



Detaljregulering fv. 60 Tomasgard – Røyarhus del 2/3 Fagrapport klimagassutslipp

Prosjektnavn: Fv. 60 Tomasgard - Røyarhus

Prosjektnummer: 10244378

Kunde: Møre og Romsdal Fylkeskommune

Saksnr. prosjekt: 024/4546

Revisjonshistorikk

Rev	Dato	Beskrivelse av endringen	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
00	14.04.2026		NOVEST	NOGISR	NOAUFJ
			09.04.2026	10.04.2026	14.04.2026

Sammendrag

Bakgrunn

Fagtema klimagassutslipp omhandler klimagassutslipp som kan forekomme som en følge av tiltaket. Dette omfatter klimagassutslipp både oppstrøms og nedstrøms tiltaket, f.eks. klimagassutslipp som oppstår i produksjonen av materialer (oppstrøms) og unngåtte utslipp som følge av at ny fornybar energi erstatter annen energi med høyere utslipp (nedstrøms). For ny fv. 60 del 2/3 er det utredet klimagassutslipp knyttet til arealbeslag, materialforbruk, anleggsarbeid, drift og vedlikehold, samt riving og avhending. Konsekvensutredningen er utarbeidet i henhold til Miljødirektoratets håndbok for konsekvensutredning av klima og miljø, M-1941, samt veileder for klimagassberegninger i infrastrukturprosjekter, infraklima.no. Beregningsperiode er satt til 50 år for både tiltaket og arealbruksendringer for å på den måten vise totale utslipp i en felles beregningsperiode.

Utredningen er utarbeidet av Magnus Inderberg Vestrum og kontrollert av Raj Srivastava. Både Magnus og Raj jobber med miljø-, klima- og bærekraftsrådgivning i Sweco Norge, og har erfaring med klimagassvurderinger knyttet til ulike byggeprosjekter i forskjellige prosjektfaser, inkludert konsekvensutredninger av klimagassutslipp for energi- og infrastrukturprosjekter.

Influensområdet defineres som det geografiske området som blir direkte berørt av tiltaket. Det er i dette området det forventes at det vil kunne oppstå direkte klimagassutslipp, både i anleggsfasen og driftsfasen. Influensområdet følger plankartet for tiltaket, men er utvidet til å inkludere myrområder utover inngrepsgrensen, iht. M-1941.

Konsekvens for klimagassutslipp

Netto klimagassutslipp for ny fv. 60 del 2/3 i løpet av en beregningsperiode på 50 år er 52 482 tonn CO_{2e}, hvorav 46 887 tonn CO_{2e} er som en følge av arealbruksendringer sammenlignet med nullalternativet, mens 5 595 tonn er knyttet til utbygging av veien, og videre drift og vedlikehold frem til riving og avhending sammenlignet med nullalternativet. Utslippene er presentert i Tabell 1-1. Ny fv. 60 del 2/3 vil ha *Stor negativ konsekvens* for klimagassutslipp (Tabell 1-2). Denne konsekvensgraden betyr at tiltaket kan medføre vesentlige negative effekter på klimaet, og kan dermed stride mot både nasjonale og viktige regionale klima- og miljøinteresser. På bakgrunn av dette er det viktig å vurdere tiltak som kan redusere utslippene, og vurdere alternative løsninger som kan være mer miljøvennlige.

Tabell 1-1. Klimagassutslipp som en følge av ny Fv. 60 del 2/3. Klimagassutslipp fra arealbruksendringer beregnet både i henhold til M-1941 og klimaveilederen for infrastrukturprosjekter *infraklima.no*.

Utslippskilde	Klimagassutslipp (tonn CO _{2e})		
	Nullalternativ	Fv. 60 del 2/3 M-1941	Fv. 60 del 2/3 Infraklima.no
Arealbeslag	-2 441	44 446	40 821
Materialbruk, utbygging, og D&V	3 238	8 833	8 833
TOTALE KLIMAGASSUTSLIPP	797	53 279	49 654

Differanse nullalternativ og utbygging	-	52 482	48 857
--	---	--------	--------

I tillegg til konsekvensutredningen iht. M-1941 er det utført en beregning av klimagassutslipp fra arealbruksendringer iht. infraklima.no. Denne beregningen justerer den negative påvirkningen av midlertidige arealbruksendringer, og beregnede utslipp fra arealbruksendringer reduseres til 40 821 tonn CO₂e. Netto klimagassutslipp ved å legge til grunn arealbruksendringene etter infraklima blir 48 857 tonn CO₂e.

Vurdering av samlet konsekvens er basert på utslipp beregnet i henhold til M-1941:

Tabell 1-2: Oppsummering og vurdering av samlet konsekvens for klimagassutslipp for ny fv. 60 del 2/3.

Utslippskilde	Alternativ 0	Fv. 60 del 2/3
Arealbeslag	-	Middels negativ konsekvens (2 -)
Materialbruk og utbygging	-	Noe negativ konsekvens (1 -)
Samlet vurdering for klimagassutslipp	-	Stor negativ konsekvens (3 -)
Begrunnelse for samlet konsekvens		Konsekvensgraden er basert på grenseverdier for klimagassutslipp gitt i Tabell 6-3 i M-1941. Ny fv. 60 del 2/3 medfører over 50 000 tonn CO ₂ e reduksjon i klimagassutslipp.

Klimagassutslipp i kommunene

Tiltaket vil medføre både direkte, indirekte og klimagassutslipp som følge av arealbruksendringer. Direkte klimagassutslipp og klimagassutslipp fra arealbruksendringer vil påvirke klimagassregnskapet til vertskommunene. Tabell 1-3 viser beregnede forhold for disse klimagassutslippene fordelt på vertskommunene. Fordelingen av utslipp fra anleggsfase og massetransport er basert på andel vei i de respektive kommunene, mens utslipp fra arealbruksendringer er basert på areal og areal typer som beslaglegges i de respektive kommunene.

Tabell 1-3: Direkte klimagassutslipp og utslipp fra arealbruksendringer fordelt på vertskommune.

Utslippskilde	Utslipp etter vertskommune, tonn CO ₂ e	
	Stranda kommune	Volda kommune
Anleggsfase og massetransport	703	1 658
Arealbruksendringer	15 000	29 000
SUM	15 710	30 657

Samlet vurdering av Fv. 60 Tomasgard-Røyhus

Fv. 60 del 2/3 er en del av det overordnede veiprojektet Fv. 60 Tomasgard-Røyhus (del 1, 2 og 3). Del 1 er ikke detaljert i tilstrekkelig grad til at det kan gjennomføres en klimagassberegning, men basert på resultatene fra denne fagrapporten er det utført en svært forenklet vurdering av de potensielle utslippene av hele veiprojektet sett under ett. Denne vurderingen vil revideres i forbindelse med detaljreguleringen av veiprojektets del 1.

Basert på beregnede utslipp for Fv. 60 del 2/3 er det beregnet at de totale utslippene fra hele veiprojektet (Fv. 60 Tomasgard-Røyhus) kan bli i størrelsesordenen 107 000 tonn CO₂e, noe som tilsier en *Svært stor negativ konsekvens* (>100 000 t CO₂e). Det må understrekes at del 1 ikke er direkte sammenlignbar med

del 2/3 ettersom det, blant annet, er vesentlig mindre beslag av myr i del 1, og at det er stor sannsynlighet for at de totale utslippene vil være vesentlig lavere. Denne foreløpige vurderingen av de totale utslippene fra hele veiprojektet må derfor behandles med svært stor forsiktighet.

Skadereduserende tiltak

Det er forutsatt at prosjektet får tilgang til sprengstein fra Tussa kraft sitt prosjekt Tussa II ved Bjørke. Dette reduserer transportlengde og klimagassutslipp knyttet til produksjon av pukk og grus som vil brukes i prosjektet.

I konsekvensutredning av klimagassutslipp er det foreslått fem avbøtende tiltak for å redusere klimagassutslipp fra utbygging av veien, herunder (1) begrense arealbeslag i myr utover direkte inngrep, inkludert gjenbruk av torvmasser til restaurering av myr, (2) gjenbruk av forsterkningslag, (3) gjenbruk av frest asfalt for nedre bærelag, (4) bruk av lavutslippsmaterialer og (5) utslippsfrie anleggsmaskiner og transportkjøretøy. De vurderte avbøtende tiltak kan redusere tiltakets klimafotavtrykk betydelig. I tillegg vil optimalisering av materialmengder være hensiktsmessig for å redusere det overordnede materialforbruket i prosjektet. De vurderte avbøtende tiltak er ikke fastsatt og må sees som forslag. Gjennomførbarheten av tiltakene er ikke konsultert med forslagsstiller, men anses som gjennomførbare etter erfaring.

Det er foreslått fire overvåkningsordninger i fagrapporten. Hensikten med disse er å sikre at tiltaket hensyntar klimaet og det iverksettes tiltak for å redusere de negative konsekvensene fra anlegget. Overvåkningsordninger omhandler (1) overvåkning av myr, (2) hensyn til valg av materialer, (3) gjennomføring av utslippsfri eller fossilfri anleggsplass, og (4) tilbakeføring av arealer med midlertidig beslag. Overvåkningsordninger er forslag til hvordan de vesentlige negative virkningene av tiltaket kan følges opp. Det er myndighetene som kan sette krav om overvåkning etter KU-forskriften § 29.

Usikkerhet

I reguleringsplanfasen anses usikkerheten generelt å være relativt lav ettersom detaljeringsgraden er relativt høy. Det vil likevel være visse usikkerheter knyttet til datagrunnlaget ettersom det ikke er fullt ut detaljert med tanke på materialmengder og materialegenskaper som utslippsfaktorer og opprinnelsessted.

Det er også noe usikkerhet knyttet til anleggsaktiviteter som er nødvendige for å gjennomføre tiltaket ettersom disse er baserte på beregningsfaktorer i beregningsverktøyet. De faktiske utslippene knyttet til anleggsgjennomføringen vil være avhengig av den tilgjengelige maskinparken, samt det faktiske omfanget av arbeidsoperasjoner.

For arealbruksendringer er det gjort tiltak for å redusere usikkerheten i form av dybdemålinger og torvprøver for myr. Det vil likevel være en usikkerhet knyttet til omfanget av arealbeslaget avhengig av utnyttelsesgraden i anleggsfasen. Det hefter også en usikkerhet med hvordan midlertidige arealbruksendringer påvirker klimagassutslippene fra arealbeslaget.

Klimagassberegningene for ulike utslippskilder har ulik usikkerhetsgrad. For eksempel er det større usikkerhet knyttet til utslipp bruksfasen (B1-B6) enn utslipp fra arealbeslag og utbygging av veien (A1-A5). Dette er fordi det er usikker rundt teknologisk utvikling.

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	ii
Bakgrunn	ii
Konsekvens for klimagassutslipp	ii
Klimagassutslipp i kommunene	iii
Samlet vurdering av Fv. 60 Tomasgard-Røyarhus	iii
Skadereuserende tiltak	iv
Usikkerhet	iv
1 Rammer for utredningen	1
1.1 Hva er en konsekvensutredning?	1
1.2 Bakgrunn for prosjektet	1
1.3 Områdebeskrivelse	1
1.4 Tiltaksbeskrivelse	4
1.5 Alternativer vurdert i tidlig fase	6
1.6 Nullalternativet (referansesituasjon)	6
1.7 Utredningskrav	8
1.8 Avgrensning mot andre fagtema	9
2 Rammer for utredningen	10
2.1 Definisjon av fagtema klimagassutslipp	10
2.2 Influensområde og systemgrenser for beregningen	10
3 Utredning utslipp av klimagasser	12
3.1 Kommunenes utslipp av klimagasser	12
3.1.1 Volda kommune	12
3.1.2 Stranda kommune	13
3.2 Klimagassutslipp fra arealbeslag	16
3.2.1 Metode	16
3.2.2 Datagrunnlag	17
3.2.3 Resultater	22
3.2.4 Oppsummering	23
3.2.5 Usikkerheter	23
3.3 Klimagassutslipp fra materialbruk, utbygging, drift og vedlikehold, samt riving og avhending (A1-A5, B1-B6a, C1-C4)	24
3.3.1 Metode og datagrunnlag	24
3.3.2 Resultater	26
3.3.3 Oppsummering	27
3.3.4 Usikkerheter	28
3.4 Oppsummering av klimagassutslippene	28
4 Konsekvensvurdering	28
4.1 Konsekvens av tiltaket	28
4.2 Samlede virkninger i kommunene	29
5 Skadeforebyggende tiltak	30
5.1 Forutsatte tiltak	31
5.1.1 Bruk av sprengstein fra Tussa II	31
5.2 Avbøtende tiltak 1: Arealbeslag i myr	31

5.2.1	Restaurering av myr	32
5.3	Avbøtende tiltak 3: Lavutslippsmaterialer	33
5.3.1	Gjenbruk av forsterkningslag	33
5.3.2	Gjenbruk av asfalt for nedre bærelag	33
5.3.3	Beste tilgjengelige teknologier for materialer.....	33
5.4	Avbøtende tiltak 4: Elektriske maskiner og lastebiler i anleggsfase	33
5.5	Forslag til overvåkningsordninger	35
6	Usikkerhet.....	35
7	Fylkesvei 60 del 1, 2 og 3 – samlet vurdering	37
8	Referanser.....	39
	Vedlegg 1: Klimagassbudsjett fv. 60 del 2/3.....	40
	Vedlegg 2: Torvprøver	41
	Vedlegg 3: Dybdemålinger myr	42

1 Rammer for utredningen

1.1 Hva er en konsekvensutredning?

Konsekvensutredninger skal sikre at hensynet til miljø og samfunn blir synliggjort ved utarbeidelse av planer og tiltak. Kunnskapen fra konsekvensutredningen skal legges til grunn for valg av alternativer og ved detaljutforming av de planlagte tiltakene. Konsekvensutredningen inngår i beslutningsgrunnlaget for de myndighetene som skal avgjøre om en plan eller et tiltak kan gjennomføres og på hvilke vilkår.

Konsekvensutredningen skal omtale alle fagtemaer innenfor miljø og samfunn, men legge størst vekt på temaer tiltaket kan få vesentlige virkninger for. Utredningene for de ulike fagtemaene kan skrives samlet i en felles rapport eller deles opp i egne fagrapporter for de enkelte fagtemaene. Konsekvensene for de ulike fagtemaene skal sammenstilles og det skal fastsettes en samlet konsekvens av planen eller tiltaket for miljø og samfunn.

Formålet med delutredningen for fagtema klimagassutslipp er å skaffe kunnskap om hvilke virkninger det planlagte tiltaket vil kunne ha for verdier innen fagtemaet.

1.2 Bakgrunn for prosjektet

Detaljreguleringen omfatter fylkesveg 60 (fv. 60) mellom Tomasgard i Volda kommune og Røyarhus i Stranda kommune. Total lengde fra Tomasgard til Røyarhus er ca. 13,6 km. Ca. 9,5 km skal i hovedsak gå i dagens trasé.

Dagens fylkesveg 60 mellom Tomasgard og Røyarhus har en lav standard. Vegbanen er smal, og kurvene skaper utrygge situasjoner. Veggen er spesielt krevende i vinterhalvåret og i perioder med teleløysing. Kommunedelplanens arealdel for Volda og Stranda kommuner med tilhørende konsekvensutredninger legger rammene for valg av ny trasé.

Årsdøgntrafikken er rundt 1000 kjøretøy, med andel lange kjøretøy på ca. 19%. Ny veg skal planlegges i vegklasse Hø1, i samsvar med gjeldende utbedringsstandard i håndbok N100. Den nye veggen, inkludert skulder, skal ha en vegbredde på 7,5 meter.

Planarbeidet hadde formell oppstart i 2022 i begge kommuner. Varslet planområde strekker seg fra Tomasgard i Volda kommune og videre til et punkt om lag 800 meter forbi Røyarhus bru i Stranda kommune der fylkesvegen får gul midtlinje.

1.3 Områdebeskrivelse

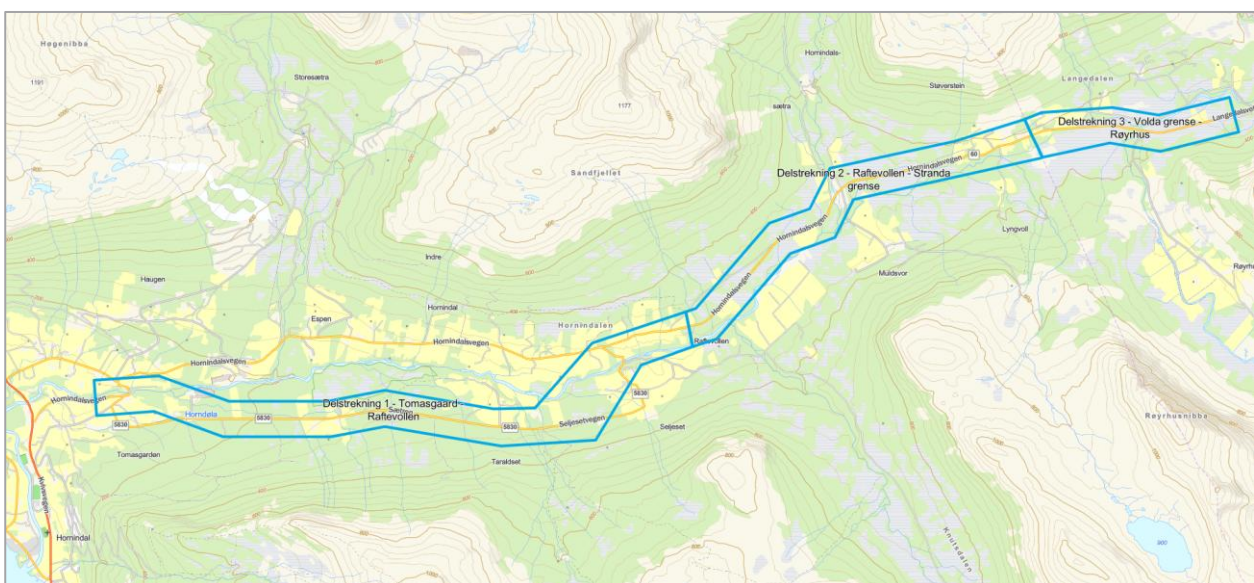
Planområder ligger i Hornindalen og Langedalen i hhv. Volda kommune og Stranda kommune, i Møre og Romsdal fylke (figur 1-1).

Høyeste punkt langs dagens fv. 60 ligger på 393 moh., ved kommunegrensen mellom Volda og Stranda kommuner. Dalene går i nordøst-sørvestlig retning, med fjell og mindre sidedaler. Fjellene rundt ligger på 1000 – 1300 moh., og skoggrensen ligger på ca. 600 moh. Lisidene mot dalen er skogkledde, men dekkes også av en del myr. Dalbunnen er påvirket av infrastruktur, boliger og gårdsbruk.

