



Fagrapport klimagassutslipp

Konsekvensutredning av klimagassutslipp for bygging av Låvi kraftstasjon

Forfatter
Ane Frøyen Dideriksen
Kim Engene Allgot

Dato
14.10.2025



Innhold

1	Sammendrag.....	3
2	Innledning	5
2.1	Beskrivelse av tiltaket	5
2.2	Alternativer som skal utredes.....	7
3	Metode	8
3.1	Om utredningen og metodikk.....	8
3.2	Utslipp fra materialbruk, bygge- og anleggsfase og transport.....	8
3.3	Utslipp fra arealbeslag	8
3.4	Tiltaksområde og systemgrenser.....	9
3.5	Virkning av energiproduksjon og økt effekt.....	10
3.6	Avbøtende tiltak	10
3.7	Avgrensninger mot andre fagtema.....	10
4	Utredning av klimagassutslipp.....	11
4.1	Kommunens utslipp av klimagasser	11
4.2	Klimagassutslipp som følge av tiltaket.....	11
4.3	Utslippsreduksjon fra tiltaket i et systemperspektiv	15
4.4	Avbøtende tiltak	18
5	Vurdering av konsekvens	22
5.1	Konsekvens av planen/tiltaket	22
5.2	Vurdere relevante samlede virkninger i kommunen	23
5.3	Vurdere konsekvensen av usikkerhet.....	23
6	Vedlegg	25

Hafslund Kraft AS ønsker å utvikle og bygge Låvi kraftverk som en effektutvidelse av Aurland 1 og Aurland 4 kraftverk. Tiltaket skal gi en effektutvidelse på 610 MW av de eksisterende kraftverkene. Låvi vil benytte det eksisterende inntaksmagasinet Viddalsvatn (868 – 930 moh) og utløp direkte i Aurlandsfjorden. Låvi kraftverk vil ligge i Aurland kommune i Vestland fylke, i nærheten av administrasjonssenteret Aurlandsvangen.

Klimagassutslipp som følge av tiltaket

Klimagassberegningene er basert på metoden livsløpsanalyse og er gjennomført i henhold til Miljødirektoratets veileder Konsekvensutredninger for klima og miljø M-1941 med tilpasninger i henhold til prosjektets omfang. For å beregne klimagassutslipp fra produksjon av materialer og komponenter, anleggsarbeider og transport har klimaverktøyet HydroPowerLCA blitt benyttet. HydroPowerLCA-analysen er gjennomført av Norconsult. For å beregne utslippene fra arealbeslag har metoden beskrevet i M-1941 blitt brukt.

Resultatene fra analysen er fremstilt i Tabell 1. Totalt er utslippene fra tiltaket anslått til 123 240 tonn CO₂-ekvivalenter (heretter CO₂-ekv) for en beregningsperiode på 100 år. De største utslippene kommer fra elektro-mekanisk utstyr, som utgjør en andel på ca. 47 % av utslippene. Anleggsarbeider og transport står for ca. 18 % mens konstruksjonsmaterialer og avfallsbehandling står for henholdsvis 11 % og 13 % av de totale utslippene. Arealbruksendringer står for ca. 11 %.

Tabell 1 - Resultater utslippsberegninger

Utslippskategorier	Totalt	Enhet
Konstruksjonsmaterialer	13 938	tonn CO ₂ -ekv.
Elektro-mekanisk utstyr	58 023	tonn CO ₂ -ekv.
Anleggsarbeid & transport inkl. anleggsplass	21 668	tonn CO ₂ -ekv.
Arealbruksendringer	13 600	tonn CO ₂ -ekv.
Avfallsbehandling	16 011	tonn CO ₂ -ekv.
Totale klimagassutslipp	123 240	tonn CO₂-ekv.

Klimapåvirkning i et systemperspektiv

Låvi er et effektprosjekt der hovedformålet er å tilføre mer effekt til kraftsystemet. I et systemperspektiv vil dette legge til rette for integreringen av flere uregulerbare energikilder i systemet, samt gi økt strømproduksjon i de mest anstrengte timene med de høyeste utslippene. I tillegg vil tiltaket gi en økt årlig produksjon på 50 GWh.

Virkningen av økt effekt fra vannkraften lar seg vanskelig kvantifisere, og metodikken i NS3720 som henvises til i *NVEs veileder for konsesjonssøknad for vannkraftanlegg* ser kun på virkningen av økt energiproduksjon. Resultatene fra den økte produksjonen fra Låvi er fremstilt i Tabell 2:

Tabell 2 - Utslippsreduksjoner som følge av tiltaket

Utslipp, utslippsfaktorer og energiproduksjon		
		Låvi
Utslipp fra utbygging	tonn CO ₂ -ekv	123 200
Økning i energiproduksjon (100 år)	GWh	5 000
Utslippsfaktor, Scenario 1	g CO ₂ -ekv/kWh	11,0
Utslippsfaktor, Scenario 2		70,0
Utslippsreduksjon, Scenario 1	tonn CO ₂ -ekv	-55 000
Utslippsreduksjon, Scenario 2		-350 000
Netto utslippsreduksjon, scenario 1		68 200
Netto utslippsreduksjon, scenario 2		-226 800

Ved en beregningsperiode på 100 år og årlig ny tilført produksjon på 50 GWh har tiltaket en prosjektspesifikk utslippsfaktor på 24,6 g CO₂/kWh. Dette er høyere enn utslippsfaktor enn for norsk elmiks, presentert i Tabell 9, mens den er lav sammenlignet med europeisk elmiks. Det understrekes at for effektprosjekter som Låvi, vil utslipp per kWh være høyere ettersom det er begrenset økning i energiproduksjon.

I tillegg vil prosjektet gi følgende klimaeffekter:

- Regulerbar vannkraft legger til rette for integrering av mer ny fornybar energi inn i kraftsystemet
- Høyere installert effekt flytter energiproduksjonen til timer der systemet har større behov for kraft. I timene med høyest priser vil dette bidra til å erstatte forurensende teknologier som kull og gass i Europa

Vurdering av konsekvens

Utslipp fra utbygging av Låvi er beregnet til omtrent 123 200 tonn CO₂-ekv, og isolert sett plasserer dette prosjektet i høyeste konsekvensgrad, *svært stor negativ konsekvens (4-)*, basert på Tabell 5-1 fra M-1941.

Dersom vi kun legger økningen i energiproduksjon til grunn, anslås tiltakets netto utslipp i et norsk perspektiv (Scenario 1) å *øke* utslippene med 68 200 tonn CO₂-ekv. Dette plasserer utbyggingen i kategorien *stor negativ konsekvens (3-)*.

I et europeisk perspektiv anslås tiltakets netto utslipp (Scenario 2) å *redusere* utslippene med i underkant av 227 000 tonn CO₂-ekv, dette plasserer utbyggingen i kategorien *svært stor positiv konsekvens (4+)*.

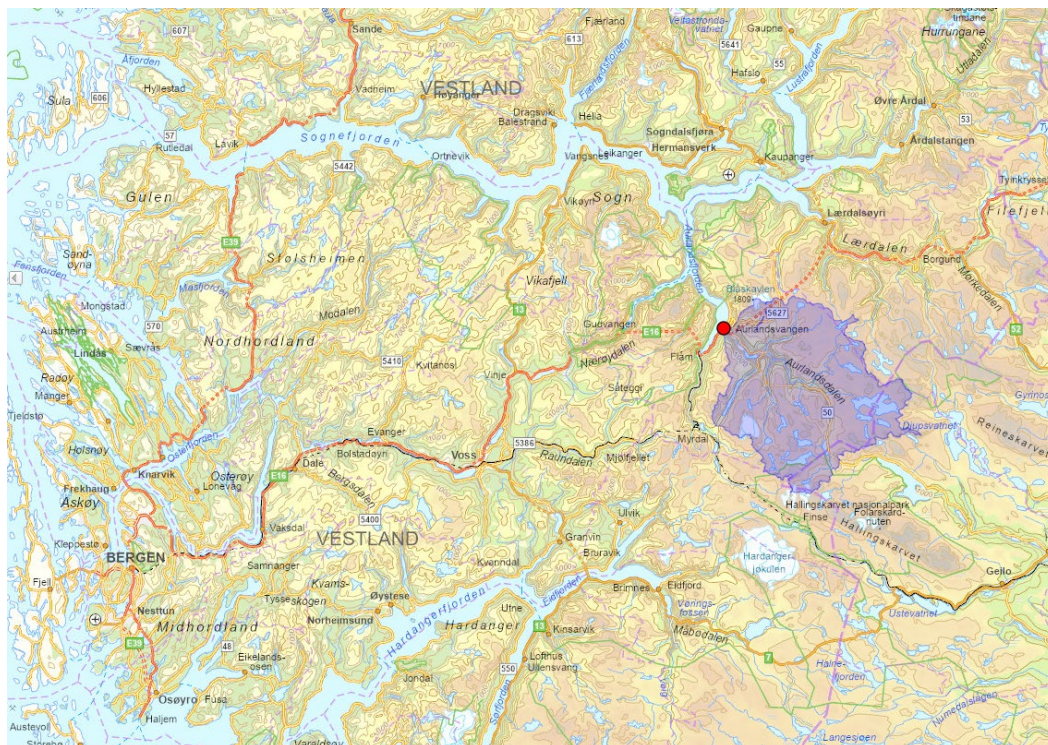
Kvalitativt har vi vurdert at klimavirkningen fra et effektkraftverk som Låvi vil gi positiv konsekvens i et systemperspektiv gitt tilretteleggingen for integrering av mer fornybar energi i kraftsystemet og muligheten til å produsere mer fornybar kraft i timer der behovet i systemet er størst.

