Hafslund

Konsesjonssøknad

Låvi kraftverk

Søknad om konsesjon for Låvi kraftverk i Aurland kommune

Desember 2025

Norges vassdrags- og energidirektorat
Postboks 5091, Majorstua
0301 Oslo

10.03.2026

Søknad om konsesjon for bygging av Låvi kraftverk

Hafslund Kraft AS ønsker å legge til rette for mer fleksibel utnyttelse av eksisterende reguleringer i Aurlandsvassdraget i Aurland kommune, Vestland fylke, og søker herved om følgende tillatelser:

I Etter vassdragsreguleringsloven § 3 om tillatelse til:
- å bygge Låvi kraftverk

II Etter energiloven § 3-1 om tillatelse til:
- bygging og drift av Låvi kraftverk, med tilhørende nettanlegg som beskrevet i søknaden

III Etter oreigningslova jf. § 2, nr. 51, ev. også nr. 19 og nr. 54, samt § 25 om samtykke til:
- ekspropriasjon av manglende rettigheter dersom det ikke oppnås minnelig avtale mellom søker, grunneiere og rettighetshavere.
- forhåndstiltredelse for å ta nødvendig grunn og rettigheter i bruk før skjønn er avholdt

Vi viser til vedlagte søknadsdokument med konsekvensutredning for nærmere beskrivelse av tiltaket.

Med vennlig hilsen
for Hafslund Kraft AS

Gaute Skjelsvik
Direktør Ny Vannkraft

Sammendrag

Hafslund Kraft AS søker om konsesjon for bygging av Låvi kraftverk i Aurland kommune, Vestland fylke. Søknaden omfatter tillatelse etter vassdragsreguleringsloven til å bygge kraftverket, tillatelse etter energiloven til bygging og drift av kraftverket med tilhørende høyspentanlegg, samt tillatelse etter oreigningslova til ekspropriasjon av nødvendige rettigheter dersom det ikke oppnås minnelige avtaler med grunneiere og rettighetshavere. Det søkes også om forhåndstiltredelse for å kunne ta grunn og rettigheter i bruk før skjønn er avholdt.

Låvi kraftverk er et opprustnings- og utvidelsesprosjekt (O/U-prosjekt) innenfor eksisterende reguleringssystem i Aurlandsvassdraget. Kraftverket vil ha inntak i Viddalsvatn og utløp i Aurlandsfjorden, og vil utnytte det samme fallet som dagens Aurland 1 og Aurland 4 Vangen kraftverk. Det skal bygges ny vannvei (tunnel) på ca. 11 km, kraftstasjon med to nye peltonaggregater med samlet installert effekt på 610 MW og maksimal slukeevne på 75 m³/s. Utløpet i fjorden vil ligge ca. 20 meter under vannflaten, nær dagens utløp fra Vangen kraftverk. Nettilknytning skjer via kabeltunnel til Aurland 1 koblingsstasjon. Prosjektet innebærer ingen nye reguleringer eller overføringer, og det skal ikke etableres nye reguleringsmagasiner. Byggingen vil i hovedsak benytte eksisterende anleggsveier og deponere tunnelmasser i allerede berørte områder, men det vil også etableres noen nye deponier og kortere veistrekninger.

Begrunnelse for tiltaket
Kraftverket vil være et viktig bidrag til Norges effektbalanse, spesielt i perioder med høy etterspørsel, og vil legge til rette for å integrere flere uregulerbare energikilder i kraftsystemet (som vind og sol). Låvi kraftverk vil også bidra til å holde strømfrekvensen stabil ved å levere systemtjenester og øke fornybar kraftproduksjon med ca. 50 GWh årlig.

Prosjektet gir økt forsyningssikkerhet og det blir enklere å gjennomføre nødvendig vedlikehold av aggregater samtidig som det er stor kapasitet til å levere effekt og systemtjenester ved behov.

Konsekvenser
Låvi kraftverk vil ikke tilføre mer vann til systemet, men øker tappekapasiteten fra Viddalsvatn gjennom kraftverksdrift fra dagens 112,5 m³/s til 187,5 m³/s. Hastigheten av vannstandsreduksjoner som kan oppleves i Viddalsvatn i korte perioder (få timer) vil øke fra ca. 5-6 cm/t i dagens situasjon til ca. 8-10 cm/t etter bygging av Låvi kraftverk. Hovedmønsteret vil fortsatt være at magasinet tappes ned i løpet av vinteren og fylles opp om våren og sommeren. Fyllingskurven for Viddalsvatn i enkeltår vil fortsatt ligge innenfor dagens variasjonsbredde.

I dag varierer vannføringen i Aurlandselvi «på toppen» av kravet til minstevannføring om sommeren, fordi Aurland 1 leverer effekt og systemtjenester. Låvi kraftverk vil gi mulighet til å flytte noe av denne effektkjøringen fra Aurland 1 til Låvi. Vannføringen i Aurlandselvi vil i så fall bli noe redusert om sommeren sammenlignet med i dag.

I utgangspunktet var det forventet at redusert tilførsel av kaldt driftsvann fra Aurland 1 om sommeren ville forbedre forholdene for fisk i Aurlandselvi. Fagutredningen om konsekvenser for fisk og bunndyr tyder på at dette ikke vil være tilfelle når flere faktorer vurderes samlet. Det er en prioritert målsetting for oss at Låvi kraftverk ikke skal føre til ytterligere forringelse for fisk og bunndyr i Aurlandselvi, sammenlignet med dagens situasjon. Vi vil derfor følge en driftsstrategi som ligger nær opptil dagens driftsmønster i Aurland 1 i perioden 1. mai – medio september (når reguleringsluka i Vassbygdivatn etter dagens avtale er åpen). Med en slik driftsstrategi vil Låvi kraftverk få ubetydelige konsekvenser for fisk og bunndyr.

Modellering av kraftverksdriften for et tørt, normalt og vått værår viser at den totale vannmengden som passerer gjennom Vassbygdivatnet i disse eksempelårene vil bli redusert med ca. 50 - 55 %. Om sommeren vil det ikke bli endringer sammenlignet med i dag. Om vinteren kan mindre tilførsel av driftsvann fra Aurland 1 føre til mer naturlike temperaturforhold.

Gjennom prosjektutviklingen er det lagt stor vekt på å unngå å berøre verdifulle naturtyper. Flere alternativer for massedeponier er forkastet, bl.a. Vassbrekka, som er et tidligere masseuttak og som i dag huser den mest verdifulle naturtypen som er kartlagt i forbindelse med dette prosjektet. De største negative konsekvensene ved prosjektet er likevel knyttet til tap av naturmangfold på land, særlig i forbindelse med etablering av permanente massedeponier på Låvi og i Vassbygdi. Flere verdifulle naturtyper, som gammel gråorhøgstaudeskog og hagemark, vil bli helt eller delvis dekket av deponimasser. Dette gir middels til stor negativ konsekvens for naturmangfoldet i disse områdene.

Vilt og villrein vil bli negativt påvirket i anleggsfasen, men påvirkningen vurderes å være liten i driftsfasen. Hafslunds gjeldende prosedyre, der observasjon av villrein på vei mot anleggsområdet kan medføre stans i anleggsarbeidet, vil være et sentralt avbøtende tiltak.

Landskapsvirkningene er særlig knyttet til deponiene på Låvi, som vil bli svært synlige lokalt og endre landskapsbildet rundt det nasjonalt verdifulle klyngetunet på Låvi. Selv om revegetering vil dempe inntrykket over tid, vil deponiene i mange år være dominerende i landskapet og forstyrre opplevelsen av kulturlandskapet.

Ingen kjente, automatisk fredete kulturminner, fredete kulturminner fra nyere tid eller SEFRAK-registrerte objekter vil bli direkte berørt av tiltaket. Utbyggingen vil imidlertid føre til varig visuell påvirkning på flere kulturmiljøer, særlig klyngetunet på Låvi. På sikt vil revegetering dempe inntrykket, og områdets kulturhistoriske verdi vurderes i hovedsak å bli bevart.

Skadereduserende og kompenserende tiltak
Noen av de viktigste avbøtende tiltakene er:

- Gjenbruk av tidligere berørte områder til deponier og anleggsområder for å redusere nye naturinngrep.
- God landskapstilpasning av deponiene, samt legge godt til rette for revegetering. Sette igjen trær som vegetasjonsskjerm for å dempe visuell virkning og spare «øyer» med eksisterende vegetasjon.
- God behandling og mellomlagring av matjord, slik at kvaliteten forringes minst mulig og jordbruksarealet gjenoppretter produksjonsevnen rasket mulig etter istandsetting.
- Følge etablert rutine for å stanse anleggsarbeid ved observasjon av villrein
- Unngå forberedende hogst i hekkesesongen for fugl
- Minimere avrenning av finpartikler ved rensing av prosessvann og etablering av sedimentasjonsbassenger for rensing av overvann fra anleggsområdene.
- Følge en driftsstrategi som ligger nær opptil dagens driftsmønster i Aurland 1 i perioden 1. mai – medio september.

Annen prosjektutvikling i Aurlandsvassdraget
Hafslund Kraft jobber også med prosjektutvikling av to andre prosjekter i Aurlandsvassdraget, Vestredalen pumpekraftverk (136 MW) og en utvidelse av Aurland 2 HF kraftverk (101 MW). De vurderes konsesjonssøkt, og i så fall blir det i samme søknad. Begge prosjektene er uavhengige av Låvi kraftverk, og de har en lavere utbyggingsprioritet enn Låvi kraftverk.

Innholdsfortegnelse

1 Innledning..... 8
1.1 Om søkeren..... 8
1.2 Begrunnelse for tiltaket..... 9
1.3 Geografisk plassering..... 10
1.4 Beskrivelse av området og eksisterende inngrep..... 11

2 Beskrivelse av gjeldende konsesjon og eksisterende anlegg..... 12
2.1 Oversikt over gitte konsesjoner i vassdraget..... 12
2.2 Revisjon av vilkår..... 12
2.3 Eksisterende magasiner, overføringer og kraftverk..... 13
2.4 Dagens nettsituasjon..... 18
2.5 Dagens driftsmønster i berørt del av vassdraget..... 18

3 Beskrivelse av tiltaket..... 20
3.1 Overordnet beskrivelse av tiltaket..... 20
3.2 Hoveddata for tiltaket..... 21
3.3 Teknisk plan - beskrivelse av tiltaket..... 22
3.4 Produksjon..... 47
3.5 Arealbruk og eiendomsforhold..... 49
3.6 Gjeldende planer, retningslinjer og føringer..... 50
3.7 Nødvendige tillatelser..... 52
3.8 Kostnadsoverslag..... 54
3.9 Fremdriftsplan..... 54
3.10 Fordeler og ulemper ved tiltaket..... 55

4 Fysiske forhold..... 56
4.1 Hydrologisk grunnlag..... 56
4.2 Flommer..... 70
4.3 Fremtidige klimaendringer..... 73
4.4 Grunnvann..... 74
4.5 Vanntemperatur, isforhold og lokalklima..... 75
4.6 Vanntemperatur, isforhold og lokalklima ved utløp i fjord..... 76
4.7 Erosjon og sedimenttransport..... 76

5 Naturfare..... 78
5.1 Generell vurdering av sikkerhet og beredskap..... 78
5.2 Vurdere behovet for skredfareutredninger..... 78
5.3 Utredning av anlegg som kan være utsatt for skred..... 79
5.4 Vurdering av overvann..... 82
5.5 Vurdering av klimatilpasning..... 83

6 Virkninger for miljø og samfunn..... 84
6.1 Innledning..... 84
6.2 Naturmangfold på land..... 86
6.3 Naturmangfold i vann og vannmiljø..... 96
6.4 Kulturmiljø..... 108
6.5 Friluftsliv..... 111
6.6 Reiseliv..... 119
6.7 Landskap..... 122
6.8 Verdensarv..... 128
6.9 Naturressurser..... 130
6.10 Reindrift..... 138
6.11 Elektromagnetiske felt..... 138
6.12 Forurensning..... 139
6.13 Klimagassutslipp..... 140
6.14 Samfunn..... 142

7 Samlet konsekvens for tiltaket..... 145

8 Vedlegg..... 146

1 Innledning

1.1 Om søkeren

Søker er Hafslund Kraft AS, som er konsesjonær for reguleringene i Aurlandsvassdraget. Hafslund Kraft AS er en del av Hafslund-konsernet. Hafslund-konsernet eies 100 % av Oslo kommune. Hafslund AS har en eierandel i Hafslund Kraft på 56,5 %, mens Eidsiva Energi eier 43,5 %. I likhet med Hafslund er Eidsiva Energi 100 % offentlig eid.

Hafslund Kraft eier helt eller delvis 83 vannkraftverk med en middelproduksjon på ca 18,5 TWh per år i fylkene Innlandet, Akershus, Østfold, Oslo, Buskerud, Vestland og Trøndelag. Totalt opererer selskapet en kraftproduksjon på over 21 TWh, og en produksjonskapasitet på 5250 MW. Dette gjør Hafslund til Norges nest største kraftprodusent.

Hovedkontoret ligger på Skøyen. Virksomheten er delt i fire kraftverksområder, hvorav Aurland, med kontorsted i Vassbygdi, er et av dem. De fem kraftverkene i Aurland produserer om lag 3,2 TWh til sammen.

Statkraft eier per i dag 7 % av Aurlandsverkene. Etter gjeldende avtale vil Hafslund Kraft overta denne eierandelen i 2029, og med det få 100 % eierskap.

Kontaktadresse:

Hafslund Kraft AS (Org. Nr. 976 894 677)
Postboks 1098
2605 LILLEHAMMER
Tlf. 24 11 65 00

Hafslunds kontaktpersoner i forbindelse med denne søknaden er:

Einar Johan Ruud
Prosjektleder
Tlf. 47 06 66 32
epost: einar.johan.ruud@hafslund.no

Ragnhild Stokker
Rådgiver natur og konsesjon
Tlf. 48 00 56 30
epost: ragnhild.stokker@hafslund.no

1.2 Begrunnelse for tiltaket

Omleggingen av det norske og europeiske energisystemet til et utslippsfritt energisystem innebærer en stor endring, der norske vannkraftverk kan spille en viktig rolle. Vannkraften i Norge er fleksibel, men er bygget for å dekke energibehovet i Norge. Vi står nå foran en vesentlig ombygging av norsk vannkraft til å i større grad levere effekt. Omstendighetene krever det, og det vil også skape store verdier.

Vi ser endringene allerede. Økte variasjoner i forbruk, kombinert med økt utbygging av ikke regulerbare kraftkilder har medført økende behov for å balansere kraftsystemet. Klimaet er i endring og kraftsystemet er blitt mer værdrevet. Resultatet er at det har blitt utfordrende å sikre balanse mellom forbruk og produksjon i forkant. Vi har bare sett starten på denne utviklingen.

Uforutsigbarhet i både forbruk og produksjon fører til større, hyppigere og raskere prissvingninger. Fysikken i dette er blant annet beskrevet i NVEs rapport «Det svinger mer med fornybar strøm.»[1] Store vannkraftverk, dimensjonert for raske produksjonsendringer, er godt egnet for bedre balansering av kraftsystemet. Foreløpig er det ikke utsikter til at andre lagringsteknologier kan levere energi- og effektsikkerhet like kostnadseffektivt som regulerbar vannkraft.

Aurlandsutbyggingen, med relativt store magasiner, store fallhøyder og sentral plassering i sentralnettet, har vært en viktig bidragsyter i balansering av kraftnettet siden anleggene ble bygd. Energipotensialet er relativt godt utnyttet i eksisterende anlegg, men det er et stort potensial i å utnytte eksisterende magasiner til å produsere mer når etterspørselen er størst. Låvi kraftverk, med inntak i Viddalsvatn og utløp i Aurlandsfjorden, vil gi et viktig bidrag til å dekke forbruket i perioder med stor etterspørsel. Viddalsvatn er også reguleringsmagasin for Aurland 1 kraftverk. På grunn av magasinets størrelse (nesten 200 mill. m³) vil det være mulig å produsere for fullt både i Aurland 1 kraftverk og Låvi kraftverk samtidig. Låvi kraftverk med 610 MW installert effekt vil gi et betydelig effektbidrag i det norske og nordiske kraftsystemet. Hafslunds vurdering er at prosjektet vil være nødvendig for å sikre Norges effektbalanse fram mot 2040. I tillegg til økt effekt gir også prosjektet ca. 50 GWh økt årlig energiproduksjon. Direkte utløp i Aurlandsfjorden gir en noe bedre energiutnyttelse enn å slippe vannet via Vassbygdivatn.

Låvi kraftverk vil være godt egnet til å bidra med balansering av kraftnettet ved å delta i ulike markeder, herunder markeder for systemtjenester som organiseres av Statnett. Selv om denne effektutvidelsen vil ha som viktigste virkning å utjevne prisvariasjon i spotmarkedet og øke tilbudet av effekt på kalde vinterdager, vil også den økte evnen til å holde frekvens og spenning stabilt i nettet være viktige for samfunnet.

Nettilknytningen til sentralnettet er planlagt ved Aurland 1 koblingsstasjon. Stasjonen er under ombygging av Statnett, og når den er ferdigstilt i 2028 vil det være et av de mest sentrale tilknytningspunkter i det norske kraftnettet. Statnett har bekreftet reservasjon av kapasitet for tilknytning i sentralnettet i 2032, når ledningen Sauda-Samnanger er spenningsoppgradert.

Aurland 1 kraftverk ble satt i drift i 1973 og er senere utvidet med nytt aggregat (1989). Etter mange år i drift øker behovet for vedlikehold, noe som vil føre til periodevis lavere tilgjengelighet i framtiden. Låvi kraftverk planlegges å bli bygget i parallell med Aurland 1 kraftverk, og det vil derfor bli lettere å få gjennomført vedlikehold i begge kraftverk i framtiden, samtidig som tilgjengeligheten blir bedre. Prosjektet vil dermed også gi økt forsyningssikkerhet som en viktig tilleggsvirkning.

Låvi kraftverk er et opprustnings- og utvidelsesprosjekt (O/U-prosjekt). Prosjektet medfører ingen nye reguleringer eller overføringer av nye felt, eller endringer i dagens manøvreringsreglement. Ved å utnytte eksisterende reguleringer, og ved best mulig gjenbruk av massedeponier og allerede benyttede arealer ligger det til rette for en skånsom utbygging med lite naturtap.

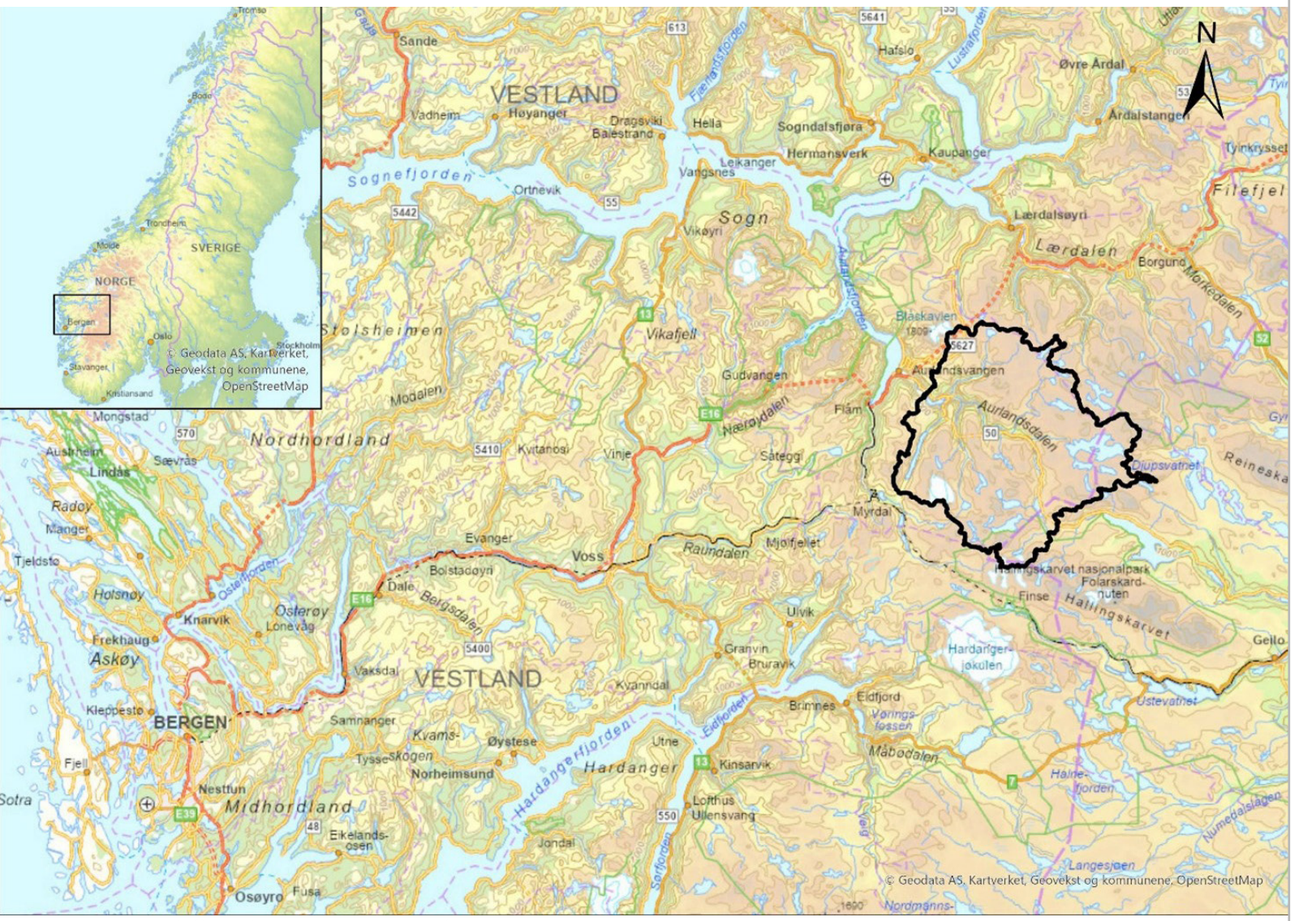
[1] https://publikasjoner.nve.no/rapport/2020/rapport2020_44.pdf

1.3 Geografisk plassering

Låvi kraftverk vil ligge i Aurland kommune i Vestland fylke, i nærheten av administrasjonssenteret Aurlandsvangen.

Kraftverket vil bli en del av reguleringssystemet til Aurlandsreguleringene i Aurlandsvassdraget (vassdragsnr. 072.Z). Nedbørfeltet dekker drøyt 800 km², og ligger i all hovedsak innenfor Aurland kommune. Øvre deler av feltet, høyfjellsområdene mot øst og deler av magasinene Nyhellervatn og Vestredalsvatn ligger i Hol kommune i Buskerud fylke. En svært begrenset andel av nedbørfeltet mot nordvest, ligger i Lærdal kommune.

All anleggsvirksomhet i forbindelse med Låvi kraftverk vil foregå i Aurland kommune.



Figur 1: Oversikt over Aurlandsvassdraget

1.4 Beskrivelse av området og eksisterende inngrep

Aurland kommune har et totalt areal på 1467,7 km². I andre kvartal 2025 hadde kommunen ifølge Statistisk sentralbyrå (SSB) 1865 innbyggere[1] . Det gir 1,2 innbyggere per km². Ca. 800 av disse bor på Aurlandsvangen. De øvrige fordeler seg i hovedsak på tettstedene og bygdene Flåm, Undredal, Gudvangen og Vassbygdi. Det er registrert beskjedne 279 hytter i Aurland.

Den viktigste næringsveien i kommunen er reiseliv og turisme. Flåm, Flåmsbanen, Nærøyfjorden, Aurlandsfjorden og Aurlandsdalen er stikkord som forklarer dette. Nærøyfjorden er oppført på UNESCOs verdensarvliste på grunn av det spektakulære fjell- og fjordlandskapet.

78 % av Aurlandsvassdragets nedbørfelt er høytliggende snaufjell[2]. De fleste reguleringsmagasinene i systemet ligger på høyfjellet, med høyeste regulerte vannstand (HRV) mellom 1300 moh og 1500 moh. Fra fjellplatåene stuper terrenget ned i hoveddalføret Aurlandsdalen samt ned i de største sidedalførene Furedalen/Midjedalen fra nord og Stondalen og Låvisdalen fra sør.

Terrenget, geografien og naturfare gjør mesteparten av kommunens areal uegnet for boligbygging. Etter opplysninger fra SSB er 1462,48 km², dvs. 99,6 % av kommunens areal, ubebygd. Samme kilde beregner at kun 0,7 % av arealet i Aurland er jordbruksareal. Det vesentligste av dette finnes i Aurlandsdalen mellom Vassbygdivatnet og Aurlandsvangen og i Flåmsdalen. Noe finnes også langs Aurlandsfjorden nord for Aurlandsvangen, i Undredal og i Vassbygdi, samt i små, spredte arealer enkelte steder, som i Skjerdal. Tross liten andel jordbruksareal fremhever kommunen i sin informasjonsbrosjyre at jordbruket, med hovedvekt på geit og sau, fremdeles står sterkt og har stor betydning for å opprettholde bosettingen i bygdene.

Før kraftutbyggingen var bygdene i Aurland veiløse. Med kraftutbyggingen fikk Aurland veiforbindelse mot Øst-Norge via det som i dag er fv. 50 gjennom Aurlandsdalen og over fjellet til Hol og Hallingdal. Senere har E16 mellom Bergen og svenskegrensen blitt bygget ut og forlenget til å bli én av Norges hovedveier mellom øst og vest. E16 passerer gjennom Aurland blant annet via Lærdalstunnelen, som er verdens lengste veitunnel (24,5 km), og Gudvangatunnelen (11,4 km), som er Norges tredje lengste.

Som en følge av kraftutbyggingen er Vassbygdi et sentralt knutepunkt i Statnetts sentralnett med 420 kV høyspentlinjer til Sogndal, Hol (Hol 1), Ål (Usta) og Eidfjord (Sima).

Sognefjorden er en nasjonal laksefjord, og nabovassdraget Flåmselvi er et nasjonalt laksevassdrag.

Nordfjella er et nasjonalt villreinområde (ca. 3000 km²) hvor store deler (ca. 860 km²) av Aurland kommune inngår med viktige kjerneområder for villreinen.

[1] https://www.ssb.no/kommunefakta/aurland
[2] Beregnet ved hjelp av https://nevina.nve.no/

2 Innledning

Hafslund Kraft AS er rettsetterfølger av Oslo Lysverker, som konsesjonene i Aurlandsvassdraget opprinnelig ble gitt til. Under datidens energirammeverk/lovgivning var Oslo Lysverker ansvarlig for forsyningsdekningen for hele Oslo. Oslo Lysverker bygde og driftet sentralnettlinjer fra kraftverkene sine inn til byen, samt distribusjonsnettet lokalt. Økningen i elektrisitetsforbruket i Oslo og prognoser for videre utvikling førte til at Aurlandsanleggene ble dedikert og designet for å kunne gi effekt, topplast, fleksibilitet, samt energi- og effektreserver langt utover det som var normalt på den tiden.

2.1 Oversikt over gitte konsesjoner i vassdraget

Tabell 1 gir en oversikt over Hafslund Krafts konsesjoner/tillatelser i Aurlandsvassdraget. Konsesjon etter ervervsloven av 25.07.1975 gjelder for en liten andel av fallet som utnyttes i Aurland 4 Vangen kraftverk. Konsesjon etter vassdragsloven av samme dato, gjelder tillatelse til ekspropriasjon av gjenstående fallrettigheter for utbygging av samme kraftverk.

Tabell 1: Oversikt over Hafslund Krafts gjeldende konsesjoner/tillatelser i Aurlandsvassdraget

Konsesjonsdato	KDB-id	Tittel på konsesjon/tillatelse	Aktuelt lovverk
26.09.1969 (Kgl. res.)	251	Tillatelse til å foreta reguleringer og overføringer i Aurlandsvassdraget	Reguleringsloven
16.02.1973 (Kgl. res.)	359	Planendring i forbindelse med reguleringene i Omnsvatn og Vestredalstjern i anledning regulering av Aurlandsvassdraget	Reguleringsloven
25.07.1975 (Kgl. res.)	464	Tillatelse til å foreta planendringer mv. i forbindelse med utbygging av Aurlandsvassdraget	Reguleringsloven Erversloven Vassdragsloven
18.12.1978 (OEDs vedtak)	Ikke registrert	Aurlandsutbyggingen. Landskaps-messige tiltak i Steinbergdalen. (Bl.a. magasinrestriksjon og minste-vannføring)	(Reguleringsloven)
13.10.1982 (NVEs vedtak)	8177	Aurlandsutbyggingen – Pålegg om minstevann-slipping i Aurlandselvi (samt hydrologisk pålegg)	(Reguleringsloven)
29.10.2003 (NVEs vedtak)	3757	E-CO Vannkraft – oppgradering av Aurland 1, Aurland kommune, omgjøring av vedtak (vedtatt ikke konsesjonspliktig, forutsatt restriksjon på drifts-vannføring)	Vannressursloven

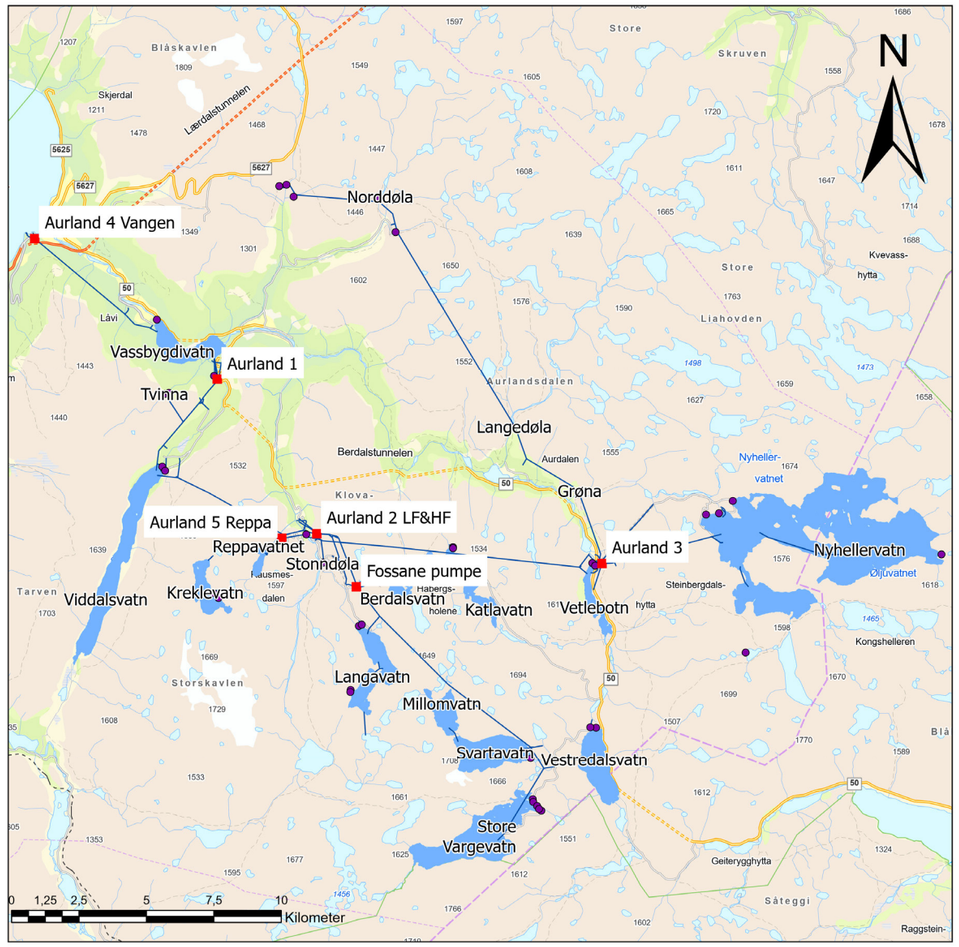
2.2 Revisjon av vilkår

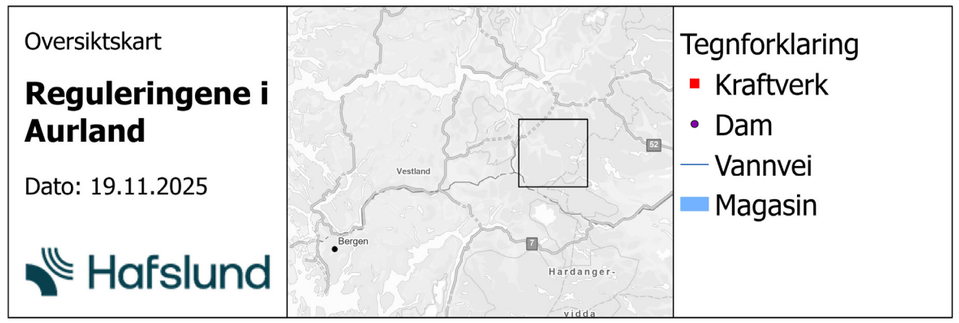
30. november 2022 vedtok NVE å åpne revisjonssak for Aurlandsreguleringene. Revisjons-dokumentet ble sendt på høring 11. desember 2023. Befaring ble gjennomført høsten 2024. Etter befaringen ba NVE om tilleggsopplysninger og tilleggsutredninger. Ved oversendelse 28. mai 2025 er alle NVEs krav besvart. Revisjonssaken ligger nå til sluttbehandling hos NVE.

Planene om Låvi kraftverk er omtalt i revisjonsdokumentet. Låvi kraftverk berører nedre deler av vassdraget og reguleringsområdet, med Viddalsvatn, Vassbygdivatnet, Aurlandselvi mellom Vassbygdivatnet og Aurlandsfjorden, samt kraftverkene Aurland 1 og Aurland 4 Vangen.

2.3 Eksisterende magasiner, overføringer og kraftverk

Aurlandsreguleringen omfatter 13 magasiner, et større takrennesystem og flere mindre bekkeinn-tak og overføringer. De fleste magasinene og inntakene ligger i høyfjellet. Vannet utnyttes i fem kraftverk, hvorav ett pumpekraftverk. Alle kraftverkene er fjellanlegg. Det er også bygget en liten pumpe i Aurland 2 Høye Fall-systemet for å øke fleksibiliteten.





Figur 2: Oversiktskart over reguleringene i Aurland

2.3.1 Aurland 3 pumpekraftverk med tilhørende magasin og overføringer

Nyhellermagasinet består av tre opprinnelige vann; Nyhellervatn, Kongshellervatn og Øljuvatn. Nyhellervatn er demt opp og regulert med 74 m.

Nyhellervatn er det desidert største magasinet i systemet, med et magasinvolum på 448,4 Mm³. Basert på tilsigsperioden 1991–2020 (NVE Atlas/NEVINA), og kun iberegnet lokaltilsiget, gir dette en magasinprosent på 327,3. Nyhellervatn er altså et flerårsmagasin, som har lagerkapasitet til ca. 3,3 års lokaltilsig.

For å tilfredsstille krav i damsikkerhetsforskriften er Dam Nyhellervatn for tiden under rehabilitering. Arbeidene er planlagt avsluttet i 2026.

Figur 3: Nyhellervatn med hoveddammen i forgrunnen før oppstart av rehabilitering.

Øvre deler av nedbørfeltet til Breidbakkelvi er overført mot Langavatn, slik at vannet drenerer østover inn i nedbørfeltet til Nyhellervatn istedenfor til Vetlebotnvatn.

Aurland 3 pumpekraftverk har inntak i Nyhellervatn og utløp i Vetlebotnvatn, og utnytter et fall på 400 m. Kraftverket ble satt i drift i 1979, seks år etter Aurland 1.

Den store lagringskapasiteten i Nyhellervatn benyttes til å pumpe store deler av tilsiget til Vetlebotnvatn opp i Nyhellervatn. Dermed kan dette vannet brukes til kraftproduksjon både i Aurland 3 og i kraftverkene nedstrøms når behovet er størst.

Aurland 3 har en samlet installert effekt på 270 MW, fordelt på to francisturbiner på 135 MW hver. Kraftverket er med det Norges nest største pumpekraftverk. Maksimal slukeevne er 74 m³/s ved kraftproduksjon. Motsatt vei kan det pumpes ca. 55 m³/s. Bruttoproduksjonen i kraftverket er på 351 GWh årlig. Kraftverket forbruker imidlertid 280 GWh på pumping av vann opp i Nyhellervatn. Nettoproduksjonen er derfor i gjennomsnitt 70 GWh i året. Nettoproduksjonen kommer av lokaltilsiget til Nyhellervatn. Pumpa bruker ca. 20 % mer kraft til pumping enn den produserer på samme vannmengde.

2.3.2 Aurland 2 med tilhørende magasiner og overføringer

Aurland 2 består av to helt separate kraftverk, med felles kraftstasjonshall. Disse refereres til som «Lave fall» (LF) og «Høye fall» (HF). Den samlede, gjennomsnittlige årlige kraftproduksjonen for både Aurland 2 LF og Aurland 2 HF er 418 GWh.

Aurland 2 LF
Nord og nordøst for hovedvassdraget/Aurlandsdalen er øvre deler av Midjeelvi, samt Langedøla og Grøna overført til Vetlebotnvatn via en drøyt 20 km lang overføringstunnel i et typisk takrennesystem.

Vestredalsvatn består av to opprinnelige vann, Øvre og Nedre Vestredalstjern, som er demt opp med hhv. 21 og 22 m. Regulert vann fra Vestredalsvatn slippes i elva ned til Vetlebotnvatn. Vestredalsvatn har et magasinvolum på 36,8 Mm³. Basert på tilsigsperioden 1991–2020 (NVE Atlas/NEVINA) gir dette en magasinprosent på 34,9.

Vetlebotnvatn blir tilført vann fra takrenna, hovedvassdraget oppstrøms fra sør, hvor Vestredalsvatn bidrar med regulert vann, et bekkeinntak i Stondalselvi/Rausmesdalen, samt fra eget lokalfelt. Aurland 3 pumpekraftverk tilfører vann ved kraftverksdrift. I perioder pumpes vannet videre opp i Nyhellervatn. Samtidig er Vetlebotnvatn inntaksmagasin for Aurland 2 LF. Vetlebotnvatn er demt opp med 19 meter. Vannet har en magasinprosent på kun 2,4, og er primært et buffermagasin for systemet med pumping/kraftverksdrift i Aurland 3 og kraftverksdrift i Aurland 2 LF.

Stondalselvi tas inn i systemet via et inntak i Rausmesdalen, rett oppstrøms kraftstasjonen. Vannet fra Stondalselvi kan overføres til Vetlebotnvatn for pumping videre til Nyhellervatn, eller kjøres direkte i Aurland 2 LF sammen med vann fra Vetlebotnvatn.

600 m lenger nedstrøms inntaket i Rausmesdalen ligger ytterligere et inntak, Stondalselvi nedre. Overføringstunnelen fra Vetlebotn til Viddalsvatn ble bygget før man bygde Aurland 2, for å kunne produsere mest mulig strøm i Aurland 1 raskest mulig. Stondalselvi nedre ble bygget i denne perioden for å lede vannet til Viddalsvatn. Med Aurland 2 ble inntakspunktet for Stondalselvi flyttet lenger opp, til Rausmesdalen, slik at vannet fra Stondalselvi også kunne utnyttes i Aurland 2 LF. Stondalselvi nedre fungerer fortsatt som et inntak for det lille restfeltet nedstrøms inntaket i Rausmesdalen.

Aurland 2 LF har inntak i Vetlebotnvatn via en egen tilløpstunnel, og utløp i Viddalsvatn via en avløpstunnel som er felles med Aurland 2 HF og Aurland 5 Reppa. Kraftverket utnytter en fallhøyde på 110 m. Aurland 2 LF ble satt i drift i 1982, ni år senere enn Aurland 1 og tre år etter Aurland 3. Kraftverket har en samlet installert effekt på 63 MW, fordelt på to francisturbiner på 31,5 MW hver. Basert på tilsigsperioden 1991-2020 (NVE Atlas/NEVINA) er magasinprosenten i det totale nedbørfeltet til Aurland 2 LF 80,2.

Aurland 2 HF
Katlavatn er regulert med 25 m. Basert på tilsigsperioden 1991–2020 (NVE Atlas/NEVINA) har Katlavatn en magasinprosent på 66,2.

Nedre Berdalsvatn er tillatt regulert med 2 m, men er i praksis en ren overføring og tas inn på tilløpstunnelen mellom Katlavatn og Aurland 2 HF.

Store Vargevatn er regulert med 22 m. Basert på tilsigsperioden 1991-2020 (NVE Atlas/NEVINA) har Store Vargevatn en magasinprosent på 80,7.

Nedre Millomvatn er regulert 20,5 m. Vannet ledes til Svartavatn, som ligger 10 m lavere ved HRV, via en tunnel. Svartavatn er regulert med 30,5 m. Både Nedre Millomvatn og Svartavatn er senkningsmagasiner og har ikke noen reguleringsdam.

Basert på tilsigsperioden 1991-2020 (NVE Atlas/NEVINA) har Nedre Millomvatn en magasinprosent på 73,2, mens magasinprosenten for Svartavatn er 396,1, dvs. fire ganger årstilsiget.

Fossane pumpe ble satt i drift i 2013. Via denne kan det pumpes vann fra Katlavatn til Svartavatn eller et av de andre høyereliggende magasinene med lagringskapasitet. Katlavatn har ikke kapasitet til å lagre hele årstilsiget. Fossane pumpe gir dermed mulighet til å lagre «overskudds-vann» til perioder hvor behovet er størst.

Langavatn består av to opprinnelige vann: Langavatn (Stondalselvi) og Adamsvatn. I Aurland omtales dagens magasin som Langavatn. Langavatn er regulert med 20 m. Alvsvatnet, som ligger øverst i Stondalselvis nedbørfelt, er overført til Langavatnet via en tunnel. Basert på tilsigsperioden 1961–1990 (NVE Atlas/NEVINA) har Langavatn en magasinprosent på 167,5.

Rett nedstrøms Fossane pumpe er et lite felt, kalt NN-vatn, tatt inn på tilløpstunnelen til Aurland 2 HF. Dette feltet er omtalt som «bielv til Fossane ved vatn ca. kote 1450» i reglementet. Aurland 2 HF har inntak i Store Vargevatn, Svartavatn, Katlavatnet og Langavatn. Som nevnt over er utløps-tunnelen til Viddalsvatn felles med Aurland 2 LF og Aurland 5 Reppa. Kraftverket utnytter en midlere brutto fallhøyde på 480 m. Aurland 2 HF ble satt i drift i 1983, året etter at Aurland 2 LF ble satt i drift. Kraftverket har én francisturbin med et aggregat på 72 MW. Basert på tilsigsperioden 1991-2020 (NVE Atlas/NEVINA) er reguleringsprosenten i det totale nedbørfeltet til Aurland 2 HF 111,2.

Figur 4: Store Vargevatn

2.3.3 Aurland 5 Reppa med tilhørende magasiner og overføringer

Kreklevatn er regulert med 17 m. Et lite felt i nordøst er ledet inn til Kreklevatn via et nedgravd rør. Regulert vann fra Kreklevatn slippes i elva Reppa ned til Reppavatn. Basert på tilsigsperioden 1991-2020 (NVE Atlas/NEVINA) har Kreklevatn en magasinprosent på 76,9.

Reppavatn er regulert med 15 m. Basert på tilsigsperioden 1991-2020 (NVE Atlas/NEVINA) har Reppavatn en magasinprosent på 23,1.

Aurland 5 Reppa ble satt i drift i 1984. Kraftverket har inntak i Reppavatn og har felles utløpstunnel til Viddalsvatn med Aurland 2. Kraftverket har en francisturbin med et aggregat på 9 MW. Kraftverket produserer gjennomsnittlig 32 GWh i året.

Basert på tilsigsperioden 1991-2020 (NVE Atlas/NEVINA) er reguleringsprosenten i det totale nedbørfeltet til Aurland 5 Reppa 57,6.

2.3.4 Aurland 1 med Viddalsvatn

Viddalsvatn består av tre opprinnelige vann: Viddalsvatn, Liverdalsvatn og Fretheimsdalsvatn. Det var liten høydeforskjell mellom disse også før regulering. Viddalsvatn er regulert med 62 m ved oppdemming. LRV ligger noen meter høyere enn naturlig vannstand for alle de tre opprinnelige innsjøene.

Viddalsvatn får tilsig fra eget lokalfelt, produksjonsvann fra Aurland 2 og Aurland 5, samt tilsig fra et bekkeinntak i Tvinna. Basert på tilsigsperioden 1991-2020 (NVE Atlas/NEVINA), og kun iberegnet lokaltilsiget, har Viddalsvatn en magasinprosent på 194,3.

Dam Viddalsvatn er en stor, klassisk steinfyllingsdam med morenekjerne. For å tilfredsstille krav i damsikkerhetsforskriften, ble det gjennomført en større rehabilitering i perioden 2021-2023. For dette arbeidet mottok Hafslund den Norske bransjeprisen «Damkrona». Juryens begrunnelse var blant annet at «Rehabilitering av dammen er svært god ingeniørkunst og et komplisert og tungt anleggsarbeid. Arbeidene er gjennomført trygt og med strenge hensyn til natur.»

Figur 5: Dam Viddalsvatn rett etter at rehabiliteringen var ferdigstilt høsten 2023

Tvinna er tatt inn på tilløpstunnelen til Aurland 1. En liten sidebekk er ført over til inntaket via et nedgravd rør.

Aurland 1 har inntak i Viddalsvatnet og utløp i Vassbygdivatn og utnytter et fall på 875 m. Aurland 1 var det første kraftverket som ble bygget i dette systemet. Det første aggregatet ble satt i drift i 1973, to år før det ble gitt konsesjon til planendringen, som ligger til grunn for dagens anlegg og reguleringssystem. I 1975 ble aggregat nr. 2 satt i drift, og i 1989 ble kraftverket utvidet med et tredje aggregat. Aurland 1 har peltonturbiner. Mellom 2004 og 2006 ble alle de tre aggregatene oppgradert fra 225 til 280 MW. Kraftverket har med det en samlet effekt på 840 MW og maksimal slukeevne på 112,5 m³/s.

Basert på tilsigsperioden 1991-2020 (NVE Atlas/NEVINA) er magasinprosenten i det totale ned-børfeltet til Aurland 1 kraftverk 96,4. Gjennomsnittlig produserer kraftverket 2 297 GWh i året. Dette gjør Aurland 1 til Norges tredje største kraftverk målt i produksjon. Drøye 70 % av den samlede kraftproduksjonen i Aurland skjer i Aurland 1.

2.3.5 Aurland 4 med Vassbygdivatn

Vassbygdivatn er inntaksmagasin for Aurland 4 Vangen. Vassbygdivatn er ikke regulert i tradisjonell forstand, men fungerer som et buffermagasin mellom utløpet av Aurland 1 og Aurland 4 Vangen. I reguleringsskjønnet la man til grunn en øvre og nedre grense for regulert vannstand på hhv. kote 55,4 og 54,0. Vannstanden i Vassbygdivatn holdes innenfor disse grensene (1,4 m).

I utløpet av Vassbygdivatn er det bygget en nedsenkbar reguleringsluke, slik at fisken i perioder kan vandre fritt inn og ut av vannet. I tillegg er det bygget en fisketrapp ved siden av dammen, som sikrer vandringsmulighet når luka er hevet.

Aurlandselvi er i underkant av 7 km fra utløpet av Vassbygdivatn og ned til fjorden. På denne strekningen er det krav om vannslipp hele året. Aurland 4 Vangen har inntak i Vassbygdivatn og utløp i Aurlandsfjorden og utnytter et fall på 55 m. Utløpet i Aurlandsfjorden ligger på drøyt 20 m dyp, nær utløpet av Aurlandselvi. Kraftverket ble satt i drift i 1980, etter Aurland 1 (1973) og Aurland 3 (1979), har en kaplanturbin med installert effekt på 38 MW og produserer 109 GWh i året i gjennomsnitt.

Basert på tilsigsperioden 1991-2020 (NVE Atlas/NEVINA) er reguleringsprosenten i det totale nedbørfeltet til Aurland 4, dvs. hele Aurlandsvassdraget, 75,8.

2.4 Dagens nettsituasjon

Kraftverkene i Aurland tilhører prisområde NO5. Aurland 1, 2, og 3 er via egne koblingsstasjoner koblet på Statnetts 420 kV sentralnett. Aurland 5 Reppa og Aurland 4 Vangen er koblet på 66 kV reginalnett eid av Sygnir.

2.4.1 Aurland 1 koblingsstasjon ved Vassbygdivatn

Ved utløpet av Aurland 1 kraftverk på sørsiden av Vassbygdivatn har Statnett en koblingsstasjon, også kalt Aurland 1, som kobler kraftproduksjonen i Aurland 1 kraftverk til transmisjonsnettet nordover og sørover. Denne koblingsstasjonen er et knutepunkt for koblingene i nettet mellom øst og vest. Anlegget var tidligere eid av Hafslund Kraft (Oslo Lysverker).

I koblingsstasjonen er 300 kV-linja til Sogndal nylig oppgradert til 420 kV for å koble sterkere opp mot det nye 420 kV-nettet som er bygget nordover.

Grimsetelvi, som løper gjennom Låvisdalen nedstrøms Viddalsvatn, har naturlig utløp i Vassbygdivatn rett ved koblingsstasjonen. For å unngå flomskader er den nederste delen av elva ledet ut i Vassbygdivatn via en omløpstunnel med inntak ved Låvisberget. I forbindelse med ombyggingen av koblingsstasjonen, skal det bygges ytterligere en omløpstunnel helt nede ved anlegget. Det er avklart med NVE at denne blir bygget i medhold av gjeldende konsesjon for Aurlandsreguleringene.

2.5 Dagens driftmønster i berørt del av vassdraget

På overordnet nivå følger kraftproduksjonen i Aurland et «standard» forløp gjennom året for regulert vannkraft, med størst produksjon om vinteren og mindre om sommeren. Tapping fra Viddalsvatn (sesongmessig senkning av vannstanden) starter tradisjonelt i oktober og slutter ved utgangen av april. Det tappes mest midt på vinteren når etterspørselen etter kraft er høyest. Se figur 39. Det viktigste med Aurlandsanleggene, og spesielt Aurland 1, er imidlertid evnen til å levere effekt. Aurland 1 var planlagt og bygd som et effektkraftverk fra start. Det er i dag blant landets viktigste kraftverk når det gjelder effekt og systemtjenester. Aurland 1 har også vært sentralt i Statnetts systemvern, og har i mange år hatt avtaler om produksjonsfrakopling.

Aurland 1 ble oppgradert i perioden 2004-2006. Oppgraderingen innebar at installert effekt/maksimal slukeevne ble økt fra 675 MW/90 m³/s til 840 MW/112,5 m³/s. NVE vurderte i sitt vedtak av 29.10.2003 at oppgraderingen ikke var konsesjonspliktig, men satte som en forutsetning at den økte slukeevnen kun kan utnyttes i perioden 1. november - 31. mars. I perioden 1. april - 31. oktober kan Aurland 1 dermed ikke kjøres på høyere driftsvannføring enn 90 m³/s. I revisjonssaken har vi bedt om at denne begrensningen oppheves.

Effektkjøringen av Aurland 1 medfører raske endringer i driftsvannføringen, og dermed tilsiget til Vassbygdivatnet. Aurland 4 Vangen kjøres nærmest parallelt med Aurland 1, men har en kaplanturbin som ikke er egnet til å kjøre med tilsvarende raske lastendringer og kjøres jevnere. I tillegg er maksimal slukeevne i Vangen 90 m³/s, 22,5 m³/s lavere enn i Aurland 1. Vassbygdivatn fungerer som et buffermagasin, som håndterer varierende og ikke alltid helt synkron kraftverksdrift i Aurland 1 og Aurland 4 Vangen.

Aurland 1 har også en betydelig sommerproduksjon i en periode hvor mange store effektkraftverk står og dermed er utilgjengelige. Grunnen er det omfattende pålegget om vannslipp i Aurlandselvi nedstrøms Vassbygdivatn. I lange perioder om sommeren er lokaltilsiget til Vassbygdivatn vesentlig mindre enn kravet til minstevannføring. Da må Aurland 1 kjøres for å oppfylle kravet. Som følge av dette har Aurland 1 en driftstid (minst ett aggregat i drift) på over 8700 timer i året (et normalår har 8760 timer).

Jf. privatrettslig avtale med Aurland Elveeigarlag av 2. mai 1973, skal Aurland 4 Vangen ha stans i perioden 1. mai til 5. september. Eventuell kjøring i dette tidsrommet må avtales med Aurland Elveeigarlag. Når Vangen ikke produserer, er også reguleringsluka i utløpet av Vassbygdivatn helt åpen. Dermed går alt tilsig til Vassbygdivatnet, inkludert produksjonsvann/minstevannslipp fra Aurland 1, videre i Aurlandselvi i denne perioden. Aurland 1 kan ha store variasjoner i driftsvannføringen i løpet av korte tidsrom. Vassbygdivatn demper påfølgende vannstandsvariasjoner i Aurlandselvi effektivt. Selv store og raske nedreguleringer gir ikke mer enn 5-6 cm vannstandsreduksjon pr time målt ved Låvisbrua når Vangen kraftverk ikke er i drift.