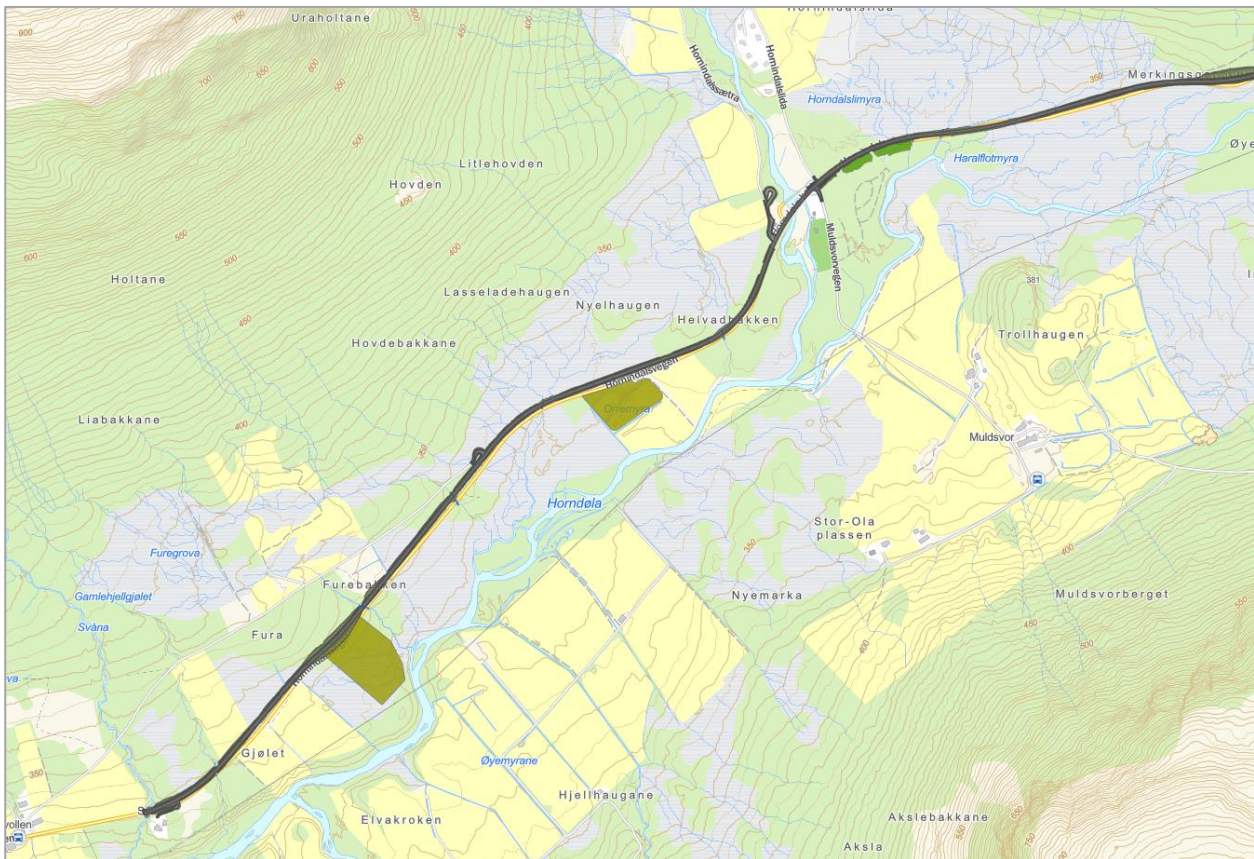


Figur 1-1. Oversiktskart som viser planområdet (blått punkt). Kilde: Norgeskart

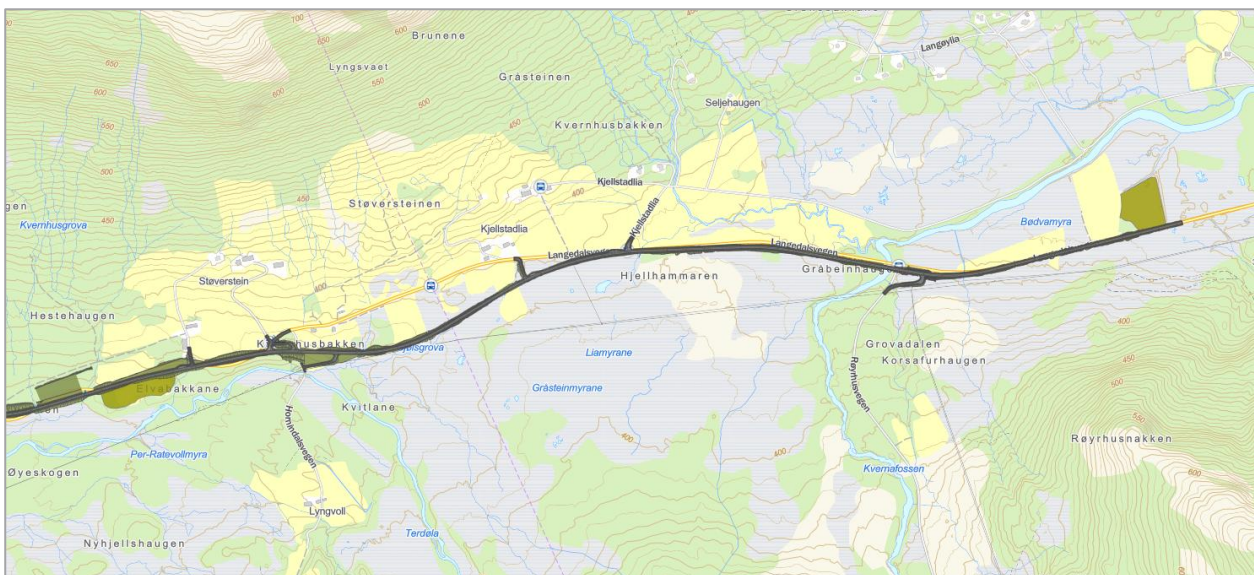
Prosjektområdet er delt inn i tre ulike delstrekninger. Delstrekning 1 er fra Thomsgård til Raftevollen. Delstrekning 2 er fra Raftevollen til kommunegrensen ved Kjellstadlia, og delstrekning 3 er fra kommunegrensen til Røyhus. De ulike delstrekningene er vist på kart i figur 1-2. Figur 1-3 og figur 1-4 viser veglinjen.



Figur 1-2. Kartet viser de ulike delstrekningene i prosjektet. Kart: Sweco.



Figur 1-3. Kartet viser fagmodell med planlagt veglinje, mellom Raftevollen (vestenden av planområdet) og Elvebakkane. Kilde: Sweco



Figur 1-4. Kartet viser fagmodell med planlagt veglinje, mellom Elvebakkane og østenden av planområdet. Kilde: Sweco

1.4 Tiltaksbeskrivelse

For fullstendig beskrivelse av tiltaket, se Planomtale for delstrekning 2 og 3. Under beskrives det som er relevant for vurdering av klimagassutslipp.

Hovedprinsipper for utforming av fv. 60

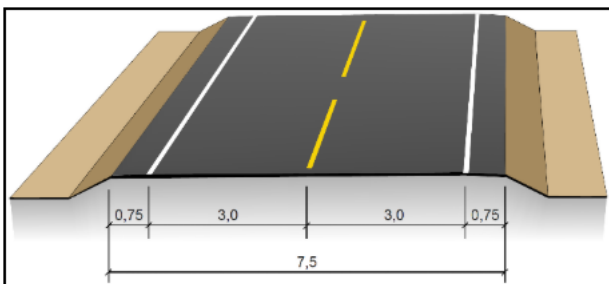
Tiltaket for fv.60 blir planlagt etter gjeldende lovverk og føringer fra Statens vegvesen sine håndbøker. Hovedsakelig skal ny veg gå i eksisterende korridor, ved sida av dagens trasé. Det gir mulighet til å bruke den gamle vegen som omkjøringsveg under bygging, noe som gjør byggeprosessen enklere. Dette reduserer også det samlede arealbehovet.

Trasévalg og løsninger er vurderte med tanke på å redusere inngrep i natur, vassdrag, myr og dyrka mark. I områder med konflikt har det vært fokus på å minimere berørte områder.

I området der vegen går gjennom tun eller tett på boliger, er traseen justert for å redusere belastningen på boliger og gardsbruk. Det blir lagt vekt på å skjerme mot støy og ikke svekke adkomst eller drift for grunneiere. Samlet skal disse valgene gi en løsning som tar hensyn til trafikksikkerhet og framkommelighet, samtidig som hensyn til miljø, landbruk og lokalsamfunn blir ivaretatt.

Vegklasse

Fv.60 planlegges som hovedveg, klasse HØ1 etter Statens vegvesens håndbøker (N100 Veg- og gateutforming) (figur 1-5). Vegen planlegges med to kjørefelt. Dette gir en vegbredde på 7,5 m, inkludert vegskulder. Dette bygger på trafikktall (ÅDT) som i dag er 1000 kjøretøy per døgn. Prognosen for 2050 er ca. 1200 kjøretøy per døgn, hvor 22% er tunge kjøretøy. Landbruksveger etableres eller legges om for å sikre tilkomst til eksisterende eiendommer.



Figur 1-5. Tverrprofil HØ1, 2-feltsveg. Kilde: Statens vegvesen, N100:2023.

Konstruksjoner

Nye bruer og kulverter får en bredde tilpasset tverrprofilen på vegen. På strekningen er det planlagt to nye bruer, Sva bru og Røyarhus bru.

Sideterreng

Fyllinger og jordskjæringer er hovedsakelig utformet med helling 1:2. Enkelte steder er helningen slakere (1:4) for tilpassing til nærliggende terreng. I arealkritiske områder er helningen brattere (1:1,5). Fjellskjæringer skal utformes med helling 10:1 eller slakere, med tilpassinger av hensyn til miljø og til berggrunnen sin kvalitet. Etablering av ny vegetasjon skal enten følge prinsipp om naturlig revegetering, med stedegne arter, eller med tilsåing og nyplanting, avhengig av lokasjon.

Det vil ikke måtte gjøres spesielle tiltak på sikring mot skred eller flommer utover erosjonssikring ved Sva bru og Røyarhus bru.

Delstrekning 2: Raftevollen – Stranda/ Volda grense

Fra Raftevollen går planlagt fv. 60 i dagens trasé, og er hovedsakelig lagt nord for eksisterende veg. Dette er gjort for å ta vare på landbruksjord langs veglinjen. Det blir lagt til rette for støyskjerm langs bolig på gnr./bnr. 195/3, der også tilkomsten blir flyttet mot øst for å bedre trafikksikkerheten og siktkravene. Atkomst til skog- og landbruksareal vil være langs hele vegstrekningen, omtrent som i dag.

Det er etablert to masselager mellom Raffevollen og Hornindalselva. Håndtering av massene vil trolig kunne kombineres med fremtidig jordbruk på området.

Horndøla bru skal brukes videre i ny veg. Rasteplassområdet skal oppgraderes.

Fra Hornindal bru til Kvernhusbakken skal vegen rettes ut, og ligger i dagens trasé. Vegen er lagt der den påvirker naturverdier minst mulig og en har prøvd å unngå dyp myr i størst mulig grad. Øst for Muldsvorvegen er det planlagt støyvoller for å redusere støy mot campingplassen og Røde Kors-hytten på gnr./bnr. 193/20.

Ved Støversteinssvingene er det tilrettelagt for midlertidig lagring av overskuddsmasser på to avgrensede områder. Nord for fylkesvegen skal terrenget bakkeplaneres og istandsatt for videre bruk til skogbruksformål. Sør for vegen ligger et oppdyrket areal med redusert jordkvalitet. Her skal terrenget heves med tilføring av masser og deretter tilbakeføres til fulldyrket jord i samsvar med landbruksfaglige retningslinjer.

Delstrekning 3: Stranda/Volda grense-Røyarhus

Ny Røyarhus bru er planlagt som en ett-spenns spennarmert platebru i plasstøpt betong. Total lengde er 38 m, inklusive vingemurer. Spennlengden er 28 m og føringsbredden er 9,0 m, inkludert en breddeutviding mot sør på 1,5 m. Landkarene er direkte fundamentert på løsmasser i vest og på fjell i øst.

Førende for bruløsningen er behovet for vanngjennomstrømming i Langedalselva ved flom. Den nåværende Røyarhus bru er fra 1939 med ei lengde på rundt 17 m og en føringsbredde på 5,1 m. Denne møter ikke dagens behov, verken for vegbredde eller for vanngjennomstrømming. En eventuell gjenbruk og ombygging av brua for samtidig å tilfredsstille dagens krav, vil ikke være praktisk mulig.

Massebalanse og område for permanent masselagring

Massebalansen i prosjektet er basert på et prinsipp om å avgrense behovet for permanente masselager og avgrense masseforflytting. Masser fra anlegget skal gjenbrukes i vegbyggingen så langt det lar seg gjøre (i fyllinger, frostsikringslag, sideområder, voller, m.m.). Masser som ikke blir brukt i vegbyggingen, blir lagret i områder for permanent masselagring. Dette bør fortrinnsvis nyttes til samfunnsnyttige formål som nydyrking, etc. Det er planlagt å flytte masser lokalt langs linjen, og unngå bruk av offentlig vegnett for massetransport. De permanente masselagrene er plasserte i nærheten av der store uttak av masser vil skje, for kortere avstand og redusert klimagassutslipp ved masseflytting.

Ved endt arbeid skal områdene med masser arronderes og tilpasses landskapets karakter. Områdene vil bli reetablerte med lokale mellomlagrede masser egnet for naturlig revegetering, eller tilført nye masser for etablering av dyrket mark. Overflatevann fra sideterreng blir skjært av for å minimere forurensingsrisiko.

Anleggsgjennomføring

Hovedaktiviteten i anleggsgjennomføringen vil skje i områder avsatt til midlertidige bygge- og anleggsområder eller areal avsatt til samferdselsanlegg. Eksisterende vegnett vil bli brukt som adkomst til anleggsområdene.

1.5 Alternativer vurdert i tidlig fase

Det er i kommunedelplan for fv. 60 Tomasgard – Røyarhus, vurdert flere ulike vegalternativer. I verdioptimaliseringen for fv. 60 er det også gjort en vurdering av ulike vegstrekninger (Rambøll, 2023). I Fylkestinget 20.06.2023, ble det gjort et vedtak om å gå videre med alternativ 2, fra kommunedelplanen, med fornying og oppgradering av eksisterende veg fra Raftevollen til Røyarhus.

1.6 Nullalternativet (referansesituasjon)

Nullalternativet er forventet situasjon i influensområdet dersom de planlagte tiltakene ikke blir gjennomført. Det tar utgangspunkt i dagens miljøtilstand, og beskriver den mest realistiske utviklingen i utredningsområdet. Nullalternativet er sammenligningsgrunnlaget for vurdering av påvirkning og konsekvens (nullalternativet har per definisjon konsekvensen 0). Nullalternativet inkluderer vedtatte planer og tiltak innenfor influensområdet for prosjektet.

Tiltaksområdet ligger i både Stranda og Volda kommuner. Begge kommuner har utarbeidet en arealdel til kommuneplanen (tidligere Hornindal kommune 24.03.2024 og Stranda kommune 23.06.2021). I planområdet er det i hovedsak områder regulert til LNFR (landbruk, natur og friluftsliv).

Kommunedelplan fv. 60 Tomasgard – Røyarhus (planid: 1577_20120001), vedtatt i 2012, dekker delstrekning 1 og 2. Tidligere vedtatte reguleringer er videreført i kommunedelplanen.

Det er flere reguleringsplaner som berører planområdet i ulik grad. Disse beskrives, fordelt på de ulike delstrekningene under.

Delstrekning 1, Volda kommune:

Detaljregulering for utviding av Raudemel industriområde, vedtatt 28.04.2021 (figur 1-6). Industriområdet er i dag delvis utbygd, men alt planlagt areal er med i nullalternativet, i tillegg til ny veg og kryssløsning i sør. Det ligger her en eldre reguleringsplan om hyttefelt i Tomasgardsmarka (svart tynn linje sør for industriområdet i figur 1-6). Denne planen er gjeldende.

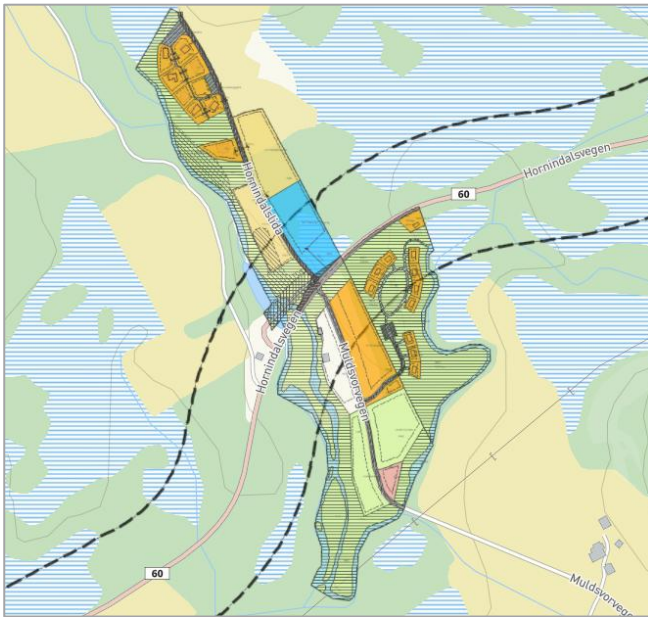


Figur 1-6. Utklippet viser reguleringsplan for industriområdet Raudemel. Kilde: Kommunekart.

Delstrekning 2, Volda kommune:

Det er tidligere vedtatt nydyrking av areal på gnr./bnr. 193/7, i Volda kommune. Dette ble påstartet. Tillatelsen ble imidlertid trukket tilbake, da det ble funn av kulturminner på eiendommen. Dagens situasjon inkluderes i nullalternativet.

Det er tre reguleringsplaner ved Horndøla bru. Reguleringsplan aust for Horndøla bru (planid: 1577_20030002), vedtatt i 2003, med mindre endring (planid: 1577_20090001) vedtatt i 2009 og reguleringsplan Rokkheim hytteområde (planid: 1577_20050003), vedtatt i 2005. Disse vises i figur 1-7 . Dette er med ulikt formål, blant annet campinghytter, hyttefelt, herberge/servering og landbruksområder. Det er usikkert om hytteområdet blir realisert, men det inngår likevel i nullalternativet.



Figur 1-7. Utklippet viser reguleringsplaner ved Horndøla bru. Kilde: Kommunekart.

Detaljregulering for massedeponi Støverstein (planid: 1577_20130002), vedtatt i 2014 (figur 1-8). Der er her planlagt massedeponi, med LNFR etter endt arbeid. Planen er vedtatt etter kommunedelplan og er gjeldende. Denne inngår i nullalternativet.



Figur 1-8. Utklippet viser planlagt massedeponi ved Støverstein. Kilde: Kommunekart.