Avbøtende tiltak

I utvelgelsen og planleggingen av deponiene er det der det er mulig prioritert å gjenbruke eksisterende deponier, minimere naturinngrep i verdifull natur og tatt hensyn til landskap, lokalmiljø, belastning på eksisterende veier og effektiv anleggsdrift. Av ytterligere avbøtende tiltak har det blitt gjort vurderinger av alternative drivstoff i forbindelse med anleggsarbeider og massetransport, og bruk av lavkarbon betong og resirkulert stål. Alternative drivstoff er det mest effektive tiltaket, og kan redusere utslippene med inntil 19 306 CO₂-ekv, som utgjør ca 16 % av de totale utslippene. Lavkarbon betong og resirkulert stål kan redusere utslippene med henholdsvis 2 505 og 3 383 tonn CO₂-ekv. Ved innføring av samtlige foreslåtte tiltak kan man oppnå en utslippsreduksjon på inntil 25 194 tonn CO₂-ekv, tilsvarende 20 % av de totale utslippene.

2.1 Beskrivelse av tiltaket

Hafslund Kraft AS ønsker å utvikle og bygge Låvi kraftverk som en effektutvidelse av Aurland 1 og Aurland 4 kraftverk. Tiltaket skal gi en effektutvidelse på 610 MW av de eksisterende kraftverkene. Låvi kraftverk vil ligge i Aurland kommune i Vestland fylke, i nærheten av administrasjonssenteret Aurlandsvangen. All anleggsvirksomhet i forbindelse med Låvi Kraftverk vil foregå i Aurland kommune.

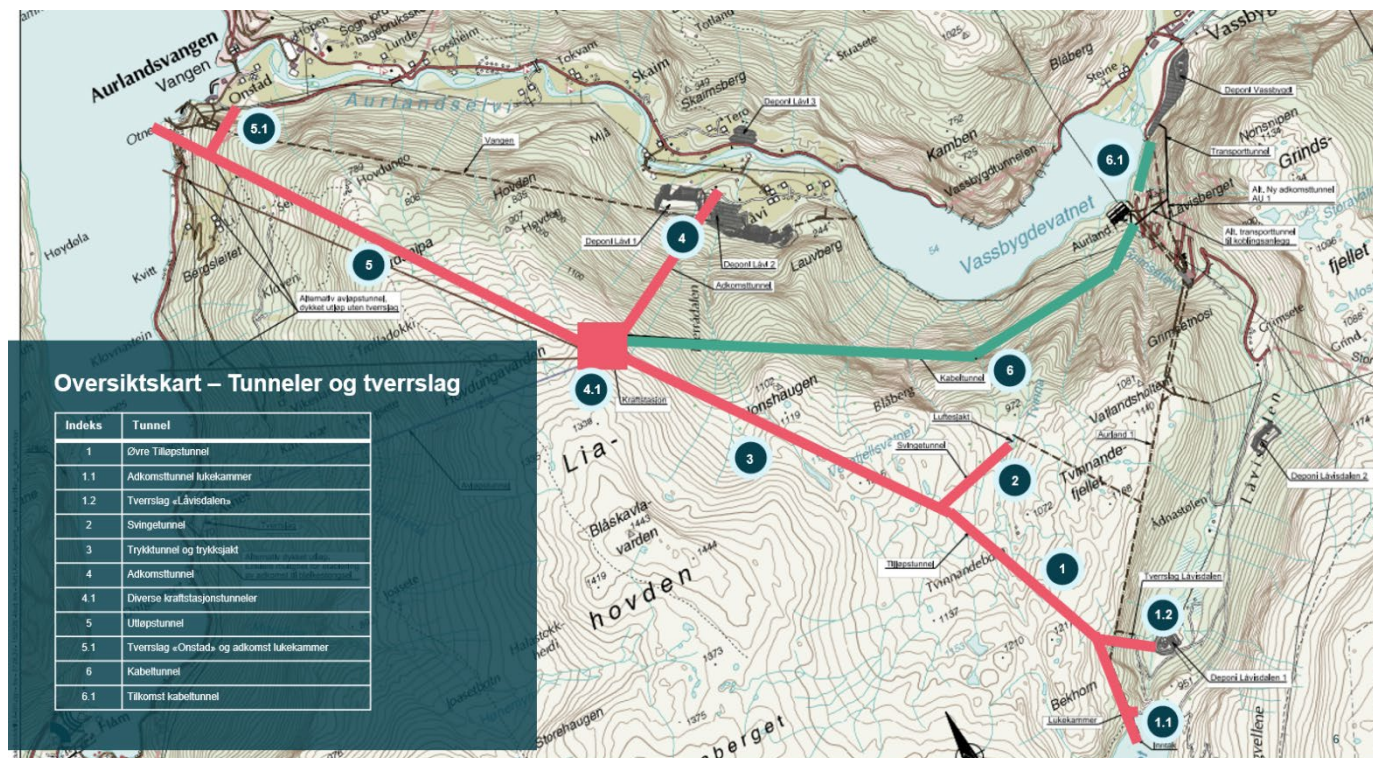


Figur 1 - Figur 1 Aurlandsvassdraget Kilde: NEVINA (NVE)

Låvi vil være et effektkraftverk, og formålet med tiltaket er å øke muligheten til å produsere kraft når samfunnet trenger det mest og styrke bidragene til å holde strømfrekvensen stabil. Tiltaket vil også øke fornybar kraftproduksjon med ca. 50 GWh årlig. Prosjektet vil være et vesentlig bidrag til Norges effektbalanse, og det planlegges i et vassdrag som allerede er regulert og utnyttet til kraftproduksjon.

Låvi kraftverk vil bruke samme inntaksmagasin som Aurland 1, Viddalsvatn, og utløp i Aurlandsfjorden, like ved eksisterende utløp for Aurland 4 Vangen kraftverk.

Prosjektet planlegger ca. 20 km nye tunneler, og ca. 2.1 Mm3 med tunnelmasser som skal legges i deponier. Prosjektet planlegger tre permanente og et midlertidig deponi for håndtering av masseuttak fra prosjektet. Flere av deponiene helt eller delvis gjenbruk av eksisterende deponiområder. I utvelgelsen og planleggingen



Figur 2 - Oversiktskart over tuneller og tversslag. Deponiene er også markert i kartet

av deponiene er det prioritert å gjenbruke eksisterende deponier, minimere naturinngrep i verdifull natur og tatt hensyn til landskap, lokalmiljø, belastning på eksisterende veier og effektiv anleggsdrift.

I all hovedsak er de ulike anleggsområdene områder som tidligere er benyttet til utbygging av vannkraftverk, og det vil derfor bli utstrakt gjenbruk av eksisterende veier. Det etableres en ca 240 m lang permanent vei i Vassbygdi og en ca. 250m lang adkomstvei fram til portalbygget for Låvi kraftverk. Det etableres ny, midlertidig anleggsvei for å kunne frakte masser til deponi Låvi.

For riggområder er det prioritert å benytte allerede opparbeidede områder, men da slike arealer er begrensede i Aurland er det også behov for å midlertidig benytte andre arealer. Aurland har en natur som gjør at flate tilgjengelig områder er i stor grad utnyttet og utgjør en begrenset ressurs for prosjekter som Låvi.

Tiltakets midlertidige og permanente arealbeslag fordelt på arealtyper er fremstilt i Tabell 3.