I perioden medio september til slutten av april er reguleringsluka lukket og Vangen kraftverk er i drift. Vannføringen i Aurlandselvi består da av pålagt minstevannføring sammen med tilsig fra restfeltet nedstrøms Vassbygdivatn.

Bestemmelsene om vannslipp til Aurlandselvi nedstrøms Vassbygdivatn og manøvrering av reguleringsluka i utløpet av Vassbygdivatn er to av de viktigste temaene i revisjonssaken.

Det gjennomføres regelmessig tilstandskontroll og vedlikehold av alle kraftverk og reguleringsanlegg for å sikre drift samt minimere risiko for havari. Ved tilstandskontroll og vedlikehold er aggregatene ute av drift. Noen ganger inntreffer uforutsette forhold som gjør at de får en periode med stans.

I Aurland 1 er alle de tre aggregatene tilgjengelige for kraftproduksjon samtidig i ca. 70 % av tiden. Det tilstrebes å ha aggregatene tilgjengelig så mye som mulig i vintersesongen, når behovet for systemtjenester og effektleveranse normalt er størst. Krav til minstevannføring sommerstid i Aurlandselvi medfører at to aggregater bør være driftsklare nærmest til enhver tid; ett aggregat er tilstrekkelig til minstevannføring, og ytterligere ett aggregat bør være driftsklart i tilfelle det skjer noe uforutsett. Utetid på aggregatene bør fortrinnsvis også legges til tidspunkter med lav magasinvannstand og lav flomfare, samtidig som de må være tilgjengelige i smelteperioden for å unngå flomoverløp og i verste fall skadeflom. I tillegg må utetid på aggregatene koordineres med planlagt revisjon/utetid på aggregatene i de øvrige kraftverkene i systemet. Dette gjør at vedlikeholdet må planlegges godt.

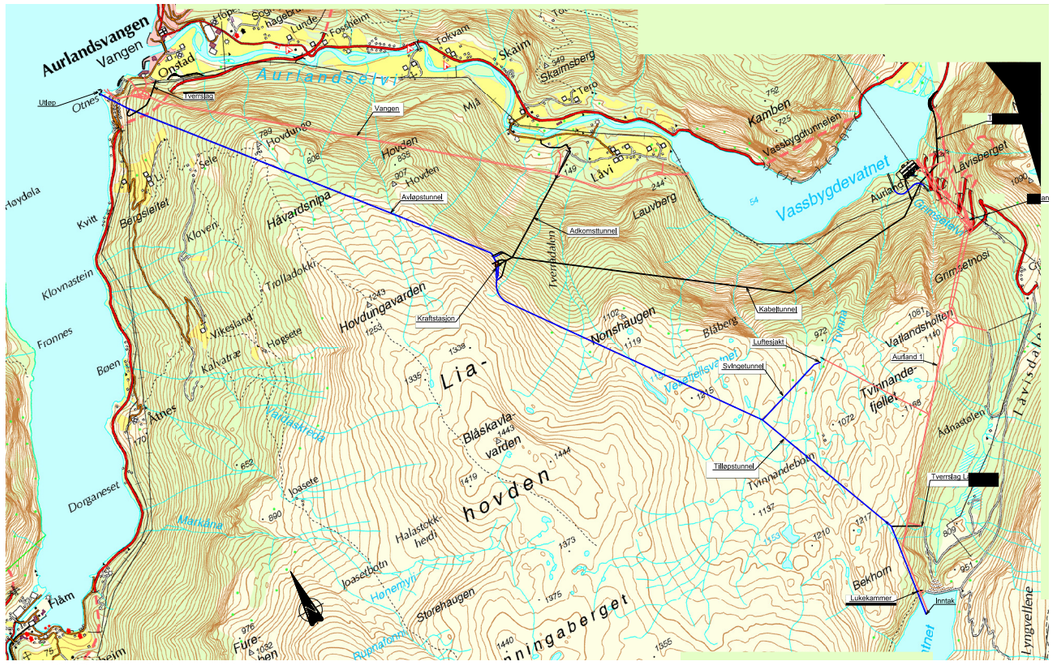
3 Beskrivelse av planene for Låvi kraftverk

3.1 Overordnet beskrivelse av tiltaket

Låvi kraftverk er et opprustnings- og utvidelsesprosjekt (O/U). Prosjektet tar ikke i bruk nytt fall og innebærer ingen nye reguleringer og overføringer. Kraftverket vil utnytte de samme ressursene som i dag utnyttes i Aurland 1 og Aurland 4 Vangen. Låvi kraftverk vil driftes i parallell med Aurland 1 og Vangen, og svare på samfunnets behov for økt tilgang på effekt for å balansere kraftsystemet.

Aurland 1 og Aurland 4 Vangen kraftverk utnytter i dag til sammen hele fallet mellom Viddalsvatn og Aurlandsfjorden. Det samme vil Låvi kraftverk gjøre, med inntak i Viddalsvatn, som Aurland 1 har i dag, og utløp i Aurlandsfjorden, som Aurland 4 Vangen har i dag. Med det vil vannet som utnyttes i Låvi bli ledet direkte til fjorden og ikke via Vassbygdivatnet.

Det er utredet flere alternativer for effektutvidelse av Aurland 1, blant annet et nytt aggregat i Aurland 1 (+ 280 MW). På grunn av lang utetid med tilhørende produksjonstap for alle aggregater i Aurland 1 ved dette alternativet, sammen med en begrenset slukeevne i Aurland 4 Vangen (maksimalt ca. 90 m³/sek) er dette vurdert som et dårligere alternativ enn Låvi. Dette ville også ført til en mindre effektoppgradering enn Låvi. Videre vil en utvidelse av Aurland 1 medføre sprengningsarbeid nært inntil eksisterende aggregater og utgjøre betydelig risiko for skader på dagens anlegg. Dette alternativet mener vi ikke er forsvarlig å gjennomføre, og derfor er 0-alternativet til Låvi en videreføring av dagens situasjon.



Figur 6: Oversiktskart over Låvi tunnelsystem

3.2 Hoveddata for tiltaket

Nedenfor er tabell med hoveddata for tiltaket, jf. NVEs mal. Aurlandsvassdraget er i utgangspunktet gjennomregulert, og det vesentlige av tilsiget til Viddalsvatn er overført fra andre deler av vassdraget. Det søkes ikke om endringer i reguleringssystemet oppstrøms Viddalsvatn, og ingen nye elvestrekninger blir berørt. Flere av parameterne er ikke relevante for dette tiltaket, og er derfor ikke tatt med i tabellen.

Tabell 2: Hoveddata for Låvi kraftverk

TILSIG TIL VIDDALSVATN, INKLUDERT OVERFØRTE FELT		
Nedbørfelt	km²	594
Årlig tilsig til inntaket	mill.m³	1048
Spesifikk avrenning	l/s/km²	54,7
KRAFTVERK		
Inntak, HRV (gjeldende konsesjon)	moh. (NN1954)	930
Inntak, LRV (gjeldende konsesjon)	moh. (NN1954)	868
Inntaksmagasin, volum	mill.m³	194
Utløp	moh.	0
Utløpstunnel, lengde	m	4 500
Brutto fallhøyde	m	930
Midlere energiekvivalent	kWh/m³	2,190
Slukeevne, maks (sum begge aggregater)	m³/s	75
Slukeevne, min (pr. aggregat)	m³/s	1,5
Minstevannføring, sommer	m³/s	20 - 30[1]
Minstevannføring, vinter	m³/s	3
Vannvei, diameter/tverrsnitt	m²	50 - 80
Vannvei, total lengde	m	Ca. 11 000
Installert effekt, maks (sum begge aggregater)	MW	610
Brukstid	timer	1600[2]
NATURHESTEKREFTER		
Etter vassdragsreguleringsloven	nat.hk.	0[3]
Etter vannfallsrettighetsloven	nat.hk.	0[3]
NY PRODUKSJON		
Produksjon, hovedsakelig vinter	GWh	Ca. 50
ØKONOMI		
Utbyggingskostnad (november 2025)	Mill.kr.	4 500
Utbyggingspris (november 2025)	Mill.kr/MW	7,4
GENERATORER		
Ytelse	MVA	2 x 355[4]
Spenning	kV	15 - 20
TRANSFORMATORER		
Ytelse	MVA	2 x 355
Omsetning	kV / kV	15 - 20 / 420
NETTILKNYTNING		
Lengde (kabeltunnel)	km	ca. 5,1
Nominell spenning	kV	420

[1] Varierende. Se blant annet kapittel 3.4 om produksjon.
[2] Brukstiden må ses i sammenheng med Aurland 1, som vil gå fra ca. 3100 timer til ca. 1600
[3] Ingen endring i naturhestekrefter, se naturhestekrefter for Aurland 1 og Vangen i kapittel 3.4.3
[4] Gitt turbineffekt 305 MW og effektfaktor 0,86. Endelig effektfaktor beregnes i en senere fase av prosjektet (ref. NVF 12.4 (Nasjonal veileder for Funksjonskrav i Kraftsystemet))

3.2.1 Om høydereferanser og stedsnavn

Høydereferanser
Låvi kraftverk er et O/U-prosjekt, som inngår i et større reguleringssystem, med et felles manøvreringsreglement, hvor alle magasinhøyder mm. er angitt i høydesystemet NN1954. Dersom det gis konsesjon til bygging av Låvi kraftverk, vil eventuelle endringer i manøvrerings-bestemmelsene, som følge av tiltaket, bli tatt inn i reglementet som gjelder for hele reguleringen. Viddalsvatn, som blir inntaksmagasin for kraftverket, kan ikke konverteres til NN2000 isolert fra det øvrige reglementet. Alle høyder i denne søknaden er derfor referert til NN1954.

Som nevnt i revisjonsdokumentet, har vi startet arbeidet med å måle inn alle relevante kotehøyder etter NN2000. Det er naturlig at kotehøydene oppdateres samlet i forbindelse med revisjonssaken.

Stedsnavn
I all hovedsak er stedsnavnene som brukes i dette dokumentet i overensstemmelse med Kartverkets skrivemåte. Et unntak er Vassbygdivatnet, hvor vi bruker lokal uttale og skrivemåte.

3.3 Teknisk plan - beskrivelse av tiltaket

3.3.1 Overføringer/pumper

Låvi kraftverk innebærer ingen nye bekkeinntak, overføringer eller pumper.

3.3.2 Inntaks- / reguleringsmagasin

Låvi kraftverk vil ha inntak i Viddalsvatnet, som er et sentralt magasin i eksisterende system (se figur 2). Viddalsvatnet er i dag inntaksmagasin for Aurland 1, og utløpsmagasin for Aurland 2 Lave Fall, Aurland 2 Høye Fall og Reppa. Det er regulert mellom kote 868 (LRV) og kote 930 (HRV), og har et magasinvolum på 194 mill. m³. Viddalsvatnet det nest største reguleringsmagasinet i systemet. Det er ikke behov for å endre HRV og LRV.

Det skal ikke etableres nye reguleringsmagasiner.

Figur 7: Viddalsvatn

3.3.3 Manøvreringsreglement

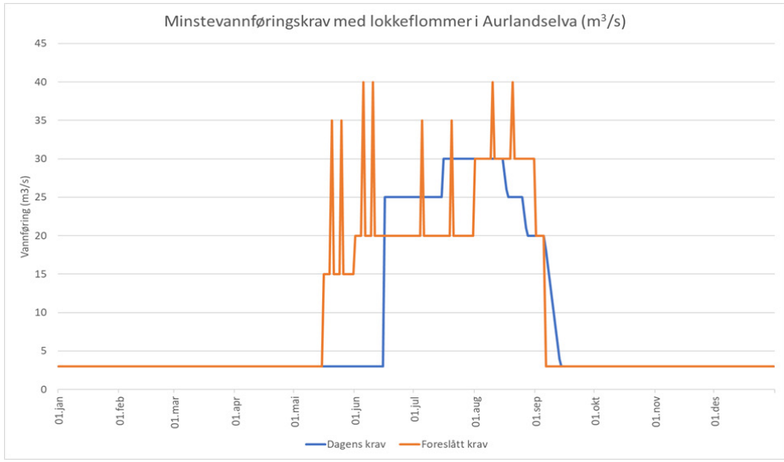
Reguleringen av Aurlandsvassdraget har et helhetlig og omfattende manøvreringsreglement. Behov for endringer i dette reglementet er en viktig del av den pågående vilkårsrevisjonen (kapittel 2.2). Det er mest hensiktsmessig at manøvreringsreglementet vurderes helhetlig og én gang. Vi mener det er naturlig at reglementet vurderes og behandles i vilkårs-revisjonen, eventuelt parallelt med behandlingen av denne konsesjonssøknaden.

I revisjonssaken har vi foreslått at følgende bestemmelser om vannslipp skal gjelde for Aurland-selvi nedstrøms Vassbygdivatn:

1) *Konsesjonæren plikter om nødvendig å avgi vann slik at avløpet fra Vassbygdvatn ikke underskrider:*
3 m³/s fra 10. september til 15. mai.
15 m³/s fra 16. mai til 31. mai
20 m³/s fra 1. juni til 31. juli
30 m³/s fra 1. august til 31. august
20 m³/s fra 1. september til 5. september
Innenfor perioden 6. september–9. september kan minstevannføringen fra Vassbygdvatn avtrappes til 3 m³/s. Avtrappingen skal skje gradvis.

2) *Flomslipp:*
- *Innenfor perioden 10. mai–31. mai skal avløpet fra Vassbygdvatn to ganger ha nådd minimum 35 m³/s, med minimum to døgns mellomrom.*
- *Innenfor perioden 1. juni–15. juni skal avløpet fra Vassbygdvatn to ganger ha nådd minimum 40 m³/s, med minimum to døgns mellomrom.*
- *I løpet av juli måned skal avløpet fra Vassbygdvatn to ganger ha nådd minimum 35 m³/s, med minimum én ukes mellomrom.*
- *I løpet av august måned skal avløpet fra Vassbygdvatn to ganger ha nådd minimum 40 m³/s, med minimum én ukes mellomrom.*
- *Ved revurdering av Aurland 1, jf. krav i damsikkerhetsforskriften § 7-5, kan vannføringen i Aurlandselvi bestå av kun resttilsiget til Vassbygdvatn i mai måned.*

Forskjellen mellom gjeldende reglement og vårt forslag til justert reglement er visualisert i figuren nedenfor:



Figur 8: Dagens krav til minstevannføring i Aurlandselvi (blå kurve) og foreslått minstevannføring samt slipp av lokkeflommer etter revidert reglement (oransje kurve).

For utfyllende begrunnelse for forslaget vårt viser vi til revisjonssaken. Vi vil også gå nærmere inn på temaet der det er relevant i denne søknaden.

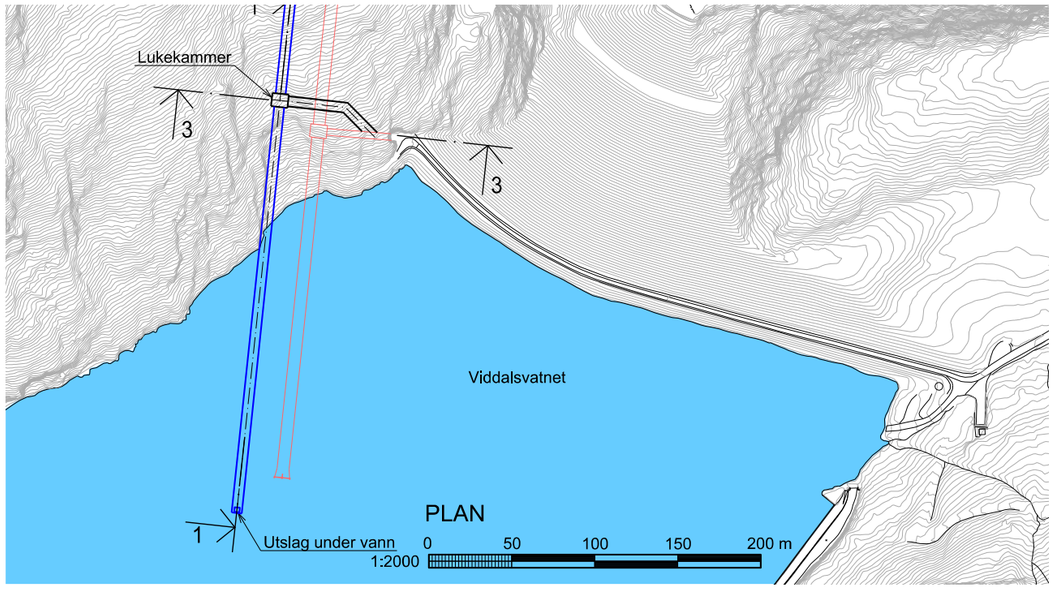
3.3.4 Inntak

Inntaket i Viddalsvatn vil etableres i nærheten av inntaket til Aurland 1. Nøyaktig kotehøyde for inntaket er ikke bestemt, men det vil bli nær LRV. Endelig plassering av inntak fastsettes i detaljplanleggingen. Utslaget planlegges utført når Viddalsvatn er på eller nær LRV.

Viddalsvatnet ligger i et dalføre med bratte fjellsider. Området over planlagt inntak må renskes for løsmasser for å hindre senere ras over inntaket.

Det monteres lukearrangement i nytt lukekammer i fjell med lukesjakt ned til tilløpstunnelen. Inntaks- og revisjonsluka vil bli plassert ca. 200 meter nedstrøms inntaket. Lukekammeret vil kobles til samme strømforsyning som benyttes i lukekammeret for Aurland 1. Adkomst vil bli over damkrona og inn tverrslag på nordsiden av dammen, med påhugg inne i eksisterende tverrslagstunnel.

Figur 9: Eksisterende tverrslag nord for Dam Viddalsvatn. Nytt tverrslag vil etableres like på innsiden av eksisterende tverrslag.



Figur 10: Inntak og tverrslag til lukekammer inntegnet i kart. Nye tunneler (blå) og eksisterende tunneler (røde).

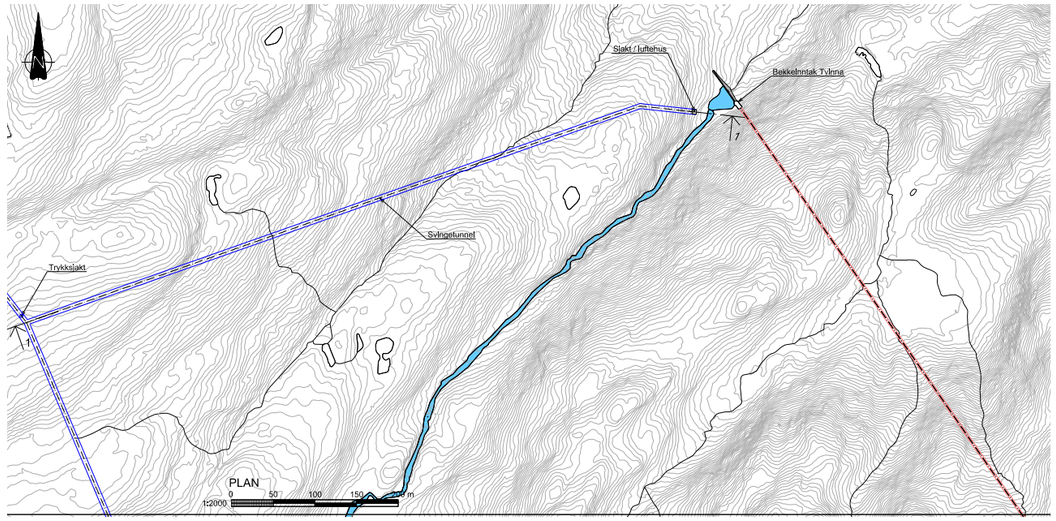
3.3.5 Vannveier, tunneler og tverrslag

Vannveien til Låvi kraftverk vil bli ca. 11 km lang. Det er planlagt 4 tverrslag, svingesjakt og kabeltunnel. Påhugg til tunneler og tverrslag planlegges med portal og port. Endelig utførelse og dimensjoner på portalkonstruksjon må avklares i detaljfasen.

Tilløpstunnel
Tilløpstunnelen til kraftverket vil bli ca. 6,5 km lang, inkludert trykksjakt og trykktunnel. Tilløpstunnelen utstyres med lukesystem, svingesystem, sandfang, nødvendige porter og varegrinder. Trykksjakten er to vertikalt borede sjakter med diameter på ca. 6m.

Svingesystem
Svingetunnelen drives fra tilløpstunnelen på stigning opp mot friluft ved Tvinna, nær eksisterende bekkeinntak for Aurland 1. Her vil det etableres et enkelt bygg over luftesjakten og inngjerding.

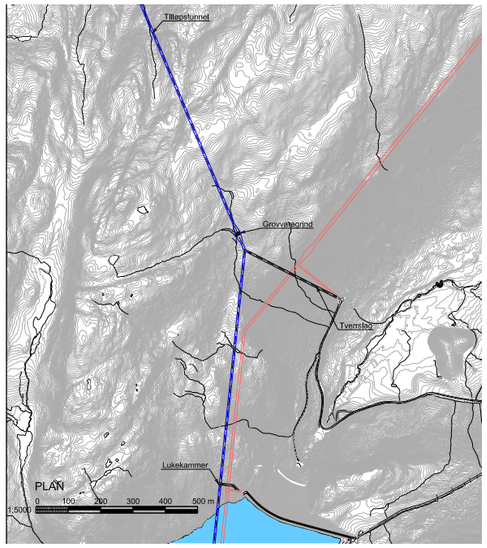
Figur 11: Tvinna bekkeinntak. Ny svingesjakt med tilhørende konstruksjon vil bygges til venstre i bildet.



Figur 12: Svingetunnel med lukehus inntegnet i kart. Ny svingetunnel (blå) og eksisterende bekkeinntakstunnel for Aurland 1 (rødt).

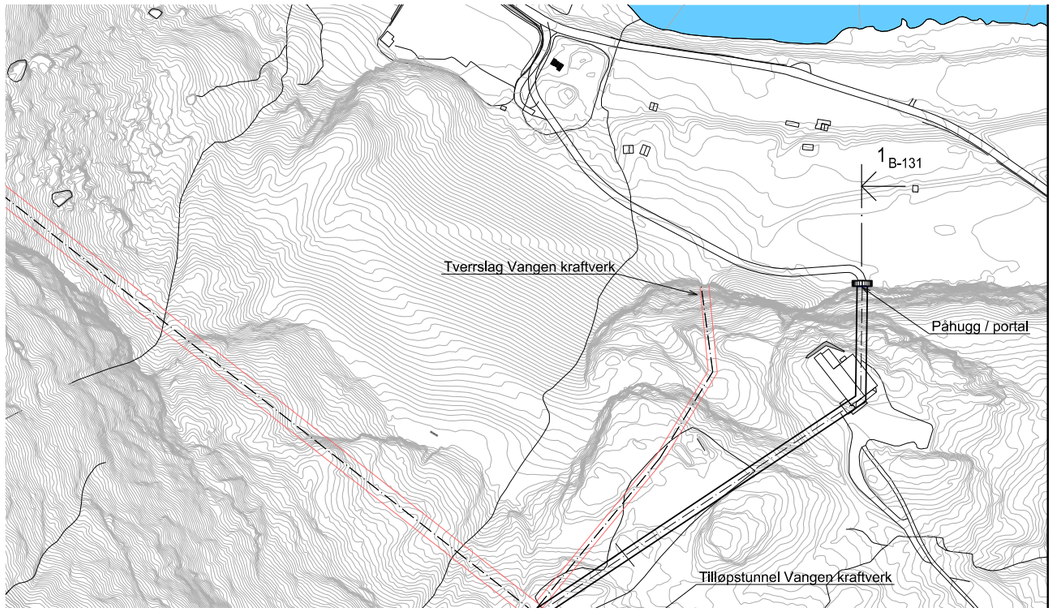
Tverrslag Låvisdalen
Øvre del av tilløpstunnelen (mellom topp trykksjakt og inntak) drives fra tverrslag Låvisdalen.

Figur 13: Låvisdalen med eksisterende tverrslag midt i bildet. Nytt tverrslag vil bli på innsiden av eksisterende tverrslag. Bilde tatt av Norconsult.



Figur 14: Ny tilløpstunnel (blå) og eksisterende tilløpstunnel for Aurland 1 (rødt) inntegnet i kart

Adkomsttunnel til Låvi kraftverk
Adkomsttunnelen til kraftverket vil bli drevet fra Låvi, i bergmassivet Tuppeberget. Nedre del av tilløpstunnelen (fra bunn trykksjakt til kraftstasjon), stasjonshallen og de fire øverste kilometerne av utløpstunnelen vil bli drevet herfra. Ved inngangen til adkomsttunnelen vil det bli bygget et portal-bygg, som blant annet vil romme nødstrømsforsyning, beredskapsrom, garderobe, spiserom og toalettfasiliteter. Portalbygget vil være kraftverkets eneste synlige konstruksjon i dagen.

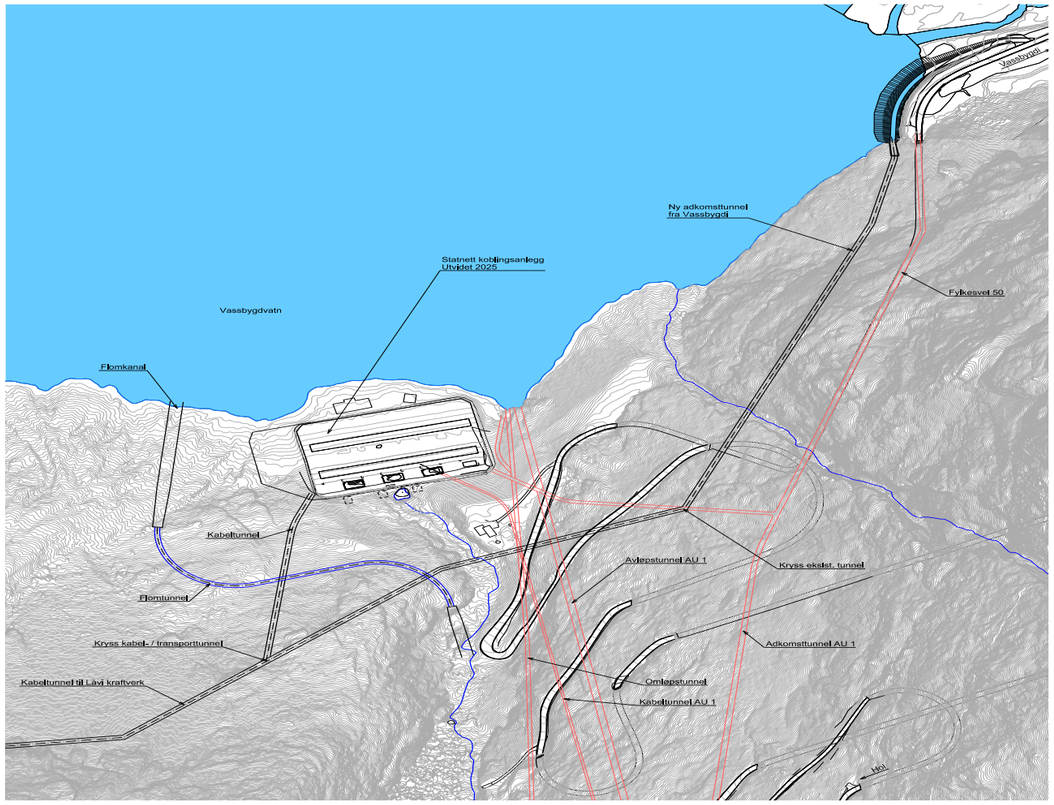


Figur 15: Adkomsttunnel inntegnet i kart sammen med ny adkomstvei (sort). Eksisterende tunneler til Aurland 4 Vangen (rødt).

Utløpstunnel
Utløpstunnelen fra kraftverket vil bli ca. 4,5 km lang. Det vil si at vannveien samlet vil bli ca. 11 km. Nedre del av utløpstunnelen, inklusivt utslag i fjorden, utføres fra tverrslag Onstad. Her vil det bli en enkel portalkonstruksjon med port.

Kabeltunnel
Nettilknytning fra kraftverket vil bli lagt som kabel i en kabeltunnel fram til Aurland 1 koblings-stasjon. Kabeltunnelen vil drives fra begge ender, fra kraftstasjon og fra koblingsanlegget.
De ulike alternativene for nettilknytning er beskrevet i kapittel 3.3.9.

Adkomsttunnel til kabeltunnel
For å ta ut tunnelmasser fra kabeltunnelen vil det være behov for en egen adkomsttunnel fra Vassbygdi og inn til kabeltunnelen. Denne etableres med fylling i Vassbygdivatn og påhugg i fjellet parallelt med dagen fv. 50 tunnel (Hagatunnelen).



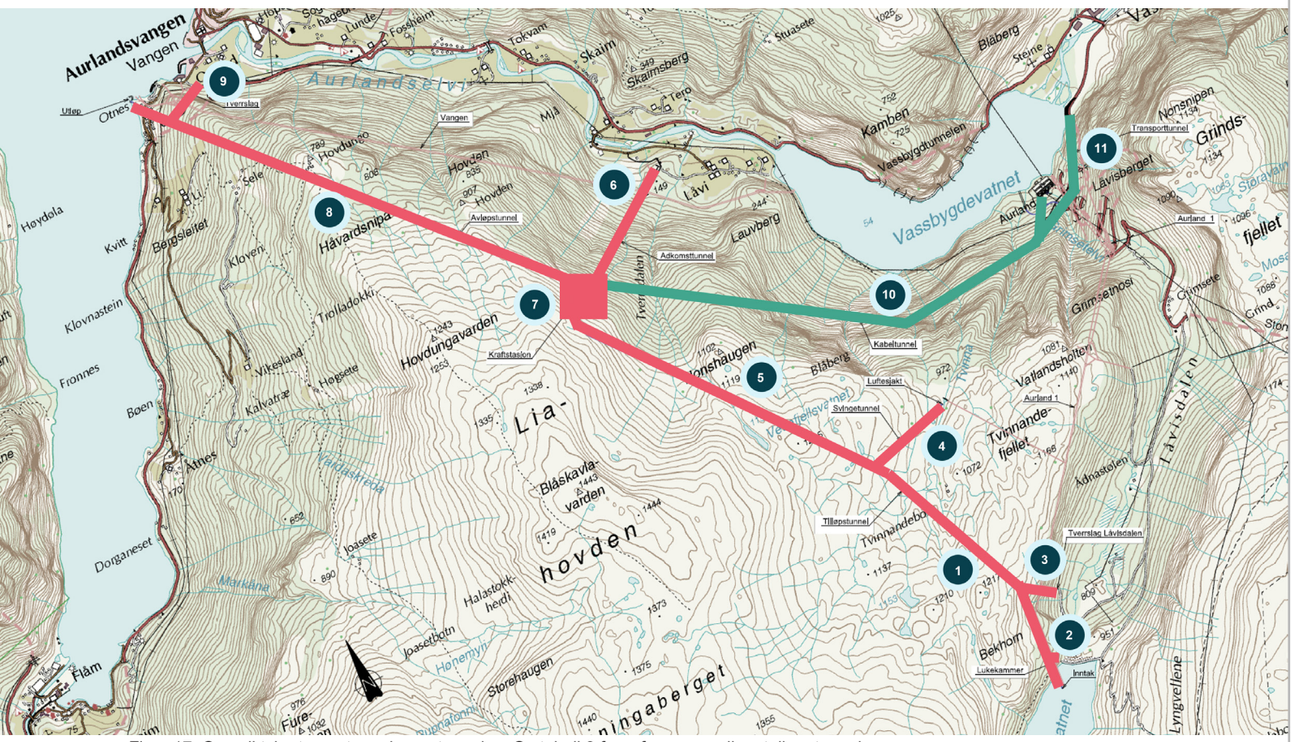
Figur 16: Oversikt over tunneler i Vassbygdi. Ny flomtunnel (blå) er under planlegging. Kabeltunnel for Låvi (sort). Eksisterende tunneler til Aurland 1 (rødt) Fylkesveitunneler er ikke inntegnet.

Totaloversikt over tunneler
Tabell og figur under viser en samlet oversikt over tunneler og tverrslag. Lengder og tverrsnitt vil kunne avvike ved detaljprosjektering.

Tabell 3: Tunneloversikt Låvi kraftverk

TUNNELOVERSIKT I TABELL

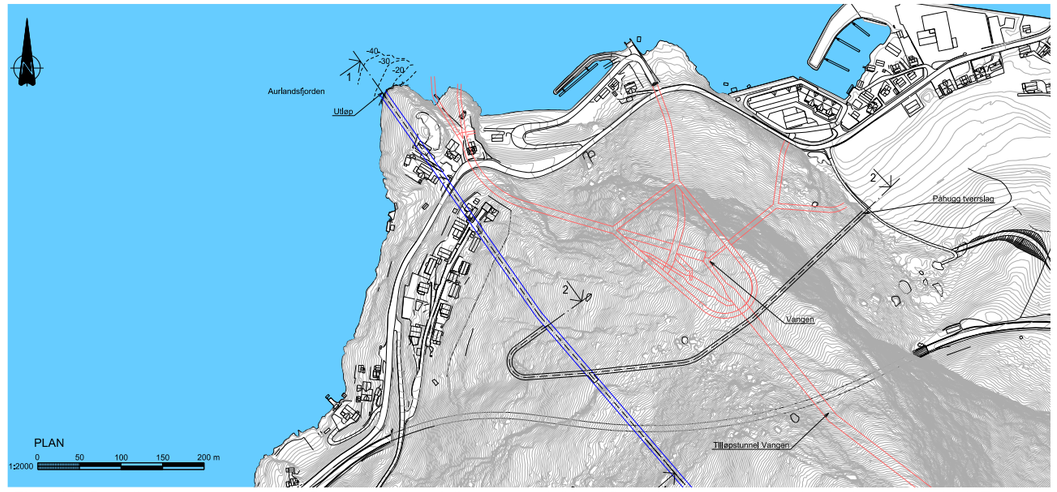
Indeks	Tunnel	Lengde	Tverrsnitt
1	Øvre tilløpstunnel fra Viddalsvatn til topp trykksjakt	2735 m	65 m²
2	Adkomsttunnel til lukekammer i tilløpstunnel	75 m	35 m²
3	Adkomsttunnel til tilløpstunnel og sandfang	320 m	35 m²
4	Svingetunnel	860 m	35 m²
5	Nedre tilløpstunnel (trykksjakt og trykktunnel)	3711 m	50 - 65 m²
6	Adkomsttunnel til kraftstasjon	1470 m	60 m²
7	Diverse tunneler i forbindelse med kraftstasjon	645 m	35 - 60 m²
8	Utløpstunnel	4750 m	80 m²
9	Adkomst til lukekammer i utløpstunnel	560 m	35 m²
10	Kabeltunnel	4750 m	25 m²
11	Adkomsttunnel til kabeltunnel	1035 m	25 - 35 m²



Figur 17: Oversiktskart over tunneler og tverrslag. Se tabell 3 for referanse mellom tall og tunnel.

3.3.6 Utløp

Utløpet i Aurlandsfjorden planlegges med utslag under vann på ca. 20 meters dyp, nær dagens utløp fra Vangen kraftverk. Utløpet vil dermed ikke være synlig fra fjorden. Det vil etableres luke-kammer med tilkomst fra tverrslag Onstad .



Figur 18: Oversiktskart over tunneler i Otnes-området. Adkomsttunnel til Låvi fjordlukekammer (svart). Låvi utløpstunnel (blå). Tunne-ler for Aurland 4 Vangen Kraftverk (rødt).

3.3.7 Kraftstasjon

Kraftstasjon anlegges i fjell. Etter ferdigstilling av adkomsttunnel følger utsprengning av kraft-stasjonshall og transformatorhall. Deretter starter driving av vannvei i begge retninger, samt deler av kabeltunnelen, som beskrevet tidligere. Når sprengningsarbeidene i kraftstasjonshallen er ferdigstilt begynner byggingen av kraftstasjonen med støping, betongarbeider og seksjonsvis opp-bygging med innstøpning av mekaniske deler underveis. Arbeidet med kraftstasjonen avsluttes med elektromekaniske montasjearbeider og deretter utprøving før idriftsettelse.

I maskinhallen bygges to like aggregater med en installert effekt på 305 MW. Turbintype er pelton, med følgende driftsvannføringer:

Tabell 4: Driftsvannføring per turbin

DRIFTSVANNFØRING PER TURBIN

Minimal	Ca. 1,5 m³/sek
Optimal	Ca. 25 m³/sek
Maksimal	37,5 m³/sek

Planlagt aggregatstørrelse er et resultat av en teknisk-økonomisk vurdering. Tiltenkt slukeevne vil gi et vesentlig effektbidrag, avlaste Aurland 1 i vedlikeholdsperioder og innebærer tekniske størrelser og komponenter som det finnes flere tilbydere av i leverandørmarkedet.

[1] Virkningsgradskurven på en peltonturbin vil være relativt flat, slik at «optimalt» driftspunkt vil være relativt likt over en stor del av driftsområdet.

3.3.8 Veibygging

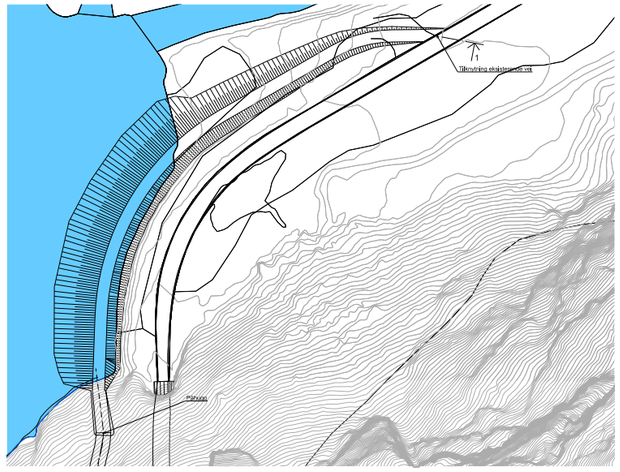
De ulike anleggsområdene er i stor grad gjenbruk av områder som tidligere er benyttet til utbygging av eksisterende anlegg. I all hovedsak kan utbyggingen av Låvi kraftverk gjennomføres ved bruk av eksisterende anleggsveier.

Låvisdalen
Eksisterende anleggsvei i Låvisdalen ble bygget i forbindelse med kraftutbyggingen. Veien tar av fra fv. 50 ved Grimsete, og følger dalbunnen opp til dam Viddalsvatn, med forgreininger til ulike deler av kraftanlegget, blant annet til eksisterende tipp og tverrslag ved damområdet. Veiene eies og driftes av Hafslund Kraft.

Det etableres ingen nye veier i Låvisdalen i forbindelse med Låvi kraftverk. Anleggsvirksomheten vil være konsentrert til området i nærheten av dam Viddalsvatn, og vil bruke eksisterende veier mellom tverrslag, massedeponi og riggområde.

Vassbygdi
Det etableres en ny, ca. 240 m lang, permanent vei fra fv. 50 til påhugget for kabeltunnel og koblingsstasjon som vist i figur 19 . Veien vil kreve noe utfylling i Vassbygdivatn og vil bli ca. 6 m bred. Denne veien skal benyttes til tunneldriving/massetransport i anleggsfasen og som adkomst til koblingsstasjon og kabeltunnel i driftsfasen.

Massene fra tunneldrivingen fraktes videre på fv. 50 fram til deponi Vassbygdi. Dersom fylkesveien krever oppgradering i anleggstiden eller utbedringer som følge av anleggstrafikken vil vi gjøre nødvendige tiltak.



Figur 19: Veifylling i Vassbygdivatn

Låvi
Det etableres permanent adkomstvei fram til portalbygget for Låvi kraftverk ved å forlenge eksisterende anleggsvei med ca. 100 m. I anleggsperioden må hele veistrekningen oppgraderes til 6-8 meter bredde. Når anleggsperioden er over, vil veien tas inn til en bredde på ca. 4 m. For å redusere trafikk- og støybelastningen for lokalbefolkningen på Låvi, er det planlagt at massetransporten mellom adkomsttunnelen og deponiene i all hovedsak vil skje på en midlertidig anleggsvei internt i deponiområdene. På søknadstidspunktet er planen å krysse Tverrelvi ved å la anleggsveien gå via en ca. 100 m strekning av den private veien mellom krysset ved klyngetunet på Låvi og skytebanen. Trolig vil nødvendig oppgradering av denne veien bli gjort av Statens vegvesen, som planlegger et mindre deponi ved skytebanen. Se kart under riggområder, kapittel 3.3.10. I den videre prosjektutviklingen vil vi se nærmere på muligheten for å krysse Tverrelvi lenger opp i terrenget (se figur 22).

Onstad
Det etableres en ny, ca. 600 m lang, midlertidig anleggsvei mellom tverrslagstunnelen og E16. Veien bygges som adkomstvei for anleggsmaskinene som vil bli brukt på dette arbeidsstedet, og for å kunne frakte tunnelmasser til deponi Låvi. I praksis er dette den eneste adkomstmuligheten for anleggsmaskiner og massetransport. Det vil ikke være mulig å bruke Onstadvegen, på grunn av svært uoversiktlig kryss i vestlig retning og vektbegrensninger på bru i østlig retning. Anleggsveien vil bli fjernet og terrenget arrondert og tilbakeført etter anleggsfasen.Fra Onstad til Låvi må massene fraktes på eksisterende, offentlig vei (E16/fv. 50) og planlegges kjørt på ordinære lastebiler. Se figur 33.

3.3.9 Nettilknytning og nettkapasitet

Låvi kraftverk vil tilknyttes 420 kV-nettet i Aurland 1 koblingsstasjon. Den mest hensiktsmessige løsningen, basert på en avveining mellom naturinngrep, kostnader og driftseffektivitet, er vurdert å være etablering av en egen kabeltunnel direkte til koblingsstasjon for Aurland 1. Det er også vurdert nettilknytningsalternativer med luftspenn og sjøkabel, men driftssikkerheten ved kabeltunnel er vesentlig større, da kabelen ikke er utsatt for steinras og snøskred.

I kraftverket vil det vil være én transformator per aggregat som transformerer generatorspenningen opp til 420 kV. Fra Låvi kraftverk etableres det 2 sett TSLF 420 kV 3x1x630 mm², eller tilsvarende. Hvert sett skal ha en overføringskapasitet på 355 MVA ved 420 kV.

Fra kraftstasjonen legges kabelen i kabeltunnelen mot koblingsanlegget, ca. 4,9 km. Aurland 1 koblingsstasjon har 2 bryterfelt som er reservert for Låvi kraftverk (Vedlegg 28). Statnetts reservasjon av kapasitet forutsetter ferdigstillelse av følgende prosjekter:

- Prosjekt 10167 ”Ny 420 kV-ledning og oppgradering av Aurland 1 transformatorstasjon”. Planlagt idriftsettelse av Statnetts tiltak er september 2027.
- Prosjekt 30222 ”Spenningsoppgradering Sauda–Blåfalli-Mauranger-Samnanger”. Forventet mulig ferdigstillelse i 2032.

Det må i tillegg inngås prosjektutviklingsavtale og avtale om anleggsbidrag med Statnett.
Lokal stasjonsforsyning til Låvi kraftverk vil bli via 22 kV lokalnett og innførsel via adkomsttunnel. Alle planlagte riggområder ligger i nærheten av eksisterende 22 kV eller 66 kV kraftlinjer, og det kan enkelt hentes anleggsforsyning fra disse. Det er avtalt med Statnett at de to østligste feltene i koblingsstasjonen kan benyttes til de to kabelsettene fra Låvi kraftverk.

Figur 20: Aurland 1 koblingsstasjon sett fra Vassbygdivatn mot sør. Kilde: Fagrapport landskap.

3.3.10 Massetak, deponi og riggområder

Massetak
Det største behovet for masser i tiltaket, ca. 40 000 pam³ (prosjekterte anbrakte masser), er ved etablering av vei fra fv. 50 til påhugget for kabeltunnel i Vassbygdi. Utover dette er behovet for masser i prosjektet svært begrenset. Noen masser vil bli brukt til å opparbeide de korte vei-strekningene som er beskrevet i kapittel 3.3.8, områder foran tverrslag og adkomsttunneler, for-beredelser av rigg- og anleggsområder mv. Det er i liten grad nødvendig å utbedre eksisterende veier.

Alt massebehov kan dekkes ved gjenbruk av tunnelstein eller tilkjøring av masser fra eksisterende massetak ved Tero eller Holeteigen. Det er ikke nødvendig å etablere noe nytt massetak.

Deponier
Det er anslått at prosjektet vil gi et totalt masseuttak på ca. 1 200 000 fm³ berg (faste kubikkme-ter før sprenging). Sikringshåndboka til NVE angir 1,5 som forholdstall mellom faste og anbrakte masser. Hafslund Kraft benytter en faktor på 1,8 som forholdstall basert på erfaring fra lignende prosjekter. Foreløpige beregninger gir dermed et totalt volum på inntil ca. 2 200 000 pam³ som må håndteres i prosjektet.

Tunnelstein er en ressurs som vi ønsker å gjøre tilgjengelig for andre formål. Det jobbes aktivt med Aurland kommune om mulig gjenbruk av masser. Samordning i tid er en utfordring. Derfor vurderes det blant annet å etablere et åpent massetak, i samråd med Aurland kommune, hvor det kan lagres masser for bruk i fremtidig samfunnsutvikling, som for eksempel rasvoller. Det er likevel ikke forventet at et slikt eventuelt massetak vil kunne håndtere vesentlige mengder. Det aller meste av massene som genereres i prosjektet planlegges derfor pr. dato lagt i permanente massedeponier.

Innledningsvis ble det gjort omfattende søk etter og undersøkelser av mulige, egnede deponi-områder fra et teknisk perspektiv. Gjenbruk av tidligere berørte områder, slik at en i størst mulig grad unngår nye naturinngrep, samt kort transportavstand inngår i disse vurderingene. Terrestrisk naturmangfold ble kartlagt i alle de aktuelle områdene.

Det ble avgrenset naturtyper av stor eller svært stor verdi på store deler av arealene som ble vur-dert som teknisk egnet for deponering av masser på nordsiden av Aurlandselvi (kalt Vassbrekka, Elvarvoll og Låvi 3). Dette går fram av fagrapport om terrestrisk naturmang-fold (vedlegg 10). Av de vurderte områdene er det disse som også ligger lengst unna tverrslaget/ adkomsttunnelen til kraftverket, og som ville medført størst trafikkbelastning og minst effektiv anleggsdrift. De ble derfor valgt bort til fordel for videre prosjektutvikling av deponi Låvi 1 og 2. Vi bemerker at arealet som ble vurdert til *svært stor verdi* er tidligere massetak (Vassbrekka) fra den opprinnelige utbyggingen av Aurlandsanleggene.

I den videre prosessen mot avgrensning og utforming av planlagte deponiområder har vi lagt til grunn at vi skal unngå å beslaglegge fulldyrket mark og så langt som mulig unngå konflikt med kartlagte naturtyper. Et annet viktig hensyn har vært landskapstilpasning. Det er lite som tilsier at det vil oppstå ny, stor etterspørsel etter masser i realistisk transportavstand. Tvert imot forventes ytterligere overskudd av masser i området, i forbindelse med kommende oppgradering av Lærdals-tunnelen. Det er derfor lite sannsynlig at det blir store endringer i behovet for permanente masse-deponi, og vi har valgt å bruke ressurser på planlegging av realistisk, detaljert landskapstilpasning allerede nå, slik at høringspartene kan få et best mulig inntrykk av hvordan sluttresultatet kan bli. Fagrapport om landskap (vedlegg 9) inneholder mange visualiseringer av de planlagte deponiene, både fotorealistiske og i modellert terreng. Flere av dem er brukt gjennom dette dokumentet.

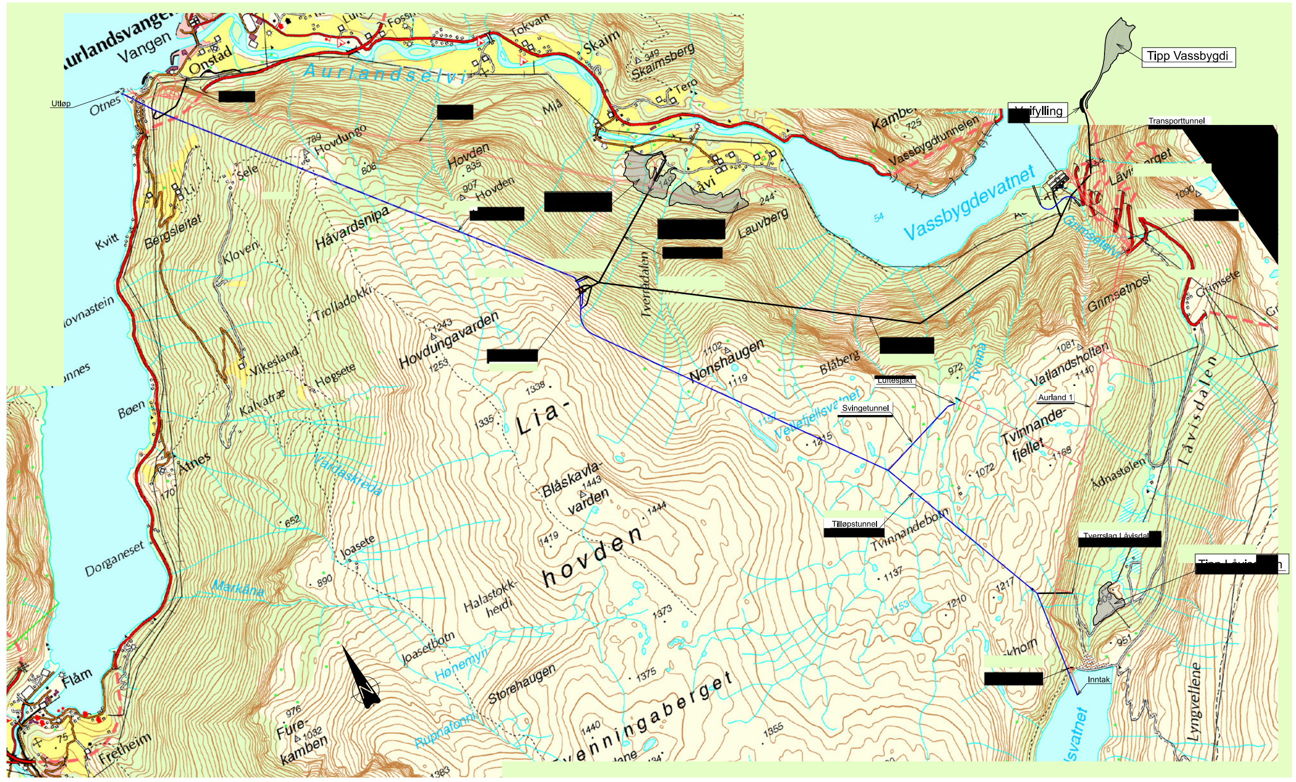
I utvelgelsen og planleggingen av deponiene er det også tatt hensyn til lokalmiljø, belastning på eksisterende veier og effektiv anleggsdrift.

Søknad om konsesjon for Låvi kraftverk

Ikke minst er det tatt hensyn til sikkerhet for liv og helse under anleggsarbeidene. Nesten alt aktuelt areal er utsatt for en eller annen form for naturfare. Det er mulig å forebygge ulykker ved ulike avbøtende tiltak, men enkelte arealer er så utsatt at risikoen ved å jobbe der er vurdert å være for høy. Dette hensynet har gått foran alle andre hensyn.

