



Jernbane-
direktoratet

BANE NOR



NyeVeier



Statens vegvesen



Nasjonal transportplan 2022-2033

Klimaeffekt av virksomhetenes prioriterte prosjekter i NTP 2022-2033

Dato

01.12.2020

INNHOOLD

1. Oppsummering	4
Utslippseffekt av de prioriterte prosjektene.....	4
Følsomhetsanalyser	10
Bidrag til Norges klimamål	11
Utslipp som følge av arealbruksendringer.....	12
2. Forutsetninger for klimagassberegninger i virksomhetene	14
Generelt om beregningene.....	14
Beregninger for veiprosjekter	14
Beregninger for jernbaneprosjekter.....	15
Beregninger for Kystverkets prosjekter.....	16
3. Klimagassvirkninger av prioriterte prosjektene i NTP 2022-2033.....	18
4. Klimagassutslipp som følge av enkeltprosjekter	21
Statens vegvesen.....	21
Nye Veier	22
Kystverket.....	24
Jernbane	25
5. NTP sitt bidrag til Norges klimamål i 2030	27
6. Følsomhetsanalyser	29
Følsomhet karbonpris.....	29
Følsomhet teknologi.....	31
Følsomhet teknologi på ferjestrekningene	32
7. Utslipp fra arealbruksendringer	33
Metode	33
Resultater	35
Alternativ beregningsmetode – Miljødirektoratets mal for arealbruksendringer	38
8. Vedlegg.....	41
Vedlegg 1: Utslippsberegning for enkeltprosjekter prioritert første 6-årsperiode.....	41
Vedlegg 2: Tabell 13 - Statens vegvesen – utslippseffekt av prioriterte prosjekter i ramme A og B første 6 år	42
Vedlegg 3: Tabell 14 - Statens vegvesen: Direkte byggeutslipp store prosjekter prioritert første 6 år....	43
Vedlegg 4: Tabell 15 – Jernbanedirektoratet - Endring i CO2-utslipp som følge av jernbaneprosjektene	44
Vedlegg 5: Tabell 16 - Nye Veier - utslippseffekt av enkeltprosjekter	45
Vedlegg 6: Tabell 17 - Nye Veier - direkte byggeutslipp.....	46
Vedlegg 7: Tabell 18 - Kystverket - utslippseffekt av enkeltprosjekter, Ramme A.....	47
Tabell 19 - Kystverket - utslippseffekt av enkeltprosjekter, Ramme B	49

1. OPPSUMMERING

I forbindelse med arbeidet med stortingsmeldingen om Nasjonal transportplan 2022-2033 er det ønskelig å få samlet informasjon om klimagassutslipp og investeringer fra transportvirksomhetenes tidligere leveranser, i et felles notat. Dette notatet er svar på bestilling fra Samferdselsdepartementet og Klima- og miljødepartementet datert 23. oktober 2020. Oppdraget er besvart i et samarbeidsprosjekt mellom Statens vegvesen (SVV), Nye Veier (NV), Jernbanedirektoratet (JBD), Bane NOR, Kystverket (KYV) og Miljødirektoratet. Det har vært avholdt felles arbeidsmøter mellom transportvirksomhetene og Miljødirektoratet underveis i arbeidet.

Nedenfor er det gitt en oppsummering av resultatene omtalt i notatet. Notatet inneholder en omtale av forutsetningene for beregningene. Videre er det vist samlet utslippseffekt av de prioriterte prosjektene, og hvordan hvert enkelt prosjekt bidrar til å nå ambisjonen om halvering av utslipp, inkludert følsomhetsanalyser. Deretter er det gitt en omtale av effekter av arealbruksendringer og metoder for å oppgi dette, inkludert en alternativ metode fra Miljødirektoratet. For Statens vegvesen og Kystverket er det beregnet utslippsvirkninger av prioriterte investeringstiltak som ferdigstilles i tolvårsperioden, men det for Jernbanedirektoratet er prosjekter foreslått i første seksårsperiode. For Nye Veier er det beregnet utslippsvirkninger for strekninger spilt inn i forbindelse med oppdrag 9. Nye Veier har en annen prioriteringsmodell enn de andre transportvirksomhetene, og tidsperioden for innspillene løper derfor potensielt frem til 2041. Dette gjør at tallene for Nye Veier ikke er direkte sammenlignbare med de øvrige transportvirksomhetene, da klimagassutslippene potensielt vil spres over et lengre tidsrom enn for de andre virksomhetene, og det vil være flere prosjekter som tas med i beregningene.

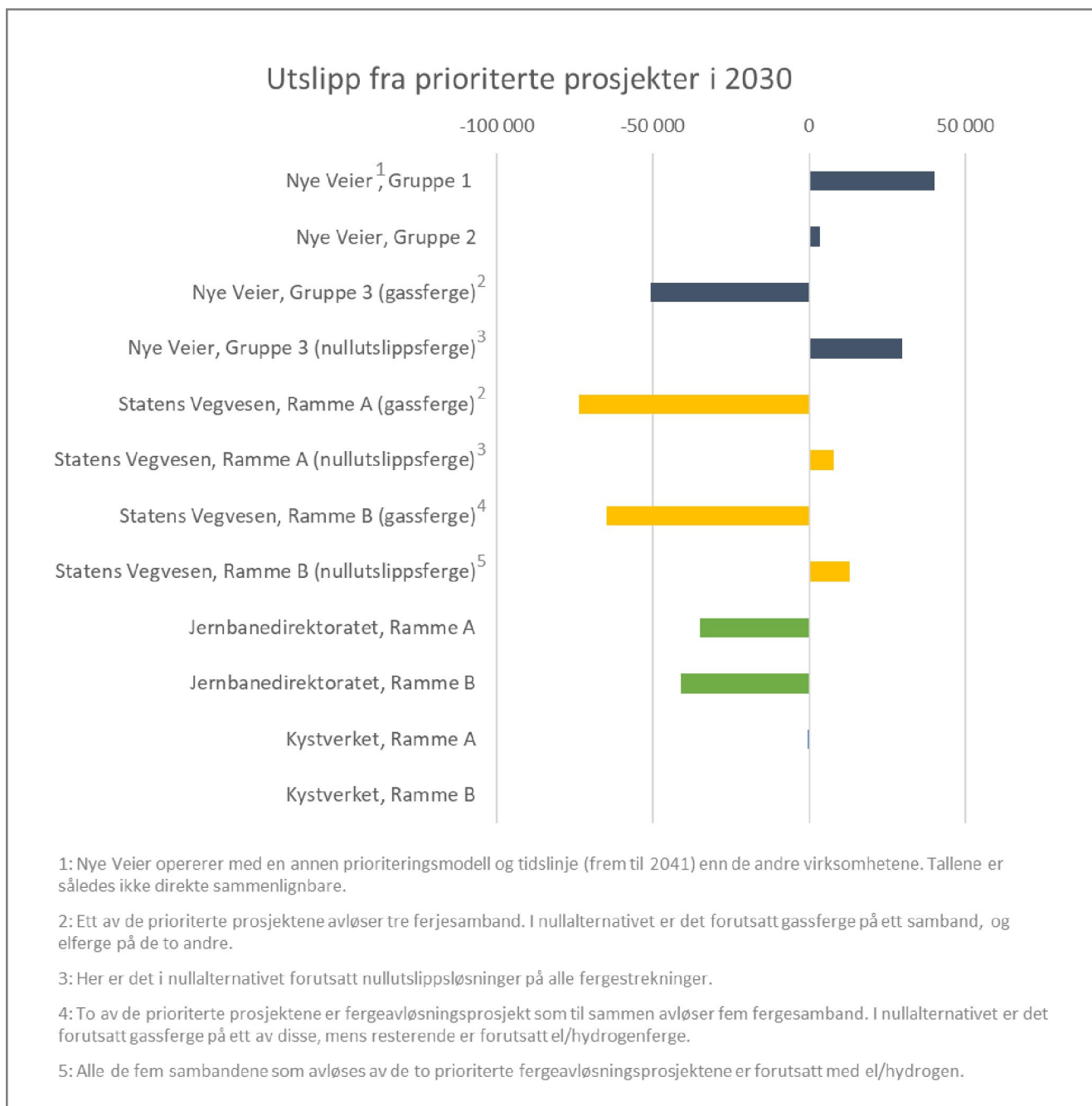
Utslippseffekt av de prioriterte prosjektene

Bygging av samferdselsinfrastruktur vil i de fleste tilfellene gi en trafikkvekst som følge av et bedre tilbud. Utbygging av store veiprosjekter som gir økt trafikkarbeid, vil gi en utslippøkning, mens utbygging av jernbaneprosjektene gir en utslippsreduksjon som følge av flytting av trafikk fra vei til bane. Utbedring av farleder mv. som ligger i Kystverkets portefølje har små utslippseffekter.

For prosjektene som erstatter et eller flere ferjesamband med vei, bru eller tunnel, er utslippseffekten avhengig av hva man forutsetter i nullalternativet om ferjeteknologi og endring i trafikkarbeid som prosjektet gir. Hvordan dette kan slå ut vises i figur 1. Dersom man forutsetter at en ny vei erstatter en LNG-drevet ferje, gir prosjektene en utslippsreduksjon. Dersom man derimot forutsetter at veien erstatter en nullutslippsferje, gir prosjektene en utslippøkning.

I figur 1 er utslippseffekten som følge av endret transport og drift og vedlikehold i 2030 vist for Statens vegvesen og Nye Veier. For Kystverket og Jernbanedirektoratet, oppgis utslippsendringer eksklusiv vedlikehold. Drift av f.eks. diesel-lok på ikke-elektrifiserte baner er inkludert i beregningene.

I vedlegg 3 og 6 angis direkte byggeutslipp av de store prosjektene prioritert av Statens vegvesen og Nye Veier.



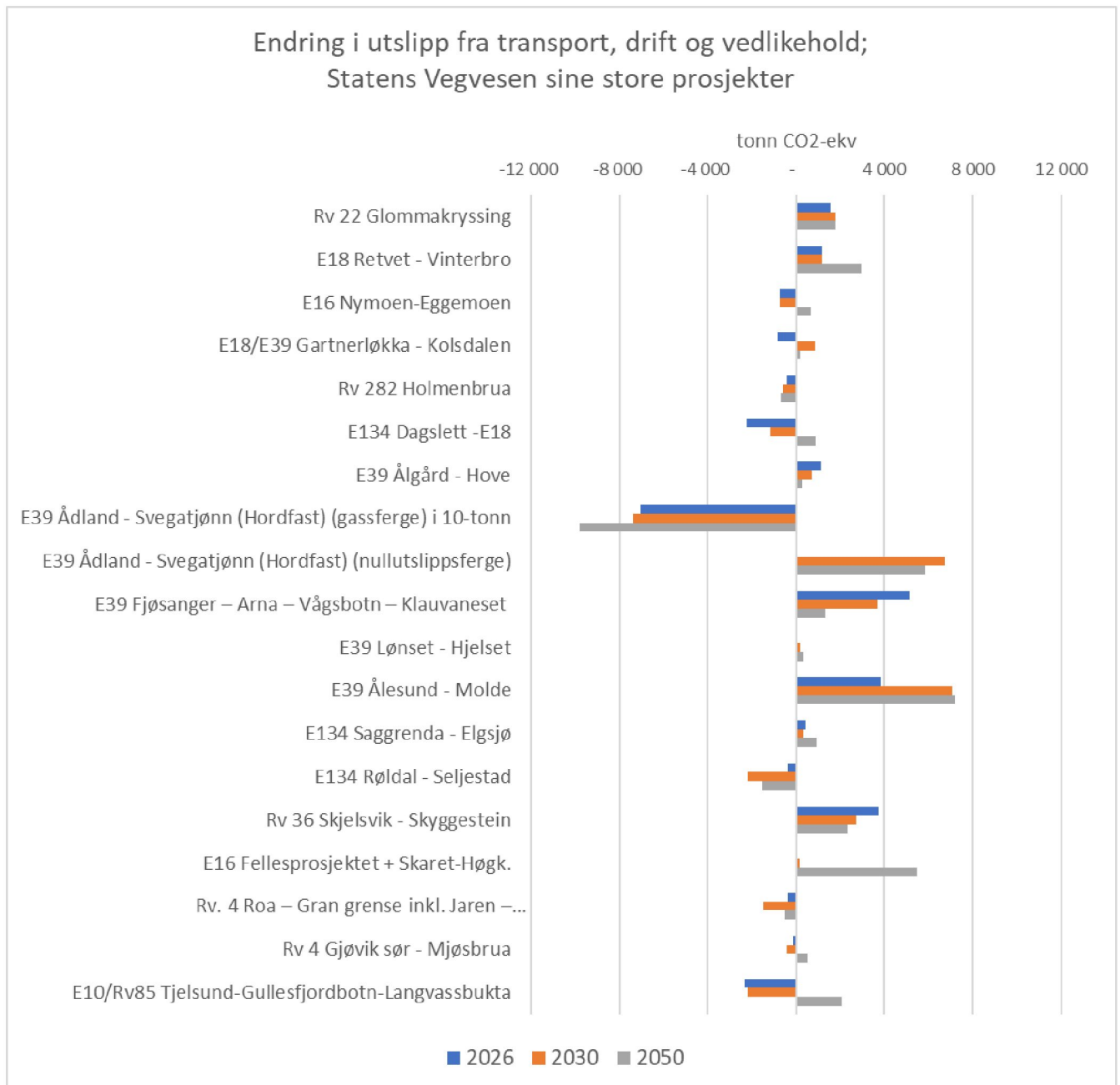
Figur 1 - Endring i transportutslippene i 2030 som følge av de prioriterte prosjektene i ramme A og B for Statens vegvesen, Jernbanedirektoratet og Kystverket og prioriteringsgruppe 1, 2 og 3 for Nye Veier. Enhet: tonn CO₂-ekv i 2030.

Tallene i figur 1 inkluderer ikke utslipp fra bygging av infrastrukturen. Vi ser at forutsatt ferjeteknologi i referansealternativet, har sterk påvirkning på de samlede resultatene for ramme A og B for Statens vegvesen og prioriteringsgruppe 3 for Nye Veier. I ramme A inngår det to ferjeavløsningsprosjekter som ferdigstilles i tolvårsperioden (avløser til sammen fem ferjesamband). Begge ferjeavløsningsprosjektene inngår også i ramme B. I figur 1, viser "gassferje"-alternativet i ramme A samlet utslippsendring, når det er forutsatt at ett av de tre ferje sambandene bruker LNG, mens det for de to andre sambandene er forutsatt nullutslippsferjer. I "nullutslippsferje"-alternativet er det forutsatt at alle ferjene i nullalternativet drives med hydrogen eller batteri-elektrisk. I ramme B åpner ytterligere ett ferjeavløsningsprosjekt, der hovedsambandet er forutsatt som elektrisk i nullalternativet.

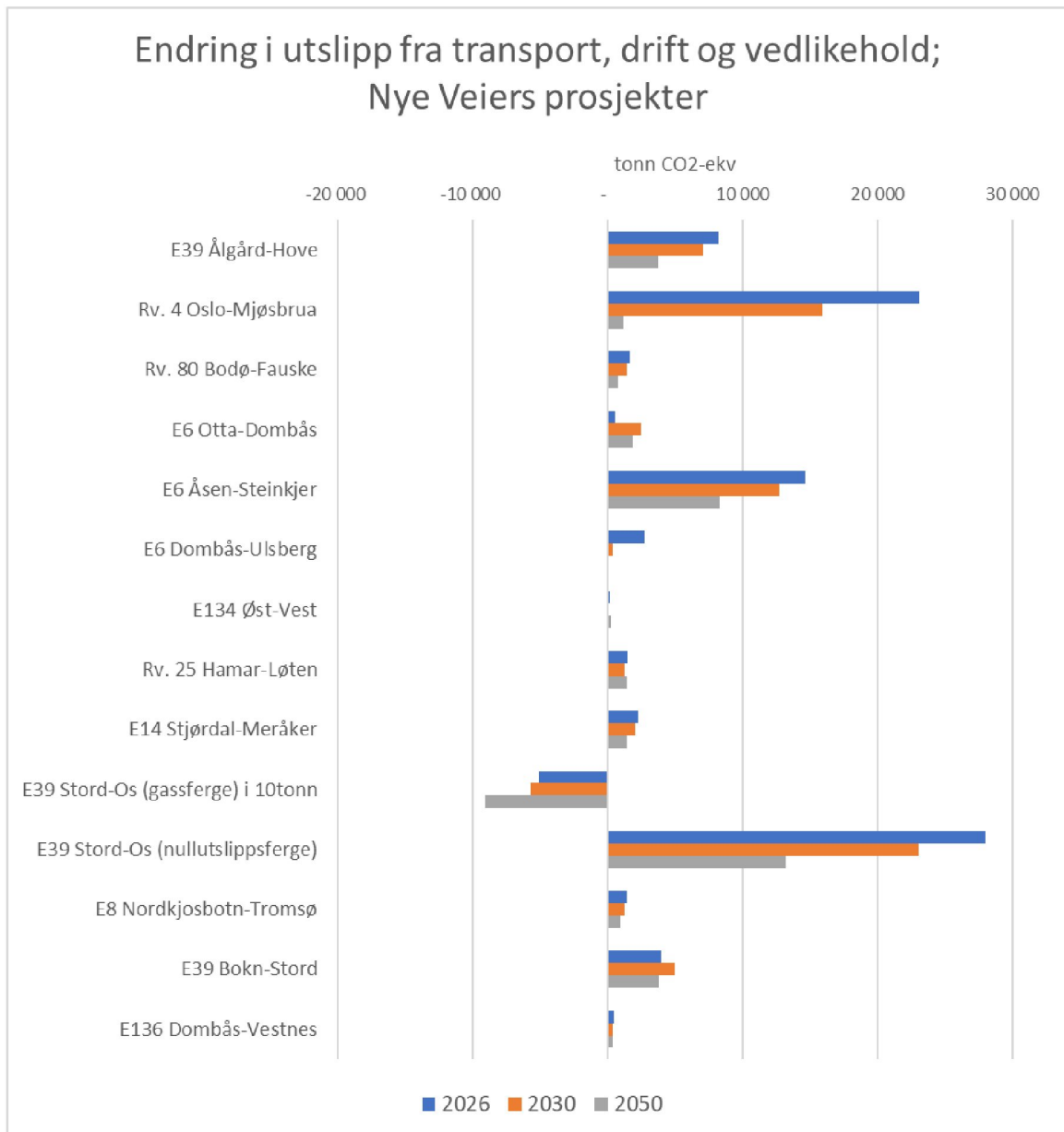
Utslippsendring som følge av utbyggingen er beregnet for årene 2026, 2030 og 2050. Hvordan trafikkutslippene som følge av veiprosjekter utvikler seg utover i tidsperioden er hovedsakelig avhengig av to faktorer - om restriktive virkemidler opprettholdes og hvor raskt nullutslippsteknologi fases inn:

- Antagelsene om bompenger: dersom det er forutsatt bompenger i 2030, men ikke i 2050, vil man se en betydelig trafikkvekst mot 2050. Dette vil isolert sett gi økte utslipp.
- Nullvekstmålet og virkemidler for å oppnå det i et byområde vil potensielt ha stor effekt
- Antagelsene om teknologiutvikling: en stadig økende andel nullutslipps-kjøretøyer gir et lavere utslipp per kjøretøy-km over tid. Dette vil isolert sett gi reduserte utslipp.