Tabell 3 - Tiltakets midlertidige og permanente arealbeslag fordelt på arealtyper (nasjonalt grunnkart for arealanalyser)

Arealtype	Midlertidig arealbehov (daa)	Permanent arealbehov (daa)
Bebyggd	15,4	5,6
Samferdsel	0,2	2,3
Fulldyrka jord	27,1	2,6
Overflatedyrka jord	0,2	0,0
Innmarksbeite	5,9	75,1
Skog	2,8	191,5
Snaumark	9,7	54,5
Ferskvann	0,0	3,1

Anleggsarbeidet strekker seg over ca. 3 år, og avhengig av saksbehandlingstid er tidligste driftsettelse 2032.

En detaljert beskrivelse av planene for Låvi kraftverk er gitt i kapittel 3 i konsesjonssøknaden.

2.2 Alternativer som skal utredes

Nullalternativet

Nullalternativet til tiltaket vil være videreføring av eksisterende kraftverk uten effektutvidelsen på 610 MW, og innebærer altså ingen endring fra dagens situasjon. Nullalternativet vil dermed ikke representere noen klimagassutslipp fra ny aktivitet knyttet til bygging og drift av nytt anlegg. Utslipp fra vedlikehold og drift av eksisterende anlegg (Aurland 1 og Aurland 4) er utenfor scope i denne vurderingen ettersom det er effektutvidelsen fra tiltaket Låvi kraftverk som vurderes.

Utbygging Låvi

Utbygging av Låvi kraftverk gir en effektutvidelse på 610 MW og 50 GWh økt årlig produksjon. Det er den økte effekten som er formålet med tiltaket. Tiltaket er beskrevet i Kapittel 2.1

3.1 Om utredningen og metodikk

I denne konsekvensutredningen gjøres det overslagsberegninger av klimagassutslipp som følge av tiltaket over hele dets levetid, de største utslippskildene identifiseres og det gjøres vurderinger av ulike avbøtende tiltak for utslippsreduksjon. I utredningen vurderes også tiltakets klimapåvirkning i et systemperspektiv. Analysen er presentert med en beregningsperiode på 100 år.

Utredningen følger NVEs veileder for konsesjonssøknad vannkraftanlegg og er gjennomført i henhold til Miljødirektoratets veileder Konsekvensutredninger for klima og miljø M-1941 med tilpasninger i henhold til prosjektets omfang og særtrekk. Utredningen inkluderer både totale klimagassutslipp fra anlegget (tonn CO₂-ekv) og utslipp per kWh produsert (g CO₂-ekv/kWh). Metodikken og verktøyene som er brukt for å beregne utslipp, virkning av avbøtende tiltak og tiltakets klimanytte er beskrevet i dette kapittelet.

3.2 Utslipp fra materialbruk, bygge- og anleggsfase og transport

For å beregne klimagassutslipp fra produksjon av materialer og komponenter, anleggsarbeider og transport tilknyttet prosjektet klimaverktøyet HydroPowerLCA blitt brukt. HydroPowerLCA-analysen er gjennomført av Norconsult, og resultatene av denne ligger til grunn for vurderinger av utslipp innenfor disse kategoriene. Det er lagt til grunn en antatt levetid for det elektromekaniske utstyret på 60 år og for vannvei, stasjonshall og dam på over 100 år. For å ta høyde for maskinenes levetid er det lagt til grunn en utskiftning av disse over beregningsperioden. Restlevetiden til utstyret ved slutten av beregningsperioden er ikke tatt høyde for i analysen.

3.3 Utslipp fra arealbeslag

For å beregne utslippene fra arealbeslag har metoden beskrevet i M-1941 blitt brukt, som er basert på metodikk fra det nasjonale klimagassregnskapet og er en videreutvikling og generalisering av metodikk utviklet for veisektoren. Arealregnskapet fremstilles i en tabell som illustrert i *Tabell 4: Arealregnskap for planen/tiltaket, fordelt på areal- og nedbyggingstyper, og jorddybder for organiske jordlag*. For å identifisere areal- og jordtype har NIBIOS kartverktøy blitt brukt. Der prosjektet har kjennskap til at arealtypen avviker fra det som står i kartlaget har dette blitt justert for, dette er begrunnet der det er relevant.

Tabell 4: Arealregnskap for planen/tiltaket, fordelt på areal- og nedbyggingstyper, og jorddybder for organiske jordlag.

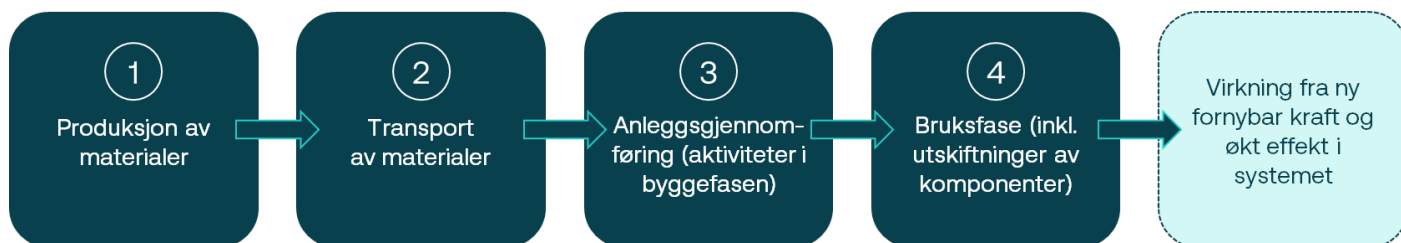
Arealtype	Arealbeslag		Jorddybde organisk jord	
	Areal med mineraljord (dekar)	Areal med organisk jord (dekar)	Standard dybde (meter)	Målt gjennom-snittsdybde (meter)
Skog	Lav bonitet		0,7	
	Middels bonitet		0,7	
	Høy bonitet		0,7	
Myr			2	
Jordbruksareal (full-, overflatedyrka og innmarksbeite)			0,7	
SUM				

3.4 Tiltaksområde og systemgrenser

Influensområdet for klimagassutslipp anses som globalt, men tiltaksområdet for alternativene er det fysiske området hvor det kan bli endringer i klimagassutslipp/-opptak som følge av planen. Det fysiske området som inngår i tiltaksområdet er inne i fjell, adkomstveier, riggplasser og deponier. En overordnet beskrivelse av tiltaksområdet er gitt i kapittel 2. Tiltaket har også betydelige innsatsfaktorer fra utenfor influensområdet knyttet til produksjon av materialer.

Figur 3 - Systemflytdiagram livsløpsanalyse illustrerer fasene som er inkludert i analysen. Fase 1 og 2 innebærer produksjon av og transport av disse til riggplass (disse vurderes samlet i verktøyet HydroPowerLCA). Fase 3 inkluderer aktiviteter i anleggsgjennomføringen, herunder graving, sprenging og massehåndtering og -transport. I denne fasen inngår også utslipp som følge av arealbruksendringer. Fase 4 dekker utskiftning av komponenter ved slutten av deres levetid, primært elektromekanisk utstyr. Videre inngår også virkningen fra ny fornybar kraftproduksjon samt økt effekt i systemet som en del av den helhetlige vurderingen.

Elementer som er utelatt fra analysen er avhending av materialer og komponenter etter endt levetid og beregning av restlevetid på elektromekaniske komponenter. Det antas at anlegget ikke vil rives ved slutten av beregningsperioden.



Figur 3 - Systemflytdiagram livsløpsanalyse

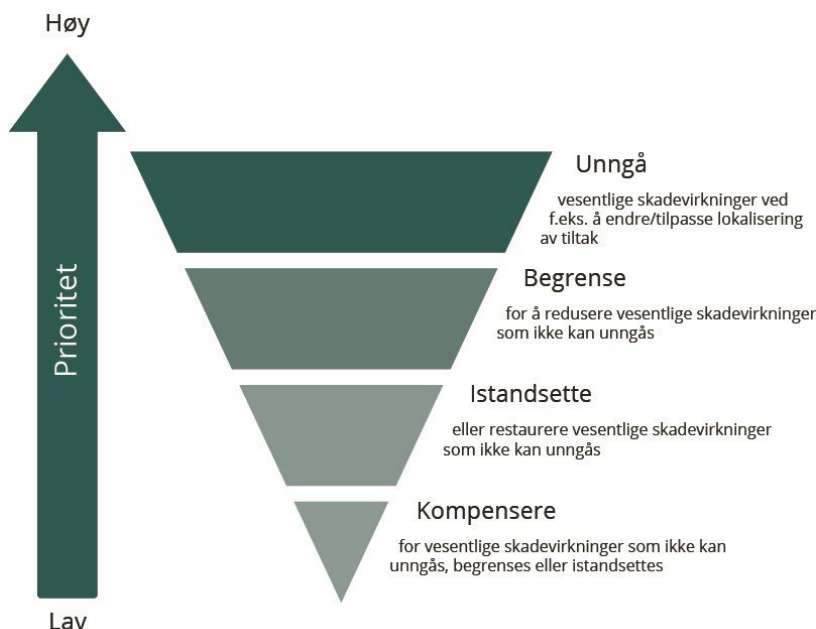
3.5 Virkning av energiproduksjon og økt effekt

NVE sin veileder for konsekvensutredninger av vannkraftanlegg viser til at virkningene av ny kraftproduksjon skal beregnes ved hjelp av metodikken i NS3720 Klimaberegninger for bygninger. Metodikken innebærer at framskriving av utslippsfaktorer skal beregnes og presenteres ved hjelp av scenarioer for norsk og europeisk elmiks.