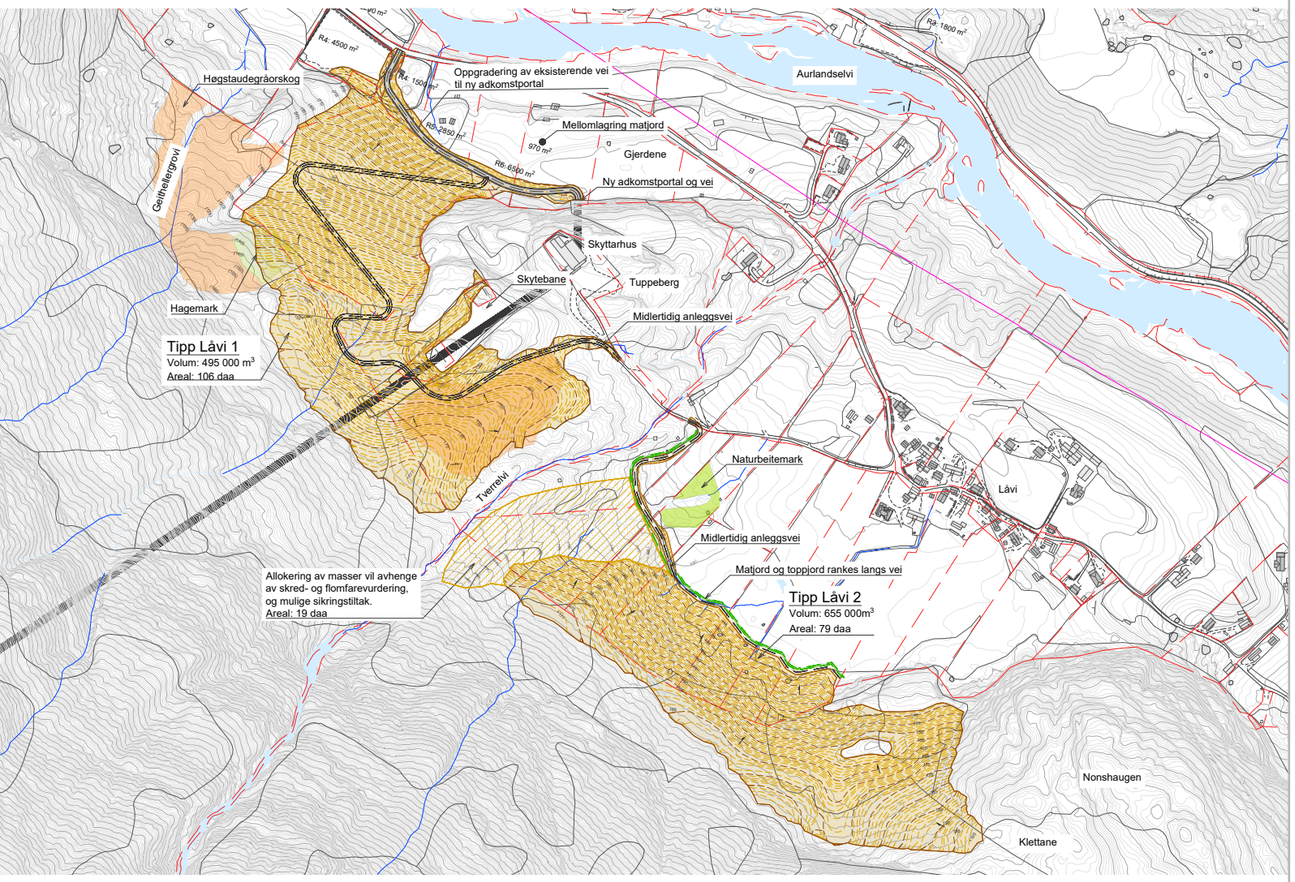
Det er viktig å merke seg at det kan bli endringer ved detaljplanleggingen, basert på innspill som kommer i den videre prosessen eller ny etterspørsel etter masser. Vi har allerede startet dialogen med grunneierne, som har kommet med flere innspill vi vil forsøke å innarbeide i den videre prosjektutviklingen. Blant annet er det uttrykt et ønske om å forme deler av deponi Låvi 2 som en flomsikring mot Tverrelvi.

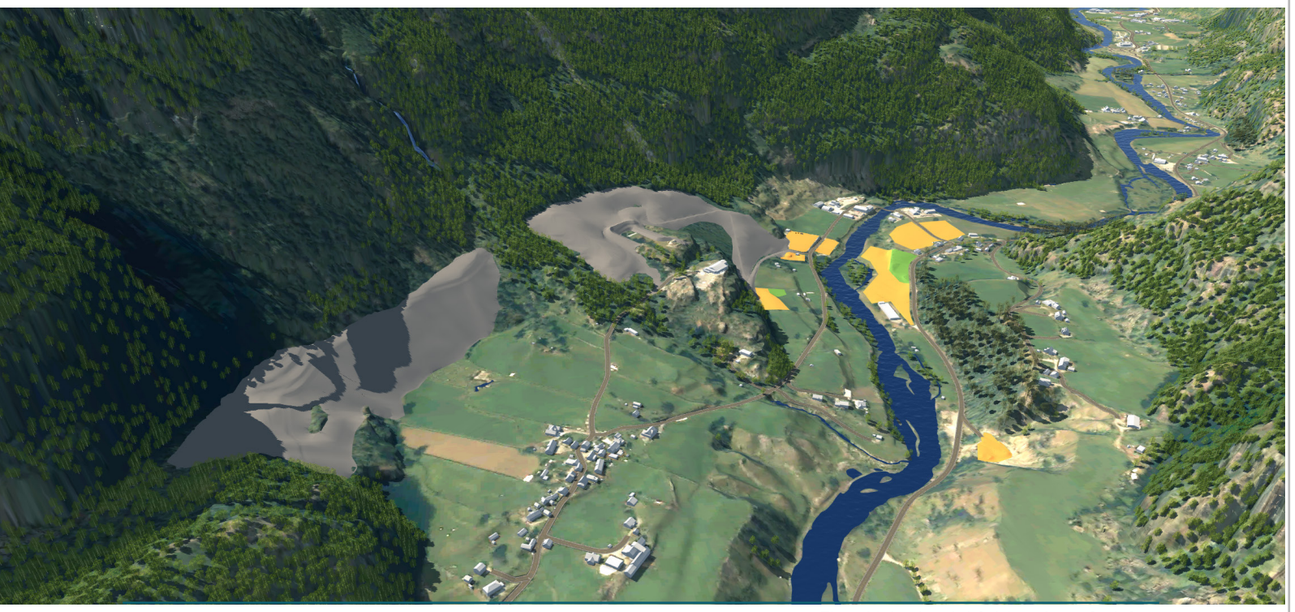
Generelt er det svært begrensede muligheter i området for å få deponert masser i den størrelses-ordenen det er snakk om her. Vi har brukt store ressurser på å finne de beste løsningene. Prosjektets gjennomførbarhet avhenger trolig av at massene i all hovedsak kan deponeres slik det er planlagt. Vi har ikke sett det som et realistisk alternativ å vurdere å deponere massene i Aurlandsfjorden.



Figur 21: Oversiktskart over permanente deponier

Deponi Låvi 1 og Låvi 2





Figur 22 (øverst): Oversiktskart over deponi Låvi 1 og Låvi 2.
Mørk oransjefarge viser deponiområdene.
For fullstendig kart se vedlegg 2.

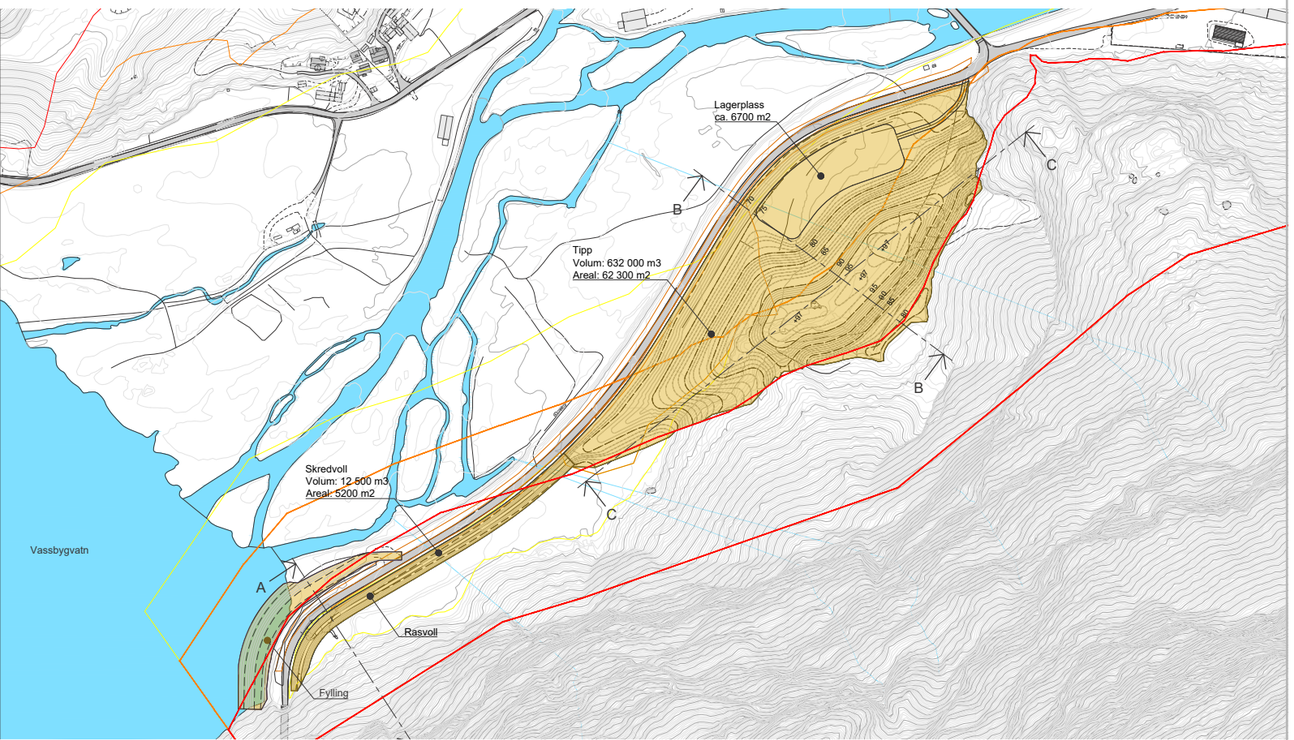
Figur 23 (nederst): Låvi 1 og 2 sett fra luften.
(Fig. 6-5 i vedlegg 9)

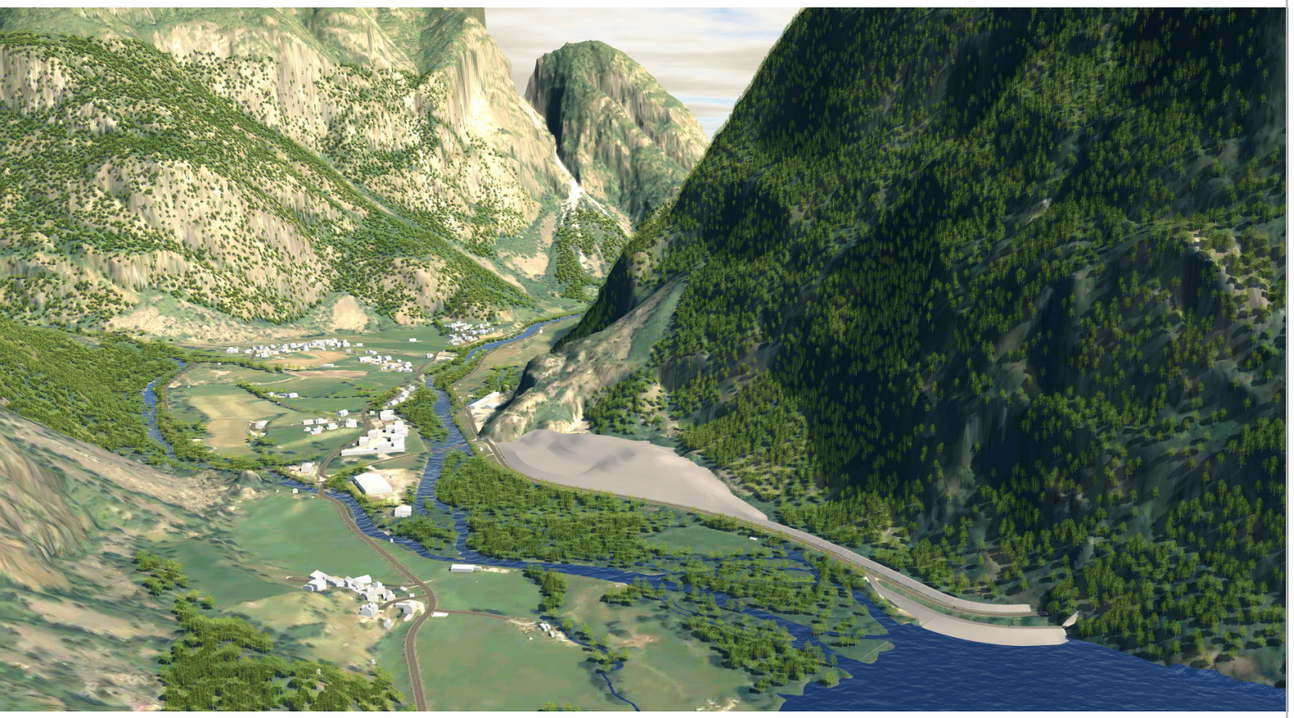
Søknad om konsesjon for Låvi kraftverk

Permanent deponi
Låvi 1 og Låvi 2

Deponivolum	Ca. 1 060 000 pam³
Arealbehov	Ca. 200 daa
Bakgrunn for valg av område	Deponi Låvi består av 2 delområder: Låvi 1 og Låvi 2 med skytebane i mellom. Låvi 1 er delvis gjenbruk av et deponi fra utbyggingen av Vangen kraftverk, som i dag er gjengrodd med beitemark og bjørkeskog. Deponi Låvi 2 er formet slik at det ikke berører innmark eller det 2,5 daa store kartlagte området med naturbeitemark (N05) av stor verdi i nærheten. Etter dette er deponiet ikke i konflikt med noen kartlagte naturtyper, og det er prioritert å «fylle opp» dette arealet med masser før resten er fordelt på Låvi 1 (og i Vassbygdi). På Låvi 1 er massene fordelt på en slik måte at en unngår å berøre det ca. 20,7 daa store området som er kartlagt som gammel høgstaudegråorskog av stor verdi i den nordvestre delen (N01). Deponiet berører heller ikke innmark. Eksisterende tippareal er utnyttet så langt terrenget tillater det. Det er ikke mulig å plassere gjenværende masser uten å komme i konflikt med ca. 1,4 daa gammel høgstaudegråorskog av middels verdi (N03), ca. 16,8 daa gammel høgstaudegråorskog av stor verdi (N04) og mesteparten av et ca. 3 daa stort område med hagemark av stor verdi (N02). Om gammel høgstaudegråorskog sies det i fagrapporten bl.a. at *«Dette er en naturtype som antas å opptre hyppig og dekke store områder i det større geografiske området utenfor de kartlagte planområdene.»*
Status i gjeldende kommuneplan (2008 - 2020)	Mye av det planlagte deponiområdet er avsatt som LNF-område. Eksisterende deponi er regulert som «anna byggeområde», med formål «kraftanlegg». I omtalen av området står det bl.a. at: *«Aurland kommune ønskjer å gje signal om at ein er positiv til planane om kraftutbygging i kommunen og ønskjer derfor å sette av eit areal i arealdelen til kommuneplanen til dette formålet.»*
Eiendomsforhold	Hjemmelshavere for området til deponi Låvi 1 er Hafslund Kraft, enkelte grunneiere på Låvi samt Loven sameie. Hjemmelshaverne for området til Låvi 2 er noen av grunneierne på Låvi og Loven sameie. Se vedlegg 7 for detaljert oversikt over gnr./bnr., samt detaljer om hvordan grunneierne blir berørt

Deponi Vassbygdi





Figur 24 (øverst): Oversiktskart over deponi Vassbygdi
Mørk oransjefarge viser deponiområdene.
For fullstendig kart se vedlegg 2.

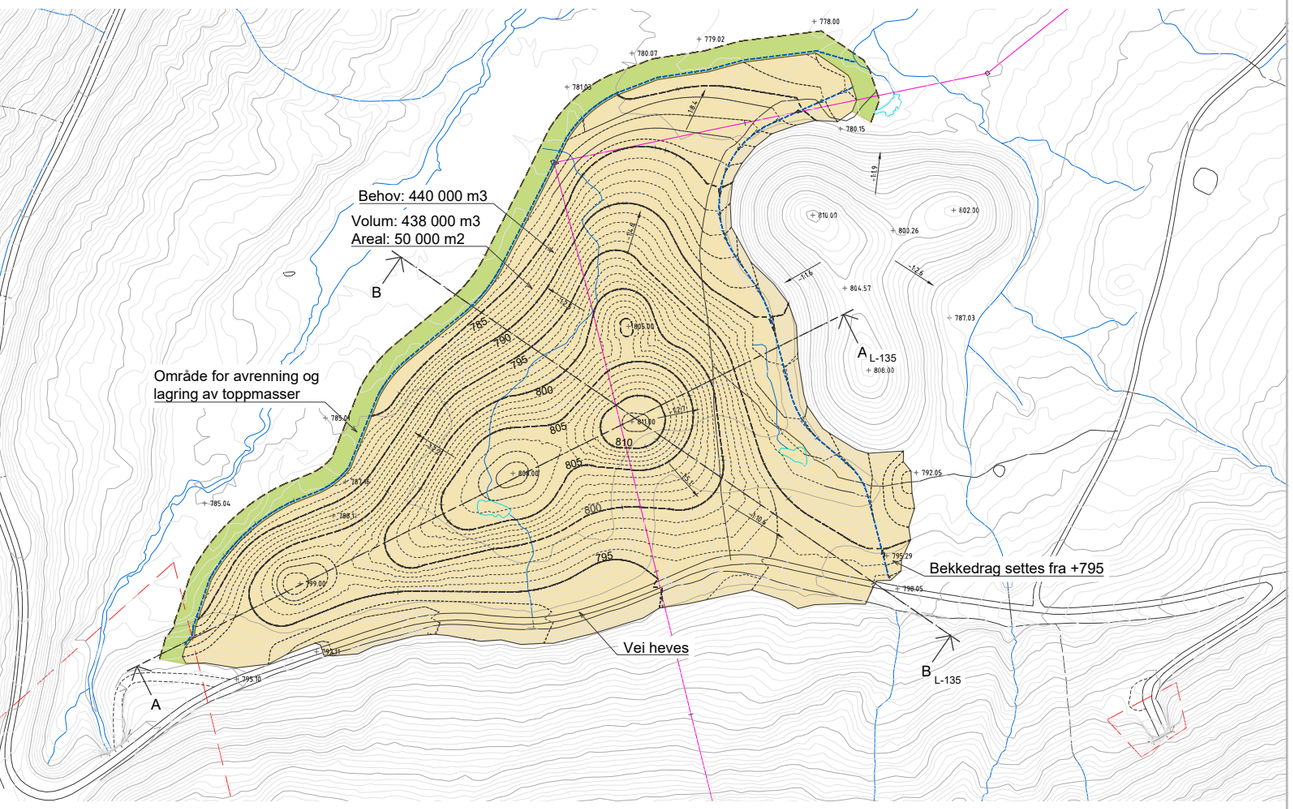
Figur 25 (nederst): Deponi Vassbygdi.
(Fig. 5-34 i vedlegg 9)

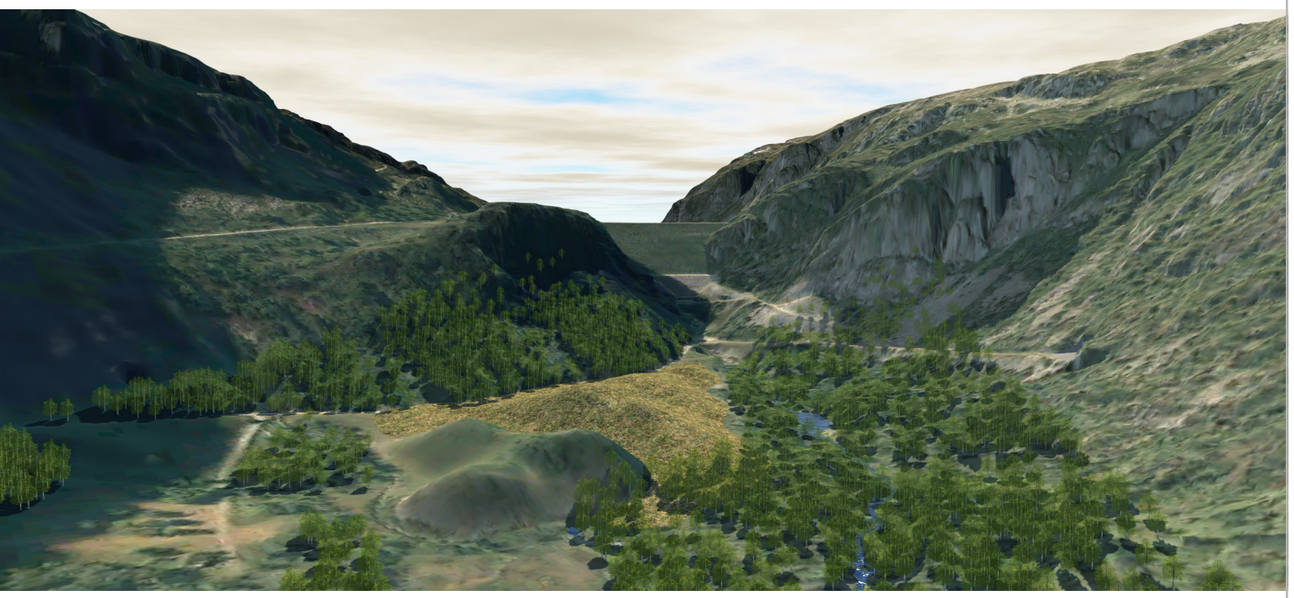
Søknad om konsesjon for Låvi kraftverk

Permanent deponi
Vassbygdi

Deponivolum	Ca. 630 000 pam³
Arealbehov	Ca. 80 daa
Bakgrunn for valg av område	Det aller meste av arealet er gammelt deponi fra Aurlands-utbyggingen. Plassering av masser her innebærer derfor gjenbruk av eksisterende deponiområde. Deler av det er i dag industri-område, med massemottak/knuseverk og brakkerigg for Statnetts prosjekt med ombygging av Aurland 1 koblingsanlegg. Den øvrige delen av det gamle tippområdet er avgrenset som naturtypen eng-aktig sterkt endret fastmark, med noe og middels verdi (N09, N10 og N11. Se kapittel 6.2 og vedlegg 10). Om denne naturtypen sies det i fagrapporten blant annet at *«Dette er en vanlig naturtype langs veikanter som blir slått eller beitet med jevnlig mellomrom, og forekommer hyppig i Aurland.»* Arealet ligger i nærmest umiddelbar nærhet til adkomsttunnelen, og gir med det kortest mulig trans-portavstand og belastning av fv. 50, lavest mulig klimabelastning og energibruk og best prosjektøkonomi. Det er også en fordel at vi allerede har stedsvarig (tidsubegrenset) rett til å ha masser liggende på de aktuelle eiendommene. Plassering av masser her gir mulighet for å lage en rasvoll mot fv. 50, som er utsatt for steinsprang i deler av dette området. Utkastet til utforming av deponiet inneholder også et flatt areal der Statnett har riggområde i dag, med tanke på mulig utnyttelse til industriformål, i tråd med ønsker som er uttrykt av Aurland kommune.
Status i gjeldende kommuneplan (2008 - 2020)	Området er regulert som «anna byggeområde», med formål «motor-sport». Etter det vi kjenner til er det ingen reelle planer om å etablere bane for motorsport her i dag.
Eiendomsforhold	Hjemmelshavere er grunneiere på Veim i Vassbygdi, som eier hver sine teiger. Hafslund Kraft har erververt stedsvarig rett til å ha masser liggende på eiendommene. Se vedlegg 7 for detaljert oversikt over gnr./bnr., samt detaljer om hvordan grunneierne blir berørt.

Deponi Låvisdalen





Figur 26 (øverst): Oversiktskart over deponi Låvisdalen
Mørk oransjefarge viser deponiområdene.
For fullstendig kart se vedlegg 2.

Figur 27 (nederst): Deponi Låvisdalen Bildet er hentet fra Norconsults terrengmodell.

Permanent deponi
Låvisdalen

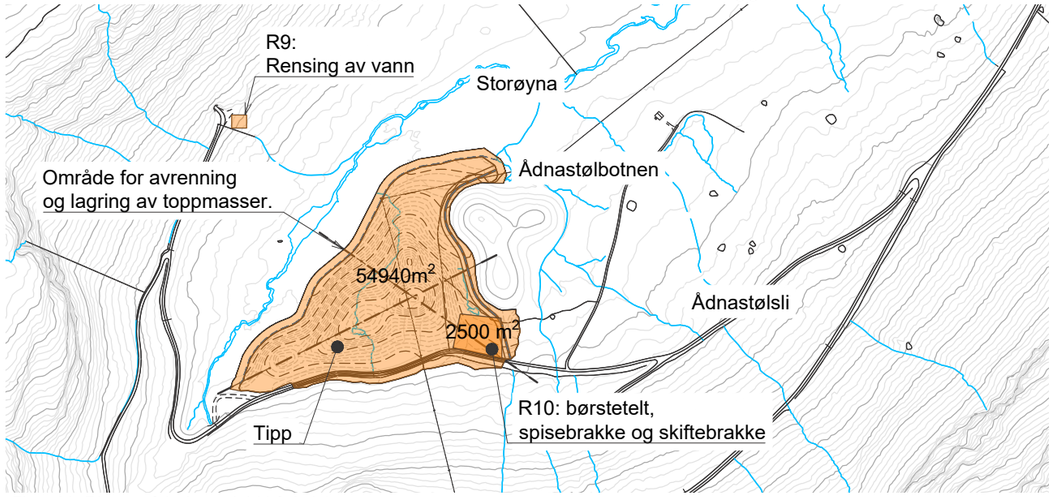
Deponivolum	Ca. 440 000 pam³
Arealbehov	Ca. 50 daa
Bakgrunn for valg av område	Arealet hvor disse massene planlegges deponert har nylig vært brukt som deponi/anleggsområde/midlertidig lager for bl.a. avgravde vekstmasser i forbindelse med rehabiliteringen av dam Viddalsvatn (2021-2023) og er i utgangspunktet sterkt berørt. Arealet er også del av eksisterende deponi fra utbyggingen av Aurland 1 og Aurland 2. Ingen naturtyper er avgrenset innenfor området. Kortest mulig transportavstand gir lavest mulig klimabelastning og energibruk og gir best prosjektøkonomi.
Status i gjeldende kommuneplan (2008 - 2020)	Området er avsatt som LNF-område
Eiendomsforhold	Loven sameie er hjemmelshavere av grunnen. Dette er et støls-sameie for grunneiere på Loven i Aurland. Se vedlegg 7 for detaljert oversikt over gnr./bnr., samt detaljer om hvordan grunneierne blir berørt.

Figur 28: Fotovisualisering av deponi Låvisdalen. (Fig. 5-46 i vedlegg 9).

Riggområder
Anleggsarbeidet vil kreve en del midlertidig arealbeslag for riggområder til formål som for eksempel boligrigger, kontorrigger, spisebrakker, verkstedområder, biloppstillingsplass, lagringsplass, avfallshåndtering, mellomlagring av avgravde toppmasser, sedimentasjonsbassenger, rensesystem for tunnelvann, mellomlagring av tippmasser, osv. For fullstendige kart, se vedlegg 3.

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.

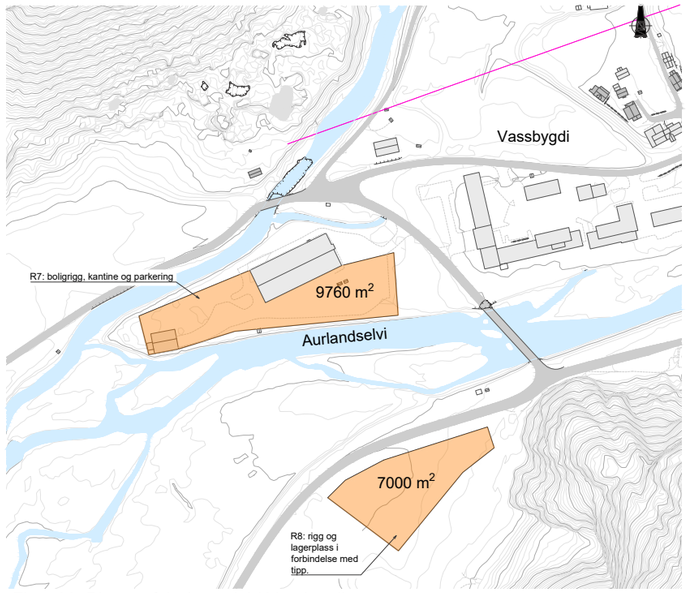
Låvisdalen
Det er planlagt å bruke et lite område innenfor selve deponiområdet til biloppstillingsplass, spisebrakke, avfallshåndtering og noe lagring av utstyr. Anlegget for rensing av tunnelvann vil kreve et lite areal nær tverrslaget. Det er planlagt å benytte seg av eksisterende boligrigg på Grimsete, i krysset mellom fv. 50 og veien inn til Låvisdalen. Se vedlegg 3.



Figur 29: Riggområde (oransje) i Låvisdalen

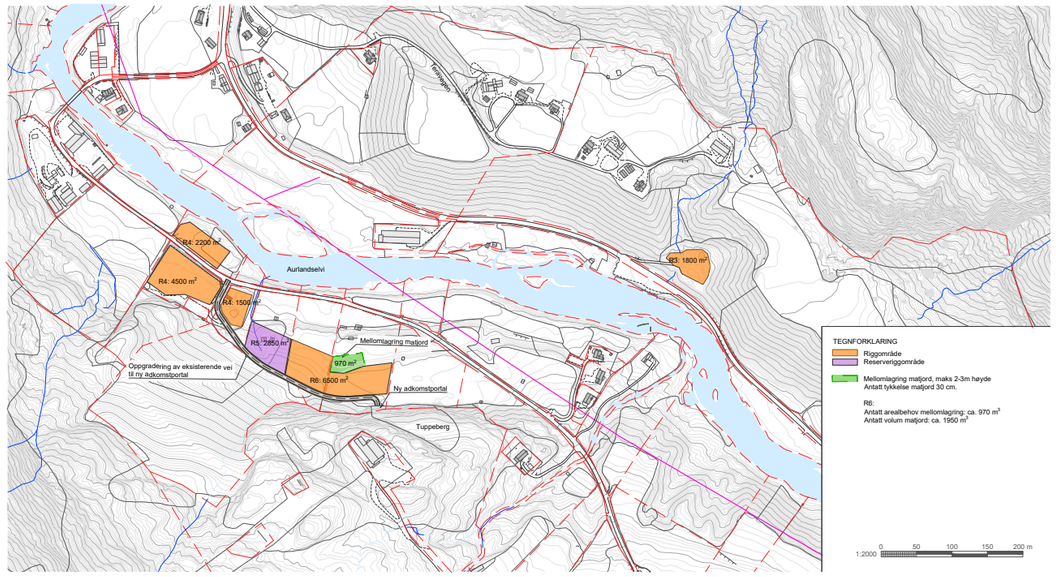
Vassbygdi
Hovedboligriggen for prosjektet er planlagt plassert i Vassbygdi på det etablerte industriområdet ved Hafslund Krafts administrasjonsbygg

I tillegg planlegges det et riggområde på selve deponiarealet, der Statnetts brakkerigg står i dag.

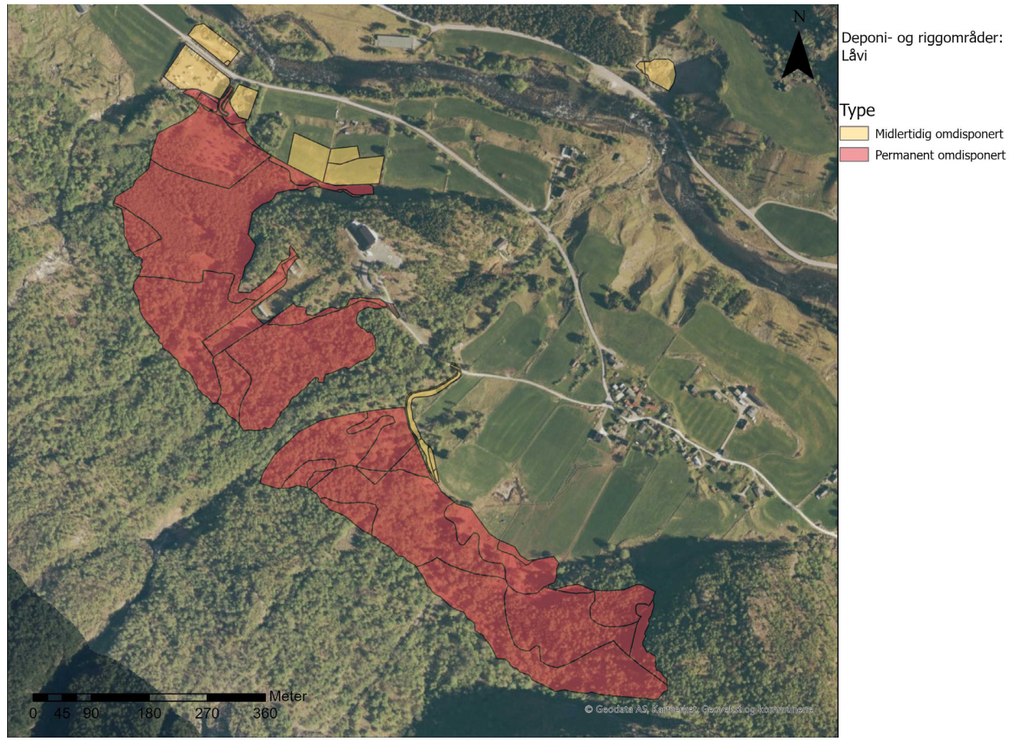


Figur 30: Riggområde (oransje) i Vassbygdi

Låvi
Behovet for midlertidige riggområder er størst i tilknytning til hovedarbeidsområdet rundt Låvi. Det er lagt vekt på å benytte allerede opparbeidede arealer så langt det er mulig, men det blir også nødvendig å midlertidig beslaglegge jordbruksjord for å få tilstrekkelig med riggområder i nærheten av adkomsttunnelen / hovedtunnelen. Her blir det ulike riggområder for å dekke behov for lagringsområder, mellomlagring av toppmasser, spisebrakke, kontorbrakke, biloppstillingsplasser, avfallshåndtering, sedimentasjonsbasseng, verksted og andre anleggstekniske behov.



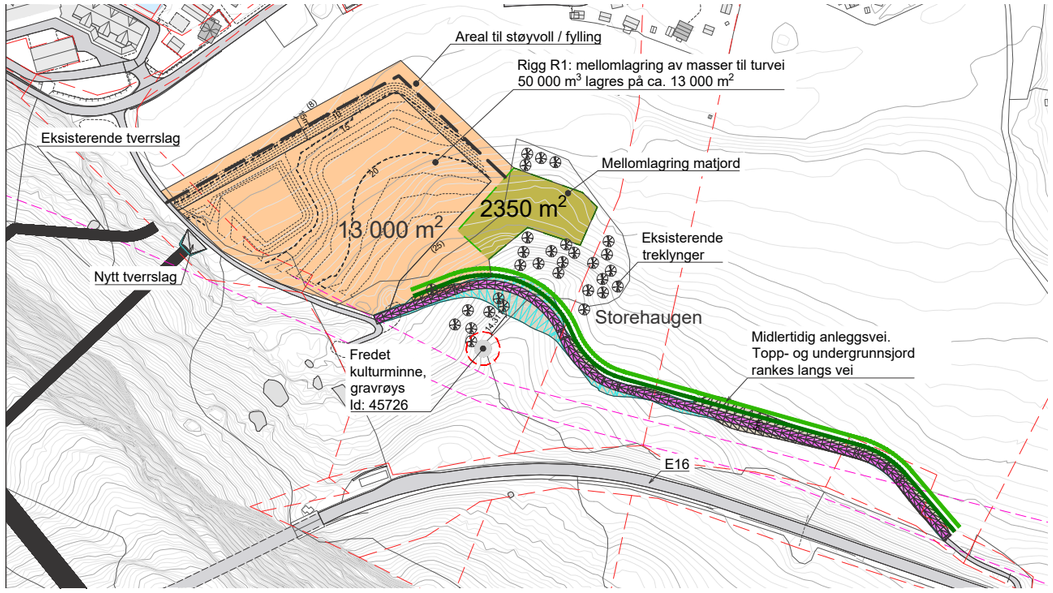
Figur 31: Riggområder på Låvi



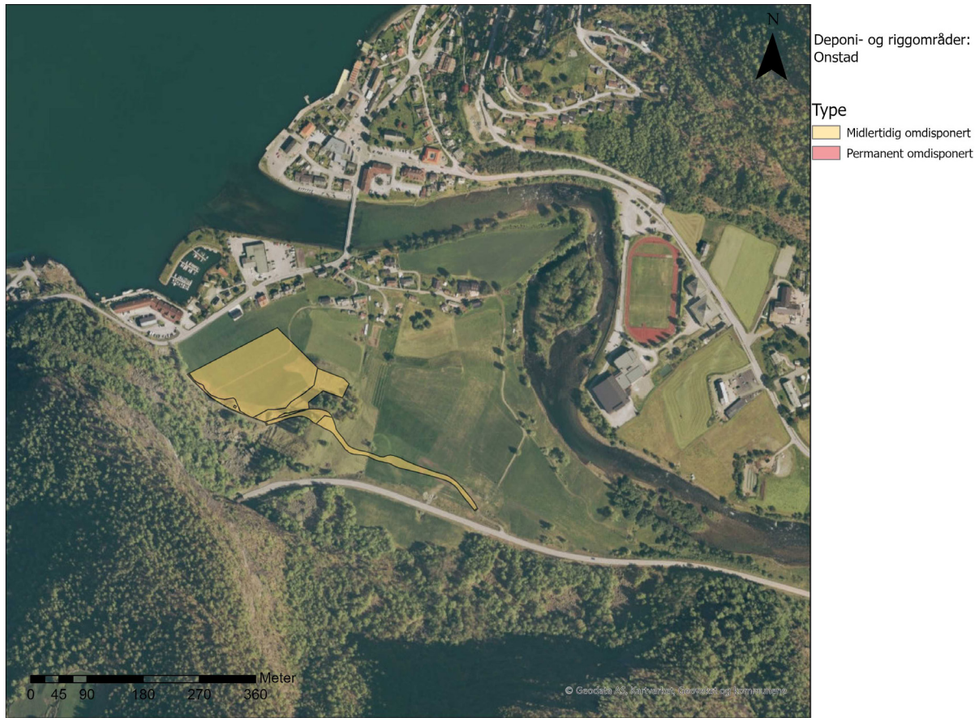
Figur 32: Deponiområder (rødt) og riggområder (oransje) på Låvi.

Onstad

Store deler av massene fra driving av utløpstunnelen kan transporteres ut via adkomsttunnelen på Låvi. Ca. 60 000 pam³ må imidlertid tas ut via tverrslag Onstad. Det er derfor nødvendig å anlegge et midlertidig deponi her, for omlasting av masser. Dette deponiet er planlagt rett ved tverrslaget, i området vest for Storehaugen. Dette arealet er i dag jordbruksareal, brukt til gressproduksjon.



Figur 33: Riggområde på Onstad



Figur 34: Riggområde på Onstad (oransje).

Siden deponiet er midlertidig, og arealet skal tilbakeføres etter bruk, har topografi (arealet krever lite tilpasning før det kan tas i bruk) og nærhet til tverrslaget vært det viktigste ved valg av område.

Dersom turveien mellom Onstad og Bøen realiseres, som nærmere omtalt nedenfor, er planen at massene som tas ut ved Onstad skal brukes til dette. Arealet av riggområdet på Onstad (ca. 15 daa) er beregnet for å kunne mellomlagre hele massevolumet som vil være nødvendig for å bygge turveien. Dersom turveien ikke realiseres, vil arealbehovet for mellomlagring/omlasting av masser bli omtrent halvert.

Samarbeid med Aurland kommune om samfunnsnyttig bruk av masser

Hafslund Kraft og Aurland kommune har tett dialog om ulike samfunnsnyttige tiltak som baserer seg på bruk av tunnelmasser. Det utredes blant annet:

- Levering av masser til et åpent massetak: Aurland kommune har underskudd på masser. Masser som trengs i forbindelse med utbyggingsprosjekter kommer ofte inn med skip. Levering av tunelmasser til et åpent massetak vil tilgjengeliggjøre lokale masser. Dette betinger at et område i kommuneplanens arealdel avsettes til masseuttak, og at kommunen eller en entreprenør tar på seg driftsansvaret for massetaket.
- Rasvoller: Flere boliger og gårdsbruk befinner seg i områder med stor rasfare, og har behov for rassikring. Generelt er det vanskelig å utvikle arealer i Aurland til ulike formål som inne-bærer personopphold (industri, boliger) pga. rasfare. Bygging av rasvoller er nødvendig enkelte steder for å sikre eksisterende bebyggelse, og vil andre steder kunne forbedre mulighetene for fremtidsutvikling. Vi planlegger også å bygge rasvoll som en del av deponi Vassbygdi, langs fv. 50 inn mot Hagatunnelen.
- Turvei mellom Onstad og Bøen – Det undersøkes om massene som tas ut fra fra Onstad kan bidra til å realisere Aurland kommunes ønske og plan om en turvei for gående og syklende mellom Bøen og Aurlandsvangen. Reguleringsplaner for turveien er vedtatt for flere år siden.

Figur 35: 3D visualisering fra terrengmodell som viser rasvoll langs FV50. Vassbygdivatn til høyre. (Fig. 5-40 i vedlegg 9).

I forbindelse med rullering av kommuneplanens arealdel, som planlegges ferdigstilt i 2026, jobbes det med å finne arealer som kan avsettes til industriformål. Flere områder i nærheten av adkomst-tunnelen til Låvi kraftverk er til vurdering. Dersom ett eller flere arealer blir endelig avklart med dette formålet innen vi skal utarbeide detaljplan for miljø og landskap for prosjektet, vil det være aktuelt å ta dette i bruk som riggområde. Dette kan gi gevinst for kommunen ved at arealene kan opparbeides gjennom prosjektet.

Aurland kommune har svært begrenset tilgang på egnede arealer til ulike formål. Det er utfordrende å finne arealer til industri uten at dette medfører betydelige konflikter med andre viktige hensyn, som landbruk og naturverdier. Noen av områdene som nå er til vurdering er landbruksarealer (Terahagen). Låvi-prosjektet kan bidra til at matjord fra eksisterende landbruksareal kan gjenbrukes for å etablere nytt landbruksareal et annet sted. Eksempelvis kan tunnelmasser brukes til å fylle igjen det nedlagte grustaket ved Tero, samt bekkedalen ved siden av, slik at det kan etableres nytt jordbruksareal på toppen. Grunneier har spilt inn dette forslaget. Dette området ble vurdert som massedeponi i tidligere fase av prosjektet – kalt Låvi 3, men er forkastet til dette formålet alene. Sett i sammenheng med de nevnte andre hensynene, øker fordelene ved å deponere masser i Låvi 3. Plassering av masser i Låvi 3 vil redusere behovet for deponering av masser andre steder. Det kan også være mulig å etablere nytt jordbruksareal på deler av Låvi 3 i kombinasjon med at det tidligere grustaket avsettes til åpent masseuttak. En annen mulighet kan være å bruke matjord til å etablere nytt landbruksareal i forbindelse med deponiområdene på Låvi.

Arealer som eventuelt avsettes til industriformål og eventuell etablering av nytt landbruksareal eller massetak utenfor våre omsøkte deponiområder, må avklares gjennom kommunal saksbehandling etter plan- og bygningsloven og inngår ikke i denne søknaden. Dette ligger et stykke fram i tid. Arealene inngår imidlertid i vår dialog med kommunen om mulig samfunnsnyttige bidrag som kan følge av kraftutbyggingen, og vi har derfor valgt å vise de aktuelle arealene på kart (vedlegg 21).

Eventuell bruk av matjord til etablering av nytt landbruksareal på våre deponiområder, vil bli en del av den videre detaljplanleggingen av dette prosjektet, og vil i så fall inngå i detaljplan for miljø og landskap som skal behandles av NVE.

Mulighetene for realisering forutsetter i alle tilfeller samordning og tett samarbeid mellom Hafslund Kraft, Aurland kommune og eventuelt grunneiere. Plan for riggområder mm. kan bli justert i detaljplanfasen avhengig av hva dette samarbeidet munner ut i.

Figur 36: 3D visualisering fra terrengmodell som viser anleggsområdet på Onstad sett fra Stegastein. (Fig. 6-4 i vedlegg 9).

3.3.11 Beskrivelse av anleggsarbeidene

Anleggsarbeidene er estimert til å strekke seg over 4 år. Det mest tidskritiske er anskaffelser og montasje av elektromekanisk utstyr i kraftstasjonshallen. Tabell 5 gir en oversikt over forventede varigheter av anleggsarbeidet for de forskjellige arbeidsområdene.

Tabell 5: Oversikt over anleggsarbeid

Område	Estimert varighet	Anleggstrafikk
Låvi	Tunneldrift i år 1 - 3, med oppstart av betongarbeider inn mot slutten av år 2. Montasjearbeider i år 3 og 4.	Massetransport fra adkomsttunnel på Låvi vil ikke belaste offentlig vei, men foregå med direkte adkomst til nærliggende deponi med interne anleggsveier. Et kort strekke på den private veien til skytebanen på Tuppeberget vil trolig bli benyttet til massetransport. Betongtransport vil i perioder føre til økt anleggstrafikk på veiene i nærheten, mengde og omfang avhengig av leverandørvalg. Tungtransport av elektromekanisk utstyr vil foregå på offentlig vei i henhold til regelverk.
Vassbygdi	Driving av tunnel og deponering av masser gjennom 2,5 år.	Massetransport på offentlig vei mellom Vassbygdivatnet og deponi i Vassbygdi (ca. 300m). Deler av massene fra Låvi (ca. 25 %) er planlagt deponert i Vassbygdi. Planen er å transportere disse massene gjennom kabeltunnelen, slik at anleggstrafikkbelastningen på offentlig vei mellom Låvi og Vassbygdi minimeres.
Låvisdalen	Aktivitet fra år 1 til og med 3, med mest intensiv tunneldriving første 1,5 år. I detaljplanfasen vil det bli vurdert om det er mulig med sesongdrift av hensyn til villrein og skredfare vinterstid.	Massetransport mellom tverrslag og deponi, dette vil ikke foregå på offentlig vei.
Tvinna	Ca. 1 måned med anleggsdrift, bygging av overbygg og inngjerding til luftesjakt.	Veiløst. Helikopterbasert anleggsdrift
Onstad	Tunneldrift fra år 3. Anleggsaktivitet i ca. 6 -12 mnd.	Massetransport fra Onstad til Låvi langs offentlig vei, ev. til turvei mot Flåm

Øvrig anleggstrafikk vil bestå av blant annet transport av råvarer til betongproduksjon. Det finnes i dag leverandør av betong i Aurland som vil kunne være naturlig å benytte i prosjektet. Deler til elektromekaniske installasjoner vil kunne være store og kreve spesialtransport.

3.3.12 Forbruk i anleggs- og driftsfasen

Materialbruk
Det er utarbeidet et foreløpig estimat av type og mengde materialer som planlegges brukt i anleggs- og driftsfasen (Vedlegg 17). Betong og stål utgjør majoriteten av materialforbruket. Siden prosjektet fortsatt er i en tidlig fase, er det knyttet en viss usikkerhet til både materialtyper og mengder. Mer detaljerte beregninger og oversikter vil bli utarbeidet i senere faser.

Avfallshåndtering
Hafslund Kraft har etablerte retningslinjer for håndtering av avhending av avfall i byggeprosjekter. Planer for avfallshåndtering vil utarbeidet nærmere i detaljplanlanleggingen, med blant annet avfallsplan og miljøsaneringsbeskrivelse i henhold til byggteknisk forskrift (TEK17). Hafslund Kraft planlegger kildesortering, samarbeid med lokale renovasjonsaktører og å utrede muligheter for gjenbruk av avfall.

Håndtering av utslipp og tiltak mot forurensning
Hafslund Kraft vil jobbe for å redusere utslipp av CO_2 i anleggs- og driftsfasen. Risiko for forurensning vil kartlegges og det vil gjøres nødvendige tiltak for å minimere risikoen for utilsiktede utslipp. Utslipp fra midlertidig anleggsvirksomhet som ikke faller inn under unntaksbestemmelsen i forurensingsloven § 8 vil bli omsøkt særskilt.

Tunneldrift medfører prosessvann som brukes til å hindre forstøving i tunnel og transport av boreslam. Dette vannet vil renses før det slippes ut. Hafslund Kraft følger industristandarden for å gjøre tiltak som reduserer risiko for forurensning fra sprengningsarbeid.

3.3.13 Klimaløsninger

Hafslund Kraft har satt ambisiøse og strategiske mål for bærekraftig utvikling og drift frem mot 2035. Hafslund Kraft har gjennom sin klimahandlingsplan mål om å redusere utslippene fra verdikjeden med 50% innen 2030 sammenlignet med utslippene i 2023. Det betyr at det ved prosjektplanlegging og gjennomføring jobbes aktivt med tiltak som kan redusere klimagassutslipp som følger av prosjektgjennomføring.

For Låvi er det gjort innledende analyser av klimagassutslipp fra tiltaket, og blant de største utslippspostene er elektromekaniske komponenter, anleggsarbeider og transport og konstruksjonsmaterialer. Det er gjort tidligfasevurderinger av mulige klimatiltak, hvor enkelte inngår i tidligfaseplanleggingen og andre vil vurderes videre i detaljplanleggingen av prosjektet. Følgende tiltak og løsninger er vurdert som mest interessante å utforske videre i prosjektet:

- Begrense utslipp fra arealbruksendringer: I utvelgelsen og planleggingen av deponiene er det prioritert å gjenbruke eksisterende deponier der det er mulig samt 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.
- Utslippsfrie anleggsmaskiner: Hafslund Kraft vil vurdere bruk av utslippsfrie maskiner til å gjennomføre anleggsarbeidene. Det vil også bli vurdert mulighet for utslippsfri massetransport. Forutsetninger for dette vil vurderes i detaljeringsfasen av prosjektet. Prosjektet har planer om tidlig dialog med relevante leverandører om løsninger.
- Lavutslippsmaterialer: Bruk av lavutslippsmaterialer vil bli vurdert som alternativer til konvensjonelle materialer. Særlig lavkarbonbetong og lavutslippsstål er prioritert i vurderingene.

I det videre jobbes det med å beregne effektene av tiltakene og vurdere tiltakene mer inngående innenfor praktisk, teknisk og økonomisk gjennomførbarhet. Det vil blant annet omfatte en vurdering om alternative løsninger og materialer oppfyller tekniske krav, deres tilgjengelighet i markedet, kostnader på anskaffelsestidspunktet og gjennomførbarheten lokalt, samt praktiske, tekniske og kostnadsmessige forutsetninger på tidspunktet for gjennomføring.

Hafslund Kraft følger løpende med på leverandørmarkedet, samt utvikling av teknologier og løsninger, og har jevnlig dialog med relevante leverandører om gode klimaløsninger for våre prosjekter. Det vil også inngå klimakrav som konkurransevilkår i anskaffelsesprosessen av materiell, anleggsarbeider og transport. Hvilke krav som stilles avhenger av de tekniske forutsetningene og praktiske gjennomførbarheten som vil vurderes i det videre. Det stilles også krav til at alle leverandører skal rapportere på sine klimagassutslipp. I detaljplanleggingen skal det også gjøres en kost-nytte-analyse av tiltakene for å identifisere de tiltakene som gir størst klimaeffekt i forhold til kostnaden.

3.4 Produksjon

3.4.1 Kjøremønster og drift av anlegget

Hensikten med Låvi kraftverk er å øke effekttilgangen til kraftsystemet, dvs. at kraftverket i all hovedsak vil bli effektkjørt. Det skal etableres ny vannvei, kraftstasjon med to nye aggregater og som sammen med Aurland 1 og Vangen skal utnytte samme vannressurs og fall som de eksisterende kraftverkene utnytter i dag. Flere turbiner som kan kjøre samtidig gir fleksibilitet til å bruke mer av vannet på én gang og dermed levere mer effekt til samfunnet når behovet er aller størst. Samtidig gir det fleksibilitet til i større grad å spare vann i de periodene av døgnet hvor behovet for effekt er minst, uten å risikere at en ikke har kapasitet til å utnytte vannet senere på dagen, uka eller i sesongen, og slik at totalt vannforbruk over uka eller sesongen ikke endres vesentlig.

Låvi vil altså ikke erstatte Aurland 1, men komme i tillegg. Til sammen vil Aurland 1 og Låvi kraftverk ha fem peltonturbiner med en samlet installert effekt på 1450 MW. Slike aggregater har svært gode effektkjøringsegenskaper, da de er svært fleksible og kan produsere og levere effekt fra maksimal produksjon og helt ned på svært lave slukeevner. De kan også endre effekten mye på kort tid. Det er forventet at fremtidens kraftsystem vil ha behov for hyppige og store effektreguleringer, som Låvi i kombinasjon med Aurland 1 vil kunne bidra til. Med et inntaksmagasin på nærmere 200 Mm^3 (Viddalsvatn) og utløp i fjorden ligger det også godt til rette for effektkjøring av turbinene i Låvi i stort omfang med akseptabel miljøvirkning.

Med flere aggregater med felles inntak, tar det teoretisk kortere tid å produsere midlere årsproduksjon (brukstid). Aurland 1 har i dag en brukstid på ca. 3100 timer. Med Låvi vil brukstiden bli redusert til ca. 1600 timer (Låvi + Aurland 1) i et normalår.

Manøvreringsreglementet for Aurlandselvi og krav til minstevannføring vil kreve at minst ett aggregat i Aurland 1 må være i drift mesteparten av sommeren, akkurat som i dag. Det eller de aggregatene som likevel roterer i Aurland 1 vil også framover bli brukt ved behov for å levere effekt og systemtjenester, slik at vannføringen i Aurlandselvi fortsatt vil variere en del på toppen av minstevannføringskravet. Jf. vurdering av avbøtende tiltak for fisk og bunndyr (kapittel 6.3.1), vil vi så langt det er mulig prioritere opplasting av to aggregater i Aurland 1 før opplasting av aggregater i Låvi i perioden med åpen reguleringsluke i Vassbygdivatn (1. mai – medio september). Utover dette er det naturlig at drift av aggregatene i Låvi prioriteres før aggregatene i Aurland 1, så lenge de er startklare. Total virkningsgrad vil være bedre i Låvi enn i Aurland 1 (blant annet som følge av mindre friksjon/falltap i den nye vannveien) og det vil derfor kunne produseres mer kraft på samme vannmengde.