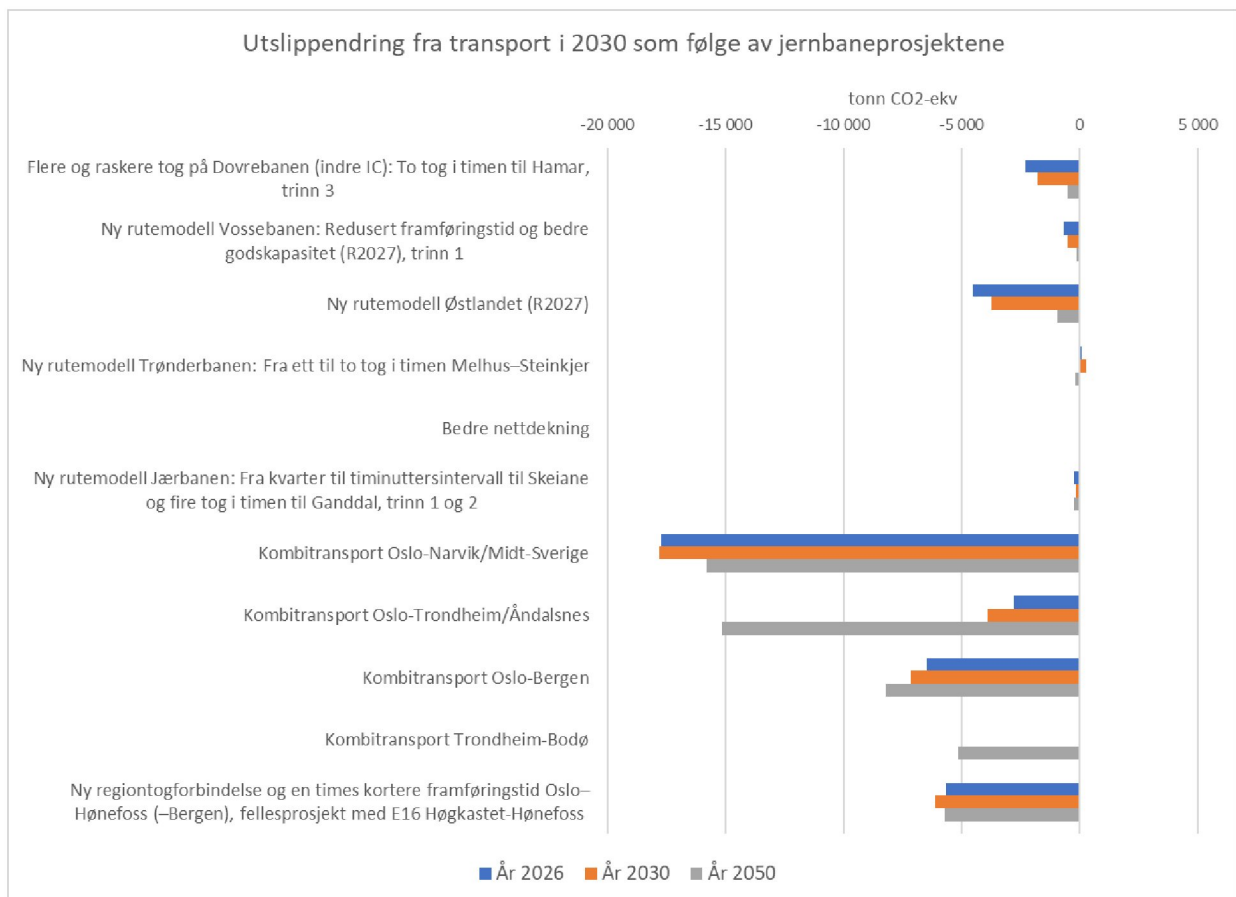
Som vist i figur 2 vil disse to faktorene slå ulikt ut for forskjellige prosjekter. Mens det for eksempel totalt sett gir en utslippsøkning over tid fra rv 22 Glommakryssing som følge av trafikkvekst ved bortfall av bompenger, gir det totalt en utslippsreduksjon for rv 36 Skjelsvik – Skyggestein, fordi dette prosjektet blir en del av en bompengering og dermed vil ha bompenger i hele analyseperioden.



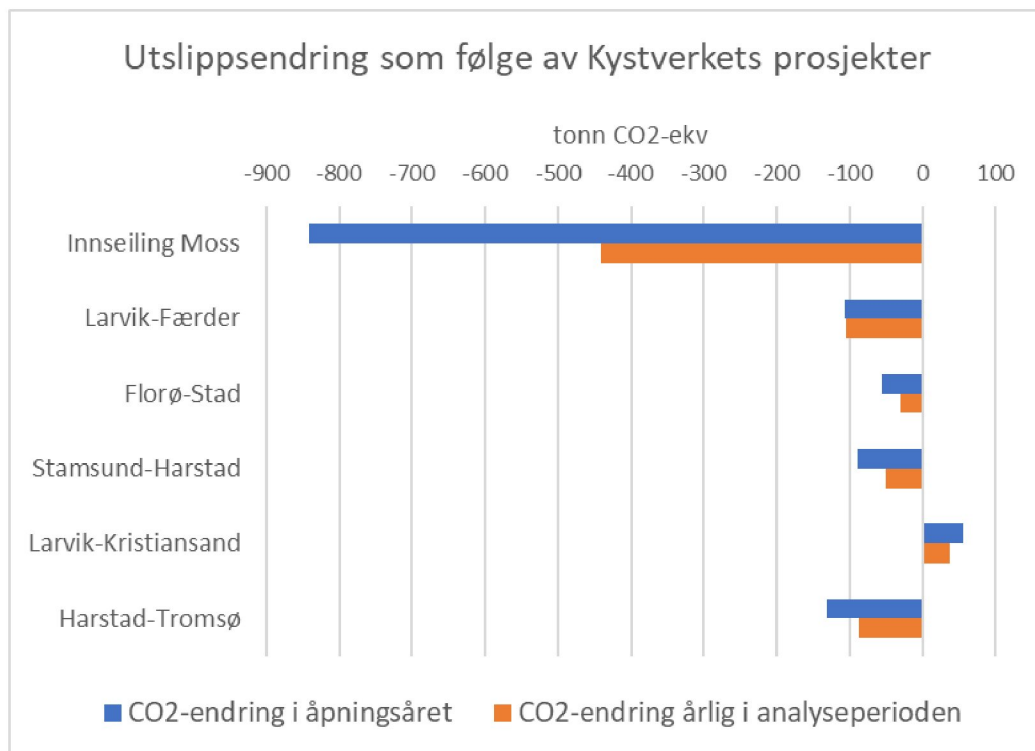
Figur 2 – Endring i utslipp i 2026, 2030 og 2050 som følge av Statens vegvesens store prosjekter i ramme B første 6 år. Kun prosjekter med utslippseffekt over 500 tonn CO₂-ekv er vist. **Enhet: tonn CO₂-ekv bortsett fra Hordfast (gassferje-alternativet) som er i 10 tonn CO₂-ekv.** Prosjektet E10/Rv85 Tjelsund-Gullesfjordbotn-Langvassbukta er ikke et stort prosjekt, men et OPS.



Figur 3 – Endring i utslipp i 2026, 2030 og 2050 som følge av Nye Veiers foreslåtte strekninger. Enhet: tonn CO₂-ekv bortsett fra E39 Stord-Os (gassferje-alternativet) som er i 10 tonn CO₂-ekv.



Figur 4 - Utslippendingring som følge av jernbaneprosjektene. Enhet: tonn CO₂-ekv.



Figur 5 - Utslippendingring som følge av Kystverkets prosjekter. Bare prosjekter med en utslippendingring over 50 tonn CO₂-ekv er tatt med.

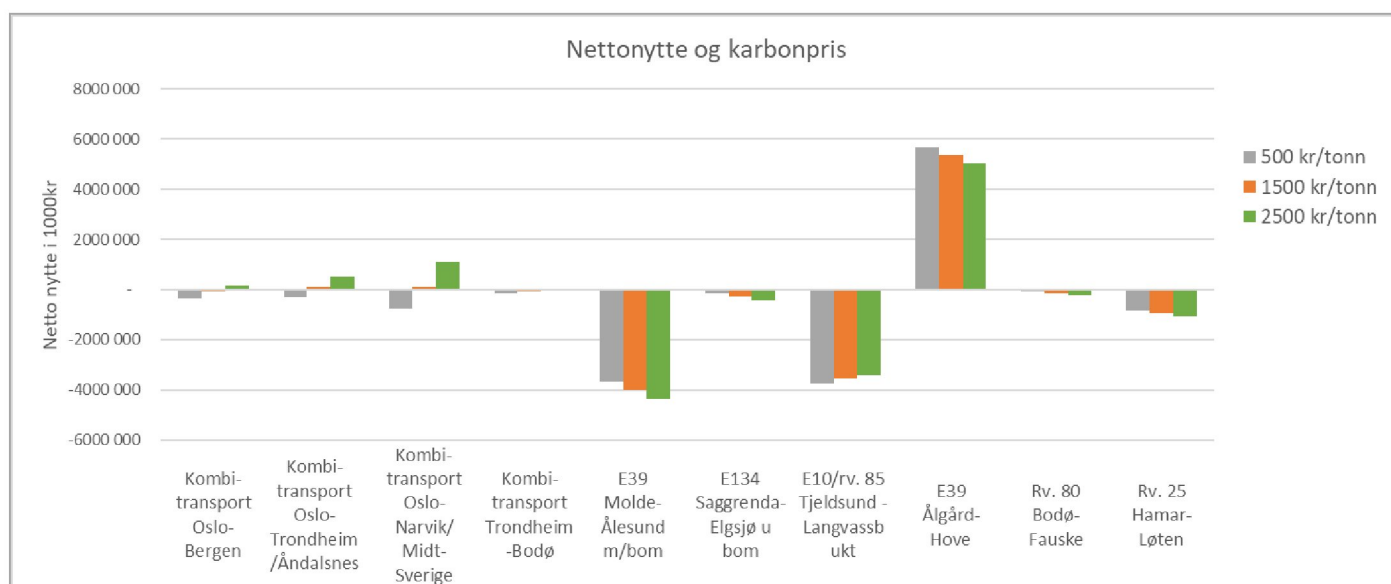
Følsomhetsanalyser

Ulik karbonpris

Det har blitt gjort følsomhetsberegninger med ulik karbonpris for noen prosjekter. Hvordan og hvor mye lønnsomheten påvirkes, er avhengig av hvor mye de beregnede klimagasskostnadene utgjør av prosjektets prissatte nytteeffekter og kostnader. Generelt gjelder at økt karbonpris vil gjøre overføring av gods til bane og sjø mer lønnsom, mens det motsatte vil skjer for nye veiprosjekter.

For alle kombitransportprosjektene, hvor det tilbys plass på faste togruter med egne lastbærere, og hvor det vil kunne flyttes gods fra vei til bane og sjø, så øker lønnsomheten med økende karbonpris, da tiltakene i utgangspunktet har beregnet en gevinst i form av reduserte klimagasskostnader. Som vist i figur 6 endres lønnsomheten fra negativ til positiv for to av kombitransportprosjektene ved en karbonpris på 2 500 kr/tonn CO₂, og de to andre prosjektene får økt lønnsomhet (disse er allerede lønnsomme ved 1 500 kr/tonn CO₂).

- For de fleste veiprosjektene hvor det er gjennomført en følsomhetsanalyse, blir lønnsomheten noe lavere ved økende karbonpris.



Figur 6 - Nettonytte av noen utvalgte prosjekter ved ulike karbonpriser

Ulik drivstoffteknologi

Det er også utarbeidet noen sensitivitetberegninger med ulike teknologiforutsetninger for drivstoff. Ved økende andel nullutslippskjøretøyer på vei, øker trafikkmengden ytterligere siden reisekostnaden reduseres. Siden dette ikke gir økte klimagassutslipp, men gir økt nytte for trafikantene, er den samlede effekten av økt introduksjon av nullutslippskjøretøyer økt lønnsomhet for veiprosjektene. Lønnsomheten til jernbaneprosjektene vil derimot bli lavere grunnet at utslippsbesparelsen ved trafikkoverføring fra vei synker noe i en situasjon med raskere innfasing av nullutslippskjøretøyer, og dersom teknologiutviklingen fører til færre togreiser og flere bilreiser i framtiden.

Ulik trafikkvekst

Det har vært ønskelig å gjøre sensitivitetberegninger for ulik vekst i trafikk også, siden man kan sette spørsmålstegn ved en stor vekst i godsmengdene som de siste framskrivningene viser, og overgang til en mer sirkulær økonomi kan skje samtidig. Innenfor rammene til dette prosjektet har det ikke vært mulig å

gjøre disse beregningene. For jernbaneprosjekter der det er gjennomført følsomhetsberegninger med forutsetninger om å nå nullvekstmålet går nytten kraftig opp.

Bidrag til Norges klimamål

Jernbaneprosjektene det er vist beregninger for reduserer totalt sett klimagassutslipp fra transport med om lag 40 000 tonn i 2030 og gir dermed et bidrag til at Norge kan nå sine klimamål i 2030. Utslippsreduksjonen kommer som følge av at trafikk flyttes fra vei til bane, både for person- og godstransport.

Utslippseffekten som følge av veiprosjektene avhenger av forutsetningene i nullalternativet om teknologi og beregnet endring i transportarbeid, spesielt ferjedrift. I 2030 er utslippsreduksjonen på om lag 73 000 tonn CO₂-ekv i ramme A, og 65 000 tonn CO₂-ekv i ramme B. Det er prosjektene som har større endringer i transportomfang som gir de største endringene i CO₂-utslipp. I Statens vegvesens portefølje inngår E39 Ådland – Svevatjørn (Hordfast) med åpning i 12-årsperioden i ramme A og B, i tillegg til E39 Molde – Ålesund i ramme B. Prosjektet E39 Ådland – Svevatjørn (Hordfast) er utslagsgivende for reduksjonen. Resultatet er svært følsomt for de tekniske forutsetningene når det gjelder ferje. I prosjektet erstattes tre ferjestrekninger av en fast forbindelse. To av ferjene er forutsatt elektrisk drevet. På sambandet Halhjem – Sandvikvåg er det ikke mulig å opprettholde samme overfartstid som i dag på 45 minutter, med dagens teknologi for elektrisk drevne ferjer. Dette ville i så fall måtte bety flere ferjer. På lengre sikt kan det bli mulig å erstatte dagens LNG-drevne ferjer med f.eks. løsninger basert på hydrogen. På kortere sikt er det mulig å bruke flytende biogass (LBG) istedenfor naturgass (LNG).

I

Tabell 2 presenteres også resultat for 2030 og 2050 ved forutsetning om utslippsfri ferje. Ved forutsetning om utslippsfri ferje på alle samband, endrer resultatet seg fra å være en utslippsreduksjon til å være en utslippsøkning. Økningen av klimagassutslippene i 2030 er på rundt 8 000 tonn CO₂-ekv i ramme A og 13 000 tonn CO₂-ekv i ramme B.

For Nye Veiers øvrige prioriteringsgrupper inngår det ikke ferjestrekninger, og modellene beregner generelt utslippsøkning fra disse. For 2030 er denne på henholdsvis ca. 40 000 og ca. 3000 tonn CO₂ i 2030 for prioriteringsgruppe 1 og 2 (se tabell 2).

De fleste veiprosjektene som ikke involverer ferjestrekninger, gir totalt sett en utslippsøkning som følge av trafikkvekst.

Utslippseffekten av Kystverkets prosjekter er liten, men prosjektene kan bidra til rimeligere og mer sikker sjøtransport, noe som kan gi et bidrag til overflytting av gods fra vei til sjø. Utslippseffekten av dette er ikke beregnet.

For alle transportformene er det viktig å være oppmerksom på at utslippstallene er basert på framskrivinger under gitte forutsetninger. Det gjelder f.eks. hvordan den overordnede politikken og teknologiutviklingen vil påvirke utviklingen i kjøretøyparken og valgt reisemåte de neste årene.

Bygging av samferdselsinfrastruktur medfører betydelige klimagassutslipp, både direkte utslipp (bruk av diesel), indirekte utslipp (produksjon og transport av materialer) og utslipp fra arealbruksendring. Høy aktivitet på utbygging vil dermed gjøre det mer krevende å nå klimamålene. Samtidig er det mye som kan

gjøres for å redusere utslippene fra bygging av infrastruktur i årene som kommer. Økt bruk av klimagassbudsjetter og vektning av klimagassreduksjon i konkurranser og kontrakter er noen eksempler på viktige virkemidler. I underlagsdokumentene til NTP 2018-2029 ble det foreslått å sette mål om at utslippene fra bygging av samferdselsinfrastruktur skal reduseres med 40 pst. innen 2030 og at utslippene fra drift og vedlikehold skal reduseres med 50 pst. innen 2030, og transportvirksomhetene arbeider for å nå disse målene. Det er per i dag ikke en standardisert tilnærming på tvers av transportvirksomhetene for hvordan transportvirksomhetene skal operasjonalisere og oppnå disse målene.

Isolert sett og med nåværende forutsetninger i beregningene gir ikke de samlede innspillene til NTP fra transportvirksomhetene et betydelig bidrag til at Norge kan nå sine klimamål – det er andre virkemidler som vil måtte utløse disse utslippskuttene.

Utslipp som følge av arealbruksendringer

Norge har på landsbasis mye karbon lagret i jord og biomasse i forskjellige arealtyper. Vi har også et stort nettoopptak av klimagasser årlig, om lag 23.7 mill. tonn CO₂-ekvivalenter i 2018. Arealbruksendringer kan gi både direkte og indirekte virkninger i jord og biomasse, og kan forårsake store utslipp av lagret karbon. Permanent nedbygging av areal vil også forhindre muligheten for fremtidig opptak og lagring på arealet.

Det er flere betydelige usikkerhetsfaktorer knyttet til beregning av utslipp fra arealbruksendringer. Flere av veiprosjektene er i tidlig planfase, noe som betyr at veilinjen som er lagt til grunn i analysen med stor sannsynlighet vil endres i forbindelse med videre planlegging og bygging. Her ligger det store muligheter for veiprosjekter å tilpasse veilinjen på en måte som skåner karbonrike arealer.

Videre er det usikkerhet rundt myrdybdene i Norge. Tilnærmingen i disse beregningene er å benytte en standard gjennomsnittsdybde, men lokalt kan variasjonene være store. For å oppnå større sikkerhet lokalt, vil det være nødvendig med undersøkelser i felt.

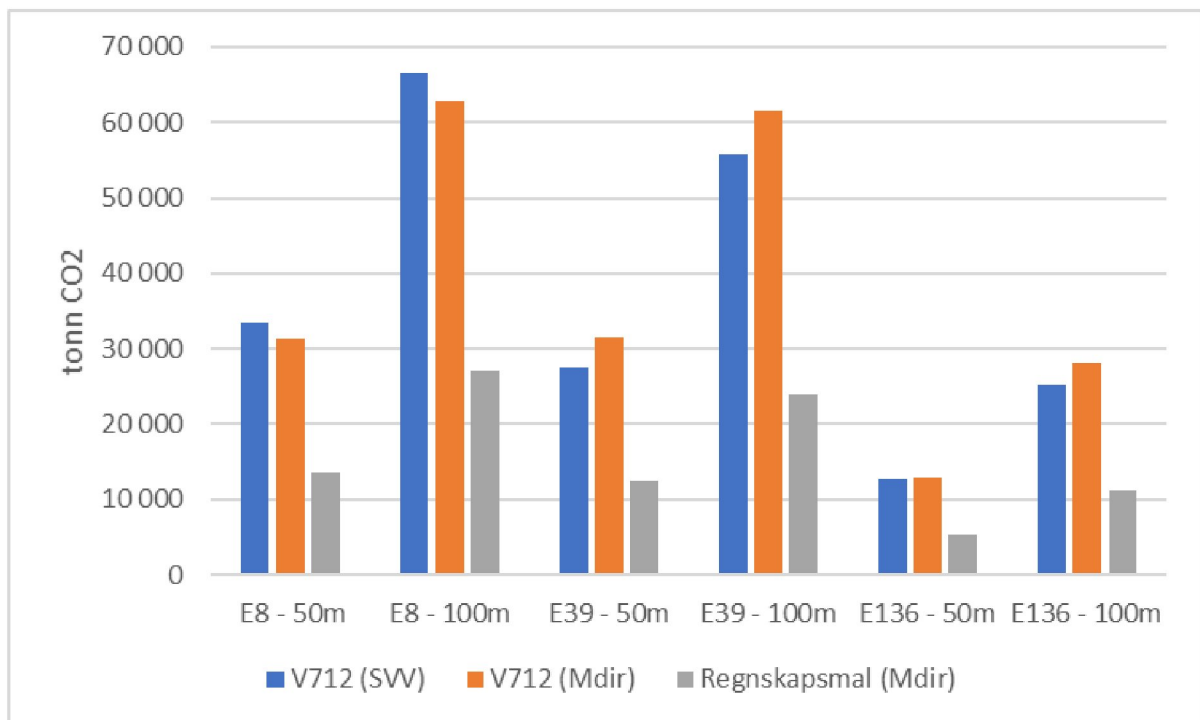
Videre har vi i denne analysen kun tatt hensyn til utslippene på grunn av arealendringer. Deler av det påvirkede arealet vil kunne beplantes etter anleggsarbeidet, og vil på den måten kunne binde karbon i ny biomasse. Dette utgjør også et potensial for å redusere karbonavtrykket av infrastrukturprosjekter.

Utslippene som følge av arealbruksendringer knyttet til Statens vegvesen sine prosjekter (ca 370 km) er estimert til 860 000-1 720 000 tonn CO₂, avhengig av hvor bred veikorridor som legges til grunn i beregningene. Dette er totale utslipp (ikke årlige) forårsaket av arealbruksendringer og er dermed ikke direkte sammenlignbare med utslipp fra transport som er beskrevet tidligere. Utslippene som følge av Nye Veier sine prosjekter (ca 408 km) er estimert til 975 000-1 950 000 tonn CO₂, med utgangspunkt i samme metodikk som ved Statens vegvesen sine beregninger.

For jernbane viser beregningene CO₂-utslipp på ca 175 900 tonn fra prosjektene som er forslått prioritert i ramme A og B i første seksårsperiode. Disse er fordelt med ca 600 tonn fra myr, 73 900 tonn fra landbruk og 101 400 tonn fra skog.

Utslippsberegningen er gjort etter metoden i Statens vegvesens håndbok V712 og EFFEKT. Den er basert på en livssyklusanalysetilnærming der alle klimagassutslipp fra arealbeslag som følger av en utbygging, uavhengig av når den skjer i tid, skal tilskrives utbyggingen. I metoden brukes utslippsfaktorer basert på gjennomsnittlig karboninnhold i levende biomasse og jord for gitte arealtyper (Grønlund 2010). Videre er den basert på antagelsen om at alt karbonet umiddelbart slippes ut som CO₂, som en konsekvens av nedbyggingen. Miljødirektoratet har også en mal for å beregne utslippseffekt av arealbruksendringer. Denne malen baserer seg på en klimagassregnskapstilnærming der man beregner endring i karbonbeholdning over tid, som en konsekvens av en arealbruksendring (eller arealbruk) på et gitt tidspunkt. Utslippsberegningen i Miljødirektoratets mal viser hvordan en arealbruksendring vil påvirke det norske klimagassregnskapet. I figur 7 er det vist eksempler på hvordan den beregnede utslippseffekten varierer med ulike metoder.