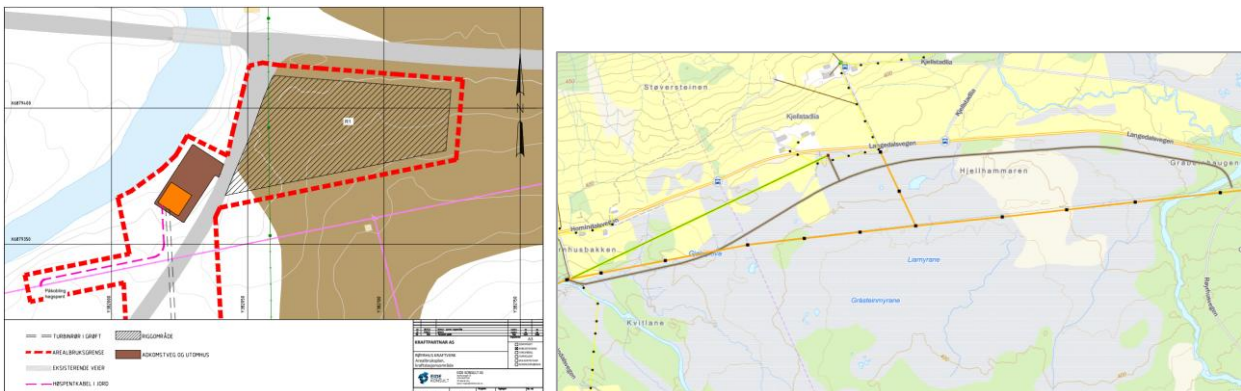
Delstrekning 3, Stranda kommune:

Massedeponi Kjelstadlia (planid: 1525_2014004), vedtatt i 2014. Denne planen utgår da kommuneplanens arealdel er vedtatt på et senere tidspunkt. I kommuneplanens arealdel er området regulert til deponi og parkering (figur 1-9).



Figur 1-9. Utklipp som viser deponi (rødt område) og parkeringsplasser (grått område). Kilde: kommuneplanens arealdel for Stranda kommune.

Rørhus kraftverk, med nettilknytning, konsesjon gitt 08.05.2017 (figur 1-10). Kraftverket utnytter vannet i Landedalselva, med utløp på kraftstasjonen oppstrøms (sør for) dagens fv.60. Nettilknytning er med nedgravd kabel vestover fra kraftstasjonen, i kanten mot planlagt ny fv.60, til trafostasjon ved Kvernhusbekken (figur 1-10). Da kraftverket med nettilknytning er under bygging, inkluderes dette i nullalternativet.



Figur 1-10. Til venstre: Kart over kraftstasjon og anleggsområde. Kilde: Detaljplan for miljø og landskap for bygging av Rørhus kraftverk (2023). Til høyre: Utklipp som viser kabeltrasé fra Rørhus kraftstasjon og trafostasjon ved Kvernhusbekken. Kilde: Ledningsdata/innsynsløsning.

1.7 Utredningskrav

Konsekvensutredningsforskriftens kap. 5 er lagt til grunn for konsekvensutredningene. Kapittelet definerer krav til beskrivelse av faktorer som kan bli påvirket og vurdering av vesentlige virkninger på miljø og samfunn (Forskrift Om Konsekvensutredninger, 2017). Beskrivelsen skal omfatte positive, negative, direkte, indirekte, midlertidige, varige, kortsiktige og langsiktige virkninger. Utredningen skal vurdere de samlede virkningene av planen eller tiltaket sett i lys av allerede gjennomførte, vedtatte eller godkjente planer og tiltak i influensområdet.

Utredning av klimagassutslipp er ikke fastsatt i gjeldende planprogram. Bakgrunnen for konsekvensutredningen av klimagassutslipp er en innsigelse fra Statsforvalteren i Møre og Romsdal der det bes om å utrede planens klimagassutslipp i henhold til Miljødirektoratets håndbok om konsekvensutredning av klima og miljø (M-1941) (Miljødirektoratet, 2025), samt å undersøke tiltak for reduksjon av klimagassutslipp. Utredningen skal særlig fokusere på klimagassutslipp som følge av arealbruksendringer.

1.8 Avgrensning mot andre fagtema

Det er tidligere blitt utarbeidet konsekvensutredninger for flere fagtema, og i samme tidsrom som utarbeidelsen av denne fagrapporten er det også gjennomført en ny utredning for akvatisk og terrestrisk naturmangfold.

Konsekvensutredning av klimagassutslipp (denne rapporten) tar ikke høyde for hvordan økte klimagassutslipp vil påvirke andre fagtema. Direkte utslipp fra forbrenning av drivstoff og detonasjon av sprengstoff i anleggsgjennomføringsfasen er også knyttet til påvirkning på fagtema luftforurensning. I denne rapporten er det kun utredet konsekvensene av direkte utslipp for klimagassutslipp, og ikke for fagtemaet forurensning.

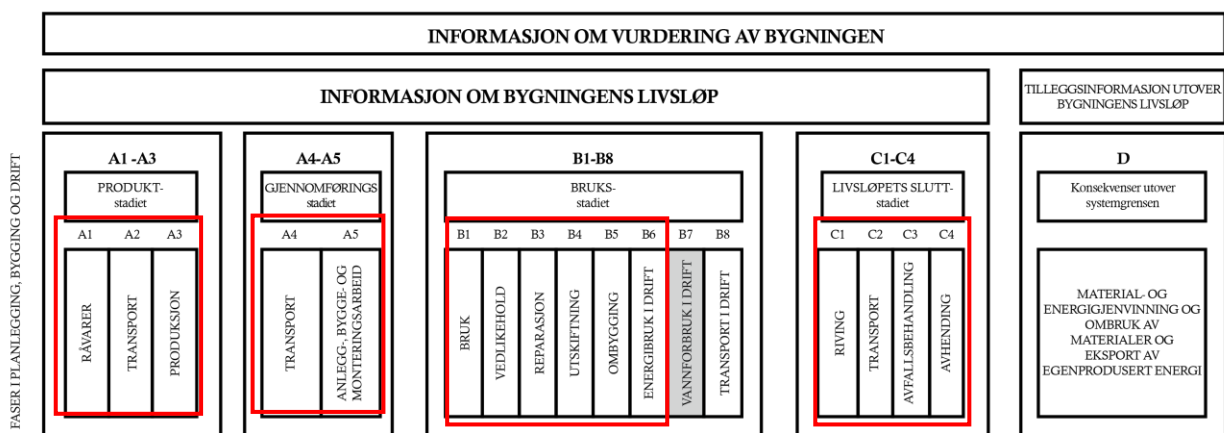
2 Rammer for utredningen

2.1 Definisjon av fagtema klimagassutslipp

Fagtema klimagassutslipp omhandler klimagassutslipp som kan forekomme som en følge av tiltaket. Dette omfatter klimagassutslipp både oppstrøms og nedstrøms tiltaket, f.eks. klimagassutslipp som oppstår i produksjonen av materialer (oppstrøms), direkte utslipp som følge av anleggsaktivitet og fremtidige utslipp knyttet til drift og vedlikehold (nedstrøms).

Det utredes klimagassutslipp knyttet til arealbeslag, materialforbruk, anleggsarbeid og drift av tiltaket. I tråd med veileder for klimagassberegninger i infrastrukturprosjekter (Statens Vegvesen et al., 2024), er beregningsperiode for prosjektet satt til 50 år, inkludert arealbruksendringer.

Systemgrensene er definert med utgangspunkt i NS 3720 (Standard Norge, 2018), som vist i Tabell 2-1.



Tegnforklaring

- A1-C4 moduler som livsløpet kan inndeles i
- D omfatter tilleggspinformasjon utover bygningens livsløp
- B8 ny modul sammenlignet med NS-EN 15978
- B7 omfattes ikke av denne standarden, med unntak av den energibruk som kreves for distribusjon og oppvarming av forbruksvann som inngår i modul B6.

Tabell 2-1. Livsløpsfaser definert i NS 3720.

Denne utredningen inkluderer klimagassutslipp knyttet til materialbruk i produktstadiet (A1-A3), transport av materialer til byggeplass i gjennomføringsstadiet (A4), arealbruksendring, kapp og svinn av materialer, og anleggsarbeid i gjennomføringsstadiet (A5), drift og vedlikehold, inkl. utskiftning i bruksstadiet (B1-B6a), samt utslipp knyttet til riving og avhending av ny vei ved endt levetid (C1-C4).

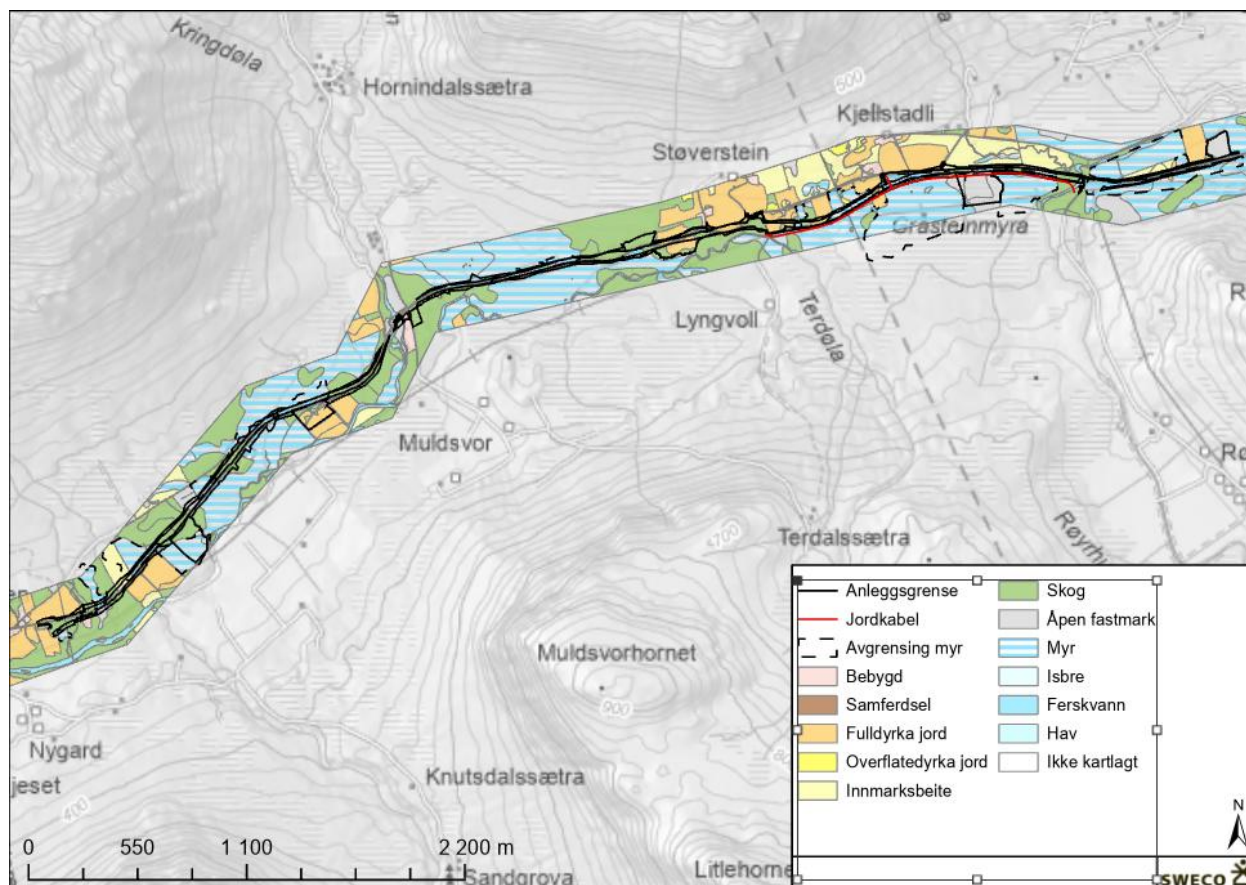
2.2 Influensområde og systemgrenser for beregningen

Influensområdet defineres som det geografiske området som blir direkte berørt av tiltaket. I dette området forventes det direkte klimagassutslipp, både i anleggsfasen og driftsfasen. Influensområdet omfatter ny fylkesvei 60 delområder 2 og 3 med midlertidige anleggsområder og masselager. Figur 2-1 viser influensområdet i form av anleggsgrensen og berørte myrområder.

Der tiltaket berører myrområder er utgangspunktet at disse skal omfattes av influensområdet i sin helhet, ettersom tiltaket kan medføre at myrområdene dreneres med tilhørende utslipp av klimagasser. Over Gråsteinmyra er influensområdet avgrenset sør for ny fv. 60 som følge av at det legges ny nettilkobling til Røyrhus kraftverk i form av en jordkabel. Det er antatt at jordkabelen vil ha omfyllingsmasser, og at dette vil føre til at de omkringliggende myrområdene, og især de oppstrøms for jordkabelen (sør for den) vil kunne

påvirkes negativt av denne. Veiprojektets potensielle negative påvirkning på de berørte myrområdene langs Gråsteinmyra avgrenses derfor i utstrekning sørover til jordkabelen.

Systemgrensen definerer hva som omfattes av beregningen, både med hensyn på tid og rom. Som vist i kap. 2.1 omfatter beregningen utslipp som oppstår i forbindelse med produksjon og transport av materialer og masser, selv om disse utslippene ikke skjer innenfor influensområdet. Dette er fordi disse utslippene ansees som direkte konsekvens av tiltaket. I tillegg omfatter systemgrensen utslipp som skjer som en følge av tiltaket over en beregningsperiode på 50 år (75 år for arealbruksendringer).



Figur 2-1: Influensområdet for konsekvensutredning av klimagassutslipp er definert som anleggsgrensen, sett bort fra områder hvor prosjektet går gjennom myrområder. Influensområdet på Gråsteinmyra er avgrenset av jordkabel merket som rød linje.

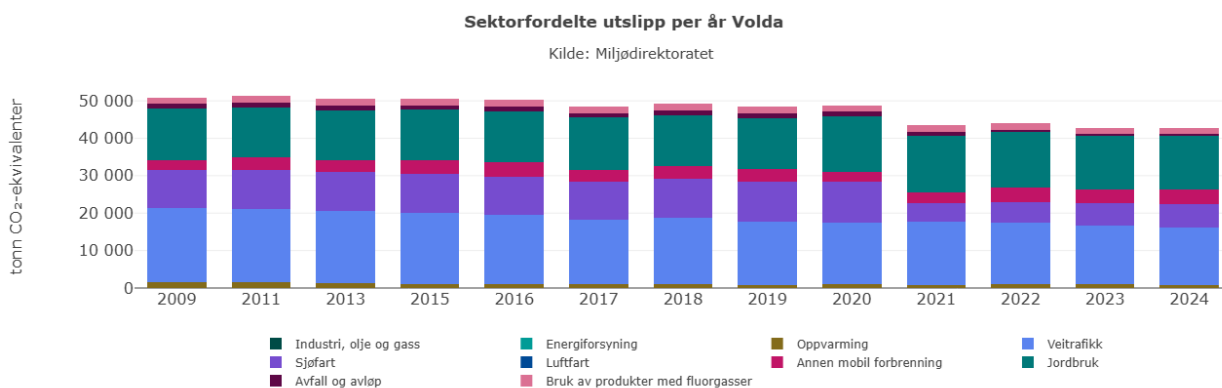
3 Utredning utslipp av klimagasser

3.1 Kommunenes utslipp av klimagasser

Veiprosjektet fv. 60 Tomasgard-Røyrihus strekker seg fra Volda kommune i vest til Stranda kommune i øst, som begge ligger i Møre og Romsdal. Kommunene er hhv. 876,87 km² og 865,86 km² og har hhv. 11 131 og 4 380 innbyggere i første kvartal 2025 (SSB, 2025). Sist rapporterte direkte klimagassutslipp i kommunene i 2024 var hhv. 42 636 t CO₂e og 55 519 t CO₂e. Figurene Figur 3-1 og Figur 3-3 viser de årlige klimagassutslippene i kommunene fordelt på ni sektorer mellom 2009 og 2023. Utslipp og opptak fra arealer og arealbruksendringer er vist i figurene Figur 3-2 og Figur 3-4.

3.1.1 Volda kommune

Tilgjengelige data viser at historisk sett har veitrafikk vært den viktigste utslippskilden i Volda, tett fulgt av jordbruk. Fordelingen av utslipp mellom de to kategoriene har nærmet seg de senere årene som følge av en nedgang i klimagassutslippene fra veitrafikk. I 2024 var veitrafikk kilden til 36 % av klimagassutslippene i kommunen, mens jordbruk var kilden til 33,3 % av utslippene i kommunen. Klimagassutslippene viser en svakt nedadgående trend, og i hovedsak knyttet til reduserte utslipp fra veitrafikk og sjøfart. Gjennomsnittlige årlige klimagassutslipp over hele perioden er 45 377 t CO₂e. Fra 2020 til 2021 var det en markant nedgang i klimagassutslippene sammenlignet med tidligere år. De gjennomsnittlige utslippene for 2021-2024 er 42 176 t CO₂e. Utslippene i 2023 var de laveste gjennom hele perioden (41 702 t CO₂e) og tilsvarer en reduksjon på 6 207 t CO₂e (ca. 13 %) fra 2009, mens det var en liten økning i 2024. Samtidig har utslippene fra annen mobil forburning, som inkluderer utslipp fra anleggsmaskiner, økt gjennom perioden, med 2024 som foreløpig toppunkt, 57,6 % høyere enn i 2009.

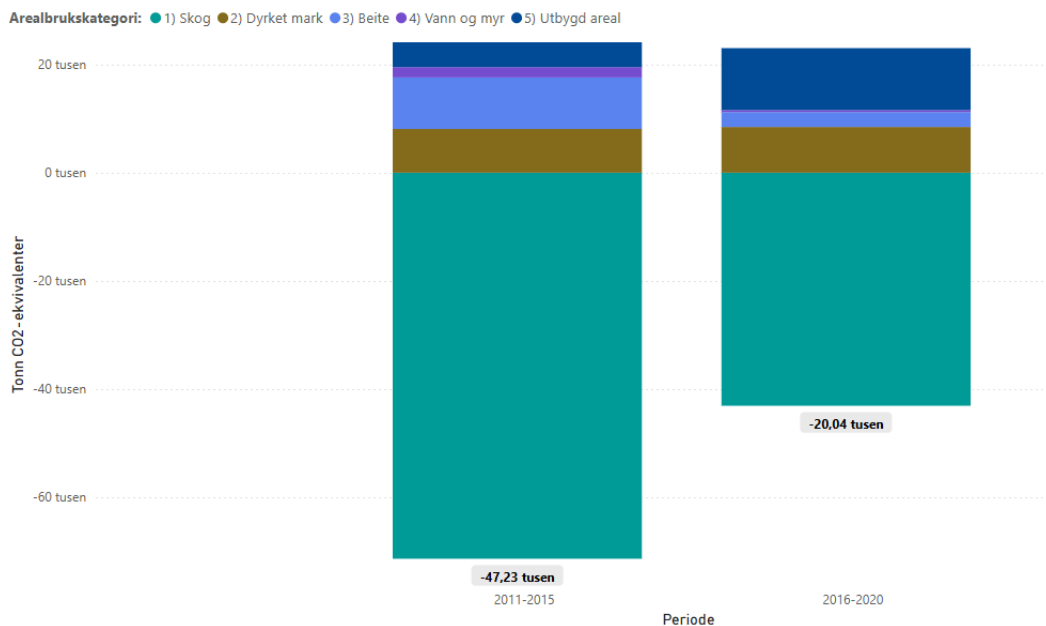


Figur 3-1: Sektorfordelte klimagassutslipp per år i Volda kommune (Miljødirektoratet, 2025c)

Mens de direkte klimagassutslippene i kommunen har blitt redusert de siste årene, har utslipp fra arealbruk og endringer økt betydelig. Netto utslipp fra arealbruk i perioden 2011-2015 var -47,2 tusen tonn CO₂e, og i perioden 2016-2020 var de -20 tusen tonn CO₂e. I beregningen av netto utslipp fra arealbruk gis opptak av karbon i levende vekster et negativt fortegn, mens utslippene fra nedbygging/beslag av karbonrike arealer gis et positivt fortegn. Det vil si at netto opptak av klimagasser fra arealbruk i kommunen har sunket med 27,2 tusen tonn CO₂e (tilsvarende 57,6 % reduksjon), som vist i Figur 3-2 (Miljødirektoratet, 2025a).