Den overordnede, sesongmessige disponeringen av vannet fra Viddalsvatn, altså andel vinter- og sommerkjøring, er ikke forventet å endre seg som følge av Låvi kraftverk, selv om majoriteten av Låvis produksjon vil være vinterproduksjon. Se kapittel 4.1.1. Etablering av Låvi kraftverk vil heller ikke føre til vesentlig endring av disponering av vann for øvrige magasiner i Aurlandssystemet.

I likhet med de andre kraftverkene i Aurland, vil Låvi kraftverk driftes av lokalt personell fra Hafslund Krafts driftsorganisasjon i Vassbygdi og fjernstyres fra Hafslund Krafts driftssentral på Gol.

3.4.2 Produksjonsberegninger

Produksjonsberegningene er utført med verktøyet ProdRisk og er basert på værårene 1984 – 2024. Det er kjørt simuleringer med og uten Låvi kraftverk som viser hvordan produksjonen kan fordele seg mellom Aurland 1, Aurland 4 Vangen og Låvi.

Selv om Låvi primært er et effektkraftverk og verken tar i bruk nytt vann eller nytt fall, er det beregnet at den gjennomsnittlige, samlede årsproduksjonen i Aurland 1, Vangen og Låvi vil øke med om lag 50 GWh sammenlignet med 0-alternativet (uten Låvi). Omtrent hele dette volumet (> 90 %) er forventet økning i vinterproduksjon. Produksjonsøkningen kommer hovedsakelig av høyere totalvirkningsgrad, både som følge av nye aggregater i Låvi men også mindre falltap i vannveien sammenlignet med å kjøre samme vannet i Aurland 1.

Tabell 6: Oversikt - Produksjonssimuleringer

Alternativ	Simulert produksjon	Tørt år (2019	Normalt år (2005)	Vått år (2016)
Uten Låvi	Aurland 1 [GWh]	2483	2019	2503
	Vangen [GWh]	128	106	119
	Aurland 1 + Vangen [GWh]	2611	2125	2622
Med Låvi	Aurland 1 [GWh]	1181	954	1159
	Låvi [GWh]	1368	1234	1462
	Vangen [GWh]	59	50	59
	Sum Aurland 1 + Vangen + Låvi [GWh]	2609	2238	2680
	Produksjonsøkning totalt [GWh]	- 2	114	58
	Låvi produksjon vinter (1. okt - 30. april) [GWh]	1104	993	1082
	Låvi produksjonsandel [%]	52 %	55 %	55 %

Kommentar til beregningene og valg av tørt, normal og vått år
For å kunne sammenligne resultatene, er produksjonen i Aurland 1 og Vangen simulert på samme måte som for Låvi, istedenfor å bruke reelle tall. Det må derfor skilles på historisk produksjon og simulert produksjon. Simulert produksjon viser hvordan alle kraftverkene i Aurlandssystemet kunne produsert med dagens forutsetninger.

Værårene reflekterer årstilsiget i et kalenderår og for magasinkraftverk betyr det at fyllingsgraden på magasinene ved nyttår kan være høy eller lav helt uavhengig av om påfølgende år blir tørt, normalt eller vått. Man ser det i tørråret 2019, hvor Aurland 1 og Vangen likevel klarer å levere en høy produksjon takket være magasinlageret fra det foregående året.

3.4.3 Naturhestekrefter

Låvi kraftverk innebærer ingen nye reguleringer, og tar heller ikke i bruk nytt fall, men vil utnytte deler av det samme ressursgrunnlaget som i dag utnyttes i Aurland 1 og Vangen kraftverk. Antall naturhestekrefter/kraftgrunnlaget vil dermed ikke endres, sammenlignet med i dag.

Gjeldende kraftgrunnlag ble vedtatt av NVE i 1989 og er som følger:
- Aurland 1 kraftverk: 344 702 nat.hk.
- Aurland 4 Vangen kraftverk: 19 424 nat.hk.

3.5 Arealbruk og eiendomsforhold

3.5.1 Arealbehov og arealregnskap

I prosjektutviklingen mot det omsøkte alternativet som er presentert her, er det lagt vekt på å unngå inngrep i verdifulle naturområder så langt det er mulig, unngå innmark, landskapshensyn, effektiv anleggsdrift og å unngå arbeid i områder med for stor naturfare. Med bakgrunn i disse hensynene og geografiske forhold i Aurland er bruttolisten over aktuelle deponiområder begrenset. Tilgjengelige flate arealer er i utgangspunktet mangelvare og i stor grad utnyttet til andre formål, som for eksempel jordbruksareal.

Ny, permanent arealbruk består nesten utelukkende av deponiarealer. Ca. 40 % (140 daa) av det totale deponiarealet er gjenbruk av eksisterende tipp- og anleggsområder. Små arealer til luftesjakt, portalbygget ved adkomsttunnelen og to korte veistrekninger (adkomst til portalbygget og til kabeltunnel) kommer i tillegg. Vi har ikke regnet at de øvrige tverrslagsportalene gir arealbeslag, og heller ikke beregnet areal for anlegg i fjell.

Arealbruk er tegnet inn på kart i vedleggene 1 - 4. Som nevnt i flere sammenhenger tidligere må det påregnes at det vil bli justeringer i detaljplanfasen.

Tabell 7: TILTAKETS AREALBEHOV

Inngrep	Midlertidig arealbehov [daa]	Permanent arealbehov [daa]	Merknader
Reguleringsmagasin	-	-	Ingen nye reguleringsmagasiner
Inntaksområde	-	-	Tunnelutslag under vann
Vannvei - tunnel	-	-	Ikke regnet som arealbeslag
Vannvei - overføring	-	-	Ingen overføringer
Riggområder	55,0	0	
Riggområder - reserve	2,8	0	Lite område ved Låvi
Nye veier	6,3	3,8	Kun areal for nye veistrekninger
Kraftstasjonsområde	-	0,5	Portalbygget ved Låvi, inkl. en liten parkeringsplass
Massetak/deponi	0	330,8	
Nettilknytning			Kabeltunnel og eksisterende anlegg
Luftesjakt (Tvinna)	0,5	0,05	

Tabell 8: TILTAKETS MIDLERTIDIGE OG PERMANENTE AREALBESLAG
Fordelt på arealtyper basert på nasjonalt grunnkart for arealanalyser

Arealtype	Midlertidig arealbehov [daa]	Permanent arealbehov [daa]	Merknader
Bebygd	15,4	5,6	
Samferdsel	0,2	2,3	
Fulldyrka jord	27,1	2,6	
Overflatadyrka jord	0,2	0,0	
Innmarksbeite	12,9	68,1	
Skog	2,8	191,5	
Snaumark	12,7	51,5	
Ferskvann	0,0	3,1	

3.5.2 Sammenhengende naturområder

Massedeponiet på Låvi ligger 300 m nærmere inngrepsfrie naturområder enn eksisterende kraftlinjer, magasiner, veier og massedeponier. Tiltaket medfører derfor en reduksjon i inngrepsfrie naturområder (INON) på ca. 0,38 km². INON-området som blir berørt er høyfjellsområdet mellom Viddalsvatnet og Flåmsdalen/Aurlandsfjorden. Området er i utgangspunktet 58,65 km² stort, hvorav 57,9 km² er sone 2. Deponiet ligger i dalbunnen i Aurlandsdalen og tilhører i praksis et annet landskaps- og naturområde.

3.5.3 Eiendom og rettighetsforhold

Hafslund Kraft eier fallrettighetene som utnyttes i dag, og det er de samme fallrettighetene som skal utnyttes ved Låvi kraftverk. Hafslund Kraft har skaffet seg hjemmel og matrikkelført eksisterende dam, inntak, tverrslag og lukehus. Påhugg, portalbygg og andre bygg vil bli matrikkelført etter byggefasen.Det har blitt gjennomført informasjonsmøter med og sendt ut informasjon underveis til potensielt berørte grunneiere. Samtaler vil fortsette med mål om å komme til enighet om minnelige avtaler for grunn- og annet rettighetserverv. I hovedsak er det behov for midlertidig og permanent erverv til riggområder, massedeponier og veier. Det går frem av vedlegg 7 hvilke gårds- og bruksnummer som er berørt av planlagt arealbruk, samt tiltak og erverv fra den enkelte eiendom.

3.6 Gjeldende planer, retningslinjer og føringer

3.6.1 Statlige retningslinjer, rammer og føringer

Statlige planretningslinjer, rammer og føringer
Regjeringen gir føringen for planarbeidet i fylker og kommuner. De statlige planretningslinjene for klima og energi[1] har bl.a. som formål å sikre at et hovedmål for planarbeidet i fylker og kommuner er å bidra til at Norge når sine nasjonale klimamål, at en god forsyningssikkerhet for energi opprettholdes og at samfunnet og økosystemene forberedes på og tilpasses klimaendringene. Planretningslinjene krever at statlige, regionale og kommunale organer skal legge til rette for utbygging av fornybar energi og at samfunnet og økosystemene forberedes på og tilpasses et klima i endring. Låvi kraftverk svarer på samfunnets utfordringer, og utbyggingen vil bidra til målene planretningslinjene setter opp.

Nasjonale laksevassdrag og laksefjorder
Sognefjorden har hatt status som nasjonal laksefjord siden den første runden med opprettelse av nasjonale laksefjorder og laksevassdrag, jf. st.prp. nr. 79 (2001-2002). Sognefjorden ble opprettet som nasjonal laksefjord av hensyn til laksebestandene i Årøyelva, Vikja og Flåmselva, som samtidig fikk status som nasjonale laksevassdrag. Senere har også Nærøydalselva og Lærdalselva blitt nasjonale laksevassdrag, jf. st.prp. nr. 32 (2006–2007).

Aurlandsfjorden er en gren av Sognefjorden. Flåmselva munner ut innerst i Aurlandsfjorden. Nærøydalselva munner ut i Nærøyfjorden, som igjen munner ut i Aurlandsfjorden et stykke nord for utløpet av Aurlandselva.

Fagutredningen om effekter av endret ferskvannstilførsel til Aurlandsfjorden ved bygging av Låvi kraftverk, konkluderer med at ferskvannspåvirkningen på fjorden ikke vil bli vesentlig endret sammenlignet med dagens situasjon.

[1] Statlige planretningslinjer for klima og energi - Lovdata

Tiltaksplan for villrein i Nordfjella
Forslag til tiltaksplan for Nordfjella villreinområde ble oversendt Klima- og miljødepartementet (KLD) i desember 2023. Forslaget har foreløpig ikke vært lagt ut til offentlig høring fordi det også pågår en prosess med reetablering av villreinstammen i Nordfjella sone 1. Regjeringen har bestemt at dyr fra Sone 2 skal benyttes som kildebestand i reetableringen og det er vurdert at risikoen for re-smitte nå er på et akseptabelt nivå. Det er opprettet en arbeidsgruppe som skal utarbeide en plan for *hvordan* villreinen skal reetableres i Nordfjella Sone 1. Gruppa består av representanter fra både forvaltning, forskning og lokalsamfunn. Reetableringsplanen skal være klar og overleveres til Klima- og miljødepartementet og Landbruks- og matdepartementet tidlig i 2026. Det er ikke formidlet klart hvorvidt tiltaksplanen for Nordfjella villreinområde vil bli sendt på høring etter dette, eller om KLD vil avvente ytterligere.

Låvi kraftverk berører randsonen av Nordfjella sone 2, men ingen av inngrepene vil ha nevneverdig betydning for villrein utover anleggsfasen.

UNESCO
For nærmere beskrivelse av UNESCOs verdensarvliste, se kapittel 5.8 Verdensarv.

3.6.2 Regionale planer

Regional vannforvaltningsplan for Vestland vannregion
Aurlandsvassdraget ligger i Vestland vannregion, i Indre Sogn vannområde. Regional plan for vannforvaltning i vannregion Vestland med tilhørende tiltaksplan for planperioden 2022-2027 ble godkjent av Klima- og miljødepartementet 31. oktober 2022.

Ifølge Vannportalen er vannkraft og fysiske endringer, særlig forbygninger og kanalisering, de to største påvirkningene på vannmiljøet i dette vannområdet. Andre store påvirkninger er jordbruk, avløp og akvakultur.

Miljømålene i de regionale vannforvaltningsplanene skal legges til grunn for regionale organers virksomhet, og for kommunal og statlig planlegging og virksomhet i regionen.
Låvi kraftverk vil berøre en såkalt «vedlegg 2»-vannforekomst: Aurlandselvi nedstrøms Vassbygdivatnet (072-101-R Aurlandselvi nedre). Dvs. en vannforekomst som er godkjent med et miljømål som er høyere enn dagens tilstand, hvor det kan vurderes tiltak som innebærer krafttap.

Som omtalt i kapittel 3.3.3 er manøvreringsreglementet til vurdering gjennom den pågående vilkårsrevisjonen (kapittel 2.2). Revisjon av konsesjonsvilkår er et av de viktigste virkemidlene for å nå miljømålene som er satt i vannforvaltningsplanen for vannkraftpåvirkede vassdrag. Vi gjentar at vi anbefaler at reglementet vurderes og behandles helhetlig for hele vassdraget i vilkårsrevisjonen, eventuelt parallelt med behandlingen av denne konsesjonssøknaden.

Regional plan for fornybar energi 2023-2035
Vestland fylkeskommune har laget en regional plan for fornybar energi. Med denne *«stadfestar fylkestinget ambisjonen om at Vestland fylke i framtida framleis skal vera fylket som produserer mest grøn energi i Noreg»*. Planen inneholder to prioriterte tema; økt produksjon fra fornybare kilder og robust kraftforsyning i Vestland, hvert med flere delmål. Planen legger vekt på balansen mellom produksjon av fornybar kraft og miljøhensyn. Ambisjonsnivået for utbygging av vannkraft er blant annet at vannkraftverk i planperioden skal være *«oppgradert og utvida med fokus på miljøet i vassdraga»* og at økte nedbørmengder skal brukes til «*å produsere meir kraft og til å betre miljøet i vassdraga».*

Låvi kraftverk vil være et svært viktig bidrag til å nå målene og ambisjonene for vannkraft i denne planen.

Planen setter i tillegg opp en rekke retningslinjer som skal gjelde ved vurdering av ny, fornybar energi. Retningslinjene er strenge når det gjelder hvilke miljøhensyn som må være ivaretatt. Låvi er etter vårt syn i tråd med disse føringene.

3.6.3 Kommunale planer

Kommuneplanens arealdel
Kommuneplanens arealdel for Aurland kommune for perioden 2008 – 2020 er fortsatt gjeldende. Det pågår en prosess med rullering av denne, med forventet vedtak i 2026. Låvi kraftverk berører i hovedsak LNF-områder. Det vil bli søkt Aurland kommune om dispensasjon etter plan- og bygningsloven for midlertidig og/eller varig omdisponering av arealer, i de tilfellene planlagt arealbruk kommer i konflikt med gjeldende arealformål.

Reguleringsplaner som berøres av tiltaket
Følgende reguleringsplaner blir direkte berørt av planlagt arealbruk for Låvi kraftverk:

- Reguleringsplan for skytebanen på Låvi, vedtatt 25.01.2007.
- Reguleringsplan for massedeponi ved skytebanen på Låvi. (Under arbeid)
- Reguleringsplan for industriområde Vassbygdi, vedtatt 14.08.1986, med mindre endringer 03.12.2021. Arealet berøres av den planlagte boligriggen i Vassbygdi.

Som omtalt i kapittel 3.3.10 har vi tett dialog med Aurland kommune om samfunnsnyttig bruk av tunnelmasser. I forbindelse med mulig bruk av masser til turvei mot Flåm er følgende reguleringsplaner relevante:

- Reguleringsplan for gang- og sykkelveg mellom Vangen og Heggvikji, vedtatt 20.06.2013.
- Reguleringsplan turveg Heggvikji – Bøen, vedtatt 16.06.2016.

Kommunedelplaner og temaplaner
Følgende kommunedelplaner og temaplaner er særlig relevante for tiltaket:

- Sti og løypeplan for Aurland kommune, vedtatt 29.04.21.
- Kulturarven kommunedelplan for kulturminne, kulturmiljø og kulturlandskap 2024-2033, vedtatt 12.12.2024.
- Kommunedelplan næring 2014-2025, vedtatt 19.06.2014.
- Naturmangfoldsplan (under arbeid)

3.6.4 Verneplaner

Verneplan for vassdrag
Tiltaket berører ikke vernede vassdrag.

Verneplaner på land
Tiltaket berører ikke verneområder på land.

3.7 Nødvendige tillatelser

3.7.1 Søknad om konsesjon etter vassdragsreguleringsloven

Hafslund Kraft AS søker om tillatelse etter vassdragsreguleringsloven § 3 for bygging av Låvi kraftverk. Kraftverket får eget inntak i Viddalsvatn og vil utnytte fallet herfra (HRV 930) og ned til Aurlandsfjorden. Det vil bli bygget ny vannvei, kraftstasjon i fjell med adkomst fra Låvi og utløpstunnel til Aurlandsfjorden. Kraftverket får en installert effekt på 610 MW, med en maksimal slukeevne på 75 m³/s.

3.7.2 Søknad om konsesjon etter energiloven

Hafslund Kraft AS søker om anleggskonsesjon etter energiloven § 3-1 for å bygge, eie og drive følgende elektriske anlegg:

- 2 stk. generatorer, hver med ytelse 355 MVA, til sammen 710 MVA og maskinspenning 15 - 20 kV
- 2 stk. transformatorer, hver med ytelse 355 MVA, til sammen 710 MVA og omsetning 15 – 20 kV / 420 kV
- 2 stk. stasjonstransformatorer med omsetning 15 – 20 kV / 0.4 kV
- 1 stk. stasjonstransformator med omsetning 22 kV / 0.4 kV.
- 2 stk ca. 5100 meter lange 420 kV kabelanlegg fra kraftstasjon til tilknytningspunkt i Aurland 1 koblingsstasjon.
- Nødvendig høyspennings kabel- og apparatanlegg

3.7.3 Søknad om ekspropriasjonstillatelse

Hafslund Kraft AS søker om tillatelse til ekspropriasjon av nødvendige arealer og rettigheter for bygging og drift av tiltaket som får konsesjon, jf. oreigningslova § 2 nr. 51. Vi antar at nr. 51 dekker alle formål som inngår i vannkraftprosjektet. For sikkerhets skyld søker vi likevel også om tillatelse etter nr. 19 og nr. 54. Det søkes samtidig om tillatelse til forhåndstiltredelse, jf. oreigningslova § 25.

Hafslund Kraft er i dialog og prosess med grunneiere og rettighetshavere med mål om å oppnå minnelige avtaler. Dersom disse forhandlingene ikke fører frem, så søkes det om tillatelse til ekspropriasjon av nødvendige arealer og rettigheter for bygging og drift av Låvi kraftverk.

Søknad om ekspropriasjon gjelder for eiendommer og rettighetshavere som blir berørt av tiltaket, jf. eiendomsoversikten i vedlegg 7.

3.7.4 Tillatelser og avklaringer etter annet lovverk

Energiloven
Det må etableres anleggskraft for anleggsområdene. Anleggsstrøm med spenning over 1 kV vil være konsesjonspliktig etter energiloven. Vi har opprettet dialog med områdekonsesjonær (Sygnir). Per nå er planen at de vil stå for strømforsyningen til anleggsstedene. Dette vil kunne gjøres i medhold av gjeldende områdekonsesjon.

Det faktiske behov i kraftmengde, effektbehov og spenningsnivå vil avklares i en senere fase.

Plan- og bygningsloven
Som omtalt under kapittel 3.3.10 har vi løpende og detaljert dialog med Aurland kommune om planene, også om andre forhold enn samfunnsnyttig bruk av masser. God koordinering mellom arbeidet med kommuneplanens arealdel og prosjektutviklingen for Låvi kraftverk kan gi gevinst for begge parter.

For arealbruk som ikke er i samsvar med gjeldende planstatus i kommunale arealplaner, vil det bli søkt om dispensasjon etter bestemmelsene i plan- og bygningsloven kap. 19.

Veglova
Statens vegvesen er orientert om planen for midlertidig avkjøring til E16 ved Onstad. Avkjøringen skal omsøkes og behandles etter veglova.

Anleggsvirksomheten i forbindelse med bygging av kraftverket vil medføre transport på offentlig vei som kan være søknadspliktig etter veglova. Vi vil i den grad det blir nødvendig søke vei-myndigheten om slik tillatelse.

Forurensningsloven
Hovedregelen i forurensningsloven er at ”vanlig” forurensning fra midlertidig anleggsvirksomhet er lov uten tillatelse, jf. § 8 første ledd. Hva som ikke er vanlig forurensning, og krever egen tillatelse med vilkår for utføring, vurderes i den enkelte sak. Dette vil bli avklart med Statsforvalteren i Vestland før arbeidene settes i gang. Veifyllingen i Vassbygdivatn vil falle inn under forurensningsforskriften § 22-4, og vil kreve tillatelse etter § 22-6.

Kulturminneloven
Vi er i dialog med Vestland fylkeskommune om omfanget av undersøkelser etter kulturminneloven § 9. Per nå har vi bedt fylkeskommunen om å utarbeide budsjett med sikte på å gjennomføre undersøkelsene i løpet av feltsesongen 2026. Fylkeskommunen forventer funn og behov for søknad om dispensasjon.

Annet
Tiltaket kan medføre behov for andre tillatelser og myndighetsavklaringer enn det som er beskrevet over. Dette vil bli avklart i forbindelse med utarbeidelse av detaljplan for miljø og landskap.

3.8 Kostnadsoverslag

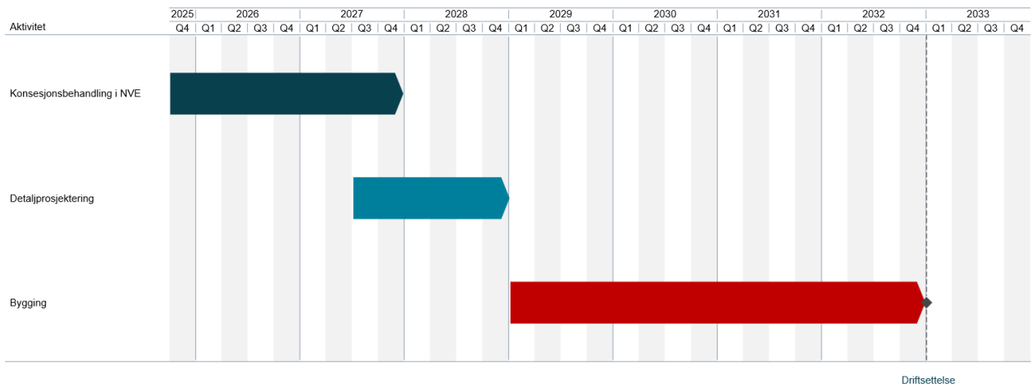
Utbyggingskostnader er estimert til ca. 4.5 mrd. kr. (2025-kr). Estimatet baserer seg på relevante sammenlignbare prosjekter og erfaringstall. Det er imidlertid usikkerhet knyttet til estimatet, blant annet relatert til råvarepriser og valutaeffekter.

Tabell 9: Kostnader Låvi kraftverk

Låvi kraftverk	mill. kr
Bygg og anlegg	2 100
Maskin og elektromekanisk utstyr	2 000
Administrasjon	400
Sum utbyggingskostnader	**4 500**

3.9 Fremdriftsplan

Fremdriftsplanen forutsetter oppstart av forprosjektering og igangsettelse av detaljplan for miljø og landskap parallelt med konsesjonsbehandling. Gitt rundt 4 års byggetid kan kraftverket da stå ferdig i 2033. Det påregnes noe tid etter driftsettelse for istandsetting av alle anleggsområder.



Figur 37: Fremdriftsplan

3.10 Fordeler og ulemper ved tiltaket

Dette kapittelet oppsummerer kort de største fordelene og ulempene ved tiltaket.

Fordeler
Låvi kraftverk vil tilføre 610 MW effekt til kraftsystemet, uten nye overføringer eller reguleringsmagasiner.

Kraftverket har alle kjennetegn på et godt effektkraftprosjekt: Stor fallhøyde, utløp i sjø, stort inntaksmagasin og nærhet til nettilknytning.

Låvi kraftverk vil tilby økt effekt til samfunnet innenfor korte tidsintervaller (morgen og kveld), men også med mellomlang tidshorisont, eksempelvis ved langvarig høytrykk vinterstid, samtidig som miljøkonsekvensene er akseptable.

I et systemperspektiv vil Låvi kraftverk bidra til å legge til rette for integreringen av flere ureguler-bare energikilder i systemet, som det er stort behov for gjennom det grønne skiftet.

Bygging av Låvi kraftverk vil tilgjengeliggjøre masser til samfunnsnyttige prosjekter lokalt.

Ulemper
Prosjektet vil medføre at store mengder tunnelmasse vil legges i permanente massedeponier. Det er deponiene på Låvi og i Vassbygdi som gir de største negative konsekvensene, særlig for naturmangfold og landskap. Gjennom prosjektutviklingen er omfanget av naturtyper som blir berørt vesentlig redusert. Det er likevel ikke mulig å unngå at noen naturtyper blir berørt.

Støy fra anleggsaktiviteten og anleggstrafikk vil være en midlertidig, men betydelig ulempe for lokalbefolkningen.

4 Fysiske forhold

4.1 Hydrologisk grunnlag

NVEs veileder og krav til hvordan det hydrologiske grunnlaget skal framstilles er best tilpasset ny utbygging i urørte områder. En del av det som etterspørres i veilederen er lite eller ikke relevant for å kunne ta stilling til om det kan gis konsesjon til bygging av et rent effektkraftverk som Låvi, og som kun berører eksisterende, konsesjonsgitte magasin og elvestrekninger. Veilederen er fulgt så langt den passer, men i det følgende har vi fokusert på å gjøre rede for størrelser og forhold som er relevante for å gi et best mulig bilde av de hydrologiske endringene som kan følge av dette O/U-prosjektet.

Med Låvi kraftverk vil tappekapasiteten fra Viddalsvatn øke. Dette kan påvirke vannstanden i Viddalsvatn og mønsteret for ferskvannstilførsel til Aurlandsfjorden. Driftsvannføringen fra Aurland 1 til Vassbygdivatn vil bli redusert. I Aurlandselvi nedstrøms Vassbygdivatnet er det fastsatt relativt sett (til andre regulerte vassdrag) høye krav til minstevannføring i gjeldende manøvrerings-reglement, som nå er oppe til ny vurdering gjennom pågående revisjonssak. Sommerdrift i Aurland 1 medfører i dag at vannføringen i Aurlandselvi suppleres og varierer på toppen av minste-vannføringskravet i den perioden reguleringsluka i utløpet av Vassbygdivatnet står åpen (1. mai til medio september) og Aurland 4 Vangen står. Låvi kraftverk kan føre til større eller mindre endringer i dette, avhengig av driftsstrategi.

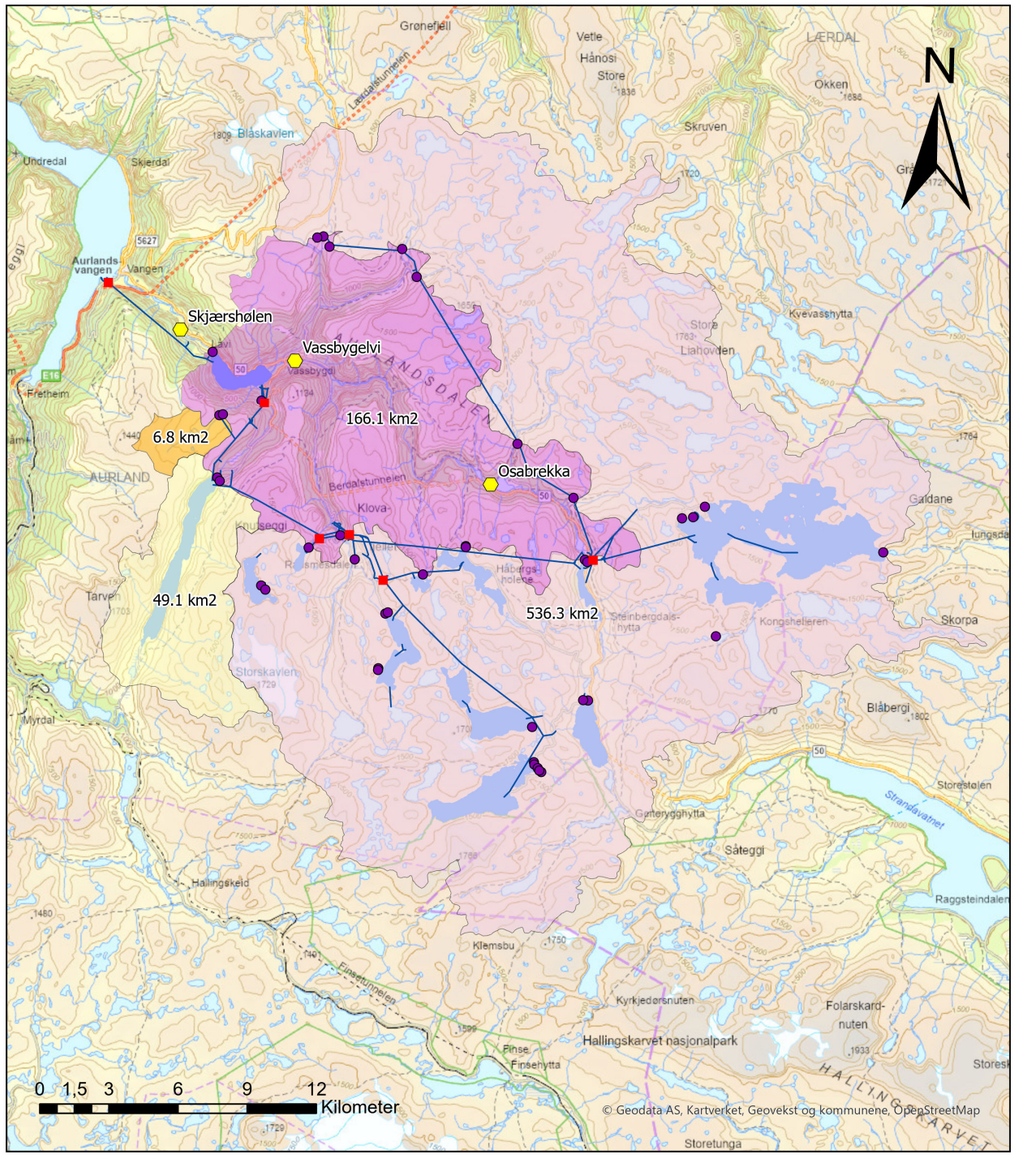
Av pedagogiske hensyn har vi i det videre valgt å dele inn i et kapittel for hver av vannforekomste-ne som kan få endret hydrologi som følge av Låvi kraftverk: Viddalsvatn, Vassbygdivatnet, Aurlandselvi nedstrøms Vassbygdivatnet og Aurlandsfjorden. Både dagens hydrologi, forventede endringer i vannstander og vannføringer og vurdering av minstevannføring er omtalt for hver vannforekomst i den grad det er relevant. Flommer, grunnvann, vanntemperatur/isforhold/ lokalklima og erosjon og sedimenttransport er beholdt som egne kapitler i tråd med NVEs veileder, hvor alle vannforekomstene vurderes samlet. Hydrologien i Aurlandsvassdraget er svært godt kjent etter over 50 år med kraftverksdrift og målestasjoner med tilhørende lange serier.

NVE har ingen egne målestasjoner i Aurlandsvassdraget. Nærmeste målestasjoner til NVE er plassert i vassdragene Flåm og Lærdal. Låvi-prosjektet vil derfor ikke påvirke stasjonsnettverket til NVE. De viktigste målestasjonene som driftes av Hafslund Kraft i Aurland er vannføringsmålingene for kontroll av minstevannføring ved Osabrekka nedstrøms Vetlebotnvatn og Låvisbrua nedstrøms Vassbygdivatn. I tillegg måles vannføringen i Aurlandselvi rett oppstrøms Vassbygdivatn. Vanntem-peratur måles flere steder i vassdraget, både av oss og av NVE. En av temperaturloggerne til NVE ligger nær Låvisbrua, ved et målepunkt kalt Skjærshølen.

4.1.1 Viddalsvatn

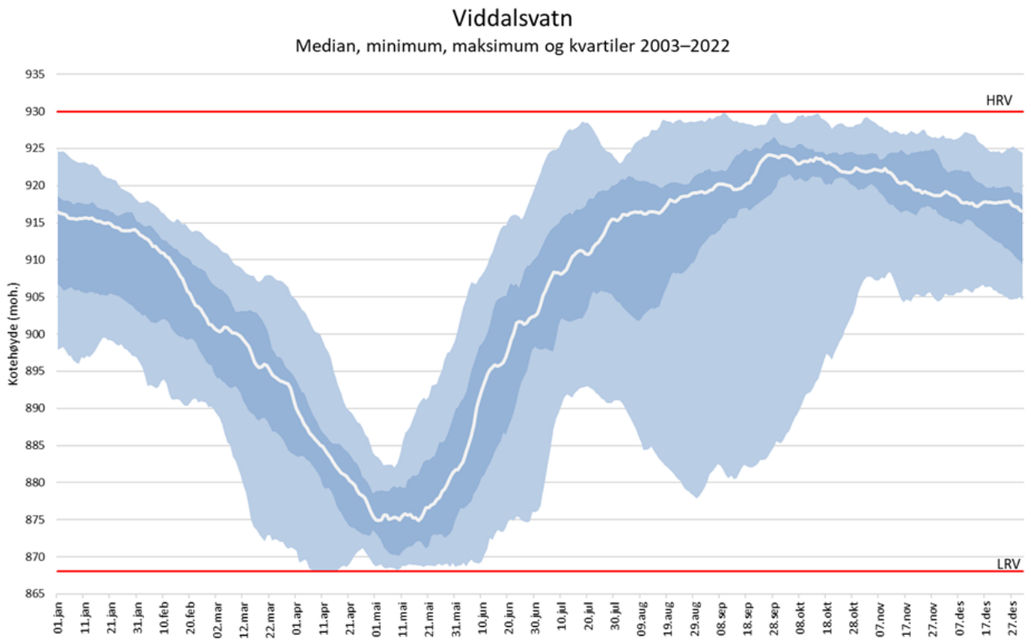
Låvi kraftverk vil ha inntak i Viddalsvatn, slik Aurland 1 har i dag. Vannressursen som utnyttes er alt vann som tilføres Viddalsvatn. I tillegg til tilsig fra lokalfeltet til Viddalsvatn, kommer dette vannet fra et utall større og mindre overførte delfelt og reguleringsmagasin, som beskrevet i kapittel 2.3.

Formålet her er å gjøre rede for det hydrologiske grunnlaget for Låvi kraftverk. For dette formålet har vi sett det som mest hensiktsmessig å slå sammen alle delfeltene som til syvende og sist over-føres til Viddalsvatn via utløpstunnelen fra Aurland 2 og Reppa kraftverk, og presentere dem samlet, som ett stort felt. Det uregulerte lokalfeltet til Viddalsvatn og bekkefeltet fra Tvinna er presentert som egne delfelt. Se figur 38.

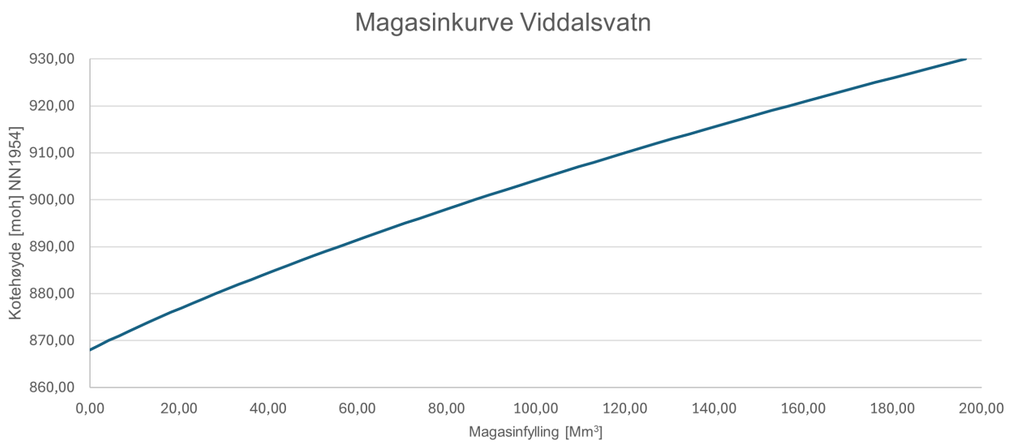


Figur 38: Ressursgrunnlag for Låvi og Aurland 1 kraftverk

Dagens situasjon
Gjennomsnittlig årstilsig observert i perioden 1995-2024 er på 1049 Mm³. Herav kommer 958 Mm³ fra tilløpstunnel, inkl. Tvinna (samlet, regulert og overført felt), mens årstilsig fra lokalfeltet utgjør 91,2 Mm³. Viddalsvatn er regulert 62 meter. Forsidebildet gir et godt inntrykk av hvordan terrenget heller bratt nedover i magasinet på alle kanter. Mot bunnen av magasinet skrår sidene noe mer. På lave vannstander er magasinvolumet følgelig mindre pr. meter senkning enn på høye vannstander. Samme tappe- eller fyllingshastighet (m³/s) gir derfor raskere vannstandsendringer (cm/t) ved lav fyllingsgrad enn høy fyllingsgrad. Sammenhengen mellom magasinvolum og kotehøyde (magasinkurve) er vist i figur 40. Se også vedlagte magasinkart, som ble tatt opp før utbyggingen (vedlegg 6)



Figur 39: Fyllingskurve for Viddalsvatn 2003 - 2022 (Kilde: Revisjonsdokumentet for vilkårsrevisjonen i Aurlandsvassdraget)



Figur 40: Magasinkurve Viddalsvatn

Aurland 1 produserer svært sjelden på maksimal last. Total installert effekt er 840 MW. I de siste 10 årene har lasten vært over 800 MW i kun 0,2 % av tiden. I 5 % av tiden har lasten vært over 700 MW, og i 11 % av tiden har lasten vært over 600 MW.

Dette skyldes en blanding av varierende tekniske begrensninger, prisvariasjoner innad i døgnet, leveranse av systemtjenester og kjøp/salg i intradagmarkedet. Aurland 2 har tre aggregater, hvorav to med en slukeevne på 33 m³/s (LF) og ett med en slukeevne på 16 m³/s (HF). Kjøringen av Aurland 2 styres i all hovedsak av de samme faktorene som for Aurland 1. Tilløpet til Viddalsvatn korresponderer derfor tett med avløpet via Aurland 1. Samlet slukeevne i Aurland 2 og Reppa kraftverk er imidlertid noe lavere (85 m³/s) enn i Aurland 1 (112,5 m³/s).

Det er gjort en gjennomgang av observerte, raske vannstandsvariasjoner i Viddalsvatn for perioden 1993 – 2025. Det er plukket ut to eksempler på rask oppfylling og to eksempler på rask nedtapping, med tilhørende tilsig/tapping fra kraftverksdrift og lokaltilsig. Se vedlegg 20. Både ved nedtapping og oppfylling kan det være perioder med vannstandsendringer på rundt 10 cm per time. De raskeste vannstandsendringene vi fant var ved oppfylling.

De siste 5 årene har det vært store endringer i kraftmarkedene. Prisvariasjonen i spotmarkedet har økt og volum og pris i reservemarkedene har økt i takt med introduksjonen av mer vindkraft og solkraft, samtidig som Norge har fått en sterkere forbindelse til Europa gjennom mellomlandsforbindelser. Vi ser at regulerbare kraftverk kjøres på en annen måte nå enn hva de gjorde før 2021. Dette fører også til en endret magasindisponering. I perioder med vedvarende høye priser, vil kraftverkene gå tilsvarende mye på høy last og magasinene kjøres fortere ned enn tidligere. Samtidig er det også lengre perioder enn før med lave priser, hvor regulerbar vannkraft står stille eller roterer på lav last. Det er også blitt mindre forutsigbarhet i når høye og lave priser inntreffer. Disse forholdene har påvirket manøvreringen av Viddalsvatnet (og andre magasin) uavhengig av Låvi kraftverk, og vil også gjøre det framover. Det er grunn til å tro at utfallsrommet for magasinmanøvrering vil øke ytterligere.

Forventede endringer etter bygging av Låvi
Utbyggingen av Låvi vil ikke tilføre mer vann i magasinet totalt. Det er den samme vannmengden som skal fordeles utover året. Hovedmønsteret vil fortsatt være at magasinet tømmes for vann i løpet av vinteren, slik at det er plass til å ta imot og lagre smeltevannet som kommer om våren og utover sommeren fra høyfjellet. Låvi bygges ikke for å kunne endre den overordnede magasindisponeringen, men for å kunne levere mer effekt i kortere tidsrom. I den grad sesongdisponeringen av Viddalsvatn endres i framtida, vil det ikke være Låvi i seg selv som er den primære driveren for dette. Det er mulig å endre sesongdisponeringen av Viddalsvatn med dagens kraftverk. Oppstrøms Viddalsvatn ligger også et omfattende reguleringssystem med 12 reguleringsmagasin (inkludert Alvsvatnet), som sikrer kontinuerlig etterfylling.

Hensikten med økt installert effekt og økt tappekapasitet er å kunne øke tappingen/ effektleveransen i korte tidsrom innenfor et døgn. I lengre perioder med særlig høyt effektbehov, f.eks. i kuldeperioder, kan dette gjøres mange døgn i strekk. Samfunnsbehovet for kraftproduksjon med disse egenskapene er sterkt økende. Siden den totale, disponible vannmengden er den samme, må dette balanseres ved at turbinene også står eller bare roterer på lav last i tilsvarende lengre perioder enn før. Fyllingskurven for Viddalsvatn kan med det endre fasong i enkeltårene og bli mer «trappetrinnsformet», men vil likevel ligge innenfor dagens variasjonsbredde, vist i figur 39.

Låvi kraftverk vil innebære at maksimal tappekapasitet fra Viddalsvatn gjennom kraftverksdrift vil øke fra dagens 112,5 m³/s til 187,5 m³/s. Dette øker den fysiske muligheten til å tappe ned magasinet raskere enn i dag.

Det er gjort en beregning av hvor raske vannstandsendringene i Viddalsvatn kan bli, avhengig av hva magasinvannstanden er i utgangspunktet, ved tre ulike tappehastigheter. Resultatene er vist i tabell 10. I en normalsituasjon vil alltid driftsvannføringen i Aurland 2 være korrelert med Aurland 1. Det vil si at høy kjøring i Aurland 1 og gir høy kjøring i Aurland 2. Hvordan vannstandsvariasjonene i Viddalsvatn faktisk vil endre seg over kortere og lengre tidsrom, sammenlignet med i dag, vil avhenge av flere faktorer.

Tabell 10: Scenarier for vannstandsendring (tapping)

Scenario A	
Driftsvannføring Aur 1 og Låvi: 180 m^3/sek	
Driftsvannføring Aur 2 og Reppa: 70 m^3/sek	
Viddalsvatn Kotehøyde [m]	**Viddalsvatn Vannstandsendring [cm/time]**
930	9,7
915	10,8
900	12,5
885	14,3
870	18,8

Scenario B	
Driftsvannføring Aur 1 og Låvi: 135 m^3/sek	
Driftsvannføring Aur 2 og Reppa: 50 m^3/sek	
Viddalsvatn Kotehøyde [m]	**Viddalsvatn Vannstandsendring [cm/time]**
930	7,5
915	8,3
900	9,6
885	11,1
870	14,5

Scenario C	
Driftsvannføring Aur 1 og Låvi: 90 m^3/sek	
Driftsvannføring Aur 2 og Reppa: 35 m^3/sek	
Viddalsvatn Kotehøyde [m]	**Viddalsvatn Vannstandsendring [cm/time]**
930	4,8
915	5,4
900	6,2
885	7,2
870	9,4

Scenario A er ekstremscenariet, og kan forventes i omtrent like stort omfang som kjøring på maks last i Aurland 1 i dag, noe som altså har skjedd i 0,2 % av tiden de siste 10 årene. Kjøring på maks last i Aurland 1 og Låvi samtidig betinger at alle de 5 aggregatene er tilgjengelige og driftsklare, at markedet er oppregulert (altså at Statnett tar i bruk forhåndsinnkjøpte reserver for å gjenopprette balanse i nettet), og i tillegg at Statnett fullt ut aktiverer reservene som er tilgjengelig i Aurland 1 og Låvi. En oppreguleringsperiode varer sjelden mer enn noen timer av gangen. Kjøring av alle de tre aggregatene i Aurland 1 om vinteren (når reguleringsluka i Vassbygdivatn er lukket) betinger også at Aurland 4 Vangen (1 aggregat med maks slukeevne på 90 m³/s) er tilgjengelig, samt tilstrekkelig buffervolum i Vassbygdivatn, slik at større overløp fra Vassbygdivatn og miljøskade i Aurlandselvi unngås. Sannsynligheten for at alle de ovennevnte betingelsene er oppfylt samtidig er liten.

Magasinvannstanden i Viddalsvatn er lavest om våren. I denne perioden er behovet for magasinkraftverk og effektleveranse normalt mindre, og prisene i kraftmarkedene er ofte lave. På denne tiden (smelteperioden) prioriteres oppfylling av magasinene. Nettopp derfor blir planlagt, årlig vedlikehold (revisjon) av aggregatene gjerne lagt til denne perioden. Mindre behov for effekt og færre tilgjengelige aggregater gir svært lav sannsynlighet for full drift og tappehastighet som i scenario A på lave vannstander.

Det er også slik at når vannstanden i magasinet synker, så stiger vannverdien for restmagasinet. Dermed skal det høye priser til for å utløse produksjon i Aurland 1 og Låvi på lave magasinvannstander. Dette vil fungere som en ytterligere demper for raske vannstandsreduksjoner ved lav magasinvannstand.

Som nevnt kjøres Aurland 2 og Reppa etter samme mønster som Aurland 1. Magasinvannet som utnyttes i Aurland 2 vil alltid ha lavere vannverdier enn magasinvannet i Viddalsvatn, og produksjon vil alltid utløses i Aurland 2 før Aurland 1. Derfor vil Aurland 2 i en normalsituasjon alltid kjøre når Aurland 1 kjører. Dette vil ikke endre seg med Låvi. Det vil kun være i feilsituasjoner at alle aggregatene i Aurland 2 vil stå samtidig som Aurland 1 og Låvi kjøres.

Scenario B er ganske nær den reelle situasjonen vi forventer på en typisk vinterdag i de periodene på døgnet det kjøres på høyeste last i Låvi og Aurland 1. En samlet driftsvannføring på 135 m³/s betinger at begge aggregatene i Låvi og to av aggregatene i Aurland 1 går på 90 % av maks last, eller tilnærmet for fullt. De samme mekanismene gjelder for dette scenariet som for scenario A: Det vil kun bli kjørt på maksimal last i korte tidsintervall og sannsynligheten for at fire aggregater kjøres på fullt er lav i utgangspunktet og særdeles lav ved lave vannstander i Viddalsvatn.

Scenario C er i praksis lik dagens situasjon i perioder hvor Aurland 1 kjøres opp mot maksimal kapasitet.

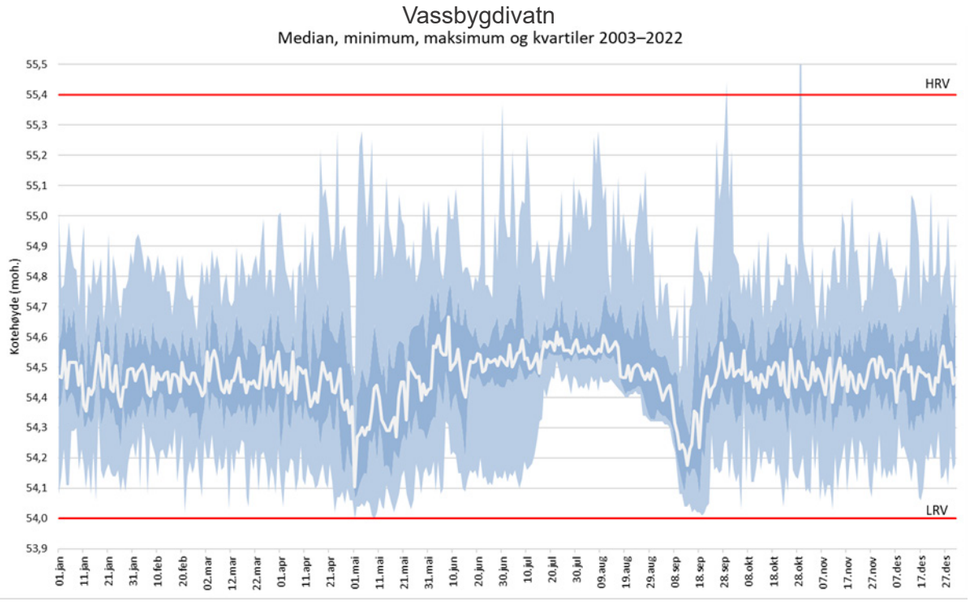
Oppsummert kan vi anslå at hastigheten på vannstandsreduksjoner som normalt kan oppleves i Viddalsvatn i perioder i løpet av et døgn trolig vil øke fra ca. 5 - 6 cm/t i dagens situasjon til ca. 8 - 10 cm/t etter bygging av Låvi kraftverk. Enkelttimer med raskere vannstandsreduksjoner vil forekomme.

4.1.2 Vassbygdivatn

Vassbygdivatn får tilført vann fra Aurland 1 (driftsvannføring) og fra restfeltet. Nesten alt resttilsig til Vassbygdivatn tilføres via Vassbygdelvi. I tillegg kommer restfeltet til Grimsetelvi nedstrøms Viddalsvatn, restfeltet nedstrøms inntaket i Tvinna og noen mindre bekkefelt. Alt resttilsig til Vassbygdivatn er slått sammen til ett delfelt.

Dagens situasjon
Vassbygdivatn er bare regulert med 1,4 m, har et magasinvolum på 2,4 Mm³ og med det en magasinprosent på bare 1,2. Vannet er ikke et reguleringsmagasin i tradisjonell forstand, med formål om å lagre vann fra sommersesongen til vintersesongen, men fungerer, som beskrevet i kapittel 2.5, som et buffermagasin for kraftverksdriften i Aurland 1 og Aurland 4 Vangen. Ved hjelp av reguleringen av Vassbygdivatnet og kjøring av Vangen kraftverk unngår man høy og varierende vannføring i Aurlandselvi om vinteren som følge av kraftverksdriften i Aurland 1. Noe som ville vært negativt for fisk og annet liv i elva.

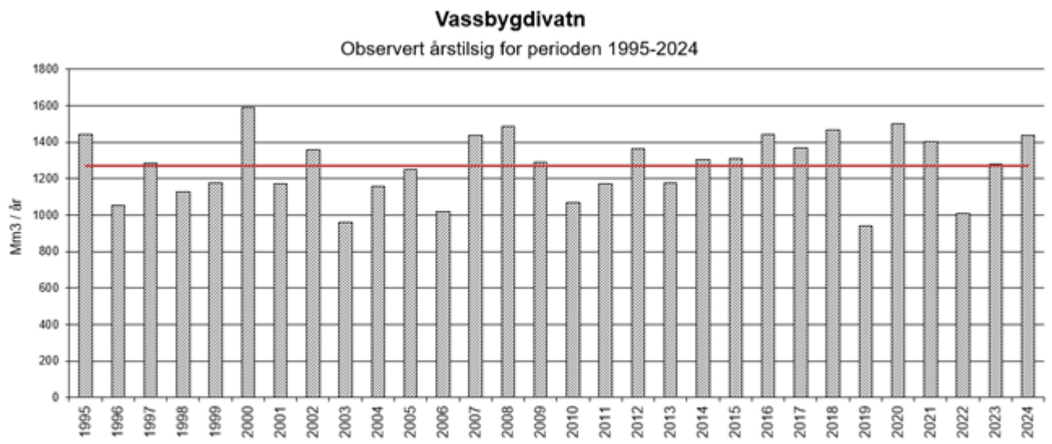
Figur 41 viser at vannstanden i Vassbygdivatnet normalt varierer innenfor et bånd på 20-30 cm. Vatnet er regulert ved en klappeluke i utløpet, som kan legges helt flatt ned. Av hensyn til fiskevandring er luka helt åpen i perioden 1. mai til medio september. Når luka skal åpnes eller lukkes må vannstanden i Vassbygdivatnet senkes så mye som mulig. Dette vises tydelig på fyllingskurven.



Figur 41: Fyllingskurve Vassbygdivatn for 2003 - 2022 (Kilde: Revisjonsdokumentet for vilkårsrevisjonen i Aurlandsvassdraget)

Figur 42 viser observert årstilsig til Vassbygdivatn for perioden 1995-2024. I denne perioden var årstilsiget lavest i 2019 med 943 Mm³ og størst i 2000 med 1588 Mm³.

