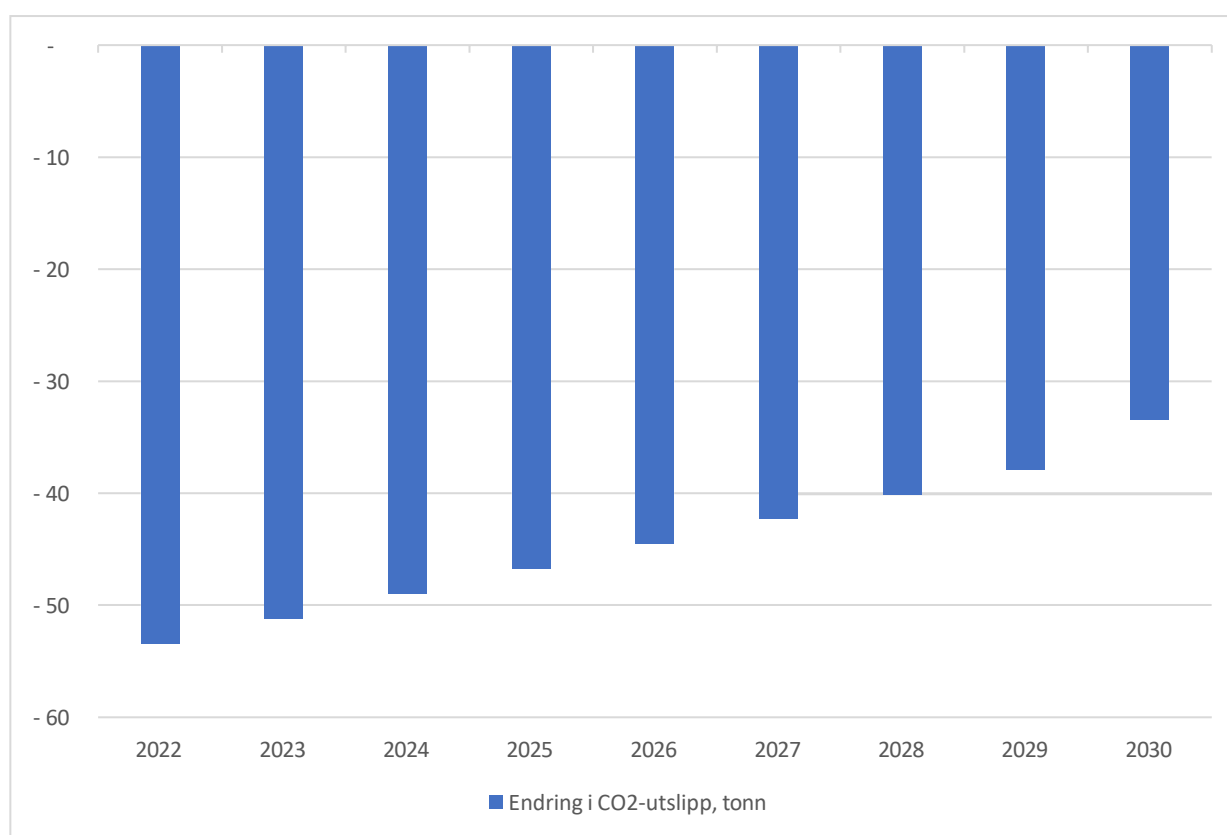
³ Se <https://www.tiltak.no/aktuelt/parkering/>.

kollektivdekning enn hva de ansatte i Vegdirektoratet i Oslo hadde. Det tilsier at effekten på bilkjøringen kan bli noe mindre enn hva man fant i Vegdirektoratet i Oslo.

Vi legger til grunn en reduksjon i antall bilreiser på 10 prosent samt nøkkeltall for skoler og reiser i tabellen over. Det er grunn til å tro at mange av elevene som reiser til skolen med bil, sitter på med en forelder og dermed ikke påvirkes av parkeringsforholdene på skolen. Vi legger derfor til grunn at 5 prosent av elevene kjører bil til skolen og også parkerer der. Vi legger videre til grunn en elbilandel for bilreisene som stiger fra 20 prosent i 2022 til 50 prosent i 2030.

7.2 Resultater

Bilandelen for ansattes arbeidsreiser reduseres med disse forutsetningene fra 70 prosent til 63 prosent, mens andelen av elevene som kjører bil til skolen og parkerer der, reduseres fra 5 prosent til 4,5 prosent. De samlede effektene på de årlige CO₂-utslippene er vist i figuren nedenfor.



Figur 7-1 Beregnet endring i CO₂-utslipp fra redusert biltrafikk ved å innføre parkeringsavgift på arbeidsparking på 31 kroner per dag. Tonn CO₂ per år.

Utslippene reduseres med 53 tonn, en effekt som gradvis avtar til en nedgang på 33 tonn i 2030, som følge av en forventet økende andel elbiler i perioden.

Tiltaket har ytterligere effekter utover utslippene, og som kan være både positive og negative. Det vil kunne bli mindre trengsel i rushtrafikken enkelte steder som følge av mindre biltrafikk. Økt gange og sykling har dessuten positive helseeffekter, mens økt reisetid og andre ulemper forbundet med mindre bilkjøring er effekter i motsatt retning. Økte parkeringsinntekter styrker fylkeskommunens budsjett og kan benyttes til å øke tjenesteproduksjonen.

8 Tiltak 7: Ny driftsstandard for lokale adkomstveier

Ett av tiltakene som er vurdert, er å redusere driftsstandarden for lokale adkomstveier på fylkesveinettet.

8.1 Lavere driftsstandard

En driftsstandard, eller vinterdriftsklasse, beskriver hvor mye snø eller is som er tillat på en gitt veirute, og hvilke strømidler som bør brukes. I dag finnes følgende driftsstandarder for veier, vist i Tabell 8-1.

Tabell 8-1 Vinterdriftsklasser for veier.

Driftsstandard	Krav til føreforhold
DkA	Bar vei (tørr eller våt). Salt brukes som preventivt tiltak og for å opprettholde og gjenopprette bar vei.
DkB	Bar vei (tørr eller våt), hard snø/is tillates utenom hjulspor i begrenset tidsrom. Salt brukes som preventivt tiltak og for å opprettholde og gjenopprette bar vei.
DkC	Bar vei (tørr eller våt) i milde perioder, og hard snø/is i kalde perioder. Krav til friksjon på hard snø/is er større enn 0,25. I milde perioder brukes salt, mens det i kalde perioder med snø/isdekke brukes sand.
DkD	Hard snø/is. Krav til friksjon er større enn 0,25. Sand brukes for å oppnå godkjent friksjon på snø/isdekke. Salt kan brukes for å forhindre tynn is og rim.
DkE	Hard snø/is. Krav til friksjon er større enn 0,20. DkE skal ikke nyttes på riksvei. Sand brukes for å oppnå godkjent friksjon på snø/isdekke. Salt kan brukes for å forhindre tynn is og rim.