Samtidig er hovedformålet med dette tiltaket en effektutvidelse av dagens anlegg, som først og fremst vil gi økt muligheten til å produsere kraft når samfunnet trenger det mest samt styrke bidragene til å holde strømfrekvensen stabil. Dette er virkninger i et systemperspektiv som ikke fremkommer av metodikken som henvises til i NVEs veileder. Det er derfor også inkludert en kvalitativ beskrivelse av hvilke virkninger den økte effekten fra fornybar kraft vil ha.

3.6 Avbøtende tiltak

Konsekvensutredningen beskriver tiltak som er planlagt og vurdert for å unngå, begrense, istandsette og om mulig kompensere vesentlig negative virkningen for miljø og samfunn, både i bygge- og anleggsfasen og driftsfasen.



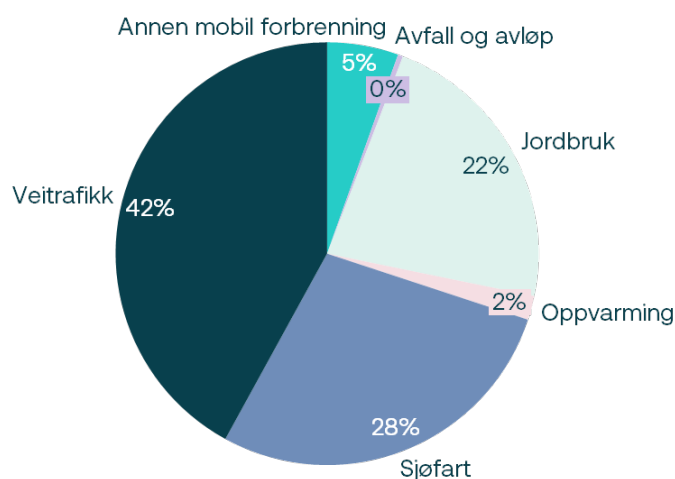
Figur 4 - Tiltakshierarkiet for avbøtende tiltak.

3.7 Avgrensninger mot andre fagtema

Andre fagområder som er utredet i konsekvensutredningen er naturmangfold, vannmiljø, kulturmiljø, friluftsliv, landskap, naturressurser, forurensing (støv og støy), forurenset grunn, naturfare, flom og erosjon.

4.1 Kommunens utslipp av klimagasser

Klimagassutslippene i Aurland kommune var totalt 22 074 tonn CO₂-ekv i 2023. Hovedandelen av utslippene kommer fra veitrafikk, sjøfart og jordbruk.



Figur 5 - Fordeling av klimagassutslipp per sektor i Aurland kommune

I kommuneplanen for Aurland kommune 2022/23¹ vil man kutte de direkte klimagassutslippene med 55% i 2030 sammenlignet med 2018, og være et lavutslippssamfunn i 2050.

Mye av dagens utslipp skyldes cruisetrafikk og annen turisme, og kommunen ser på elektrifisering av flere sektorer som viktige tiltak for å redusere kommunens utslipp. Kommunen fikk innvilget støtte til landstrømanlegg i Flåm i statsbudsjettet for 2025².

Vestland fylkeskommune har mål om netto null for direkte klimagassutslipp innen 2030³.

4.2 Klimagassutslipp som følge av tiltaket

I dette kapittelet presenteres resultatene fra utslippsberegningene. Metodikk som er brukt og antagelser og avgrensninger som ligger til grunn er begrunnet i kapittel 3 Metode.

¹ [Kommuneplanen for Aurland kommune 2022/23](#)

² [Nullutslippsskrav til passasjerskip i verdensarvfjordene - regjeringen.no](#)

³ [Regional plan for klima 2022–2035 - Vestland fylkeskommune](#)

Nullalternativet

Nullalternativet til tiltaket vil være videreføring av eksisterende kraftverk og innebærer ingen endring fra dagens situasjon. Nullalternativet vil dermed ikke representere noen klimagassutslipp fra ny aktivitet knyttet til bygging og drift av nytt anlegg. Utslipp fra vedlikehold og drift av eksisterende anlegg (Aurland 1 og Aurland 4) er utenfor scope i denne vurderingen ettersom det er effektutvidelsen fra tiltaket Låvi kraftverk som vurderes.

Låvi kraftstasjon

Resultatene fra utslippsberegningene for bygging av Låvi kraftstasjon er fremstilt i Tabell 5. Beregningene viser et totalt utslipp på 123 240 tonn CO₂-ekv over beregningsperioden på 100 år. Utslippene er beregnet i HydroPowerLCA, bortsett fra utslipp fra arealbruksendringer som er beskrevet lenger ned.

Tabell 5: Klimagassutslipp fra Låvi kraftstasjon for en beregningsperiode på 100 år

Utslippskategorier	Totalt	Enhet
Konstruksjonsmaterialer	13 938	tonn CO₂-ekv.
Asfalt	2 122	tonn CO ₂ -ekv.
Betong	4 510	tonn CO ₂ -ekv.
Pukk/grus	77	tonn CO ₂ -ekv.
Sprengstoff	2 743	tonn CO ₂ -ekv.
Armering	998	tonn CO ₂ -ekv.
Stål	3 452	tonn CO ₂ -ekv.
Tre	37	tonn CO ₂ -ekv.
Elektro-mekanisk utstyr	58 023	tonn CO₂-ekv.
Turbin	6 706	tonn CO ₂ -ekv.
Transformator	37 631	tonn CO ₂ -ekv.
Generator	13 336	tonn CO ₂ -ekv.
Annen el-mek	350	tonn CO ₂ -ekv.
Anleggsarbeid & transport inkl. anleggsplass	21 668	tonn CO₂-ekv.
Diesel	20 268	tonn CO ₂ -ekv.
Biodiesel	907	tonn CO ₂ -ekv.
Slitasje kjøretøy	249	tonn CO ₂ -ekv.
Detonasjon	243	tonn CO ₂ -ekv.
Arealbruksendringer	13 600	tonn CO₂-ekv.
Avfallsbehandling	16 011	tonn CO₂-ekv.
Totale klimagassutslipp	123 240	tonn CO₂-ekv.

Utslipp fra arealbruksendringer

Resultatet fra klimagassberegninger fra arealbruksendringer er fremstilt i Tabell 6.

For fordelingen av areal mineraljord og organisk jord er det antatt en fordeling på 50/50 da det ikke er tilgjengelig noen informasjon om dette i marklagskartet og det per nå ikke er gjennomført en jordsmonnkartlegging i Aurland.

For jordbruksareal er bruttoarealet 110,9 dekar. Bruttoarealet er deretter multiplisert med 0,2 (ihht. «Metoder for beregning av klimagassutslipp fra arealbeslag⁴») der det fjernes biomasse midlertidig, da alt jordbruksareal tilbakeføres.

Det er i tillegg 109,6 dekar impediment skog som påvirkes, men dette utløser ihht. M-1941 ingen klimagassutslipp som skal inkluderes i beregningene, da disse anses å være neglisjerbare.

Tabell 6: Arealregnskap for planen/tiltaket, fordelt på areal- og nedbyggingstyper, og jorddybde for organiske jordlag.