2005 ligger akkurat på gjennomsnittet for årstilsig for perioden (rød strek i figuren). 2005 er også valgt ut som et normalt hydrologisk værår for produksjonsberegningene som er gjort i kapittel 3.4.2. I 2005 passerte det 1267 Mm³ vann gjennom Vassbygdivatnet, hvorav 218 Mm³ var uregulert tilsig og 1049 Mm³ var regulert (vannforbruk i Aurland 1). Det uregulerte tilsiget utgjorde da 17 % av totalen.



Figur 42: Observert årstilsig (restfelt + Aurland 1) til Vassbygdivatn for perioden 1995-2024. Rød strek viser gjennomsnittet for perioden.

Alt vann fra det naturlige nedbørfeltet ender opp i Vassbygdivatnet, men med reguleringene er mye av tilsiget forskjøvet fra sommer til vinter. I tillegg tilføres vannet nå direkte fra høyfjellet i form av driftsvannføring fra Aurland 1.

Forventede endringer etter bygging av Låvi
For de årene det er simulert produksjonsberegninger (kapittel 3.4.2), ligger andelen vann fra Viddalsvatn som vil bli brukt i Låvi på 52-55 %. Dersom vi legger til grunn at 55 % av vannet fra Viddalsvatn går gjennom Låvi, ville produksjonsvannføringen gjennom Aurland 1 blitt redusert til 439 Mm³ i normalåret 2005. Inkludert resttilsiget ville totalt 657 Mm³ vann passert gjennom Vassbygdivatn. Med andre ord ville årstilsiget til Vassbygdivatnet i 2005 ha blitt redusert med 52 %. Andelen uregulert tilsig ville ha økt fra 17 % til 33 %.

På bakgrunn av resultatene fra fagutredningen om konsekvenser for fisk og bunndyr i anadrom del av Aurlandsvassdraget ved bygging av nytt kraftverk i Låvi, legger vi opp til en driftsstrategi hvor vi prioriterer opplastning av to tilgjengelige aggregater i Aurland 1 i sommersesongen (1. mai – medio september), før eventuell opplasting av tilgjengelige aggregater i Låvi kraftverk. Se kapittel 6.3.1. Dette vil gi tilførsel av driftsvann fra Aurland 1 som i praksis vil være tilnærmet lik dagens situasjon. Endringen i vanngjennomstrømmingen i Vassbygdivatnet blir derfor marginal i sommerperioden.

I perioden når reguleringsluka i Vassbygdivatnet er stengt, Vangen kraftverk er i drift og kravet til minstevannføring er på vinternivå (3 m³/s), vil aggregatene i Låvi være prioritert over Aurland 1 for kraftproduksjon/effektleveranser. Som forklart i kapittel 3.4.1 vil Aurland 1 imidlertid i stor grad bli kjørt parallelt med Låvi. Det overordnede fordelingsmønsteret over året blir nødvendigvis likt tappemønsteret fra Viddalsvatn, og vil altså ikke bli nevneverdig endret sammenlignet med i dag. Over det/de enkelte døgn og uker vil kraftproduksjonen og tilførsel av driftsvann til Vassbygdivatnet bli mer konsentrert til periodene med aller størst effektbehov, samtidig som periodene uten nevneverdig tilførsel av driftsvann kan bli lengre enn i dag.

4.1.3 Aurlandselvi

Dagens situasjon
For å sette dagens vannføringsregime i Aurlandselvi i perspektiv, har vi innledningsvis modellert ulike hydrologiske størrelser for restfeltet til Vassbygdivatnet, samt for hele feltet til Vassbygdivatnet i uregulert tilstand (tabell 11). Vi ser at kravet til minstevannføring om vinteren (3 m³/s) er omtrent dobbelt så høyt som vannføringer man måtte regne med i lavvannsperiodene før regulering. I en periode om sommeren (16. juli–15. august) er pålagt minstevannføring i dag 30 m³/s. Dette er 75 % av middelvannføringen i uregulert tilstand. «Restfelt Vassbygdivatn» viser hvilken middel- og lavvannføring det uregulerte restfeltet, nedstrøms alle inntakspunktene, bidrar med i dagens situasjon.

Tabell 11: UREGULERT RESTTILSIG TIL VASSBYGDIVATN
Kilde: Nevina og NVE Atlas

Felt	Areal km2	Middeltilsig [Mm³/år]	Middel-vannføring [m³/s]	Alm. lavvannf. [m³/s]	5-persentil sommer [m³/s]	5-persentil vinter [m³/s]
Restfelt Vassbygdivatn	168	255	8,08	0,50	2,78	0,35
Før regulering	760	1277	40,5	1,67	10,80	1,14

I det videre forutsetter vi at beskrivelsene vi har gjort i kapittel 2.5 (dagens driftsmønster) er kjent.

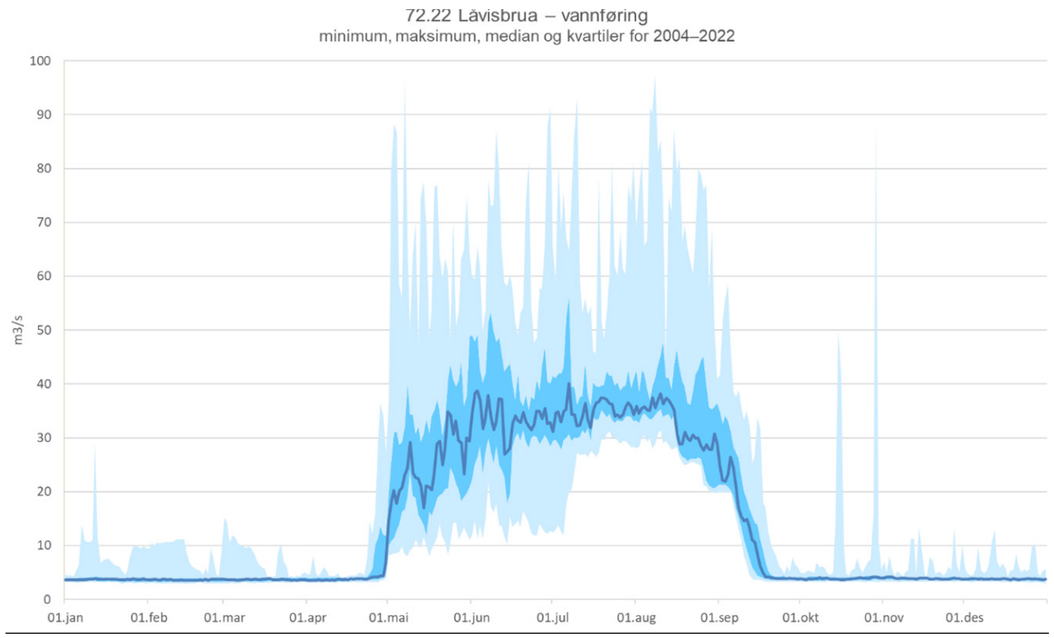
I Aurlandselvi nedstrøms Vassbygdivatn har det vært vannføringsmålinger siden 1908 ved vannmerke 72.7 Vassbygdvatn (juni 1908–august 1980) og senere ved målestasjon 72.22 Låvisbrua (fra august 1990). I en periode hadde både NVE og Hafslund Kraft målestasjoner her. I dag er det bare Hafslund Kraft som har kontinuerlig måling av vannføring på dette punktet. Minstevannføringsslippet kontrollmåles her.

Median observert vannføring ved Låvisbrua gjennom året, med kvartiler, for perioden 2004-2022 er vist i figur 43. Laveste og høyeste vannføring som er målt på den aktuelle datoen i denne perioden, gir kurven som avgrenser de lyseblå feltene over og under. Kurven for de laveste målte vannføringene har sterk sammenheng med pålagt minstevannføring gjennom året. I perioden 2003-2006 ble det gjennomført en prøveperiode med blant annet redusert minstevannføringsslipp i perioden 16. juni–10. juli (fra 25 til 10 m³/s). Dette sees tydelig i figuren. Kurven for de høyeste målte vannføringene om sommeren gir en indikasjon på hvor viktig Aurland 1 er for kraftsystemet ved å levere nødvendig effekt også om sommeren.

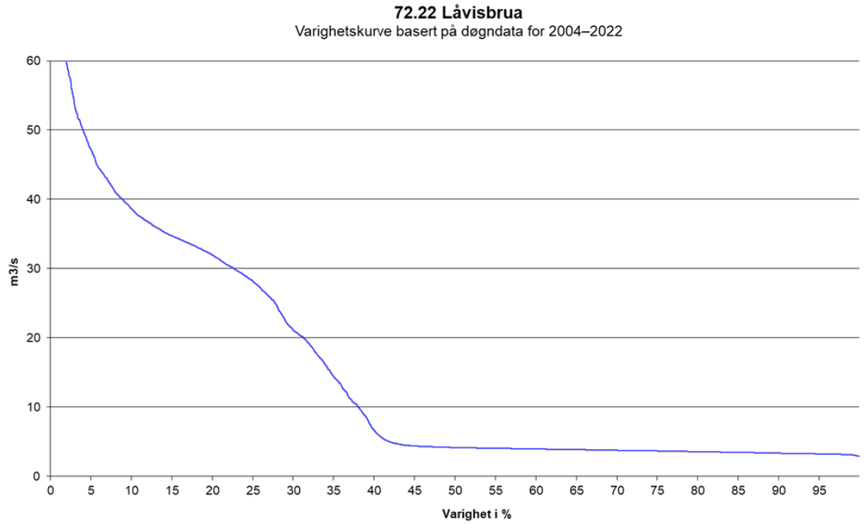
Varighetskurve for ulike, observerte vannføringer i dag er vist i figur 44.

Det aller meste av vannet som tilføres Vassbygdivatnet via Aurland 1, går videre som driftsvannføring i Aurland 4 Vangen kraftverk. En andel av vannet går som minstevannføring i Aurlandselvi, jf. gjeldende manøvreringsreglement.

I store deler av perioden hvor reguleringsluka er åpen, og Aurland 4 Vangen står, er det relativt sett høye krav til minstevannføring; mellom 25 og 30 m³/s. Dette er vesentlig høyere enn påregnelig lavvannføring i uregulert tilstand - 5-persentilen for sommerhalvåret er 10,8 m³/s - og innebærer at minst ett aggregat i Aurland 1 må være i drift/rotere hele sommeren for å oppfylle kravet. Som tidligere beskrevet, har dette gitt grunnlag for at Aurland 1 leverer systemtjenester også om sommeren. For å ha nok fleksibilitet til å møte den løpende etterspørselen, roterer normalt to av aggregatene. Levering av effekt innebærer at vannføringen i Aurlandselvi suppleres tilsvarende «på toppen» av minstevannføringskravet.



Figur 43: Median vannføring (blå strek) ved Låvisbrua målestasjon med kvartiler (mørkere blå omhylling), samt laveste og høyeste målte vannføring (lys blå omhylling) for perioden 2004–2022 (Kilde: Revisjonsdokumentet for vilkårsrevisjonen i Aurlandsvassdraget)



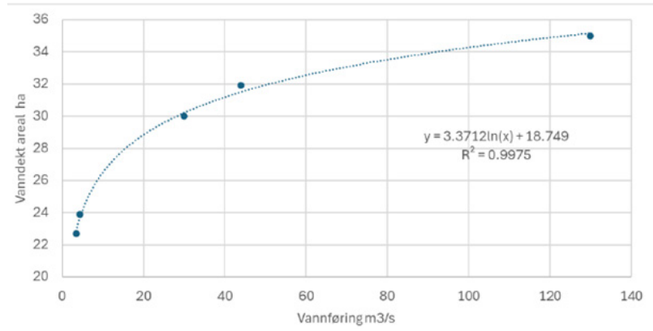
Figur 44: Varighetskurve for observerte vannføringer ved Låvisbrua målestasjon (Kilde: Revisjonsdokumentet for vilkårsrevisjonen i Aurlandsvassdraget)

I den perioden reguleringsluka er stengt er kravet til minstevannføring 3 m³/s. Dette vannslippet reguleres og kontrolleres nøyaktig via fisketrappa. Trappa har fjernstyrt reguleringsluke i hvert trinn, slik at lukeåpningene/vanndybden justeres automatisk i hele trappa med varierende vannstand i Vassbygdivatnet. Vannføringen i Aurlandselvi målt ved Låvisbrua ligger normalt stabilt mellom ca. 3,5 og 4 m³/s i denne perioden.

Figur 47 viser observerte vannføringer målt ved Låvisbrua i enkeltår med våt, middels og tørr sommer, sammen med en modellering av hvordan vannføringen kan bli med Låvi kraftverk. Observerte vannføringer tilsvarer 0-alternativet, og er kalt scenario 0 (S0 – gul kurve). Vi viser til nærmere omtale av disse figurene nedenfor.

Vanndekt areal

Sammenhengen mellom vannføring og vanndekt areal i Aurlandselvi har vært beregnet i flere sammenhenger, og er blant annet diskutert i Ugedal m.fl. (2019[1] og 2023[2]) og Pulg m.fl. (2023)[3]. Eksisterende datagrunnlag er i fagutredningen om konsekvenser for fisk og bunndyr (vedlegg 11) brukt til å etablere en logaritmisk sammenheng, vist i figur 45. Denne sammenhengen ligger til grunn for vurderingene som er gjort i fagutredningen.



Figur 45: Vanndekt areal (ha) vs. vannføring (m³/s) i Aurlandselvi. Kilde: Pulg m.fl. 2025 (vedlegg 11)

Forventede endringer etter bygging av Låvi

For å illustrere hvordan vannføringen i Aurlandselvi kan bli påvirket av Låvi kraftverk, har vi sett nærmere på enkeltår med normal (2014), tørr (2019) og våt sommer (2007). Se figur 47. Vi har valgt å se isolert på vannføringsforholdene om sommeren, fordi det kun er i denne perioden det potensielt kan bli endringer. Dersom vi hadde valgt ut normalt, tørt og vått år ved å se på året totalt sett, så ville det ført til valg av andre værår, som i kapittel 3.4.2.

Låvi kraftverk vil ikke medføre endringer i vannføringen i Aurlandselvi i den perioden reguleringsluka er stengt (medio september – 30. april). I denne perioden ligger alle kurvene i figur 47 oppå hverandre, og fargen på kurven blir derfor brun.

Bygging av Låvi vil heller ikke endre på det faktum at ett aggregat i Aurland 1 må være i drift i praktisk talt hele perioden med åpen reguleringsluke, for å oppfyllet kravet til minstevannføring. Når dette aggregatet likevel roterer, vil det også bli brukt til oppregulering ved effektbehov, som i dag. Minstevannføringen i Aurlandselvi vil derfor uansett bli supplert med en del vann utover minstevannføringen, også etter Låvi. Med ett roterende aggregat i Aurland 1 vil dette supplementet være begrenset oppad til maksimal slukeevne i aggregatet, som er 37,5 m³/s. Tilsiget fra restfeltet kommer i tillegg.

Det er ofte behov for effektleveranser utover slukevnen til ett aggregat i Aurland 1. For å levere dette er det en prioriteringssak hvilke aggregater som skal lastes opp. Låvi vil ha høyere virkningsgrad, og høyere fall, mens opplastning av Aurland 1 vil føre til mer vann i Aurlandselvi.

[1] Ugedal, O., Pulg, U., Skoglund, H., Charmasson, J., Espedal, E.O., Jensås, J.G., Stranzl, S., Harby, A. & Forseth, T. 2019. Sjøaure og laks i Aurlandsvassdraget 2009-2018. Reguleringseffekter, miljødesign og tiltak – NINA Rapport 1716. Norsk institutt for naturforskning

[2] Ugedal, O., Pulg, U., Espedal, E.O., Jensås, J.G., Postler, C., Skoglund, H. & Stranzl, S. 2023. Bestandsutvikling hos sjøaure og laks i Aurlandsvassdraget. NINA Rapport 2313. Norsk institutt for naturforskning.

[3] Pulg, U., Stranzl, S. Espedal, E. O. & Postler, C. 2023. Habitat og tiltak i Aurlandsvassdraget. Statusrapport 2022. NORCE LFI Rapport nr. 501.

Vi har modellert kjøring etter et driftsmønster om sommeren med ett roterende aggregat i Aurland 1 og opplasting av aggregatene i Låvi ved behov for effektleveranser utover det. Simuleringene tar utgangspunkt i det justerte manøvreringsreglementet som foreslått i revisjonssaken. Vi har lagt til grunn en driftsstrategi hvor det roterende aggregatet i Aurland 1 skal benyttes fullt ut før aggregatene i Låvi reguleres opp. Dette driftsmønsteret er kalt scenario 1 (S1) og er illustrert ved den blå kurven i figur 47. I mye av tiden overlapper den blå kurven med dagens situasjon (S0 - gul kurve). Dette vises ved at kurven får grønn farge. Grønn farge på kurven viser dermed perioder hvor det ikke vil bli nevneverdige endringer sammenlignet med i dag med denne driftsstrategien.

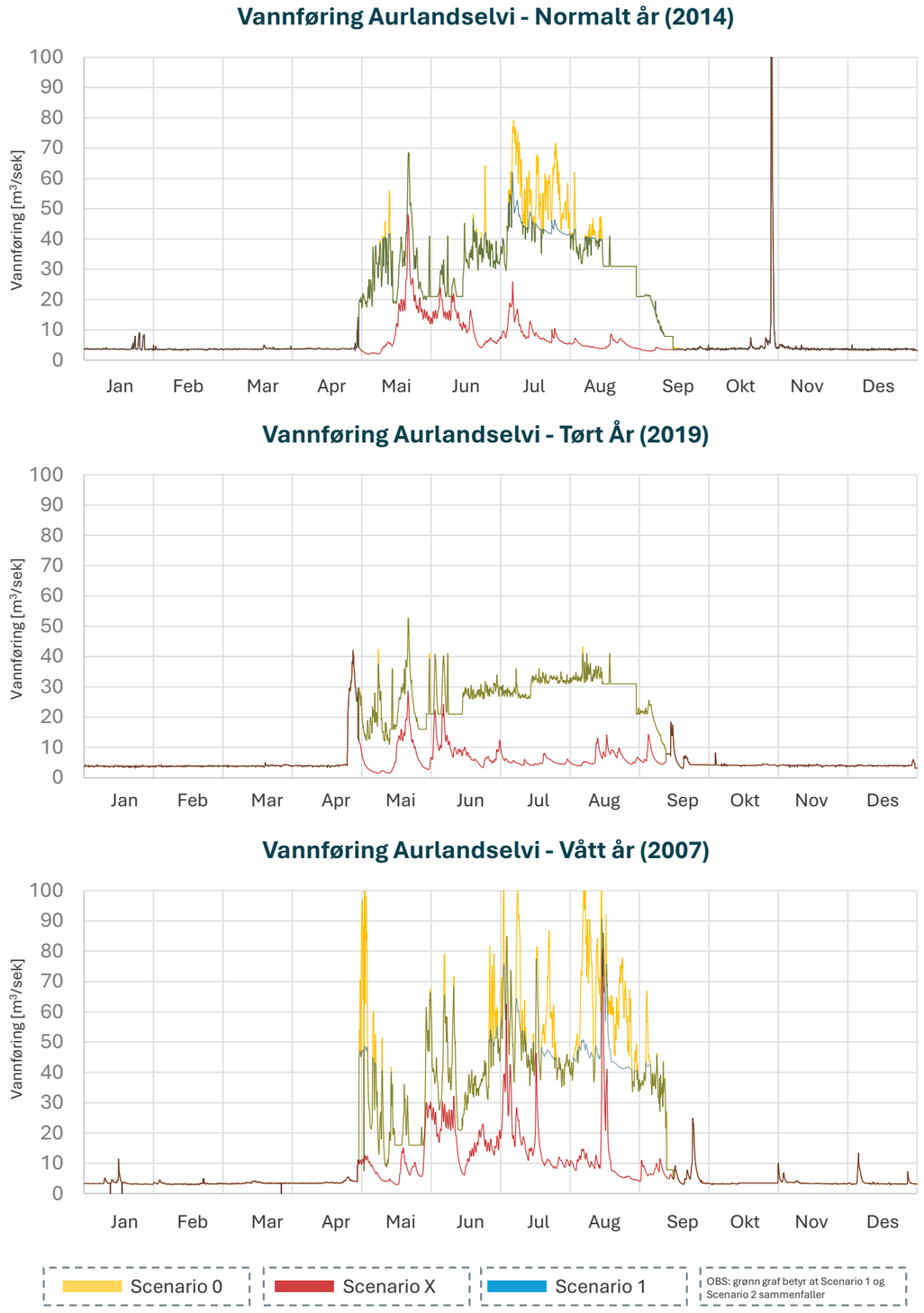
I tillegg har vi tatt med et hypotetisk scenario der Aurland 1 ikke kjøres i det hele tatt om sommeren (SX – rød kurve). I et slikt scenario ville vannføringen i Aurlandselvi bestått av kun tilsig fra restfeltet. Dette scenarioet illustrerer godt hvor mye driftsvann fra Aurland 1 som må til for å oppfylle kravet til minstevannføring. Videre har blandingsforholdet mellom resttilsig og driftsvann fra Aurland 1 betydning for vanntemperaturen. SX gir et visuelt inntrykk av dette blandingsforholdet. Dette kommer vi tilbake til i kapittel 4.5 (vanntemperatur, isforhold og lokalklima).

Driftsstrategien som ligger til grunn for de ulike scenarioene, i form av prioritert opplastingsrekkefølge på aggregatene sommerstid (1. mai – ca. 13. september), er vist i figur 46.

Alternativ	Beskrivelse	Aurland 1			Låvi	
		G1	G2	G3	G1	G2
Scenario X	Aurland 1 står. Vannføringen i Aurlandselvi vil kun bestå av tilsig fra restfelt Vassbygdivatn, uten tilskudd av driftsvann fra Aurland 1.	-	-	-	1	2
Scenario 0	Opptil 3 aggregater i Aurland 1 brukes til å etterkomme behov i kraftmarkedet, på toppen av minstevannføringskravet, før Låvi ev. startes. Dette er dagens situasjon.	1	2	3	4	5
Scenario 1	Som et minimum går aggregatet i Aurland 1 tilstrekkelig til å opprettholde pålagt minstevannføring i Aurlandselvi. Ved behov for levering av effekt på toppen av dette, benyttes aggregatet i Aurland 1 fullt ut (opptil 37,5 m^3/s), før aggregatene i Låvi reguleres opp.	1	4	5	2	3

Figur 46: Prioritert opplastningsrekkefølge (driftsstrategi) av aggregater i Aurland 1/Låvi ved tre ulike driftsstrategier sommerstid (1. mai - ca. 13. september).

Simuleringene viser at Låvi kraftverk ikke vil påvirke vannføringen i Aurlandselvi nevneverdig i typisk tørre somre.



Figur 47: Ulike simulerte vannføringsscenarier

I normalsommeren 2014 ligger observert vannføring (gul kurve) relativt ofte mellom 50 og 60 m³/s, i en kort periode mellom 70 og 80 m³/s. Ved driftsstrategien med ett roterende aggregat i Aurland 1 (blå kurve) ser vi at det ville blitt få episoder med vannføring over 45-50 m³/s. Vannføringen ville likevel ligget over middelvannføring i uregulert tilstand (40,5 m³/s) i en god del av tiden. For hele sommersesongen reduseres vannføringen ved S1 med ca. 2,4 m³/s i gjennomsnitt, eller med et totalt volum på 28 Mm³, sammenlignet med i dag (S0). Kraftproduksjon på dette vannvolumet i Låvi ville gitt en kraftgevinst i normalåret på ca. 3,3 GWh.

I den våte sommeren 2007 når observert vannføring noen ganger helt opp i 100 m³/s. På samme måte som i normalåret, ser vi at de maksimale vannføringene blir redusert ved driftsmønsteret som er modellert. Likevel ville vannføringen ved en god del tilfeller nådd over 60 m³/s, noen ganger over 80 m³/s, omtrent som i et observert normalår. For hele sommersesongen reduseres vannføringen ved S1 med ca. 6,4 m³/s i gjennomsnitt, og totalt reduseres vannvolumet som går i Aurlandselvi med 75 Mm³, sammenlignet med i dag (S0). Dette ville gitt en kraftgevinst i den våte eksempelsommeren på ca. 8,8 GWh.

Da revisjonsdokumentet ble skrevet, la vi til grunn at Låvi kraftverk ville bli prioritert for kraftproduksjon i perioden 1. mai – medio september, slik at vannføringen i Aurlandselvi ville bli redusert sammenlignet med i dag. Som omtalt i forrige kapittel (4.1.2 Vassbygdivatn), har vi etter nærmere utredning og vurdering sett at dagens driftsstrategi i hovedsak bør videreføres i sommerperioden. Dvs. at vi også etter at Låvi er bygget vil prioritere å laste opp to tilgjengelige aggregater i Aurland 1, for å svare på løpende etterspørsel etter effekt og systemtjenester. Dermed vil Låvi kraftverk ikke medføre nevneverdige endringer i vannføringen i Aurlandselvi i sommerperioden.

Vurdering av minstevannføring
Vi viser til kapittel 3.3.3. Vurdering av eventuell justering av gjeldende reglement og krav til minstevannføring bør skje i revisjonssaken, eventuelt ved parallell behandling av revisjonssaken og Låvi. Vurderingene rundt hva som er riktig *minstevannføring* i Aurlandselvi bør være de samme, med og uten Låvi kraftverk.

Som påpekt både i revisjonsdokumentet og her, er dagens krav til minstevannføring relativt høyt, sammenlignet med andre regulerte vassdrag med anadrom fisk, og i forhold til hydrologiske størrelser for uregulert tilstand det normalt tas utgangspunkt i ved fastsettelse av minstevannføring. I revisjonssaken har vi likevel foreslått et justert reglement som innebærer økt, samlet volum på minstevannføringsslippet i Aurlandselvi om sommeren, og som sikrer et minimum på 8 episoder med forhøyet vannføring for å stimulere til fiskevandring.

Figur 48: Reguleringsluka i utløpet av Vassbygdivatn i åpen posisjon.

Forslaget til justert reglement er lagt til grunn for simuleringene av hvordan ulike driftsstrategier kan påvirke vannføringen på toppen av minstevannføringskravet. Simuleringen av tørrår viser at bestemmelser om små «flommer» vil få betydning i slike situasjoner.

Endringene i vannføring i Aurlandselvi som potensielt kan følge av Låvi kraftverk gjelder altså vannføringer som overstiger minstevannføringskravet, og som styres av effektbehovet og kraftverksdriften. Vi fraråder sterkt å fastsette formelle restriksjoner for kraftverksdriften. Som det er gjort rede for, er planlegging og gjennomføring av løpende vedlikehold et puslespill. Forholdene og utgangspunktet er ikke de samme fra år til år, og revisjonsplanen må legges konkret for det enkelte år. Planen må også kunne justeres underveis. Uforutsette hendelser skjer. Selv om vi vil tilstrebe et driftsmønster som ligger nær opptil dagens situasjon sommerstid, vil det oppstå situasjoner hvor tilgjengeligheten i Aurland 1 er begrenset og vi må ta i bruk Låvi for å kunne bidra med etterspurt effekt. Hele hensikten med Låvi kraftverk er å øke fleksibiliteten til å kunne produsere kraft når behovet er størst. En streng restriksjon for prioritering og opplastingsrekkefølge av aggregater om sommeren (ved bruk av «skal» og «må»), vil med overveiende sannsynlighet være til hinder for å kunne utnytte denne fleksibiliteten. En myk restriksjon (ved bruk av «kan», «bør» og «så vidt mulig»), der fravik fra hovedregelen kan tillates, vil være svært krevende å formulere presist nok og å tolke og følge opp i ulike situasjoner i ettertid, både for oss og for tilsynsmyndigheten (NVE).

Ikke minst vurderes behovet for en formell restriksjon for kraftverksdriften som svært lite. En driftsstrategi i tråd med scenario 1, med kjøring av bare ett aggregat i Aurland 1 (som er nødvendig for å oppfylle minstevannføringskravet), og for øvrig bruk av Låvi til å levere effekt om sommeren, er vurdert å kunne gi «noe negativ konsekvens» for fisk og bunndyr i Aurlandselvi, den lavest mulige konsekvensgraden. Konsekvensgraden er også forskjøvet ned mot «ubetydelig konsekvens». Konsekvensen av at vi i perioder fraviker vår egen, frivillige strategi, om å drifte Aurland 1 omtrent på samme måte som i dag i sommerperioden, vil etter vår vurdering være ubetydelig.

Hafslund Kraft har en lang historikk med å gjennomføre frivillige miljøtiltak og frivillig vannslipp over tid, også i perioder med lavere lønnsomhet i bedriften og større press på innsparing.

Skulle det mot formodning oppstå behov for å fastsette formelle restriksjoner for kraftverksdriften, gir lovverket rom for å gjøre endringer i reglementet i ettertid.

4.1.4 Aurlandsfjorden

Mulige endringer i ferskvannstilførselen til Aurlandsfjorden korresponderer nødvendigvis med tappingen fra Viddalsvatn og driften av kraftverkene.

Jf. beskrivelsene i kapittel 4.1.1 (Viddalsvatn), vil Låvi kraftverk ikke medføre endringer verken i den totale, eller den sesongmessige tilførselen av ferskvann til Aurlandsfjorden. Ferskvannstilførselen vil imidlertid bli høyere enn i dag i kortere perioder innenfor et døgn når effektbehovet er stort. I perioder med vedvarende stort effektbehov til dette gjenta seg mange døgn i strekk, slik at vannforbruket på ukesbasis også kan øke under gitte forhold. For å balansere budsjettet med bruk av magasinvann vil kraftverkene måtte produsere tilsvarende mindre i perioder med mindre effektbehov, noe som vil gi dager og av og til uker med mindre ferskvannstilførsel enn i dag.

Utløpet av Låvi kraftverk er lokalisert så nær eksisterende utløp av Vangen kraftverk som mulig, for å unngå nye punkter med ferskvannstilførsel i fjorden, som potensielt kan medføre at anadrom fisk bruker lenger tid på å finne elvemunningen i oppvandringsperioden. Jf. det som er sagt om driftsstrategi om sommeren, vil det alt vesentlige av ferskvannstilførsel til Aurlandsfjorden skje via Aurlandselvi i den perioden reguleringsluka i Vassbygdivatnet står åpen, som i dag. Ved spesielt stort effektbehov kan det forekomme hendelser hvor Låvi kraftverk går i tillegg til Aurland 1.

4.2 Flommer

4.2.1 Generelt om flomforhold i vassdraget

Vassdraget er svært godt regulert, og det har ikke vært registrert flomtap fra Viddalsvatn på målingene som går tilbake til 1993 . Viddalsvatn drenerte naturlig til Grimsetelvi, hvor eventuelt flomtap også renner ned til Vassbygdivatn.

Redegjørelsen nedenfor er hentet fra revisjonsdokumentet, og er også relevant for Låvi kraftverk:

Midlere årlig tilsig til Vassbygdivatn er 1277 mill. m³ (NVE Atlas/NEVINA, 1991-2020). Magasin-kapasiteten i vassdraget oppstrøms er 895,3 mill. m³. En reguleringsgrad på 78 % betyr at reguleringsanleggene har stor betydning for håndtering av flommene.

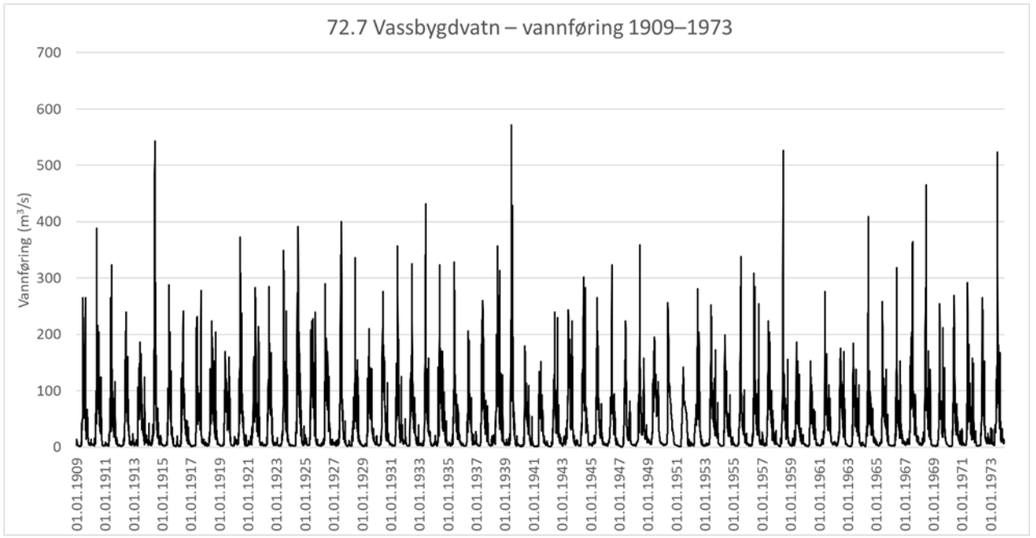
Figur 49 og 50 viser døgnvannføringen i Aurlandselvi nedstrøms Vassbygdivatn hhv. før og etter regulering. Figurene viser at døgnvannføringen har blitt vesentlig mindre etter at reguleringene ble gjennomført.

Tabell 12 viser ulike mål for flomvannføringer før og etter regulering. For årene 1909–1973 var midlere vårflom 295 m³/s og den høyeste registrerte vannføringen 571 m³/s (døgnmiddel). Etter utbygging er midlere vårflom redusert til 72 m³/s, mens den høyeste registrerte vannføringen er 119 m³/s. Høstflommene er også kraftig redusert, fra 101 til 17 m³/s for midlere flom og fra 278 til 88 m³/s for maksimalflommen. Den høyeste vannføringen etter 1990, 139 m³/s, inntraff i august 1992.

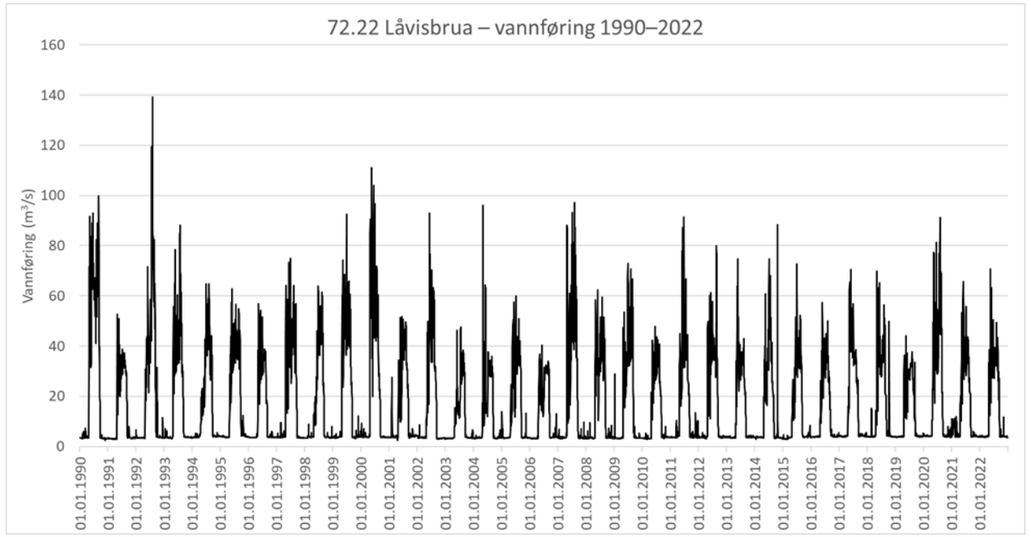
Under vårflommen er det god plass i magasinene. Pumpene i Aurland 3 vil også gå. De kan maksimalt pumpe 55–60 m³/s opp i Nyhellervatn. Om høsten er situasjonen en annen. Magasinene er gjerne fylt opp og muligheten for å pumpe er begrenset.

I perioden 26.–28. oktober 2014 falt det en nedbørsmengde lik månedsnormalen, ca. 100 mm, målt på våre to nedbørstasjoner i Aurland. I tillegg smeltet det ca. 20 mm vannekvivalent snø. Tappesesongen var så vidt i gang slik at magasinene var tappet noe ned i løpet av oktober. Den 26. oktober var fyllingsgraden 84 % i sum for alle magasinene. Noe plass i magasinene sammen med mulighetene for å pumpe var årsaken til at kulminasjonsverdien ikke ble høyere enn 90 m³/s ved vannmerke Vassbygdelvi og 144 m³/s ved Låvisbrua (timesverdier). Det er høye vannføringer, men langt under skadeflom. I nabovassdraget, Flåmselvi, var det skadeflom. Klimaendringene vil føre til hyppigere og større høstflommer i framtida. Det blir viktigere å holde en viss demping i magasinene i oktober og november.

Under uværet “Hans” falt det ca. 75 mm regn i løpet av dagene 7. - 8. august 2023 på våre målestasjoner i Aurland. Juli var våt, og vi hadde pumpet det vi skulle. Nyhellervatn var 95 % full den 6. august, men det var fortsatt plass til noe mer pumpevann. Det var relativt god plass i de andre magasinene. Kombinasjonen pumping i Aurland 3 og produksjon i Aurland 2 LF for lagring i Viddalsvatn gjorde at vannføringen ved vannmerke Vassbygdvatn kulminerte ved moderate 40 m³/s (timesverdi). Uten pumping ville den vært 80–90 m³/s; nær samme nivå som i oktober 2014. Ved Låvisbrua kulminerte flommen på 49 m³/s pga. minimal produksjonskjøring i Aurland 1.



Figur 49: Døgnvannføring for årene 1909–1973 målt ved 72.7 Vassbygdivatn



Figur 50: Døgnvannføring for årene 1990–2022 målt ved 72.22 Låvisbrua

Tabell 12: FLOMVANNFØRINGER [m³/s] I AURLANDSELVI FØR OG ETTER REGULERING

Tilfelle	1909 - 1973	1990 - 2022
Middelvannføring	37	16
Middelflom år	295	74
Maksflom år	571	139
Middelflom 1.4 - 31.7	293	72
Maksflom 1.4 - 31.7	571	119
Middelflom 15.9 - 31.10	101	17
Maksflom 15.09 -31.10	278	88

4.2.2 Låvi kraftverks effekt på eksisterende anlegg

Krav og forutsetninger i damsikkerhetsforskriften
§ 5-7 i damsikkerhetsforskriften (dsf.) angir forutsetninger for beregning av *«dimensjonerende tilløpsflom (Qdim), dimensjonerende avløpsflom og dimensjonerende flomvannstand. Videre skal det gjøres beregninger av påregnelig maksimal tilløpsflom, påregnelig maksimal avløpsflom og maksimal flomvannstand for kontroll av sikkerhet mot brudd i ulykkesgrensetilstand».*

Dam Viddalsvatn er klassifisert i konsekvensklasse 4 og dimensjonerende tilløpsflom skal som minimum settes til Q1000.
Dsf. §5-7 stiller blant annet følgende krav:

- Ved beregning av tilløpsflommen skal det forutsettes at overføringer til feltet er åpne og at overføringer fra feltet er stengt
- Vannstanden ved flommens begynnelse skal settes til høyeste regulerte vannstand
- Det tillates ikke å regne med flomavledning gjennom nåleløp, bjelkeløp, tappeløp, omløp og kraftstasjoner

Vurdering av effekt av Låvi kraftverk
Låvi kraftverk benytter Viddalsvatn som inntaksmagasin, men tilfører ikke nytt vann til magasinet. Dsf. forutsetter at alle overføringer ut av magasinet er stengt i følge med vurdering av flom. Videre er det ikke tillatt å regne med avledning av flommer gjennom kraftstasjoner.

Låvi kraftverk, med tilhørende slukeevne, vil ikke kunne benyttes som avledningsorgan iht. dsf ved vurdering av flommer i magasin Viddalsvatn. Bygging av Låvi kraftverk vil derfor hverken påvirke flomavledningskapasiteten til Viddalsvatn positivt eller negativt med hensyn på dfs. Låvi kraftverk vil like fullt øke tappekapasiteten fra Viddalsvatn, og i praktisk bruk vil tapping/kjøring av vann gjennom kraftverket benyttes i en flom.

Aurlandsvassdraget er i utgangspunktet gjennomregulert. Som omtalt i kapittel 4.3.1 har reguleringene hatt avgjørende betydning for å unngå store skader ved større flomhendelser. Med eksisterende anlegg vil vi være godt rustet til å håndtere framtidig økning av både årsnedbør og enkeltstående flomhendelser også uten Låvi, men dersom en flomhendelse inntreffer på et svært uheldig tidspunkt vil avledningsmuligheten ved å kjøre Låvi kraftverk kunne få stor betydning.

Vurdering av tilgjengelig dokumentasjon
Dam Viddalsvatn består av en fyllingsdam, flomløp og bunntappeløp. Dammen, inkludert flomløpet, var revurdert i 2012-14 og rehabilitert i 2021-23. Som en del av underlaget for ombyggingen ble det utført nye flomberegninger for magasinet. Flomberegningene er utført av Norconsult i 2018 og godkjent av NVE i vedtak datert 22.08.2018.

Dsf. §7-5 stiller krav til at flomberegninger skal basere seg på en vurdering av tilløpsflom som ikke er eldre enn 15 år for anlegg i konsekvensklasse 2 - 4. Tilgjengelige beregninger vil derfor være gyldige til 2033. Beregningene av flom er vurdert med hensyn på klimapåslag og det er konservativt valgt å ta hensyn til et klimapåslag på 40%.

Ombygging av dam Viddalsvatn er gjort med bakgrunn i blant annet flomberegninger fra 2018 og anleggets flomavledningskapasitet er etter ombygging tilstrekkelig for avledning av dimensjonerende flom (Q1000) med et klimapåslag på 40%.

4.2.3 Låvi kraftverks sårbarhet for flom

Anlegget vil i sin helhet ligge i fjell, med adkomsttunnel plassert utenfor aktsomhetsområde for flom. Adkomsttunnelen vil også gå på stigning de første hundre meterne (+8m), dette er for å holde sikker avstand til tilløpstunnelen til Aurland 4 Vangen kraftverk, men vil også fungere som en ekstra barriere for vanninntrengning i adkomsttunnelen.

Under tømming av vannveien oppstrøms stasjon vil det være nødvendig å tappe trykktunnel for vann, uten at dette vannet risikerer å trenge inn i kraftstasjonen. Dette tømmearrangementet vil utarbeides endelig i detaljprosjekteringen.

4.3 Fremtidige klimaendringer

For å gi et bilde av det framtidige klimaet er det tatt utgangspunkt i Norsk Klimaservicesenters beskrivelse av forventede klimaendringer for regionen Vestland[1]. Disse er nylig oppdatert, i oktober 2025. Klimaprofilen ser på endringen i klimaet mot slutten av hundreåret (2071-2100) sammenliknet med perioden 1991-2020. Aurland er plassert midt i regionen, i indre strøk, grensende mot region Buskerud. Det legges derfor størst vekt på klimaprofilen for Vestland i denne beskrivelsen, men skjeles også til klimaprofilen for Buskerud.

For Vestland er det ventet en vesentlig økning i kraftige nedbørsepisoder både når det gjelder mengde og hyppighet. Det ventes også flere og større oversvømmelser i elver og bekker på grunn av episoder med vedvarende regn. Faren for at det kan løses ut jord-, flom- og sørpeskred vil også øke som følge av mer nedbør som regn. På tross av mer nedbør, vil høyere lufttemperatur og økt fordamping medføre økt fare for tørke på sommeren. Et varmere klima vil også medføre at snøsmelteflommen vil komme stadig tidligere på året og bli mindre mot slutten av århundret. Samtidig vil faren for tørrsnøskred reduseres, særlig mot slutten av århundret.

Klimaprofilen for Vestland tilrår klimapåslag for flomvannføring på 20 % for store elver og minst 20 % for små elver og bekker.

For kraftig (kortvarig) nedbør er det anbefalt et klimapåslag på minst 40 % på dimensjonerende nedbør under 3 timers varighet. I tillegg ventes årsnedbøren å øke med ca. 10 %. Dersom man ser på de enkelte årstidene, er det ventet en økning på 5 % vår og sommer, 15 % om høsten og 10 % på vinteren.

Ser man på kartet fra Klimaservicesenteret med forventet endring i 200-årsflom, er det noe variasjon i estimatene i regionen rundt Aurland. Man finner økninger på 31-40 % (Filefjell), 21 til 30 % mot vest, men også moderate 1 til 10 % økning nord i Buskerud.

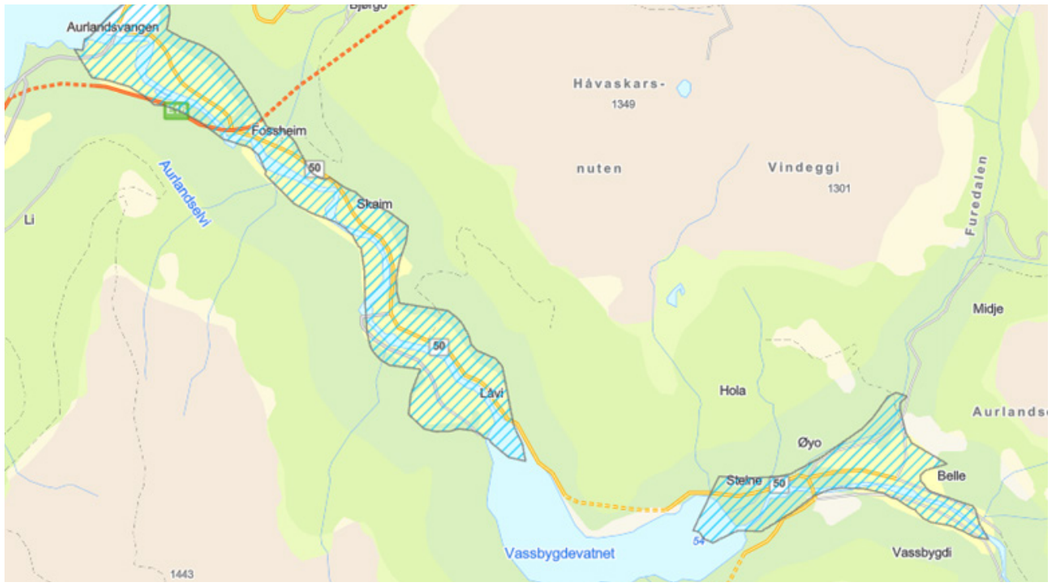
Aurlandsvassdraget er i utgangspunktet gjennomregulert. Som omtalt i kapittel 4.2.1 har reguleringene hatt avgjørende betydning for å unngå store skader ved større flomhendelser. Med eksisterende anlegg vil vi være godt rustet til å håndtere framtidig økning av både årsnedbør og enkeltstående flomhendelser også uten Låvi. Som beskrevet i kapittel 4.2.2 vil Låvi imidlertid øke tappekapasiteten fra Viddalsvatn. Dersom en flomhendelse inntreffer på et svært uheldig tidspunkt, med fulle magasiner og uten mulighet til å pumpe vann opp i Nyhellermagasinet, vil avledningsmuligheten ved å kjøre Låvi kraftverk kunne få stor betydning.

[1] https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/sogn-og-fjordane

4.4 Grunnvann

To definerte grunnvannsforekomster ligger i tilknytning til arealer som vil bli berørt ved bygging av Låvi kraftverk: 072-761-G Vassbygdi og 072-760-G Aurland.

Vassbygdivatnet er i kontakt med begge grunnvannsforekomstene. Jf. kapittel 4.1.2. forventes det ingen endringer i magasinvannstanden gjennom året som følge av Låvi kraftverk. Dermed vil det heller ikke bli endringer i grunnvannstanden i grunnvannsforekomstene som ligger i tilknytning til magasinet. Nedstrøms Vassbygdivatnet er Aurlandselvi i kontakt med 072-760-G Aurland. Med planlagt driftsstrategi (nær dagens situasjon) vil det ikke bli merkbare endringer i vannføringen i Aurlandselvi. Heller ikke en driftsstrategi som i scenario S1 vil medføre vannføringsendringer i Aurlandselvi som vil påvirke grunnvannstanden langs elva.



Figur 51: Grunnvannsforekomster (skravert) som ligger i tilknytning til arealer som vil bli berørt ved bygging av Låvi kraftverk (Kilde: Vann-nett)

Driving og vannfylling av tunneler vil kunne påvirke grunnvannstanden. I Låvi kraftverk skal det drives tunneler i diroittisk gneis og fyllitt, som begge har relativt lav permeabilitet. Det er en skyveforkastning på bergartsgrensen mellom gneis og fyllitt. Observasjoner fra eksisterende tunneler viser noen områder med behov for sikring, men generelt godt fjell uten store innlekkasjer. En kan allikevel forvente en viss påvirkning på grunnvannet. I anleggsfasen vil luftfylte tunneler kunne føre til drenering av grunnvann inn i tunnelen. Det vil være et behovsprøvd injeksjonsprogram under driving for å forebygge for stor påvirkning på grunnvannet. Under driftsfasen vil tilløpstunnelen fra Viddalsvatn har omtrent samme vanntrykk som inntaksmagasinet. Det forventes liten påvirkning på tunnelen frem til overgangen til trykksjakt. I området mellom trykksjakt og konus kan vanntrykket i vannveien være høyere enn grunnvannstrykket, og påvirke grunnvannet. I avløpstunnelen vil vanntrykket i vannveien være lavere enn grunnvannstrykket, og en kan derfor få noe innlekking av vann inn i tunnelen. For de øvrige, luftfylte tunnelene, kan en her forvente noe innlekking av grunnvann.

Omfanget av innlekkasje av grunnvann vil etter vår vurdering ikke bli så stort at det vil berøre grunnvannstanden, og det vil ikke medføre negative konsekvenser for vegetasjon eller vannforekomster nær tunneløpene.

Når det gjelder utnyttelse av grunnvann til vannforsyning, viser vi til kapittel 6.9.5.

4.5 Vanntemperatur, isforhold og lokalklima

Aurlandselvi er et naturlig sommerkaldt vassdrag, som har blitt enda kaldere som følge av at vassdraget tilføres kaldt vann fra Aurland 1 i sommersesongen. Det er estimert at vanntemperaturen i Aurlandselvi i gjennomsnitt har blitt ca. 1 °C kaldere i sommersesongen som følge av reguleringen[1].

Vanntemperaturen i Aurlandselvi bestemmes i hovedsak av vanntemperaturen i vannmassene som tilføres Vassbygdivatnet, dvs. Vassbygdelvi med øvrig resttilsig og produksjonsvannføring fra Aurland 1, samt temperaturendringene som skjer under vanntransport gjennom Vassbygdivatnet[2].

I fagutredningen om konsekvenser for fisk og bunndyr (vedlegg 11), er det utarbeidet en modell som gir en overordnet pekepinn på størrelsesorden for temperaturendringen som forventes i Aurlandselvi om sommeren, ved de ulike vannføringsscenarioene som er beskrevet i kapittel 4.1.3. Simuleringene tilsier at den gjennomsnittlige vanntemperaturen ved scenario S1 vil bli nærmest uendret (+0,1°C), sammenlignet med dagens situasjon (S0). Ved scenarioet SX er vanntemperaturen estimert til å bli i gjennomsnitt 2,4 til 2,7 °C høyere enn ved S0. Forskjellen vil være minst i det tørre eksempelåret og høyest i normalåret. Se tabell 13.

Tabell 13: ESTIMERT GJENNOMSNITTLIG VANNTEMPERATUR I AURLANDSELVI For perioden 1. mai - 13. september ved ulike scenarier

Scenario	Normal (2014)	Tørt (2019)	Vått (2007)
S0	8,4	8,7	6,6
S1	8,5	8,7	6,7
SX	11,1	11,1	9,1

De estimerte temperaturøkningene ved SX vil føre til at vanntemperaturen i Aurlandselvi kan forventes å bli høyere enn den ville vært i uregulert tilstand.

I vinterhalvåret kan Låvi kraftverk potensielt få motsatt effekt. Om vinteren har driftsvannet som tilføres Vassbygdivatnet via Aurland 1 høyere temperatur enn det ville hatt naturlig. Når bortimot halvparten av dette vannet ledes direkte ut i Aurlandsfjorden via Låvi kraftverk, vil det resterende vannet få lenger oppholdstid i Vassbygdivatnet og i større grad bli påvirket av lufttemperaturen. NORCE LFI / NINA vurderer at økt oppholdstid og redusert temperatur i Vassbygdivatnet om vinteren kan føre til bedre temperatursjikting i vannet og økt isdekke. Dette kan i sin tur føre til at også vannet i Aurlandselvi blir kaldere om vinteren, med økt isdekke også her. Fagutrederne betrakter i så fall dette som en utvikling i retning av en mer naturlig tilstand, i kontrast til dagens situasjon med relativt sett varmere vintervann og manglende isdekke i øvre deler av Aurlandselvi. Effektkjøring av Aurland I vil imidlertid raskt kunne reversere sjiktingen igjen.

Mulige endringer i vanntemperatur som følge av Låvi kraftverk er ikke av en slik størrelsesorden at de vil kunne få betydning for lokalklima.