Agder Fylkeskommune ønsker å definere og vurdere en ny driftsklasse, DkF, for lokale adkomstveier. For vinterdriftsklasse F vil kravene til godkjent føreforhold være lavere enn for vinterdriftsklasse E, som er standarden som er gjeldende for de lokale adkomstveiene i dag. Dette antas å gi lavere utslipp og kostnader, da det medfører en reduksjon i syklustid, som er tiden fra snøfall til vegen er ferdig brøytet. Det er 77 km fylkesvei som vurderes å kunne endres fra vinterdriftsklasse DkE til DkF i Agder fylkeskommune.

I tillegg til det direkte utslippet fra forbrenning av diesel, er det relevant å se på det indirekte utslippet fra produksjon av strøsand. Estimert mengde strøsand nødvendig for å drifte den aktuelle veistrekningen etter henholdsvis driftsklasse E og F, er beregnet basert på erfaringstall fra de tre siste sesongene i driftskontrakt 0901 Setesdal 2018-2026. Det er sett på mengde tørrsand brukt på DkE-veiruter i nevnte kontrakt, og mengden er vektet til 77 km for å gi et representativt estimat for aktuell veistrekning som vurderes for ny driftsstandard.

8.2 Utslippseffekter

Utslippsfaktorene som er lagt til grunn for beregningene er hentet fra Statens Vegvesens beregningsverktøy VegLCA v5.06B. Det er per i dag ikke et omsetningskrav for biodiesel i anleggsgodkjenning, og utslippsfaktorene gjelder dermed for diesel uten innhold av biodiesel.

Det indirekte utslippet for produksjon og transport av sand er basert på EPD for produktet «Tørrsand 0,0-0,6 mm, sandkassesand, Strøsand, Fugesand, Støpesand» fra Forsand Sandkompani [5]. Livsløpsfasene A1-A3 Produksjon er inkludert som scenario i analysen. Modulen Transport (A4) er ikke medtatt, da datagrunnlag ikke er representativt for en driftskontrakt i Agder. Det er antatt at transportetappen fra sandtak til lager er kort, og at utslippet knyttet til denne livsløpsfasen dermed ikke har betydelig innvirkning på resultatet.

Arbeidstimer for traktor og estimert mengde strøsand for å strø de lokale adkomstveiene etter hhv. driftsstandard DkE og DkF, samt besparelse som oppnås ved å endre driftsstandard, er vist i Tabell 8-2

Tabell 8-2 Arbeidstimer for traktor og estimert mengde strøsand for å strø 77 km fylkesvei etter hhv. driftsstandard DkE og DkF, samt besparelse som oppnås ved å endre driftsstandard.

Vinterdriftklasse	Arbeidstimer traktor [t/år]	Sandmengde [tonn/år]
DkE	1 080	1 113
DkF	720	742
Reduksjonspotensiale	360	371

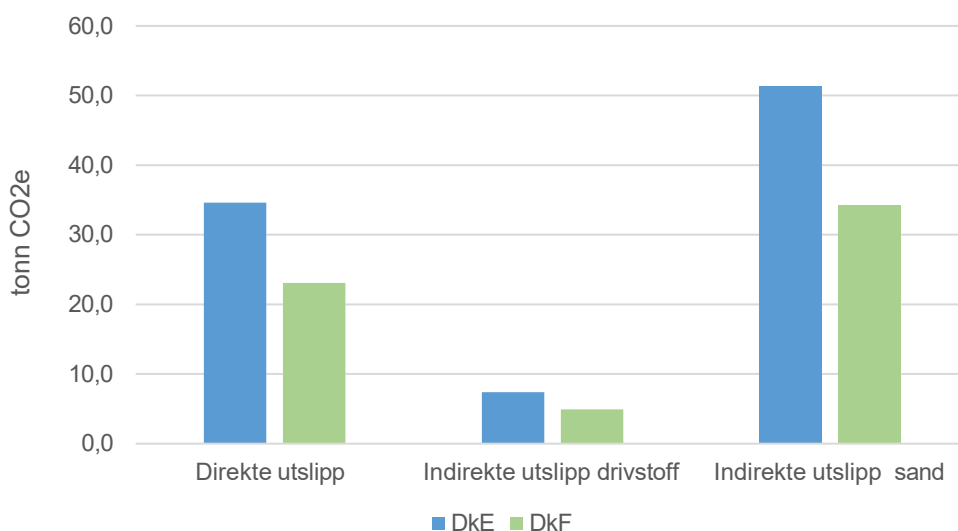
Årlige direkte og indirekte klimagassutslipp for å drifte de lokale adkomstveiene etter hhv. driftsstandard DkE og DkF, samt besparelse som oppnås ved å endre driftsstandard, er presentert i Tabell 8-3.

Tabell 8-3 Direkte og indirekte klimagassutslipp per år for å drifte 77 km fylkesvei etter hhv. driftsstandard DkE og DkF, samt besparelse som oppnås ved å endre driftsstandard.

	Direkte utslipp [tonn CO ₂ /år]		Indirekte utslipp [tonn CO ₂ /år]	
	Drivstoff		Drivstoff	Strøsand
DkE	34,6		7,4	51,3
DkF	23,1		4,9	34,2
Reduksjonspotensiale	11,5		2,5	17,1

Det oppnås en årlig reduksjon i klimagassutslipp på 11,5 tonn CO₂ for direkte utslipp og 19,6 tonn CO₂ for indirekte utslipp ved å endre driftsstandard fra DkE til DkF på angitte veistrekning. Samlet reduksjon er på 31,1 tonn CO₂ per år. For et tidsperspektiv frem mot 2030, som tilsvarer en beregningsperiode på 8 år, oppnås en besparelse på 248,8 tonn CO₂.

Fordelingen mellom direkte og indirekte utslipp for de to driftsklassene på de lokale adkomstveiene er vist i Figur 8-1.



Figur 8-1 Direkte og indirekte klimagassutslipp per år for å drifte 77 km fylkesvei etter hhv. driftsstandard DkE og DkF, samt besparelse som oppnås ved å endre driftsstandard.

I beregningene er det lagt til grunn 15 døgn med tiltak, og sandmengden er estimert basert på erfaringstall fra de tre siste sesongene i Setesdal-kontrakten. Hvor mye drift som er nødvendig for å tilfredsstille kravene i en gitt standard, er avhengig av temperatur og snøfallsmengde, og vil variere fra sesong til sesong. Klimagassutslippene er direkte knyttet opp mot hvor mye det kjøres for å tilfredsstille godkjent føreforhold, og hvor mye sand som er nødvendig for å tilfredsstille krav til friksjon. De sesongmessige variasjonene er dermed usikkerhetsfaktorer som må hensyntas ved bruk av resultatene. En annen usikkerhetsfaktor er det indirekte utslippet fra produksjon av strøsand, der utslippstall i EPD fra en spesifikk produsent er benyttet. Det foreligger ingen krav til produsent, transportavstand eller utslippsnivå på sanden som benyttes i driftskontraktene, og det faktiske utslippet fra sanden som benyttes i de ulike kontraktene kan dermed variere fra det som er lagt til grunn for disse beregningene.