Arealtype		Arealbeslag		Jorddybde organisk jord	
		Areal med mineraljord (dekar)	Areal med organisk jord (dekar)	Standard dybde (meter)	Målt gjennomsnittsdybde (meter)
Skog	Lav bonitet	-	-	0,7	
	Middels bonitet	3,5	3,5	0,7	
	Høy bonitet	38,9	38,9	0,7	
Myr		-	-	2	
Jordbruksareal (full-, overflatedyrka og innmarksbeite)		11,1	11,1	0,7	
SUM		53,5	53,5		

Tabell 7 - Klimagassregnskap arealbeslag

Klimagassregnskap		Utslipp (tonn CO ₂ -ekvivalenter)		
Arealtype		Null-alternativet	Arealbeslag	
			Areal med mineraljord (dekar)	Areal med organisk jord (dekar)
Skog	Lav bonitet	-	-	-
	Middels bonitet	-138	183	559
	Høy bonitet	-2 248	2 209	6 471
Myr		-	-	-
Jordbruksareal (full-, overflatedyrka og innmarksbeite)		-22	477	1 331
SUM		-2 408	2 869	8 361

⁴ [Metoder for å beregne klimagassutslipp fra arealbeslag](#)

Tabell 8 - Oppsummering klimagassutslipp fra arealbeslag

	Utslipp (tonn CO ₂ - ekvivalenter)	Konsekvensgrad (fra tabell 7 i Del 3 kapittel 6 av M-1941=)
Null-alternativet (opptak uten arealbeslag)	- 2 400	
Utslipp fra arealbeslag	11 200	
Differanse mellom null-alternativ og utslipp fra arealbeslag	13 600	Noe negativ konsekvens

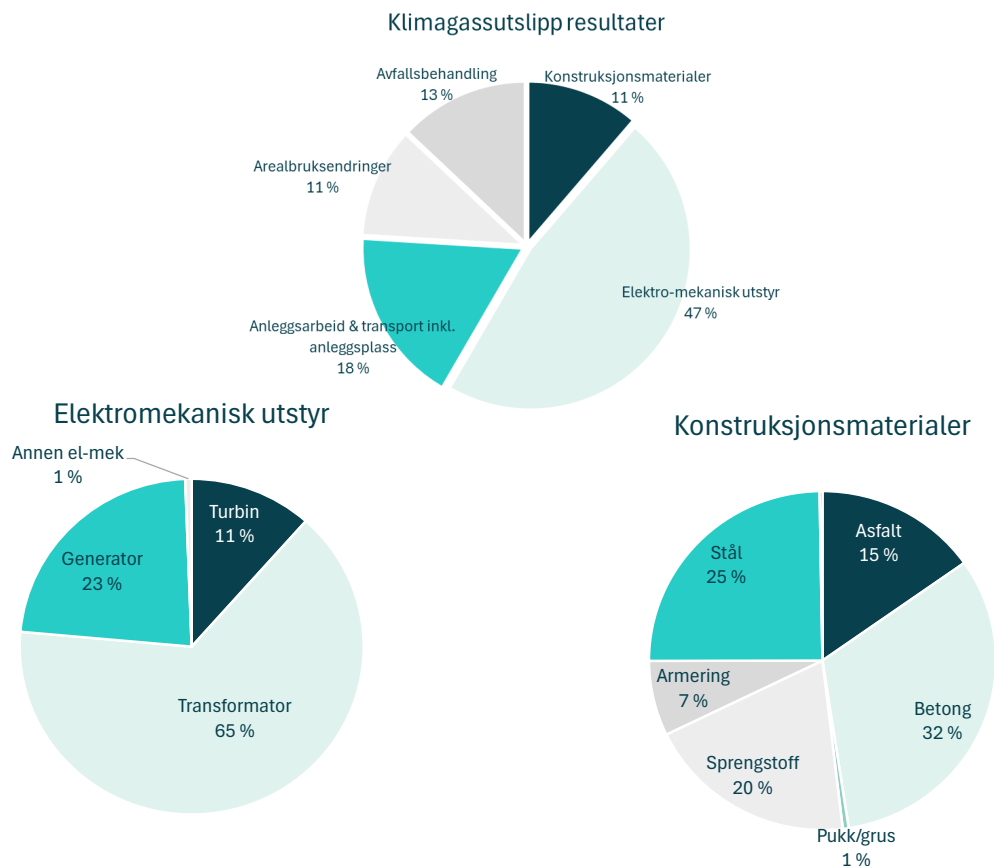
Totalt gir dette et utslipp på 11 200 tonn fra arealbeslag sammenlignet med 2 400 tonn opptak av karbon for nullalternativet.

Vurdering av samlede utslipp

Elektromekanisk utstyr står for den største andelen av utslippene på ca. 58 000 tonn CO₂-ekv, som utgjør omtrent 48 % av de totale utslippene. Dette inkluderer en utskiftning av alle komponentene etter endt levetid på antatt 60 år. Det er transformatoren som står for hovedandelen av utslippene i denne kategorien.

Anleggsarbeider og transport står for omtrent 18 % av utslippene, og det er det totale dieselforbruket som står for hovedandelen av utslippene. Konstruksjonsmaterialer står for 12 %, og betong, stål og sprengstoff utgjør de største utslippspostene. Avfallsbehandling står for 13 % og arealbruksendringer utgjør totalt 9 %.

Hvordan utslippene fordeler seg på de ulike kategoriene er fremstilt i Figur 6.



Figur 6 - Fordeling av totale klimagassutslipp per utslippskategori, samt fordeling innenfor kategoriene elektromekanisk utstyr og konstruksjonsmaterialer

4.3 Utslippsreduksjon fra tiltaket i et systemperspektiv

Låvi er et effektprosjekt hvor hovedformålet ikke er å tilføre store nye mengder fornybar energi inn i kraftsystemet, men å tilføre ny effekt. Dette vil legge til rette for integreringen av andre uregulerbare energikilder samt økt strømproduksjon i de mest anstrengte timene med de høyeste utslippene.

Metodikken som er beskrevet i *NVEs veileder for konsesjonssøknad for vannkraftanlegg* og i *NS3720 Klimagassberegninger for bygninger* gir ingen tydelige retningslinjer for hvordan man skal kvantifisere klimaeffekten av vannkraftprosjekter i prosjekter hvor hovedformålet er å tilføre ny effekt til kraftsystemet. Som et resultat av metodikken som er presentert i veilederen vil derfor tallene som presenteres i oversikten over klimakonsekvens, gi et resultat som tilsier at prosjektet har en negativ klimakonsekvens sammenlignet med norsk elmiks. Dette kvantifiserte resultatet kommenteres i det neste delkapittelet,

Økt strømproduksjon som kan integreres som følge av tiltaket vil bidra inn i et norsk og potensielt europeisk kraftmarked. I henhold til NVEs veileder⁵ skal *NS3720 Klimagassberegninger for bygninger* skal energieffekter beregnes mot norsk strømmiks (Scenario 1) og europeisk strømmiks (Scenario 2). I den scenariospesifikke utslippsfaktoren har man lagt til grunn perioden fra 2033 til 2133. Referanseutslippet for de to analyseperiodene er beregnet i henhold til metode i NS3720 og gjengitt i Tabell 9.

Tabell 9 - Scenariospesifikk utslippsfaktor

Scenariospesifikk utslippsfaktor (år 2033-2133)			
		Scenario 1 (Norsk elmiks)	Scenario 2 (Europeisk elmiks)
100 år	g CO ₂ -ekv/kWh	11,0	70,0

Årlig økning i produksjonskapasitet er beregnet til ca. 50 GWh per år, og over den analyserte 100-års perioden gir dette 5 000 GWh økt energiproduksjon.

Tabell 10 - Økning i energiproduksjon

Økning i energiproduksjon		
Økning i årlig produksjonskapasitet	GWh	50
100 år		5 000

Basert på de totale utslippene for tiltaket blir den prosjektspesifikke utslippsfaktoren 24,6 g CO₂/kWh. Dette er høyere enn utslippsfaktor enn for norsk elmiks, presentert i Tabell 9, mens den er lav sammenlignet med europeisk elmiks. Det understrekes at for effektprosjekter som Låvi, vil utslipp per kWh være høyere ettersom det er begrenset økning i energiproduksjon.

De samlede utslippene fra prosjektet over 100 år er 123 240 tonn CO₂-ekv, dette gir utslippsreduksjoner i et systemperspektiv vist i Tabell 11.

Tabell 11 - Utslipp og utslippsreduksjoner

Utslipp, utslippsfaktorer og energiproduksjon		
		Låvi
Utslipp fra utbygging	tonn CO ₂ -ekv	123 200
Økning i energiproduksjon (100 år)	GWh	5 000
Utslippsfaktor, Scenario 1	g CO ₂ -ekv/kWh	11,0

⁵ [Konsesjonssøknad vannkraftanlegg: Virkninger for miljø og samfunn](#)

Utslippsfaktor, Scenario 2		70,0
Utslippsreduksjon, Scenario 1	tonn CO ₂ -ekv	-55 000
Utslippsreduksjon, Scenario 2		-350 000
Netto utslippsreduksjon, scenario 1		68 200
Netto utslippsreduksjon, scenario 2		-226 800

Med metodikken som er presentert i veilederen hvor økt energiproduksjon ligger til grunn, vil utbyggingen av Låvi gi en *netto økning* i klimagassutslipp som er i overkant av 68 200 tonn CO₂-ekv. for Scenario 1, mens det vil gi en *netto reduksjon* for Scenario 2 i underkant av 227 000 tonn.