Nedgangen i netto opptak i kommunen skyldes hovedsakelig at opptaket fra skog er redusert med 28,3 tusen tonn CO₂e. Samtidig er utslippene fra beite redusert med 6,7 tusen tonn CO₂e, mens utslippene som følge av utbygd areal er økt med 6,8 tusen tonn CO₂e.

I motsetning til de direkte klimagassutslippene fra ulike sektorer i Volda kommune som har gått ned de siste årene (sett bort fra annen mobil forburning), har utslippene fra arealbruk økt. For å nå klimamålene Norge har forpliktet seg til, er det viktig at både de direkte utslippene kuttes, og at opptaket økes.



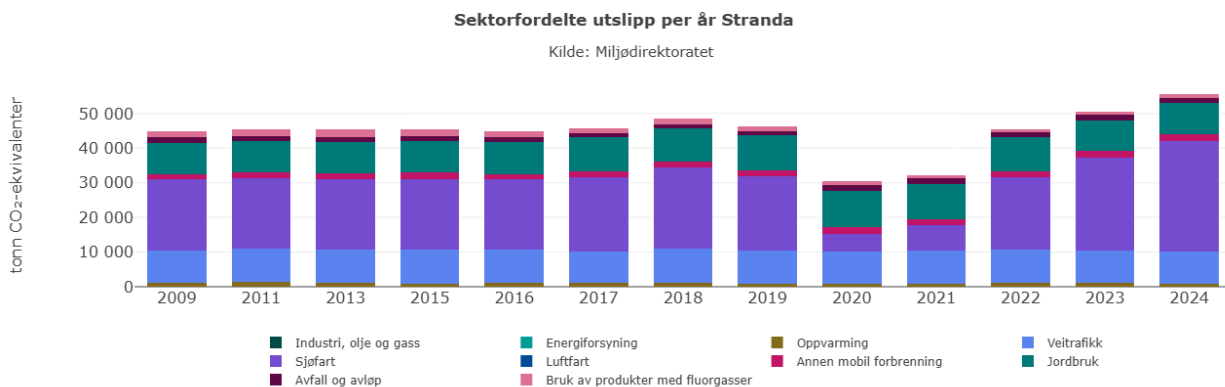
Figur 3-2: Utslipp og opptak av klimagasser fra arealer og arealbruksendringer i Volda kommune (Miljødirektoratet, 2025a)

Volda kommunes klimaplan (Klimaplan for Volda Kommune 2010-2020 Kommunedelplan, 2010) har handlingsperiode 2010-2020, og har ikke siden blitt rullert, planen bærer preg av at den er relativt gammel, og omfatter få mål og tiltak som er relevante for bygging av ny fv. 60. I kommuneplanens arealdel 2018-2030 (Klimaendringar i Arealplan - Kommuneplanen Sin Arealdel 2018-2030, 2018) er det beskrevet overordnet at kommunen skal innarbeide overordnet klimahensyn i all arealplanlegging og beredskapsplanlegging, samt at det skal vurderes og sikres områder som er viktige å opprettholde ut fra egenverdi (biologisk mangfold er beskrevet som relevant). Dette har relevans for prosjektet i og med at det vil bevege seg gjennom karbonrike arealer, og kan dermed påvirke det biologiske mangfoldet i områdene som en følge av det.

I kommuneplanen sin samfunnsdel 2022-2034 (Volda kommune, 2022) er klima et gjennomgående tema for flere satsningsområder og strategier. Eksempelvis er det beskrevet at transportplanlegging skal prioritere mobilitet til fots, sykkel og med kollektivtransport, blant annet for å redusere klimagassutslipp. Overordnet er det beskrevet at Voldasamfunnet skal redusere sine direkte klimagassutslipp i 2030 med 55%, sammenlignet med 2009.

3.1.2 Stranda kommune

I Stranda har den viktigste utslippskilden i perioden 2009-2024 vært sjøfart, sett bort fra en vesentlig nedgang knyttet til COVID-19-pandemien i 2020/2021, mens jordbruk og veitrafikk har vært omtrent like store gjennom hele perioden fra 2009-2024.



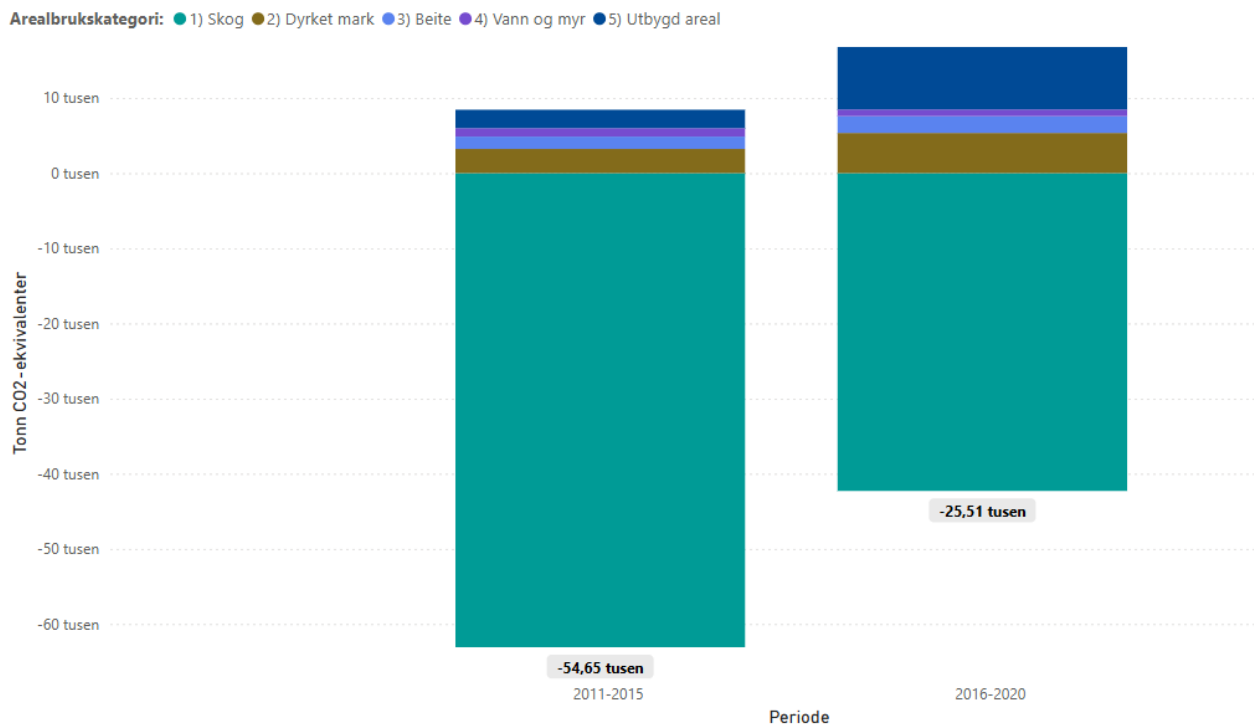
Figur 3-3: Sektorfordelte klimagassutslipp per år i Stranda kommune (Miljødirektoratet, 2025c)

I 2024 var sjøfart kilden til ca. 57% av klimagassutslippene i kommunen. Til sammenligning utgjorde veitrafikk og landbruk utslipp, som de nest største utslippskildene, hhv. 16,8% og 16,3% av utslippene i kommunen. Mens utslippene viste en flat utvikling fra 2009-2017, har det etter den vesentlige nedgangen knyttet til COVID-19-pandemien i 2020/2021 vært en stor økning i utslippene hvert år, og utslippene er i 2024 omtrent 11 000 tonn høyere enn i 2009, noe som tilsvarer en økning på ca. 24 %. De gjennomsnittlige utslippene gjennom hele perioden er 44 584 tonn CO₂e, mens gjennomsnittlige utslipp siste treårsperiode (2022-2024) er 50 557 tonn CO₂e. Utslipp knyttet til annen mobil forbrøining, som omfatter bygg- og anleggsvirksomhet, har en økende trend gjennom perioden sett over ett, med en stigning fra 1 425 tonn CO₂e i 2009 til 2 023 tonn CO₂e i 2024.

I likhet med de direkte klimagassutslippene i kommunen, har utslipp knyttet til arealer og arealbruksendringer i kommunen også økt. Netto utslipp fra arealbruk i perioden 2011-2015 var -54,6 tusen tonn CO₂e, og i perioden 2016-2020 var de 25,5 tusen tonn CO₂e. I beregningen av netto utslipp fra arealbruk gis opptak av karbon i levende vekster et negativt fortegn, mens utslippene fra nedbygging/beslag av karbonrike arealer gis et positivt fortegn. Det vil si at netto opptak av klimagasser fra arealbruk i kommunen har sunket med 29 tusen tonn CO₂e (tilsvarende ca. 53% reduksjon), som vist i Figur 3-4.

Nedgangen i netto opptak i kommunen skyldes hovedsakelig at opptaket fra skog er redusert med 20,8 tusen tonn CO₂e, men også at utslipp fra arealbruk er økt med 8,3 tusen tonn CO₂e.

Som vist har klimagassutslipp i Stranda kommune økt vesentlig både med tanke på direkte klimagassutslipp, men også som følge av arealbruk og arealbruksendringer. For å nå klimamålene Norge har forpliktet seg til, er det viktig at både de direkte utslippene kuttes og at opptaket økes.



Figur 3-4: Utslipp og opptak av klimagasser fra arealer og arealbruksendringer i Stranda kommune (Miljødirektoratet, 2025a)

Stranda kommunes kommunedelplan for energi og klima 2022-2025 (Kommunedelplan for Energi Og Klima 2022-2025, 2022) beskriver at kommunen har mål om å redusere klimagassutslippene med minst 35% innen 2025, sammenlignet med 2019-nivået, og at de skulle være reduserte med 10% innen 2023. Overordnet skal kommunen medvirke til at Møre og Romsdal oppnår netto null klimagassutslipp innen 2050, både ved å redusere utslipp, og ved å øke opptaket av CO₂.

Av konkrete mål som er direkte relevante for prosjektet kan det nevnes at anleggsmaskiner og mindre maskiner skal være fossilfrie innen 2050, gitt at teknologien er tilgjengelig. Under temaet arealbruk er målene om at «innan 2030 skal omdisponering av karbonbindende areal [...] til infrastruktur og bustader vere kraftig redusert», og at «så snart råd skal energi brukt i bygg- og anleggsprosesser i Stranda vere fossilfri».

3.2 Klimagassutslipp fra arealbeslag

I forbindelse med konsekvensutredninger for klima og miljø er det avgjørende å kunne kvantifisere klimagassutslipp som følge av arealbeslag. Arealbeslag refererer til endringer i arealbruk, som for eksempel avskoging, utbygging og andre inngrep som reduserer vegetasjonsdekket og dermed påvirker karbonlagringen i biomasse og jord. I henhold til NS 3720 rapporteres klimagassutslippene fra arealbruksendringer separat.

I dette kapittelet beregnes og vurderes klimagassutslipp knyttet til arealbeslag fra tiltaket.

3.2.1 Metode

Metoden beskrevet i M-1941 gir en systematisk tilnærming for å beregne disse utslippene ved å ta hensyn til ulike faktorer som påvirker karbonbalansen i berørte områder. Metoden bygger på metodikk fra det nasjonale klimagassregnskapet og representerer en videreutvikling og generalisering av metoder opprinnelig utviklet for veisektoren. Den er metodisk kompatibel med både klimagassregnskap og livssyklusanalyser, og gir dermed et helhetlig bilde av klimagassutslippene. En detaljert beskrivelse av metoden finnes i rapporten «Metoder for beregning av klimagassutslipp fra arealbeslag» fra 2022 (Miljødirektoratet et al., 2022).

Utslippsfaktorene er avledet fra det nasjonale klimagassregnskapet 2022 og tilpasset den spesifikke beregningsmetoden. Disse faktorene er delt inn i to hovedkategorier: opptak over analyseperioden hvis arealbeslaget ikke finner sted (nullalternativet), og utslipp som følge av arealbeslaget (se Tabell 3-1). Det siste innebærer økt nedbryting av levende biomasse, dødt organisk materiale og jord. Opptak over analyseperioden omfatter kun tilvekst i levende biomasse.

Utslippsfaktorer for arealbruksendringer gitt av M-1941 viser utslipp som følge av at karbon i jorda brytes ned, og opptak av CO₂ over 75 år. For veiprosjekter er anbefalt beregningsperiode 50 år, og utslippsfaktor for opptak av CO₂ er justert med hensyn på dette. Merk at utslippsfaktor for frigjøring av lagret karbon i jord og torv er uendret ettersom denne faktoren ikke påvirkes av beregningsperioden. Alle utslippsfaktorer er oppgitt i tonn CO₂e per dekar.

		Standard utslippsfaktor (tonn CO ₂ e/dekar)		
		Null-alternativet (tilpasset 50 års beregningsperiode)	Arealbeslaget	
			Areal med mineraljord	Areal med organisk jord
Skog	Lav bonitet	-8	48	157
	Middels bonitet	-13,3	53	162
	Høy bonitet	-19,3	57	167
Myr		-	-	337
Jordbruksareal (full-, overdyrka og innmarksbeite)		-0,7	43	120

Tabell 3-1. Standard utslippsfaktorer (tonn CO₂e/dekar) for arealbeslag, jfr. M-1941. Negativt fortegn betyr opptak og faktorer for opptak er tilpasset 50 års beregningsperiode. Lav bonitet inkluderer både impediment skog (ARbonitet 11) og skog med lav bonitet (ARbonitet 12), men det antas at karbonopptak i impediment skog er uvesentlig, og det er derfor bare utslipp fra beslaget som beregnes.

For areal som i dag er veigrunn (ARtype 12), men som skal tilbakeføres er det kun opptak av klimagasser som er lagt til grunn for beregning av klimaeffekt av denne tilbakeføringen. Nøyaktig areal som skal tilbakeføres til de forskjellige arealtypene er usikkert, og det er derfor lagt til grunn opptaksfaktor for jordbruksareal for alle arealer som skal tilbakeføres. Dette er basert på at mye areal skal tilbakeføres til myr, som ikke har et opptak av CO₂, noe areal skal tilbakeføres til jordbruksareal, som har et lavt opptak

av CO₂, mens en del skal tilbakeføres til skog med varierende bonitet. Opptaksfaktor for jordbruksareal anses derfor som egnet for å beregne potensielt opptak fra alle samferdselsarealer som skal tilbakeføres.

3.2.1.1 Vekting av midlertidige og permanente arealbruksendringer

Beregning av klimagassutslipp som følge av arealbruksendringer gjøres i de aller fleste prosjekter i henhold til Miljødirektoratets veileder for konsekvensutredninger, M-1941. For infrastrukturprosjekter er det likevel laget en egen veileder for klimagassberegninger, «infraklima.no», på oppdrag fra Statens Vegvesen, Nye Veier AS, og Bane NOR (Statens Vegvesen et al., 2024). Dette innebærer at klimagassutslipp som følge av arealbruksendringer beregnes på to forskjellige måter i denne rapporten – M-1941 legger opp til at alle arealbruksendringer, uavhengig av om de er permanente eller midlertidige, beregnes som absolutte. Infraklima.no tar i større grad hensyn til arealbruksendringens varighet, og har foreslått justeringsfaktorer for midlertidige arealbruksendringer. Justeringsfaktorene er vist i Tabell 3-2. Merk at det er en liten forskjell i utslippsfaktorene gitt av infraklima.no, sammenlignet med faktorene fra M-1941. Utslippsfaktorene er basert på samme fremgangsmåte, så forskjellen antas å skyldes avrunding av verdier. Utslippsfaktorer fra M-1941 legges derfor til grunn i beregningene. For vurderingen av konsekvens av tiltaket er det metoden i henhold til M-1941 som legges til grunn.

Tabell 3-2: Justeringsfaktorer for forskjellige arealtyper for hhv. permanente og midlertidige arealbruksendringer. (infraklima.no).

Arealtype	Permanente arealbeslag	Midlertidige arealbeslag
Skog - lav bonitet	100 %	50 %
Skog - middels bonitet	100 %	50 %
Skog - høy bonitet	100 %	50 %
Myr	100 %	100 %
Jordbruksareal (inkl. innmarksbeite)	100 %	20 %

3.2.1.2 Feltundersøkelser myr og utslippsfaktorer

Prosjektet berører flere myrområder, noe som kan medføre vesentlige klimagassutslipp som en følge av at luft blir tilgjengeliggjort for torva i myra, som deretter gjennomgår nedbrytning. I tråd med M-1941 er det gjennomført feltundersøkelser av de aktuelle myrområdene. Feltundersøkelsene har målt dybde og tatt torvprøver for å kunne detaljere mengden karbon lagret i torvmassene. På bakgrunn av dette er det beregnet stedsspesifikke torvvolum og gjort anslag for mengden karbon lagret i de forskjellige myrområdene.