8.3 Kostnadseffekter

Beregning av økonomisk besparelse som oppnås ved å endre vinterdriftsklasse for de lokale adkomstveiene, er gjort basert på oversendte kontraktssummer for eksisterende driftskontrakter i Agder. Beregningsgrunnlaget omfatter følgende driftskontrakter:

- 0920 Arendal 2020-2025
- 0921 Åmli 2020-2024
- 0922 Tovdal-Mykland 2020-2024
- 1003 Kristiansand 2019-2027
- 4205 Åseral 2022-2027
- 4206 Grønt Agder Øst 2022-2025

Det er antatt at vinterdrift utgjør 55 prosent av kontraktens størrelse. Antakelsen er bl.a. basert på erfaringstall fra et prosjekt for Statens Vegvesen, utført i 2022, der prisposter i fem driftskontrakter fordelt over hele landet ble gjennomgått. Det ble avdekket at kostnadsandelen til vinterdrift i gjennomsnitt utgjorde 51 prosent av kontraktssommene. Dette inkluderte både mengderapportert vinterdrift og annen vinterdrift priset i hovedprosess 9. I tillegg er antakelsen basert på informasjon fra Agder fylkeskommune, som har anslått at vinterdrift utgjør ca. 60 prosent av deres kontrakter.

Statens Vegvesens karttjeneste Vegkart er brukt til å se på veglengder fordelt på driftsklasser for hver av kontraktene listet over. På den måten er det funnet et tall på gjennomsnittlig andel DkE-veier i driftskontraktene i Agder, og kontraktssommene er vektet ut ifra dette for å gi et estimat på hvor mye det koster å drifte en vei etter DkE-standard.

De gjennomsnittlige mengdene for driftskontrakter i Agder, estimert basert på oversendte kontraktssummer og data fra Vegkart, er vist i Tabell 8-4. Alle oppgitte kostnader er eks. mva. og uten indeksregulering.

Tabell 8-4 Gjennomsnittlige mengder for kontraktssum, veglengde og driftskostnad for DkE-veier.

Parameter	Mengde
Kontraktssum	37,7 MNOK/år
Kontraktssum vinterdrift	20,7 MNOK/år
Veglengde i kontrakt	654 km
Veglengde DkE-veier i kontrakt	395 km
Andel DkE-veier i kontrakt	60 %
Kostnad for vinterdrift av DkE-veier	~31 600 kr/km/år

Forskjellen i driftsopplegg for veier i driftsklasse E og F er beskrevet i 8.1. Et årlig kostnadsestimat for drift av 77 km vei etter henholdsvis driftsstandard DkE og DkF, samt reduksjonspotensial som kan oppnås ved å endre driftsstandard, er presentert i Tabell 8-5.

Tabell 8-5 Årlig kostnadsestimert for drift av 77 km vei etter vinterdriftsklasse E og F, samt reduksjonspotensiale ved skifte av standard.

Driftsstandard	Driftskostnad [MNOK/år]
DkE	2,44
DkF	1,63
Reduksjonspotensial	0,81

Det kan oppnås en besparelse på 812 600 kr per år ved å endre driftsstandard fra DkE til DkF på de lokale adkomstveiene. For et tidsperspektiv frem mot 2030, som tilsvarer en beregningsperiode på 8 år, oppnås en total besparelse på om lag 6,5 millioner kroner.

De beregnede utslipps- og kostnadstallene er basert på et gjennomsnittlig klima, og år til år variasjoner i vintervær vil medføre variasjoner i både kostnadseffekter og klimagassutslipp.

9 Tiltak 8: Tilrettelegging for sykkelparkering på fylkeskommunale bygg

Ett av tiltakene Agder fylkeskommune ønsker vurdert, er gode fasiliteter på sykkelparkering på fylkeskommunale bygg (tilstrekkelig antall, lademuligheter, trygge låsemuligheter og dusj/garderobe). For å beregne kostnaden ved utbygging av sykkelparkeringsplasser har Agder fylkeskommune forsynt Norconsult med oversikt over aktuelle fylkeskommunale bygg. For noen av disse bygningene, har Norconsult informasjon om eksisterende sykkelparkeringsplasser, lademuligheter og dusj/garderobe fasiliteter. For bygg som mangler slik informasjon, estimeres antall sykkelparkeringsplasser basert på bygninger med slike data. Metodikken som benyttes presenteres under.

9.1 Behov for flere og bedre sykkelparkeringsplasser

For å beregne hvor mange ekstra sykkelparkeringsplasser og andre tiltak for å fremme sykling som trengs for Agder fylkeskommunes bygg, benyttes FutureBuilt sine kriterier for antall sykkelparkeringsplasser (se Figur 9-1 under). FutureBuilt er en organisasjon eid av seks kommuner i Oslo regionen samt flere samarbeidspartnere i bygge bransjen. FutureBuilt gir veiledning for aktørene i byggenæringen og har en veileder for sykkeltilrettelegging for bygninger.

De aller fleste bygningene i datagrunnlaget vi har fått av fylkeskommunen, er videregående skoler. Av de 191 bygningene delt med Norconsult, er 117 en del av en skole. Andre bygninger inkluderer museer, kontorer, lager, garasjer og kultur- og administrasjons hus. Krav om sykkelparkeringsplasser for ulike bygningstyper er anslått basert på FutureBuilt's kriterier, jf. Tabell 9-1.

Tabell 9-1 Sykkelparkeringsnorm for ulike bygningstyper. Kilde: FutureBuilt Sykkelvennlig bygg-veileder [6]

Bygning kategori	Antall parkeringsplasser per 1 000 m ²
Undervisning	Min. 30
Kontor	Min. 20
Industri og lager	Min. 5
Kultur og fritid	Min. 20
Studentboliger	Min. 40
Boligkompleks	Min. 35
Omsorgsboliger/sykehjem	Min. 10
Handel og service	Min. 30
Overnatting	Min. 15
Småhus, per bolig	Min. 4

I tillegg til kvadratmeterstørrelse, finnes det informasjon om eksisterende sykkelparkeringsplasser og sykkelfasiliteter for noen videregående skoler. Basert på tilgjengelige data om sykkelparkeringsplasser, estimeres antall sykkelparkeringsplasser for resten av bygningene i datasettet. Til sammen har bygningene med eksisterende sykkelparkeringsplasser omtrent 1/3 av antallet som følger av FutureBuilt sin norm. Dette forholdstallet er brukt for bygninger det ikke finnes sykkelparkeringsdata om. På denne måten, er Agder sitt behov for nye sykkelparkeringsplasser beregnet fra eksisterende parkeringsplasser.

Basert på størrelsen på Agder sine skoler, kontorer og museer, har vi beregnet et minimumskrav på omtrent 7 700 sykkelparkeringsplasser på fylkeskommunens bygninger, mens vi basert på den beskrevne metodikk anslår at det er omtrent 2 400 plasser. Det innebærer at det må bygges ca. 5 300 nye sykkelparkeringsplasser for å oppfylle normen. FutureBuilt sine normer innebærer at videre 50 prosent av de nye plassene bør være overbygget.