[1] Ugedal, O., Pulg, U., Skoglund, H., Charmasson, J., Espedal, E.O., Jensås, J.G., Stranzl, S., Harby, A. & Forseth, T. 2019. Sjøaure og laks i Aurlandsvassdraget 2009-2018. Reguleringseffekter, miljødesign og tiltak – NINA Rapport 1716. Norsk institutt for naturforskning

[2] Bakken, T.H., Charmasson, J. & Harby, A. 2010. Vurdering av vanntemperatur i Aurlands-vassdraget. SINTEF Rapport 100309181516. 39 s.

4.6 Vanntemperatur, isforhold og lokalklima ved utløp i sjø/fjord

Utløpet av Låvi kraftverk vil bli rett ved siden av eksisterende utløp av Vangen kraftverk. Som beskrevet gjennom foregående kapitler, vil den sesongmessige fordelingen av tilført vann til Aurlandsfjorden ikke bli endret som følge av Låvi kraftverk. Vanntemperaturen ved utløp i Aurlandsfjorden vil i praksis være den samme, enten vannet går via Vangen kraftverk eller Låvi. Vår vurdering er at Låvi kraftverk ikke vil få betydning for verken vanntemperatur, isforhold eller lokalklima ved utløpet i Aurlandsfjorden, sammenlignet med dagens situasjon.

4.7 Erosjon og sedimenttransport

4.7.1 Viddalsvatn

Viddalsvatnet betraktes som et høyfjellsmagasin og er omkranset av høye fjell. Det er i dag ikke registrert erosjonsproblemer i Viddalsvatn. Ved tilsyn i vannveien observeres det ikke nevneverdig med sedimenter i sandfanget.

Slik det fremgår av figur 53, er den regulerte delen av Viddalsvatnet preget av fjell med noe løsmasseoverdekning. Det er ikke noe som tyder på at det har skjedd større mobilisering av løsmasser eller utrasninger som følge av reguleringen. Trolig har det i utgangspunktet vært begrenset med løsmasser i de bratte fjellsidene som nå utgjør reguleringssonen. Reguleringen vil ha medvirket til at finsedimenter over tid er vasket ut fra de øvre delene av reguleringssonen og flyttet lenger ned i magasinet. Dette er synlig i figur 52.

Bunnen av inntakstunnelen for Aurland 1 er lokalisert 859 moh, toppen av inntakstunnelen er ca. 866 moh (LRV = 868 moh). Utløpet for Aurland 2 er lokalisert ca. 450 meter fra inntaket til Aurland 1 og Låvi kraftverk, på motstående side av magasinet. Dette gir en omrøringseffekt og strømningsforhold som medfører at det gjerne er isfritt om vinteren akkurat i dette området (nærmest dammen).

Figur 52: Viddalsvatn under damrehabilitering. Vannstand ca. 871 moh (03.06.2021)

På lave vannstander (ned mot LRV) og full drift i Aurland 2 og Aurland 1, dannes det en tydelig strømvirvel inn mot dammen. Dette medfører trolig noe mobilisering av finpartikler. Omfanget av dette er ikke så stort at det har betydning for Vassbygdivatnet, men medfører noen driftsulemper, ved at kjølevannsfiltrene i Aurland 1 tettes raskere og må skiftes oftere.

Viddalsvatnet har vært kraftig regulert i 50 år. Vi vurderer at bølgeslagspåvirkning ved de ulike vannstandene som forekommer gjennom året hvert eneste år er den faktoren som i all hovedsak har betydning for erosjons- og sedimentasjonsforholdene i magasinet. Dette vil ikke endre seg etter Låvi. Etter vår vurdering er løsmasseforkomstene i magasinet ikke av en slik karakter at de er sensitive for poretrykksendringer ved raske vannstandsreduksjoner. Hastigheten på vannstandsreduksjonene er i dette tilfellet heller ikke stor nok, verken i dag eller etter Låvi (jf. kapittel 4.1.1.), til å medføre nevneverdig fare for erosjon og utrasing av løsmasser i vannkanten eller lignende som følge av poretrykksendringer.

Figur 53: Dam Viddalsvatn under bygging i 1971.

4.7.2 Aurlandselvi

Aurlandselvi er i utgangspunktet sterkt regulert, og er dermed utsatt for dannelse av et «armeringslag» i elvebunnen som følge av manglende flommer. I Aurlandselvi er det gjennomført omfattende ripping av elvebunnen, samt utlegging av gytegrus, for å avbøte denne negative effekten av regulert vannføring. Det gjennomføres årlig overvåkning for å vurdere behovet for vedlikehold av disse tiltakene.

Erosjon er ikke et problem ved noen lokaliteter i Aurlandselvi i dag. Dette vil ikke endre seg med Låvi kraftverk.

Vi planlegger en driftsstrategi om sommeren, hvor vannføringen i Aurlandselvi ikke vil endres nevneverdig sammenlignet med i dag. Dermed vil sedimenttransporten i elva heller ikke endres.

En moderat reduksjon i vannføring sammenlignet med i dag, som i scenario S1 (se kapittel 4.1.3), vurderes av NORCE (vedlegg 11) å kunne gi en liten negativ effekt ved at sedimenteringspotensialet øker noe.

5 Naturfare

Norconsult har utredet tema naturfare i forprosjektfase for Låvi kraftverk.

Utredningen er dokumentert i flere rapporter; *"Låvi kraftverk - Skredfarevurdering"* (Vedlegg 14), *"Låvi kraftverk - Vurdering av fare for områdeskred"* (Vedlegg 23), og "*Låvi kraftverk - Flomfarevurdering*" (Vedlegg 15). Vurderingene i disse rapportene bygger blant annet på tidligere skredfarevurderinger utarbeidet av NGI for NVE, samt skredfarevurderinger utført av GeoRisiko AS for Hafslund Kraft.

5.1 Generell vurdering av sikkerhet og beredskap

Ettersom Låvi kraftverk bygges i sin helhet i fjell, vil selve kraftverket ikke bli utsatt for naturfarer av noe slag.

Utredningene viser at skredfaren er reell i flere deler av dagsonene i det planlagte prosjektområdet. Det er ingen permanente konstruksjoner som utgjør en viktig funksjon som har uakseptabel skredrisiko. Alle deponiområder og tunnelpåhugg ligger imidlertid i eller nær områder som er skredutsatt. For å unngå skade på deponier vil det være behov for tiltak mot flom, jord- og sørpeskred på deponi Låvi, se også kap. 5.2.

Risikoen for snøskred, jordskred og steinsprang i anleggsfasen er veldig relevant, og flere steder er det vurdert behov for tiltak i byggefasen, se også kap. 5.2.

Kvikkleire er ikke relevant for selve kraftverket, da anlegget bygges i fjell. For å avklare om kvikkleire må hensyntas i deponi- og anleggsområder er det planlagt boringer, se også kap. 5.2.

Tilgangen til Låvi kraftverk vil være mulig gjennom atkomsttunelen og gjennom kabeltunelen og tilkomst til kraftverket er derfor sikret med høy sannsynlighet. I kraftverket og i nærliggende driftssentral vil det være reservedeler tilgjengelig. Tiltakshaver er en veldig erfaren aktør innen vannkraft og har gode rutiner på overvåkning og vedlikehold for å unngå driftsstans i anlegget.

Samtidig har organisasjonen også gode rutiner og kompetanse for å forhindre at kraftverket tar skade og for å sikre at kraftverket kan bidra med energi og effekt i kraftnettet, også i ekstraordinære situasjoner.

5.2 Vurdere behovet for skredfareutredninger

Prosjektområdet ligger i et dalføre preget av bratte og høye dalsider. Alle planlagte deponiområder og påhugg for tilkomst til underjordsanlegget ligger innenfor NVEs ulike aktsomhetskart for skred. Det er tidligere utført skredfareutredninger i form av en faresonekartlegging av Aurland kommune, utført av NGI på vegne av NVE. Denne kartlegger ulike skredtyper i henhold til krav i NVE og TEK17. Videre har GeoRisiko AS utført en rekke skredfarevurderinger i forbindelse med rehabilitering av dam Viddalsvatn. Adkomstveg inn Låvisdalen, samt planlagte deponier og tunnelpåhugg for Låvi kraftverk ligger alle i områder som tidligere er vurdert med tanke på skred fra bratt terreng.

Norconsult har videre utført befaring og skredkartlegging ved deponiområder og de ulike påhuggsområdene for planlagte tunneler. Befaringen hadde som hensikt å kartlegge sannsynlige løsneområder for skred, bergblotninger, løsmasser, sannsynlig størrelse på eventuelle fremtidige skredhendelser, sannsynlige utløpsområder og tegn til pågående erosjon. Tidligere utarbeidede faresonekart fra NVE er verifisert og skredfaren for deponier og påhuggsområder er vurdert. Det er videre gjennomført simulering av ulike skredtyper for å vurdere utforming av deponi i spesielt utsatte områder. Basert på resultater er det gitt innspill til plassering og utforming av deponier og tunnelpåhugg for å hensynta skredfare i størst mulig grad.

Det vil ved behov også gjennomføres skredfarevurderinger for riggområder for anleggsfasen når plassering og bruk er endelig avklart. Utført skredkartlegging viser også at det er behov for vurdering av skredfare og risikoreduserende tiltak i byggefasen. Dette vil detaljeres nærmere i videre planlegging. Norconsult har gjennomført vurderinger for områdeskred for deponi, rigg- og anleggsområder, som ligger under marin grense. Vurderingene er utført i henhold til prosedyre beskrevet i kap. 3.2 i NVE veileder nr, 1/2019. Tiltak som ligger over marin grense, vil ikke kunne bli rammet av områdeskred og er dermed utelatt fra vurderingene. Deponi og riggområde Vassbygdi, Låvi og Onstad er alle tatt med i vurderingene for områdeskred. Samtlige av disse områdene ligger innenfor NVEs aktsomhetskart for områdeskred pr. desember 2025. Det er ikke Norconsult bekjent at det er gjennomført tidligere områdeskredvurderinger i de aktuelle områdene. Relevante geotekniske grunnundersøkelser som eksisterer i nærområdene til anleggene og deponiene er tatt med i vurderingene for områdeskred. Kartlagte faresoner for områdeskred i nærheten av Aurlandsvangen er vurdert til å ligge for langt unna til å ha noen relevans for anleggsområdene tilhørende Låvi kraftverk.

5.3 Utredning for anlegg som kan være utsatt for skred

5.3.1 Skred fra bratt terreng

Det vil i all hovedsak være under anleggsfasen at skredfare fra bratt terreng må hensyntas med tanke på risiko for materiell og menneskeliv. Plassering av deponier og tunnelpåhugg er flere steder tilpasset skredfare for å minimere skredsannsynlighet i anleggsfasen, men likevel er alle deponier til en viss grad eksponert for skredfare. Deponiutforming tilpasses også slik at en ikke øker skredfaren for omgivelsene. Under driftsfasen er det kun skredfare ved adkomstvei som utgjør en risiko for materiell og mennesker. Da kraftverket er plassert inne i fjell, vil det i svært liten grad være påvirket av naturfarer. I det videre er det gitt en oppsummering av skredfaren fra bratt terreng for de ulike anleggsdelene.

Deponi Låvisdalen 1
Det vurderes som skredteknisk gjennomførbart å etablere deponi her. Mindre snøskred fra Nuken er aktuelle for vestsiden av deponiet, østsiden ligger nær et kartlagt snøskredløp og adkomstveien i Låvisdalen er utsatt for alle skredtyper. Disse er håndterbare ved tiltak, men det vil kunne bli restriksjoner i bruk i perioder med høy skredfare. I forbindelse med rehabilitering av dam Viddalen 2021-2023 er det gjennomført anleggsarbeider over flere vintersesonger i Låvisdalen, noe som har påkrevd løpende skredfarevurderinger og tiltak i form av eksempelvis skredutløsning og restriksjoner for ferdsel for å ivareta sikkerhet til personell.

Påhugg tverrslag Låvisdalen
Påhugg for ny tunnel er tenkt i området ved eksisterende tverrslag. Lokale sikringstiltak under anleggsperioden må vurderes. Et aktuelt sikringstiltak kan være fanggjerde over påhugget.

Inntak Viddalsvatn
Det finnes noen løsneområder for steinsprang på klippene over vannet. Begrenset sannsynlighet for blokkering av inntak. Fornuftig plassering under fremkant av terrengrygg.

Adkomstveg opp Låvisdalen.
Det er gjennomført anleggsarbeider over flere vintersesonger i Låvisdalen, noe som har påkrevd løpende skredfarevurderinger og tiltak i form av eksempelvis skredutløsning for å ivareta sikkerhet til personell. Anbefalte tiltak[1] vurderes å være et godt grunnlag for videre håndtering av snøskred-risiko dersom det vil være aktuelt med vinterarbeider i Låvisdalen i samband med bygging av nytt Låvi kraftverk.

Steinsprangfaren vurderes som lavere enn 1/20 og tilfredsstiller dermed Statens vegvesen sikkerhetskrav til skred for trafikk i flyt for antatt trafikkmengde (ÅDT<500). Det er jord -og flomskredfare langs vegen. Det anbefales å vise hensyn til NVEs skredvarsel for jord, flom og sørpeskred i følge med anleggsarbeid i området, og det kan bli nødvendig med restriksjoner i bruk av veg i perioder med forhøyet risiko for jordskred og snøskred.

Vassbygdi
Deponi Vassbygdi: Det vurderes som skredteknisk gjennomførbart å etablere planlagt deponi, men faren for steinsprang fra fjellsiden vurderes som reell og dels betydelig. Det er kartlagt et betydelig antall nyere skredblokker, spesielt i vestre del. Mulige løsneområder for steinsprang ned på planlagt deponi er svært store, og fjellsiden er over 1000 m høy. Utfall vil ofte få sprett på bergoverflaten og skytes utover. For en betydelig del av fjellsiden er det ikke skredteknisk mulig å redusere faren for steinsprang da løsneområdet er så omfattende. Deponiet er derfor i all hovedsak lagt utenfor 1/100 faresone for skred. Deponimasser vil også brukes til å etablere en skredvoll langs Fylkesvegen i vestlige del. Generelt vil områder nærmest foten av dalsiden ha størst skredsannsynlighet, men som følge av lange sprett vil skredhendelser med relativt lav returperiode kunne nå et godt stykke ut fra skråningsfot. Dette underbygges av at det er registrert 6 steinsprang-hendelser som har nådd fv. 50 i løpet av de siste 14 år. Det må vurderes hvorvidt en ved risikoreduserende tiltak kan oppnå akseptabel sikkerhet for personell for størst mulig del av avsatt areal. Behov for administrative tiltak som stengning av anleggsarbeid under perioder med mye nedbør er aktuelt.

Figur 53: Steinsprang på fv. 50 i Vassbygdi 29. sept 2016. Deponi Vassbygdi er til høyre for veien. Foto: Arne Veum.

[1] Georisiko AS, "Detaljert skredfarevurdering for damanlegg Viddalen og mulige sikringstiltak mot skred" , Rapport fra 2020.

Påhugg transporttunnel: Av hensyn til skredfare og anleggstekniske forhold er det planlagt påhugg vest for eksisterende fylkesvegtunnel. Også her vurderes steinsprangfaren som reell, men som følge av noe lavere dalsidehøyde, noe slakere topografi og hyller/avsatser med dempende vegetasjon er risikoen for sprettblokker mindre langs fot av dalsiden. Det vil også være mulig å etablere fanggjerde for å beskytte tilkomstveg og påhuggsområdet under anleggsarbeidene.

Deponi Låvi 1 og Låvi 2
Det vurderes som skredteknisk gjennomførbart å etablere planlagte deponier.

Det er flere historiske flomskredhendelser og sørpeskred ned mot deponiområdet og helt til dalbunnen. Det største skredløpet følger Tverrelvi som kommer ned i dalbunnen mellom deponi Låvi 1 og Låvi 2. Revidert deponiområde er i størst mulig grad lagt utenfor dette skredløpet. En må ved videre detaljering r avklare om en skal erosjonssikre østre del av Låvi 1 eller flytte deponikant mot vest. På arealbrukskartet er det også vist en mulig utvidelse av tipp Låvi 2 inn mot Tverrelvi. Hvorvidt det er mulig å deponere masser her må utredes nærmere for å undersøke om det kan medføre økning av skred- og flomfare videre nedstrøms i elveløpet.

Enkelte bekkeløp ned mot både Låvi 1 og 2 er utsatt for flomskred, her må deponiutforming ses i sammenheng med tilpasning til hydrologiske forhold. Administrative tiltak tilpasset farevarsel for jord og flomskred anbefales, og det kan bli aktuelt å begrense opphold i deponiområder som ligger nær bekker og raviner, samt på tilkomstvegen til Låvi 2, i slike perioder.

Låvi 2 og spesielt Låvi 1 er utsatt for snøskred i vintersesongen. Store løsneområder på den vestlige fjellsiden gjør området utsatt for snøskred, som kan nå dalbunnen omtrent hvert 50. år. Skal det utføres anleggsarbeid på vinteren ved deponi Låvi 1 og 2, anbefales det et skredvarslingsregime som løpende vurderer risiko for hendelser av størrelse som kan nå ned til anleggsområdet. Det kan være aktuelt å utforme nytt deponi som en barriere mot snøskred fra fjellsiden for å oppnå tilstrekkelig sikkerhet for tomter i dalbunnen.

Det vurderes som gjennomførbart å etablere deponier som tiltenkt ut fra steinsprangrisiko. Steinsprangfaren må likevel hensyntas i utforming og opparbeiding av deponi, denne er størst ved deponi Låvi 2. Ved å etablere deponikant med overhøyde mot fjellsiden, og hele tiden arbeide med en «fanggrøft» mot fjellsiden vil en redusere risiko for at eventuelle steinsprang treffer personell.

Steinsprangfaren øker mot øst, og i østre ende av deponi 2 må det vurderes nærmere hvorvidt en kan etablere deponiet tett inntil berghammeren, eller om det må settes av en sikkerhetssone med tanke på risiko i anleggsfasen. Skissert deponi ligger inne med 20 meter avstand mot fjellsiden.

Ved planlagt påhugg for adkomsttunnel vil steinsprangfaren fra den ca. 50 m høye skrenten ovenfor måtte håndteres med bergsikring i form av eksempelvis rensk og boltesikring.

Utløp Onstad
Ved Onstad skal det etableres påhugg for tverrslag til utløpet, samt et riggområde i dagen. Påhugg ligger ved foten av en bergskrent med høyde inntil ca. 200 m. Det er ikke gjort skredkartlegging på stedet, men ut fra flyfoto virker det å være dels betydelige uravsetninger i skråningen over påhugget. Det antas at plasseringen ligger innenfor faresone S1 (p>1/100). Deler av det planlagte riggområdet nærmest fjellsiden kan ikke benyttes til brakkerigger med varig opphold uten at det eventuelt gjennomføres sikringstiltak. Steinsprang er dimensjonerende skredtype. Skredfare, og eventuelle behov for sikringstiltak over påhugg må vurderes videre ved detaljplanlegging.

5.3.2 Fare for områdeskred

Vassbygdi
I Vassbygdi er deponiområde og riggområde R7 og R8 vurdert å ikke ligge i aktsomhetsområde for kvikkleireskred, og det er dermed ikke fare for områdeskred. Dette med bakgrunn i at terrenghelningen er svært slak for område R8 og deponiområdet i Vassbygdi. For riggområde R7 er både helningen og høydeforskjellen lavere enn kravene til beskrevet i kap. 3.2 i NVE veileder nr, 1/2019. Det anbefales likevel grunnundersøkelser, særlig på grunn av varig personopphold og lokalstabilitet for deponiet og fv. 50.

Låvi
Deponi Låvi 1 ligger delvis innenfor aktsomhetsområde. Samtlige av riggområdene på Låvi ligger innenfor aktsomhetsområde for områdeskred. Terrengprofil viser at fall mot Aurlandselvi har skråningshelning som gjør området til et mulig løsneområde. Høydeforskjellen fra deponiområdet og ned til Aurlandselvi er også høyere enn 5 m. Det forventes ikke sensitive masser basert på tidligere grunnundersøkelser, men det må gjennomføres grunnundersøkelser for å utelukke faren for områdeskred. Dronebilder fra desember 2025 viser at det er mye stor elvestein langs elvebredden, og ut fra disse bildene ser det ikke ut som at det er erosjonsfare langs Aurlandselvi ved tiltakene på Låvi. I følge med med grunnundersøkelser bør det befares langs elvekanten for å avklare om det er noen steder mulig erosjon kan oppstå, dette for å sikre at erosjon ikke kan være en utløsende årsak til områdeskred.

På Låvi vurderes deponi Låvi 2 å ligge utenfor aktsomhetsområdet, og det er dermed ikke fare for områdeskred. Det er kun en mindre del av deponiet Låvi 1 som befinner seg innenfor aktsomhetsområde for områdeskred.

Onstad
Ved Onstad ligger både anleggsveien og riggområdet innenfor aktsomhetsområde for områdeskred. Nærmeste kartlagte faresone for områdeskred ligger ved portalen til Lærdalstunnelen ca. 1 km unna. Store terrenginngrep og massedeponering, samt terrengforholda på området, vurderes å medføre at området ved Onstad må videre utredes med tanke på områdeskredfare. Det foreligger indikasjoner på silt- og leirholdige masser i øvre lag flere steder fra tidligere kjente grunnundersøkelser. For å avklare områdeskredfaren må det gjennomføres befaring langs denne delen av Aurlandselvi samt også gjennomføres grunnundersøkelser for å avklare områdeskredfaren.

5.4 Vurdering av overvann

Låvi kraftverk vil utnytte vannet som samles i et system av tidligere utbygde vann og vassdrag. I dag brukes vannet i kraftverkene Aurland 1 og Vangen. Tiltakshaver har utredet systemets hydrologi og forskjellige driftsscenarier og kommet fram til at Låvi kraftverk i liten grad vil påvirke vann og bekker nedstrøms inntaket sammenlignet med i dag. Tiltaket forventes ikke å medføre ulemper eller risiko knyttet til overvann.

For tipp Vassbygdi må det vurderes om det skal lages kulverter eller overvannsavledninger gjennom tippen.

Planområdet for etablering av ny tipp Låvi ligger delvis innenfor NVEs aktsomhetssone for flom. En overordnet flomberegning med tilhørende hydraulisk analyse viser at deler av de planlagte tippene kan bli utsatt ved en 200-årsflom med klimapåslag.

Hydraulisk modell viser at avrenning fra nedbørfeltene til Tverrelvi og Vetlateiga kan påvirke deler av planområdet.

Ved Tverrelvi vil det være behov for tiltak for å lede flomvann og eventuelle jord- og sørpeskred gjennom området uten å medføre skade. Foreløpig planlegges å steinsette en kanal med skrå sidevegger gjennom deponiet for å lede flom eller et eventuelt jord- eller sørpeskred gjennom området. Dette må prosjekteres i detaljprosjekteringsfasen.

Ved Vetlateiga vil det også være nødvendig å prosjektere gjennomføring av vannet gjennom deponiområdet, men her er vannføringen mindre, også flomsituasjoner. Vannet kan derfor føres gjennom deponiet i rør eller kulvert, kombinert med et selvrenskende inntak.

5.5 Vurdering av klimatilpasning

Låvi kraftverk planlegges i fjell og selve kraftverket vil ikke påvirkes av endrede naturfaremomenter knyttet til klimaendringer.

Utbygging med Låvi kraftverk vil ikke ha virkninger med innflytelse på temaene flom, skred eller naturlig lagring av klimagasser.

6 Virkninger for miljø og samfunn

6.1 Innledning

For O/U-tiltak er det ikke krav i forskrift om konsekvensutredninger om innsending av melding og fastsettelse av utredningsprogram fra NVE. Temaene som skal belyses er imidlertid gitt i NVEs veileder for konsesjonssøknader for vannkraftanlegg. Beskrivelsene av virkninger for miljø og samfunn som følger i dette kapittelet, er gjort med utgangspunkt i NVEs veileder. Veilederen gjelder vannkraftprosjekter i alle størrelser, hvor medfølgende inngrep kan variere fra små til svært store. Dette gjør veilederen svært omfattende. Alle temaene er ikke aktuelle i alle saker. Det angis derfor innledningsvis i veilederen at: *«Hvor grundig de enkelte temaene skal omtales vil avhenge av anleggene som planlegges og virkningene de er antatt å ha.»* Forskrift om konsekvensutredninger sier også at *«Konsekvensutredningens innhold og omfang skal tilpasses den aktuelle planen eller tiltaket, og være relevant for de beslutninger som skal tas.»*

I Aurland er sentrale problemstillinger godt kjent gjennom pågående revisjonssak, som var på høring i 2024. Aurlandsvassdraget er i utgangspunktet sterkt berørt av kraftutbygging. Låvi kraftverk vil ikke berøre noen nye vannforekomster. Prosjektet vil i stor grad gjenbruke gamle tippområder og eksisterende infrastruktur. På bakgrunn av dette har vi vurdert hvilke temaer som krever supplerende kunnskap gjennom eksterne fagutredninger, og hvilke temaer der det eksisterende kunnskapsgrunnlaget er tilstrekkelig til at vi selv kan redegjøre for virkningene av Låvi kraftverk i nødvendig grad.

Aurlandsvassdraget har vært gjenstand for omfattende undersøkelser fra helt siden før utbyggingen, og kunnskapsgrunnlaget er i utgangspunktet godt. F.eks. inngikk Aurlandsvassdraget i prosjektet EnviDORR (”Increased power and salmon production with Environmentally Designed Operation of Regulated Rivers”), som blant annet munnet ut i ”Håndbok for miljødesign i regulerte vassdrag”[1].

Bestillingen til alle eksterne fagutredere har vært å vurdere virkningene av Låvi kraftverk på bakgrunn av dagens situasjon. Metodikken som er gitt i Miljødirektoratets veileder for konsekvenstutredninger (M-1941)[2] er lagt til grunn så langt den passer. Det varierer litt fra tema til tema hvor godt metodikken er egnet til å synliggjøre forventede endringer fra dagens situasjon til etter bygging av Låvi kraftverk.

For nærmere omtale av metodikken, med vurderinger av verdi, påvirkning og fastsettelse av konsekvens ved hjelp av «konsekvensvifta», viser vi til veileder M-1941, eller metodebeskrivelsene i flere av de eksterne fagrapportene (f.eks. terrestrisk naturmangfold, vedlegg 10, eller landskap, vedlegg 9).

Fordelingen av egne vurderinger og eksterne fagrapporter er oppsummert i tabell 14.

[1] Forseth, T. & Harby, A. (red.) 2013. Håndbok for miljødesign i regulerte laksevassdrag – NINA Temahefte 52. 90 s.
[2] Konsekvensutredning av klima og miljø - KU-veileder - miljodirektoratet.no

Tabell 14: OVERSIKT OVER FAGTEMAER og hvem som har utført vurderingene

Fagtema	Utreder
Naturmangfold på land	Naturrestaurering
Vannmiljø (kjemisk)	Norconsult
Naturmangfold i ferskvann	NORCE-LFI og NINA
Aurlandsfjorden	NIVA
Kulturminner og kulturmiljø	Hafslund Kraft
Friluftsliv	Hafslund Kraft
Reiseliv	Hafslund Kraft
Landskap	Norconsult
Verdensarv	Hafslund Kraft
Naturressurser	Hafslund Kraft
Reindrift	-
Elektromagnetiske felt	Hafslund Kraft
Forurensning	Norconsult
Klimagassutslipp	Hafslund Rådgivning (ekstern)
Samfunn	Hafslund Kraft og Thema Consulting
Sammenstilling	Hafslund Kraft

6.2 Naturmangfold på land

NaturRestaurering AS har utarbeidet en egen fagrapport som vurderer konsekvenser for terrestrisk naturmangfold ved utbygging av Låvi kraftverk. Rapporten følger som vedlegg 10. Vurderingene som gjengis nedenfor er NaturRestaurering sine. Der vi har kommentarer på egne vegne og egne vurderinger går dette fram ved at vi bruker «vi» eller «Hafslund Kraft».

Vi har laget en oppsummering av de viktigste funnene og vurderingene til NaturRestaurering, basert på sammendraget i rapporten.

I rapporten er følgende undertema av naturmangfold vurdert:

- Naturtyper (inkl. tilhørende arter)
- Vilt (terrestriske virveldyr, unntatt villrein)
- Villrein

Utredningen følger metodikken i Miljødirektoratets veileder for «konsekvensutredning av klima og miljø», M-1941, og NVEs veileder for konsesjonssøknader for vannkraftanlegg.

Vurderingsgrunnlaget for rapporten vurderes totalt sett som godt, og usikkerheten som liten/middels.

Jf. M-1941 er påvirkning og konsekvens i utgangspunktet kun vurdert for varige miljøskader/miljøforbedringer (dvs. i driftsfasen). Midlertidige inngrep kan få varig miljøskade f.eks. dersom en verdifull naturtype blir ødelagt og det kreves svært lang tid og målrettet skjøtsel for å reetablere den i driftsfasen. Det er vurdert som lite sannsynlig at dette vil gjelde for de midlertidige riggområdene for Låvi kraftverk. Riggområdene er imidlertid ikke kartlagt. Inntil kartlegging eventuelt er utført, er føre-var-prinsippet lagt til grunn og planlagte riggområder er vurdert å ha noe verdi, og med noe negativ påvirkning også i driftsfasen.

Påvirkning på naturtyper blir omfattende der disse fylles ut med deponimasse, men i hvilken grad dette skjer varierer mye fra sted til sted. Det samme gjelder i hvilken grad naturtypene vurderes å kunne gjenskapes i driftsfasen. Påvirkning på vilt og villrein vil stedvis kunne bli betydelig negativ i anleggsfasen, men gjennomføring av tidligere benyttet og fortsatt gjeldende prosedyre med stopp i anleggsarbeid i perioder når villrein viser tegn til å krysse Låvisdalen, vil virke avbøtende. Noe negativ påvirkning må likevel forventes i driftsfasen for villrein. Tiltaket vil også bidra noe til samlet belastning i villreinområdet. Det anses ikke som nødvendig å stanse anleggsarbeidet av hensyn til annet vilt, men det påpekes at det generelt er positivt med minst mulig arbeid f.eks. i hekketiden for fugl.

Konsekvenser av Låvi kraftverk for terrestrisk naturmangfold i driftsfasen er oppsummert i tabell 15. Konsekvensgraden er satt etter en samlet vurdering av konsekvenser for naturtyper, vilt og villrein for de respektive planområdene. Nullalternativet (dagens tilstand) tilsier ubetydelig konsekvens (0) for alle planområder og for samlet konsekvensgrad. Små planområder merket med (*) er vektet lavere. Planområder som ikke er kartlagt, og hvor usikkerheten er noe større, er merket med (^), og har fått konsekvensgrad delvis basert på føre-var-tilnærming.

Deponi Låvisdalen er det eneste stedet hvor prosjektet kommer i berøring med villrein (Nordfjella sone 2). Dette deponiet er samlet sett vurdert til kun å få noe negativ konsekvens. Siden villrein er et spesielt viktig tema, som mange er engasjert i, har vi oppsummert vurderingene som er gjort om villrein nedenfor. Vi går også litt nærmere inn på hva som ligger til grunn for konsekvensgraden som er satt for de to deponiområdene som er vurdert til å ha størst negativ konsekvens for naturmangfold.

Tabell 15: Oppsummering av konsekvensvurderinger - Naturmangfold på land

Delområde	Konsekvens
Deponi Låvi 1	Stor negativ (---)
Deponi Låvi 2	Noe/middels negativ (-/--)
Deponi Vassbygdi	Middels/stor negativ (--/---)
Midlertidig deponi Onstad	Noe negativ (-)
Deponi Låvisdalen	Noe negativ (-)
*Adkomst Låvi 1 og 2	Ubetydelig/noe negativ (0/-)
*Påhugg Vassbygdivatnet	Ubetydelig (0)
^*Svingesjakt	Ubetydelig/noe negativ (0/-)
^*Midlertidige anleggsområder og reserveområder	Noe negativ (-)
Begrunnelse for samlet konsekvensgrad for fagtema	Flere av planområdene består helt eller delvis av arealer preget av tidligere inngrep, eller de ligger i direkte nærhet til menneskepåvirkede arealer. Særlig Deponi Låvi 1, som også delvis består av menneskepåvirkede og opparbeidede arealer, har likevel flere verdifulle naturtyper som vil gå helt eller delvis tapt. Kombinert med Deponi Låvi 2 vil det bli betydelig økt menneskelig påvirkning og stor endring av landskapet på vestsiden av Aurlandsdalen. Dette gjelder også delvis for Deponi Vassbygdi, som også har verdifulle naturtyper. For Låvisdalen og midlertidige anleggsområder vil lavere negativ konsekvens i liten grad bidra til samlet belastning i driftsfasen (men den blir også her betydelig negativ i anleggsfasen). Deler av verdifulle naturtyper kan muligens til en viss grad gjenskapes i driftsfasen, men sannsynligvis ikke. Ingen av de ødelagte eller forringede naturtypene anses som uvanlige i Aurland eller regionen rundt. Restnatur av mindre verdi vil komme tilbake i driftsfasen, men det vil ta mange tiår før skog i planområdene oppnår liknende funksjon som i dag. Dette forutsettes av at deponiene forblir lukket, og ikke gjenstand for aktive masseuttak. Negativ påvirkning på landskapsøkologisk sammenheng vil bli størst i området ved Deponi Låvi 1 og Deponi Låvi 2, primært siden store arealer i et i dag relativt lite påvirket område, vil endres betydelig. Liknende problemstilling gjelder for Deponi Vassbygdi, men på noe mindre skala. For øvrige planområder forventes relativt liten endring noen år inn i driftsfasen. For villrein spesifikt vil det ikke bli tydelige endringer i driftsfasen, men det forutsetter at anleggsarbeidet gjennomføres etter streng håndheving av gjeldende prosedyre. Noe negativ sumvirkning med allerede eksisterende inngrepssituasjon må likevel forventes for villrein også i driftsfasen.
Samlet konsekvensgrad	Middels/stor negativ (--/---)

Nærmere titt på: Villrein

Området ved Dam Viddalsvatnn ligger innenfor nasjonalt villreinområde. Etter metoden gir dette automatisk svært stor verdi. Siden det går et viktig trekk i dette området, vurderer NaturRestaurering også at verdien ligger i øvre del av verdikategorien.

Vi gjengir Naturrestaurering sin vurdering av påvirkning i driftsfasen i sin helhet:

«Driftsfasen er av lang varighet (mange tiår). De første månedene etter anleggsfasen må det forventes en viss unnvikelse av villrein, siden negative erfaringer i anleggsfasen kan medføre endret atferd også i driftsfasen. I hvilken grad avhenger av hvilke dyr som eksponeres for negative påvirkning i anleggsfasen. Simler er ofte mer sensitive, og dersom «lederdyr/tradisjonsbærere» i bestanden får negative erfaringer, kan dette påvirke f.eks. trekkatferden over en lengre periode enn dersom andre dyr eksponeres for det samme. Det vurderes som en viss fare for at negative erfaringer på villrein i anleggsfasen kan medføre større eller mindre permanent unnvikelse av planområdet og omegn, med varig reduksjon i trekk som resultat. Dette er umulig å forutsi, men følger av føre-var-tilnærming.

Planområdet i seg selv vil ikke medføre nevneverdig negativ konsekvens, og forutsatt at det planeres tilsvarende som tidligere deponi på området, og gis tid til å revegeteres naturlig, vil det ikke endre forholdene mye ift. nullalternativet. Det er lite som tilsier at rein beiter mye i Låvisdalen i dag, men det forekommer. Deponiet vil bli anslagsvis 10 m høyere, men for villrein vil ikke det ha stort å si. Det vil ikke bli nye anleggsveier i området, og basert på informasjon fra tiltakshaver vil ikke omfanget av menneskelig aktivitet som følge av tiltaket endres nevneverdig i driftsfasen. Villrein oppholder seg normalt ikke i Låvisdalen i lengre perioder, og det avgjørende er at trekkmulighetene her ikke forringes. Det er ifølge tiltakshaver usannsynlig at deponiet vil bli brukt til fremtidig masseuttak, og dette er en forutsetning i vurderingene. Dersom deponiet hadde blitt åpnet for masseuttak i fremtiden vil dette medføre ytterligere uheldig negativ påvirkning på villrein. De små tiltaksområdene tverrslag, drenshull og inngang lukekammer er isolert sett ubetydelige i denne sammenheng, men det er viktig at særlig inngangen til lukekammer i eksisterende tunnel vest på demningen ikke gjøres vesentlig større enn i dag, med fare for å snevre inn reinens mulighet til å trekke opp på fjellet sør for tunnelåpningen og over damkrona.

Det vil også være avgjørende at dialogen mellom tiltakshaver og villreinforvaltning fortsetter i driftsperioden, siden tilsyn og service ifm. lukekammeret effektivt vil stoppe rein som forsøker å trekke over damkrona. Dersom god dialog i driftsfasen blir tilfellet, vil driftsfasen sannsynligvis ikke ha nevneverdig negativ påvirkning (forutsatt at brøyteregimet på veien inn til demningen ikke endres). Påvirkning (inkludert forventning om at begrenset negativ erfaring fra anleggsfasen kan gjøre seg gjeldende langt inn i driftsfasen og at aktiviteter ifm. tilsyn og service av og til vil kunne skremme rein som forsøker å trekke over damkrona): noe forringet.»

På skalaen for påvirkning har NaturRestaurering forskjøvet pila i retning «ubetydelig endring». Når området har svært stor verdi i øvre ende av skalaen skal det veldig liten påvirkning til før det etter metoden gir negativ konsekvens, og konsekvensen av påvirkningen som NaturRestaurering har beskrevet ovenfor blir noe/middels negativ.

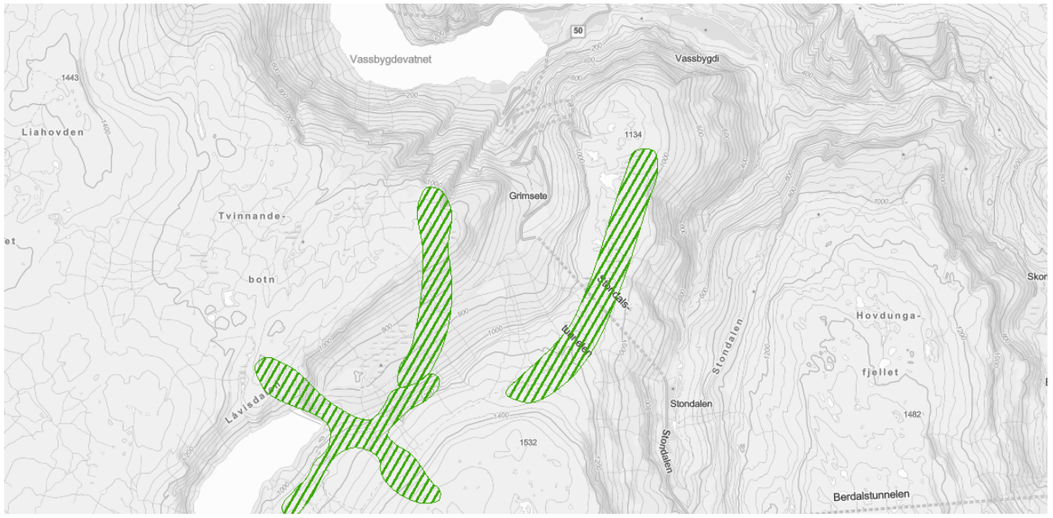
Fagutreder vurderer at driftsfasen ikke vil ha nevneverdig negativ påvirkning. Samtidig legger de til grunn at aktiviteter i forbindelse med tilsyn og service av og til vil kunne skremme rein som forsøker å trekke over damkrona, noe som likevel bidrar til at de vurderer at bygging av Låvi kraftverk vil medføre noe forringelse for villrein. Dette synes for oss som motstridende vurderinger.

Vi har også noen kommentarer til forventningen om økt tilsyn på grunn av Låvi:

- Tilsyn med anleggskomponenter for Låvi og Aurland 1 kraftverk i Låvsdalen vil bli samordnet. Derfor vil ikke Låvi kraftverk medføre økt ferdsel av Hafslund-ansatte.
- Både av hensyn til villrein og av praktiske (åpen vei) og sikkerhetsmessige hensyn (skredfare) legges tilsyn og eventuelt vedlikehold til sommerhalvåret, da konflikten med villrein er minst.
- Ferdsel i området som er knyttet til drift av anlegget er svært begrenset og blir langt overgått av annen ferdsel (turister og grunneiere).
- Ferdsel om vinteren forekommer sjelden og skjer i så fall med snøscooter. Ved slik ferdsel har vi rutine på å sjekke om det er registrert villrein i området først.
- Vi mener at Låvi kraftverk ikke vil medføre endringer i omfanget av ferdsel i Låvisdalen sammenlignet med dagens situasjon.

Selv om unnvikelsesadferd kan komme til å vare en stund inn i driftsfasen mener vi at den reelle konsekvensen av Låvi kraftverk vil være ubetydelig etter noen år, sammenlignet med i dag.

Figur 54: Villrein som krysser dam Viddalsvatn 20.04.2023. Anleggsarbeidet ble midlertidig stanset.



Figur 55: Trekkruter for villrein markert i grønn skravur. Kilde: Naturbase.

Nærmere titt på: Deponi Låvi 1

Naturtyper

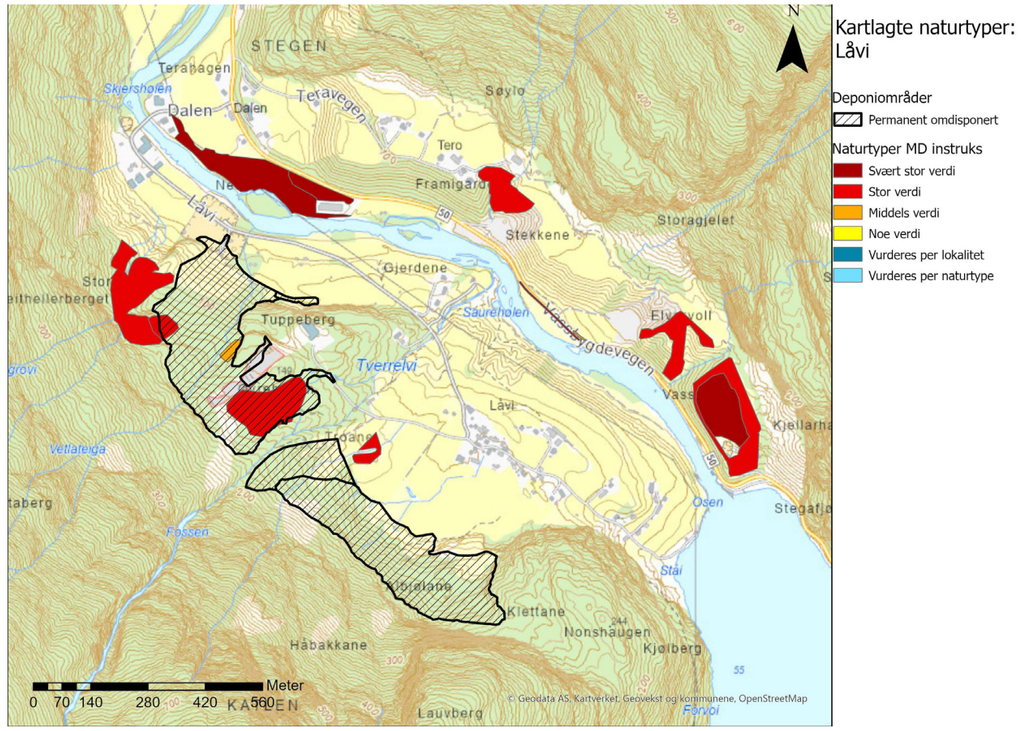
De største verdiene innenfor det kartlagte området er et 3 daa stort areal med naturtypen hagemark (N02) og to arealer på hhv. 20,7 daa (N01) og 16,8 daa (N04) gammel gråorhøgstaudeskog. Disse tre områdene er gitt stor verdi. I tillegg er det avgrenset et lite areal på 1,4 daa med gammel gråorhøgstaudeskog av middels verdi.

Blant annet på bakgrunn av resultatet fra kartleggingen, er deponiet utformet slik at vi unngår å legge masser innenfor naturtypen N01. Se vedlegg 10. NaturRestaurering vurderer likevel at naturtypen blir noe negativt påvirket. Her er vi uenige med fagutreder, og mener at påvirkningen vil bli ubetydelig. Dette er likevel uten betydning for den samlede vurderingen. De øvrige naturtypene vil bli dekket av deponimasser og vil bli sterkt forringet/ødelagt. Samlet gir dette etter metoden stor negativ konsekvens, selv om vi unngår N01 og halverer arealet med naturtyper som blir påvirket.

NaturRestaurering vurderer at det på sikt vil vokse opp skog igjen, men at det vil ta lang tid. De anser det også som lite sannsynlig at området i fremtiden vil vokse til med de samme artene som finnes der i dag. Eventuelt nye tilplantede trær vil ikke kunne erstatte de grove, eldre trærne som muligens kan ha blitt styvet i hagemarka, og det vil derfor ikke være mulig å reetablere denne naturtypen.

Vilt (gjelder også Låvi 2)

Både deponi Låvi 1 og Låvi 2 er gitt middels verdi for vilt, blant annet fordi området er vurdert å være lokalt viktig for hjort. En rekke arter fugl tilknyttet skog, skrenter og rasmark, innmark og vassdrag lever i og rundt planområdet. Deponering av tunnelmasser vil endre forholdene for vilt fullstendig i begynnelsen. Det vurderes likevel at landskapsøkologisk sammenheng ikke vil bli veldig negativt påvirket i driftsfasen. Det vil ta flere tiår før skog er reetablert, men vegetasjon vil gradvis komme opp igjen. Forholdene for vilt vurderes å bli forringet, noe som sammen med middels verdi gir noe/middels negativ konsekvens for vilt isolert sett.



Figur 56: Låvi deponiområder og kartlagte naturtyper

Nærmere titt på: Deponi Vassbygdi

Naturtyper

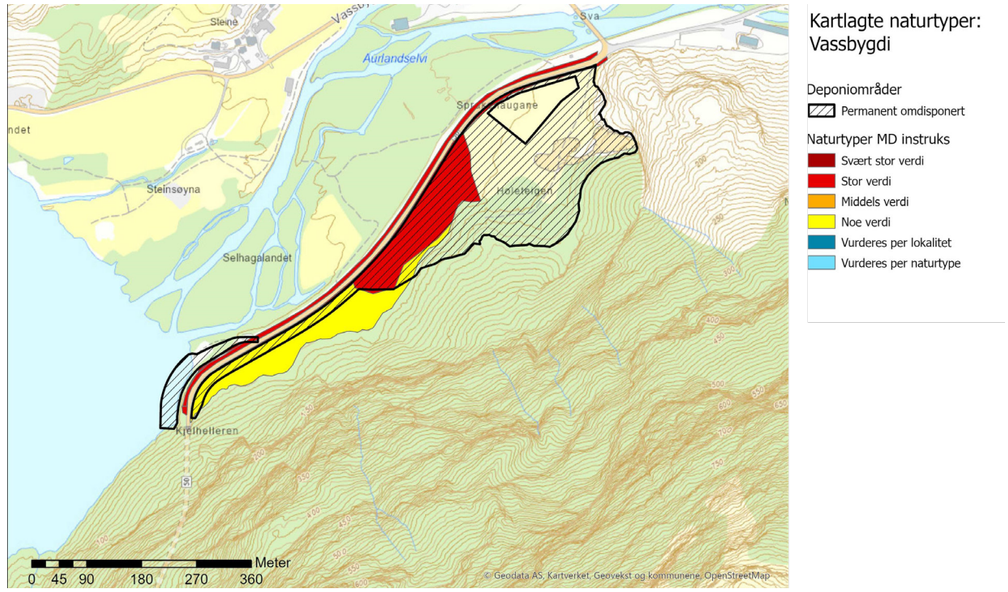
Innenfor det kartlagte området er det avgrenset at areal på 16,5 daa av naturtypen eng-aktig sterkt endret fastmark av stor verdi (N07). I tillegg er det avgrenset et område på 19 daa av samme naturtype med noe verdi (N08). N07 vil bli helt dekket av deponimasser og vurderes å bli sterkt forringet/ødelagt. Deler av N08 vil ligger utenfor deponiet og påvirkningen vurderes til forringet. NaturRestaurering vurderer det som mest sannsynlig at N07 blir permanent ødelagt, men at det er en mulighet for å reetablere den dersom arealet revegeteres med stedegne arter og det sørges for et tilpasset hevd-/skjøtselsregime. Det vil uansett ta tid før naturtypen vil være av tilsvarende kvalitet som dagens utforming. Det samme gjelder den delen av N08 hvor det vil bli deponert masser. På bakgrunn av resultatet fra kartleggingen planlegger vi nå å frakte en del masser fra Låvi via kabeltunnelen og deponere dem i Vassbygdi. Dette bidrar til at vi kan unngå å legge masser i naturtype N01 på Låvi 1. Naturtypen N07 i Vassbygdi vil bli påvirket i samme grad uansett hvor mye masse som legges her, slik at konsekvensgraden for terrestrisk natur i Vassbygdi ikke endres av at det legges mer masse her. Løsningen har imidlertid konsekvenser for landskap (positive for Låvi og negative for Vassbygdi). I tillegg vil det innebære en god del ekstra transport, sammenlignet med å deponere massene på Låvi. Dette kan gi større klimagassutslipp.

Vilt

NaturRestaurering mener at området opplagt spiller en rolle for mange viltarter, bl.a. som skjul- og beiteområde i sammenheng med videre trekk til deltaområdet på andre siden av fv. 50. Det regnes som sikkert at vanlige fuglearter hekker her, men sannsynligvis i begrenset antall. Området har ingen vannforekomster eller store trær og påvirkes av fv. 50 og nærhet til menneskelig aktivitet, veier og bebyggelse mot Vassbygdi. På bakgrunn av dette er det kartlagte området gitt middels verdi for vilt, forskjøvet ned mot noe verdi.

Planområdet vurderes å bli sterkt forringet de første årene i driftsfasen, men vil relativt raskt få vegetasjon i form av gress og urter som kan være gode beiteplanter for hjort, hare, m.m. Suksesjon mot glissen og/eller småvokst løvskog vil på relativt kort sikt gjenskape mange av de elementene området har i dag. Deponiet vil ikke bli noe stort hinder for trekk av hjort og andre viltarter i driftsfasen og landskapsøkologisk sammenheng vil ikke bli veldig påvirket i driftsfasen. Forholdene for vilt vurderes å bli forringet, noe som sammen med middels verdi gir noe/middels negativ konsekvens for vilt isolert sett.

Samlet sett vurderes deponi Vassbygdi til å få middels/stor negativ konsekvens for terrestrisk naturmangfold



Figur 57: Vassbygdi deponiområde og kartlagte naturtyper

Hafslund Kraft sine kommentarer
Vi har stor tillit til NaturRestaurering sine vurderinger og stiller ingen spørsmål ved konsekvensutredningen. Vurderingene følger gjeldende metodeverk og er godt begrunnet i forhold til dette.

Det må påpekes at metodeverket og analysene ikke fanger opp at det mest verdifulle terrestriske arealet som berøres er tidligere deponier fra utbyggingen av Aurlandsanleggene som har fått stor verdi i naturkartleggingen.

Avgrensningen og verdisettingen av naturtyper baserer seg (naturlig nok) på tilstanden i naturområdet på kartleggingstidspunktet. I naturen foregår det imidlertid en kontinuerlig suksesjon, og naturtilstanden vil endres over tid, både med og uten menneskelig påvirkning. Dette kommer sterkt til uttrykk på de områdene som er kartlagt i forbindelse med Låvi kraftverk. I utgangspunktet forventet vi at naturpåvirkningen ville bli vurdert som mindre dersom vi gjenbrukte tidligere berørte områder. Gjennom konsekvensutredningen for Låvi ble det imidlertid avgrenset naturtyper av stor og svært stor verdi på arealer som er tidligere massedeponi (Vassbygdi) og masseuttak (Vassbrekka). Nestehagen, som er avsatt med formål industri i gjeldende kommuneplanens arealdel, var brukt som riggområde ved byggingen av Vangen kraftverk. I dag er Nestehagen definert som den utvalgte naturtypen slåttemark. Det å gjenbruke disse arealene gir stor/svært stor negativ konsekvens for naturtyper.

Derimot gir det bare noe negativ konsekvens å deponere masser på urørte arealer, men hvor det ikke er avgrenset noen naturtyper (Låvi 2). Dette er et tankekors.

Dagens status på deponi Vassbygdi, det gamle massetaket ved Vassbrekka og riggområdet ved Nestehagen viser ellers med all tydelighet at det er mulig å reetablere verdifull natur etter inngrep.