Det understrekes at denne metodikken ikke tar hensyn til klimaeffekten av at man får mer regulerbar vannkraft inn i kraftsystemet og at den ikke gir en fullstendig fremstilling av den helhetlige klimaeffekten av prosjektet, dette er diskutert i neste delkapittel.

Kvalitative vurderinger av klimanytte fra effektprosjekter

Da dette prosjektet tilfører begrensede mengder ny energiproduksjon direkte, vil de direkte klimakonsekvensene ved å benytte norsk elmiks (Scenario 1) og europeisk elmiks (Scenario 2) for beregningene, gi et lavt kvantifiserbart resultat med denne metodikken. For effektprosjekter, som utbyggingen av Låvi kraftverk, bør andre beskrivelser i tillegg benyttes for å vise hvilken klimaeffekt prosjektet innebærer.

De indirekte klimaeffektene av prosjektet vil være store når man ser hva utbyggingen av mer regulerbar vannkraft har å si for det norske, nordiske og europeiske kraftsystemet. Det er vanskelig å kvantifisere hvor store disse reduksjonene vil være, men i dette delkapittelet trekker vi frem to indirekte konsekvenser, hvor det første er at energiproduksjonen flyttes til mer anstrengte timer, og det andre er integreringen av mer ny fornybar energi i kraftsystemet, hvor sistnevnte også er illustrert med et tallfestet eksempel.

Høyere installert effekt flytter energiproduksjonen til timer med større behov for kraft

En andrehåndseffekt av mer tilgjengelig effekt i de tre kraftverkene Aurland 1, Aurland 4 (Vangen) og Låvi samlet, er at energiproduksjonen kan foregå i timer med høyere etterspørsel etter kraft. Gitt at den samlede energimengden som produseres fra de tre kraftverkene er tilnærmet lik som for dagens Aurland 1 og Vangen, vil den økte effekten medføre at kraftverkene er i stand til å produsere den samme energimengden i løpet av færre timer. Dette vil forflytte deler av dagens produksjon fra timer med lavere behov for kraft, til timer med høyere behov, og flytter produksjonen til timer som har høyere pris, fra timer med lavere pris. Pris har også en sammenheng med hvilke teknologier som leverer inn i den norske, nordiske og europeiske kraftmiksen til enhver tid, hvor det i Europa er en sterk sammenheng mellom pris og klimagassutslipp fra kraftproduksjonen. Fornybar energi har generelt sett den laveste marginalkostnaden, mens fossil energiproduksjon som gass og kull har en høyere kostnad når man også inkluderer kostnadene for klimakvoter. Ved økt effekt i norske vannkraftverk vil dette bidra til å erstatte forurensende teknologier som kull og gass i Europa.

Regulerbar vannkraft legger til rette for integrering av mer ny fornybar energi inn i kraftsystemet

For å integrere uregulerbare kilder kreves fleksibilitet i kraftsystemet for å sikre balanse til enhver tid. Denne fleksibiliteten kan komme fra en rekke kilder, hvor regulerbar vannkraft er svært egnet til å balansere ut varierende vind- og solforhold i norske, nordiske og europeiske vind- og solkraftverk.

Det stilles i dag ikke krav til at utbyggere av uregulerbare kraftkilder stiller med reguleringsressurser for å kunne håndtere kortsiktige og langsiktige variasjoner, dette ansvaret ligger hos Statnett som systemansvarlig og hos de lokale nettselskapene med tanke på eventuelt lokale forhold i distribusjonsnettet. Men ny regulerbar effekt inn i kraftsystemet legger til rette for at man kan integrere mer fornybar energi fra vind- og solkraft, og at byggingen av et prosjekt som Låvi vil ha en klimaeffekt gjennom at det legger til rette for mer fornybar energiproduksjon inn i kraftsystemet.

Klimakonsekvensene av integreringen av ny fornybar kan ikke direkte tilskrives effektprosjekter som Låvi, men i det følgende trekkes dette frem for å illustrere mulige klimakonsekvenser av mer regulerbar effekt inn i kraftsystemet.

Dersom man gjennomfører et konservativt anslag kan man se for seg et eksempel hvor 100 MW utbygget vindkraft, kompenseres av 100 MW vannkraft. Hvis det legges til grunn gjennomsnittlig norsk vindkraftproduksjon i 2024⁶ (15,9 TWh) fra 5 082 MW installert effekt, ga dette i overkant av 3 100 fullast-timer for norsk vindkraft i 2024.

Med dette som utgangspunkt kan da energien som kan integreres i kraftsystemet som følge av Låvi illustreres til

$$Energi_{indirekte} = Faktor\ vind/vann * Effekt_{Låvi} * Brukstd_{vind} = 1 * 610[MW] * 3100[h] = 1,89\ TWh/år$$

Denne indirekte energiproduksjonen kan betraktes som en nedre grense, da man ikke vil ha behov for å ha så strenge krav til reserver som 1:1, det reelle volumet fornybar elektrisitetsproduksjon som kan integreres som følge av Låvi, vil derfor trolig være høyere enn dette.

Med tallene for ny energiproduksjon som kan tilskrives Låvi *indirekte*, er de beregnede eksempelresultatene vist i Tabell 12

Tabell 12 - (Indirekte) energiproduksjon og utslipp

Energiproduksjon		
		Låvi (+ vindkraft)
Årlig energiproduksjon	GWh	50 + 1 890 = 1 940
100 år		194 000
Utslipp og utslippsreduksjoner		
Utslipp fra utbygging	tonn CO ₂ -ekv	123 200
Utslippsreduksjon, scenario 1		-2 134 000
Utslippsreduksjon, scenario 2		-13 580 000
Netto utslippsreduksjon, scenario 1		-2 010 800
Netto utslippsreduksjon, scenario 2		-13 456 800

*Utslipp fra utbyggingen av vindkraft er ikke tatt med i eksempelet

Det understrekes at disse tallene er ment som en illustrasjon på at det kan finnes større positive klimaeffekter av effektprosjekter som Låvi, enn hva som fremkommer ved å se direkte på økt energiproduksjon.

⁶ [Kraftproduksjon - NVE](#)

4.4 Avbøtende tiltak

Undersøkte tiltak

I utvelgelsen og planleggingen av deponiene er det prioritert der det er mulig å gjenbruke eksisterende deponier og minimere naturinngrep i verdifull natur. Det er tatt hensyn til landskap, lokalmiljø, belastning på eksisterende veier og effektiv anleggsdrift. Det vil bli etablert begrenset mengde med ny vei. For riggområder er det prioritert å benytte allerede opparbeidede områder der dette er mulig. Samlet sett begrenser dette utslippene som følge av arealbruksendringer.

Forslag til nye tiltak

Det er gjort tiltaksberegninger for noen utvalgte avbøtende tiltak for å synliggjøre deres potensielle virkning på utslippene fra tiltaket. Tiltakene som er vurdert er:

- Alternative drivstoff i forbindelse med anleggsarbeider og massetransport
- Lavkarbon betong
- Resirkulert stål

Ved innføring av samtlige foreslåtte tiltak kan man oppnå en utslippsreduksjon på inntil 25 194 tonn CO₂-ekv, tilsvarende 20 % av de totale utslippene. Virkningen av de ulike tiltakene er analysert og beskrevet i det videre.