I tillegg til antall parkeringsplasser, har FutureBuilt, Stavanger kommune og Transportøkonomisk institutt (TØI) veiledere for ulike kvaliteter parkeringsplasser bør ha og andre fasiliteter som bør være en del av

sykkeltilrettelegging i bygg [6] [7] [8]. Ifølge FutureBuilt sin veileder for sykkelvennlige bygg bør bygninger ha garderobefasiliteter med «nok plass, tilbud til begge kjønn, dusj, låsbare skap og tørkemuligheter for vått tøy» [7]. I det samme veileder, skriver de at «Hvert sykkelparkeringsfelt bør ha en sykkelpumpe, og det skal være tilgjengelige ladepunkter for el-sykkel» [7].

Ifølge tilgjengelige data fra Agder fylkeskommune finnes det dusj, garderober og lademuligheter for sykler på noen få skolebygg, men slike data finnes ikke for flesteparten av de fylkeskommunale bygningene i Agder. Det er derfor ikke mulig å si med sikkerhet om det er nok garderober og dusjfasiliteter på de eksisterende bygningene. Ettersom flesteparten av bygningene i datasettet er skoler, er det sannsynlig at mange av disse bygningene har bra nok tilrettelegging for garderober og dusjer for elever, men om det finnes bra nok fasiliteter for ansatte, er det ikke informasjon om. Dessuten, i motsetning til elbiler som krever ofte ladepunkter, kan elsykler lades med vanlige stikkontakt innendørs. På grunn av det, inkluderes ikke bygging av nye ladepunkter i kostnadsberegningen.

På bakgrunn av det ovenstående, legger vi til grunn at Agder har behov for omtrent 5 300 nye sykkelparkeringsplasser knyttet til fylkeskommunale bygg, i hovedsak videregående skoler.

9.2 Endret reisemiddelfordeling

Reisemiddelfordeling for Agder fylkeskommune er basert på den nasjonale reisevaneundersøkelsen (RVU) som var gjennomført i 2018/2019. Vi har benyttet resultatene for Kristiansandsregionen. Vi har i beregningene benyttet RVU'ens resultater for arbeidsreiser og skolereiser. Arbeidsreiser brukes for å estimere utslipp fra ansatte på fylkeskommunale bygninger og skolereiser brukes for å estimere utslipp fra elever som reiser til skoler (eid av fylkeskommunen). Nøkkeltall for reisemiddelandeler er vist i Tabell 9-2 og Tabell 9-3.

Tabell 9-2 Dagens reisemiddelfordeling for arbeidsreiser i Kristiansandregionen

Dagens reisemiddelfordeling arbeidsreiser			
Egen bil %	Bildeling %	Buss %	Gang/sykkel %
65	5	9	21

Tabell 9-3 Dagens reisemiddelfordeling for skolereiser i Kristiansandsregionen.

Dagens reisemiddelfordeling skolereiser			
Egen bil %	Bildeling %	Buss %	Gang/sykkel %
12	5	32	51

Det er meget usikkert hvor mange flere som vil slutte å kjøre bil og begynne å sykle når sykkelfasilitetene bedres. Noen studier har funnet at bedre tilrettelegging for sykling gjør det mer sannsynlig at flere velger å sykle. Alt fra dusj, garderobe, tryggere veier, parkering innendørs og forventninger av kollegaer har påvirkning på sykkelbruk [9] [10] [11]. Hvor stor påvirkning disse faktorer har på reiseatferd er imidlertid vanskelig å tallfeste. Den mest aktuelle faktor å bruke er Agder sitt mål for sykkelandel ettersom det er stor usikkerhet i hva slags påvirkning enkelte tiltak kan ha på reisemønstre for Agder sine ansatte. Et tydelig sykkelmål kommer fra Agder sin SykkelregionEN avtaler mellom enkelte byer i regionen. SykkelregionENS kommuner satser på sykling og har som mål å øke sykkel «aktiv, helsefremmende transport med 25 % innen 2024» [12]. Vi legger til grunn at sykkelandelen vi har lagt til grunn som referanseverdi for fylkeskommunens bygg.

Vi antar at den forutsatte økningen i sykkelandelen fører til en tilsvarende reduksjon i personbilbruk. Andelen som kjører bil til arbeid og skole under våre antakelser om flere sykkelparkeringsplasser, vises i Tabell 9-4 og Tabell 9-5.

Tabell 9-4 Fremtidige reisemiddelfordeling for arbeidsreiser basert på sykkelmål

Sykkelmål reisemiddelfordeling arbeidsreiser			
Bil %	Bildeling %	Buss %	Gang/sykkel %
60	5	9	26

Tabell 9-5 Fremtidige reisemiddelfordeling for arbeidsreiser basert på sykkelmål

Sykkelmål reisemiddelfordeling skolereiser			
Bil %	Bildeling %	Buss %	Gang/sykkel %
5	3	28	64

Med reisemiddelfordelingen etablert, så beregner man utslipp fra dagens situasjon basert på kjøretøytype, drivstoff type og antall turer. Beregningsgrunnlag for reiseatferd (som inkluderer blant annet turlengde og antall turer) kommer fra OneClick LCA sitt grunnlag. Antall skoler, elever og skoleansatte er hentet fra Utdanningsdirektoratet.

En faktor som tilpasses er både elbil andel i Agder og typedrivstoff som brukes. Det er sannsynlig at elbilandelen forsetter å øke i de kommende årene i Norge og denne endringen påvirker årlig utslipp fra personbiler og også effekten av at færre kjører bil til jobb og skole.

9.3 Utslippsreduksjoner

Om Agder når sitt mål om 25 prosents økning i sykkelandelen som tas fra personbilandelen, blir det omtrent 50 tonn CO₂-utslipp reduksjon per år og totalt sett **376 tonn CO₂-utslippsreduksjon** hvis andelsskiftet skjedde i 2022. Reduksjonene er størst de første årene, ettersom det antas at elbil andelen økes over tid.

Beregningen omfatter ikke utslipp fra etableringen av sykkelparkeringsplassene. Det betyr at endringer i CO₂-utslipp bare kommer fra redusert bilkjøring. Ettersom effekten sykkeltilrettelegging har på reisemiddelandel er vanskelig å kvantifisere med sikkerhet, bør utslippsreduksjoner tas som et eksempel av mulige endringer basert på Agder sitt sykkelmål.

9.4 Kostnader

Kostnader for bygging nye sykkeltiltak har stor variasjon og kan koste fra 500 til 5000 kr per plass [13]. I denne beregningen antar vi at det koster ca. 2 000 kroner per vanlig stativ. I tillegg til normale sykkelstativ, bør minst 50 % av sykkelparkeringsplasser har overbygde tak [6]. I kostnadsberegningen antas at det koster 4 000 kroner per overbygd sykkelparkeringsplass. FutureBuilt anbefaler også at minst 10 % av sykkelstativer bør tilrettelegges for lastesyker, spesielle sykler og sykkel med vogn [6].