Beregningene med Miljødirektoratets beregningsmal gir betydelig lavere utslipp fra arealbruksendringer enn beregninger med V712. Miljødirektoratet og NIBIO jobber for å samle informasjon som grunnlag for en evaluering og justering av utslippsfaktoren for nedbygging av myr. Dette er en del av det kontinuerlige arbeidet som gjøres med forbedring av det norske klimagassregnskapet. Det er sannsynlig at utslippsfaktorene for myr i Miljødirektoratets mal er for lave, og V712 vurderes derfor å være den foretrukne metoden for beregning av klimagassutslipp fra arealbruksendringer for utbyggingsprosjekter. Når en forbedring av utslippsfaktoren i klimagassregnskapet er på plass, vil utslippsfaktoren i Miljødirektoratets beregningsmal kunne endres. Da vil antagelig resultatene fra de to metodene ligge nærmere hverandre.



Figur 7: Sammenligning av klimagassutslipp beregnet med ulike metoder og ulike bredder (50 og 100 meter) på traséer for tre av Statens vegvesens prioriterte prosjekter (E8 Sorbotn – Laukslett, E39 Lønset – Hjelset og E136 Stuguflåten – Raudstøl).

2. FORUTSETNINGER FOR KLIMAGASSBEREGNINGER I VIRKSOMHETENE

Dette kapitlet inneholder en kort beskrivelse av hvordan beregningene av klimagassutslipp i de ulike transportvirksomhetene gjennomføres og hvilke klimagassutslipp som beregnes.

Viktige forutsetninger for utslippsberegningene beskrives, eksempelvis utvikling i kjøretøypark, forutsetninger om ferje, forutsetninger om avgiftsnivået og forutsetning om endring i kjøretøypark.

Generelt om beregningene

Klimagassutslipp som følge av prosjektene i Nasjonal transportplan beregnes ved hjelp av ulike verktøy i transportvirksomhetene. Statens vegvesen og Nye Veier bruker EFFEKT for vurderinger i tidlig fase. Kystverket bruker FRAM. Jernbanedirektoratet og Bane NOR bruker SAGA i de samfunnsøkonomiske beregningene. De ulike verktøyene beregner utslipp noe ulikt, men med de samme forutsetninger. Transportvirksomhetene har felles retningslinjer for sine virkningsberegninger.

En viktig forskjell mellom verktøyene er at EFFEKT kan beregne både direkte og indirekte utslipp knyttet til veibyggingen (materialbruk, transport av materialer og bruk av anleggsmaskiner), mens dette per i dag ikke gjøres for jernbaneprosjektene i samme utredningsfase. Jernbanesektoren benytter egne tidligfaseverktøy. Utslippstall fra anleggsvirksomheten for veiprosjektene er presentert i vedlegg 3.

Alle beregninger er basert på en referansebane for utviklingen i transportomfang og teknologivalg som er basert på:

- SSBs forventet befolkningsutvikling (MMMM-bane)
- vekst i privat konsum (Perspektivmeldingen, DEMEC)
- eksisterende og vedtatt utbygd infrastruktur
- bompengeomfang og kollektivtransport
- kjøretøyparken slik Transportøkonomisk institutt (TØI) tolker Nasjonalbudsjettet 2019 (TØI-rapport 1689/2019)

I arbeidet med dette notatet ble det oppdaget at utslippsfaktoren som har blitt benyttet i beregningene i EFFEKT har vært for lav for tunge kjøretøy. Det antas at dette har mindre å si i beregningene, men det jobbes med å sjekke dette ut.

Beregninger for veiprosjekter

Klimagassmodulen i EFFEKT brukes til å beregne endringer i CO₂-utslipp som følge av tiltak. Klimagassmodulen gir mulighet for å beregne CO₂-utslipp som følge av byggefase, drift og vedlikehold og endring i transportomfang. I tillegg er det mulig å beregne endring i CO₂-utslipp som følge av arealbeslag av myr, skog (lav, middels og høy bonitet) og jordbruksareal. Klimagassberegningene tar høyde for utvikling av kjøretøyparken for veigående kjøretøyer og endring i trafikkarbeid utover i tid. Referansebanen bestemmes av forventet befolkningsutvikling (SSBs MMMM-bane), og utvikling i kjøretøyparken. Utviklingen i kjøretøyparken baserer seg på forutsetningene fra Nasjonalbudsjettet for 2019 (Meld. St. 1 2018-2019) fram mot 2030. Forutsetningene er:

- 75 prosent av nye biler er elbiler
- 25 prosent av nye personbiler er ladbare hybrider
- 37,5 prosent av nye varebiler er elbiler
- dieselskjøretøyer med energieffektivisering for gods

For å beregne endring i utslipp fra transport benytter EFFEKT en energimodell som beregner forbrukt energi i tiltak og referanse med hensyn på kjøretøytype, fartsgrense, horisontalkurvatur og stigningsforhold.

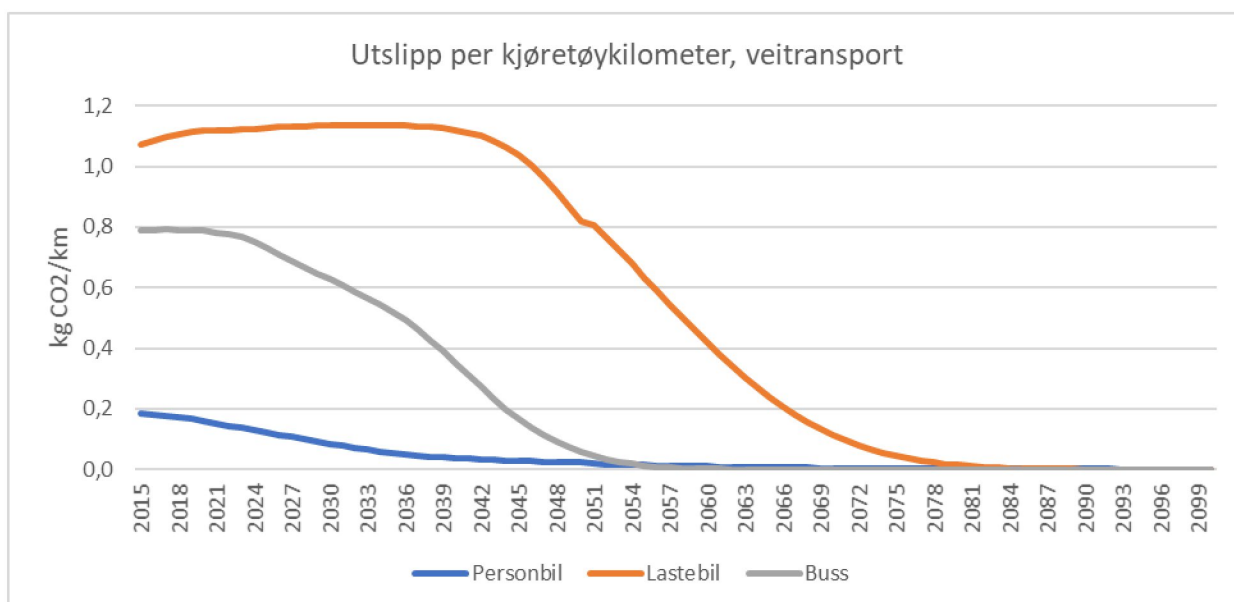
Fartsgrense påvirker også utslipp fra byggefasen indirekte. Alt dette påvirker materialmengder, transportarbeid og maskintimer som går med til å bygge veien, og dermed også utslipp.

I ferjeavløsningsprosjekter, velges ulike ferjetyper i referansealternativet. Bruker kan legge inn egendefinert ferje for best mulig å representere hva slags ferje som trafikkerer sambandet i virkeligheten. EFFEKT vil automatisk justere frekvensen og antall ferjer over tid etter hvert som trafikkmengden vokser. Hvilken energibærer som blir valgt blir gjeldende for hele analyseperioden.

Bompengeinnkreving påvirker transportomfanget på prosjektene, og kan gi overføring av reiser til andre transportformer. Statens vegvesen har beregnet de store investeringene med bom i 2030 og uten bompenger i 2050. Nye Veier har beregnet tiltaksstrekningene uten bompenger, men med bompenger i referanse i 2030¹.

Beregninger for jernbaneprosjekter

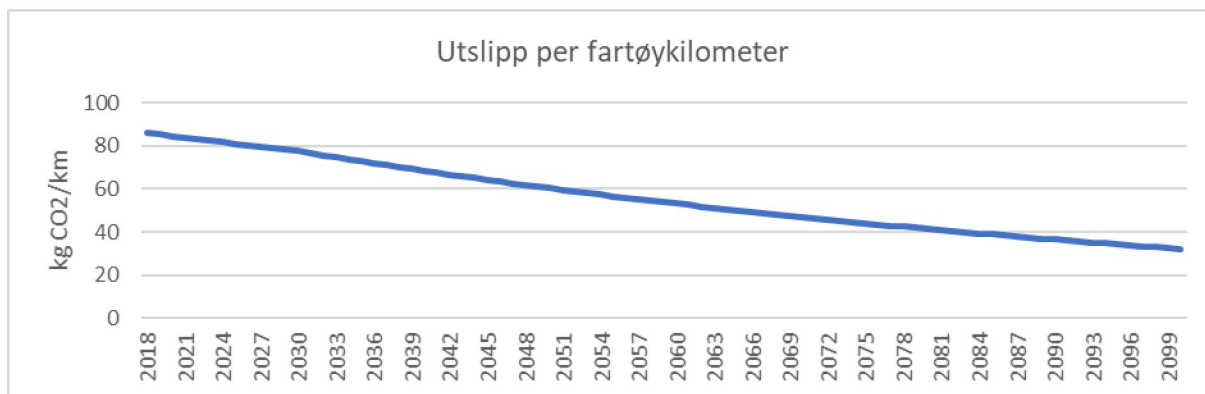
Utslipp fra transport med jernbane er beskjedent. Utslippseffekten av jernbaneprosjektene oppstår i hovedsak som følge av at transport flyttes fra vei til bane. For å beregne utslippseffektene, har Jernbanedirektoratet lagt TØIs framskrivinger av kjøretøyparken til grunn for utslipp fra veitransporten, prognostisert vekst i trafikkarbeidet for å utlede utslippsbaner for veitransport.



Figur 8 - Utslippsfaktorer for veitransport som er benyttet i beregningen av jernbaneprosjektene.

For utslipp fra skip er det beregnet et vektet gjennomsnitt av de ulike skipstypene som er relevante for overføring mellom skip og jernbane. Utslippene per fartøykilometer vises i figuren under.

¹ For detaljer, se: https://www.nyeveier.no/media/i3lnt5t3/ntp-oppdrag9_h%C3%B8st-transport-og-nk-beregninger.pdf



Figur 9 - Utslippsfaktorer for fartøy som er benyttet i beregning av jernbaneprosjektene.

For jernbane er det ingen tilsvarende utslippsbaner for tog som kjører med dieseldrift. For disse er det antatt samme utslipp som i dag frem til 2050. Etter 2050 er utslipp per togkilometer satt til 0, i tråd med konklusjonen fra Jernbanedirektoratets NULLFIB-prosjekt.

Ettersom jernbanen i dag står for en marginal andel av utslipp fra transportsektoren, vil dette ha lite innvirkning på nasjonale utslipp. Enkelttiltak som tradisjonell elektrifisering eller en eller annen form for nullutslippsteknologi vil potensielt føre til store endringer for jernbanesektoren i løpet av kort tid.

Beregninger for Kystverkets prosjekter

Kystverket benytter FRAM til å beregne endringer i CO₂-utslipp som følge av tiltak i farleden. I FRAM-modellen er det mulig å beregne endringer i CO₂-utslipp som følge av endret distanse og seilingsfrekvens. Kystverket beregner per i dag ikke endringer i CO₂-utslipp i bygge- eller drifts- og vedlikeholdsfasen.

Beregningene er i tillegg til punktene som er nevnt i innledningen basert på teknologiutvikling i form av effektivitetsforbedringer og endringer i drivstoffsammensetning. Beregningene tar utgangspunkt i rapporten «Maritime Forecast to 2050 – Energy Transition Outlook 2018». Rapporten var siste oppdaterte kilde når Kystverkets analysearbeid startet i 2019.

Energieffektivitet

I «Maritime Forecast to 2050 – Energy Transition Outlook 2018» er det gjort beregninger på energieffektivitet frem mot 2050, både med og uten fartsreduksjon. Som input i analysene er det benyttet tall for energieffektivitet uten fartsreduksjon, da dette blir hensyntatt andre steder i FRAM. Antagelsen er basert på beregningene gjort av teamet bak rapporten «Maritime Forecast to 2050 – Energy Transition Outlook 2018». I rapporten er det beregnet en energieffektivitetsreduksjon på 20 prosent i 2050. Dette kan variere fra skipstype til skipstype, men det finnes ikke tilstrekkelig grunnlag for å differensiere for det i 2050 per dags dato. I Kystverkets analyser legger man til grunn enn energieffektivitet på 20 prosent for alle skipstyper i 2050, sammenlignet med dagens energiforbruk.

Drivstoffsammensetning

I Kystverkets analyseverktøy FRAM er det antatt at alle skipstyper bruker MGO og HFO i 2018. Som følge av at andelen skip som bruker andre typer drivstoff i 2018 er såpass liten, er det sett bort i fra i denne sammenhengen. Samme vurdering er gjort for skipene som opererer i «deep sea» segmentet, da estimert energimiks for «deep sea» i 2050 er veldig likt «short sea». Derfor er fordelingen for 2050 anslått av «Maritime Forecast to 2050 – Energy Transition Outlook 2018» av DNV GL for «Shipping energy mix 2050, short sea». I analysene har vi antatt at ulike typer drivstoff blir likt fordelt over alle skipstyper. Tabellen under viser andeler av ulike drivstofftyper i 2018 og 2050 benyttet i Kystverkets analysemodell FRAM.

Tabell 1 Oversikt over drivstoffsammensetning 2018 og 2050 i Kystverkets beregninger

Drivstofftype	2018	2050
MGO og HFO	100 %	27 %
LNG	0 %	23 %
Karbonnøytrale drivstoff	0 %	39 %
Elektrisitet	0 %	11 %

3. KLIMAGASSVIRKNINGER AV PRIORITERTE PROSJEKTENE I NTP 2022-2033

Den totale utslippsendringen sammenlignet med nullalternativet fra transport, drift og vedlikehold (kun vei) som følge av de prioriterte prosjektene innenfor Jernbanedirektoratets, Statens vegvesens og Kystverkets ramme A og B, og Nye veiers tre grupper av tiltak, er vist i figur 10. Utslippseffekten fra bygging av infrastrukturen og fra arealbruksendringer er ikke inkludert.

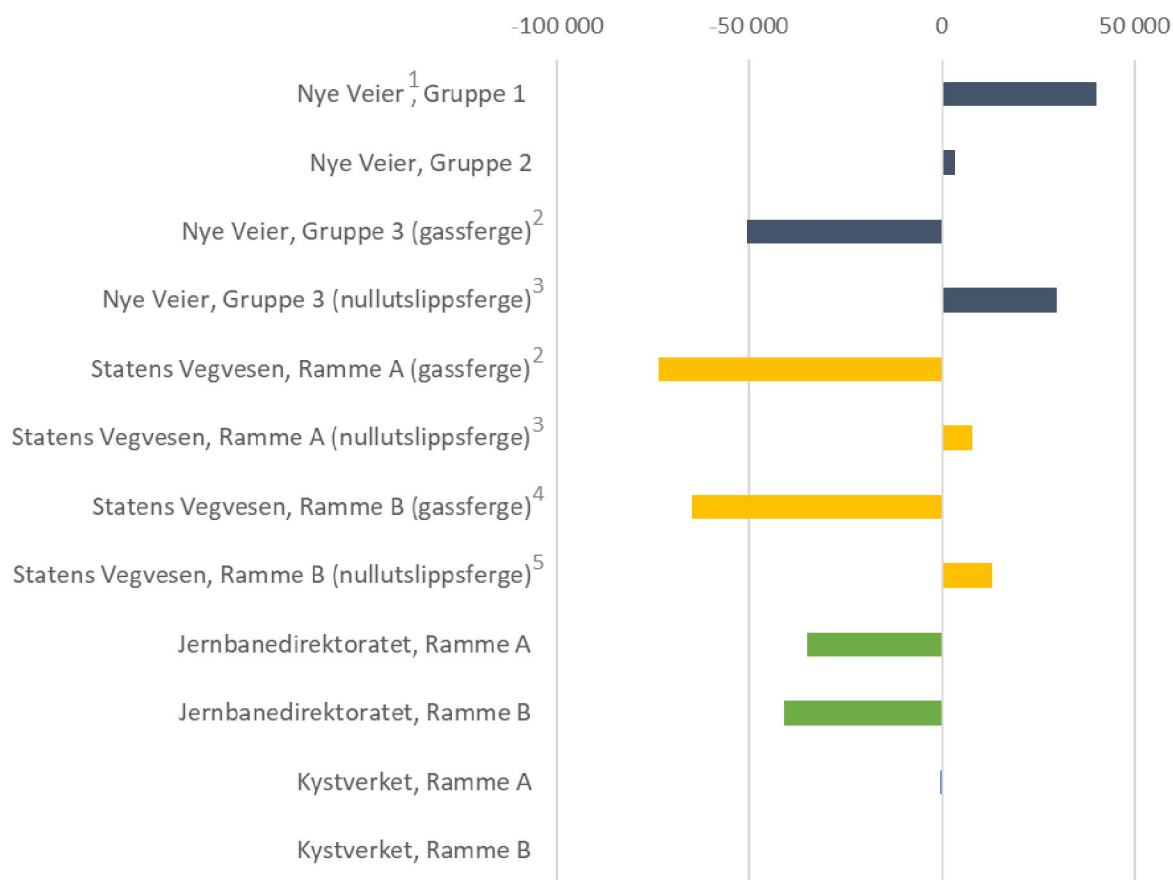
De beregnede utslippsendringene er en funksjon av den beregnede endringen i transportarbeid, og forutsetninger om utvikling i kjøretøypark og ferjetyper.

Endring av km vei i det enkelte tiltaket vil også ha betydning, da prosjekter som går over lengre strekninger generelt vil påvirke trafikkmengdene over et større område.

Forutsetninger rundt ferjetypeteknologi har stor påvirkning på resultatene som presenteres. Det er ulike forutsetninger for ulike prosjekter. Noen steder forutsettes elektrisk drift av ferjen i referansen, mens og andre steder LNG eller diesel. I

tabell 2 vises det hvordan dette kan virke inn med ulike forutsetninger om ferjeteknologi i nullalternativet.

Utslipp fra prioriterte prosjekter i 2030



1: Nye Veier opererer med en annen prioriteringsmodell og tidslinje (frem til 2041) enn de andre virksomhetene. Tallene er således ikke direkte sammenlignbare.

2: Ett av de prioriterte prosjektene avløser tre ferjesamband. I nullalternativet er det forutsatt gassferge på ett samband, og elferge på de to andre.

3: Her er det i nullalternativet forutsatt nullutslippsløsninger på alle fergestrekninger.

4: To av de prioriterte prosjektene er fergeavløsningsprosjekt som til sammen avløser fem fergesamband. I nullalternativet er det forutsatt gassferge på ett av disse, mens resterende er forutsatt el/hydrogenferge.

5: Alle de fem sambandene som avløses av de to prioriterte fergeavløsningsprosjektene er forutsatt med el/hydrogen.

Figur 10 - Endring i transportutslippene (og drift og vedlikehold for Statens vegvesen og Nye Veier) i 2030 som følge av de prioriterte prosjektene i ramme A og B for Statens vegvesen, Jernbanedirektoratet og Kystverket og prioriteringsgruppe 1, 2 og 3 for Nye Veier. Tallene inkluderer ikke utslipp fra bygging av infrastrukturen. Enhet: tonn CO₂-ekv i 2030.

Tabell 2- Endring i tonn CO₂ av bundne og prioriterte prosjekter som starter og åpner i tolvårsperioden

	Endring CO ₂ (tonn) Direkte utslipp fra transport, drift og vedlikehold ²			
		Åpningsåret (2026)	2030	2050
Nye Veier³	Bundne prosjekter ⁴	Oppdateres	Oppdateres	Oppdateres
	Gruppe 1	51 000	40 000	16 000
	Gruppe 2	4 000	3 000	3 000
	Gruppe 3 (gassferje/nullutslippsferje i referanse for E39 Stord-Os)	- 45 000 / + 34 000	- 51 000 / + 30 000	- 86 000 / + 18 000
Statens vegvesen	Bundne prosjekter	-68 100	- 65 000 / 11 000	-58 000
	A (gassferje/nullutslippsferje i referanse ⁵)	-66 100	- 73 000 / + 8 000	- 93 000 / + 12 000
	B (gassferje/nullutslippsferje i referanse ⁶)	-57 800	- 65 000 / + 13 000	- 78 000 / + 23 000
Jernbanedirektoratet	Bundne prosjekter	- 29 000	- 26 000	- 15 000
	A	- 40 000	- 41 000	- 52 000
	B	- 43 000	- 42 000	-53 000
Kystverket⁷	A	- 1 200	- 700	- 700
	B	- 1300	- 760	- 760
	Uprioritert	- 450	-360	-360

² Positive tall er utslippøkning, negative tall er utslippsreduksjoner

³ Nye Veier opererer med en annen prioriteringsmodell enn de øvrige transportvirksomhetene. Tidslinjen for Nye Veiers innspill strekker seg potensielt frem til 2041. Tallene for Nye Veiers strekninger er derfor ikke direkte sammenlignbare med de andre transportvirksomhetene, da utslippene potensielt vil foregå over et lengre tidsrom.