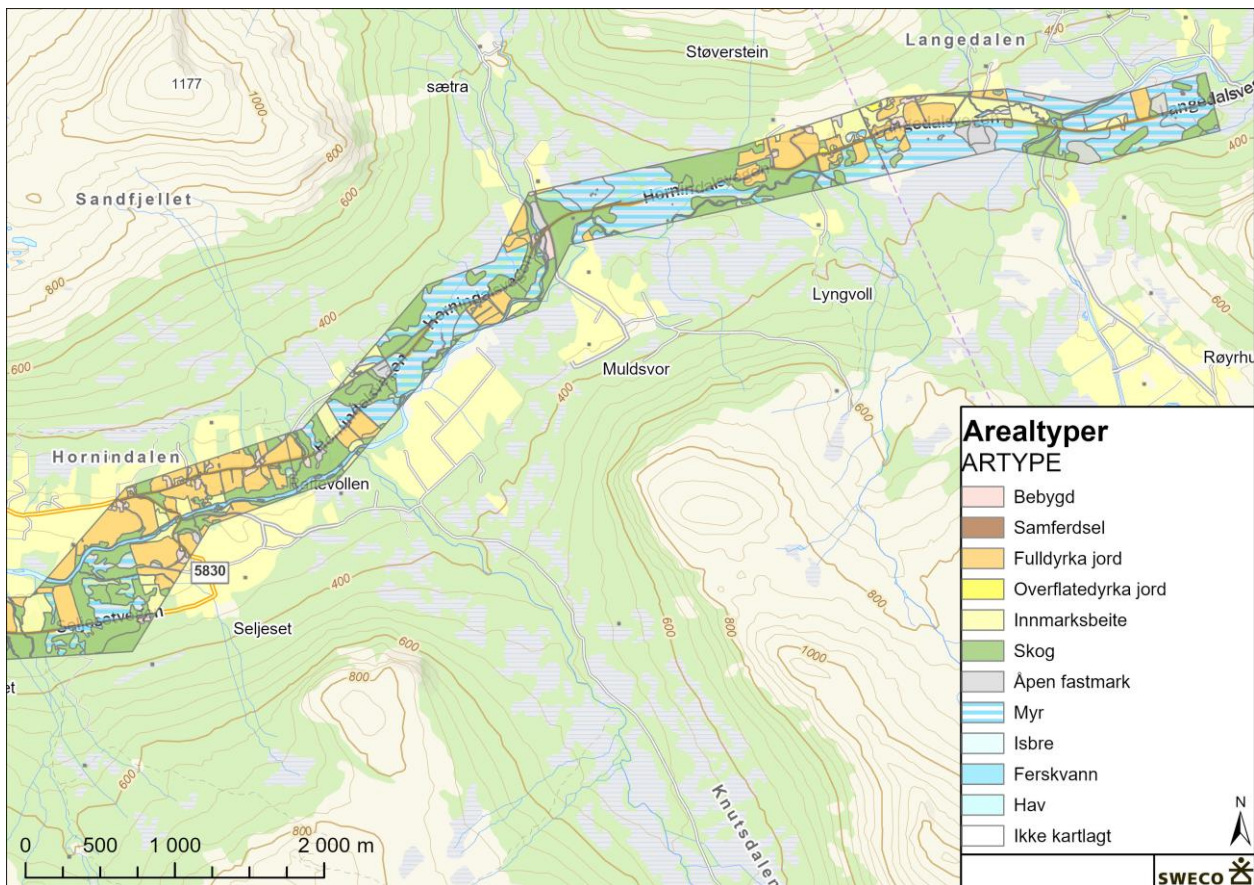
Myrområdenes topografi er hensyntatt i forbindelse med feltarbeidet, og det er gjort en vurdering av nødvendig omfang av målinger. I slike tilfeller er det lagt vekt på myras fall, eventuelle bekker og vegetasjonsdrag ettersom det antas at dette påvirker drenering fra øvrige deler av myra.

Som en del av feltarbeidet ble det tatt 18 torvprøver fordelt på alle tre delområder. 13 av torvprøvene ble tatt i del 2 og 3, og torvprøvene ble tatt ved 60-70 cm dybde. For de myrområdene hvor det ble tatt torvprøver brukes labresultater for tørrstoffinnhold og karbonkonsentrasjon som utgangspunkt for beregning av karbon i myrene. For øvrige myrområder brukes standard utslippsfaktor for myr, som gitt i Tabell 3-1, vektet for målt myrddybde.

3.2.2 Datagrunnlag

Informasjon om arealtype og skogsbonitet er hentet fra markslagskart i AR5, og supplert med informasjon for myrområder om utstrekning, dybde, og torvprøver innhentet under feltundersøkelser.

Figur 3-5 viser arealtyper i influensområdet som brukes for klimagassberegning fra arealbeslag.



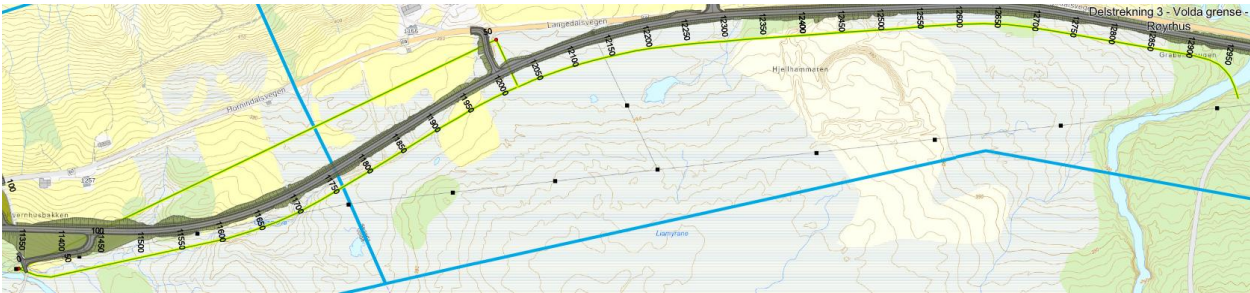
Figur 3-5: Oversikt over arealtyper i området relevante for klimagassberegning for ny fv. 60 del 2/3.

Ny fv. 60 vil medføre inngrep i områder preget av skog, jordbruksareal og myr. I tillegg vil noe veiareal tilbakeføres til naturtyper, og dette vil innebære noe opptak av karbon. Det legges til grunn at fortsatt drift på dagens vei ikke vil medføre noe arealbeslag.

3.2.2.1 Avgrensing av influensområde

For flere av myrområdene er det gjort vurderinger av hvor stort område som faktisk vil påvirkes negativt som en følge av tiltaket. Vurderingene er basert på observasjoner gjort ved feltundersøkelser, og baseres på f.eks. eksisterende inngrep som påvirker myr negativt, terrengets fall inn mot/bort fra inngrepet, samt inngrepets natur.

Over Liamyrane (profilnummer 12100-12850) jobbes det med å legge en ny jordkabel i forbindelse med nye Røyarhus kraftverk, som ligger rett øst for Røyarhus bru. Kabelen er planlagt lagt ca. 25 m sør for ny fylkesvei hele veien fra Kvernhusbakken til kraftverket, som vist i Figur 3-6. Kabelen legges på fast grunn, og det er etablert dype og brede grøfter i forbindelse med kabelarbeidet (Figur 3-7). Kabelgrøftene vil ligge oppstrøms ny fv. 60 gjennom hele myrkomplekset, og det vurderes dithen at disse vil redusere avrenning inn i veikroppen med tilhørende drenerende effekt på myrområdene. Dette innebærer at myrområdet sør for ny fv. 60 som antas påvirket negativt av ny fylkesvei avgrenses av ny jordkabel.

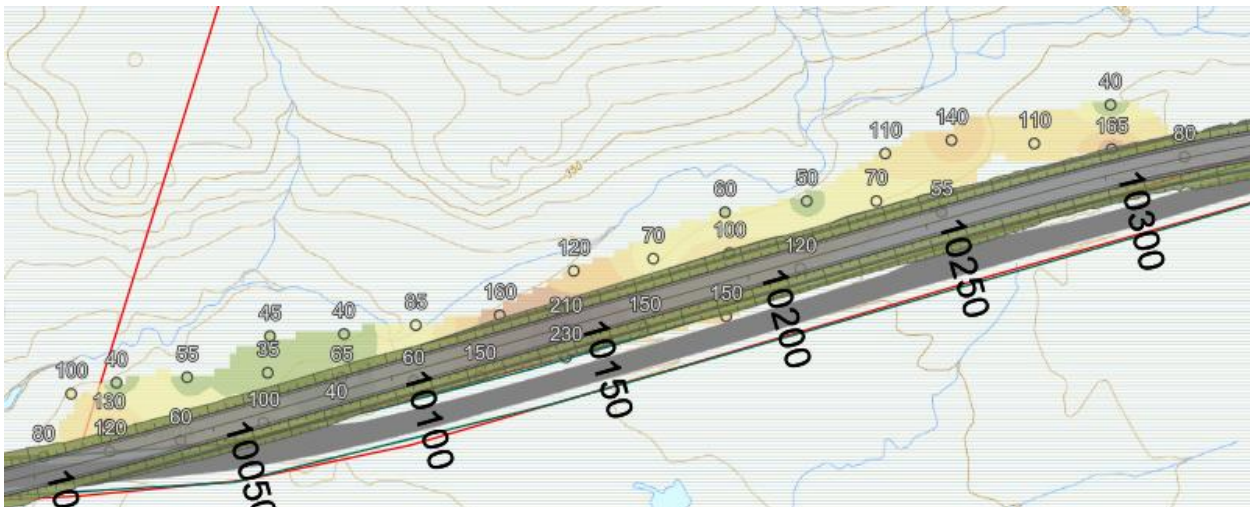


Figur 3-6: Ny jordkabel fra Støverstein til Røyhus kraftverk vist i **gul/grønn** farge sør for ny fv. 60.



Figur 3-7: Grøft for ny jordkabel fra Røyhus kraftverk over Liamyrane, øst for Hjellhammaren, som vises som steinfylling på bildet.

Over Haralflotmyra/Horndalslimyra (profilnummer 9900 – 10350) vil ny fv. 60 medføre inngrep både nord og sør for eksisterende fylkesvei. Dette er et større myrkompleks, som består av flere myrfelt med forskjellige vannskiller. Eksempelvis vil prosjektet beslaglegge et myrområde nord for eksisterende fylkesvei. Basert på observasjoner fra felt av vegetasjon, torvdybde og terrengets topografi anses det som sannsynlig at myrområdet som påvirkes av ny fylkesvei er begrenset sammenlignet med det fullstendige myrkomplekset (Figur 3-8). Tilsvarende er det gjort en vurdering av inngrepets påvirkning sør for eksisterende fylkesvei basert på observasjoner av topografi og vannveier/-skiller i terrenget.



Figur 3-8: Avgrensning av influensområde fra 10000-1300 basert på observert vegetasjon, topografi og torvdybde. Nordre avgrensning følger en kant i terrenget hvor det er lavere nord for denne kanten.

Fra profilnummer 8350 til 8850 er influensområdet avgrenset av bekkedrag og fall i terrenget (Figur 3-9)



Figur 3-9: Avgrensning av influensområde fra 8350-8850 basert på observert vegetasjon, topografi og bekkedrag, samt torvdybde.

Fra profilnummer 13050-13800 er avgrensning i hovedsak knyttet til topografi, og reflekterer til dels ytterligere stigning i terrenget. I dette området vil ny fylkesvei ligge i samme linje som eksisterende vei, og det er tydelige tegn på at dagens vei drenerer omkringliggende myrområder. Det er derfor vurdert at ny fylkesvei i samme linje vil medføre begrensede ytterligere påvirkning på myr oppstrøms veilinja.

Planlagt massedeponi mellom profilnummer 7750-7870 (gnr/bnr 193/7) er planlagt på et område som i AR5 er delvis registrert som myr. Myren er drenert med formål om nydyrking, og sammen med planen om å deponere masser på området, ikke å fjerne resterende torvmasser, legges det til grunn at klimagassutslipp som følge av ytterligere nedbryting av de resterende torvmassene ikke tillegges ny fv. 60.



Figur 3-10: Grøfting for nydyrking i myr i område hvor det er planlagt massedeponi

3.2.2.2 Nullalternativet

Nullalternativet medfører ingen arealbruksendringer sammenlignet med i dag, men som en følge av fotosyntese vil det bindes karbon i form av CO₂ i vegetasjon. Utslipp og opptak av klimagasser i nullalternativet beregnes dermed basert på arealregnskapet for tiltaket, som vist i kap. 3.2.2.3.

3.2.2.3 Arealregnskap for karbonrike arealer

Nullalternativet innebærer at ny fv. 60 Tomasgard-Røyrrhus ikke bygges ut, og at det dermed ikke forekommer ytterligere arealbruksendringer. Totalt er det beregnet at tiltaket vil medføre direkte beslag/arealbruksendring av 333 daa. med arealer relevant for beregning av klimagassutslipp fra karbonrike arealer (skog, myr og jordbruksareal). Dette inkluderer både direkte og indirekte påvirkning på 154 daa myr. Fordeling av arealer er vist i Tabell 3-3. Impediment skog (dårligere bonitet enn lav bonitet

(12 i AR5)) er ikke regnet med i regnskapet ettersom denne ikke vurderes å ha et karbonopptak av betydning.

I tillegg til de karbonrike arealene som påvirkes negativt av prosjektet er det også ca. 18 daa som i dag er veiareal, og som skal tilbakeføres/revegeteres etter å ha vært midlertidig beslaglagt i anleggsperioden. Som beskrevet i 3.2.1 er klimanytte av dette beregnet med utgangspunkt i utslippsfaktor for opptak av CO₂ i jordbruksarealer.

Areal som er kategorisert som «annen veigrunn» i plankartet er ansett som å være permanent beslaglagt, ettersom det antas at vegetasjonen vil holdes nede i disse områdene etter ferdig anleggsperiode, og at fremtidig karbonbinding vil være neglisjerbar.

Tabell 3-3: Arealregnskap for ny fv. 60

Arealtype	Arealbeslag (dekar)	Arealbeslag ny fv. 60		
		Permanent arealbruksendring (daa)	Midlertidig arealbruksendring (daa)	Tilbakeføring vei til annet (daa)
Skog Lav bonitet	0	0	0	18
	0	0	0	
	122	52	70	
Myr	154	154	0	
Jordbruksareal (full-, overflatedyrka og innmarksbeite)	57	19	38	
SUM	333	225	108	18

3.2.3 Resultater

I dette kapittelet oppsummeres resultatene av klimagassberegningene for arealbeslag. For beregningene er det brukt Miljødirektoratets beregningsmal for klimagassutslipp fra karbonrike arealer (Miljødirektoratet, 2025b) med tilpasning av beregningsperiode fra 75 år til 50 år. Her er arealbeslagene, som beskrevet i kapittel 3.2.2.3, satt sammen med utslippsfaktorer for arealbeslag, som vist i Tabell 3-1. Beregnede utslipp vises både i henhold til M-1941 og infraklima.no.

Tabell 3-4: Opptak og utslipp av klimagasser i arealer som påvirkes av ny fv. 60, jamfør M-1941. Verdier for fremtidig opptak er justert til 50 års beregningsperiode. Negativt fortegn betyr opptak av klimagasser.

		Klimagassutslipp iht. M-1941 (tonn CO ₂ e)		
		Nullalternativet	Arealbeslag, mineraljord	Arealbeslag, organisk jord
Skog Lav bonitet	-43	204	184	-12
	0	0	0	
	-2 359	6 891	184	
Myr	-	0	29 753	
Jordbruksareal (full-, overflatedyrka og innmarksbeite)	-39	1 202	3 600	
SUM	-2 441	8 296	33 721	-12

Tabell 3-5: Opptak og utslipp av klimagasser i arealer som påvirkes av ny fv. 60. Jmfør klimaveilederen infraklima.no er utslipp fra midlertidige arealbruksendringer justert iht. Tabell 3-2. Negativt fortegn betyr opptak av klimagasser. Organisk og mineraljord er slått sammen under permanent og midlertidig beslag.

		Klimagassutslipp iht. infraklima.no (tonn CO ₂ e)			
		Nullalternativet	Arealbeslag, permanent	Arealbeslag, midlertidig	Tilbakeføring
Skog	Lav bonitet	-43	123	132	-12
	Middels bonitet	0	0	0	
	Høy bonitet	-2 359	3 037	2 019	
Myr	-	29 753	0		
Jordbruksareal (full-, overflatedyrka og innmarksbeite)		-39	1 434	674	
SUM		-2 441	34 347	2 825	-12

3.2.4 Oppsummering

Ny fv. 60 vil medføre vesentlige klimagassutslipp som følge av arealbruksendringer sammenlignet med nåsituasjonen (nullalternativet). Totalt vil arealbruksendringer medføre klimagassutslipp av en slik størrelsesorden at konsekvensen klassifiseres som «Middels negativ konsekvens» i henhold til M-1941. Oppsummering av klimagassutslipp som følge av arealbruksendringer er vist i Tabell 3-6. Den viktigste kilden til klimagassutslippene er knyttet til påvirkning i myrområder, hvor det både er direkte arealbeslag og indirekte påvirkninger i form av drenering som medfører de store utslippene. Justering av klimagassutslipp fra midlertidige arealbruksendringer, jmfør infraklima.no, medfører at de beregnede utslippene reduseres noe, men vurdert konsekvensgrad endres ikke.

Tabell 3-6: Oppsummering av klimagassutslipp som følge av arealbruksendringer. Negativt fortegn betyr opptak.

	Klimagassutslipp (tonn CO ₂ e)			
	Nullalternativet	Arealbruksendring	Differanse mellom nullalternativ og løsning	Konsekvensgrad (fra Tabell 4-2)
Fv.60 (M-1941)	-2 441	42 005	44 446	Middels negativ konsekvens (2 –)
Fv. 60 (infraklima.no)	-2 441	37 160	40 821	Middels negativ konsekvens (2 –)

3.2.5 Usikkerheter

Beregning av klimagassutslipp fra arealbeslag innebærer en rekke usikkerheter, uavhengig av om beregningen gjøres i henhold til M-1941 eller infraklima.no. Datagrunnlagets kvalitet vil alltid være en kilde til usikkerhet ettersom det kan ha varierende nøyaktighet og oppløsning, noe som kan påvirke identifisering og klassifisering av arealtyper. Videre kan det være usikkerhet knyttet til de spesifikke utslippsfaktorene som brukes for forskjellige arealtyper som skog, fulldyrka jord og innmarksbeite. Disse faktorene kan variere avhengig av lokale forhold som jordtype, vegetasjon og klimatiske forhold, som ikke alltid er fullt representert i de mer generiske faktorene gitt i M-1941. I dette prosjektet er dette delvis avbøtt ettersom det er gjennomført feltundersøkelser som tar for seg areal, volum og torvkonsentrasjon i myrområder. Med bakgrunn i dette er beregnet konsekvens av arealbruksendring av myrområder beheftet med lavere usikkerhet enn øvrige arealtyper, og i tilsvarende prosjekter hvor slike undersøkelser ikke er gjennomført. Det vil likevel være en usikkerhet knyttet til hvordan inngrep i myr vil kunne påvirke

omkringliggende/tilstøtende myr mtp. drenering og nedbryting. Inngrep nedstrøms myr antas å medføre større negativ påvirkning på øvrig myr, enn inngrep som skjer oppstrøms i myr.

I tillegg kan metodens forenklinger og antakelser bidra til usikkerheter. For eksempel kan metoden anta ensartede forhold over større områder, noe som ikke nødvendigvis reflekterer den faktiske heterogeniteten i landskapet. De faktiske utslippene fra arealbruksendring vil også i stor grad avhenge av hvordan jorden håndteres og mengden av karbon som brytes ned.

En vesentlig usikkerhet er at det i denne fagrapporten er valgt å normalisere opptak av CO₂ mot beregningsperioden som brukes i den øvrige fagutredningen. I henhold til M-1941 skal det brukes 75 års beregningsperiode for arealbruksendringer, men for å få et mer helhetlig bilde av utslippene som forekommer i beregningsperioden for prosjektet ble det valgt å benytte 50 år som beregningsperiode for arealbruksendringer også. Dette er også i henhold til metoden som det legges opp til VegLCA v.6.02.