Med et totalt krav om 5 300 nye sykkelparkeringsplasser (50 % som er overbygde), blir **totalkostnaden 10,5 millioner kroner**. Tabell 9-6 viser endringen i utslipp og for hvert år og kostnader for 2022 dersom Agder bygget sykkelparkeringsplass med en gang.

Tabell 9-6 Endring i fylkeskommunens kostnader (millioner kroner) ved økt sykkelparkeringsplass ved fylkeskommunale bygg og endring i utslipp av CO₂ (tonn).

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2039	2030	Kumulert
Endret CO ₂ -utslipp, tonn	-50	-48	-46	-44	-42	-40	-38	-36	-32	-376
Endret kostnad, mill, kr	10,5	0	0	0	0	0	0	0	0	10,5

10 Tiltak 9: Nye veiutbyggingsprosjekter

10.1 Bakgrunn

Agder fylkeskommune har flere veiprojekter som er planlagt frem i tid. Følgende prosjekter er planlagt:

- Fv. 410 Ny vei til Eydehavn, Arendal kommune
- Fv. 415 Ny vei Selåsvatn-Simonstad, Åmli kommune
- Fv. 460 Ny vei til GE Healthcare, Lindesnes kommune
- Fv. 42 Gåseheller-tunnelen, Sirdal kommune

Utbygging av veier fører til både direkte og indirekte klimagassutslipp. Klimagassutslippene skyldes at det benyttes betydelige mengder materialer, men også at det benyttes anleggsmaskiner og kjøretøy som går på fossilt drivstoff. Omdisponering av arealer, samt drift og vedlikehold av veiene, vil også medføre klimagassutslipp.

Det er gjennomført overordnede klimagassberegninger for de ulike veiene. For fv. 410 og fv. 415 er beregningene gjort i VegLCA 5.06b. For fv.42 og fv. 460 er beregningene gjort i NV-GHG 3.1. Siden beregningene er gjort i en tidlig fase, og ingen av veiene ennå er detaljprosjektert, vil det ligge noe usikkerhet i resultatene. I tillegg er det ikke valgt linje for fv. 460 enda, noe som gjør disse resultatene spesielt usikre. Fra erfaring vil ofte klimagassutslippene fra et prosjekt øke når detaljeringsgraden øker, når elementer som ikke er kjent i en tidlig fase etter hvert inkluderes.

Utslippsfaktorene som benyttes i VegLCA og NV-GHG kan ansees å være representative for et «standard»-veiprojekt. Det vil si at det ikke er lagt inn noen klimatiltak i form av mindre utslippsintensive materialer eller fossil- og utslippsfrie maskiner. I forhold til resultatene som presenteres vil det derfor være mulig å redusere klimapåvirkningen fra prosjektene ved å implementere ulike tiltak.

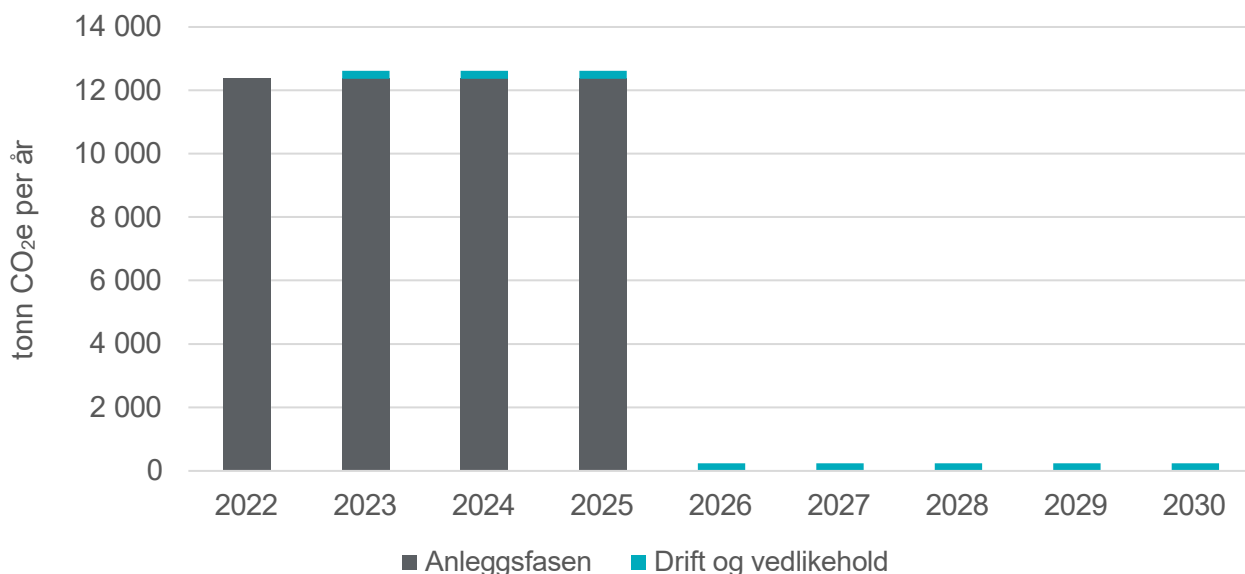
10.2 Utslippseffekter

Resultatene fra beregningen i VegLCA og NV-GHG er vist i tonn CO₂-ekvivalenter i Tabell 10-1. De direkte utslippene vist i tabellen er utslipp fra anleggsmaskiner, sprengning, transport av masser, samt arealbruksendringer. Totalt vil de fire fylkesveiprojektene føre til klimagassutslipp på omtrent 51 400 tonn CO₂, summert for materialforbruk og -transport, anleggsfase, arealbruksendringer, samt drift og vedlikehold over 10 år. Direkte utslipp fra prosjektene utgjør omtrent 24 300 tonn CO₂ summert for alle prosjektene.

Tabell 10-1: Klimagassutslipp fra de ulike fylkesveiene, vist i tonn CO₂-ekvivalenter.

Totale utslipp (tonn CO ₂)	Fv. 410	Fv. 415	Fv. 42	Fv. 460	Sum alle
Anleggsfasen (inkl. materialer)	5 766	6 457	7 724	14 665	34 612
Arealbruksendringer	2 277	2 076	846	9 664	14 862
Drift og vedlikehold (10 år)	477	578	130	765	1 950
Sum	8 520	9 111	8 700	25 094	51 424
Hvorav direkte utslipp	4 177	4 720	2 273	13 092	24 261

Det antas at klimagassutslippene fra utbyggingen av veiene fordeler seg over fire år (fra 2022-2025). Dette gir et gjennomsnittlig utslipp på 12 370 tonn CO₂ per år. De totale drift- og vedlikeholdsutslippene fordeles over åtte år (fra 2022-2030). Dette gir årlige drift- og vedlikeholdsutslipp på 244 tonn CO₂. Figur 10-1 viser beregnede klimagassutslipp fordelt over årene i perioden.