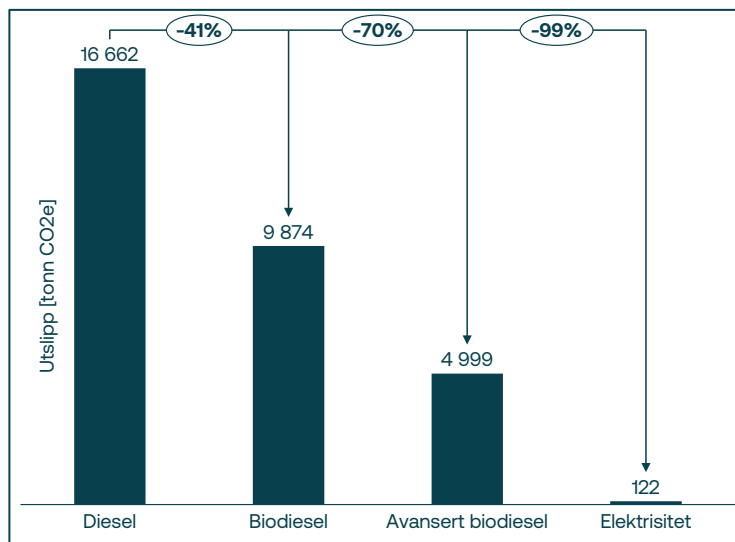
Alternative drivstoff til massetransport og anleggsarbeid

Utslipp fra drivstofforbruk utgjør ca. 17% av de totale utslippene fordelt på forbrenning av diesel og biodiesel i forbindelse med massetransport, anleggsarbeider og øvrig transport. Ved bruk av alternative drivstoff og utslippsfrie maskiner og kjøretøy kan man oppnå en betydelig utslippsreduksjon på denne utslippsposten, helt opp mot 97% samlet dersom alt drivstoff erstattes med elektrisitet som energibærer.

For å se på potensialet har det blitt vurdert effekten av en 100% erstatning dieselforbruket med alternative energibærere for henholdsvis anleggsarbeider og massetransport.

Anleggsarbeider

Dieselforbruk fra anleggsarbeider utgjør en av de største utslippspostene i prosjektet fra prosjektet, med 16 662 tonn utslipp. Med overgang til biodiesel eller avansert biodiesel vil utslippene reduseres med henholdsvis 41% og 70%, og med bruk av elektriske maskiner oppnås nesten en 100% reduksjon. I denne vurderingen har vi sett på effekten ved 100% utskiftning av diesel som energibærer, men også gjennom at deler av arbeidet gjennomføres med alternative drivstoff kan man oppnå et betydelig utslippskutt.

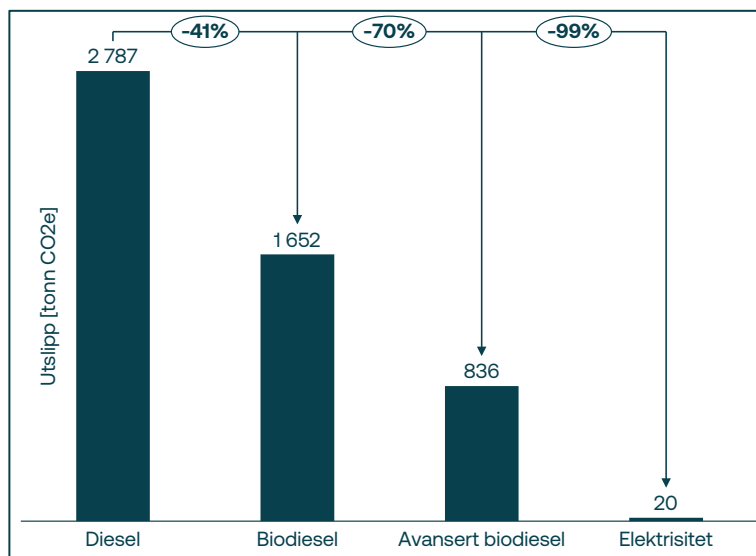


Figur 7 – Potensielle utslippskutt ved alternative drivstoff i anleggsarbeider

	Biodiesel (100%)	Avansert biodiesel (100%)	Elektrisitet (100%)
Utslippsreduksjon [tonn CO ₂ -ekv]	- 6 788	- 11 663	- 16 539

Massetransport

Dieselforbruk fra massetransport representerer et utslipp på 2 787 tonn CO₂-ekv. Med overgang til biodiesel eller avansert biodiesel vil utslippene kunne reduseres med henholdsvis 41% og 70%, og med bruk av elektriske kjøretøy oppnås nesten en 100% reduksjon. I denne vurderingen har vi sett på effekten ved 100% utskiftning av energibærere, men også gjennom at deler av arbeidet gjennomføres med alternative drivstoff kan man oppnå et betydelig utslippskutt.

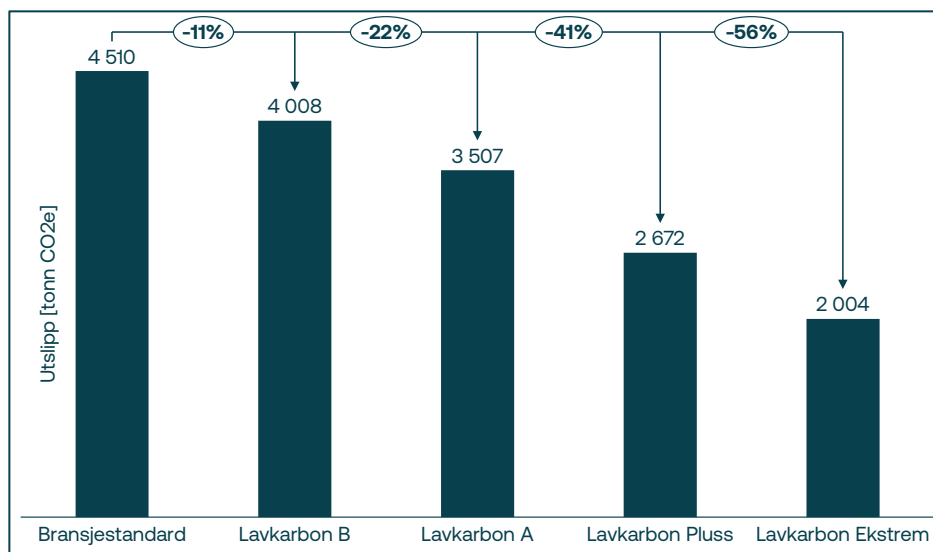


Figur 8 - Potensielle utslippskutt ved alternative drivstoff i massetransport

	Biodiesel (100%)	Avansert biodiesel (100%)	Elektrisitet (100%)
Utslippsreduksjon [tonn CO ₂ -ekv]	- 1 136	- 1 951	- 2 767

Lavkarbon betong

Bruk av betong utgjør ca. 32% av utslippene fra konstruksjonsmaterialer, og med det ca. 4% av de totale utslippene. Bruk av ulike lavkarbontyper er undersøkt som et mulig tiltak for utslippsreduksjon, herunder lavkarbon B, lavkarbon A, lavkarbon Pluss og lavkarbon Ekstrem. Effekten av tiltaket er sammenlignet med bransjestandarden for betong. Analysen viser at man ved å benytte lavkarbon Ekstrem kan man oppnå over 50% utslippsreduksjon, hvilket utgjør ca. 2 500 CO₂-ekv.

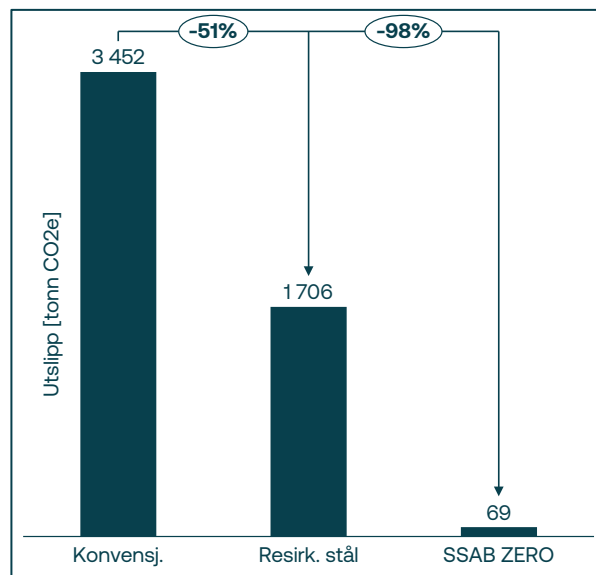


Figur 9 - Potensielle utslippskutt ved lavkarbon betong

	Lavkarbon B	Lavkarbon A	Lavkarbon Pluss	Lavkarbon Ekstrem
Utslippsreduksjon [tonn CO ₂ -ekv]	- 501	- 1 002	- 1 837	- 2 505

Resirkulert stål

Utslipp fra stål kan halveres ved bruk av resirkulert stål fremfor konvensjonelt stål. Det finnes også nyere alternativer på markedet, som SSAB Zero som er et stålprodukt basert utelukkende på resirkulert skrap, produsert med fossilfri elektrisitet. Med denne typen alternativer kan utslipp fra stål kan utslippene reduseres med opp mot 98%. Markedet for de mest utslippsreduserte stålvariantene er fortsatt i en tidlig fase, og er p.t. preget av begrenset produksjonskapasitet og usikkerhet rundt fremtidig tilgjengelighet og kostnadsnivå.