⁴ Nye Veier er i prosess med å oppdatere beregningene for eksisterende portefølje. Når det gjelder utslippsendringer fra bundne prosjekt, vil dette leveres så snart oppdateringene er klare, tentativt medio februar. Tall vil leveres for prosjekter i Nye Veiers eksisterende portefølje, hvor det foreligger en veutbyggingsavtale.

⁵ Samlet utslipp av prioriterte prosjekter når det er forutsatt nullutslippsferjer for alle de tre sambandene som erstattes av E39 Ådland – Sveгатjørn

⁶ Samlet utslipp av prioriterte prosjekter når det er forutsatt nullutslippsferjer for alle de tre sambandene som erstattes av E39 Ådland – Sveгатjørn

⁷ Tall for 2030 og 2050 er gjennomsnittlig reduksjon i utslipp per år over analyseperioden

4. KLIMAGASSUTSLIPP SOM FØLGE AV ENKELTPROSJEKTER

Transportvirksomhetene viser i

Tabell 2 CO₂ utslippet av vedtatte og pågående prosjekter i 2022, samt prosjekter som starter opp og åpner i perioden

CO₂-utslipp av enkeltprosjektene som er prioritert av Statens vegvesen, Jernbanedirektoratet og Kystverket i første seksårsperiode er vist i vedlegg 1. Det samme er Nye Veiers foreslåtte prosjekter.

CO₂-utslipp påvirkes både av teknologisk utvikling (i analysene representert med utvikling i kjøretøyparken) og trafikkvekst. Bompengeprosjekter som er beregnet med bom i 2030 gir en avvisning av trafikk, mens når bom er fjernet i 2050 faller denne avvisningseffekten bort. Trafikken i 2050 er dermed høyere enn i 2030 for disse prosjektene. Det skyldes både generell trafikkvekst og som følge av bortfall av bompenger.

Statens vegvesen

Tabell 2 viser at Statens vegvesens prioriterte portefølje (nye prosjekter) samlet gir en reduksjon i CO₂-utslipp knyttet til kjøretøyer og ferjer i 2030 og 2050, både i ramme A og i ramme B. Resultater for enkeltprosjekter er vist i vedlegg 2.

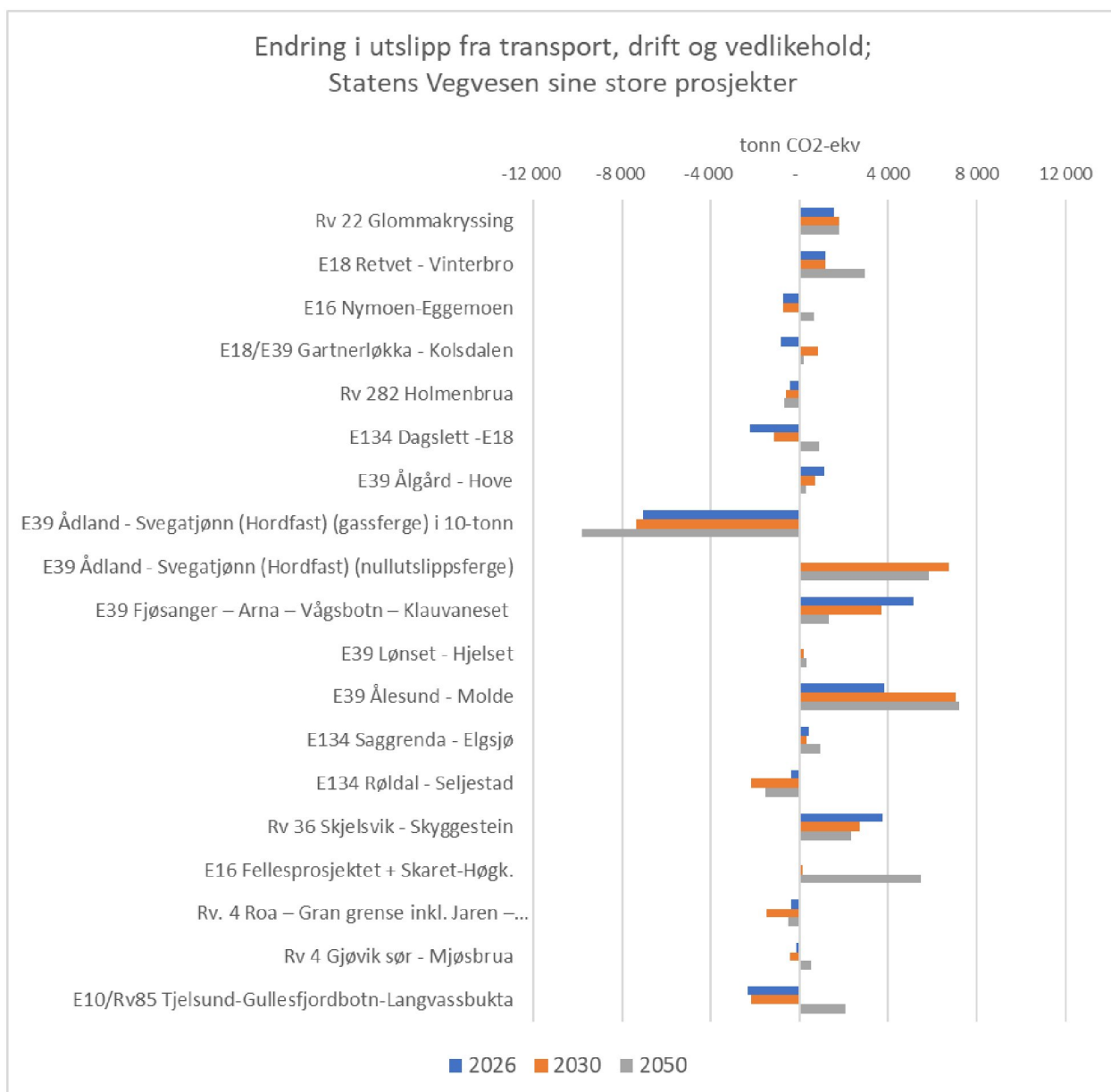
I 2030 er utslippsreduksjonen på om lag 73 000 tonn CO₂-ekv i ramme A, og 65 000 tonn CO₂-ekv i ramme B. Det er prosjektene som har større endringer i transportomfang som gir de største endringene i CO₂-utslipp. Prosjektet E39 Ådland – Sveгатjørn (Hordfast) er utslagsgivende for reduksjonen. Resultatet er svært følsomt for de tekniske forutsetningene når det gjelder ferje. I prosjektet erstattes tre ferjestrekninger av en fast forbindelse. To av ferjene er forutsatt elektrisk drevet. På sambandet Halhjem – Sandvikvåg er det ikke mulig å opprettholde samme overfartstid som i dag på 45 minutter, med dagens teknologi for elektrisk drevne ferjer. Dette ville i så fall måtte bety flere ferjer. På lengre sikt kan det bli mulig å erstatte dagens LNG-drevne ferjer med f.eks. løsninger basert på hydrogen. På kortere sikt er det mulig å bruke flytende biogass (LBG) istedenfor naturgass (LNG).

I

Tabell 2 presenteres også resultat for 2030 og 2050 ved forutsetning om utslippsfri ferje. Ved forutsetning om utslippsfri ferje på alle samband, endrer resultatet seg fra å være en utslippsreduksjon til å være en utslippsøkning. Økningen av klimagassutslippene i 2030 er på rundt 8 000 tonn CO₂-ekv i ramme A og 13 000 tonn CO₂-ekv i ramme B.

Bundne prosjekter gir samlet en reduksjon i CO₂-utslipp i 2030 på om lag 65 000 tonn CO₂ og 58 000 tonn i 2050. Den største reduksjonen er knyttet opp mot E39 Rogfast, hvor det er forutsatt LNG i referansealternativet. Det Norske Veritas har i et arbeid for Vegdirektoratet vurdert det som urealistisk å bruke batteriferjer på sambandet som følge av seilingslengde og værutsatt strekning. Dersom vi som et ytterpunkt forutsetter at disse ferjene går på hydrogen fra starten av analyseperioden, ville bundne prosjekter gitt en økning i utslipp på om lag 11 000 tonn CO₂-ekvivalenter i 2030.

Direkte byggeutslipp av de store prosjektene som er prioritert i første seksårsperiode, presenteres i Vedlegg 3: Tabell 14.



Figur 11 - Utslipp i 2026, 2030 og 2050 som følge av Statens vegvesens store prosjekter i ramme B første 6 år. Kun prosjekter med en utslippsendring over 500 tonn CO₂-ekv er vist. **Enhet: tonn CO₂-ekv bortsett fra Hordfast (gassferje-alternativet) som er i 10 tonn CO₂-ekv.** Prosjektet E10/Rv85 Tjelsund-Gullesfjordbotn-Langvassbukta er ikke et stort prosjekt, men et OPS.

Nye Veier

Nye Veier har som nevnt en annen prioriteringsmodell enn de andre transportvirksomhetene. Selskapets styre prioriterer utbyggingsrekkefølge etter samfunnsøkonomisk lønnsomhet, basert på faktagrunnlag og innstilling utarbeidet av selskapets ledelse. Det er derfor ikke tidfestet nøyaktig når de enkelte prosjektene i Nye Veiers NTP-innspill eventuelt vil igangsettes. Tidslinjen strekker seg potensielt helt frem til 2041.

Dette utgjør en viktig forskjell sammenlignet med de andre transportvirksomhetene. Leseren må derfor være oppmerksomme på at tallene mellom Nye Veier og de andre transportvirksomhetene ikke nødvendigvis er direkte sammenlignbare når det gjelder tidshorisont. Se Nye Veiers tidligere besvarelser av NTP-oppgaver for mer utfyllende informasjon om selskapets prioriteringsmodell.

Nye Veier har i NTP-oppdrag 9 spilt inn prioriteringer innenfor fire alternative finansieringsrammer, og fordelt på tre grupper. I

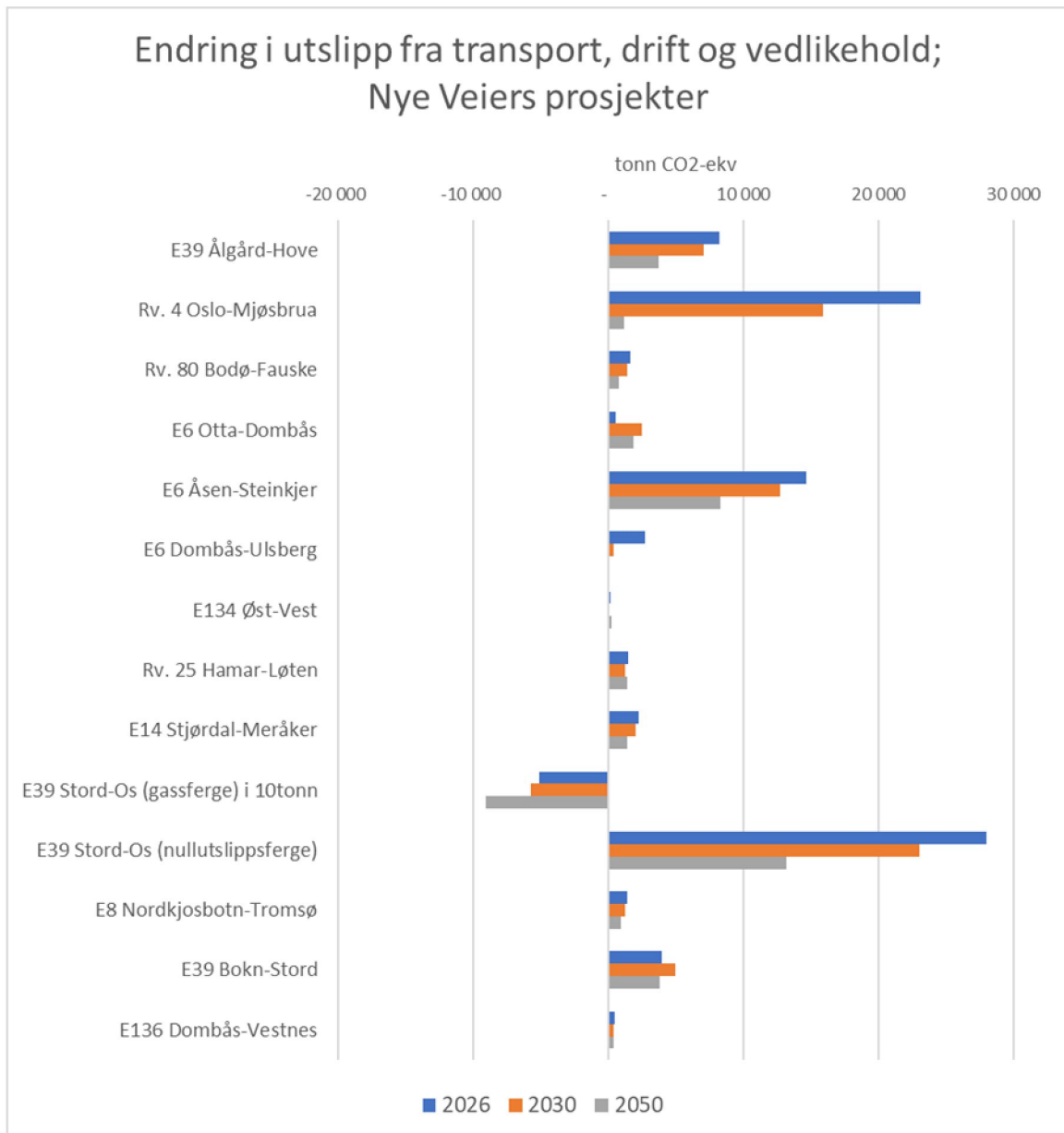
Tabell 2 er derfor Nye Veiers innspill sortert etter «Gruppe», og ikke etter «Ramme», som for de andre transportvirksomhetene.

Utslippene fra gruppe 1 beregnes høyest av de tre gruppene. Hovedgrunnen til dette er at det i gruppe 1 ligger inne flere utbyggingsprosjekter over lengre avstander. Utbyggingsprosjekter som berører lange strekninger, vil påvirke utslippene mer enn utbyggingsprosjekter som går over kortere avstander. Se tabell 16 i vedlegg 5 for detaljer om de enkelte prosjektene. Av tabellen ser man også at forutsetningene som legges inn i modellene er svært følsomme for forutsetninger om ferjeteknologi. Dersom gassferje forutsettes for E39 Stord – Os, kommer gruppe 3 ut med en utslippsreduksjon. Dersom nullutslippsferje forutsettes, kommer gruppe 3 ut med en utslippsøkning. Når man skal vurdere klimaeffekt av strekninger hvor vei erstatter ferje, er det derfor viktig å vurdere klimaeffekten i sammenheng med mulig utvikling i ferjeteknologi i perioden.

Ellers er den generelle tendensen at veiprojekter medfører en utslippsøkning fra trafikk i åpningsåret sammenlignet med nullalternativet, og at utslippene faller utover i perioden grunnet endring i kjøretøyparken. Hvilke forutsetninger som legges inn for utvikling i kjøretøyparken er således også av stor betydning for de beregnede utslippene. En raskere overgang til nullutslipps kjøretøyer i kjøretøyparken vil redusere utslippene.

På Rv 4 Oslo-Mjøsbrua reduseres utslippene betydelig fra 2030 til 2050. I tillegg til effekten av den generelle innfasingen av nullutslippskjøretøy, vil det overføres en del trafikk til Rv4 fra E6, noe som reduserer reiselengde med rundt 20 km for en del trafikanter. Kortere kjørelengde gir også utslag i lavere utslipp for disse.

Tabell 16 i vedlegget viser utslipp fra transport, drift og vedlikehold av de foreslåtte strekningene. I tillegg til endrede utslipp fra trafikk, innebærer bygging av infrastruktur alltid et utslipp fra anleggsarbeid i byggeperioden. Anleggsarbeid vil medføre utslipp enten man bygger bygninger, vei, bane, lufthavn eller kaianlegg. Direkteutslipp fra anleggsarbeidet er for Nye Veiers foreslåtte strekninger beregnet ved hjelp av klimagassmodulen i EFFEKT, og er oppgitt i tabell 17 i vedlegget. Det er viktig å understreke at beregningene er gjort i tidlig fase. Det endelige klimagassutslippet knyttet til anleggsarbeidet vil avhenge av en rekke faktorer, som videre planarbeid, optimalisering, eventuelle kontraktsbestemmelser osv. Det eksisterer en rekke mulige virkemidler for å redusere utslippene fra anleggsarbeid, som ikke er hensyntatt i tabellen.



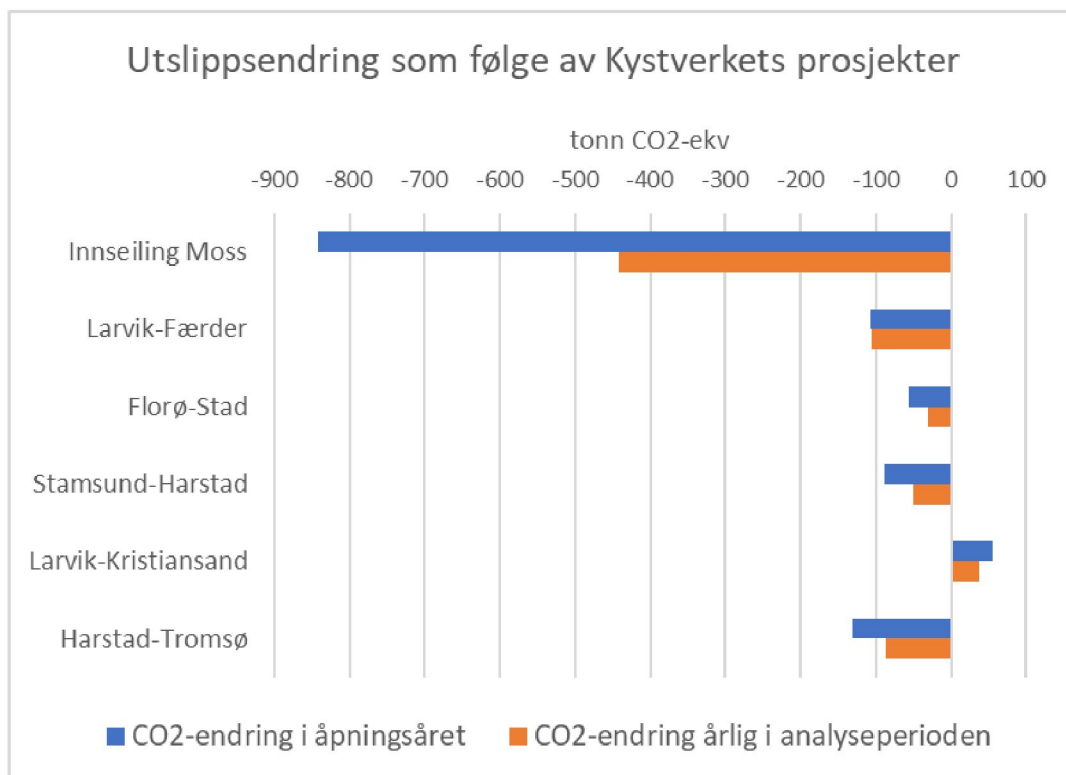
Figur 12 - Utslipp i 2026, 2030 og 2050 som følge av Nye Veiers foreslåtte strekninger. **Enhet: tonn CO₂-ekv bortsett fra E39 Stord-Os (gassferje-alternativet) som er i 10 tonn CO₂-ekv.**

Kystverket

Figur 13 viser Kystverkets tall for prosjekter med utslippsreduksjon større enn 50 tonn i ramme A og ramme B. For 2030 og 2050 er tallene like og angir gjennomsnittlig reduksjon per år i analyseperioden (75 år). Prosjektene fører til kortere distanse for skip eller redusert frekvens som følge av økt kapasitet i farleden. Dette gir redusert drivstoff-forbruk og dermed en reduksjon av utslippene.

Det er kun beregnet utslipp i driftsfasen. Kystverket ikke har metodikk for å beregne CO₂ i anleggs- og vedlikeholdsfasen i tidligfase, som tidligere nevnt. Utslipp beregnes i etterkant ut fra start-slutt i anleggsfasen. Forventet CO₂-utslipp beregnes basert på drivstoffs-budsjett og regnskap av entreprenør før, og etter endt prosjekt. De største CO₂-utslippene i Kystverkets prosjekter kommer fra graving og sleping av lekter, mens transport og merking utgjør mindre poster.