Figur 10-1 Utslippsendringer som følge av fire nye fylkesveiprosjekter i Agder, vist i tonn CO₂ per år. Omfatter både direkte og indirekte utslipp, og antatt at investering foregår over 4 år.

10.3 Kostnadseffekter

Investeringskostnadene, samt drift- og vedlikeholdskostnader, for de ulike tiltakene er presentert i Tabell 10-2. For beregning av kostnad fra drift og vedlikehold er det lagt til grunn 90 kr per meter vei i dagen (og bru), og 270 kr per meter tunnel. Disse kostnadene bør ansees som et grovt estimat.

Investeringskostnadene for fv. 460 er ikke oppgitt i tabellen da valg av linje ikke er gjort enda, og kostnadene derfor er veldig usikre.

Tabell 10-2 Investeringskostnader, samt drift- og vedlikeholdskostnader, for de ulike veiprosjektene.

Type kostnad	Fv. 410	Fv. 415	Fv. 42	Fv. 460	Sum
Investering (mill. kr)	183	188	500	NA	871
Drift og vedlikehold (kr/år)	177 300	439 650	733 500	1 345 500	2 695 950

11 Klimapakker

Fram til nå har vi beregnet effektene av tiltak på ulike områder. Fylkeskommunen vil sannsynligvis ønske å studere ulike sammensetninger av virkemidler - «pakker» av tiltak. Slike pakker vil involvere valg av dosering av de ulike tiltakene, og å kombinere tiltak på ulike felt. I denne rapporten tar vi utgangspunkt i den doseringen som er tallfestet i de foregående kapitlene.

Aktuelle pakker kan være:

- Elektrifiseringstiltak i flere sektorer
- Veitiltak (asfaltering, driftstiltak, belysning)
- Tiltak for å endre reisemiddelfordelingen (tiltak innen parkering)

Vi tenker på pakker som utslippsreducerende tiltak. Derfor vurderer vi ikke her å se veibyggingstiltakene som del av pakker. Veibyggingstiltakene er medtatt for å synliggjøre økte utslipp og de ytterligere behov for utslippsreduksjon som veiprojektene vil medføre.

Vi ser her nærmere på elektrifiseringstiltakene for kollektiv og busser i sammenheng. Siden vi har betraktet ladetiltakene isolert fra tiltak for økt bruk av utslippsfrie kjøretøy som separate tiltak, er det naturlig å se disse i sammenheng. Vi betrakter derfor tiltakene følgende tiltak i sammenheng:

- Utslippsfrie busser (tiltak 1),
- Nullutslipp i offentlige kontrakter (tiltak 2) og
- Tilrettelegge for energifyllestasjoner (tiltak 3)

Beregnete effekter er vist i Tabell 11-1.

Tabell 11-1 Beregnede effekter av pakker av klimatiltak. Endringer i årlige utslipp av CO₂, tonn.

Virkemiddelpakke	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Elektrifisering buss, tunge kjøretøy (ladeinfrastruktur og krav om utslippsfrie busser og biler)	0	-80	-5 370	-5 500	-8 080	-8 340	-13 850	-13 990	-16 690
Veitiltak (asfaltering, driftstiltak, veilyt)	4 460	-170	-180	-200	-220	-240	-260	-280	-300
Trafikale tiltak (parkering, sykkel)	-110	-110	-110	-110	-100	-100	-100	-100	-90

12 Oppsummering og anbefaling

12.1 Generelle momenter

Agder har tallfestede mål om reduserte direkte utslipp (i Agder). Det er også ikke-tallfestede mål om å redusere indirekte utslipp i Norge og ved det å bidra til å oppfylle Norges internasjonale forpliktelser om reduserte utslipp på norsk territorium. Det er også et mål i klimabudsjettet å redusere indirekte utslipp generelt, uansett hvor disse utslippene finner sted.

I denne rapporten har flere tiltak vært formulert slik at det åpenbart er indirekte utslipp (i utlandet) som er målvariabelen (LED-lys). Andre tiltak gir indirekte utslipp, delvis i Norge og delvis i utlandet (bl.a. veiinvesteringer). For andre tiltak er det bare regnet direkte utslipp, mens indirekte utslipp ikke er regnet med. Dette gjelder blant annet tiltaket overgang til elektriske busser, der utslipp i produksjonen av busser i utlandet ikke er inkludert.

I Klimabudsjettet angis det om de ulike tiltakene påvirker direkte eller indirekte utslipp, noe det er viktig at det tas høyde for når ulike tiltak sammenlignes.

Vi anbefaler at Agder fylkeskommune samordner sine tiltak med kommuner og statlige organ i regionen, med henblikk på å oppnå utslippsreduksjoner til lavest mulige samfunnsøkonomiske kostnad over tid. Som samfunnsøkonomisk kostnad bør også opplevde ulemper som følge av tiltaket medtas, for eksempel det forhold at elektriske kjøretøy (ennå en stund) har kortere rekkevidde enn fossildrevne kjøretøy.