Dersom beregningsperioden for arealbruksendringene hadde vært 75 år ville det beregnede opptaket i nullalternativet økt til 3 661 t CO₂, mens utslippene (og opptaket fra tilbakeføring av arealer) fra tiltaket justeres til 41 999 t CO₂ og 40 832 t CO₂ hvor midlertidige arealbruksendringer hhv. ikke hensyntas (M-1941) og hensyntas (infraklima.no). Dette medfører en marginal endring i differansen mellom nullalternativet og løsningen, og valg av 75 års beregningsperiode har ingen påvirkning på konsekvensgraden av prosjektet.

3.3 Klimagassutslipp fra materialbruk, utbygging, drift og vedlikehold, samt riving og avhending (A1-A5, B1-B6a, C1-C4)

Som en del av konsekvensutredningen for ny fv. 60 er det viktig å beregne de potensielle utslippene prosjektet kan medføre som ikke skyldes arealbruksendringer. I dette kapittelet beregnes og vurderes klimagassutslipp knyttet til materialproduksjon, transport av materialer til anleggsplassen, anleggsgjennomføring, herunder anleggsmaskiner og massetransport, drift og vedlikehold, inkludert utskiftning i bruksstadiet, samt riving og avhending.

3.3.1 Metode og datagrunnlag

Utslippsberegningene er i sin helhet gjort i Statens vegvesens klimakalkulator VegLCA v.6.02 (Statens Vegvesen & Asplan Viak, 2025). Utslipp knyttet til utskiftninger i bruksstadiet (B4) er beregnet over en analyseperiode på 50 år i henhold til infraklima.no (Statens Vegvesen et al., 2024).

Datagrunnlaget er basert på informasjon fra tekniske fag, planbeskrivelsen, samt beregninger av berørt areal (med tanke på vegetasjonsrydding) basert på plankartet. Alle mengder som ligger til grunn for beregningen er vist Tabell 3-7. For alle materialer og prosesser er det benyttet generiske utslippsfaktorer, som gitt av VegLCA. For betong og betongprodukter er det lagt til grunn utslippsgrenseverdier, som gitt i Norsk Betongforening publikasjon 37 2025 (Norsk Betongforening, 2025).

Det er lagt til grunn at ny fv. 60 vil ha en ÅDT på 1 200, fartsgrense på 80 km/t, og en vegbredde på 7,5 m, jamfør beskrivelse i planomtalen (Sweco, 2026). Totalt består prosjektet av 6 832 m veg i dagsone, og 36 m veg på bru.

3.3.1.1 Livsløpsfasene

Beregningen tar for seg utslipp som skjer i forskjellige faser av veiens livsløp, som vist i Tabell 2-1. Fasene, med eventuelle viktige forutsetninger er overordnet beskrevet i de videre delkapitlene.

1. Fase A1-A5

Fasene A1-A3 representerer klimagassutslipp som skjer oppstrøms aktiviteten, og er i sin helhet knyttet til produksjonen av materialer og andre innsatsfaktorer som trengs for å realisere prosjektet. For beregningen er det lagt til grunn utslippsfaktorer for alle produkter som gitt av VegLCA.

Fase A4 representerer transport av materialer fra produksjonsstedet til anleggsplassen. På dette tidspunktet er det ikke grunnlag for å gjøre antagelser knyttet til transportavstander, så det er benyttet standard transportavstander, som gitt av VegLCA.

Fase A5 er knyttet til utslipp som skjer på anleggsplassen. Dette inkluderer utslipp som skyldes energiforbruk i anleggsmaskiner og massetransport, men også utslipp knyttet til kapp og svinn som oppstår på anleggsplassen. For alle prosessene er det lagt til grunn standard beregnings- og utslippsfaktorer som gitt av VegLCA. Dette innebærer at det forutsettes at alle maskiner og lastebiler bruker fossile drivstoff med innblanding av biodiesel basert på hhv. omsetningskrav B10 og B17 i henhold til Produktforskriften (Klima- og miljødepartementet, 2024).

2. Fase B1-B6a

Livsløpsfasene B1-B6a reflekterer klimagassutslipp som er forventet å oppstå i løpet av beregningsperioden som ligger til grunn for klimagassberegningen (50 år). Dette inkluderer utslipp fra materialer som må vedlikeholdes/repareres og skiftes ut, samt utslipp fra maskiner og lastebiler som kreves for å gjennomføre de nødvendige aktivitetene i bruksstadiet. Det er lagt til grunn standardiserte levetider for alle materialer. Utslipp knyttet til vedlikehold er i stor grad knyttet opp mot vintervedlikehold, og beregnes basert på veiens egenskaper (ÅDT, type vei).

3. Fase C1-C4

Fasene C1-C4 reflekterer utslipp som oppstår i forbindelse med riving og videre håndtering av elementer som inngår i veien.

3.3.1.2 Datagrunnlag nullalternativet

Nullalternativet innebærer at ny fv. 60 Tomasgard-Røyhus ikke bygges ut, og at det dermed ikke forekommer ytterligere materialforbruk og anleggsarbeider. Det vil forekomme klimagassutslipp knyttet til drift og vedlikehold av dagens veistrekning. Det legges til grunn at utslipp knyttet til drift og vedlikehold (B1-B6a) i nullalternativet vil være tilsvarende utslippene beregnet for dette for ny fv. 60.

3.3.1.3 Datagrunnlag Alternativ 1 - Ny fv. 60

Datagrunnlag for beregning av potensielle klimagassutslipp fra ny fv. 60 er basert på innspill fra tekniske fag, matjordplan, og plankart. Datagrunnlaget er vist i Tabell 3-7, sortert etter Statens vegvesens prosesskoder (Statens vegvesen, 2018a, 2018b), med tilhørende enheter. Grunnlaget er i denne fasen overordnet, og ved en senere byggeplan vil datagrunnlaget måtte utvides for å ivareta økt detaljering. Prosjektet vil motta sprengsteinsmasser fra Tussa kraft sitt kraftprosjekt Tussa II ved Bjørke. Dette innebærer at transportdistanse for stein inn til prosjektet settes til 30 km. Klimagassutslipp fra sprengning av massene tilskrives Tussa II, men det legges til grunn utslipp tilsvarende 1 knusestrinn fra et dieseldrevet, mobilt knuseverk på anlegget (1,03 kg CO₂e/t stein), som gitt av klimagasskalkulatoren SteinLCA (Multiconsult Norge AS, 2023).

Tabell 3-7: Mengder brukt i beregning av utslipp fra anleggsarbeid for ny fv. 60 del 2/3. Se Statens vegvesens prosesshåndbøker for ytterligere beskrivelse av prosesser.

Prosesskode	Beskrivelse	enhet	mengde
21.2	Vegetasjonsrydding	m ²	127 415
21.31	Avtaging av vegetasjonsdekke	fm ³	38 225
21.32	Avtaging av matjord	fm ³	14 485
25.1	Masseflytting av jord i linjen	m ³	22 000
25.2	Jordmasser/ubrukbare masser til bakkeplanering	m ³	46 500
25.6	Jordmasser fra sidetak og fra lager til fylling i linja	m ³	111 800
25.7	Myr og andre ubrukbare masser til deponi/fyllplass	m ³	132 000
45.11	Graving	fm ³	4 190
45.13	Fiberduk	m ²	5 373

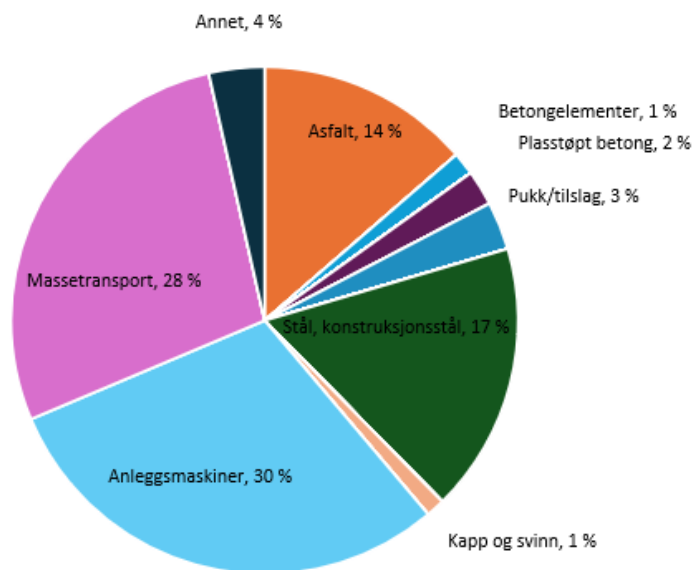
45.14	Fundament og omfylling for rør	m ³	1 989
45.15	Gjenfylling, stedlige masser	m ³	763
45.17	Fjerning av overskuddsmasser	fm ³	3 350
45.2	Stikkrenner	m	343
52.34	XPS under såle	m ³	4
53.222	Forsterkningslag 22/125	m ³	26 200
54.2	Nedre bærelag av Fk, 8 cm	m ³	4 700
55.1	Øvre bærelag av Ag, 5 cm	m ²	54 000
61.1	Grusdekke	m ³	500
63.111	Riving av asfaltdekke	m ²	33 000
65.11	Bindlag av Agb, 3,0 cm	m ²	53 369
65.22	Slitelag av Ab, 3,5 cm	m ²	53 169
74.41	Utlegging og finplanning av vegetasjonsdekke (grøfter og vegskråninger)	m ²	200 000
75.22	Rekkverk av betong	m	130
75.232	Rekkverk av stål på stålstolper	m	500
84.31	Armering kamstål B500NC	t	77
84.36	Spennarmering	MNm	1 700
84.41	betongstøp over vann	m ³	33
84.4122	Betong B45 SVV-standard	m ³	439
84.73	Kulvertelementer – Stikkrenner m/Ø>1400	t	516
85.1	Stålhvelvkulvert	t	347
85.41	Transport av stålkonstruksjoner	t	347
87.134	Fuktisolering type A3-4 med C60BP2 og Topeka 4S	m ²	270
87.211	Ytterrekkverk	m	105

3.3.2 Resultater

I dette kapittelet oppsummeres resultatene av klimagassberegningen for hhv. nullalternativet og Alternativ 1 – ny fv. 60 del 2/3. For nullalternativet er det kun utslipp knyttet til drift og vedlikehold som er beregnet, mens det for ny fv. 60 del 2/3 er beregnet utslipp fra materialbruk og anleggsvirksomhet i forbindelse med bygging av ny vei, samt drift og vedlikehold. For både nullalternativet og Alternativ 1, er det beregnet utslipp for livsløpsfasene C1-C4 (riving, transport, avfallsbehandling og avhending). I Tabell 3-8 er de beregnede utslippene for begge alternativene fordelt på livsløpsfasene.

Tabell 3-8: Beregnede klimagassutslipp fra materialer og anleggsvirksomhet over 50 års analyseperiode for nullalternativet og Alternativ 1 - Ny fv. 60 del 2/3.

Livsløpsfase	Klimagassutslipp (tonn CO _{2e})	
	Nullalternativet	Ny fv. 60 del 2/3
A1-A3	-	1 824
A4	-	194
A5	-	3 577
B1-B6a	3 093	3 093
C1-C4	145	145
SUM	3 238	8 833



Figur 3-11: Fordeling av klimagassutslipp fra materialer og anleggsvirksomhet (A1-A5) i forbindelse med bygging av ny fv. 60 del 2/3.

Selv om en ikke ubetydelig del av utslippene fra ny fv. 60 del 2/3 er knyttet til drift og vedlikehold av veien i løpet av beregningsperioden (50 år), er selve utbyggingen kilden til brorparten (ca. 64 %) av utslippene er knyttet til utbygging av ny fv. 60 del 2/3 (A1-A5). I Figur 3-11 er utslippene som skjer i A1-A5 fordelt (ikke inkludert utslipp fra arealbruksendringer). Dieselforbruk i både anleggsmaskiner og massetransport i forbindelse med utbyggingen (A5) er den viktigste utslippskilden i prosjektet, og er kilden til ca. 40 % av utslippene i løpet av hele utbyggingsperioden, og ca. 63 % av utslippene direkte knyttet til utbyggingen. Av materialer som brukes i prosjekter er konstruksjonsstål i brukonstruksjonene den viktigste utslippskilden (918 t CO_{2e} - 17 % av utslipp i A1-A3), fulgt av asfalt (alle typer) med 728 t CO_{2e}.

3.3.3 Oppsummering

Tabell 3-9 viser beregnet konsekvens for ny fv. 60 del 2/3 sammenlignet med nullalternativet.

Nullalternativet innebærer at ny fv. 60 ikke bygges. Dette betyr at det ikke vil oppstå klimagassutslipp som følge av materialbruk og anleggsaktiviteter i forbindelse med bygging av ny vei. Det vil likevel være behov for å vedlikeholde nåværende fv. 60, og det vil derfor forekomme klimagassutslipp som en følge av dette. Det er antatt at utslipp knyttet til drift og vedlikehold av den eksisterende veien vil tilsvare utslippene fra dette for ny fv. 60 del 2/3 – altså utslipp av 3 238 tonn CO_{2e} i løpet av 50 år. Jamfør M-1941 tilsvarer dette *Noe negativ konsekvens* for fagtemaet.

For Alternativ 1 – ny fv. 60 del 2/3 er det beregnet at materialbruk, utbygging, og drift og vedlikehold av tiltaket vil kunne medføre utslipp av 8 980 tonn CO_{2e} over 50 års beregningsperiode. Dette tilsvarer *Noe negativ konsekvens* for fagtemaet.

Tabell 3-9: Oppsummering av klimagassutslipp fra materialbruk, anleggsaktivitet, drift og vedlikehold, samt riving og avhending.

	Klimagassutslipp (tonn CO _{2e})			
	Nullalternativet	Alternativ 1	Differanse mellom nullalternativ og løsning	Konsekvensgrad (fra Tabell 4-2)
Fv.60 del 2/3	3 238	8 933	5 695	Noe negativ konsekvens (1 –)

3.3.4 Usikkerheter

I beregningene er det i all hovedsak lagt til grunn generiske utslippsintensiteter (bransjereferanse), som gitt av VegLCA. Dette medfører at de beregnede utslippene vil avvike fra de faktiske utslippene i det ferdigstilte prosjektet. I den herværende fasen er det fremdeles ikke fullstendig klarhet i de aktuelle materialene, og hvor de vil fremskaffes fra, så bruk av generiske utslippsintensiteter vil være den foretrukne fremgangsmåten for å estimere klimagassutslippene fra prosjektet.

I tillegg til de oppgitte mengdene vil det være *uspesifiserte mengder* i veiprosjekter. Dette er materialmengder som legges til basert på erfaring med at ikke alt vil inkluderes i en planleggingsfase. Omfanget av uspesifiserte mengder er avhengig av prosjektfasen, og for reguleringsfasen er dette vurdert å være 5 % (Statens Vegvesen et al., 2024). Dette innebærer at utslippene vist i kap. 3.3.2 inkludert uspesifiserte mengder vil være i størrelsesordenen **9 191 t CO₂e**, hvorav 283 tonn er allokert til de uspesifiserte mengdene. Det er likevel de beregnede utslippene som legges til grunn for den videre vurderingen av prosjektets konsekvens.

De uspesifiserte mengdene er begrenset til mengder som påløper i forbindelse med utbyggingen av ny fv. 60 del 2/3. Dagens vei har store problemer med telehiv, og det kan derfor være behov for vedlikehold utover det som legges til grunn i standardberegningene for dette. I tillegg kan det være behov for større arbeider på de eksisterende bruene i løpet av beregningsperioden, noe som også ville økt utslippene knyttet til drift og vedlikehold. Med bakgrunn i dette kan det være at differansen mellom nullalternativet og Alternativ 1 – ny fv. 60 del 2/3 er noe høy. Det vurderes likevel ikke som sannsynlig at en mer detaljert beregning av klimagassutslipp fra drift og vedlikehold av dagens vei ville endret konsekvensgraden fra tiltaket.

3.4 Oppsummering av klimagassutslippene

Som beskrevet i kap 3.2.1.1 er klimagassutslipp fra arealbruksendringer er beregnet både med og uten hensyn til midlertidige arealbruksendringer. De totale, beregnede utslippene vises derfor i henhold til både M-1941 og infraklima.no i Tabell 3-10.

M-1941 skiller ikke mellom permanente og midlertidige arealbruksendringer. Som en følge av dette blir de beregnede utslippene fra arealbruksendringer fra prosjektet høyere enn hva tilfellet er om vi anvender metoden beskrevet av infraklima.no som skiller mellom dette.

Tabell 3-10: Samlet fremstilling av resultater for nullalternativet og ny fv. 60 del 2/3. Beregning av arealbeslag er både med (infraklima) og uten (M-1941) hensyn til midlertidige arealbruksendringer. Negativt fortegn betyr opptak av klimagasser.

Utslippskilde	Klimagassutslipp (tonn CO ₂ e)		
	Nullalternativ	Fv. 60 del 2/3 M-1941	Fv. 60 del 2/3 Infraklima.no
Arealbeslag	-2 441	44 446	40 821
Materialbruk, utbygging, og D&V	3 238	8 833	8 833
TOTALE KLIMAGASSUTSLIPP	797	53 279	49 654
Differanse nullalternativ og utbygging	-	52 482	48 857

4 Konsekvensvurdering

4.1 Konsekvens av tiltaket

Konsekvensen av tiltaket er vist i Tabell 4-1. Tabellen viser at konsekvensgrad av ny fv. 60 del 2/3 vurdert som *Stor negativ konsekvens*. Nullalternativet henviser til den forventede fremtidige utviklingen, og anses

derfor å ha konsekvens null. Konsekvensgraden er basert på grenseverdier for klimagassutslipp gitt i M-1941, som vist i Tabell 4-2.

Tabell 4-1: Samlet fremstilling av tiltakets konsekvens.

Utslippskilde	Konsekvensgrad	
	Nullalternativ	Alternativ 1 - Fv. 60 del 2/3 (M-1941)
Arealbeslag	-	Middels negativ konsekvens (2 -)
Materialbruk, utbygging, D&V	-	Noe negativ konsekvens (1 -)
SAMLET KONSEKVENNS	-	Stor negativ konsekvens (3 -)
Rangering	-	-

Tabell 4-2: Konsekvenstabell for klimagassutslipp. Brukes for å oppgi konsekvens for hver kilde og samlet for alle kilder over hele analyseperioden.

Konsekvensgrad	Forklaring
Svært stor negativ konsekvens (4 -)	Utslipp mer enn 100 000 tonn CO ₂ -ekv
Stor negativ konsekvens (3 -)	Utslipp mer enn 50 000 tonn CO ₂ -ekv
Middels negativ konsekvens (2 -)	Utslipp mer enn 15 000 tonn CO ₂ -ekv
Noe negativ konsekvens (1 -)	Utslipp mer enn 2 000 tonn CO ₂ -ekv
Ubetydelig konsekvens (0)	
Positiv konsekvens (1/2 +)	Opptak mer enn 2 000 tonn CO ₂ -ekv
Stor positiv konsekvens (3/4 +)	Opptak mer enn 50 000 tonn CO ₂ -ekv

4.2 Samlede virkninger i kommunene

Området som berøres av ny fv. 60s delområder 2 og 3 er i hovedsak satt av til landbruks-, natur-, og friluftsområder (LNF), samt samferdsel (vei) i kommuneplanens arealdel for både Volda og Stranda kommuner. I Tabell 4-3 er beregnede direkte utslipp fra anleggsfase og massetransport, samt klimagassutslipp som følge av arealbruksendringer vist, fordelt på kommunen det er vurdert som sannsynlig at utslippene vil oppstå i.