Figur 10 - Potensielle utslippskutt ved resirkulert stål

	Resirkulert stål	SSAB Zero
Utslippsreduksjon [tonn CO ₂ -ekv]	- 1 746	- 3 383

Oppsummert

Det største potensialet ligger i å bruke alternative drivstoff til anleggsarbeider og transport. I denne analysen er det ikke gjort en kost/nytte-vurdering av tiltakene, dette er særlig relevant i de videre vurderingene der hvor alternative til de konvensjonelle løsningene er mer umodne. Noen av løsningene forventes å være mer modne ved tidspunkt for gjennomføring, og dette relevant for prosjektet å følge med på. Tiltakene må også ses opp mot de tekniske kravene i prosjektet; ikke alle utslippsreduerte materialer har de samme egenskapene som de konvensjonelle, og det må vurderes hvorvidt det er egnet for den tekniske funksjonen de skal oppfylle.

5.1 Konsekvens av planen/tiltaket

Veilederen fra NVE for å beskrive utbyggingen av vannkraftprosjekter plasserer tiltaket fra *stor negativ konsekvens* (Scenario 1, norsk elmiks) til *svært stor positiv konsekvens* (Scenario 2, europeisk elmiks), før eventuelle avbøtende tiltak (kapittel 4.4) er inkludert. Som tidligere diskutert tar metodikken ikke høyde for å tallfeste de konkrete konsekvensene av effektprosjekter som tilfører små energimengder ny fornybar energi, men som bidrar til økt regulerbar effekt inn i kraftsystemet. Effektprosjekter vil dermed komme dårlig ut når man ser på klimagassutslipp per tilførte kWh ny produksjon alene. Kvalitativt kan det argumenteres for at prosjektet også bør tilskrives positive effekter som følge av indirekte konsekvenser av prosjektet, beskrevet i kapittel 4.3. I kapittelet illustreres det med et eksempel at utbyggingen av 610 MW vannkraft kan integrere tilsvarende effekt vindkraft.

I det kommende beskrives først konsekvensene slik veilederen beskriver, mens det senere presenteres eksempelet hvor man ser på integrasjonen av en konservativ mengde vindkraft.

Effektprosjekter har ikke utelukkende positiv klimaeffekt dersom man kun ser på økt energiproduksjon

For utbygging av Låvi, er det beregnet utslipp fra utbygging på omtrent 123 200 tonn CO₂-ekvivalenter. Isolert sett, uten å hensynta systemperspektivet, plasserer dette prosjektet i høyeste negative konsekvensgrad, *svært stor negativ konsekvens (4-)*, basert på Tabell 5-1 fra M-1941.

Dersom man legger økningen i energiproduksjon til grunn i vurderingen av den totale klimaeffekten i et systemperspektiv, anslås tiltakets netto utslipp sammenlignet med norsk elmiks (Scenario 1) å *øke* utslippene med 68 200 tonn CO₂-ekv, dette plasserer utbyggingen i kategorien *stor negativ konsekvens (3-)*.

I et europeisk perspektiv anslås tiltakets netto utslipp (Scenario 2) å *redusere* utslippene med i underkant av 227 000 tonn CO₂-ekv, dette plasserer utbyggingen i kategorien *svært stor positiv konsekvens (4+)*.

Disse resultatene er tidligere presentert i Tabell 11 - Utslipp og utslippsreduksjoner på side 15.

Indirekte effekter av prosjektet peker mot store positive klimakonsekvenser

Som tidligere beskrevet kan man illustrere annenhåndseffektene av en utbygging som Låvi gjennom å se på hvilken energiproduksjon som kan integreres dersom man legger til grunn at man må bygge ut like mye vannkraft som vindkraft.

Dersom man legger til et eksempel på energiproduksjonen som kan integreres i kraftsystemet som følge av Låvi, anslås tiltakets netto utslipp i et norsk perspektiv (Scenario 1) å *redusere* utslippene med i overkant av 2 millioner tonn CO₂-ekv, dette plasserer utbyggingen i kategorien *svært stor positiv konsekvens (4+)*. I et

europaisk perspektiv anslås tiltakets netto utslipp (Scenario 2) å *redusere* utslippene med i underkant av 13,5 millioner tonn CO₂-ekv, dette plasserer utbyggingen i kategorien *svært stor positiv konsekvens (4+)*.

Tabell 13 - Konsekvenstabell for klimagassutslipp, hentet fra M-1941

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)	
Noe/middels positiv konsekvens (1/2 +)	Opptak mer enn 2 000 tonn CO ₂ -ekv
Stor/svært stor positiv konsekvens (3/4 +)	Opptak mer enn 50 000 tonn CO ₂ -ekv

5.2 Vurdere relevante samlede virkninger i kommunen

I henhold til Miljødirektoratets oversikt over klimagassutslipp i kommunene er det kun direkte utslipp som skjer innenfor kommunens geografiske grenser som skal telle med. Dette medfører at det er utslippene fra arealbruksendringer, transport innenfor kommunens grenser og anleggsarbeid som teller med i kommunens utslippsstatistikk i byggeperioden. Arealbruksendringer innebærer 13 600 tonn CO₂-ekv og anleggsarbeid ved bruk av fossil anleggsdiesel utgjør ca. 16 700 tonn CO₂-ekv, massetransport er ikke fordelt mellom aktivitet som skjer utenfor og innenfor kommunens grenser, men disse utgjør ca. 2 800 tonn CO₂-ekv totalt. Fordelt over anleggsperioden på tre år vil utslippene utgjøre 33 % av kommunens årlige utslipp i anleggsperioden.

Ved å gjennomføre tiltak beskrevet i kapittel 4.4 kan de lokale utslippene fra anleggsarbeid og transport reduseres. Arealbruksendringene kan ikke kompenseres direkte, men massedeponiene som etableres som følge av prosjektet vil på sikt gro igjen med vegetasjon.

Utbyggingen vil samtidig bidra til at samfunnet kan elektrifiseres og bidra til reduksjon av klimagassutslipp både i og utenfor kommunen.

5.3 Vurdere konsekvensen av usikkerhet

Underlaget for beregninger av utslipp er mottatt fra Hafslund Kraft og beregninger gjennomført av Norconsult i verktøyet Hydropower LCA og er et tidligfase-estimat, det er derfor knyttet usikkerhet til nøyaktigheten av mengder materialer og masser, som også gir en usikkerhet i anleggsarbeider og massetransport.

Den lange analyseperioden (100 år) medfører at forutsetninger om for eksempel gjennomsnittlig årsproduksjon vil jevne seg ut, samtidig er det ikke tatt hensyn til at klimaendringer medfører mer nedbør og økt produksjon. Usikkerhet i framskrivninger av referanseutslipp for norsk og europeisk strømproduksjon gir potensielt store utslag på utslippsreduksjoner i et systemperspektiv.

Utslipp fra vedlikehold og eventuelle oppgraderinger av dagens kraftverk i nullalternativet, Aurland 1 og Aurland 4 (Vangen), er holdt utenfor i denne fagrapporten da dette vedlikeholdet ikke påvirkes av om dette prosjektet gjennomføres og derfor ikke påvirker nettotallene.

For de elektromekaniske komponentene som skiftes etter 60 år, er det ikke tatt hensyn til eventuell restlevetid etter analyseperioden på 100 år og det er heller ikke hensyntatt at utslippene fra produksjonen av elektromekanisk utstyr forventes å bli redusert frem mot utskiftningen om 60 år. Dette medfører at utslippene fra disse trolig er noe overestimert.

Tabell 14 presenterer datagrunnlaget som er benyttet i HydroPowerLCA beregningene for Låvi

Tabell 14 - Mengdetabell Låvi

Totalt mengder	Mengde	Enhet
Konstruksjonsmaterialer		
Anleggsvei, asfalt og grus	34 850	m2
Plasstøpt betong (B35)	16 702	m3
Forskaling	32 160	m2
Armering, kamstål	1 761 725	kg
Stålkonstruksjoner	1 373 094	kg
Elektromekanisk utstyr		
Pelton-turbin	305	MW
Trefasetransformator	355	MVA
Generator	355	MVA
Transport		
Transport av stein til deponi	2 193 082	lm3
Grunnarbeider		
Utlekking og komprimering av stein	2 193 082	lm3
Lasting med hjullaster	2 254 357	lm3
Kjerneboring	1 318	m
Fjellsprengning	1 209 445	pfm3