Den årlige gjennomsnittlige utslippsreduksjonen er på henholdsvis 700 og 800 tonn CO₂-ekv for ramme A og B. Totalt er utslippsreduksjonen på 52 000 tonn CO₂-ekv og 57 000 tonn CO₂-ekv for henholdsvis ramme A og B, se vedlegg 7 som viser tall for Kystverkets enkeltprosjekter i tabell 18 og 19. I tillegg er det oppgitt tall i tabell 2 for uprioriterte prosjekter, her inngår prosjektene Innseiling Borg, Indre led Mandal – Lindesnes, Stad skipstunnel, Brønnøyleia, Trelastleia, Tønnessundet, Sandnessundet, Straumholet og Tromsøsundet. For disse prosjektene er utslippsreduksjonen 450 tonn CO₂-ekvivalenter i åpningsåret og gjennomsnittlig utslippsreduksjon per år 350 CO₂-ekvivalenter.

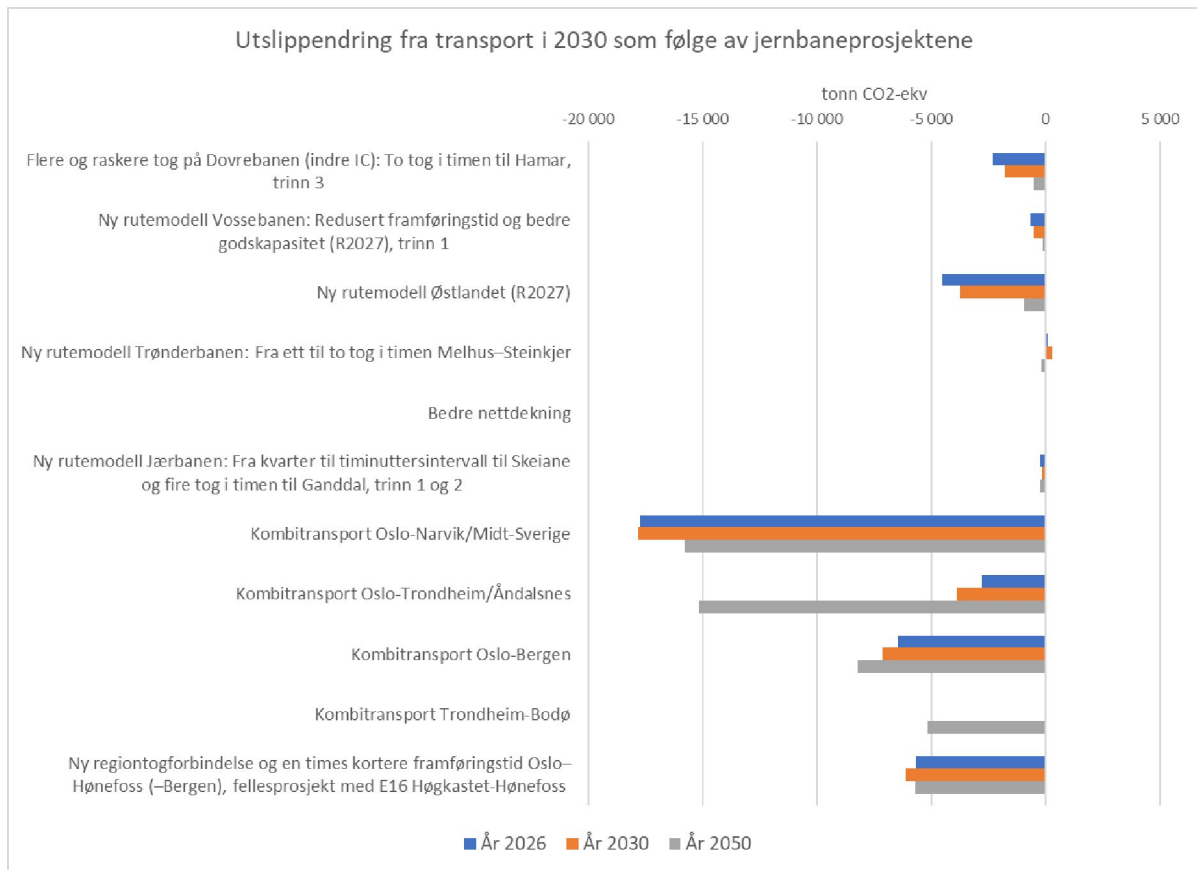


Figur 13 - Utslippsendring som følge av Kystverkets prosjekter. Det er kun vist prosjekter med en utslipps effekt over 50 tonn CO₂.

Jernbane

Figur 14 viser endring i reduksjon i CO₂-utslipp som følge av bundne og foreslåtte prosjekter innenfor ramme A og B i første seksårsperiode til NTP 2022-2033. Det er kun vist utslipp fra driftsfasen for jernbaneprosjektene. I hovedsak dreier reduksjonen i CO₂ seg om reduksjon som følge av overført trafikk fra vei til bane. Dette bidrar jernbanesatsing til gjennom å opprettholde og forbedre tilbudet til de reisende og godstransportører. For effektpakken «Ny rutemodell Trønderbanen: Fra ett til to tog i timen Melhus – Steinkjer» er det en økning i utslipp. Dette skyldes økt trafikk på strekninger som ikke er elektrifisert, og denne økningen i togtrafikk veies ikke tilstrekkelig opp av overført trafikk for vei. Effekten av elektrifisering av strekningen Trondheim – Stjørdal, samt på Meråkerbanen inngår blant de bundne prosjektene.

Mye av klimaeffekten kommer fra effektpakken for kombitransport mellom de store byene. Disse effektpakken fører også til utslippskutt lengre inn i framtiden, som følge av forutsetninger om at godstransporten blir utslippsfri senere enn persontransporten. Dette understrekes også av at lønnsomheten i effektpakken øker forholdsvis mye dersom det legges til grunn en høyere karbonpris (se kapitlet «Følsomhetsanalyser»)



Figur 14 - Utslippendingring i 2026, 2030 og 2050 som følge av jernbaneprosjektene

5. NTP SITT BIDRAG TIL NORGES KLIMAMÅL I 2030

Norge har under Parisavtalen forpliktet seg til å redusere utslippene med 50-55 %, sammenlignet med 1990-nivå. Under klimaavtalen med EU har Norge forpliktelser om å redusere utslippene med 40 % i ikke-kvotepliktig sektor innen 2030, sammenlignet med 2005-nivå, og netto null utslipp i arealbrukssektoren, dvs. at utslipp i sektoren ikke skal overstige opptak.

Bygging av samferdselsinfrastruktur vil i de fleste tilfellene gi en trafikkvekst som følge av et bedre tilbud. Utbygging av store veiprosjekter som gir økt trafikkarbeid, vil gi en utslippsøkning, mens utbygging av jernbaneprosjektene gir en utslippsreduksjon som følge av flytting av trafikk fra veg til bane. Utbedring av farleder etc. som ligger i Kystverkets portefølje har relativt små utslippseffekter.

For prosjektene som erstatter et eller flere ferjesamband med vei/bru/tunnel, er utslippseffekten avhengig av hva man forutsetter i nullalternativet som ferjeteknologi og endring i trafikkarbeid som prosjektet gir. Dersom man forutsetter at veien erstatter en ferje drevet med fossile drivstoff, vil veiprosjektene som regel gi en utslippsreduksjon. Dersom man derimot forutsetter at veien erstatter en nullutslippsferje, gir prosjektene en utslippsøkning.

For alle transportformene er det med andre ord viktig å være oppmerksom på at utslippstallene er basert på framskrivninger under gitte forutsetninger. De endelige virkningene prosjektene vil medføre for utslipp, vil avhenge av en rekke faktorer, blant annet hvordan den overordnede politikken de neste årene vil påvirke utviklingen i kjøretøyparken, samt hvilke tiltak den enkelte virksomhet gjør for å redusere utslipp fra byggefase.

Bygging av samferdselsinfrastruktur medfører betydelige klimagassutslipp. Det gjelder både direkte utslipp (bruk av diesel), indirekte utslipp (produksjon og transport av materialer) og utslipp fra arealbruksendring. Høy aktivitet på utbygging kan medføre at det blir mer krevende å nå klimamålene. Samtidig er det mye som kan gjøres for å redusere utslippene fra bygging av infrastruktur i årene som kommer, som f.eks. økt bruk av klimagassbudsjetter og vektning av klimagassreduksjon i konkurranser og kontrakter.

I underlagsdokumentene til NTP 2018-2029 ble det foreslått å sette mål om at utslippene fra bygging av samferdselsinfrastruktur skal reduseres med 40 % innen 2030 og at utslippene fra drift og vedlikehold skal reduseres med 50 % innen 2030. Etterspørselen etter lav- og nullutslippsteknologi vil kunne gi et viktig signal både nasjonalt og internasjonalt og bidra til teknologiutvikling og -implementering. Det er per i dag ikke en standardisert tilnærming på tvers av transportvirksomhetene for hvordan transportvirksomhetene skal operasjonalisere og oppnå disse målene, men vi jobber med å implementere klima- og miljøtiltak.

I rapporten Klimakur 2030 har flere virksomheter utredet tiltak som til sammen kan gi utslippskuttene som trengs for å oppfylle Norges klimaforpliktelser. For flere av tiltakene kan NTP være et viktig virkemiddel for å gjennomføre tiltakene i ikke-kvotepliktig sektor. Det gjelder spesielt følgende tiltak:

- Nullvekstmålet for persontrafikk i de største byområdene
- Overføring av gods fra vei til sjø og bane
- Logistikkoptimalisering lastebiler, spesielt introduksjon av modulvogntog (MVT)
- Innføring av elektriske kjøretøyer på vei – infrastruktur for lading
- Tiltak på ferjer
- Nullutslippsløsning for jernbane

Med hensyn til utslipp fra anlegg, drift og vedlikehold av infrastruktur er det viktig at virksomhetene bruker sin innkjøpsmakt og bidrar til utslippsreduksjon gjennom å stille riktige krav til entreprenørene. I tillegg vil det være viktig å bruke klimagassutslipp som grunnlag for tildeling og bonusordninger. Elektriske anleggsmaskiner og lastebiler, og bruk av hydrogen og biodrivstoff kan bidra til utslippsreduksjon på

anleggsplasser. Bedre logistikk og effektivisering er andre aspekter som kan redusere utslippene vesentlig, bl.a. ved å unngå massetransport.

Når det gjelder utslipp fra trafikkendringer som følge av infrastrukturprosjekter, vil ikke byggingen av infrastrukturen i seg selv være det eneste som påvirker resultatet de kommende årene. Som beskrevet tidligere er analysene sensitive for teknologiendringer, både i ferjesamband og kjøretøypark. Det finnes en rekke overordnede virkemidler som vil påvirke utslippene, f.eks. det overordnede skatte- og avgiftssystemet for veitrafikken. Dette gjelder også utslipp fra anleggsarbeid, hvor f.eks. støtteordninger for overgang til nullutslippsmaskiner kan spille en viktig rolle.

Arealbruksendringer kan gi store utslipp av klimagasser, og all utbygging i skog og på jordbruksarealer og myr vil bidra til økning i utslippene i arealbrukssektoren. Dette vil gjøre det vanskeligere å innfri forpliktelsene om netto null for denne sektoren. Utslippene fra avskoging telles i sin helhet i hele avtaleperioden med EU (2021-2030), og er derfor spesielt avgjørende for å innfri forpliktelsen i avtalen. Nedbygging av myr kan også føre til store utslipp per arealenhet, men myrrealene er ikke en del av forpliktelsen før i andre periode (2026-2030). Fokus på utslippene fra arealbruksendringer i alle deler av planarbeidet er avgjørende for at utslippene skal minimeres.

Det er ikke mulig å gi et enkelt svar på hvordan de foreslåtte prosjektene vil slå ut i lys av Norges klimamål for 2030, pga dette vil avhenge av en rekke faktorer. Samtidig er det mulig å peke på den generelle tendensen om at jernbaneprosjekter, spesielt de prosjektene som bidrar til godsoverføring fra vei/sjø gir en utslippsreduksjon, mens veiprosjekter generelt gir en utslippsøkning (men virkningene er som nevnt teknologisensitive for alle transportformene).

Statens vegvesen er den største innkjøperen av ferjetjenester i Norge, med om lag halve omsetningen i ferjemarkedet. Statens vegvesen er en aktiv innkjøper, og har benyttet handlingsrommet som offentlige innkjøp gir til å introdusere tre nye energibærere; flytende naturgass, batteri-elektrisk drift og nå flytende hydrogen. I perioden 2015-2022 vil denne utviklingen redusere utslippet i riksveiferjedriften med om lag 40 pst., og teknologisk utvikling muliggjør nullutslipp innen 2030. Utslippsreduksjonene er store, ikke bare i norsk ferjedrift, men også i norsk og internasjonal skipstrafikk. Teknologit utviklingen legger til rette for norsk industriutvikling innenfor null- og lavutslippsteknologi.

Nye Veier har en aktiv tilnærming til bruk av offentlige anskaffelser som klimatiltak. I alle prosjekter stilles det krav om utslippsbudsjetter, samt krav til utslippsreduksjon sammenlignet med en basisberegning. Selskapet har også foreslått at det settes av dedikerte midler for å fase inn fossilfri teknologi på selskapets anleggsplasser. Nye Veier innførte nylig krav om CEEQUAL-sertifisering av alle kommende prosjekter for å bidra til omstilling av anleggsbransjen i mer bærekraftig retning.

6. FØLSOMHETSANALYSER

Følsomhet karbonpris

Transportvirksomhetene har gjennomført følsomhetsanalyser knyttet til endret CO₂-pris pr tonn. Følsomhetsanalysen er kun gjennomført ved å endre enhetsprisen (kr/tonn) i nyttekost-analyse. I analysene er det kun tatt hensyn til klimagassutslipp fra transport, drift og vedlikehold, ikke fra bygging og arealbruksendringer.

Usikkerhet i beregningene

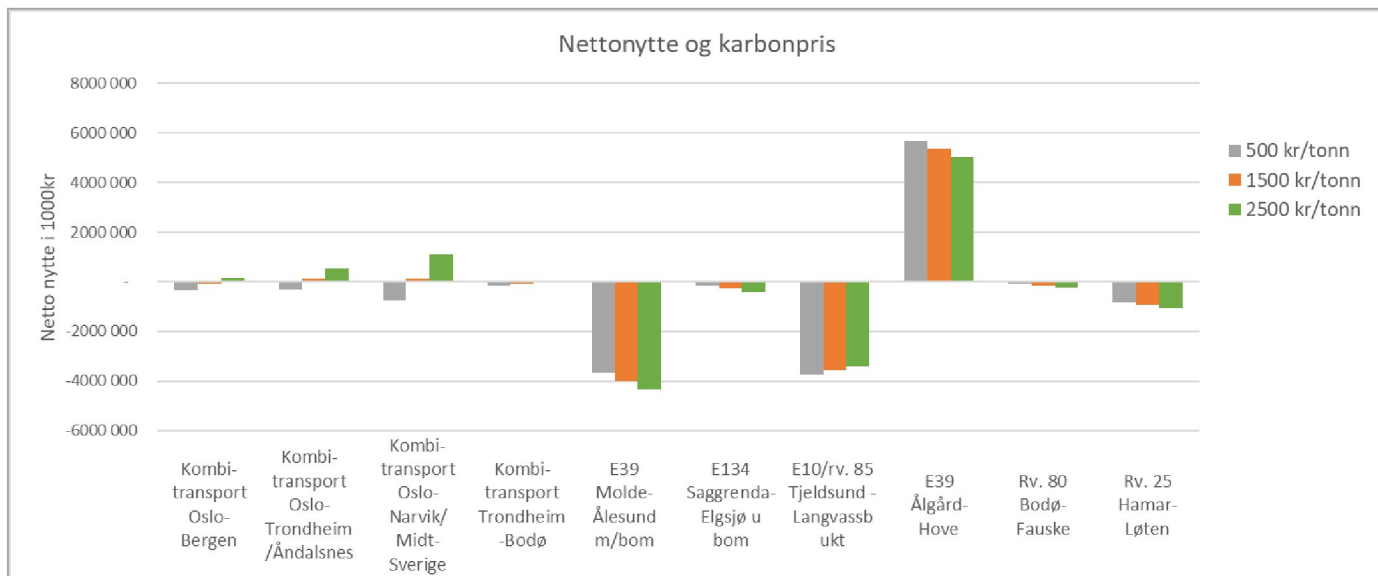
Det er flere usikkerhetsmomenter knyttet til beregningene av CO₂-utslipp. Nivå på CO₂-pris vil påvirke resultatene av de samfunnsøkonomiske analysene for de enkelte prosjektene. Det er usikkerhet rundt hvordan CO₂ skal prises, derfor har transportvirksomhetene gjennomført følsomhetsanalyser med ulik CO₂ pris. Vi er kjent med at framskrivningene av salg for fossilfrie biler er betydelig endret fra Nasjonalbudsjett 19(NB 19) til NB 21. Dette vil for beregningsårene 2030 og 2050 påvirke utslippene av CO₂ fra veitransport. Med oppdaterte framskrivinger vil utslippene fra veitransport beregnes noe lavere enn med dagens framskrivinger.

*

Tabell 3 - Klimakostnader, NN og NNB ved ulike karbonpriser for utvalgte prosjekter. Positive tall er en nytteeffekt, mens negative tall er økte kostnader

		Kr/ tonn	Klima- kostnader i 1000kr	NNV i 1000kr	NNB
Jernbane	Oslo-Bergen	500	119 000	-339 000	-0,3
		1500	357 000	-95 000	-0,1
		2500	416 000	149 000	0,1
	Oslo Trondheim	500	191 000	-309 000	-0,2
		1500	573 000	108 000	0,1
		2500	956 000	526 000	0,4
	Oslo Narvik	500	343 000	-741 000	-0,25
		1500	1 028 000	177 000	0,06
		2500	1 713 000	1 094 000	0,36
	Trondheim Bodø	500	31 000	-156 000	-0,28
		1500	91 000	-72 000	-0,13
		2500	153 000	12 000	0,02
Statens Vegvesen	E39 Molde-Ålesund m/bom	500	-113 000	- 3 677 000	-0,26
		1500	-340 000	- 4 010 000	-0,28
		2500	-567 000	- 4 344 000	-0,31
	E134 Saggrenda-Elgsjø uten bom	500	-29 000	- 149 000	-0,09
		1500	-88 000	- 283 000	-0,17
		2500	-146 000	- 418 000	-0,24
	E10/Rv85 Tjelsund- Langvassbukt	500	43 000	- 3 727 000	-0,53
		1500	146 000	- 3 574 000	-0,51

		2500	227 000	- 3 421 000	-0,48
Nye Veier	E39 Ålgård-Hove	500	-108 000	5 677 500	2,25
		1500	-320 000	5 348 000	2,12
		2500	-531 000	5 020 000	1,99
	Rv. 80 Bodø-Fauske	500	-22 000	- 90 000	-0,05
		1500	-66 000	- 158 000	-0,09
		2500	-110 000	- 226 000	-0,13
	Rv. 25 Hamar-Løten	500	-30 000	- 835 000	-0,59
		1500	-89 000	- 940 000	-0,67
		2500	-148 000	- 1 045 000	-0,74



Figur 15 - Nettonytte ved ulike karbonpriser for utvalgte prosjekter

Statens vegvesen

Hvor mye CO₂-prisen slår ut på prosjektenes beregnede lønnsomhet er avhengig av forholdet mellom prosjektenes nytte- og kostnadseffekter.

Statens vegvesen har gjort følsomhetsanalyse på tre ulike typer prosjekter: E39 Molde – Ålesund, E134 Saggrenda – Elgsjø og E10/rv 85 Tjeldsund – Langvassbukta. E39 Molde – Ålesund gir en stor innkorting i reisetid for trafikantene. Både E39 Molde – Ålesund og E134 Saggrenda – Elgsjø er beregnet til å gi økte CO₂-utslipp. Utslippsendringene fremstår som kostnader ved prosjektet, hvor netto nytte (NN) og netto nytte per budsjettkrone (NNB) blir mer negativ jo høyere kr/tonn CO₂. Som eksempel, endrer den beregnede NN for E39 Molde- Ålesund seg fra -4 mrd. kr til om lag -4,3 mrd. kr (8 %) dersom CO₂-prisen settes til 2 500 kr sammenlignet med 1500 kr/tonn. E10/rv 85 Tjeldsund – Langvassbukta er beregnet til å gi en reduksjon i CO₂-utslipp, hvor NN fremstår som mer negativ jo lavere CO₂-pris. Hvor mye CO₂-prisen slår ut på prosjektenes beregnede lønnsomhet er avhengig av forholdet mellom prosjektenes nytte- og kostnadseffekter. Normalt er trafikantnytte den absolutt største nytteeffekten av tiltaket, mens CO₂-kostnader påvirker den beregnede nytten av tiltaket i mindre grad. Dermed gir også endret CO₂-pris størst innvirkning på prosjekter med NN nær null.

Nye Veier

Nye Veier har vurdert sensitiviteten i kalkulasjonsprisen på CO₂ i intervaller på 500 og 1 000 kr per tonn. Nye Veier har valgt tre strekninger som representerer ulike deler av landet, både korte og lange strekninger og tettbygde og ikke-tettbygde strøk. Basert på disse eksemplene, er netto nytten rimelig robust for endringer i kalkulasjonsprisen. Med en endring på 500 kr per tonn CO₂ endres netto nytte per budsjettkrone (NNB) med mellom 0,02 og 0,07 prosentpoeng. Det vil si at det bare er for tiltak med NNB meget nær null at kalkulasjonsprisen har betydning for prosjektets lønnsomhet. For rv. 80 Bodø – Fauske er netto nytte nærmest null (-0,07 med en kalkulasjonspris på 1000 kr/tonn CO₂). Her reduseres netto nytte med 28 prosent når kalkulasjonsprisen øker med 500 kr (til 1500 kr/tonn CO₂), mens tilsvarende reduksjoner for rv 25 Hamar – Løten og E39 Ålgård – Hove er hhv 6 og 3 prosent).