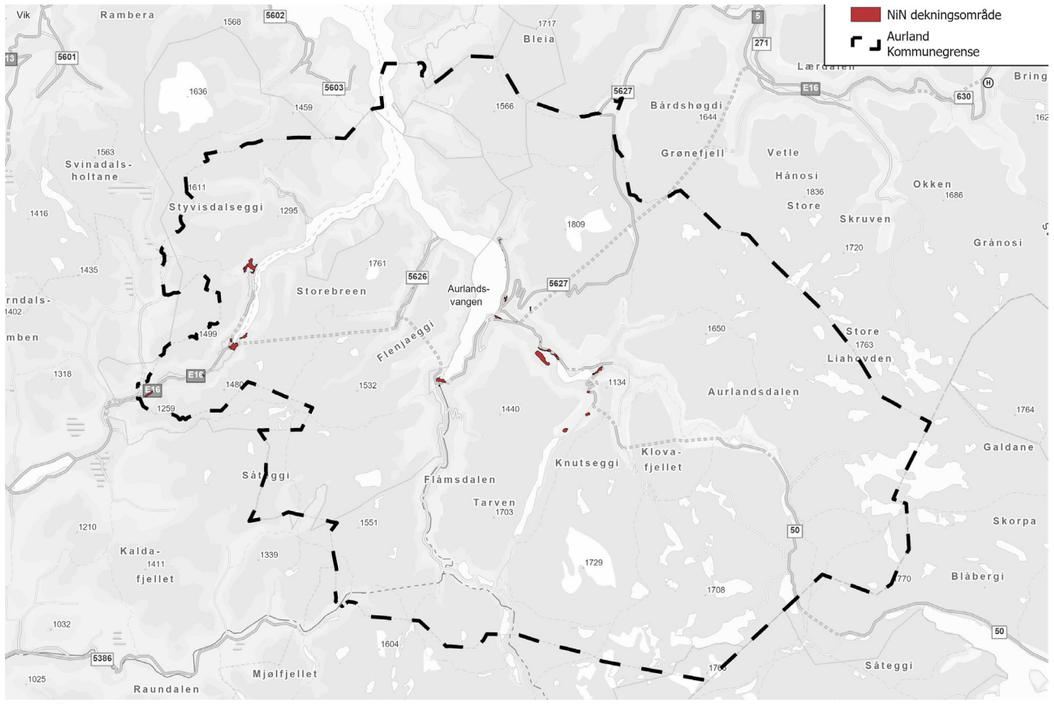
Antall avgrensede naturtyper innenfor et delområde kan påvirke den samlede konsekvensgraden, uten at realitetene egentlig endres. Eksempelvis ville trolig konsekvensgraden for deponi Vassbygdi blitt lavere, dersom det hadde blitt avgrenset ytterligere en naturtype hvor konsekvensen isolert sett ble vurdert til noe negativ. Da ville det blitt en overvekt av deltema med noe negativ konsekvens, samtidig som ingen deltema har svært stor negativ konsekvens, noe som etter metoden kvalifiserer til middels negativ konsekvens (og ikke middels til stor, som er vurderingen i fagrapporten).

Videre er vi betenkt over at det ikke inngår i metoden å se de kartlagte arealene og konsekvensvurderingene i en større kontekst. Naturkartlegging på dette detaljnivået er ressurskrevende og dyrt, og i praksis er det svært begrensede arealer som faktisk er kartlagt. Kartlegging skjer ofte nettopp i forbindelse med planlagte prosjekter som Låvi kraftverk. Ser man kun på avgrensede naturtyper i et område, uten å ha dette i mente, kan det se ut som naturtypen er svært sjelden eller at arealene rundt ikke har noen spesiell verdi.

Aurland kommune har et areal på 1467,7 km². Av dette er 0,17 km² (0,01 %) kartlagt etter NiN-metodikken (Natur i Norge). 43 % av det kartlagte arealet, er kartlagt gjennom konsekvensutredningen for Låvi kraftverk. Det er også kartlagt noe areal etter tidligere metodikk, men poenget er det samme.

Det er avgrenset flere områder av naturtypen «eng-aktig sterkt endret fastmark»[1], typisk på arealer som er tidligere berørt av kraftutbyggingen. Miljødirektoratet oppgir at marka som gir grunnlag for denne naturtypen er et resultat av planering, utfylling og lignende, og at naturtypen oftest finnes i forbindelse med veikanter og veiskjæringer. Dette tilsier at naturtypen er vanlig både i Aurland og andre steder, men vurderes dette kun ut fra kartlagte arealer ser det ikke slik ut.

[1] Eng-aktig sterkt endret fastmark - miljodirektoratet.no



Figur 58: Arealer som er kartlagt etter NiN-metodikken i Aurland kommune (dekningsområde)

Selv om det ikke inngår i metodikken, har NaturRestaurering hatt et blikk på omgivelsene de kartlagte naturtypene er en del av. De anser at ingen av naturtypene som vil bli direkte berørt av inngrep (ødelagte eller forringede) i forbindelse med Låvi kraftverk er uvanlige i Aurland eller regionen rundt.

Konsekvenser i anleggsperioden
Naturtyper
NaturRestaurering oppgir at for naturtyper (botaniske verdier) spiller ikke støy, lukt av mennesker og kunstig lys noen rolle. Påvirkning i anleggsfasen på naturtyper og restnatur som ikke fysisk utsettes for inngrep, tråkk, kjøresport osv., vil i praksis begrense seg til nedstøving, og evt. midlertidig omlegging av bekker og elver. Natur som støves ned i anleggsfasen vil fortløpende vaskes rent i perioder med regn, og totalt sett anses ikke dette som et nevneverdig problem.
Når det gjelder arealer som blir fysisk berørt i anleggsfasen legger NaturRestaurering til grunn at disse arealene også til en viss grad blir forringet i driftsfasen.

Vilt
Samtlige arter vilt i alle planområder vil i anleggsfasen påvirkes negativt av støy, støv og en rekke ulike forstyrrelser. Deponiområdene vil i tillegg miste all funksjon for de fleste arter vilt ved at eksisterende vegetasjon fjernes og/eller fylles over, slik at beite, skjul, hekkeplasser og annet forsvinner. Stedvis vil anleggsaktivitet og riggområder også kunne virke som en fysisk barriere for trekk. Deponi Låvi 1 og 2 med tilhørende adkomst og riggområder, vil påvirke trekk av f.eks. hjort både langsetter dalsiden, og fra dalsiden ned til innmarka.

Bruk av helikopter i sommersesongen, i forbindelse med etablering av svingesjakt ved Tvinna, vurderes å kunne være negativt for hekkende fugl, avhengig av når på sommeren og omfanget av aktiviteten.

Varigheten av anleggsfasen varierer fra sted til sted jf. kapittel 3.3.11.

Villrein
Som NaturRestaurering er inne på i sin vurdering av samlet belastning har vi laget en egen prosedyre for gjennomføring og oppfølging av villreinobservasjoner i forbindelse med dam-rehabiliteringsprosjektene som er gjennomført i Aurland over mange år, og som avsluttes med ferdigstilling av dam Nyhellervatn i 2026.

Ifølge prosedyren kan observasjon av villrein føre til at anleggsarbeidet stanses midlertidig. Dette skjer i så fall i samråd med Aurland fjellstyre. Prosedyren har fungert godt gjennom dam-rehabiliteringsprosjektene som er gjennomført de siste årene, og vil også bli fulgt gjennom anleggsperioden for Låvi kraftverk. Den er aktuell for arbeidet i Låvisdalen og ved Tvinna.

Villrein er sensitiv for menneskelige forstyrrelser. Negativ påvirkning i anleggsfasen kan medføre stor negativ konsekvens for villrein. Det er også en fare for at midlertidige negative erfaringer i anleggsfasen kan forplante seg langt inn i driftsfasen. NaturRestaurering påpeker at det er svært viktig at vi har et tett og konstruktivt samarbeid med villreinforvaltningen i anleggsfasen. Det forutsettes at vi følger den omtalte prosedyren.

Selv om prosedyren følges, anser NaturRestaurering at villrein vil bli negativt påvirket fordi noen individer ikke vil bli oppdaget i tide. Andre vil unngå å trekke gjennom eller forbi planområdet/ influensområdet selv om anleggsarbeidet stoppes. Det vil nesten alltid være lukt av mennesker i området i anleggsperioden, og mer sensitive individer vil derfor unngå området. I tillegg vil brøytekanter, maskiner, deponimasse som ikke er planert og andre fysiske hinder som ikke finnes i området til vanlig, fungere som fysiske barrierer.

NaturRestaurering har fått opplyst at villrein i liten grad oppholder seg i selve Låvisdalen, og at kryssing over dalen skjer relativt sjelden Det er derfor fullt mulig, ved hjelp av GPS-overvåking og informasjon fra fjellstyret, SNO og villreinforvaltningen, å få god oversikt over villreinens aktivitet i fjellene i flere kilometer rundt planområdene. I vurderingen av påvirkning er det lagt til grunn at det ikke vil forekomme mange tilfeller av direkte forstyrrelse av villrein som forsøker å krysse over Låvisdalen, men at dette unntaksvis vil skje. Det er realistisk å tro at kryssingsforsøk vil forekomme, gitt varigheten av anleggsperioden, og at villrein er en art som kan forflytte seg raskt over store avstander. Det er også lagt til grunn at det vil bli én vintersesong med anleggsarbeid i Låvisdalen.

Siden planområdet ligger innerst i dalen vil det være betydelig med trafikk gjennom hele Låvisdalen i hele anleggsperioden, både fra tunnelene og fra fv. 50/Vassbygdi. Selve planområdet vil miste den begrensede beiteverdien det har i dag.

Skadereduserende og kompenserende tiltak
Naturtyper
Vi vil jobbe videre med detaljutforming av deponiene i detaljplanfasen, og vurdere muligheten for å redusere eller unngå påvirkningen på naturtype N02 (hagemark Storvålen).

Fagutreder foreslår å settes av «øyer» med naturlig vegetasjon innenfor deponiområdene, noe som også vil fungere som «hoppesteiner» for bl.a. vilt. Dette er en type tiltak vi vil innarbeide så langt som mulig, og som også er aktuelt av landskapshensyn.

NaturRestaurering påpeker at etablering av deponier og øvrige arealinngrep medfører fare for spredning av fremmedarter. Utredningsområdet har totalt sett lite innslag av fremmedarter, men flere fremmedarter ble registrert ved Låvi og Vassbygdi. Det anbefales derfor å utarbeide en tiltaksplan/håndteringsplan for fremmedarter. Ingen fremmedarter ble observert i Låvisdalen, og innførsel av slike arter der vurderes som lite sannsynlig.

Vi har en egen prosedyre for håndtering av fremmedarter. Dette vil også inngå i miljøoppfølgingsprogrammet, som vil bli utarbeidet i forbindelse med detaljplanleggingen.

Vilt
NaturRestaurering foreslår å unngå anleggsarbeid i hekke- og ynglesesongen for fugl og vilt så langt dette er mulig (anslagsvis april-juli). Nødvendig forberedende hogst vil bli gjennomført utenfor denne perioden. Utover det vil det være vanskelig å unngå anleggsarbeid i april-juni. Miljøgevinsten ved å gjøre dette blir etter vår vurdering også vesentlig mindre, når mesteparten av skogen på deponiområdene er fjernet.

Det foreslås også å unngå bruk av helikopter ved svingesjakten i hekksesongen (fram til siste halvdel av juli). Dette er et tiltak vi vil etterstrebe å gjennomføre.

NaturRestaurering mener det bør unngås å legge til rette for sykling på anleggsveien innover Låvisdalen. Anleggsveien innover Låvisdalen vedlikeholdes jf. avtale med og økonomisk bidrag fra Aurland kommune, slik at den tilfredsstiller vårt behov i forbindelse med driften av anleggene våre og også gjør høyfjellsområdene tilgjengelig for allmennheten. Veien egner seg godt for sykling, men det legges ikke spesielt til rette for det, og det vil heller ikke bli gjort etter bygging av Låvi kraftverk.

Det anbefales at vi fortsetter praksisen med ikke å brøyte anleggsveien innover Låvisdalen. Dette anser vi som en selvfølge, og er en praksis som er uavhengig av Låvi kraftverk.

Villrein
For villrein gjelder det samme som for annet vilt.
Videre gjentas det at det må være tett dialog mellom villreinforvaltning og Hafslund/innleide entreprenører i anleggsfasen, så anleggsarbeid kan stoppes når reinsdyr ser ut til å ville krysse Låvisdalen. Som tidligere omtalt er dette en godt innarbeidet rutine.

Deponiet i Låvisdalen vil bli arrondert slik at det ikke blir en fysisk barriere for rein. Det vil også bli lagt til rette for naturlig revegetering.

NaturRestaurering foreslår å unngå anleggsarbeid så langt det er mulig når rein typisk trekker østover i perioden mars-juni. Videre foreslår de å unngå bruk av helikopter ved svingesjakt dersom det er rapporter om fostringsflokker i området. Alternativt «dytte» flokkene forsiktig i ønsket retning av kvalifisert personell før arbeidet startes. Vi vil ta inn disse forslagene som momenter i detaljplanleggingen av arbeidene.

NaturRestaurering foreslår også å stenge anleggsveien inn til Låvisdalen med bom ved fv. 50, eller i det minste sette opp ferdselsteller her for å skaffe bedre datagrunnlag for å vurdere behov for bomstenging senere. Dette er også relevant for annet vilt. Vi bemerker at det av sikkerhetsmessige hensyn er standard prosedyre å sette opp bom på anleggsveien inn til et anleggsområde. Eventuell permanent stenging av veien med bom vil være et generelt avbøtende tiltak og ikke spesielt knyttet til byggingen av Låvi.

Andre avbøtende tiltak som foreslås er å sette opp informasjonsskilt langs turstier om varsom ferdsel i villreinområdet og streng håndheving av båndtvang i villreinområdet. Generelt kan dette være gode tiltak, men vi mener det er mer naturlig at andre enn Hafslund følger opp disse.

6.3 Naturmangfold i vann og vannmiljø

6.3.1 Fisk og bunndyr i anadrom del av Aurlandsvassdraget

Bakgrunn
Situasjonen for anadrom fisk i Aurlandselvi har vært fulgt tett siden reguleringen ble gjennomført og kunnskapsgrunnlaget er svært godt.

Bakgrunnsbeskrivelsene nedenfor er i stor grad basert på Ugedal m.fl. (2023)[1].

Før kraftutbyggingen var Aurlandselvi kjent som en av Norges beste elver for sportsfiske etter sjøaure. I tillegg hadde vassdraget en god bestand av laks. Utover 1980- tallet avtok fangstene av sjøaurer markant. Laksefangstene ble ytterligere redusert inntil laksefisket ble stanset i 1989. For å undersøke hva som forårsaket nedgangen i fiskebestandene ble det igangsatt årlige fiskebiologiske undersøkelser i vassdraget fra og med 1989. I rapportene fra disse undersøkelsene ble redusert vanntemperatur i Aurlandselvi fremhevet som den ene av to viktige flaskehalser for fiskeproduksjon som følge av kraftverksreguleringen. (Den andre flaskehalsen som ble påpekt var redusert vannføring i Vassbygdelvi og Midjeelvi (Løelvi). Disse forholdene behandles i revisjonssaken og er ikke relevant i forbindelse med Låvi kraftverk.)

Aurlandselvi var i utgangspunktet et sommerkaldt vassdrag. Reguleringen har ført til at vanntemperaturen har blitt enda kaldere om sommeren. Hos bunndyr og ungfisk av laks og sjøaure er vanntemperaturen blant annet styrende for utviklingshastighet, næringsopptak og vekst.

Det er antydet at reguleringens effekt på vanntemperaturen kan ha bidratt til i størrelsesorden 15-20 % redusert rekruttering av aure.

Redusert vanntemperatur i Aurlandselvi regnes som en flaskehals også for rekruttering hos laks. Forskning tyder dessuten på at redusert vanntemperatur kan ha indirekte negative virkninger for laks, ved at aureunger tilsynelatende har et konkurransefortrinn over laksunger ved lave temperaturer.

Samtidig tilsier undersøkelsene som er gjort i vassdraget at vekstforholdene i Aurlandselvi ikke har utviklet seg negativt sammenliknet med forholdene i Vassbygdelvi i løpet av perioden 1989-2022, og at forholdene for aurevekst kan ha bedret seg i de siste årene. Redusert vanntemperatur om sommeren anses likevel fortsatt å være en begrensende faktor for rekruttering av sjøaure og laks i Aurlandselvi.

I 2009 ble Aurlandsvassdraget tatt inn som et demovassdrag i prosjektet EnviDORR. Målet var å utvide perspektivet, finne eventuelle andre faktorer (enn temperatur) som kunne være flaskehalser for fiskeproduksjonen i vassdraget og å sette i gang avbøtende tiltak. Gjennom kartlegging av gyteforholdene og bunnsubstratet ble det diagnostisert at mangel på gyteareal ga dårlige rekrutteringsforhold i Aurlandselvi og at mangel på skjul i elvebunnen ga ugunstige oppvekstforhold for ungfisk i deler av elva. Dette ble vurdert som sannsynlige flaskehalser for fiskeproduksjonen i vassdraget. I tråd med prinsipper for miljødesign i regulerte vassdrag ble det fra 2010 satt i gang omfattende tiltak for å skape flere og bedre fordelte gyteplasser og å øke skjultilgang i elvebunnen i Aurlandselvi. I tillegg ble det gjennomført tiltak for å bedre habitatforholdene for fisk i sideløp.

Fra og med 2009/2010 har NORCE-LFI og NINA gjennomført årlig overvåkning av vassdraget ved el-fiske, gytefisktellinger og kontroll av rognoverlevelse.

[1] Ugedal, O., Pulg, U., Espedal, E.O., Jensås, J.G., Postler, C., Skoglund, H. & Stranzl, S. 2023. Bestandsutvikling hos sjøaure og laks i Aurlandsvassdraget. NINA Rapport 2313. Norsk institutt for naturforskning.

Gjennomførte avbøtende tiltak
De første årene etter regulering ble det satt ut smolt av både laks (10 000) og sjøaure (30 000). Etter en evaluering ble smoltutsettingene stanset i 1999. I årene etterpå ble det isteden samlet inn stamlaks og bygget opp produksjonsanlegg for rognproduksjon. I dag gjennomføres det fiskeforsterkende tiltak etter moderne forvaltningsprinsipper ved at det årlig plantes ut flere hundre tusen øyerogn i Vassbygdelvi og Aurlandselvi, samt settes ut noe plommesekkyngel i noen av sidebekkene. Stamfisken som benyttes til dette, er innsamlet lakseyngel og ikke tradisjonelt innfanget gytefisk. All fisk som benyttes i produksjon av øyerogn er gentestet. Den naturlige lakseproduksjonen i vassdraget er begrenset av antall gytefisk, og ungfiskproduksjonen varierer derfor med innsiget av laks og omfanget av rognplanting. I dagens situasjon anses rognplantingen å være av avgjørende betydning for å opprettholde laksestammen i vassdraget.

I tillegg til rognplantingen er det gjennomført omfattende tiltak for å forbedre de fysiske forholdene i elva:

- Restaurering av to sideløp til Vassbygdelvi; Øvre og Nedre deltabekk
- Restaurering av flere sideløp til Aurlandselvi; Tokvamsbekkene (tre separate løp) og Klekkeribekkene
- Ripping/harving av elvebunn (til sammen 76 400 m²)
- Utlegging av gytegrus (til sammen ca. 2000 m³)
- Bygging av ny fisketrapp i utløpet av Vassbygdivatn
- Etablering av finvaregrind/fiskerist foran inntaket til Aurland 4 Vangen kraftverk

Figur 59: Rognplanting våren 2023

Figur 60: Tokvamsbekk 3, 12. aug 2020, rett etter restaurering

Tross de omfattende tiltakene, har det har vært en nedgang i gytefiskbestanden både av laks og sjøørret i Aurlandselvi de siste årene. Bestanden av oppvandrende laks er nå på et svært lavt nivå. Den samlede tettheten av egg fra naturlig gyting og plantet øyerogn, samt tettheten av ungfisk, tilsier at det burde vært et høyere antall gytefisk enn det som har blitt registrert de siste årene. Ugedal m.fl. (2023) mener at en svært sannsynlig og viktig forklaring er lav sjøoverlevelse og høyt lusepress. Dette underbygges av at også naboelvene har hatt en liknende utvikling, samt at estimatene av luseindusert dødelighet på utvandrende smolt har vært høy for elvene i indre Sognefjord siden 2014. Selv om rognplanting har bidratt til en økning av ungfisktettheter av laks, vurderes det som lite sannsynlig at laksebestanden kan gjenoppbygges som selvreproduserende bestand med dagens nivå for luseindusert smoltdødelighet.

Mulige konsekvenser av Låvi kraftverk
På bakgrunn av simuleringene av sommervannføring i Aurlandselvi for ulike driftsstrategier, som vi har gjort rede for i kapittel 4.1.3, har NORCE-LFI, med bistand fra NINA, vurdert mulige konsekvenser for fisk og bunndyr i Vassbygdivatnet og Aurlandselvi. Rapporten følger som vedlegg 11. Oppsummeringen av verdier, påvirkning og konsekvens nedenfor er gjort av Hafslund Kraft, på bakgrunn av rapporten. Vurderingene som gjengis er NORCE-LFI / NINA sine. Der vi har kommentarer på egne vegne og egne vurderinger går dette fram ved at vi bruker «vi» eller «Hafslund Kraft».

Vurdering av verdier
I fagutredningen er verdien av fisk og bunndyr i anadrom del av Aurlandselvi vurdert som «stor».

Vurdering av påvirkning av de enkelte miljøfaktorene
Habitatkvalitet/bunnsubstrat
Når det gjelder habitatkvalitet, legges det til grunn at habitatkvaliteten i vassdraget er som ved siste kartlegging i 2022 (Pulg m.fl. 2023) og at avbøtende tiltak som ripping og grusutlegging videreføres. Dette utgjør 0-alternativet.

Scenario SX forventes å medføre økt begroing og sedimentering i elvebunnen, selv om det gjøres avbøtende tiltak (ripping og tilføring av gytegrus), og vurderes derfor å gi forringet habitatkvalitet for både fisk og bunndyr.

Scenario S1 forventes å gi noe forringet habitatkvalitet, forskjøvet mot ubetydelig, sammenlignet med dagens situasjon, både for fisk og bunndyr.

Vanndekt areal
For å kunne sammenligne vanndekt areal for de ulike scenarioene, er det beregnet et gjennomsnitt for hele sommersesongen for hvert scenario på bakgrunn av vannføringskurvene (figur 47). Dette gjennomsnittet sees opp mot den etablerte sammenhengen mellom vannføring og vanndekt areal (figur 45). Med denne tilnærmingen gir scenario SX 13-15 % reduksjon i vanndekt areal, sammenlignet med dagens situasjon (S0). Dette vurderes å medføre forringede forhold for både bunndyr, laks og sjøaure. For scenario S1 blir reduksjonen i vanndekt areal 0-2 %, noe som vurderes å gi noe forringede forhold for fisk, forskjøvet helt ned mot grensen til ubetydelig. Påvirkningen for bunndyr ved S1 er vurdert til å bli ubetydelig, forskjøvet mot noe forringet.

Vanntemperatur
For å kunne vurdere hvordan den estimerte vanntemperaturen ved de ulike scenarioene for vannføring (kapittel 4.5) vil påvirke ungfiskproduksjonen, er det på bakgrunn av eksisterende data og kjente, empiriske sammenhenger, utarbeidet en modell som viser sammenhengen mellom vanntemperatur om sommeren og årsklassestyrke av aure og laks. Modellen viser at det er en tilnærmet lineær sammenheng mellom temperatur og tetthet av ungfisk ved temperaturer opp til ca. 10 °C, mens sammenhengen flater ut ved temperaturer over dette.

Basert på modellen for sammenhengen mellom årsklassestyrke og temperatur, ble tettheten av ulike årsklasser for laks og aure i Aurlandselvi predikert for de ulike scenarioene. Samlet sett vil den marginale temperaturøkningen som er forventet ved S1, sammenliknet med S0, gi en relativt liten økning i ungfisktettheten (0-5 %). Dette er vurdert å innebære en liten forbedring av forholdene for laks og sjøaure, men sterkt forskjøvet mot ubetydelig. Effekten kan forventes å variere mellom år som følge av variasjoner i tilsig og naturlige temperaturforhold. For bunndyr er påvirkningen ved S1 vurdert som ubetydelig, litt forskjøvet mot forbedret.

Scenario SX kan forventes å gi en betydelig økning i vanntemperatur sammenliknet med dagens tilstand (S0), noe som forventes å gi en moderat til høy (10-44 %) økning i fisketettheter. Isolert sett er dette vurdert å innebære en forbedring. Det samme gjelder for bunndyr, hvor økt temperatur kan gi økt biologisk produksjon og økt artsmangfold. Enkelte arter kan rekke å gjennomføre to livssykluser per år.

Den positive virkningen av økt temperatur må imidlertid ses i sammenheng med reduksjon i vanndekt areal, som vil gi en reduksjon i tilgjengelige leveområder for både fisk og bunndyr og redusert produksjon av bunndyr.

Vi mener generelt det er viktig å være bevisst på at modeller og estimater alltid er beheftet med større eller mindre grad av usikkerhet. Når det gjelder estimerte endringer i vanntemperatur i Aurlandselvi og påvirkningen dette kan gi er usikkerheten ganske stor.

Fagrapporten gir gode betraktninger om dette, som vi gjengir i sin helhet:

«De estimerte forskjellene i fiskeproduksjon er basert på estimater og vil være følsomme for usikkerhet både ved beregning av temperatur for de ulike scenarioene og ved beregning av effekten av økt temperatur på fiskeproduksjonen. For eksempel tas det her ikke høyde for at økt temperatur også kan forventes å føre til økt vekst, og dermed redusert smoltalder, noe som også kan bidra til økt overlevelse fra yngel til smolt og dermed økt smoltproduksjon. Dette kan føre til at effekten av økt temperatur på fiskeproduksjon kan være noe undervurdert. Et annet moment her er at de årene som er benyttet som utgangspunkt for et "normalt" (dvs 2014) og "tørt" (2019) hydrologisk år, begge er blant de fem varmeste årene i den siste 30-årsperioden. Både simuleringene av vanntemperatur og estimatene på ungfiskproduksjon ovenfor tilsier at forskjellen mellom S0 og S1 scenarioet er størst i det våte året, som også er et forholdvis kaldt år, men langt lavere i de to andre årene som begge er forholdvis varme. Det er derfor sannsynlig at effekten mellom scenarioene hadde vært større i et år hvor vanntemperaturen var mer "normalt" enn i 2014, og at effekten i et "normalt år" dermed er større enn det som kommer frem av Figur 13. Modellen er også forbundet med usikkerhet siden den ikke tar høyde for at tettheten av bunndyr potensielt kan være en begrensende faktor for ungfiskproduksjonen dersom transporten av næringsstoffer påvirkes i de ulike scenarioene.»

Konnektivitet
Konnektivitet er i denne sammenhengen mulighet for fiskevandring. Det er mulig for fisk å vandre gjennom hele systemet hele året, men perioden med åpen reguleringsluke i Vassbygdivatn vurderes av fagutrederne å gi best konnektivitet. Fagutrederne oppgir klappeluka i Vassbygdvatnet som et vandringshinder. Vi vil påpeke at fisken har mulighet til å vandre gjennom fisketrappa når klappeluka er stengt. Det er liten høydeforskjell mellom topp og bunn av trappa og den har bare tre trinn. Alt vann som slippes fra Vassbygdivatnet går gjennom fisketrappa når luka er stengt. Vi mener det dermed ligger godt til rette for at fisk kan vandre mellom Vassbygdivatnet og Aurlandselvi også med stengt reguleringsluke.

Fagutredningen slår fast at alle scenarioene (S0, S1 og SX) i utgangspunktet gir hydrauliske forutsetninger for fiskevandringer på anadrom strekning. Dvs. at verken vanndyp eller vannhastighet utgjør en begrensende faktor for fiskevandring.

Intensiteten av ned- og oppvandring hos anadrom fisk påvirkes bl.a. av vannføring. Lave vannføringer vil kunne medføre redusert lokkevirkning og vandringsintensitet og påvirke overlevelse under vandring. Betydelig lavere vannføring i scenario SX enn i de andre scenariene, vurderes derfor å føre til at forholdene blir forringet, sammenlignet med i dag (S0). Lavere oppvandringsintensitet og forsinket oppvandring i gyteperioden nevnes som særlig viktig. I tillegg vil fisk kunne blitt mer utsatt for predasjon fra oter, hegre, skarv og havørn ved lave vannføringer.

For scenario S1 vurderes konnektiviteten å bli noe forringet, forskjøvet mot ubetydelig, som følge av litt lavere vannføring og redusert vannføringsdynamikk.

Vannføring
Endringer i vannføring påvirker bunndyr på en litt annen måte enn fisk. Det finnes vesentlig flere arter bunndyr enn fiskearter i ferskvann. Hver bunndyrart er i større grad enn fisk tilpasset bestemte miljøforhold. Fagutredningen påpeker at vannføring er bestemmende for vannhastighet og vanndybde, og påvirker sedimentering, oksygeninnhold og næringsstofftransport. Vesentlige endringer i disse forholdene kan påvirke artssammensetning og leveforhold for bunndyr.

Vannføringsendringen som vil følge av S1 er vurdert å medføre ubetydelig påvirkning for bunndyr, forskjøvet mot noe forringet. Habitatreduksjon og endringer i habitatforhold kan forekomme, som igjen kan medføre reduksjon i biologisk produksjon, men sannsynligvis uten tap av biologisk mangfold.

Vannføringsendringen som vil følge av SX er vurdert å medføre sterkt forringede forhold for bunndyr, forskjøvet mot forringet. Tilgjengelig habitat vil bli sterkt redusert, særlig i gruntvannsområder. Arter som foretrekker hurtigstrømmende vann kan forsvinne eller sterkt reduseres, og habitatvariasjonen vil bli betydelig redusert. Biologisk produksjon og artsdiversitet forventes å bli redusert, uten at det er mulig å kvantifisere akkurat hvor mye.

Næringstilgang
Regulering kan medføre at konsentrasjonen av næringssalter kan bli redusert nedstrøms magasiner og overføringspunkt. Dette vil redusere primærproduksjonen og dermed påvirke både bunndyr og fisk negativt. Effekten forsterkes når vannet passerer flere magasiner. Når Låvi er i drift vil vann og næringsstoffer ledes fra Viddalsmagasinet og direkte ned til Aurlandsfjorden.

SX vil gi økt vanntemperatur om sommeren, og økt oppholdstid for vannet i Vassbygdvatnet. Dette vil kunne bidra til økt biologisk produksjon, så sant næringstilførsel ikke blir en begrensende faktor. Dette kan muligens kompensere for næringssaltene som vil bli ledet direkte ut i fjorden med Låvi. Graden av påvirkning som mulig endret næringstilgang kan gi for fisk for scenario SX er ikke angitt i fagrapporten. For bunndyr legges det til grunn av at absolutt mengde av næringssalter vil bli redusert, og forholdene vurderes å bli forringet, forskjøvet mot sterkt forringet.

For S1 er effekten for bunndyr vurdert til å bli ubetydelig, forskjøvet mot noe forringet. Effekten for fisk er ikke konkret angitt, men vi oppfatter det slik at fagutrederne anser påvirkningen å være ubetydelig ved dette scenariet.

Nytt utløp i Aurlandsfjorden
I fagrapporten er mulige virkninger av nytt utløp i Aurlandsfjorden omtalt både i forbindelse med konnektivitet og sportsfiske.

Når det vurderes i forbindelse med konnektivitet oppfatter vi at fagutrederne tar betydelig forbehold om usikkerhet. Det utelukkes ikke at drift av Låvi kraftverk om sommeren, og medfølgende ferskvannsutslipp i fjorden, kan føre til at fisken kan bruke lenger tid på å finne elveosen enn i dagens situasjon. Dette gjelder begge scenarier, men SX i større grad enn S1. Usikkerheten om denne effekten vurderes imidlertid som så stor at fagutrederne ikke konkluderer med noe, men SX vurderes å ha potensial for å medføre forringelse.

Fagutrederne problematiserer også utløpet fra Låvi under diskusjonen om mulige virkninger for sportsfiske. Her oppfatter vi at fagutrederne i mindre grad tar hensyn til usikkerhet og legger til grunn at det nye utløpet vil ha en lokkevirkning som vil forsinke oppvandringen av laks og sjøaure i Aurlandselvi. Dette gjelder i særlig grad scenario SX, men også S1.

I diskusjonen i forbindelse med sportsfiske legger fagutrederne til grunn at driftsvannføringen fra Låvi «tidvis» vil stanse, og «oftest» vil være «lavere enn vannføringen i elva i S1». Vi ønsker å utdype hva dette faktisk innebærer:
Vi viser til omtalen av scenario S1 i kapittel 4.1.3. Denne strategien innebærer at aggregatet i Aurland 1 benyttes fullt ut før aggregatene i Låvi lastes opp. Det vil si at vannføringen i Aurlandselvi vil være 37,5 m³/s + lokaltilsiget fra restfeltet til Vassbygdivatn før Låvi lastes opp. Normalsituasjonen om sommeren (for S1) vil være at ett aggregat i Låvi roterer på lav last. Dette innebærer en ferskvannstilførsel til Aurlandsfjorden via utløpet til Låvi på ca. 2 m³/s. Basert på dagens situasjon vil det sjelden være behov for noen kraftig oppregulering av Låvi, i tillegg til det ett aggregat i Aurland 1 på full last leverer. Driftsvannføringen fra Låvi vil sannsynligvis sjelden overstige 30 m³/s om sommeren, i de fleste tilfellene av oppregulering vil toppen være langt lavere. Oppregulering vil også normalt skje kun i korte perioder, inntil noen timer innenfor et døgn. Av og til kan dette skje flere døgn i strekk. For scenario S1 vil altså normalsituasjonen være at driftsvannføringen fra Låvi er langt lavere enn vannføringen i Aurlandselvi ved utløpet i fjorden. I tillegg kommer at utløpet er dykket (ca. 20 meter under havoverflaten) og vannføringen herfra vil blande seg med det salte fjordvannet, mens vannet fra Aurlandselvi vil oppføre seg «normalt».

Vår vurdering er at Låvi kraftverk i ubetydelig grad vil føre til feilvandring hos laks og sjøaure og forsinkelse i oppvandringen ved et driftsmønster som i S1. Vi er imidlertid enige med fagutrederne i at disse vurderingene er usikre.

Vinterhalvåret
Mer naturlig islegging om vinteren (jf. kapittel 4.5) vurderes generelt som gunstigere for både laks og sjøørret, og som mer naturlig for vannmiljøet, sammenlignet med unaturlig varmt vintervann. Låvi kraftverk har derfor et potensial for enkelte positive konsekvenser for bunndyr og fisk, men dette anses som usikkert. I denne sammenhengen settes denne påvirkningen til ubetydelig.

Veifylling i Vassbygdivatnet
Fagutrederne vurderer at utfyllingen i Vassbygdivatnet vil medføre noe forringelse, forskjøvet mot ubetydelig påvirkning.

Ål og trepigget stingsild
Ved siden av aure og laks forekommer også fiskeartene ål og trepigget stingsild i den anadrome delen av Aurlandsvassdraget. En driftsstrategi som i S1 vurderes å ha ubetydelig effekt på disse artene. For SX vurderes påvirkningen som noe negativ, grunnet en større reduksjon i vanndekt areal.

Sportsfiske etter sjøaure og laks
Fiske som aktivitet er en form for friluftsliv. Konsekvenser for sportsfiske etter sjøaure og laks er imidlertid vurdert i fagutredningen om fisk og bunndyr og har en naturlig sammenheng med dette. Temaet omtales derfor her.

Endringer i vannføring og temperatur kan endre forholdene for sportsfiske. Samtidig vil dette avhenge av fiskeplassen og valgt fiskemetode, og det finnes plasser og metoder som gir gode muligheter under forskjellige forhold. Mulige konsekvenser av de ulike vannføringsscenariene blir derfor en skjønnsmessig vurdering, som vil avhenge av de enkelte fiskeplassene, metodene og fiskerne selv.

Ved SX vil mange kjente fiskeplasser endre seg og delvis falle bort. Samtidig kan nye plasser dannes. Økt temperatur kan isolert sett bidra til økt bitevillighet, noe som kan forbedre fiskeforholdene dersom fiskemetodene tilpasses. På den annen side vil reduksjon i vannføring trolig redusere fiskeforholdene betydelig.

Ved SX mener fagutrederne det er sannsynlig at det vil være lange perioder hvor færre fisk vil lokkes opp i elva. Under sjeldne vannføringstopper og gitt økt temperatur kan det fortsatt være gode fiskeforhold. Fisket kan dermed bli mindre jevnt, med lange perioder uten aktivitet og korte, intensive fangstperioder under vannføringstopper.

Samtidig kan fiskemulighetene i fjorden øke, dersom fisken oppholder seg her i en lengre periode enn før.

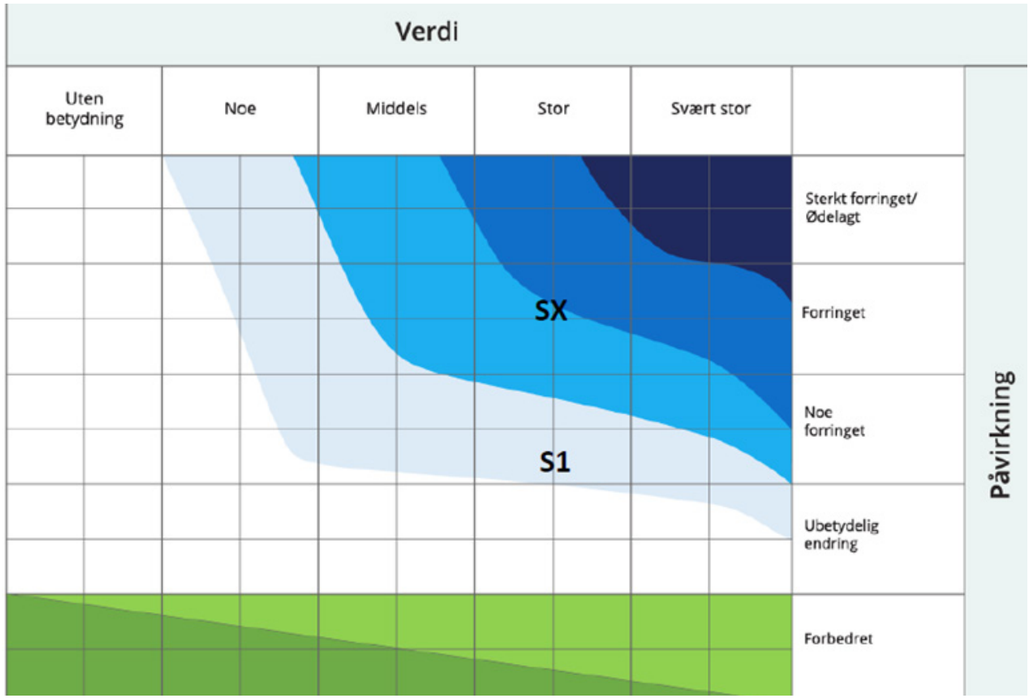
Fagutrederne synes å mene at utløpet fra Låvi vil få en lokkevirkning som vil forsinke oppvandringen i Aurlandselvi og dermed påvirke sportsfisket. Vi viser til diskusjonen over (under «Nytt utløp i Aurlandsfjorden»). Vi mener at alternativ S1 vil få ubetydelig påvirkning på vandringsadferden til laks og sjøaure.

Fagutredningen konkluderer med at SX trolig vil medføre betydelig større endringer i fiskeforholdene enn S1.

Samlet vurdering av påvirkning
Samlet sett vurderes SX å medføre forringelse av produksjonspotensialet for ungfisk av sjøaure og laks, litt forskjøvet mot noe forringet. Også for bunndyr vurderes den samlede effekten av de ulike miljøfaktorene å føre til forringelse, men forskjøvet mot grensen til sterkt forringet.

Den samlede vurderingen for S1 er at dette scenariet vil medføre noe forringelse av både produksjonspotensialet for ungfisk og forholdene for bunndyr. I begge tilfeller er påvirkningen forskjøvet mot ubetydelig, for fisk helt mot grensen til ubetydelig endring.

Vurdering av konsekvens
I fagrapporten framstilles konsekvensvurderingen for fisk og bunndyr slik:



Figur 61: Fagutredningen av konsekvenser for fisk og bunndyr i Aurlandselvi sin innplassering av scenario S1 og SX i konsekvensvifta, jf. veilder M-1941.

Som vi ser ligger S1 i området for «noe negativ konsekvens», mens SX er plassert på grensen mellom middels og stor negativ konsekvens.

Konsekvenser i anleggsfasen
I anleggsfasen kan anleggsaktiviteten til tider medføre mobilisering av store mengder finsedimenter. Høy risiko for mobilisering av finsediment forekommer spesielt fra anleggsområder ved tverrslag og tunnelinnganger, ved deponier og langs hovedtransportveier. Mobiliseringen skjer delvis via luften (støv), men først og fremst ved regn og overvann. Også prosessvann og spylevann fra anleggsplassen og sprengningsområdene inneholder ofte mye finsediment. Vannet med suspendert finstoff kan havne i grøfter og bekker, og føres videre ut i hovedelva. Finsediment (< 1 mm) kan tette igjen hulrom i gytegrus og mellom rullestein, noe som reduserer gyte- og oppveksthabitater for aure og laks, samt leveområdene til en rekke bunndyrarter.

Skadereduserende og kompenserende tiltak

Anleggsfasen
For å unngå eller minimere risikoen for at finpartikler havner i bekker og elver i et slikt omfang at det forårsaker miljøskade i anleggsfasen, vil prosessvann fra tunneldriften bli renset i mobile renseanlegg. Fagutrederne foreslår å supplere dette med sedimentasjonsbasseng nedstrøms containerne og plantefilter som integreres lokalt i terrenget.

Overvann med finpartikler fra deponier, anleggsveier eller andre arealer vil bli ledet gjennom sedimentasjonsbassenger som tømmes regelmessig. Også her foreslår fagutrederne å supplere med plantefilter.

Gjennom anleggsfasen anbefales det at transportveier rengjøres regelmessig med feiemaskiner, og at det etableres faste renseplasser der lastebiler og maskiner kan vaskes uten at forurensning havner i elva. Det anbefales videre å etablere en beredskap for eventuell rensing av elvebunn, for eksempel gjennom slamsuging eller ripping, slik at dette kan iverksettes raskt ved uhell.

Driftsfasen
Ut fra tidligere vurderinger og antakelser fra både fagpersoner og oss selv, forventet vi at Låvi kraftverk samlet sett ville gi en forbedring av forholdene for fisk og bunndyr i Aurlandselvi ved å redusere påvirkningen av kaldt driftsvann fra Aurland 1, og at drift i tråd med scenario S1 ville være den beste miljømessige strategien. Fagutredningen om konsekvenser for fisk og bunndyr tyder på at dette ikke vil være tilfelle. Det er en prioritert målsetting for oss at Låvi kraftverk ikke skal føre til ytterligere forringelse for fisk og bunndyr i Aurlandselvi, sammenlignet med dagens situasjon. Etter det som er avdekket i konsekvensutredningen, legger vi til grunn at vi så langt det er mulig vil prioritere opplasting av to tilgjengelige aggregater i Aurland 1 før eventuell opplasting av Låvi i perioden 1. mai – medio september (når reguleringsluka i Vassbygdivatn etter dagens avtale er åpen).

Ved å følge en driftsstrategi nær dagens situasjon, som vil gi ingen eller ubetydelig konsekvens for fisk og bunndyr, anser vi at eventuelle ytterligere avbøtende tiltak vil medføre forbedringer sammenlignet med i dag. Mulige tiltak er de samme som vurderes i revisjonssaken og gjelder uavhengig av Låvi:

- Justeringer i manøvreringsreglementet slik at vannslippet blir mer i tråd med dagens kunnskap om miljøbasert vannføring
- Restaurering av flere sideløp
- Vedlikehold av rippede arealer og arealer med utlagt gytegrus

Fagutrederne mener også at vandringsforholdene kan forbedres, sammenlignet med i dag, ved at klappeluka holdes åpen i en lengre periode. En tilleggseffekt ved åpen klappeluke er at vannføringen i Aurlandselvi da vil være minimum 8-10 m³/s, noe som gir bedre vandringsforhold enn ved ca. 4 m³/s, som er den reelle vannføringen om vinteren. For Hafslund innebærer dette driftsulemper og et faktisk krafttap sammenlignet med i dag.

Fagutredningen sier at *«Potensialet til avbøtende miljøtiltak vurderes som større en påvirkningene som forventes i S1. Eksempelvis kan en lengre nedlegging av klappeluken ha potensial til å veie opp for påvirkningene knyttet til S1. Effekten vil avhenge av tiltakets omfang og utforming, og bør kobles til en grundig overvåking.»* Vi tolker dette slik at en driftsstrategi nærmere scenario S1, kombinert med avbøtende tiltak, samlet sett kan føre til en forbedring av miljøtilstanden i vassdraget, sammenlignet med dagens situasjon. Dette indikerer at det er kan være rom for å se på løsninger som er til fordel for både kraftproduksjonen og vassdragsmiljøet. F.eks. er det mulig å se nærmere på konsekvensene av å holde reguleringsluka åpen i en lengre periode enn i dag, kombinert med en driftsstrategi som realiserer noe av den mulige kraftgevinsten ved drift i Låvi i sommerperioden.

6.3.2 Aurlandsfjorden

Norsk institutt for vannforskning (NIVA) har utarbeidet en egen fagrapport som vurderer mulige effekter i Aurlandsfjorden ved bygging av Låvi kraftverk. Rapporten følger som vedlegg 12.

NIVAs konklusjon lyder som følger:
«I denne rapporten har vi vurdert effekter det nye kraftverket Låvi potensielt kan ha på det fysiske og biologiske miljøet i Aurlandsfjorden. Først ble det vurdert hvordan saltholdighet og sirkulasjon i fjorden påvirkes. Etter at kraftproduksjon startet på 70-tallet ble det en stor endring i sesongsyklusen for ferskvannstilførsel, med høyest vannføring på vinteren istedenfor på sommeren. Resultatet var at i dagens situasjon er indre del av Aurlandsfjorden innenfor Nærnes betydelig mer ferskvannspåvirket på vinteren enn det den var i 1969.

Dette betyr at den estuarine sirkulasjon på vinteren har økt, som innebærer mer tilførsel av næringssalter til indre del av fjorden med kompensasjonsstrømmen[1] . Denne endringen er et veldig viktig bakteppe for vurderingene som skal gjøres i denne rapporten, men det er først og fremst ytterligere endringer i en fjord hvor ferskvannstilførsel allerede er regulert som vi har fokusert på.

Det planlegges et nytt kraftverk (Låvi) med utløp til Aurlandsfjorden som tar vann fra Viddalsvatnet. Hensikten er å øke fleksibiliteten til kraftproduksjonen, ved at maksimal vannføring ut i Aurlandsfjorden økes fra 90 til 150 m³/s i timen[2] . Dette vil øke ferskvannspåvirkningen nær Aurlandsvangen i korte perioder (noen timer i døgnet), men siden månedsmidlet tilførsel vil endre seg lite, vil heller ikke ferskvannspåvirkningen av fjorden endre seg vesentlig fra dagens situasjon.

Sannsynligvis har bestanden av dyreplankton i indre del av Aurlandsfjorden blitt negativt påvirket av at Aurlandsvassdraget har blitt regulert etter 1973. Den negative effekten gjelder først og fremst dyreplankton som lever av høstoppblomstring av planteplankton. Det er ikke sannsynlig at økt ferskvannstilførsel, etter at et potensielt nytt kraftverk er etablert, vil føre til ytterligere økt dødelighet for dyreplankton siden endringene i ferskvannstilførsel er kortvarige. Hvis det vil være økt ferskvannstilførsel over flere dager relativt tidlig på høsten, så kan muligens en noe større mengde dyreplankton bli fanget av kompensasjonsstrømmen.

Aurlandsfjorden er en ferskvannspåvirket beskyttet fjord (vanntype M4) og innerst i fjorden er økologisk tilstand, basert på tilstanden til hardbunn i fjæresonen, i klassen «dårlig» med noe fattig artssamfunn og forekomst av opportunistiske grønnalger (Borgersen et al., 2024). Lenger ut i fjorden er tilstanden «god». Sukkertare observert ved Aurlandsvangen var også preget av opportunistiske alger. Det er ikke forventet at denne situasjonen vil forverre seg pga. bygging av nytt kraftverk, siden den estuarine sirkulasjonen ikke vil endre seg vesentlig.

Forholdene i utslippsplumen utenfor Vangen er ganske spesielle som en kan se fra saltholdighetsprofilen med kraftig oppstrømning av vann fra dypere lag. Når det gjelder plassering av utløp for nytt kraftverk, vil det være gunstig å legge dette i nærheten av Vangens eksisterende utslipp, slik at en ikke lager ytterligere en slik innblandingssone i fjorden.
[…]
Det har ikke vært samlet inn nok data til å kunne utarbeide kart over naturtyper i delområder av Aurlandsfjorden, slik som beskrevet i veileder M-1941. Vi vil likevel nevne funn av sukkertare som kan karakteriseres som en habitatsdannende naturtype, og vi vurderer verdien til sukkertare som «stor verdi» siden sukkertare er en art med økologisk funksjon som oppvekstområde og leveområde for fisk og andre arter. Det kan argumenteres med at utbredelse av sukkertare er truet, siden den økologiske tilstanden på hardbunn ikke er tilfredsstillende, men vi kan ikke si at dette er forårsaket av reguleringen av Aurlandsvassdraget.

[1] Saltvann som strømmer inn i fjorden som en følge av ferskvann som strømmer ut i øvre vannlag. Nærmere forklart i vedlegg 12, s. 9.
[2] Maksimal, samlet slukeevne i Vangen og Låvi vil bli 165 m³/s. Dette er rettet i andre deler av rapporten, men ikke i konklusjonen.

Aurlandsfjorden er klassifisert som «Spesielt dype fjordområder» (Direktoratet for naturforvaltning, 2007), siden dypere deler av fjorder kan opptre/fungere som konservative miljø der det biologiske mangfoldet være svært forskjellig fra det en finner på grunnere farvann. Disse dypere områdene av fjorden vil ikke påvirkes av endringer i ferskvannstilførsel pga. Låvi.»

På bakgrunn av rapporten og eksisterende kunnskap har vi (Hafslund) etter beste skjønn vurdert konsekvensgrad etter metodikken i M-1941. Vurdering av vannkjemi for Aurlandsfjorden inngår i Norconsults fagrapport om kjemisk vannmiljø.

Vurdering av verdier
Aurlandsfjorden (0280020700-C Aurlandsfjorden) har ifølge Vann-nett[1] moderat økologisk tilstand. Dette gir vannforekomsten stor verdi, slik vi har forklart i kapittelet om kjemisk vannmiljø (kapittel 6.3.3 nedenfor).

Fiskeridirektoratets kartsider[2] og Naturbase[3] viser ingen avgrensede marine naturtyper, gyteområder eller registreringer av marine arter i Aurlandsfjorden. Aurlandsfjorden er imidlertid nevnt som et eksempel på naturtypen «Spesielt dype fjordområder» i DN-håndbok 19[4] (A-lokalitet). Også dette gir stor verdi etter kriteriene i M-1941.

Påvirkning og konsekvens
Fagutreder konkluderer med at endringene i ferskvannstilførsel til Aurlandsfjorden som følge av Låvi ikke vil føre til vesentlige endringer i fjorden (estuarin sirkulasjon), sammenlignet med dagens situasjon. Tilstanden til de økologiske kvalitetselementene sukkertare (makroalger) og planteplankton forventes derfor ikke å bli forringet. Ut fra dette mener vi det er rimelig å legge til grunn at den økologiske tilstanden i fjorden ikke vil bli forringet som følge av Låvi kraftverk. Fagutreder ble kontaktet pr. telefon 5. september 2025, og sa seg enig i at påvirkningen kan settes til ubetydelig. Med ubetydelig påvirkning, blir også konsekvensene av Låvi kraftverk ubetydelige for økologisk vannmiljø i Aurlandsfjorden.

Vi bemerker at Aurlandsreguleringenes totale påvirkning på Aurlandsfjorden er et tema som er tatt opp i revisjonssaken. Fagrapporten er et bidrag til økt kunnskapsgrunnlag om dette.

Figur 62: Utløpsplumen ved utløpet av Vangen kraftverk. Utløpet av Låvi kraftverk vil bli på andre siden av odden.

[1] Vann-Nett | Miljøtilstand på vannforekomster i Norge
[2] Plan og sjøareal
[3] Naturbase kart
[4] DN-håndbok 19 2001, revidert 2007, Kartlegging av marint biologisk mangfold

Konsekvenser i anleggsfasen
Vår vurdering er at effekten av noe økt nitrogenkonsentrasjon og suspendert stoff som følge av avrenning fra tunneldrift og renset tunnelvann i anleggsfasen (se neste kapittel om kjemisk vannmiljø) vil bli svært fortynnet innen det når fjorden. I anleggsfasen vil Aurlandsfjorden i hovedsak kun påvirkes av siste salve i drivingen av utløpstunnelen, hvor sjøvann vil fylle utløpstunnelen og tidevannet vil kunne transportere noe masser ut i fjorden.