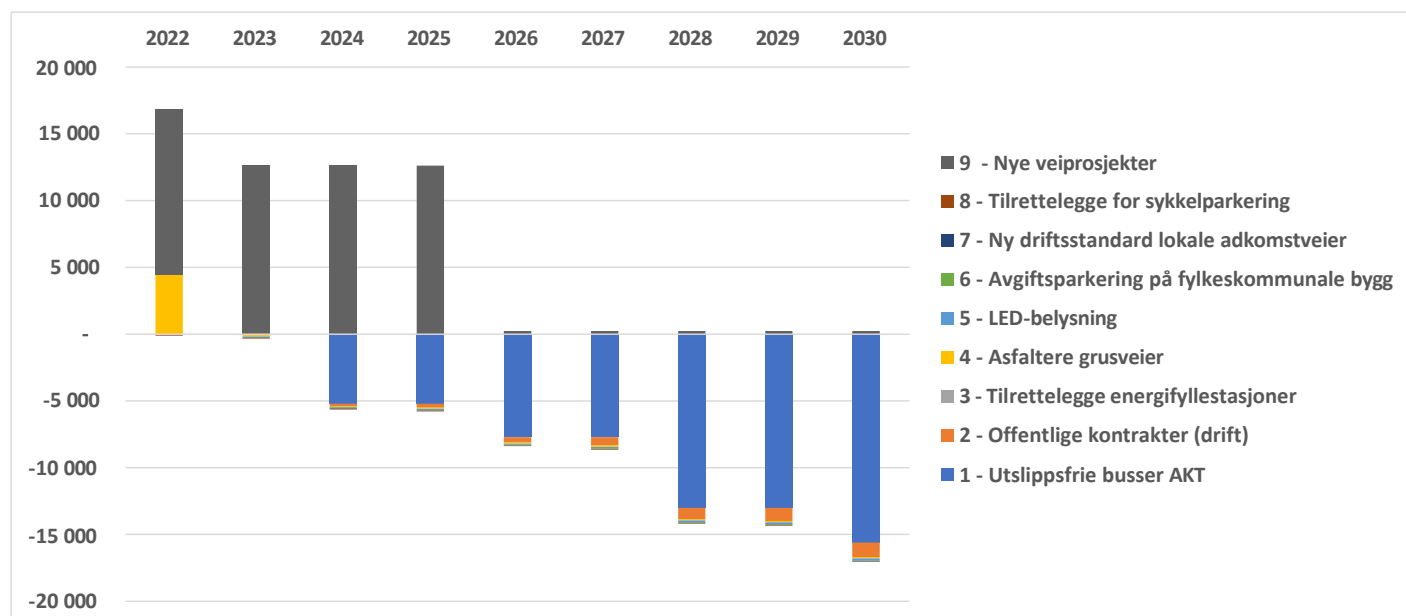
12.2 Utslippseffekter over tid

Beregningene er gjort for ulike utslippsbegrep (direkte utslipp, indirekte utslipp). Deler av de indirekte utslippene skjer i Agder, mens andre deler av de indirekte utslippene skjer ellers i Norge eller i utlandet. Begrensninger i data og beregningsmetodikk hindrer en oppsplitting av indirekte utslipp på indirekte utslipp i Agder og øvrige indirekte utslipp. Vi har indikert i en egen kolonne om de beregnede utslippene ved tiltakene i tabellen er direkte utslipp eller indirekte utslipp.

Beregningsresultatene for de ulike tiltakene er vist i Tabell 12-1 og Figur 12-1.

Tabell 12-1 Beregnede/anslåtte endringer i klimagassutslipp i tonn CO₂ per år. Tiltakene omfatter i varierende grad direkte utslipp i Agder og indirekte utslipp i Norge og andre land.

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1 - Utslippsfrie busser AKT	-	-	-5 200	-5 200	-7 700	-7 700	-13 000	-13 000	-15 600
2 - Offentlige kontrakter (drift)	-	-79	-171	-296	-383	-642	-854	-989	-1 093
3 - Tilrettelegge energifyllestasjoner	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4 - Asfalterte grusveier	4 481	-96	-96	-96	-96	-96	-96	-96	-96
5 - LED-belysning	-19	-39	-58	-77	-96	-116	-135	-154	-173
6 - Avgiftsparkering på fylkeskommunale bygg	-53	-51	-49	-47	-45	-42	-40	-38	-33
7 - Ny driftsstandard lokale adkomstveier		-31	-31	-31	-31	-31	-31	-31	-31
8 - Tilrettelegge for sykkelparkering	-50	-48	-46	-44	-42	-40	-38	-36	-32
9 - Nye veiprosjekter	12 369	12 612	12 612	12 612	244	244	244	244	244
Netto endring per år (utenom tiltak 9)	4 357	-344	-5 651	-5 791	-8 393	-8 667	-14 193	-14 344	-17 058
Netto endring per år (tiltak 1-9)	16 726	12 268	6 962	6 821	-8 149	-8 424	-13 950	-14 100	-16 814



Figur 12-1 Beregnede/anslåtte endringer i CO₂-utslipp i tonn per år.

Tiltakene 1, 2 og 3 bør ses i sammenheng. Utslippsfrie busser innført etter som eksisterende kontrakter utløper, medfører økte kjøretøykostnader, innsparinger i energikostnader og betydelige kostnader til ladeinfrastruktur. Elektrifisering av driftskontraktene krever også ladeinfrastruktur, der det er anslått merkostnader. Samlet gir dette for disse tre tiltakene utslippsreduksjoner stigende fra 5 400 tonn CO₂ i 2024 til ca. 16 700 tonn CO₂ i 2030. Tiltaket «energifyllestasjoner» medfører bare kostnader.

Nye veiprojekter gir store indirekte utslipp de første årene, og på varig basis en viss økning i årlige utslipp (direkte og indirekte) som følge av flere veikilometer å vedlikeholde. Utover disse økningene kommer de økte utslippene som følge av at flere veier motiverer økt trafikk. Dette er ikke inkludert i beregningen.

Asfaltering av grusveier gir noe lavere utslipp de første årene etterpå, men på varig basis må veiene reasfalteres som ledd i det årlige vedlikeholdet, noe som faktisk gir økte årlige utslipp fra driften på varig basis. Dette kommer imidlertid ikke før etter 2030 (reasfaltering forutsettes først å skje etter 15 år).

Utslippsreduksjoner gjennom krav til kjøretøy i offentlige driftskontrakter avhenger av hvor hardt man «skrur til» kravene til utslippsfrie kjøretøy. Vi har skjønnsmessig valgt en profil for krav til elektrifisering av disse kontraktene, basert på en vurdering av teknologisk framgang og fremtidige kostnadsreduksjoner for tunge kjøretøy. Andre forutsetninger ville gitt andre resultater.

Skifte til LED-belysning på fylkesveiene gir neglisjerbare utslippsreduksjoner i Norge, men de reduserte energikostnadene som tiltaket gir, oppveier nesten investeringskostnadene, slik at utslippsreduksjonen per kroner blir betydelig. Det er indirekte utslipp i utlandet som reduseres.

Å redusere driftsstandarden på lokale adkomstveier medfører besparelse i både klimagassutslipp og driftskostnader. Årlig utslippsreduksjon er på 11,5 tonn for direkte utslipp, og 31 tonn når både direkte og indirekte utslipp tas i betraktning. Av de utslippsreducerende tiltakene, er dette det tiltaket med lavest effekt. Siden tiltaket ikke har noen investeringskostnad, og i tillegg gir en økonomisk gevinst, er det likevel et effektivt tiltak å innføre.

Parkeringsavgifter og investering i sykkelfasiliteter på fylkeskommunale bygg vil gi færre bilreiser og dermed reduserte CO₂-utslipp. Størrelsen på utslippseffektene er usikre, men det er godt grunnlag for å anta at slike effekter vil komme. Over tid vil de direkte utslippseffektene av færre bilreiser gradvis avta, etter som en økende andel av bilreisene skjer med utslippsfrie kjøretøy. Vi legger til grunn en elbilandel på ca. 20 prosent i 2022, stigende til 50 prosent i 2030. Når alle lette kjøretøy kan antas elektriske et stykke ut på 2030-tallet, vil ikke redusert bilkjøring ha noen utslippseffekt i det hele tatt.

12.3 Utslipp og kostnader

I tillegg til de årlige utslippsendringene har vi også anslått kostnadene ved tiltakene for fylkeskommunen. Det er dermed mulig å sammenholde sum utslippsreduksjoner og sum kostnader over perioden 2022-2030. Man kunne tenkt seg å beregne en kostnad i kroner per tonn CO₂-reduksjon for å sammenligne tiltakene ut fra et begrep om kostnadseffektivitet målt ved kroner per tonn CO₂-reduksjon.