Jernbane

Jernbanedirektoratet har gjennomført følsomhetsanalyser for godstiltakene, som er mest følsomme for kalkulasjonsprisen for CO₂. Tabell 3 viser at med en lav CO₂-pris vil alle effektpakkene for kombitransporten ha negativ samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Samtidig vil alle effektpakkene være lønnsomme om vi forutsetter en høy pris. Det er først og fremst effektpakken for Oslo – Narvik/Midt-Sverige som er mest følsom for CO₂-pris som følge av avstanden. Dette tiltaket innebærer overføring av godstransport fra både vei og sjø til bane. For analysene av persontrafikk har karbonprisen marginal effekt på netto nytte.

Følsomhet teknologi

Det er i dette oppdraget ikke gjort en konkret følsomhetsanalyse på teknologi. I forbindelse med oppdrag 9 leveransen fra transportvirksomheten til Samferdselsdepartementet mars 2020 ble det foretatt en følsomhetsanalyse hvor sammensetningen av kjøretøyparken er endret i forhold til retningslinjene for beregningene i Nasjonal transportplan.

Kjøretøyparksammensetningen fra Nasjonalbudsjettet for 2019 (NB19) forutsetter at 75 pst. av nybilsalg på personbil er nullutslippsbiler i 2030. «NTP-banen», beskrevet i NTP 2018-2029, er mer optimistisk på kjøretøyparksammensetningen enn NB19 og forutsetter 100 pst. nullutslippsbiler i nybilsalg fra 2025. NB19 er det forhåndsinnstilte valget i EFFEKT, og det er denne innstillingen som er brukt ved beregningene i NTP.

Ved endring av kjøretøypark ser vi at det betyr lite for de samfunnsøkonomiske analysene. I NTP 2018-2029 la man til grunn en raskere innfasingstakt for fossilfrie biler i kjøretøyparken. Det gir en marginalt høyere netto nytte for prosjektene.

Følsomhet for teknologi på ferjestrekningene

Statens Vegvesen

Tabell 4 - Beregninger for klimagassutslipp, netto nytte og NNB med ulike forutsetninger lagt til grunn for ferjedrift på strekningen E39 Adland - Svevatjørn

	Netto nytte	Netto nytte pr. budsjettkrone	CO ₂ (Endring direkteutslipp fra transport, drift og vedlikehold*)		
			2026	2030	2050
Uten bompenger					
Gassferje	15 475 786	0,50	-62 100	-67 056	-98 199
Nullutslippsferje	3 587 553	0,12	16 725	13 345	5 849
Med bompenger					
Gassferje	13 651 555	0,74	-70 312	-73 666	<i>Ikke aktuelt</i>
Nullutslippsferje	1 763 322	0,10	8 513	6 735	<i>Ikke aktuelt</i>

Statens vegvesen har gjennomført beregninger med ferjer med 5 800 kW. Dette stemmer godt overens med DNV-GL sin rapport om energiforbruk som gir behov for 6 000 kW for en overfartstid på 45 minutt. Beregningen har betydelig usikkerhet. Det gjelder innseiling til Halhjem, lengde på sambandet og krav til overfartshastighet på ferjene. Antakelsene for disse beregninger er at vi antar det i framtiden vil være mulig med hydrogen som energibærer.

Utslippene pr. år er stigende gjennom perioden på grunn av økende trafikk. Dersom hydrogen blir brukt på ferjene i framtida, er utslippene avhengig av produksjonsmetode.

Nye Veier

Tabell 5 - Beregninger for klimagassutslipp, netto nytte og NNB med ulike forutsetninger lagt til grunn for ferjedrift på strekningen E39 Stord – Os. (CO₂prisbane start 1 500 kr/tonn, uten bompenger).

	Netto nytte	Netto nytte per budsjettkrone	CO ₂ (endring direkteutslipp fra transport, drift og vedlikehold)		
			2026	2030	2050
Gassferje	9 267 772	0,38	-50 853	-57 342	-90 867
Nullutslippsferje	-3 205 210	-0,14	27 972	23 060	13 182

Tabellen ovenfor viser at analysene er meget sensitive for forutsetninger om ferjeteknologi. For Nye Veiers analyser for strekningen E39 Stord – Os, påvirkes utslippsberegninger og nytteberegninger kraftig dersom man forutsetter nullutslippsferje heller enn gassferje i nullalternativet. Under en forutsetning om at veien erstatter gassferje, indikerer modellene en betydelig utslippsbesparelse ved at gassferjer erstattes med veitrafikk. Ved å endre forutsetningen til nullutslippsferje, medfører modelleringen en utslippsøkning heller enn en utslippsbesparelse. Dette følger av modellert økt veitrafikk på strekningen, mens utslippsbesparelsen fra å erstatte ferjene faller bort. Når man skal vurdere klimaeffekt av strekninger hvor vei erstatter ferje, er det derfor viktig å vurdere klimaeffekten i sammenheng med mulig utvikling i ferjeteknologi i perioden. Gitt dagens politikk og teknologiske utvikling, vurderer Nye Veier at utslippsfri ferjedrift antagelig er en mer sannsynlig forutsetning å legge til grunn, selv om det er usikkert nøyaktig hvor raskt nullutslippsløsninger vil fases inn på ferjesambandene.

7. UTSLIPP FRA AREALBRUKSENDRINGER

Statens vegvesen, Nye Veier og Bane NOR har beregnet potensielle utslipp fra arealbruksendring for store prosjekter spilt inn til NTP.

Utslippene fra Statens vegvesens prosjekter er estimert til 860 000-1 720 000 tonn CO₂, avhengig av hvor bred veikorridor som legges til grunn i beregningene. Utslippene som følge av Nye Veiers prosjekter er estimert til 975 000-1 950 000 tonn CO₂, etter samme metodikk som ved Statens vegvesen sine beregninger. Utslipp fra jernbaneprosjektene er estimert til om lag 240 000 tonn CO₂. Utslipp fra arealbruksendringer i Kystverkets prosjekter er ikke beregnet da det ikke eksisterer metoder for å beregne undersjøiske CO₂-utslipp fra endret arealbruk.

CO₂-utslipp er en delvis prissatt virkning i de samfunnsøkonomiske analysene utført i forbindelse med NTP (utslipp fra transport, drift og vedlikehold). Utslipp fra arealbeslag og utslipp fra bygging har hittil ikke vært prissatt siden ikke alle transportvirksomhetene har hatt data på dette. Besvarelse av dette oppdraget muliggjør at CO₂-utslipp fra arealbruksendringer inngår som prissatt virkning i transportvirksomhetenes samfunnsøkonomiske analyser i fremtiden. Dersom dette gjennomføres vil klimakonsekvenser synliggjøre som en prissatt del av beslutningsgrunnlaget knyttet til prioritering av samfunnets ressurser. At et tiltak er samfunnsøkonomisk lønnsomt, betyr at summen av de positive virkningene av tiltaket overgår summen av kostnadene for samfunnet som helhet. Vi antar da at samfunnet er villig til å betale så mye som tiltaket koster for å gjennomføre det. Både prissatte og ikke-prissatte virkninger skal inngå i vurderingen av samfunnsøkonomisk lønnsomhet.

Metode

CO₂-utslipp ved nedbygging av de mest karbonrike arealtypene skog, myr og jordbruksareal kan beregnes på grunnlag av estimater for karbonlager i jord og biomasse⁸. For myr og jordbruksareal er karbonlageret kun estimert for karbon i jorda, som følge av at karbonet i biomassen i disse arealtypene er av liten betydning sammenlignet med jorda. I skog er karbonlageret fra biomassen også estimert, som følge av at den utgjør en betydelig del av det samlede karbonlageret i denne naturtypen. Tabell 6 viser disse arealtypene med tilhørende utslippsfaktorer i kg CO₂/m² (tilsvarende tonn CO₂/dekar). Disse utslippsfaktorene er tatt inn i Håndbok V712 Konsekvensanalyser ved en revisjon i 2019.

Tabell 6 Utslippsfaktortabell fra V712 for nedbygging av ulike areal typer. Benevnningen kg CO₂/m² tilsvarende tonn CO₂/dekar

Areal typer	kg CO ₂ /m ²	
	Biomasse	Jord
Skog - Lav bonitet	12,0	48,4
Skog - Middels bonitet	20,3	48,4
Skog - Høy bonitet	31,9	48,4
Myr	-	201,9
Jordbruksareal (inkl. innmarksbeite)		55,1

I standardberegninger av klimagassutslipp som følge av nedbygging av myr brukes det en utslippsfaktor på 201,9 kg CO₂/m². Ved estimering av denne utslippsfaktoren er det brukt en antakelse om 165 kg CO₂-ekv. per kubikkmeter myr. Videre er myrddybde i standardberegningene satt til 1,22 meter ut fra et gjennomsnitt av «gjennomsnittsdypde grunn myr», «gjennomsnittsdypde djup myr» og «gjennomsnittsdypde myr ikke egnet til dyrking eller skogreisning»⁹.

⁸ Metode for beregning av CO₂-utslipp knyttet til arealbeslag ved veibygging, Asplan Viak 30.11.2015

⁹ CO₂-opptak i jord og vegetasjon, Bioforsk Rapport Vol. 5 Nr. 162 2010

For store prosjekter som inngår i transportvirksomhetenes leveranse 15. oktober 2020 er det beregnet nedbygging (målt i dekar per prosjekt) av:

- Skog – høy bonitet
- Skog – middels bonitet
- Skog – lav bonitet
- Jordbruksareal
- Myr

Beregningene av arealbruksendringer for veiprosjekter er gjort ved å legge senterlinje vei over digitale kartlag (Arealressurskart 1:50 000 (AR50)) som inneholder informasjon om disse arealtypene. Arealinformasjonen finnes i NIBIO (Norsk institutt for bioøkonomi) sitt kartverk Kilden. For tresatt myr er det regnet utslipp både fra jord (utslippsfaktor for myr) og biomasse (utslippsfaktor for biomasse i skog, skilt på høy, middels og lav)¹⁰.

Det er en antatt senterlinje vei, som også ligger til grunn for kostnadsanslag og virkningsberegninger, som benyttes. Dette er uavhengig av planstatus for de enkelte prosjektene. Det betyr at for alle prosjekter uten reguleringsplan er dette basert på foreløpig veilinje, og at videre planlegging og optimalisering kan gi et annet resultat.

En usikkerhetsfaktor med stor betydning er som nevnt hvilken veibredde som legges til grunn i beregningene. Eksempelvis er en standard firefelts motorvei dimensjonert for 110 km/t om lag 23 meter bred. Dersom man derimot inkluderer grøfter, sikkerhetssoner med mer, vil det faktiske arealet som påvirkes være bredere enn bredden av asfalten. I tillegg vil kryssløsninger, og selve anleggsarbeidet, kunne medføre at et større areal blir påvirket. Statens vegvesen og Nye Veier har derfor beregnet to ulike bredder, henholdsvis 50 og 100 meter, for å synliggjøre et intervall av mulig påvirkning. Det faktiske utslippet vil avhenge av en rekke faktorer, blant annet i hvor stor grad man kan legge infrastrukturen utenom karbonrike områder i detaljplanleggingen av prosjektene.

Beregningene av arealbruksendringer for jernbaneprosjekter benytter en bufferbredde på 20 meter i tillegg til arealbeslag av standard bredde på enkeltsporet jernbaneanlegg (7,8 meter) og standard bredde dobbeltsporet jernbaneanlegg (12,3 meter). Bufferbredden på 20 meter er en standardisert bredde som benyttes i jernbanesektorens LCA-verktøy (tidligfaseverktøyet). Denne standardiserte bufferbredden, som benyttes i de foreliggende beregningene, er basert på erfaringstall fra anleggsvirksomheten fra jernbaneinfrastruktur. I praksis vil anleggsbeltet variere etter type terreng, lokale forhold, midlertidige anleggsveier og deponier, riggområder etc. Dette vil påvirke anleggsbeltets faktiske beslaglagte areal. Bruk av en 20 meter bufferbredde vil gi en indikasjon på mulige utslipp fra arealbeslag. I foreliggende analyse er jernbaneprosjektene totale arealbeslag beregnet med 27,8 meter (enkeltsporet jernbaneanlegg) og 32,3 meter (dobbeltsporet jernbaneanlegg).

Jernbaneanlegg er smalere enn veianlegg, og bygges i tillegg uten midtrekkverk, av- og påkjøringsramper, kryss etc. Arealbeslaget for jernbaneanlegg er derfor mindre enn for veiprosjekter. Det er også for jernbanestrekningene flere betydelige usikkerhetsfaktorer knyttet til beregning av utslipp fra arealbruksendringer.

Som nevnt er flere av veiprosjektene i tidlig planfase, noe som betyr at veilinen som er lagt til grunn i analysen med stor sannsynlighet vil endres i forbindelse med videre planlegging og bygging. Her ligger det store muligheter for veiprosjekter å tilpasse veilinen på en måte som skåner karbonrike arealer, f.eks. gjennom arbeid med reguleringsplaner.

¹⁰ Beregning av potensielle klimagassutslipp fra arealbeslag: Nye Veier sine foreslåtte store prosjekter til NTP 2022-2033, MENON-PUBLIKASJON NR. 137/2020 + Beregning av potensielle klimagassutslipp fra arealbeslag: Statens vegvesen sine foreslåtte store prosjekter til NTP 2022-2033, MENON-PUBLIKASJON NR. 138/2020

For jernbanen, derimot, har alle de prioriterte prosjektene kommunedelplan eller reguleringsvedtak (unntaket er NTO, som er aktuell i slutten av andre periode, men som ikke berører myr, skog eller jordbruksareal). Det foreligger derfor relativt brukbare data for senterlinje, så når det benyttes gjennomsnittstall for areal (ikke dybde), er ikke denne usikkerheten veldig stor for baneprosjektene.

Videre er det usikkerhet rundt myrdybdene i Norge. Tilnærmingen i disse beregningene er å benytte en standard gjennomsnittlig karbonbeholdning. Lokalt kan variasjonene være store, spesielt avhengig av myrdybde. Det finnes informasjon om myrdybder og omdanningsgrad i Nibios. Kilden i digitalt marksslagskart (DMK), FKB-AR5 og FKB Dyrkbar jord, men disse kartlagene er ikke dekkende og registreringene er i hovedsak gamle. For å oppnå større sikkerhet lokalt, vil det være nødvendig med undersøkelser i felt eller en større oppdatering av aktuelle kartlag.

Vi har kun tatt hensyn til utslippene som følge av arealendringer. Deler av det påvirkede arealet vil kunne beplantes etter anleggsarbeidet, og vil på den måten kunne binde karbon i ny biomasse. Dette utgjør også et potensial for å redusere karbonavtrykket av infrastrukturprosjekter. Utbyggingstiltakene kan ha effekt utover selve arealet som blir bygget ned, særlig dersom traséen går gjennom myr. Hvis utbyggingen fører til at et større myrareal enn det som er direkte berørt dreneres vil de organiske massene i hele det drenerte arealet få økt nedbrytning og dermed større klimagassutslipp. I noen tilfeller stilles det krav om erstatning av tapt jordbruksareal ved nedbygging. Erstatningsarealet vil ofte ligge i skog, noe som vil medføre klimagassutslipp fra avskoging.

Det bør settes en standard for bruk av kartgrunnlag. AR5 er det mest detaljerte datasettet som dekker alle de aktuelle arealtyper og boniteter under tregrensen. For å få full dekning må ulike kartlag kombineres. Over tregrensa kan AR50 brukes. AR50 er en kombinasjon av AR5 og N50, med grovere oppløsning enn AR5. AR50 er ikke så detaljert og myr er noe underrepresentert. For å sikre konsistente beregninger for tap av CO₂ fra nedbygging ulike arealtyper, er det behov for en mer detaljert beskrivelse av metode for hvordan ulike datasett skal kombineres. For å beregne effekten på klimagassutslipp av arealbruksendringene er utslippsfaktorene i Tabell 6 brukt. Denne beregningen kan gi et grovt inntrykk av størrelsesorden med hensyn til CO₂-utslipp fra prosjektenes arealbeslag.

Resultater

Statens vegvesen

Estimerte arealinngrep i myr-, jordbruks- og skogareal, og totale CO₂-utslipp over livsløpet som en følge av arealinngrepene, for Statens vegvesen sine foreslåtte store prosjekter til NTP 2022-2033 er vist i *Tabell 7 - Potensielt antall dekar inngrep i myr-, jordbruks- og skogareal og tilhørende tonn CO₂-utslipp for Statens vegvesens foreslåtte prosjekter i kategori «Store prosjekter». Tallene vil endres med økt detaljeringsgrad i planene. Se brødtekst for beskrivelse av forbehold.* Prosjektene E136 Breivika – Lerstad (Bypakke Ålesund) og rv 282 Holmenbrua er også foreslått til NTP 2022-2033, men arealinngrep for disse to prosjektene er ikke beregnet siden de kun vil berøre eksisterende infrastruktur eller bli bygd i tunnel.

Tabell 7 - Potensielt antall dekar inngrep i myr-, jordbruks- og skogareal og tilhørende tonn CO₂-utslipp for Statens vegvesens foreslåtte prosjekter i kategori «Store prosjekter». Tallene vil endres med økt detaljeringsgrad i planene. Se brødtekst for beskrivelse av forbehold.

Strekning	Veilinjje	Totalt antall dekar med arealinngrep i myr-, jordbruks- og skogareal		Totalt estimert tonn CO ₂ -utslipp fra arealinngrepene	
	Lengde (km)	100 meter veibredde	50 meter veibredde	100 meter veibredde	50 meter veibredde
E10-Rv. 85 Tjeldsund-Gullesfjordbotn-Langvassbukt	67,9	3 379	1 698	320 252	160 681
E134 Røldal-Seljestad	13,5	131	67	12 545	6 342
E134 Dagslett-E18	8,6	158	88	12 215	6 855
E136 Flatmark-Monge-Marstein	6,9	485	233	35 600	17 312
E136 Stuguflåten-Raudstøl	4,9	337	167	25 261	12 641
E16 Nymoan-Eggemoen	8,9	683	337	54 854	27 079
E16 Skaret-Hønefoss*	63,2	1 356	674	103 818	51 824
E16-E39 Arna-Vågsbotn-Klauvaneset	6,0	456	218	36 050	16 988
E18 Retvet-Vinterbro	13,9	768	388	59 894	30 264
E39 Gartnerløkka-Kolsdalen	1,4	0	0	0	0
E39 Lønset-Hjelset	9,2	765	375	55 834	27 494
E39 Ålesund-Molde	39,9	3 327	1 671	330 893	166 635
E39 Ådland-Svegatjørn	46,5	3 424	1 703	285 166	142 061
E39 Ålgård-Hove	7,8	323	151	22 338	10 344
E6 Selli-Asp-Trøa	4,5	286	143	22 007	10 847
E8 Sørbotn-Laukslett	9,8	849	430	66 514	33 460
E134 Sagrenda-Elgsjø	15,3	1 534	765	109 900	55 193
Rv. 4 Lygna**	5,0	511	254	46 398	22 954
Rv. 4 Roa-Gran**	4,1	48	18	3 220	1 147
Rv. 4 Sandvoll-Amundrud**	3,7	280	147	21 946	11 561
Rv. 862-E8 Tverrforbindingen Tromsø	0,5	30	13	2 001	830
Rv. 22 Glommakryssing	3,1	80	39	6 343	3 085
Rv. 36 Skjelsvik-Skyggestein	6,1	182	98	14 510	7 851
Rv. 4 Gjøvik sør-Mjølsbrua	14,6	823	417	64 539	32 741
Rv. 80 Adkomst ny Bodø Lufthavn	4,1	197	50	10 851	2 763
Totalt alle strekninger	369,4	20 412	10 144	1 722 949	858 952

* E16 Skaret-Hønefoss omfatter både prosjektet «E16 Skaret-Høgkastet» og prosjektet «E16 Høgkastet-Hønefoss». E16 Høgkastet-Hønefoss er en del av «Fellesprosjektet Ringeriksbanen/E16».

**Rv. 4 Roa-Gran, rv. 4 Sandvoll-Amundrud og rv. 4 Lygna tilsvarende prosjektet «Rv. 4 Roa-Gran grense inkl. Jaren-Amundrud/Almenningsdelet-Lygnebakken».

I Menon-publikasjon nr. 138/2020 «Beregning av potensielle klimagassutslipp fra arealbeslag» inngår det i tillegg flere tabeller som gir detaljert oversikt over beregningsresultatene. Blant annet arealinngrep inndelt i undergrupper av arealtype.

Nye Veier

Estimerte arealinngrep i myr-, jordbruks- og skogareal, og totale CO₂-utslipp over livsløpet som en følge av arealinngrepene, for Nye Veier sine foreslåtte prosjekter til NTP 2022-2033 er vist i tabell 5. Beregninger er utført for prosjekter i kategorien «utbygging» i Nye Veiers svar på NTP-oppdrag 9, da disse prosjektene potensielt berører betydelige andeler nytt veiareal. Strekninger spilt inn i kategorien «utbedring» er ikke beregnet, da disse i hovedsak berører allerede eksisterende veiareal. Utslippene vil ikke skje i et enkeltår, men spres over en byggeperiode på flere års varighet.