Store deler av utslippene er knyttet til direkte utslipp fra anleggsmaskiner og massetransport i sammenheng med utbyggingen av ny vei. Dette er klimagassutslipp som vil slå direkte inn i vertskommunene (Stranda og Volda kommuner) sine klimagassregnskap, og er beregnet å være 2 361 t CO₂e. Beregningen som er gjennomført skiller ikke på hvilken kommune utslippene skjer i. Omtrent 2 050 m av ny fv.60 del 2/3 (6 888 m) er plassert i Stranda kommune, og ved å legge til grunn at utslipp fra anleggsarbeidene er noenlunde jevnt fordelt i linja vil man kunne legge til grunn at ca. 30 % av de direkte utslippene fra prosjektet vil skje i Stranda kommune, mens resten vil finne sted i Volda kommune. Dette innebærer at direkte utslipp i anleggsperioden vil fordele seg med ca. 703 t CO₂e i Stranda kommune og 1 658 t CO₂ i Volda kommune.

Utslipp fra arealbruksendringer er ikke fordelt på de to kommunene, men omtrent 15 000 tonn CO₂ av utslippene er knyttet til inngrep i myr i Stranda kommune. Dette innebærer at omtrent 29 000 tonn CO₂ vil kunne frigjøres som en følge av arealbruksendringer i Volda kommune.

Til sammen vil de direkte utslippene prosjektet medfører, samt utslipp fra arealbruksendringer virke negativt inn på de to kommunenes mulighet til å oppnå sine mål og ambisjoner for reduserte klimagassutslipp.

Tabell 4-3: Direkte utslipp fra anleggsfasen og massetransport, samt klimagassutslipp som følge av arealbruksendringer, fordelt på vertskommuner.

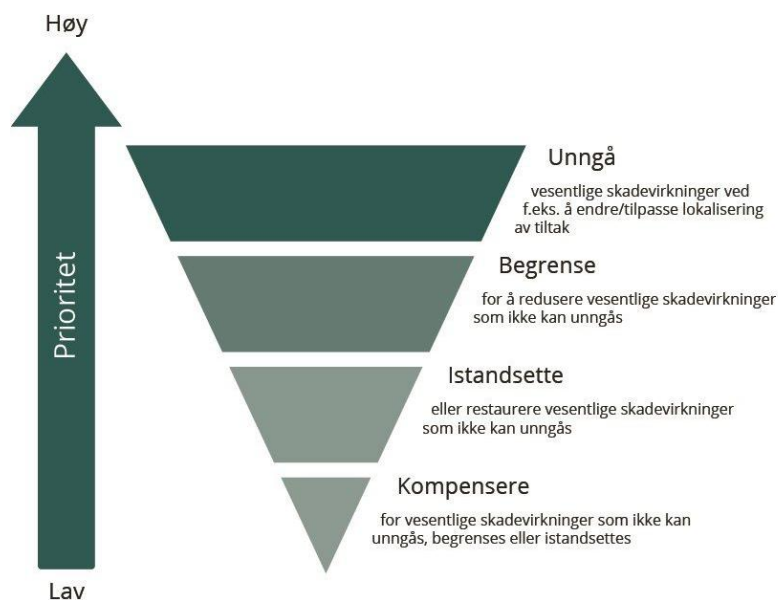
Utslippskilde	Utslipp etter vertskommune, tonn CO ₂ e	
	Stranda kommune	Volda kommune
Anleggsfase og massetransport	703	1 658
Arealbruksendringer	15 000	29 000
SUM	15 710	30 657

5 Skadeforebyggende tiltak

Dette kapittelet oppsummerer forslag til skadeforebyggende tiltak som kan bidra til å redusere eller kompensere skade for klimagassutslipp i forbindelse med bygging av ny fv. 60 del 2/3.

I henhold til KU-forskriften skal tiltak som legger til rette for utbygging som overordnet prinsipp i størst mulig grad unngå negative virkninger for miljø og samfunn (Forskrift Om Konsekvensutredninger, 2017). I de tilfeller der dette ikke er mulig, skal skaden begrenses, eller de ødelagte områdene skal istandsettes. Som siste utvei kan kompensasjon vurderes. Dette systemet blir omtalt som tiltakshierarkiet og skal ligge til grunn for arbeid med skadeforebyggende tiltak under planlegging, bygging og drift av et tiltak, jf. Figur 5-1.

De foreslåtte skadereduserende tiltak er per dags dato ikke fastsatt i konsesjonssøknaden, og bør leses som forslag.



Figur 5-1. Tiltakshierarkiet. Først og fremst skal man unngå skadevirkninger for miljø og klima. Der det ikke er mulig skal man begrense skaden, deretter istandsette arealer. Kompensasjon er siste utvei. Illustrasjon: Miljødirektoratet.no.

Unngåelse av vesentlige skadevirkninger tilsvarer i dette tilfellet nullalternativet der ny fv. 60 del 2/3 ikke bygges. Dette anses derfor som irrelevant.

I tråd med M-1941 er det vurdert noen skadereduserende tiltak for å redusere de negative konsekvensene av tiltaket for fagtemaet klimagassutslipp. Disse skadereduserende tiltakene vil synliggjøre potensialet for klimagassreduksjon og fungere som et virkemiddel for gjeldende myndigheter samt tiltakshaver, for å vurdere hvordan tiltaket kan bidra til å ytterligere redusere de direkte og indirekte utslippene knyttet til tiltaket.

5.1 Forutsatte tiltak

Skadereduserende tiltak som er beskrevet i dette delkapittelet er tiltak som allerede er innarbeidet i tiltaket av hensyn til klima.

Utover dette tiltaket følger beregningsmetodikken i denne utredningen beste praksis for klimagassberegninger. De øvrige forutsetningene som er lagt til grunn for klimagassberegningene er representative for et veiprojekt bygget med standard løsnings- og materialvalg i dagens marked, og skal derfor ikke regnes som skadeforebyggende tiltak.

5.1.1 Bruk av sprengstein fra Tussa II

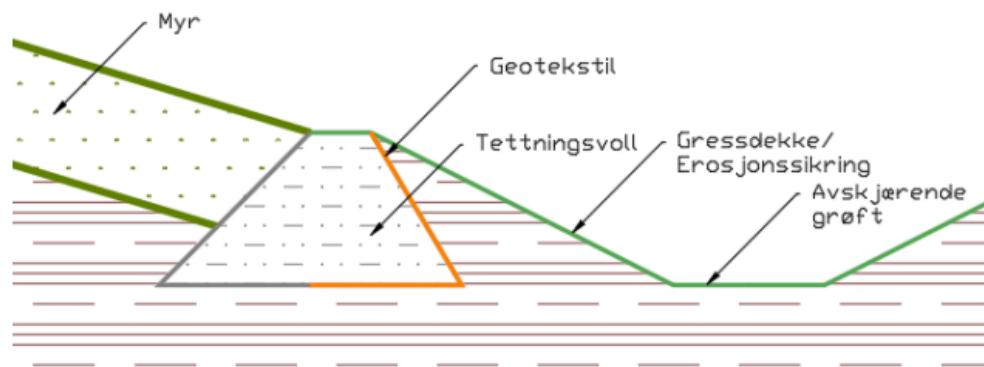
Prosjektet vil benytte seg av sprengstein fra Tussa kraft sitt prosjekt Tussa II ved Bjørke, som er 30 km fra Horndøla bru. Med bakgrunn i dette er det antatt en transportdistanse for pukk og grus tilsvarende dette, som tilsvarer en reduksjon i transportdistanse på 20 km hver vei sammenlignet med standard transportdistanser for grus og pukk.

I tillegg til redusert transportdistanse vil bruk av stein fra Tussa II bety at utslipp knyttet til sprenging av berg for utvinning av grus og pukk ikke er relevant ettersom sprengningsarbeidet vil høre inn under Tussa II. Fra oppdragsgiver er det opplyst at stein fra Tussa II vil knuses med et mobilt knuseverk i ett knusetrinn. Dette innebærer at klimagassutslipp per tonn grus/pukk benyttet vil reduseres fra 3,13 kg CO_{2e} til 1,03 kg CO_{2e} i tillegg til reduserte utslipp som følge av kortere transportdistanse for steinmasser inn til anlegget.

5.2 Avbøtende tiltak 1: Arealbeslag i myr

Selv om prosjektet har lagt ned en innsats for å begrense omfanget av inngrep i myr, medfører tiltaket store inngrep i myrområder. Dette vil føre til vesentlige klimagassutslipp som en følge av at torvmasser tørrlegges, og aerob nedbrytning igangsettes. Utslippene fra nedbryting av myr vil være fra et større område enn det direkte inngrepet, ettersom myrene vil drenere inn i grøfter og andre deler av veien. For å begrense omfanget av dreneringen er det viktig at myrområder oppstrøms veilinja demmes opp med motfyllinger for å begrense avrenning fra torvmassene. I en rapport fra Rambøll (Bergseng, 2021) er det beskrevet hvordan en tetningsvoll kan brukes for å hindre drenering av myr (Figur 5-2). På denne måten kan man bevare vannstanden og vannmetningen i torvmassene, og dermed kunne unngå at myra forringes.

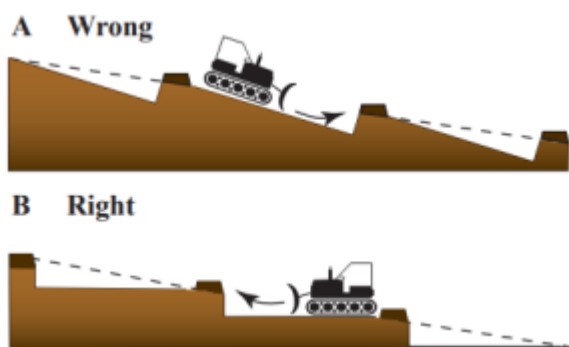
Ved å etablere tetningsvoller langs alle områder hvor veien møter myr/torvmasser vil man potensielt kunne begrense omfanget av klimagassutslippet fra arealbruksendringene i myr til området som faktisk blir direkte påvirket av tiltaket.



Figur 3 Skisse over prinsipp med tettningsvoll som har som formål å hindre drenering av myr.

Figur 5-2: Skisse over prinsipp med tettningsvoll som har som formål å hindre drenering av myr (Bergseng, 2021).

Der tiltaket må gjøre inngrep i myr påpeker Bergseng (2021) at rett anleggsgjennomføring er viktig for å begrense negative effekter av inngrepene i myr. Figur 5-3 fra Bergseng (2021) viser hvordan terrassering av myrflater (B) hvor det gjøres inngrep kan ha en positiv effekt sammenlignet med (A) hvor den skrånende profilen medfører at vannet får en større hastighet og at torvmassene lettere dreneres.



Figur 5-3: Rett anleggsgjennomføring vil kunne ha mye å si for mulig drenering av torvmasser. Figur fra Quinty & Rochefort (2003) brukt i (Bergseng, 2021).

Det er ikke mulig å beregne hvilken effekt disse tiltakene vil kunne ha med tanke på klimagassutslipp på nåværende tidspunkt, ettersom det vil være et usikkert omfang av tiltakene. Det vurderes likevel dihten at særlig etablering av tettningsvoller inn mot resterende myrområder vil kunne ha svært stor effekt med tanke på klimagassutslipp.

5.2.1 Restaurering av myr

Restaurering av myr er viktig for å begrense ytterligere degradering av myrområder som kan være ødelagte f.eks. av grøfting, og kan dermed begrense ytterligere klimagassutslipp fra slike myrområder. I tillegg er restaurering av myr viktig for å gjenopprette myrområders økologiske funksjon. Det er likevel usikkert om restaurering av myr vil være et effektivt avbøtende tiltak med hensyn på klimagassutslipp. Dette skyldes i hovedsak myras svært begrensede evne til å ta opp CO₂, slik at en myr som er restaurert i svært liten grad vil kompensere for utslippene som skjer i dette prosjektet gjennom økte opptak. I tillegg er det vist at restaurering av myr har en usikker klimaeffekt også lokalt, i alle fall på kort sikt, ettersom oversvømmelsen en slik restaurering medfører en midlertidig økning i anaerob nedbrytning, med tilhørende utslipp av den mer potente klimagassen metan (Joosten et al., 2015; Weldon et al., 2016) (Joosten et al., 2015)(Joosten et al., 2015).

Prosjektet vil likevel medføre et stort overskudd av torvmasser, og bruk av disse for å restaurere myrområder i nærheten vil kunne ha en indirekte positiv påvirkning på klimagassutslipp fra prosjektet. I tillegg kan det ha en direkte positiv påvirkning mtp. at torvmassene som gjenbrukes ikke gjennomgår

nedbrytning med tilhørende klimagassutslipp. Det anses likevel ikke som sannsynlig at slik bruk av torvmasser vil være av et slikt omfang at tiltaket vil medføre vesentlig lavere klimagassutslipp.

5.3 Avbøtende tiltak 3: Lavutslippsmaterialer

Produksjon av materialer er en vesentlig kilde til klimagassutslipp i prosjektet. Med bakgrunn i dette er det vurdert flere forskjellige avbøtende tiltak med hensyn på å redusere klimagassutslippene. Dette inkluderer gjenbruk av materialer fra dagens vei, og bruk av beste tilgjengelige teknologier. Alle resultater fra kapitlene 5.3 og 5.4 er vist i Figur 5-4.

5.3.1 Gjenbruk av forsterkningslag

Som en del av prosjektet skal hele dagens fv. 60 graves opp. Dette innebærer at forsterkningslaget i dagens veitrasé kan gjenbrukes i ny linje. Totalt er det beregnet at det er 45 322 m³ forsterkningslag som må fjernes, og som potensielt kan gjenbrukes. Dette vil kunne reduseres klimagassutslippene både knyttet til transport av massene, men også knyttet til utvinning av massene. Men ettersom massene sannsynligvis må vaskes før de kan gjenbrukes er det usikkert hvor stor besparelsen knyttet til gjenbruket faktisk er. Det legges derfor til grunn at besparelsen er knyttet til redusert transport som følge av at massene bare transporteres i linja, og ikke må fraktes inn til prosjektet utenfra. Basert på antagelsen om at pukk som skal inn i prosjektet må fraktes 50 km, og at gjenbruk av forsterkningslag begrenser transporten til linja (6,8 km lang – 3,4 km i gjennomsnitt), så kan dette medføre en utslippsbesparelse på ca. 70 tonn CO₂e.

5.3.2 Gjenbruk av asfalt for nedre bærelag

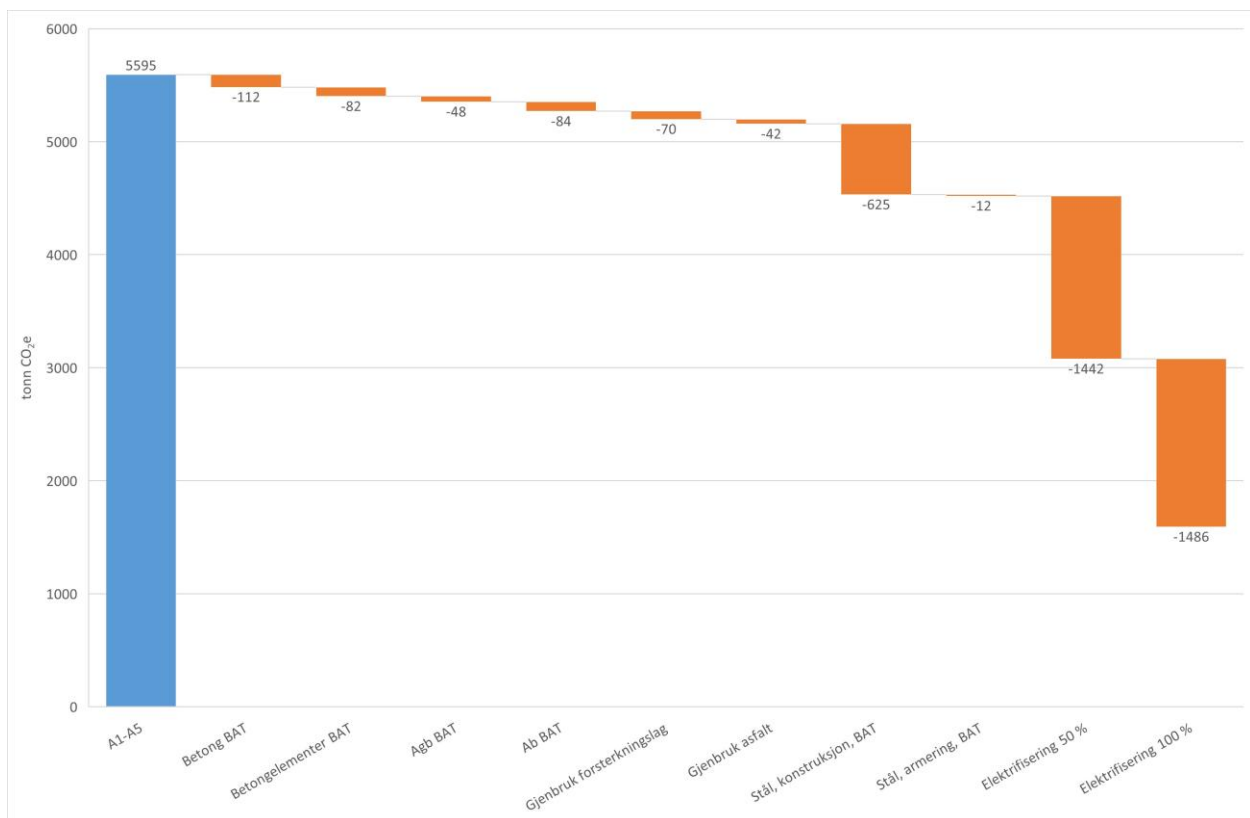
Asfalten på dagens vei skal i sin helhet fjernes. Denne kan gjenbrukes som nedre bærelag i ny vei. Dette vil redusere behovet for produksjon av nye masser til bærelaget, samt reduseres behovet for transport av masser inn i prosjektet. Det legges til grunn at gjenbruk av asfalten ikke medfører utslipp utover det som medgår i rivningen av asfaltdekket, og at asfalten bare transporteres i linja/til fra lager i linja. Dette er beregnet å medføre en besparelse på ca. 42 tonn CO₂e.

5.3.3 Beste tilgjengelige teknologier for materialer

Basert på VegLCAs informasjon om beste tilgjengelige teknologi for materialer (BAT) er det gjennomført en beregning av hvordan anvendelse av disse materialene kan påvirke klimagassutslippene i prosjektet. Det er gjort beregninger for plasstøpt betong, betongelementer, asfalt (Agb og Ab), konstruksjonsstål og armeringsstål. Den viktigste kilden til utslippsreduksjon ved bruk av lavutslippsmaterialer er konstruksjonsstål, hvor potensiell besparelse er 625 t CO₂e. Til sammen er det funnet at gjennomgående bruk av beste tilgjengelige materialer vil kunne redusere klimagassutslippene med ca. 963 t CO₂e. Merk at beregningen tar utgangspunkt i de samme mengdene, og dermed ikke tar høyde for hvorvidt valg av en type material kan påvirke mengden av et annet material. Beregnet besparelse for hver enkelt materialtype er vist i Figur 5-4.