Vi vil anbefale varsomhet ved bruk av denne typen tall. De er ikke sammenlignbare med beregninger gjort i Klimakur [14] og beregningsprinsippene anbefalt av Teknisk Beregningsutvalg for klima [15]. Det sentrale beregningsprinsippet der er for det første at det er samfunnsøkonomiske nytte- og kostnadseffekter ved tiltaket som tallfestes, og ikke fylkeskommunale eller kommunale kostnader. Den andre, og trolig viktigere forskjellen, er at nytte og kostnader i Klimakur tallfestes over tiltakets hele levetid, som kan være mange år lengre enn de 9 årene fra 2022 til 2030. Flere av tiltakene har høye kostnader i investeringsfasen, mens nytteeffektene i form av CO₂-reduksjon kommer hvert år over levetiden. Når nyttevirkningene senere enn 2030 ikke telles med i regnestykket, mens alle investeringskostnadene regnes med, sier det seg selv at estimatet på kostnad per tonns utslippsreduksjon lett kan bli urealistisk høy.

Men tas det høyde for denne begrensningen, kan det i en del sammenhenger likevel være nyttig å studere kostnadene for tiltakene og sammenholde dem med utslippsreduksjonene. Dette er gjort i Tabell 12-2.

Tabell 12-2 Sum endring i CO₂-utslipp og sum kostnad for fylkeskommunen i perioden 2022-2030 for ulike klimatiltak.

Tiltak	Sum endring utslipp [tonn CO ₂ e]	Sum kostnad [mill. kr]
1 - Utslippsfrie busser AKT	-67 400	120
2 - Offentlige kontrakter (drift)	-4 510	60
3 - Tilrettelegge energifyllestasjoner	-	420
4 - Asfaltere grusveier	3 710	430
5 - LED-belysning	-870	20
6 - Avgiftsparkering på fylkeskommunale bygg	-400	-
7 - Ny driftsstandard lokale adkomstveier	-250	1
8 - Tilrettelegge for sykkelparkering	-380	10
9 - Nye veiprosjekter	51 420	870
Netto endring alle tiltak	-18 680	1 931

Note: Inntekter fra avgiftsparkering ikke inkludert i tiltak 6.

Noen observasjoner:

- Investering i ladestasjoner og utslippsfrie busser, samt å gå over til utslippsfrie kjøretøy i driftskontrakter, vil gi de største utslippsreduksjonene. Sum kostnad per tonns utslippsreduksjon i årene 2022-2030 er noe over 8 000 kroner om vi ser tiltak 1, 2 og 3 under ett. Da er ikke utslippsreduksjoner etter 2030 regnet inn.
- Asfaltering av grusveier for å redusere fremtidige utslipp i vedlikeholdsfasen gir både stor CO₂-økning og kostnadsøkning i analyseperioden og framstår ikke som noe godt klimatiltak i dette tidsperspektivet. En del av utslippene finner sted utenfor Agder gjennom indirekte utslipp fra materialbruk, men tiltaket synes, selv om det tas høyde for dette, å framstå som lite attraktivt.
- LED-belysning er billig siden det medfører sparte energikostnader og synes attraktivt selv uten at det tas hensyn til (de i hovedsak indirekte CO₂-utslippene).
- Avgiftsparkering på fylkeskommunale bygg gir utslippsreduksjon uten kostnader for fylkeskommunen, men selvsagt til en viss ulempe for bilister som opplever dårligere mobilitet. Sykkeltiltakene (parkering, garderober med videre) er i beregningene anslått med hva som kan synes å være relativt store effekter, som imidlertid er meget usikre. Beregningen av tiltak for sykkelparkering har langt på vei karakter av å være et regneeksempel.

- Nye veiprosjekter gir store utslipp i anleggsfasen, og selv om en del av den beregnede utslippsøkningen ikke finner sted i Agder, vil disse prosjektene uansett gi en kraftig utslippsøkning i Agder. Nye veiprosjekter (og andre tiltak som gir utslippsøkning) gjør det isolert sett vanskeligere for Agder å nå sine klimamål.

Usikre beregninger – krevende analyser

Når det gjelder beregningene, kan det ikke understrekes nok at flere av resultatene er til dels meget usikre. Mer nøyaktige anslag på kostnad og effekt vil kreve en større ressursinnsats enn hva som har vært tilgjengelig i denne utredningen. Men beregningsopplegget kan benyttes og videreutvikles av Agder eller andre, sammen med sektorekspertene, for å oppnå bedre anslag på kostnader og effekter.

Vi vil også anbefale Agder å forsøke å få til et bedre skille mellom direkte utslipp og indirekte utslipp i analysene og vurderingene av tiltakene. Dette er krevende, da eksisterende modellverktøy og teknikker ikke legger godt til rette for dette. Vi tror likevel det er verdt å gjøre en innsats i å forsøke å forbedre analyseverktøyets mulighet til å skille mellom direkte og indirekte utslipp, siden dette vil gjøre det enklere å vurdere måloppnåelse for Agders utslippsmål, som er territorielt basert.

13 Referanser

- [1] Miljødirektoratet, Barrierer for elektrifisering av bussdrift i kollektivsektoren, 2022.
- [2] Transportøkonomisk institutt, Veikart for utslippsfri veitransport, TØI-rapport 1880/2022.
- [3] Urbanet analyse, «Parkering som virkemiddel,» 2015.
- [4] Transportøkonomisk institutt, «Effekter av parkeringsavgift for ansatte i Vegdirektoratet,» 2012.
- [5] EPD Norge, «Tørrsand 0,0-0,6 mm, Sandkassesand, Strøssand, Fugesand, Støpesand,» Forsand Sandkompani, 2021.
- [6] FutureBuilt, «Sykkelveinligebygg, en veileder,» 2017.
- [7] Stavanger Kommune, «Sykkelparkeringsveileder- Prinsipper og veiledning for god sykkelparkering,» 2019.
- [8] TØI, «Sykkelparkering,» 2011.
- [9] T. Alstadsæther, «Sykkel i Haugesund: Tiltak for økt sykkelandel,» 2012.
- [10] «2 of 5 Office Workers Would Cycle Commute if Facilities Improved,» 2017. [Internett]. Available: <https://road.cc/content/news/225696-2-5-office-workers-would-cycle-commute-if-facilities-improved>.
- [11] K. M. a. B. v. W. E. Heinen, «The effect of work-related factors on the bicycle commute mode choice in the Netherlands,» *Transportation*, vol. 40, 2013.
- [12] Agder fylkeskommune, «Handlingsprogram 2021-2024 for regionplan Agder 2030,» 2021.
- [13] TØI, «Innfartsparkering for syklende,» 2013. [Internett]. Available: <https://www.tiltak.no/b-endre-transportmiddelfordeling/b-2-tilrettelegging-kollektivtransport/b-2-5/>.
- [14] Miljødirektoratet m. fl. , «Klimakur,» Rapport M-1625/2020.
- [15] Teknisk beregningsutvalg for klima, «Rapport fra Teknisk beregningsutvalg for klima 2019,» 2019.