Merk at analysen representerer et «øyeblikksbilde» basert på informasjonen som er tilgjengelig på analysetidspunktet. Det kan derfor forekomme enkelte mindre variasjoner i strekningslengene som er lagt til grunn i arealanalysene og analysene av trafikkutslipp. Videre arbeid med optimalisering, samt planarbeid, vil endre tallene. Se foregående avsnitt for en generell beskrivelse av forbehold og forutsetninger.

Tabell 8 Potensielt antall dekar inngrep i myr-, jordbruks- og skogareal og tilhørende tonn CO₂-utslipp for Nye Veiers foreslåtte prosjekter i kategori «utbygging». Tallene vil endres med økt detaljeringsgrad i planene. Se brødtekst for beskrivelse av forhold.

Strekning	Lengde (km)	Totalt antall dekar med arealinngrep i myr-, jordbruks- og skogareal		Totalt estimert tonn CO ₂ -utslipp fra arealinngrepene	
		100 m veibredde	50 m veibredde	100 m veibredde	50 m veibredde
E6 Åsen-Steinkjer	51	1 250	629	97 043	49 658
E8 Nordkjosbotn-Tromsø	23	1 698	861	122 095	61 999
E39 Ålgård-Hove	13	464	230	32 458	15 742
E39 Stord-Os	78	5 726	2 866	456 987	229 231
E39 Bokn-Stord	72	4 523	2 264	367 136	184 006
Forbindelse Øst-vest (E134)	49	4 012	2 029	316 929	160 097
Rv. 4 Oslo-Mjøsbrua	105	6 876	3 430	529 314	262 448
Rv. 25 Hamar-Løten	9	137	66	10 850	5 261
Rv. 80 Bodø-Fauske	8	278	112	17 837	7 302
Totalt areal alle strekninger	408	24 964	12 487	1 950 649	975 744

I Menon publikasjon nr.137/2020 «Beregning av potensielle klimagassutslipp fra arealbeslag» inngår det i tillegg flere tabeller som gir detaljert oversikt over beregningsresultatene. Blant annet arealinngrep inndelt i undergrupper av arealtypene.

Jernbane

Tabellen under viser beregnede totale CO₂-utslipp over livsløpet som følge av arealbruksendringer for store jernbaneprosjekter (prosjekter over terskelverdi) som er foreslått prioritert i NTP-perioden 2022-33. Prosjekter over terskelverdi som ikke berører skog, myr eller jordbruksareal er ikke med. Fellesprosjektet Ringeriksbanen og E16 vises samlet.

En del av effektpakken som er foreslått prioritert på jernbane omfatter mindre tiltak som i sin helhet eller i hovedsak berører areal som allerede er regulert til trafikkformål jernbane. Beregninger for disse kan utføres senere, om ønskelig.

For jernbane viser beregningene CO₂-utslipp på ca 175 900 tonn fra prosjektene som er foreslått prioritert i ramme A og B i første seksårsperiode. Disse er fordelt med ca 600 tonn fra myr, 73 900 tonn fra landbruk og 101 400 tonn fra skog.

Tabell 9 Potensielt antall dekar inngrep i myr-, jordbruks- og skogareal og tilhørende tonn CO₂-utslipp for jernbanesektorens foreslått prioriterte nye effektpakker (store prosjekter) i første seksårsperiode i NTP-perioden 2022-2033.

Korridor	Effektpakke	Foreslått i første seksårsperiode ramme A	Foreslått i første seksårsperiode ramme B	Tonn CO ₂ fra myr	Tonn CO ₂ fra landbruksareal	Tonn CO ₂ fra skog
1	Hensetting sør for Moss	V			2 975	5 153
1	Ny rutemodell Østlandet, avgrensning Østre linje	V			10 580	x
5	Ny regiontogforbindelse og en times kortere fremføringstid Oslo–Hønefoss –Bergen, ny E 16 (Fellesprosjektet Ringeriksbanen og E16)		V	606	33 060	96 240
6	Flere og raskere tog på Dovrebanen, trinn 3 (Dobbeltspor Sørli - Åkersvika)	V			27 275	
Sum				606	73 890	101 393
		45 983	129 905	175 889		

Alternativ beregningsmetode – Miljødirektoratets mal for arealbruksendringer

Utslippsberegningen som gjøres etter metoden i Statens vegvesens V712 og EFFEKT baserer seg på en livssyklusanalysetilnærming der alle klimagassutslipp fra arealbeslag som følger av en utbygging, uavhengig av når den skjer i tid, skal tilskrives utbyggingen. Den bruker utslippsfaktorer basert på gjennomsnittlig karboninnhold i levende biomasse og jord for gitte arealtyper (Grønlund 2010), og antagelsen om at alt karbonet umiddelbart slippes ut som CO₂, som en konsekvens av nedbyggingen. Det finnes utslippsfaktorer for 5 kategorier; skog med høy, middels og lav bonitet; myr; jordbruksjord. Skog og jordbruksjord antas å ha mineraljord, og myr og tresatt myr antas å ha organisk jord. Utslippsfaktorene er tilpasset bruk av aktivitetsdata fra AR5.

Miljødirektoratet har også en mal for å beregne utslipp knyttet til arealbruksendringer. Denne malen baserer seg på en klimagassregnskapstilnærming der man beregner endring i karbonbeholdning over tid, som en konsekvens av en arealbruksendring (eller arealbruk) på et gitt tidspunkt. Utslippsberegningen i Miljødirektoratets mal viser hvordan en arealbruksendring vil påvirke det norske klimagassregnskapet. Malen er per nå en betaversjon og er ment til å gi en indikasjon på utslipp fra arealbruksendringer og til å skape bevissthet rundt arealbruk og arealbruksendringers betydning i klimasammenheng. Malen kan estimere utslipp/opptak fra alle arealbruksendringer, inkludert nedbygging, og er, som V712, tilpasset bruk av aktivitetsdata fra AR5. Miljødirektoratets mal er basert på utslippsfaktorer som brukes i det nasjonale klimagassregnskapet. Utslippsfaktorene er gjennomsnittsfaktorer for Norge og er tilpasset aktivitetsdatagrunnlaget på nasjonalt nivå. Utslippsfaktorene for jord er differensiert for mineraljord og organisk jord. Noen av utslippsfaktorene er basert på norske data, andre er standardfaktorer fra IPCC. Utslippsfaktorene angir årlig endring i karbonlager som følge av aktiviteten på arealet. Utslippsberegningen i Miljødirektoratets mal utarbeides i fire deler:

- (1) før arealbruksendring - synliggjør karbondynamikken på arealet uten arealbruksendring
- (2) første år etter arealbruksendringen - estimerer umiddelbar effekt av arealbruksendringen
- (3) andre til tjuende år etter arealbruksendringen – estimerer effekt over tid av arealbruksendringen
- (4) utslipp/opptak etter tjuende år – estimerer utslipp/opptak på arealet i ny arealkategori

Den totale effekten av arealbruksendring i Miljødirektoratets mal beregnes ved å legge sammen utslippene de første 20 årene etter arealbruksendringen (2+3 - tilsvarende V712) og trekke fra utslipp/opptak på arealet før arealbruksendringen (1). Utslipp/opptak etter 20 år (4) inkluderes ikke i effekten av tiltaket, men er inkludert for å vise at en arealbruksendring ikke nødvendigvis slutter å ha betydning for karbondynamikken i et areal etter 20 år. 20 år er, i IPCCs retningslinjer, standard overgangsperiode for en arealbruksendring i IPCCs retningslinjer, og brukes i det nasjonale regnskapet og også i beregningsmalen. Etter overgangsperioden på 20 år går arealet inn i kategorien det har hatt overgang til, og utslipp/opptak rapporteres sammen med resten av arealet i denne kategorien i klimagassregnskapet.

Tabell 10: *Eksempler på utslippsfaktorer for noen mulige arealbruksendringer som kan beregnes med Miljødirektoratets mal. Det finnes også utslippsfaktorer for skog for impediment, særs høy, middels og lav bonitet, og lausskog og blandingskog.*

Arealtype	Jordtyper	Utslippsfaktor (t CO ₂ -ekv/dekar)
Skog – høy bonitets barskog	Organisk jord	62,3
	Mineraljord	32,7
Dyrket mark	Organisk jord	57,9
	Mineraljord	6,1
Beite	Organisk jord	58,4
	Mineraljord	7,7
Myr	Organisk jord	57,9

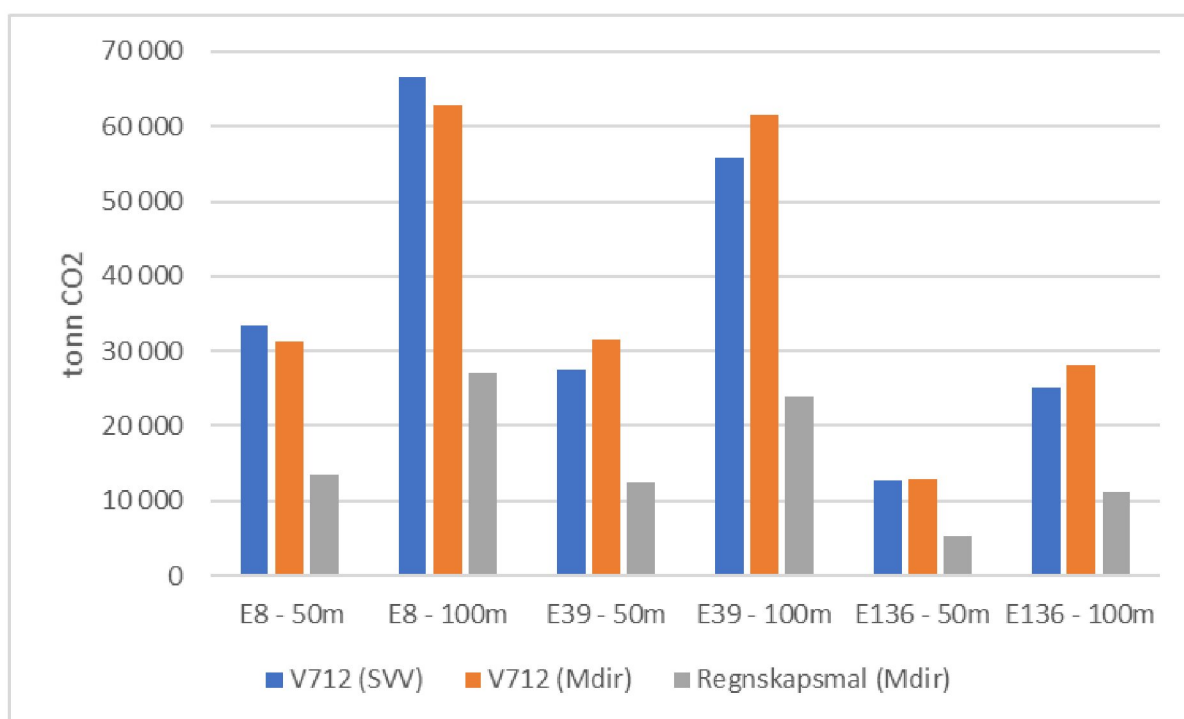
Utslippsfaktorene i Miljødirektoratets mal ligger gjennomgående lavere enn faktorene i V712. Dette er spesielt tydelig for faktorene for myr, der V712 har fire ganger høyere utslipp per arealenhet enn i Miljødirektoratets mal. Dette skyldes i hovedsak at det ikke finnes nasjonalt datagrunnlag (manglende aktivitetsdata for myrdybder/karboninnhold og inngrepstyper) for å bruke en høyere faktor i Miljødirektoratets mal.

Hvis man utvider analyseperioden i Miljødirektoratets mal vil resultatene fra de to beregningsmetodene likevel nærme seg hverandre, da arealene med organisk jord vil fortsette å ha utslipp i all overskuelig framtid i Miljødirektoratets beregningsmetode. Hvor lang analyseperioden bør være vil være avhengig av hvor dyp myren faktisk er. Miljødirektoratet og NIBIO arbeider for å samle informasjon som grunnlag for en evaluering og justering av utslippsfaktoren for nedbygging av myr. Dette er en del av det kontinuerlige arbeidet som gjøres med forbedring av det norske klimagassregnskapet. Når en forbedring av klimagassregnskapet er på plass, vil dette tas inn i beregningsmalen. Dette vil gjelde flere forbedringer, ikke bare utslippsfaktoren for myr. En endring i faktoren i klimagassregnskapet vil ha tilbakevirkende effekt for hele tidsserien i regnskapet, tilbake til 1990.

I det følgende vises sammenligninger av utslippsberegninger med metode fra V712 og Miljødirektoratets mal fra 3 konkrete strekninger fra Statens vegvesens prioriterte prosjekter til NTP 2022-2033. Miljødirektoratet har også gjort beregninger etter V712, for å sjekke om bruk av ulike kartlag (AR50 for SVVs beregninger og AR5 for Miljødirektoratets beregninger) påvirker resultatene ved bruk av V712.

Tabell 11: Arealbeslag og klimagassutslipp beregnet med ulike metoder for tre av Statens vegvesens prioriterte prosjekter (E8 Sørbotn – Laukslett, E39 Lønset – Hjelset og E136 Stuguflåten – Raudstøl)

Strekning	Veilinje		Areal (dekar)		Utslipp (tonn CO ₂ -ekv)		
	Lengde (km)	Strekning (m)	Statens vegvesen	Miljødirektoratet	V712 (Statens vegvesen)	V712 (Miljødirektoratet)	Regnskapsmal (Miljødirektoratet)
E8 Sørbotn – Laukslett	9,8	50	430	406	33 460	31 381	13 639
		100	849	807	66 514	62 783	26 996
E39 Lønset – Hjelset	9,2	50	375	408	27 494	31 399	12 515
		100	765	825	55 834	61 512	23 996
E136 Stuguflåten – Raudstøl	4,9	50	167	184	12 641	12 902	5 334
		100	337	402	25 261	28 097	11 307



Figur 16: Sammenligning av klimagassutslipp beregnet med ulike metoder og ulike bredder (50 og 100 meter) på traséer for tre av Statens vegvesens prioriterte prosjekter (E8 Sørbotn – Laukslett, E39 Lønset – Hjelset og E136 Stuguflåten – Raudstøl).

Resultatene fra de to beregningene gjort med V712 har noen forskjeller, som trolig i hovedsak skyldes bruk av ulike kartlag for arealdata. Statens vegvesen har brukt AR50, mens Miljødirektoratet har brukt AR5. AR50 er basert på AR5 der dette dekker (i hovedsak under tregrensen), men er mer grovkornet og skiller ikke ut arealer under 2 dekar. Videre arbeid vil kunne avdekke samtlige årsaker til at resultatene er noe ulike, men det har ikke vært tid til å gjøre i denne omgang.

Beregningene gjort med Miljødirektoratets mal gir betydelig lavere utslipp enn beregningene med V712. Dette skyldes i hovedsak at utslippsfaktorene i Miljødirektoratets mal er lavere enn i V712, som nevnt over. Siden vi med rimelig sikkerhet kan si at utslippsfaktorene for myr i Miljødirektoratets mal er for lave, vil V712 være den foretrukne metoden for beregning av klimagassutslipp fra arealbruksendringer for utbyggingsprosjekter. Når en forbedring av utslippsfaktoren i klimagassregnskapet er på plass, vil utslippsfaktoren i beregningsmalen kunne endres. Da vil antagelig resultatene fra de to metodene ligge nærmere hverandre.

8. VEDLEGG

Vedlegg 1: Utslippsberegning for enkeltprosjekter prioritert første 6-årsperiode¹¹

Tabell 12 - Oversikt over klimagassutslipp for enkeltprosjekter for Nye Veier (NV), Statens Vegvesen (SVV) og Jernbanedirektoratet (JBD), sortert etter strekningslengde. For utslipp fra arealbruksendring er det forutsatt at det beslaglegges 50 m rundt senterlinjen. For jernbaneprosjektene er det ikke beregnet utslipp fra bygging av infrastrukturen. For transportutslipp er det endringen som følge av prosjektet som oppgis.

Virksomhet	Strekning	Utslipp fra transport, drift og vedlikehold i 2030 i tonn CO2	Direkte byggeutslipp i tonn CO2	Indirekte byggeutslipp i tonn CO2	Utslipp fra arealbruksendring i tonn CO2	Lengde i km	
NV	E136 Dombås-Vestnes	400	200	400	-	146	
NV	Rv. 4 Oslo-Mjøsbrua	15 900	56 600	172 900	260 000	119	
NV	E6 Dombås-Ulsberg	400	7 200	14 100	-	103	
NV	E39 Stord-Os (gassferge)	27 300	45 900	335 800	230 000	76	
NV	E39 Stord-Os (nullutslippsferge)	28 100	45 900	335 800	230 000	76	
NV	E39 Bokn-Stord	3 000	41 300	330 500	180 000	73	
SVV	E10/Rv85 Tjelsund-Gullesfjordbotn-Langvassbukta	-	2 171	23 684	121 951	161 000	68
SVV	E16 Fellesprosjektet + Skaret-Høgk.	-	200	18 200	104 300	52 000	63
NV	E6 Åsen-Steinkjer	12 700	32 300	149 400	50 000	51	
NV	E134 Øst-Vest	-	19 500	68 300	160 000	49	
NV	E6 Otta-Dombås	500	1 400	3 500	-	48	
SVV	E39 Ådland - Svevatjønn (Hordfast) (gassferge)	-	7 400	36 000	512 600	142 000	47
SVV	E39 Ådland - Svevatjønn (Hordfast) (nullutslippsferge)	-	7 700	36 000	512 600	142 000	47
NV	E14 Stjørdal-Meråker	2 000	18 300	55 400	-	47	
SVV	E39 Ålesund - Molde	2 051	41 900	297 000	167 000	40	
NV	E8 Nordkjosbotn-Tromsø	200	6 900	36 100	60 000	19	
SVV	E134 Saggrenda - Elgsjø	300	7 300	30 800	55 000	15	
SVV	Rv 4 Gjøvik sør - Mjøsbrua	-	400	9 700	34 200	33 000	15
SVV	E18 Retvet - Vinterbro	-	200	9 400	60 100	30 000	14
SVV	E134 Røldal - Seljestad	-	200	9 900	27 000	6 000	14
SVV	Rv. 4 Roa – Gran grense inkl. Jaren – Amundrud/Almenningsdelet – Lygnebakken	-	500	4 200	9 500	36 000	13
NV	E39 Ålgård-Hove	200	7 600	26 500	16 000	13	
SVV	E8 Sørbotn - Laukslett	200	3 000	29 900	33 000	10	
SVV	E39 Lønset - Hjelset	200	2 600	16 800	27 000	9	
SVV	E16 Nymoan-Eggemoen	-	700	5 000	10 800	27 000	9
NV	Rv. 25 Hamar-Løten	300	6 000	16 600	5 000	9	
SVV	E134 Dagslett - E18	-	200	6 100	39 100	7 000	9
SVV	E39 Ålgård - Hove	700	7 300	36 900	10 000	8	
NV	Rv. 80 Bodø-Fauske	400	2 800	8 400	7 000	8	
SVV	E136 Flatmark- Monge- Marstein	-	200	3 300	11 800	17 000	7
SVV	Rv 36 Skjelsvik - Skyggestein	700	6 600	49 600	8 000	6	
SVV	E39 Fjøsanger – Arna – Vågsbotn – Klauvaneset	700	28 300	146 200	17 000	6	
SVV	E136 Stuguflaten - Raudstøl	-	1 500	2 700	13 000	5	
SVV	E6 Selli - Asp	-	1 600	4 800	11 000	5	
SVV	Rv 80 Adkomst ny Bodø Lufthavn	-	1 100	2 000	3 000	4	
SVV	Rv 22 Glommakryssing	800	2 200	25 400	3 000	3	
SVV	E18/E39 Gartnerløkka - Kolsdalen	800	2 000	15 600	-	1	
SVV	Rv 862/E8 Tverrforbindelsen Tromsø	-	3 000	19 700	800	1	
SVV	E136 Breivika - Lerstad (Bypakke Ålesund)	-	100	4 500	36 400	-	
SVV	Rv 282 Holmenbrua	-	600	-	10 100	-	
JBD	Flere og raskere tog på Dovrebanen (indre IC): To tog i timen til Hamar, trinn 3	-	800	-	-	27 000	
JBD	Ny rutemodell Vossebanen: Redusert framføringstid og bedre godskapasitet (R2027), tr	-	500	-	-	-	
JBD	Ny rutemodell Østlandet (R2027)	-	700	-	-	-	
JBD	Ny rutemodell Trønderbanen: Fra ett til to tog i timen Melhus-Steinkjer	-	300	-	-	-	
JBD	Bedre nettdekning	-	-	-	-	-	
JBD	Ny rutemodell Jærbanen: Fra kvarter til timinuttersintervall til Skeiane og fire tog i timen	-	200	-	-	-	
JBD	Kombitransport Oslo-Narvik/Midt-Sverige	-	7 800	-	-	-	
JBD	Kombitransport Oslo-Trondheim/Åndalsnes	-	3 900	-	-	-	
JBD	Kombitransport Oslo-Bergen	-	7 100	-	-	-	
JBD	Kombitransport Trondheim-Bodø	-	-	-	-	-	
JBD	Ny regiontogforbindelse og en times kortere framføringstid Oslo-Hønefoss (-Bergen), f	-	5 100	-	-	130 000	

¹¹ Nye Veier har en annen prioriteringsmodell enn de andre transportvirksomhetene, og tidsperioden for innspillene løper derfor potensielt frem til 2041. Dette gjør at tallene for Nye Veier ikke er direkte sammenlignbare med de øvrige transportvirksomhetene, da klimagassutslippene potensielt vil spres over et lengre tidsrom enn for de andre virksomhetene.