5.4 Avbøtende tiltak 4: Elektriske maskiner og lastebiler i anleggsfase

Den største kilden til klimagassutslipp i forbindelse med bygging av ny fv. 60 er beregnet å være forbrenning av diesel (anleggsdiesel og vegdiesel) i anleggsmaskiner og lastebiler (masse- og materialtransport). Det er gjort en beregning av hvordan 50 % og 100 % elektrifisering vil påvirke klimagassutslippene fra prosjektet. Det er beregnet at klimagassutslippene i livsløpsfase A5b (anleggsgjennomføring) vil reduseres fra 3 520 t CO₂e til 2 078 t CO₂e og 592 t CO₂e som følge av hhv. 50 % og 100 % elektrifisering av anleggsmaskiner og transportkjøretøy, hvorav en stor andel av de resterende utslippene er knyttet til slitasje på biler og maskiner. Resultatene for del- og full elektrifisering av prosjektet er vist sammen med øvrige avbøtende tiltak i Figur 5-4.



Figur 5-4: Beregning av avbøtende tiltak i livsløpsfase A1-A5 for forskjellige beste praksiser. Merk at beregnet effekt av 100 % elektrifisering er summen av elektrifisering 50 % og 100%.

5.5 Forslag til overvåkningsordninger

Med hjemmel i KU-forskriften § 29 kan myndighetene sette krav om overvåkningsordninger. Nedenfor foreslås det noen relevante overvåkningsordninger:

1. **Overvåking myr:** En vesentlig del av de beregnede utslippene tiltaket vil kunne medføre er knyttet til arealbruksendringer, og især inngrep i myr. Som beskrevet i 5.2 vil det være viktig å iverksette tiltak for å begrense ytterligere inngrep i myr. Som en oppfølging av dette vil det være nødvendig å kontrollere at iverksatte tiltak faktisk gjennomføres, og at drenering av omkringliggende myrområder begrenses. Dette kan overvåkes med målinger av grunnvannstanden, samt målinger av hvorvidt tilstøtende myrområder synker sammen.
2. **Materialvalg:** Det anbefales at det settes krav om reduksjon av klimagassutslipp fra materialbruk, samt at ytterligere utslippsreduksjoner vurderes positivt i en anskaffelse. Dette kan dokumenteres ved utarbeidelse av et klimagassbudsjett før anleggsarbeidene starter og et klimagassregnskap etter anleggsarbeidene er ferdigstilt. Ved valg av lavutslippsalternativer bør EPD-er, P-EPD-er og annen relevant dokumentasjon som viser at tiltak er gjennomført, innhentes. Relevant dokumentasjon kan leveres etter ferdigstillelse av tiltaket.
3. **Utslippsfri anleggsplass:** Bruk av utslippsfrie anleggsmaskiner og lastebiler på anleggsplass kan redusere klimagassutslippene fra tiltaket betydelig. Brorparten av disse utslippene er direkte utslipp som finner sted i influensområdet og medfører forurensning. Det foreslås at tilgangen til lavutslippsdrivstoff og -energikilder kartlegges i god tid før anleggsarbeidene starter. Dersom dette tiltaket iverksettes, kan det overvåkes med månedlige rapporteringer av drivstoff- og energiforbruk på anleggsplassen.
4. **Tilbakeføring:** Tilbakeføring av arealer med midlertidig beslag vil ha positiv innvirkning på klima og miljø. I etterkant av anleggsarbeidene bør tilbakeføringen og effekten av denne kontrolleres.

6 Usikkerhet

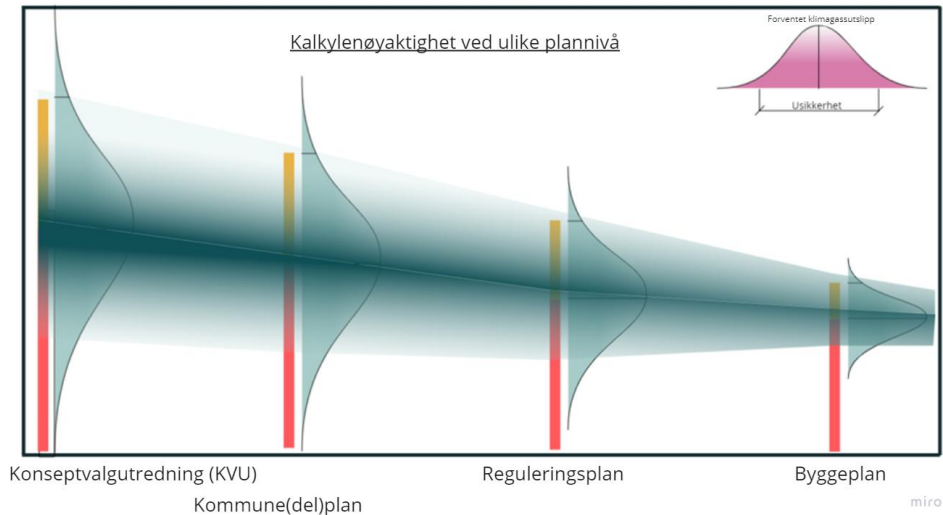
Usikkerheter knyttet til utredningen av ulike utslippskilder er beskrevet nærmere i kapitlene 3.2.5 og 3.3.4.

Nedenfor oppsummeres de overordnede usikkerhetene knyttet til konsekvensutredningen for klimagassutslipp (denne fagrapporten).

1. **Arealbruksendringer:** Arealbruksendringer er den viktigste kilden til klimagassutslipp i prosjektet. Grunnlaget for beregning av klimagassutslipp fra arealbruksendringene anses som tilstrekkelig, og det er positivt at det er gjennomført målinger av dybde og karboninnhold i flere av de berørte myrområdene. Det vil likevel være en usikkerhet knyttet til omfanget av arealbruksendringene avhengig av om alt areal som er inkludert i plankartet faktisk brukes eller ikke. Som vist er det heller ikke omforent hvordan klimagassutslipp fra midlertidige arealbruksendringer skal håndteres, og dette gir grunnlag for noe usikkerhet knyttet til prosjektets klimagassutslipp.
2. **Datagrunnlag:** Datagrunnlaget er ikke fullt ut detaljert med tanke på materialmengder, og material-egenskapene er ukjente på dette stadiet. Det er derfor brukt standardiserte utslipps- og beregningsfaktorer. Inn mot byggeplan vil usikkerheten reduseres, og det vil forventes at det tilkommer mer detaljerte data over materialer og disses egenskaper. Innhenting av produkt- eller prosjektspesifikke miljødeklarasjoner (EPD) vil redusere usikkerhet knyttet til utslippsfaktorer.
3. **Anleggsgjennomføring:** Det er også noe usikkerhet knyttet til anleggsaktiviteter som er nødvendige for gjennomføring av tiltaket. Aktiviteter som er inkludert i beregningen er basert på beregningsmetodikk i VegLCA, hvor ulike anleggsaktiviteter beregnes basert på tilhørende prosesser. Det er sannsynlig at flere anleggsprosesser vil bli nødvendige for gjennomføring av tiltaket, og det kan forventes at klimagassutslippene vil være noe høyere.

Generelt er det noe usikkerheter knyttet til datagrunnlaget, siden det i denne fasen fremdeles er mye informasjon som ikke er tilgjengelig. Dette gjelder både materialer og utslippsfaktorer. Usikkerhetene er generelt høye i tidligere faser og reduseres etter hvert som detaljeringsgraden og kunnskapen om

prosjektet øker. Veilederen for klimagassberegninger i infrastrukturprosjekter beskriver forskjeller i usikkerhetsgrad og hvordan disse utvikler seg over i tid i ulike prosjekteringsfaser (Statens Vegvesen et al., 2024). Nivået på usikkerhet ved avslutning av ulike prosjektfaser er vist i Figur 6-1 og Tabell 6-1. Detaljeringsgraden i prosjektet ligger på reguleringsplanstadiet, og en usikkerhetsgrad på 10-20 % vil være veiledende for denne utredningen.



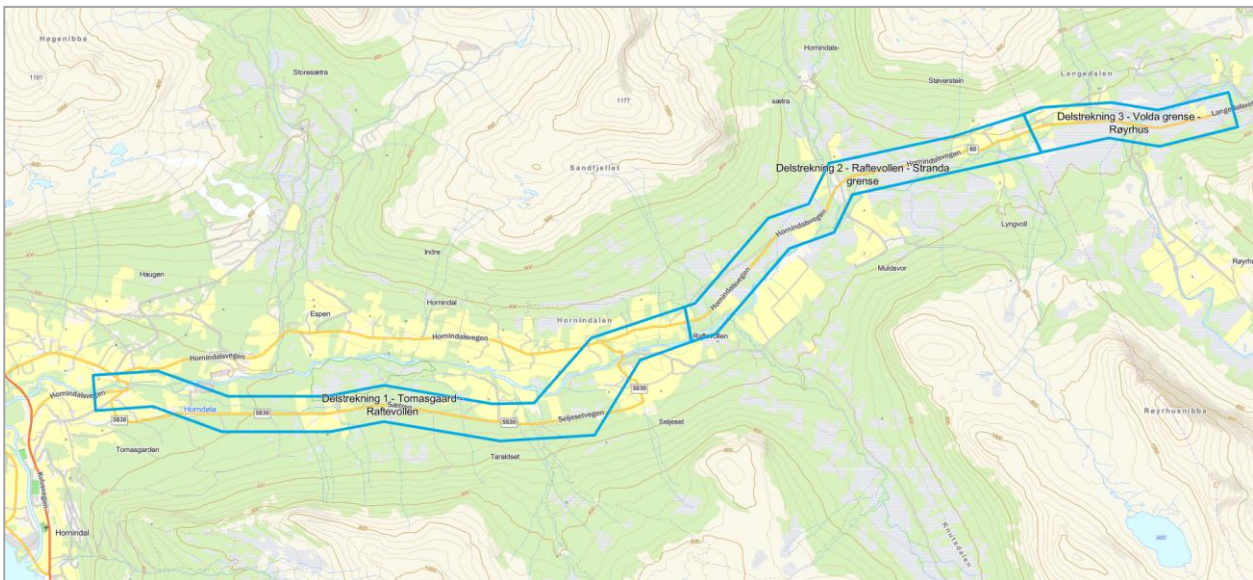
Figur 6-1: Prinsipp for kalkylenøyaktighet (samt klimagassutslipp) ved ulike planfaser. Illustrasjon: Infraklima.no

Tabell 6-1: Usikkerhetsgrad (standardavvik) i avslutning av ulike prosjektfaser (Statens Vegvesen et al., 2024).

Prosjektfase	Usikkerhet (standardavvik)
Utredning/Konseptvalgutredning (KVU)	30-50 %
Hovedplan / Kommune(del)plan	20-30 %
Detaljplan / Reguleringsplan	10-20 %
Byggeplan (detaljprosjektering)	5-10 %

7 Fylkesvei 60 del 1, 2 og 3 – samlet vurdering

Fylkesvei 60 del 2/3 er en del av det større veiprojektet Fv. 60 Tomasgard-Røyhus (Figur 7-1). Jamfør M-1941 skal det i slike tilfeller vises den samlede effekten av det overordnede tiltaket. Detaljregulering av del 1 vil ferdigstilles i løpet av våren 2026, så en detaljert beregning vil utarbeides og ettersendes først når det nødvendige datagrunnlaget blir tilgjengelig.



Figur 7-1: De ulike delstrekningene i prosjektet Fv. 60 Tomasgard-Røyhus. Kilde: Sweco

Det er likevel utarbeidet en enkel vurdering av de potensielle klimagassutslippene fra det overordnede prosjektet, basert på de beregnede utslippene for del 2/3. Ved å ta utgangspunkt i de totale utslippene for del 2/3 finner vi utslipp per 1m vei, og kan legge dette til grunn for beregningen av utslipp fra Del 1. Det er grunn til å tro at dette vil medføre en noe høyere beregning enn reelt, ettersom beslaget av svært karbonrike arealer som myr er mindre i del 1 enn i del 2/3. I så måte vil den nåværende vurderingen av samlet påvirkning være en konservativ vurdering, og på denne måten unngår man å undervurdere klimagassutslippene tiltaket vil kunne medføre.

Del 1 er omtrent 7 157 m¹, og del 2/3 er 6 888 m lang, noe som gir at Fv. 60 Tomasgard-Røyhus totalt er 14 045 m langt. De totale utslippene, inkl. nullalternativet, for del 2/3 er gitt i kap. 3.4 som 52 482 t CO₂e, fordelt med 46 887t CO₂e fra arealbruksendringer og 5 595t CO₂e fra materialbruk, utbygging og D&V. Basert på dette er potensiell totale klimagassutslipp fra det overordnede veiprojektet vist i Tabell 7-1.

Tabell 7-1: Beregnede klimagassutslipp fra del 2/3; mulige klimagassutslipp fra del 1 og det overordnede veiprojektet, basert på normaliserte klimagassutslipp per løpemeter vei fra del 2/3. Beregningen inkluderer ikke klimagassutslipp og opptak i nullalternativet, men gir en vurdering av den totale konsekvensen prosjektet og dets delprosjekter kan ha for fagtema klimagassutslipp.

Utslippskilde	Del 2/3, t CO ₂ e	Del 2/3, t CO ₂ per 1m	Del 1, t CO ₂ e	Fv. 60 Tomasgard-Røyhus, t CO ₂ e
Arealbeslag, inkl. 0-alt	46 887	6,8	48 718	95 605
Materialbruk, utbygging og D&V, inkl. 0-alt	5595	0,8	5 814	11 409
Totale klimagassutslipp	52 482	7,6	54 532	107 014

¹ Faktisk lengde kan bli justert innen prosjektet er ferdig detaljregulert.

Konsekvensgrad	Stor negativ konsekvens		Stor negativ konsekvens	Svært stor negativ konsekvens
----------------	-------------------------	--	-------------------------	-------------------------------

De totale klimagassutslippene fra veiprojektet Fv. 60 Tomasgard-Røyhus kan bli i overkant av 1087 000 t CO₂e. Jamfør M-1941 tilsier dette at samlet konsekvens for prosjektet vil være *Svært stor negativ konsekvens*. Det må likevel understrekes at dette er basert på en svært grov vurdering av klimagassutslipp fra del 1, og at det derfor er meget mulig at de totale utslippene blir lavere enn 100 000 t CO₂, og dermed reduseres til *Stor negativ konsekvens*. En detaljert vurdering av de totale konsekvensene av prosjektet vil gjennomføres og ettersendes når del 1 er ferdig detaljregulert.

8 Referanser

- Bergseng, K. (2021). *Myr i Skorgedalen*.
- Joosten, H., Barthelmes, A., Couwenberg, J., Hassel, K., Moen, A., Tegetmeyer, C., & Lyngstad, A. (2015). *Metoder for å beregne endring i klimagassutslipp ved restaurering av myr*.
- Klimaendringar i Arealplan - Kommuneplanen Sin Arealdel 2018-2030 (2018).
- Klimaplan for Volda Kommune 2010-2020 Kommunedelplan (2010).
- Kommunedelplan for Energi Og Klima 2022-2025 (2022).
- Miljødirektoratet. (2025a). *Utslipp og opptak fra skog og arealbruk: For kommune*.
<https://www.miljodirektoratet.no/aktuelt/datavisualisering/klimagassutslipp-i-kommuner-og-fylker/>.
- Miljødirektoratet. (2025b, April). *Utslipp av klimagasser i kommuner og fylker*.
<https://www.miljodirektoratet.no/Tjenester/Klimagassutslipp-Kommuner/?Area=741§or=-2>.
- Norsk Betongforening. (2025). *Publikasjon nr. 37 - Lavkarbonbetong*.
- Quinty, F., & Rochefort, Line. (2003). *Peatland restoration guide*. Canadian Sphagnum Peat Moss Association.
- SSB. (2025). *Statistikkbanken Befolkning - Tabell 06913*. <https://www.ssb.no/statbank/table/06913/tableviewlayout1/>.
- Standard Norge. (2018). *NS 3720:2018 Metode for klimagassberegninger for bygninger*. Standard Norge.
- Statens vegvesen. (2018a). *Håndbok R761 Prosesskode 1 Standard beskrivelsestekster for vegkontrakter*.
- Statens vegvesen. (2018b). *Håndbok R762 Prosesskode 2 Standard beskrivelsestekster for bruer og kaier*.
- Statens Vegvesen, & Asplan Viak. (2025). *VegLCA v6.02b*.
- Statens Vegvesen, Bane NOR, & Nye Veier. (2024). *Infraklima.no*. <https://infraklima.no/>.
- Volda kommune. (2022). *Volda kommune - Kommuneplanens samfunnsdel 2022-2034*. <https://pub.framsikt.net/Plan/Volda/Plan-5be1f7d2-0024-4f33-9fb0-7d80cb408f95-25848/#/Generic/Summary/1d08dee1-426e-4b31-8168-0d657fe5abb4?ScrollTo=t-2d2933d2-8978-4a0d-Bb09-Fe5579cdf94c>.
- Weldon, S., Parmentier, F.-J. W., Grønland, A., Silvennoinen, H., & Kvalevåg, M. M. (2016). *Restaurering av myr. Potensialet for karbonlagring og reduksjon av klimagassutslipp*. NIBIO.

Vedlegg 1: Klimagassbudsjett fv. 60 del 2/3

Se vedlagte Excel-fil.

Vedlegg 2: Torvprøver

	Tørrstoff - faste prøver	Total tørrstoff glødetap	TOC		
	SL041	SL278	SL279		
	Total tørrstoff	Total tørrstoff glødetap	Totalt organisk karbon (TOC)		
Prøvemerkning 2	%	% TS	% TS	POINT_X	POINT_Y
JP 1	12,1	92,7	53	62455,39	6901608
JP 2	10,6	94,7	54	62497,13	6901817
JP 3	21,8	69,2	39	62551,03	6901827
JP 4	9,7	99,3	57	62636,5	6901958
JP 5	11,7	97,1	55	62547,33	6901937
JP 6	54,4	14,3	8,2	64111,49	6902907
JP 7	10,0	99,3	57	64884,11	6903714
JP 8	31,7	45,5	26	64705,27	6903614
JP 9	9,4	98,8	56	66260,12	6904450
JP 10	15,7	97,4	56	65928,22	6904332
JP 11	17,3	94,6	54	63941,16	6902735
JP 12	15,4	91,8	52	64461,58	6903337
JP 13	11,7	97,4	56	68026,8	6904868
JP 14	12,5	93,6	53	68208,98	6904883
JP 15	15,9	98,5	56	68444,48	6904904
JP 16	14,8	94,6	54	68706,72	6904877
JP 17	13,6	97,2	55	68973,34	6904819
JP 18	12,4	97,7	56	69470,47	6904900

Vedlegg 3: Dybdemålinger myr

Se vedlagt Excel-fil «Vedlegg 3_Dybdemålinger myr».