Vedlegg 2: Tabell 13 - Statens vegvesen – utslippseffekt av prioriterte prosjekter i ramme A og B første 6 år

Strekning	Korridor	Ramme	2026	2030	2050		
			CO2 (Endring i utslipp fra transport og drift- og vedlikehold)	CO2 (Endring i utslipp fra transport og drift- og vedlikehold)	CO2 (Endring i utslipp fra transport og drift- og vedlikehold)		
Rv 22 Glommakryssing		Store prosjekter	1	A B	1548	1793	1769
E18 Retvet - Vinterbro		Store prosjekter	2	A B	1175	1162	2958
E16 Nymoen-Eggemoen		Store prosjekter	2	B	-763	-720	657
E18/E39 Gartnerløkka - Kolsdalen		Store prosjekter	3	B	-830	847	176
Rv 282 Holmenbrua		Store prosjekter	3	B	-436	-593	-698
E134 Dagslett -E18		Store prosjekter	3	B	-2254	-1155	894
E39 Ålgård - Hove		Store prosjekter	3	A B	1108	722	296
E39 Ådland - Svegatjønn (Hordfast)		Store prosjekter	4	A B	-70312	-73666/6738	-98199/5849
E39 Fjøsanger – Arna – Vågsbotn – Klauvaneset		Store prosjekter	4	B	5126	3678	1314
E39 Lønset - Hjelsset		Store prosjekter	4	A B	-8	179	326
E39 Ålesund - Molde		Store prosjekter	4	B	-	7051	7219
E134 Saggrenda - Elgsjø		Store prosjekter	5	A B	426	334	925
E134 Røldal - Seljestad		Store prosjekter	5	A B	-387	-2183	-1522
Rv 36 Skjelsvik - Skyggestein		Store prosjekter	5	B	3731	2710	2350
E16 Fellesprosjektet + Skaret-Høgk.		Store prosjekter	5	B	-	165	5464
Rv. 4 Roa – Gran grense inkl. Jaren – Amundrud/Almenningsdelet – Lygnebakken		Store prosjekter	6	A B	-346	-1488	-501
Rv 4 Gjøvik sør - Mjøsbrua		Store prosjekter	6	A B	-121	-409	507
E136 Stuguflaten - Raudstøl		Store prosjekter	6	A B	45	48	35
E136 Flatmark- Mønge- Marstein		Store prosjekter	6	B	-175	-157	-117
E136 Breivika - Lerstad (Bypakke Ålesund)		Store prosjekter	6	A B	-193	-83	149
E6 Selli - Asp		Store prosjekter	7	A B	16	25	30
Rv 80 Adkomst ny Bodø Lufthavn		Store prosjekter	7	B	87	37	28
E8 Sørbotn - Laukslett		Store prosjekter	8	A B	-200	-156	-69
Rv 862/E8 Tverrforbindelsen Tromsø		Store prosjekter	8	A B	1	48	106
Rv 42 Gamle Eigerøyveien - Hovlandsvei		Utbedringsstrekninger	3	B	1	1	1
E39 Hjelsset - Bjerkeset		Utbedringsstrekninger	4	A B	160	140	95
E39 Bergsøya - Øygarden		Utbedringsstrekninger	4	B	11	10	9
E39 Stormyra - Høgkjølen		Utbedringsstrekninger	4	A B	16	17	20
Rv 9 Setesdal		Utbedringsstrekninger	4	A B	24	23	19
E16 Kvamskleiva - Øye		Utbedringsstrekninger	5	B	11	11	10
E16 Bjørøgo - Fagernes sør		Utbedringsstrekninger	5	B	168	150	102
Rv 41 Treungen - Vrådal		Utbedringsstrekninger	5	B	-32	-29	-22
E134 Helganeskrysset - arm Husøy		Utbedringsstrekninger	5	B	-10	-9	-9
Rv 7 Ørgenvika - Svenkerud		Utbedringsstrekninger	5	B	-33	-28	-19
Rv 52 Gol - Vestland gr		Utbedringsstrekninger	5	B	2	2	2
Rv 13 Rødsliane - Berge		Utbedringsstrekninger	5	B	5	4	4
Rendalen-Skurlaget, Motrøa-Lonåsen		Utbedringsstrekninger	6	A B	243/635*	222/589*	176/484*
Rv 80 Sandvika - Sagelva		Utbedringsstrekninger	7	A B	46	42	34
Namsskogan, Namsskogan –		Utbedringsstrekninger	7	A B	125/294*	139/318*	103/245*
Rv 94 Akkarfjord- Jansvatnet		Utbedringsstrekninger	8	A B	-88	-76	-50
Rv 94 Mollstrand - Grøtnes		Utbedringsstrekninger	8	A B	-61	-56	-42
E10/Rv 85 Tjeldsund-Gullesfjordbotn-Langvassbukt		OPS	8	B	-2332	-2171	2084
Rv.13 Byrkjenes		Mellomstore Skred	4	A B	-54	-48	-36
Rv. 13 Vinje- Myrdalstunnel		Mellomstore Skred	4	A B	-10	-8	-4
Rv. 13 Øvsteskreda og Aurskreda		Mellomstore Skred	4	B	0	0	0
Rv. 13 Kvassdalen		Mellomstore Skred	4	B	4	4	4
Rv. 13 Skarvabjørg		Mellomstore Skred	4	B	-17	-15	-13
Rv.5 Erdal - Naustdal		Store Skred	5	A B	-73	-65	-53
Rv 13 Lovraeidet - Rødsliane		Store Skred	5	A B	-213	-187	-128
E10 Nappstraumen -Å		Store Skred	8	A B	-128	-125	-106

* Ramme A/Ramme B

Vedlegg 3: Tabell 14 - Statens vegvesen: Direkte byggeutslipp store prosjekter prioritert første 6 år

Prosjektnavn	Ramme		Direkte
			byggeutslipp (tonn CO2)
Rv 22 Glommakryssing	A	B	2 210
E18 Retvet - Vinterbro	A	B	9 437
E16 Nymoer-Eggemoen		B	5 020
E18/E39 Gartnerløkka - Kolsdalen		B	2 047
Rv 282 Holmenbrua		B	40
E134 Dagslett - E18		B	6 103
E39 Ålgård - Hove	A	B	7 256
E39 Lønset - Hjelset	A	B	2 562
E39 Ådland - Svegatjørn	A	B	36 014
E39 Ålesund - Molde		B	41 868
E39 Fjøsanger – Arna – Vågsbotn – Klauvaneset		B	28 301
E134 Saggrenda - Elgsjø	A	B	7 286
E16 Skaret-Hønefoss		B	18 163
E134 Røldal - Seljestad	A	B	9 896
Rv 36 Skjelsvik - Skyggestein	A	B	6 633
Rv 4 Roa – Gran grense inkl. Jaren – Amundrud/Almenningsdelet – Lygnebakken	A	B	4 155
E136 Stuguflaten - Raudstøl		B	1 472
E136 Flatmark- Monge- Marstein		B	3 270
E136 Breivika - Lerstad (Bypakke Ålesund)	A	B	4 459
Rv 4 Gjøvik sør - Mjøsbrua	A	B	9 683
E6 Selli - Asp	A	B	1 607
Rv 80 Adkomst ny Bodø Lufthavn		B	1 083
E8 Sørbotn - Laukslett	A	B	2 956
Rv 862/E8 Tverrforbindelsen Tromsø	A	B	2 998
E10/Rv 85 Tjeldsund-Gullesfjordbotn- Langvassbukt		B	23 684
Sum			238 203

Vedlegg 4: Tabell 15 – Jernbanedirektoratet - Endring i CO2-utslipp som følge av jernbaneprosjektene

			CO ₂ (endring direkteutslipp fra transport, drift og vedlikehold)		
Prosjektnavn			Åpningsåret (2026)	2030	2050
Ramme A			Endring i CO₂-utslipp (tonn)		
			År 2026	År 2030	År 2050
Flere og raskere tog på Dovrebanen (indre IC): To tog i timen til Hamar, trinn 3			-2 304	-1 779	-525
Ny rutemodell Vossebanen: Redusert framføringstid og bedre godskapasitet (R2027), trinn 1			-696	-540	-139
Ny rutemodell Østlandet (R2027)			-4 520	-3 722	-956
Ny rutemodell Trønderbanen: Fra ett til to tog i timen Melhus–Steinkjer			57	261	-200
Bedre nettdekning			0	0	0
Ny rutemodell Jærbanen: Fra kvarter til timinuttersintervall til Skeiane og fire tog i timen til Ganddal, trinn 1 og 2			-237	-181	-228
Kombitransport Oslo-Narvik/Midt-Sverige			-17 745	-17 813	-15 805
Kombitransport Oslo-Trondheim/Åndalsnes			-2 774	-3 911	-15 169
Kombitransport Oslo-Bergen			-6 475	-7 145	-8 222
Kombitransport Trondheim-Bodø			0	0	-5 150

Ramme B	Endring CO₂-utslipp (tonn)		
	År 2026	År 2030	År 2050
Ny regiontogforbindelse og en times kortere framføringstid Oslo–Hønefoss (–Bergen), fellesprosjekt med E16 Høgstet-Hønefoss	-5669	-6110	-5720
Flere og raskere tog på Dovrebanen (indre IC): To tog i timen til Hamar, trinn 3	-2304	-1779	-525
Ny rutemodell Vossebanen: Redusert framføringstid og bedre godskapasitet (R2027), trinn 1	-696	-540	-139
Ny rutemodell Østlandet (R2027)	-4520	-3722	-956
Ny rutemodell Trønderbanen: Fra ett til to tog i timen Melhus–Steinkjer	57	261	-200
Bedre nettdekning	0	0	0
Ny rutemodell Jærbanen: Fra kvarter til timinuttersintervall til Skeiane og fire tog i timen til Ganddal, trinn 1 og 2	-237	-181	-228
Kombitransport Oslo-Narvik/Midt-Sverige	-17745	-17813	-15805
Kombitransport Oslo-Trondheim/Åndalsnes	-2774	-3911	-15169
Kombitransport Oslo-Bergen	-6475	-7145	-8222
Kombitransport Trondheim-Bodø	0	0	-5150

Vedlegg 5: Tabell 16 - Nye Veier - utslippseffekt av enkeltprosjekter

					CO ₂ (endring av utslipp fra transport og drift og vedlikehold)		
					Åpningsåret (2026)	2030	2050
	Prosjektnavn		Type	Antall km			
Nye Veier	E39 Ålgård-Hove	1	Utbygging	13	8193	7085	3760
	Rv. 4 Oslo-Mjøsbrua	1	Utbygging	119	23096	15865	1205
	Rv. 80 Bodø-Fauske	1	Utbygging	8	1669	1393	808
	E6 Otta-Dombås	1	Utbedring	48	519	2478	1850
	E6 Åsen-Steinkjer	1	Utbygging	51	14684	12732	8268
	E6 Dombås-Ulsberg	1	Utbedring	103	2734	379	71
	E134 Øst-Vest	2	Utbygging	49	161	46	226
	Rv. 25 Hamar-Løten	2	Utbygging	9	1472	1260	1375
	E14 Stjørdal-Meråker	2	Utbedring	47	2285	1998	1403
	E39 Stord-Os (gassferge/nullutslippsferge)	3	Utbygging	76	-50853/27972	-57342/23060	-90867/13182
	E8 Nordkjøstbotn-Tromsø	3	Utbygging	19	1415	1226	924
	E39 Bokn-Stord	3	Utbygging	73	4002	4969	3840
	E136 Dombås-Vestnes	3	Utbedring	146	498	427	366

Vedlegg 6: Tabell 17 - Nye Veier - direkte byggeutslipp

CO2 (direkteutslipp fra anleggsarbeid i byggefase)			
	Prosjektnavn	Gruppe	Direkte utslipp fra byggefase (tonn CO ₂)
Nye Veier	E39 Ålgård-Hove	1	7598
	Rv. 4 Oslo-Mjøsbrua	1	56591
	Rv. 80 Bodø-Fauske	1	2754
	E6 Otta-Dombås	1	1385
	E6 Åsen-Steinkjer	1	32287
	E6 Dombås-Ulsberg	1	7238
	E134 Øst-Vest	2	19522
	Rv. 25 Hamar-Løten	2	6049
	E14 Stjørdal-Meråker	2	18331
	E39 Stord-Os (gassferge/nullutslippsferge)	3	45882
	E8 Nordkjosbotn-Tromsø	3	6905
	E39 Bokn-Stord	3	41296
	E136 Dombås-Vestnes	3	240

I tillegg er følgende strekninger spilt inn fra Nye Veier i forbindelse med Oppdrag 9, men i en så tidlig fase at detaljerte beregninger foreløpig ikke er utført:

- E6 Fauske-Bognes
- E39 Ålesund-Molde
- Rv. 13 Tau-Sogndal
- Rv. 3 Kolomoen-Ulsberg
- Alt. Ringvei øst, Bergen

Vedlegg 7: Tabell 18 - Kystverket - utslippseffekt av enkeltprosjekter, Ramme A¹²

Korr.	Fylke	Navn strekning	Navn tiltak	Inv.-kostnad	NNB	Endring i CO2 åpningsår (tonn CO2)	Endring i CO2, 2030 og 2050 (tonn CO2)
1	Viken	Svenskegrensen-Larvik	Strømtangen-Furuholmen	16,8	0,28	-	-
1	Viken	Svenskegrensen-Larvik	Håøya vest/Drøbaksundet	76,7	0,59	10,6	4,8
1	Viken	Svenskegrensen-Larvik	Innseiling Moss	38,0	4,56	-841,5	-440,7
3	Agder	Kristiansand-Farsund	Vestergapet	14,0	1,72	-	-
3	Agder	Kristiansand-Farsund	Grønsfjorden og Ullerøysundet	9,7	1,85	-	-
3	Rogaland	Flekkefjord-Haugesund	Feistein-Tungenes	60,1	1,43	-16,1	-8,3
3	Vestfold og Telemark	Larvik-Kristiansand	Gjennom-seiling Torsberg-renna	281,5	0,08	-	-
3	Vestfold og Telemark	Svenskegrensen-Larvik	Færder	33,1	2,70	-	-
3	Viken	Svenskegrensen-Larvik	Larvik - Færder, indre hovedled	26,8	0,17	-106,8	-104,9
4	Møre og Romsdal	Stad-Ålesund	Flåværleia merking	6,0	0,19	-	-
4	Møre og Romsdal	Stad-Ålesund	Innseiling vest Ålesund	30,3	0,98	-	-
4	Møre og Romsdal	Stad-Ålesund	Røyrasundet til Svædet	136,3	1,06	37,0	19,9
4	Møre og Romsdal	Stad-Ålesund	Søre Sunnmøre	2,9	9,67	-	-
4	Rogaland	Haugesund-Bergen	Ølen-Høylands-bygd	2,1	-0,20	0,6	0,0
4	Rogaland	Haugesund-Bergen	Nordlig Innseiling Haugesund	47,2	0,43	-	-
4	Rogaland	Flekkefjord-Haugesund	Karmsundet-Innseiling Husøy indre havn-Våråvågane	56,1	1,27	-	-
4	Vestland	Bergen-Florø	Innseiling Vågen	24,6	-0,33	-	-

¹² Prosjektene i tabell 18 inngår også i ramme B

4	Vestland	Bergen-Florø	Bergen-Sture	11,7	-0,30	-	-
4	Vestland	Florø-Stad	Skatestraumen- Fåfjorden- Vågsfjorden- Måløy sør	83,3	-0,15	-54,8	-29,2
4	Vestland	Bergen-Florø	Ytre Steinsund	22,1	-0,05	-42,5	-20,0
4	Vestland	Bergen-Florø	Fedjefjorden - Fensfjorden - Djuosen	24,7	0,26	-	-
4	Vestland	Haugesund- Bergen	Bømlafjorden- Bergen	9,7	0,72	-	-
4	Vestland	Bergen-Florø	Nærøy-fjorden Norafjorden	7,9	1,62	-	-
4	Vestland	Bergen-Florø	Alden-Askrova	2,0	2,80	-	-
7	Nordland	Brønnøysund- Mo i Rana	Helgelands- flæsa	11,4	-0,18	-	-
7	Nordland	Brønnøysund- Mo i Rana	Alstadhaug- fjorden merking	17,7	0,07	-	-
7	Nordland	Brønnøysund- Mo i Rana	Innseiling Åsvær	23,9	0,12	-	-
7	Nordland	Brønnøysund- Mo i Rana	Vefsnfjorden og Mosjøen	3,5	0,77	-	-
7	Nordland	Brønnøysund- Mo i Rana	Innseiling Mo i Rana	113,2	1,76	-	-
7	Nordland	Brønnøysund- Mo i Rana	Brønnøysund nord	4,0	16,33	-	-
7	Trøndelag	Hitra-Rørvik	Dolmsundet	45,6	0,20	-	-
7	Trøndelag	Hitra-Rørvik	Bessaker-Osen merking	3,0	0,35	-	-
7	Trøndelag	Hitra-Rørvik	Hummelråsa	26,2	0,56	-	-
8	Nordland	Bodø-Harstad	Bognes, Tjeldsundet, Harstad	281,5	0,09	-	-
8	Nordland	Stamsund- Harstad	Toppsundet og innseiling Harstad	42,2	0,12	-	-
8	Nordland	Stamsund- Harstad	Stamsund - Svolvær	12,0	0,55	-	-
8	Nordland	Stamsund- Harstad	Risøysundet og Risøyrenna	81,9	0,78	-3,6	-2,6
8	Nordland	Bodø-Harstad	Landegodefjord en nord	25,7	1,16	-6,1	-4,1
8	Nordland	Stamsund- Harstad	Sortlandssundet	19,0	1,16	-87,6	-50,5
8	Troms og Finnmark	Harstad-Tromsø	Harstad - Finnsnes	5,1	1,11	-24,3	-13,4

Tabell 19 - Kystverket - utslippseffekt av enkeltprosjekter, Ramme B¹³

Korr.	Fylke	Navn strekning	Navn tiltakspakke	Inv.-kostnad	NNB	Endring i CO2 åpningsår (tonn CO2)	Endring i CO2, 2030 og 2050 (tonn CO2)
1	Viken	Svenskegrensen-Larvik	Innseiling Halden	80,0	5,11	-	-
3	Vestfold og Telemark	Larvik-Kristiansand	Innseiling Kragerø	106,3	0,03	54,59	36,92
4	Møre og Romsdal	Stad-Ålesund	Ulstein-fjordenmed innseiling Ulsteinvik	172,1	0,43	-36,96	-19,91
4	Rogaland	Flekkefjord-Haugesund	Innseiling Stavanger havn	59,8	-0,10	-	-
4	Vestland	Bergen-Florø	Førdefjorden	2,4	-0,76	-	-
4	Vestland	Bergen-Florø	Mortingbåen	89,2	-0,69	-	-
4	Vestland	Florø-Stad	Ulvesundet	35,4	-0,64	-	-
4	Vestland	Florø-Stad	Florø-Frøysjøen	55,0	-0,62	18,49	5,97
4	Vestland	Bergen-Florø	Innseiling Florø	78,5	0,58	-	-
8	Nordland	Stamsund-Harstad	Svolvær Raftsundet	141,9	2,86	23,97	13,82
8	Svalbard		Longyear-byen flyteterminal	402,0	0,06	-	-
8	Troms og Finnmark	Harstad-Tromsø	Gisundet	142,8	-0,77	-130,77	-86,79
8	Troms og Finnmark	Harstad-Tromsø	Rystraumen	13,1	-0,25	-	-

¹³ Prosjektene i tabell 18 inngår også i ramme B

Tabell 20 - Kystverket - utslippseffekt av enkeltprosjekter, Uprioritert

Korr.	Fylke	Navn strekning	Navn tiltakspakke	Inv.-kostnad	NNB	Endring i CO2 åpningsår (tonn CO2)	Endring i CO2, 2030 og 2050 (tonn CO2)
1	Viken	Svenskegrensen-Larvik	Innseiling Borg	724,8	-0,52	0	0
3	Agder	Kristiansand-Farsund	Indre Mandal-Lindesnes led	150,8	-0,99	0	0
4	Vestland	Florø-Stad	Stad skipstunnel	2411,0	-0,88	NA	NA
7	Nordland	Brønnøysund-Mo i Rana	Brønnøyleia	57,2	-0,58	-204,99	-135,89
8	Nordland	Bodø-Harstad	Trelastleia	15,6	-0,94	0	0
8	Troms og Finnmark	Harstad-Tromsø	Tønsnessundet	35, 52	-1,08	0	0
8	Troms og Finnmark	Harstad-Tromsø	Sandnessundet	61,31	-0,93	40,44	18,02
8	Troms og Finnmark	Harstad-Tromsø	Straumholet	151,2	-0,93	-282,83	-242,70
8	Troms og Finnmark	Harstad-Tromsø	Tromsøsundet	58, 4	-0,79	0	0