Skadereduserende og kompenserende tiltak
NIVA foreslår at utløpet av Låvi kraftverk bør legges i nærheten av eksisterende utløp fra Vangen, slik at en unngår å lage ytterligere en innblandingssone i fjorden. Dette er helt i tråd med eksisterende plan. Bruk av elektroniske tennere i siste del av utløpstunnel for å hindre forurensning av masser og fjordvann.

6.3.3 Kjemisk vannmiljø

Norconsult har utarbeidet en egen fagrapport for vannkjemidelen av temaet vannmiljø. Det vil si vannregionspesifikke stoffer og fysisk-kjemisk støtteparametere, som inngår i klassifisering av økologisk tilstand, og prioriterte stoffer som inngår i klassifisering av kjemisk tilstand etter vannforskriften. Utredningen er gjennomført i henhold til Miljødirektoratets veileder M-1941. Rapporten følger som vedlegg 13. Oppsummeringen av verdier, påvirkning og konsekvens nedenfor er gjort av Hafslund Kraft, på bakgrunn av rapporten. Vurderingene som gjengis er Norconsult sine. Der vi har kommentarer på egne vegne og egne vurderinger går dette fram ved at vi bruker «vi» eller «Hafslund Kraft».

Vurdering av verdier
Etter reglene i vannforskriften er alt vann i Norge inndelt i mindre enheter, som kalles vannforekomster. Byggingen av Låvi kraftverk kan påvirke 13 vannforekomster, direkte eller indirekte, i anleggs- og/eller driftsfasen. Viddalsvatnet, Grimsetelvi, Vassbygdivatnet, Aurlandselvi nedstrøms Vassbygdivatnet og Aurlandsfjorden er etter vår vurdering de mest sentrale vannforekomstene i denne sammenhengen.

Alle vannforekomster har ifølge veileder M-1941 enten stor eller svært stor verdi. Vannforekomster som har dårligere enn god miljøtilstand har likevel stor verdi. Vannforekomster som er sterkt berørt av menneskelig aktivitet, som regulering og kraftverksdrift (sterkt modifiserte vannforekomster - SMVF), har stor verdi uavhengig av miljøtilstand. Vannforekomster som har god eller svært god miljøtilstand (økologisk og/eller kjemisk) har svært stor verdi. Etter disse kriteriene har 7 av de 13 vannforekomstene svært stor verdi.

Når alle vannforekomstene har stor eller svært stor verdi, skal det små forringelser til før konsekvensene blir vurdert som ganske store etter gjeldende metodikk.

Påvirkning og konsekvens
Det er et mål i vannforskriften at tilstanden i overflatevann ikke skal forringes. Miljømålet for alle vannforekomster er at den økologiske og kjemiske tilstanden skal være god (betegnet som «godt økologisk potensial» for SMVF). I de vannforekomstene som har dårligere enn god miljøtilstand, skal det gjennomføres tiltak med sikte på å nå minst god økologisk og kjemisk tilstand. Dette vurderes for Aurlandselvi nedstrøms Vassbygdivatnet gjennom revisjonssaken.

I vurderingen av påvirkning er det kun varige forringelser eller forbedringer som skal vurderes, dvs. forringelser eller forbedringer som gjør seg gjeldende i driftsfasen.

Med denne forutsetningen har Norconsult vurdert påvirkningen som Låvi kraftverk vil ha på vannkjemi til å bli ubetydelig (ubetydelig endring) for samtlige vannforekomster. Vurderingen forutsetter at det gjennomføres en del skadereduserende tiltak. Disse er kort omtalt nedenfor.

Med ubetydelig påvirkning, blir også konsekvensene av Låvi kraftverk ubetydelige for kjemisk vannmiljø i vannforekomstene i driftsfasen. Både for hver enkelt vannforekomst og samlet sett.

Konsekvenser i anleggsfasen
Vannforskriften setter krav om at det også skal gjøres en vurdering av midlertidige virkninger, dvs. virkninger i anleggsfasen. Tunneldrift vil føre til midlertidig påvirkning på noen av vannforekomstene, hovedsakelig ved avrenning fra sprengstein som deponeres og fra tunnelvann som etter rensing vil slippes i nærmeste resipient. Deponering av sprengstein og slipp av renset tunnelvann forventes å gi økt nitrogenkonsentrasjon og suspendert stoff i anleggsperioden og i en tid etterpå. Vannforekomstene i området er imidlertid ikke nitrogenbegrenset. Midlertidig økt nitrogenkonsentrasjon vil derfor ikke føre til forringelse av miljøtilstanden i noen av vannforekomstene, eller være til hinder for at miljømålene etter vannforskriften kan nås, verken i gjeldende planperiode (2022-2027) eller i neste (2027-2033).

Skadereduserende og kompenserende tiltak
Norconsult foreslår 10 avbøtende tiltak. Disse omfatter bl.a. utarbeidelse og etterlevelse av miljøoppfølgingsplan (MOP), oppfølging av utslippskrav satt av statsforvalteren i egen utslippstillatelse, at det planlegges med en buffersone med vegetasjon mellom nærmeste vannforekomst og deponi, etablering av sedimenteringsbasseng nedstrøms deponier og løsninger for fordrøyning og sedimentering av overvann. De fleste forslagene fra Norconsult inngår i vår standard gjennomføring av prosjekter. Flere av dem følger av gjeldende lover og forskrifter.

Norconsult vurderer det ikke som nødvendig å gjennomføre kompenserende tiltak i anleggs- eller driftsfasen for dette prosjektet på bakgrunn av kjemisk vannmiljø.

6.3.4 Økologisk vannmiljø

Vurderingene nedenfor er utført av Hafslund Kraft.

Låvi kraftverk vil i hovedsak berøre fire vannforekomster i driftsfasen:

1. Viddalsvatn (072-1504-L Viddalsvatn / Liverdalsvatn / Fretheimdalsvatn) er definert som en sterkt modifisert vannforekomst (SMVF), hvor miljømålet godt økologisk potensial (GØP) er nådd. Jf. kapittel 4.1.1. forventer vi ikke at Låvi kraftverk vil medføre nevneverdige endringer i manøvreringen av Viddalsvatn, og miljøtilstanden vil ikke bli dårligere enn i dag.
2. Låvi kraftverk vil også påvirke 072-1497-L Vassbygdivatnet, ved at tilført driftsvann fra Aurland 1 vil bli redusert med ca. 55 % over året, avhengig av tilsigssituasjonen. Vassbygdivatnet er i dag definert som en naturlig vannforekomst med god økologisk tilstand. Det forventes ikke at Låvi kraftverk vil påvirke noen av kvalitetselementene på en slik måte at miljøtilstanden blir redusert.
3. Videre vil valg av driftsstrategi om sommeren ha betydning for påvirkningen av Aurlandselvi nedstrøms Vassbygdivatnet (072-101-R Aurlandselvi nedre), jf. kapittel 4.1.3 og 6.3.1. Vannforekomsten er kategorisert som SMVF, med miljømål GØP, og er vurdert til å ha moderat økologisk potensial i dag. Denne vannforekomsten er én av fire vannforekomster i vassdraget som er godkjent med miljømål høyere enn dagens tilstand, hvor tiltak kan medføre krafttap. Ved å velge en driftsstrategi om sommeren nær opptil dagens situasjon, vil miljøforholdene i elva ikke endres. Låvi kraftverk vil heller ikke være til hinder for å nå miljømålet. Tvert imot gir Låvi kraftverk større mulighet til senere å justere (ned) vannføringen i Aurlandselvi om sommeren, uten at det begrenser muligheten til å levere effekt ved behov, dersom ny kunnskap skulle tilsi at dette likevel vil gi miljøforbedring.
4. Endelig vil kraftverket ha utløp i 0280020700-C Aurlandsfjorden. Hele fjordarmen fra Flåm til utløpet i Sognefjorden er én vannforekomst, som i dag har moderat økologisk tilstand. Jf. kapittel 6.3.2 ovenfor forventes det ikke at kraftverket vil føre til vesentlige endringer i fjorden sammenlignet med i dag. Miljøtilstanden vil ikke bli forverret som følge av Låvi, og tiltaket vil heller ikke være til hinder for at miljømålet nås.

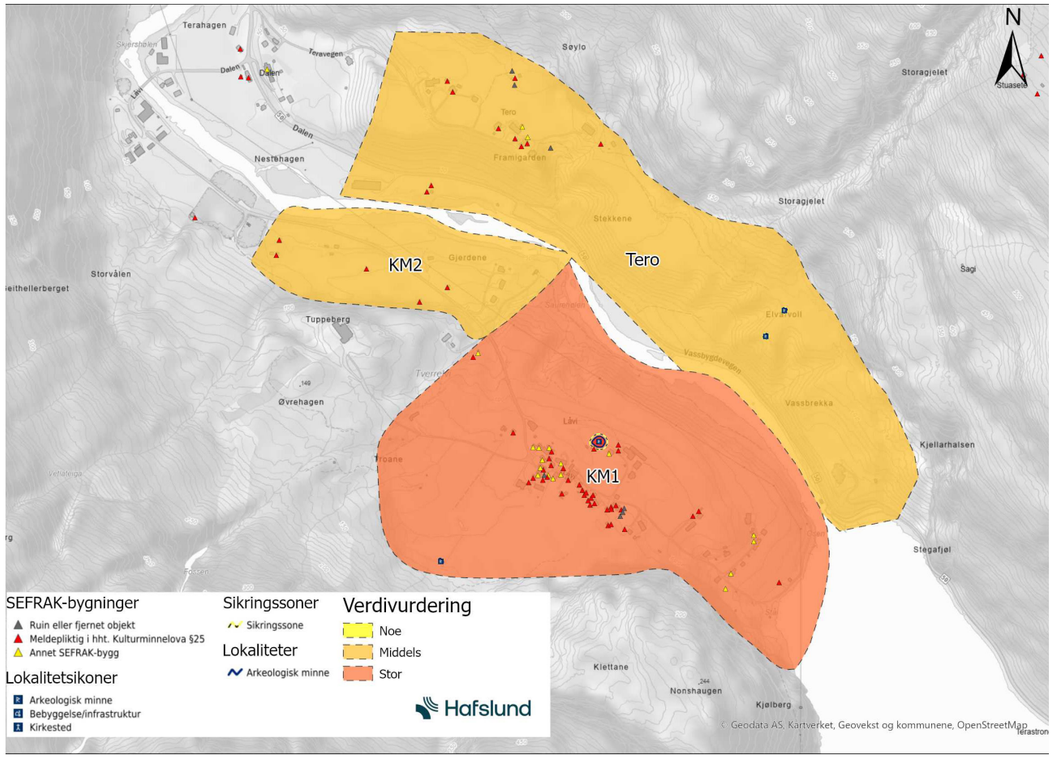
6.4 Kulturmiljø

Det er ikke utarbeidet egen fagrapport for dette temaet. Vurderingene er utført av Hafslund Kraft. En utdypende beskrivelse av hvilke verdier som finnes i området, og hvilken påvirkning og konsekvens vi vurderer at Låvi kraftverk vil ha på disse, er gitt i et eget notat, som følger som vedlegg 19.

Vurdering av verdier
Området har flere kulturmiljøer med høy verdi. Særlig klyngetunet på Låvi og bygningsmiljøet på Onstad vurderes til stor verdi, både historisk og opplevelsesmessig. Disse områdene har automatisk fredete kulturminner, SEFRAK-registrerte bygninger og tydelig historisk kontinuitet. Klyngetunet på Låvi fremheves som unikt i nasjonal sammenheng

Vassbygdi inneholder mange av de samme kvalitetene som kulturmiljøet rundt klyngetunet på Låvi (KM1). Verdivurderingen av Vassbygdi er gjort med støtte i særlig kommundelplanen «Kulturarven», og sett i forhold til verdivurderingen av KM1. Ut fra dette har vi gitt kulturmiljøet Vassbygdi stor verdi, men forskjøvet mot middels.

Tero, kulturmiljø 2 ved Låvi (KM2) og Steine har spor av langvarig bruk, men har vesentlig færre spesielle verdier enn KM1 ved Låvi, Onstad og Vassbygdi. Disse er derfor gitt middels eller noe verdi. Låvisdalen er vurdert å være uten betydning for konsekvensutredning, da de permanente inngrepene her ikke vil bli synlige fra registrerte kulturminner (Ådnastølen).



Figur 63: Avgrensede kulturmiljø ved Låvi med verdivurdering (Kilde: Asplan Viak - KU Kulturmiljø - Detaljregulering massedisponering Låvi skytebane, supplert med Tero)

Samlet påvirkning og konsekvens
Ingen kjente, automatisk fredete kulturminner, fredete kulturminner fra nyere tid eller SEFRAK-registrerte objekter vil bli direkte berørt av tiltaket. Utbygging av Låvi kraftverk vil imidlertid føre til varig påvirkning på flere kulturmiljøer der slike kulturminner inngår, særlig kulturmiljøene som blir berørt av deponiene og andre inngrep ved Låvi.

For klyngetunet på Låvi vil deponi Låvi 2 bli godt synlig fra tunet de første årene etter utbygging, noe som endrer landskapsrommet og svekker opplevelsen av det historiske miljøet. Selve bygningsstrukturen og de viktigste kulturminnene berøres ikke direkte, men det visuelle inntrykket og sammenhengen mellom tunet og landskapet svekkes. Vi har vurdert at dette gir middels negativ konsekvens, opp mot stor negativ, i anleggs- og tidlig driftsfase, men at god tilpasning av deponiet og revegetering vil dempe inntrykket over tid.

Ved Låvi KM 2 skjer inngrepene i randsonen av kulturmiljøet. Her etableres det portalbygg, adkomstvei og deponi, men kulturminnene berøres ikke direkte. Påvirkningen vurderes som noe negativ, men områdets kulturhistoriske verdi går etter vår vurdering ikke tapt.
Tero vil kun bli visuelt påvirket (fjernvirkning). Vi vurderer at deponiene på Låvi vil medføre noe forringelse av kulturmiljøet de første årene etter at deponiet er etablert, men at utviklingen gradvis vil gå mot lavere påvirkning og konsekvens.

Figur 64: Klyngetunet Låvi sett fra skytebanen

Deponiet i Vassbygdi vil være synlig fra Steine, men vil gradvis bli revegetert og vil inngå i et landskap som allerede er sterkt preget av eksisterende kraftanlegg og infrastruktur. Fra selve Vassbygdi vil deponiet i praksis ikke bli synlig. Den varige påvirkningen på Steine og Vassbygdi vurderes derfor som ubetydelig.

For Onstad er det eneste varige inngrepet den nye tverrslagsportalen i randsonen av kulturmiljøet, rett ved eksisterende tverrslagsportal. Kulturmiljøet ved Onstad er vurdert til å ha stor verdi, men påvirkningen vurderes som ubetydelig, og samlet konsekvens i driftsfasen blir ubetydelig.

Erfaringen fra eksisterende deponier i Vassbygdi og ved Låvi tilsier at slike inngrep på lengre sikt kan bli en naturlig del av landskapet, og at revegetering og tilbakeføring til beite eller skog kan dempe de visuelle virkningene betydelig. Deponiene vil likevel endre landskapsbildet og vil påvirke opplevelsen av kulturmiljøene i så mange år at de må regnes som varige inngrep.

Selv om bygging av Låvi kraftverk vil medføre varig endring av omgivelsene rundt kulturmiljøene på Låvi, vil områdets kulturhistoriske verdi etter vår vurdering i hovedsak bli bevart. Samlet sett for alle kulturmiljøer som blir berørt, vurderes tiltaket å få noe negativ konsekvens, sett noen år fram i tid.

Tabell 16: Verdi, påvirkning og konsekvens for kulturmiljø

Delområde	Verdi	Påvirkning	Konsekvens
Onstad	Stor	Ubetydelig	Ubetydelig
Låvi - KM1	Stor	Forringet	Middels negativ (--)
Låvi - KM2	Middels	Noe forringet	Noe negativ (-)
Tero	Middels	Noe forringet	Noe negativ (-)
Steine	Noe	Ubetydelig	Ubetydelig (0)
Vassbygdi	Stor	Ubetydelig	Ubetydelig (0)
Låvisdalen	Ubetydelig	Ubetydelig	Ubetydelig (0)
Begrunnelse for samlet konsekvensgrad for fagtema			Det er en overvekt av delområder med noe negativ (1-) eller ubetydelig (0) konsekvens. Ett delområde har middels negativ konsekvens (2-). Ingen delområder har svært stor (4-) eller stor negativ (3-) konsekvens. Etter føringene i M-1941 tilsier dette samlet «noe negativ konsekvens»
Samlet konsekvensgrad			Noe negativ

Konsekvenser i anleggsperioden
Alle kulturmiljøene vil bli negativt påvirket av støy og trafikk i anleggsfasen. I tillegg kan massehåndtering og transport i perioder medføre en del støv. De visuelle virkningene vil være store i anleggsperioden, særlig gjelder dette Onstad og Låvi (KM1).

Ved Onstad vil den midlertidige anleggsveien passere en automatisk fredet gravrøys på bare 14 meters avstand (mellom yttergrensen av sikringssonen til gravrøysa og ytre grense for arealet som påvirkes av midlertidig vei). Generelt vurderer fylkeskommunen at det er stor sannsynlighet for at det avdekkes nye kulturminner gjennom anleggsarbeidet, særlig på Onstad og på Låvi.

Skadereduserende og kompenserende tiltak
Aktuelle avbøtende tiltak mot støy og støv er omtalt flere steder, blant annet i kapittel 6.12.
Det er lagt stor vekt på god terreng- og landskapstilpasning av deponiene. Det vil videre bli lagt vekt på å spare trær som kan gi vegetasjonsskjerming foran deponiene.

Etter vanlig prosedyre vil topplaget bli tatt av og mellomlagret til alle tippmassene er på plass, for så å bli lagt tilbake på toppen av deponiet. Dette demper inntrykket av fersk sprengstein og legger til rette for oppvekst av stedegen vegetasjon i ettertid. Hvordan arealene vil framstå på sikt avhenger av framtidig bruk. Både beite og skog vil være naturlig i landskapet. Kulturmiljøene som blir berørt av tiltaket er alle knyttet til landbruksdrift, med gårdstun og husklynger omkranset av jordbruksareal. Siden det er lagt vekt på å unngå å beslaglegge innmark, følger det automatisk at inngrepene ligger i så god avstand til kulturminner og kulturmiljø som mulig. Anleggsveiene på Låvi er planlagt slik at vi unngår anleggstrafikk via klyngetunet, og berører bare en kort strekning av eksisterende adkomstvei opp til skytebanen. Det vil ikke være nødvendig å utvide eller forsterke denne adkomstveien mer enn det som vil bli gjort i forbindelse med Vegvesenets prosjekt.

Vi vil i størst mulig grad unngå å berøre steingjerdene som finnes i deler av anleggsområdet. Enkelte steder vil det være nødvendig å krysse slike med midlertidig anleggsvei. Her vil det være mulig å tilbakeføre/restaurere steingjerdene etter at anleggsarbeidet er ferdig. Det må samtidig nevnes at vi har prioritert å legge anleggsveien gjennom utmark, som inneholder slike strukturer, framfor å legge den over innmark. I den videre prosjektutviklingen vil vi vurdere muligheten for å krysse Tverrelvi lenger opp i terrenget. Dette vil minimere berøring med eksisterende steingjerder.

I Vassbygdi vil det aller meste av inngrepene skje på eksisterende tippareal. (Det samme gjelder Låvisdalen, men her berøres ingen kulturmiljø.) Deponi Låvi 1 vil også delvis gjenbruke eksisterende tippareal.

Vi vil sørge for påvisning og tydelig merking av gravrøysa på Onstad som kommer nær den midlertidige anleggsveien, for å sikre at fysisk berøring unngås. Generelt vil vi ha stor oppmerksomhet rundt mulige nye funn av automatisk fredete kulturminner gjennom anleggsarbeidet, og varsle om eventuelle slike funn slik kulturminneloven krever.

Tiltakene som er nevnt her er lagt til grunn for vurderingene av påvirkning og konsekvens.

6.5 Friluftsliv

Det er ikke utarbeidet egen fagrapport for dette temaet. Vurderingene er utført av Hafslund Kraft.

Landskapet i Aurland består av dramatiske fjorder, høye fjell og frodige daler med bratte lier. Landskapet er rikt på kulturminner, som stølsområder og gamle ferdselsveier som Aurlandsdalen. Dette gir mulighet for alt fra nærturer til flotte utsiktspunkt, via fjordaktiviteter til krevende fjellturer. Friluftsområdene i Aurland kommune ble i 2018 kartlagt og verdisatt etter Miljødirektoratets veileder M98-2013[1]. Resultatet fra kartleggingen er tatt inn i temakartet «kartlagte og verdsatte friluftsområder» i Naturbase.no.

I tillegg har Aurland kommune utarbeidet en egen sti- og løypeplan, som ble vedtatt i kommunestyret 29.04.2021[2].

Aurland Turlag[3] er et aktivt lokallag under DNT og bidrar til å styrke det lokale friluftstilbudet gjennom organiserte turer, turposter og lavterskelaktiviteter som Bakketrimmen og onsdagsturer. Turlaget legger til rette for naturopplevelser og fysisk aktivitet for både fastboende og tilreisende. Bakketrimmen har turposter på Kvitingane og Berg, som er omtalt under. Onsdagsturene går til forskjellige turmål i Aurland hvert år. I samarbeid med DNT har turlaget også etablert Aurland Padlelag, som tilbyr kajakkutleie og organiserte padleturer fra Prestanaustet ved Skinnarvikji nær Aurlandsvangen. Aktiviteten gir mulighet til å oppleve fjordlandskapet på en trygg og miljøvennlig måte, og utvider friluftstilbudet i kommunen.

[1] Miljødirektoratet M98
[2] Sti- og løypeplan for Aurland kommune
[3] Om Aurland Turlag - DNT

Vurdering av verdier

Viddalsvatn og Låvisdalen

På DNTs karttjeneste på Ut.no og i Naturbase er det en merket fotrute fra Stondalen til Seltuft, langs østsiden av Viddalsvatnet. Vi finner imidlertid ingen nærmere beskrivelse av ruta på DNT sin hjemmeside. Stien går gjennom Storskavlen friluftslivsområde, som er definert som et stort turområde uten tilrettelegging og verdisatt som viktig friluftslivsområde etter M98. Viddalsvatn, inkludert fjellsidene på begge sider, ligger også innenfor dette området. Tross verdisettingen, har kommunen i sti- og løypeplanen bestemt at ruta Stondalen-Seltuft ikke skal markedsføres på grunn av konflikt med villrein. Ruta er i denne planen kategorisert som svært krevende. Naturrestaurering har vurdert påvirkning av stien på villrein i fagrapport om terrestrisk naturmangfold (vedlegg 10). På bakgrunn av flere kilder har de lagt til grunn at det er lite ferdsel her, og at den har vært avtagende etter at Stondalen turisthytte ble nedlagt på 1980-tallet.

Området er relativt lite brukt, men etter vår vurdering har naturen i området stor opplevelseskvalitet. Vi vurderer at området har stor verdi for friluftsliv.

Vassbygdi med Vassbygdivatnet

Ved enden av Vassbygdivatnet, rett ved fv. 50, er det en liten badeplass (Naturbase: 4,4 da), som er verdisatt som et viktig friluftsområde (M98). Badeplassen er ikke tilrettelagt, men er lett tilgjengelig. Etter det vi kjenner til er den lite brukt. I Naturbase er den også registrert med «noe» brukerfrekvens, og «nesten aldri» regionale og nasjonale brukere.

«Bulyststien» i Vassbygdi ble etablert som del av prosjektet Bergteken, og går i rundløype fra skoleplassen via Steinsbrui, langs Midjeelvi opp til den gamle kirkegården og tilbake via Veimsvegen. Stien er merket og tilrettelagt med sitteplasser, og har en alternativ trasé på sørsiden av elven som er tilgjengelig for barnevogn og rullestol. I Naturbase oppgis det at brukerfrekvensen er «noe», men etter vår kjennskap brukes stien jevnlig av lokalbefolkningen. Den er også verdivurdert som et viktig friluftsområde (M98). I sti- og løypeplanen er den merket som en enkel rute med høyeste prioritet.

Den nedlagte skolen i Vassbygdi fungerer i dag som et viktig nærmiljøanlegg, med lekeplass og ballbinge. Grendelaget har satt i stand lekeplassen, som brukes av bygdefolk til lek, samvær og turstart. Anlegget er registrert i Naturbase som viktig friluftslivsområde.

Figur 65: Utsikt over Vassbygdi, sett fra stien opp mot Kvitingane.

Dalområdet nord for Vassbygdi (Midje-/Fure-/Kleådalen inkludert Kvitingane) er registrert som et stort turområde uten tilrettelegging, og verdisatt som viktig friluftslivsområde (M98). Brukerfrekvensen er satt til «noe», og det oppgis at det er lokale som bruker området. Det stemmer med vår oppfatning. Det går en anleggsvei fra Vassbygdi, forbi Midje og opp til Kjel. I kommunens sti- og løypeplan er denne omtalt som en turrute mellom Vassbygdi og Kvålene, og har laveste prioritet (3).

Kvitingane er et gammelt stølsområde som i dag er et populært turmål for lokale og besøkende til Hafslund Kraft som overnatter på Messa. Stien opp er bratt og lite tilrettelagt, men gir god utsikt over Vassbygdi og bunnen av Aurlandsdalen. Det er satt opp trimpost både på toppen (655 moh) og på Middberg (479 moh). Stien har høyeste prioritet i kommunens sti- og løypeplan, er kategorisert som krevende og med tiltakene rydding og skilting. Stien og trimpostene er registrert i DNTs kartløsning.

På første del av stølsveien mot Eisingane bak Belle ligg Storrberg (240 moh) der Aurland Turlag relativt nylig har satt opp en turpost. Denne er merket i DNTs kartløsning. Stien opp er bratt og lite tilrettelagt, men gir god utsikt over Vassbygdi.

Veiene både på nordsiden og sørsiden av Vassbygdelvi er i Naturbase verdisatt som viktig friluftslivsområde i kraft av å være «grønnkorridorer» som leder fra Vassbygdi og fram til turen gjennom Aurlandsdalen eller til Stondalen.

Aurlandsdalen er i dag én av de ti mest populære fjellturene til DNT[1]. Den er også utpekt som «historisk vandrerute» gjennom en felles satsing fra Riksantikvaren og DNT, som startet i 2015. Kulturformidlingen og oppgradering av ruta til historisk vandrerute er et samarbeid mellom DNT Oslo og Omegn, Venner av Aurlandsdalen og Nærøyfjorden verdensarvpark[2]. I Naturbase er Aurlandsdalen definert som et særlig kvalitetsområde og verdisatt som svært viktig friluftslivsområde. Ruta inngår også i kommunens sti- og løypeplan med høyeste prioritet.

I Vassbygdi har man den dramatiske vestlandsnaturen tett på. Bratte, høye fjell omgir det relativt lille arealet av dalbunn på alle kanter. Vassbygdelvi renner gjennom den sørlige delen av området, og bidrar til naturopplevelsen. Det er avgrenset flere viktige friluftslivsområder innenfor og nær Vassbygdi. Vassbygdi har også en viktig funksjon som startpunkt eller endestasjon for turen gjennom Aurlandsdalen. Bruken av friluftslivsmulighetene i og rundt selve Vassbygdi må likevel regnes som lokal. Vassbygdi er ikke et mål i seg selv for de som går Aurlandsdalen.

Sett i sammenheng med verdivurderingen av kulturmiljøet i Vassbygdi (stor verdi), vurderer vi områdets natur- og kulturhistoriske opplevelseskvaliteter som store, og gir området stor verdi for friluftsliv.

Dalføret fra Vassbygdivatnet og ned til Aurlandsvangen

Rett sørøst for Låvi, ved Vassbygdivatnet, er det avmerket et utfartsområde i Naturbase som er verdisatt som et svært viktig friluftslivsområde. Dette er en fjellskrent som er brukt til klatring om sommeren. Klatreveggen er i dag stengt. Området har imidlertid potensial for framtidig friluftsbruk.

På Låvi er det i Naturbase også avgrenset en rundløype gjennom klyngetunet, ned til Vassbygdivatnet, tilbake langs elva og opp igjen til Låvi langs Tverrelvi. Denne er verdisatt som viktig friluftslivsområde som er noe brukt og kun av lokale. Den er ikke tilrettelagt og har middels opplevelseskvaliteter.

Elvestrekningen Vassbygdivatnet - Onstad bru er i Naturbase verdisatt som et svært viktig friluftsområde, særlig for sportsfiske. Det oppgis at mellom 1. juli og 10. september benyttes området av rundt 300 fiskere, hovedsakelig norske. Grindbygget ved Onstad brukes av både turister, lokale og Vangen barnehage. Det er tilrettelagt med benker og opparbeidede fiskeplasser.

[1] De ti mest populære fjellturene (ut.no)
[2] Aurlandsdalen blir Historisk vandrerute - Riksantikvaren

På sørsiden av dalføret går det en tursti fra Låvishagane til Mjå. Stien er bratt, ikke tilrettelagt og med tur/retur samme vei. Stien har høyeste prioritet i kommunens sti- og løypeplan, og er i kartet merket som «planlagt» med skilting som tiltak. Stien er kategorisert som krevende. Mjå har vært brukt som vårstøl for gårdsbrukene på Tokvam, med noe mer begrenset bruk i dag. Fra Mjå har man utsikt mot deponi Låvi 1 og 2.

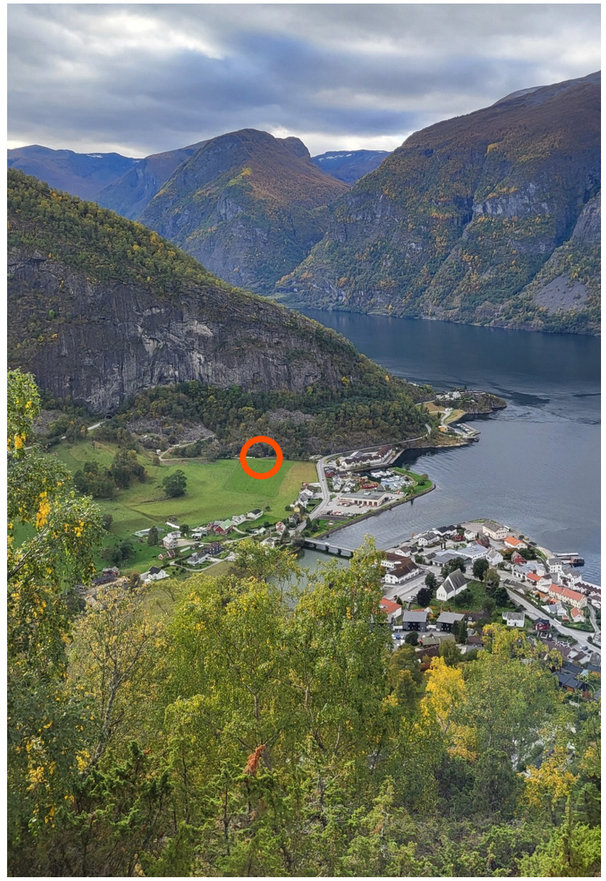
Figur 66: Turlifossen. Foto: fjordsafari.com

Turlifossen er i Naturbase avgrenset som et utfartsområde, verdisatt til viktig friluftslivsområde. Det oppgis at den brukes til isklatring, men at brukerfrekvensen er liten. Lokalkunnskap tilsier at det er usikkert om dette fortsatt foregår ved fossen. Det antas at dagens isklatring skjer lenger opp mot fjellområdene ved fylkesvei 50. Turlifossen er ellers et kjent turmål i kommunen, og inngår i flere turer me utgangspunkt fra Aurlandsvangen. Stien opp til selve fossen er middels krevende, og brukes både til fotturer og guidede opplevelser. Fra Turlifossen går stien videre mot Berg, som er tidligere vårstøl for gårdsbruk på Lunde og brukes i dag som brukes som beiteområde. Det er etablert en turpost her, og stien har noe utsikt mot Aurlandsvangen og glimt av Aurlandsfjorden, samt utsikt mot de planlagte deponiene på Låvi (se figur 68). Stien er tilrettelagt, men er bratt og kategorisert som krevende i kommunens sti- og løypeplan. Stien (Presthagen-Berg) har høyeste prioritet, med tiltakene rydding og merking.

Fra Berg er det mulighet for å ta en rundtur videre mot områder i Aurlandsfjellet (f.eks. Prest/ Røyrgrind og Blåskavlen) og til utsiktspunktet Stegastein og stien derifra innom Dagsturhytta og tilbake til Aurlandsvangen. Disse mulighetene er merket i DNTs kartløsning, og inngår i kommunens sti- og løypeplan, hvor deler av stinettet videre fra Berg er merket som «planlagte» stier.

Dagsturhytta i Aurland ligger på Vinjeåsen, med utsikt over Onstad, Aurlandsvangen og fjorden, men ikke til Låvi. Hytta er en del av Vestland fylkeskommunes satsing på lavterskel friluftstilbud, og er et populært turmål for både lokalbefolkning og tilreisende. Hytta er lett tilgjengelig og brukes året rundt til korte turer, sosialt samvær og naturopplevelser. I kommunens sti- og løypeplan har stien høyeste prioritet og er kategorisert som middels, da den har enkelte bratte og krevende partier. Stien er merket.

Fra Dagsturhytta kan man gå videre til Stegastein, som nevnt over. Turen fra Aurlandsvangen til Stegastein har høyeste prioritet i kommunens sti- og løypeplan og er kategorisert som krevende. I Naturbase er denne stien definert som en grønnkorridor og verdisatt som et svært viktig friluftslivsområde.



Figur 67: Utsikt fra Dagsturhytta mot Onstad. Portalen til tverrslaget for Vangen kraftverk er merket med rød ring. Foto: Turid Matre.

Ved Sogn jord- og hagebruksskule (SJH) er det etablert en kultursti som brukes av Aurland barne- og ungdomsskule, barnehagene og lokale til leik og turaktivitet. Rundturen SJH – Fossheim – Turlifossen kombinerer natur, fysisk aktivitet (treningsøvelser) og læring (informasjon om dyreliv). I Naturbase er den definert som en grønnkorridor og verdisatt som svært viktig friluftsområde. I sti- og løypeplanen har den høyeste prioritet og er kategorisert som en enkel rute.

Dalføret mellom Vassbygdvatnet og Aurlandsvangen har mange, og varierte muligheter for friluftsliv. Flere av de kartfestede rutene og områdene er kategorisert som svært viktige. I hovedsak synes det å være lokalbefolkningen som benytter seg av turmulighetene i dette området, og få attraksjoner er registrert med stor brukerfrekvens. Det er kun turen til Dagsturhytta/Stegastein og Aurlandselvi (fiske) som ganske ofte har regionale og nasjonale brukere og som er registrert med ganske stor brukerfrekvens.

Etter vår vurdering har området generelt mange natur- og kulturhistoriske kvaliteter, og høy verdi for utøvelse av fiske. Vi vurderer at området har stor verdi for friluftsliv.

<u>Aurlandsfjorden</u>
Aurlandsfjorden er en viktig arena for friluftsliv og rekreasjon, både for lokalbefolkningen og tilreisende.

Kajakkpadling er en populær aktivitet i sommerhalvåret. Fjorden gir unike opplevelser med bratte fjellsider, fossefall og kulturminner langs strandlinjen. Det tilbys både guidede turer og utleievirksomhet ved Aurlandsvangen, Undredal og Flåm.

Lokale fritidsbåteiere bruker fjorden til rekreasjon og hobbyfiske. Det finnes to båthavner for lokale nær Aurlandsvangen og en i Flåm i tillegg ligger flere båter på bøye langs fjorden. For tilreisende fritidsbåteiere er det en besøkshavn i Flåm. Aktiviteten er konsentrert til sommermånedene og innebærer motorbåter og seilbåter.

Fiske i Aurlandsfjorden foregår hovedsakelig som fritidsfiske fra båt eller fra land, og er en del av det tradisjonelle friluftslivet i området. Fjorden har et variert artsmangfold typisk for norske fjorder. Fritidsfiske skjer i liten skala og har ingen vesentlig kommersiell betydning, men har stor verdi for lokalbefolkningen og turister. Fiske i fjorden er derfor en lavterskelaktivitet som bidrar til å opprettholde fjordens status som et attraktivt friluftsområde. Utøvelse av friluftsliv på fjorden krever mer enn å gå tur på land (våttkort, båtførerbevis, tilgang til kajakk eller båt).

Det er derfor vanskelig å vurdere hva man skal si om brukerfrekvensen, men brukerne kan være både nasjonale og internasjonale. Aurlandsfjorden inngår dessuten i Nærøyfjorden verdensarv-område og de natur- og kulturhistoriske opplevelseskvalitetene er svært store. Fjorden har i seg selv en svært viktig funksjon som transportåre for å kunne oppleve verdensarvområdet.

Vi vurderer at Aurlandsfjorden har svært stor verdi for natur – og opplevelselsbasert friluftsliv.

Påvirkning og konsekvens
Låvi kraftverk vil ikke påvirke noen av aktivitetene til Aurland Turlag.

Viddalsvatn og Låvisdalen
Mulige endringer i vannstanden i Viddalsvatn som følge av Låvi kraftverk vil ikke bli av en slik karakter at de vil bli merkbare for folk som ferdes i området, sammenlignet med i dag. I hovedsak vil vi ikke ta i bruk nye arealer i dette området, men gjenbruke et anleggsområde som ble brukt i forbindelse med rehabiliteringene av dam Viddalsvatn. Arealet er i tidlig revegeteringsfase i dag og framstår i utgangspunktet som berørt. Toppen av luftesjakta som etableres ved bekkeinntak Tvinna vil bli et lite inngrep, som ligger i en naturlig sammenheng med allerede eksisterende inngrep. Ingen spesiell friluftslivsbruk er registrert her. Etter vår vurdering vil attraktiviteten av området til bruk for friluftslivsformål ikke bli endret. Ingen andre kategorier for påvirkning er relevante. Med det blir konsekvensen for friluftslivet ved Viddalsvatn og i Låvisdalen ubetydelig.

Vassbygdi
Badeplassen ved Vassbygdivatnet ligger i området som planlegges fylt opp i forbindelse med utløpet av kabeltunnelen ved Vassbygdivatnet. Dette er det eneste stedet hvor prosjektet vil medføre direkte arealbeslag i et utpekt og verdisatt friluftslivsområde. Arealbeslaget er i seg selv lite, men deler av badeplassen vil falle bort. Badeplassen er lite brukt, men det finnes ingen andre etablerte badeplasser i nærheten.

Deponiet i Vassbygdi vil bli synlig fra stien opp til Kvitingane. Utsynet mot deponiområdet er imidlertid lite viktig for turopplevelsen. Det er utsikten over Vassbygdi i retning Aurlandsdalen som er den viktigste utsikten fra denne turen (se figur 65). Deponiområdet vil også bli overskygget av skalaen i det omkringliggende landskapet. Deponiet vil etter vår vurdering ikke redusere attraksjonsverdien av turen til Kvitingane.

Låvi kraftverk vil ikke medføre andre, varige påvirkninger av friluftslivsverdiene i Vassbygdi.

Samlet sett vurderer vi at friluftslivsverdiene og -mulighetene i Vassbygdi blir svært lite berørt i driftsfasen. På grunn av bortfallet av badeplassen setter vi likevel påvirkningsgraden til noe forringet. Dette gir noe negativ konsekvens.

Dalføret fra Vassbygdivatnet og ned til Aurlandsvangen
I de første årene etter at det er etablert, vil deponi Låvi 2 bli ruvende og svært iøyenfallende i landskapet for dem som benytter seg av den lokale rundløypa på Låvi. Ned mot Vassbygdivatnet og langs elva vil deponiet imidlertid ikke være synlig. Virkningen vil gradvis avta, etter hvert som deponiene revegeteres.

For dem som beveger seg langs elvebredden vil deponi Låvi 2 bli lite eller ikke synlig. Deponi Låvi 1 vil være synlig fra deler av elvebredden fra ca. ved Fiskehuset og ned mot Dalen og Skaim, men vil trolig ikke redusere attraktiviteten ved det friluftslivet som utøves her: Fiske.

Deponiene vil bli synlige fra Berg (se figur 68) og Mjå. Som for deponiet i Vassbygdi vil landskap-svirkningene av deponiene på Låvi sett fra disse utsiktspunktene mer eller mindre bli overskygget av skalaen i det omkringliggende landskapet. Utsikten fra disse punktene er også mye videre enn kun mot Låvi. Med utgangspunkt i hvordan deponiene vil framstå etter noen år, er det vår vurdering at deponiene på Låvi ikke vil redusere attraktiviteten ved turene til Berg eller Mjå.

Fra Dagsturhytta vil man kunne se portalen til tverrslaget på Onstad like godt som man i dag kan se portalen til tverrslaget for Vangen kraftverk (se figur 67). Etter vår vurdering vil ikke dette redusere attraktiviteten ved denne turen.

Ingen av inngrepene som vil følge av utbyggingen vil være synlige fra de andre turmålene som er nevnt. Etter vår vurdering vil ikke tverrslagsportalen oppfattes som synlig fra Stegastein, langt mindre redusere attraktiviteten ved å ta turen hit.

Dersom utbygging av Låvi kraftverk bidrar til at turvegen fra Aurlandsvangen mot Bøen blir realisert, slik Aurland kommune ønsker, vil dette gi en ny, attraktiv turmulighet for både lokalbefolkningen og tilreisende. Vi har ikke vektlagt dette i vurdering av påvirkning og konsekvens.

Samlet sett vurderer vi at friluftslivsverdiene og -mulighetene i dalføret mellom Vassbygdivatnet og Aurlandsvangen blir ubetydelig påvirket i driftsfasen. På grunn av ruvende inntrykk av deponiene på Låvi de første årene etter etablering, og redusert attraktivitet for lokalt friluftsliv i nærområdet til disse deponiene, vurderer vi den samlede påvirkningen som forskjøvet mot noe forringet. Konsekvensen blir likevel ubetydelig.

Figur 68: Utsikt mot Låvi fra stien opp mot Berg, slik deponiene kan se ut etter ca. 10 år. (Figur 5-8 i konsekvensutredning for landskap.) Fotovisualisering fra Norconsult.

Aurlandsfjorden
Aurlandsfjorden vil bli påvirket ved at det kommer et nytt, dykket kraftverksutløp i fjorden, nær det eksisterende utløpet fra Vangen. Når Låvi er i drift vil det bli en «oppvellingssone» i overflaten, slik det er over utløpet av Vangen kraftverk i dag, som gjør akkurat denne sonen uegnet for kajakk-padling og ferdsel med fritidsbåter. Sett i forhold til arealet av fjordoverflaten, regner vi dette «areal-beslaget» som ubetydelig.

Vi viser til beskrivelser av planlagt driftsmønster av kraftverkene i flere kapitler, bl.a. 3.4.1 (Kjøremønster og drift), 4.1.4 (Aurlandsfjorden) og diskusjon om påvirkning av nytt utløp i Aurlandsfjorden under kapittel 6.3.1 (Fisk og bunndyr).

I den perioden det er mest aktuelt å padle kajakk eller være ute i fritidsbåt på fjorden (sommeren) vil Låvi kraftverk mesteparten av tiden stå eller rotere på så lav last at det knapt vil være merkbart i fjordoverflaten. Innimellom vil det være episoder med oppregulering, men også i disse tilfellene er sannsynligheten for at Låvi vil bli kjørt opp mot maks (75 m³/s) liten. Etter vår vurdering vil ikke Låvi endre attraktiviteten ved friluftslivet som foregår på Aurlandsfjorden.

Påvirkningen av Låvi kraftverk for friluftslivet på Aurlandsfjorden vurderes å bli ubetydelig. Dermed vil konsekvensen være ubetydelig, selv om Aurlandsfjorden har svært stor verdi for friluftsliv.

Tabell 17: Verdi, påvirkning og konsekvens for friluftsliv

Område	Verdi	Påvirkning	Konsekvens
Viddalsvatn - Låvisdalen	Stor	Ubetydelig	Ubetydelig (0)
Vassbygdi	Stor	Noe forringet	Noe negativ (-)
Vassbygdivatnet - Aurlandsvangen	Stor	Ubetydelig	Ubetydelig (0)
Aurlandsfjorden	Svært stor	Ubetydelig	Ubetydelig (0)
Begrunnelse for samlet konsekvensgrad for fagtema			Utbygging av Låvi vil ikke medføre vesentlig endring fra dagens situasjon. Det er få konflikter og ingen konflikter med høye konsekvensgrader.
Samlet konsekvensgrad			Ubetydelig (0)

Konsekvenser i anleggsperioden
Alle friluftslivsaktivitetene som er nevnt vil bli mer eller mindre påvirket av støy i anleggsfasen. Den visuelle påvirkningen vil også være vesentlig større i anleggsfasen. Den største påvirkningen vil naturlig nok være i områdene nærmest anleggsområdene i Låvisdalen, Vassbygdi, på Låvi og Onstad. Attraktiviteten ved å gå tur eller padle kajakk nær disse områdene kan bli midlertidig redusert i denne perioden.

Dersom turveien fra Aurlandsvangen mot Bøen ikke blir realisert, og tunelmassene som tas ut via tverrslaget på Onstad må transporteres til deponiet på Låvi, vil dette innebære støy og trafikkbelastning som kan redusere attraktiviteten av turområdene nær fv. 50 midlertidig.

Konsekvensene i anleggsfasen for friluftslivet overlapper i stor grad med konsekvensene for reiselivet, som er omtalt nedenfor.

Skadereduserende og kompenserende tiltak
Det kan være mulig å flytte badeplassen ved Vassbygdivatnet, enten lenger mot det nærmeste elveutløpet, eller til et annet sted. Behovet for dette og mulige løsninger må vurderes nærmere i detaljplanfasen. Dersom utfallet blir at det etableres en alternativ badeplass, vil dette redusere konsekvensgraden for friluftslivet i Vassbygdi.

Det vil bli gjennomført avbøtende tiltak mot støy og støv. Dette er omtalt under flere andre tema.

6.6 Reiseliv

Det er ikke utarbeidet egen fagrapport for dette temaet. Vurderingene er utført av Hafslund Kraft.

Dagens situasjon
Tradisjonene for reiseliv i Aurland går tilbake til 1800-tallet, da britisk overklasse begynte å fiske laks og sjøaure i Norge. Aurlandselvi var kjent som en veldig god sjøaure-elv. Reiselivet har siden den gang hatt en vridning fra ren fisketurisme mot generell reiselivsturisme, med naturen i Aurland som hovedattraksjon.

Aurland kommune er i dag en nasjonalt og internasjonalt kjent reiselivsdestinasjon. Regionen tiltrekker seg et stort antall besøkende hvert år. Kommunen får daglig besøk av ca. 20 000 gjester i sommersesongen og ca. 1,5 millioner turister totalt gjennom året. Reiselivet er tett knyttet til natur- og kulturlandskapet, med aktiviteter som fjellturer, fjordcruise, sykling, fiske og besøk til historiske steder. Flåm er et knutepunkt for turismen, med Flåmsbanen, cruiseanløp, opplevelsesbasert reiseliv og har klart størst overnattingskapasitet i kommunen.

De mest kjente turistattraksjonene er Flåmsbanen, Nærøyfjorden verdensarvområde, Stegastein utsiktspunkt, fottur gjennom Aurlandsdalen, Aurlandsfjellet nasjonale turistveg og Undredal.

Den store turisttrafikken legger grunnlaget for et omfattende reiselivsbasert næringsliv. Turisttrafikken har et sterkt tyngdepunkt i sommersesongen, men satsningen for reiselivsnæringen i kommunen er å utvide til mer helårsbasert reiseliv.

<u>Reiselivsbedrifter mellom Aurlandsvangen og Vassbygdi</u>
På Aurlandsvangen finner vi Hotel Aurlandsfjord med hotellrom og restaurant som er åpent i perioden april til oktober. Vangsgaarden AS Gjestgiveri og Gastropub med rorbuer, hotellrom og restaurant/pub, åpent normalt i perioden 1. mars – 1. november. Fjord Resort, med leiligheter, hotell og suvenirbutikk, er helårsåpent. Turister er ellers en viktig del av eksistensgrunnlaget til butikkene som finnes på Aurlandsvangen, f.eks. Marianne Bakeri & Kafe og Aurland skofabrikk.

Lunde Camping er en campingplass ved Aurlandselvi, ca. 1,5 km fra Aurlandsvangen, med forskjellige typer hytter og leiligheter, samt 100 plasser for bobiler, telt og campingvogner. Campingplassen er normalt åpen i perioden 1. april - 1. oktober, men med mulighet til å leie hytter og leiligheter på forespørsel.

Skresanden Camping er en liten campingplass med hytteutleie, som ligger ved Aurlandselvi, ca. 3 km fra Aurlandsvangen. Denne campingplassen er vinterstengt.

29/2 er et lite gårdshotell rett på andre siden av elva (sør) fra Skresanden Camping. Hotellet tilbyr overnatting med middag og skreddersydde opplevelser i verdens kulturarvområde. I nærområdet arrangerer 29/2 turer til Turlifossen. Herfra er det ikke utsikt til deponiene på Låvi.

Skahjem gard er en familiegård med utleie av leiligheter, ca. 500 m forbi Skresanden Camping i retning Vassbygdi og er åpen hele året. Fra Skahjem gard er det ca. 1,5 km i luftlinje til deponi Låvi 1, og dette er det eneste stedet som har siktlinje til ett av anleggsområdene.

Skaimsberg Apartments er også helårsåpen, og har fire leiligheter til utleie på gården, som ligger ca. 4 km fra Aurlandsvangen. Leilighetene ligger ca. 1 km i luftlinje fra deponi Låvi 1, men har ikke siktlinje hit.

I Vassbygdi er det et lite servicebygg i nærheten til bussholdeplassen, rettet mot fotturister til og fra Aurlandsdalen, med åpen kiosk i sommersesongen.

For fotturistene som går Aurlandsdalen er det flere busser mellom Flåm/Vassbygdi og Østerbø i perioden juni til midten av oktober. Bussrutene varierer i antall avganger avhengig av tid i sommersesongen, til flere ganger om dagen i høgsesong til kun i helgene i juni og oktober.

I hele Aurland er det et aktivt og variert Airbnb-utleiemarked spesielt rettet mot turister og korttidsutleige. Ingen av utleieobjektene ligger i eller direkte i nærhet til inngrepsområdene.

Vurdering av virkninger
Ingen av de permanente inngrepene som vil følge av Låvi kraftverk vil påvirke noen av de store turistattraksjonene i kommunen direkte.

De fleste fotturistene til Aurlandsdalen vil passere dalføret på fv. 50 forbi Låvi og Vassbygdivatnet på vei til eller fra, og deponiene her vil inngå i landskapet som oppleves av disse ved gjennomreise.

Vi viser til vurderingene av hvordan deponiene forventes å framstå etter noe tid i fagrapporten om landskap (vedlegg 9). Deponiene på Låvi vil ikke være spesielt framtredende sett fra fv. 50, spesielt ikke deponi Låvi 2. Når revegeteringen av deponiene har kommet godt i gang, vil portalbygget trolig være det man legger mest merke til. Vassbygdi er i utgangspunket preget av kraftutbygging. Deponiet i Vassbygdi vil oppleves ruvende akkurat idet man passerer forbi, men vil inngå i en sammenheng.

Vi viser også til omtale av lokale turmål med utsikt til deponiområdene i kapittel 6.5. Trolig blir disse turmulighetene brukt av noen av gjestene til overnattingsstedene nevnt over.
Vi forventer ikke at det vil bli færre turister til Aurland, eller at det vil bli mindre attraktivt å overnatte på noen av de nevnte stedene mellom Aurland og Vassbygdi, som følge av Låvi kraftverk. Vi forventer heller ikke at færre fotturister vil ønske å gå Aurlandsdalen, eller at færre turister vil benytte seg av noen av de lokale turmålene i området.

Vår vurdering er at Låvi kraftverk ikke vil få negative konsekvenser for noen reiselivsbedrifter i kommunen.

Dersom utbygging av Låvi kraftverk bidrar til at turveien fra Aurlandsvangen mot Bøen blir realisert, slik Aurland kommune ønsker, kan dette bidra til å øke attraktiviteten av området for turister.

Konsekvenser i anleggsperioden
I anleggsfasen vil alle reiselivsbedriftene mellom Aurlandsvangen og Vassbygdi oppleve støy fra anleggsområdene og anleggstrafikk i større eller mindre grad. 29/2 og Skresanden camping vil trolig oppleve minst grad av støy.

Anleggsområdet ved Onstad vil være synlig fra fjorden/verdensarvområdet og fra Stegastein. Støy fra anleggsaktiviteten her kan også i noen grad bli hørbar for folk som ferdes på fjorden og vil trolig kunne høres fjernt fra Stegastein. Turister som oppholder seg på Aurlandsvangen vil høre støy fra anleggsaktiviteten, men anleggsområdet vil i praksis ikke være synlig fra noen av utleieenhetene på Aurlandsvangen. Fokuset for disse er fjordutsikten.

Anleggsvirksomheten på Onstad som følger av Låvi kraftverk vil kunne gjennomføres på mindre enn et år. Støy, trafikk og visuell påvirkning utover dette vil være knyttet til eventuell bygging av ny turveg fra Aurlandsvangen mot Bøen (jf. omtale i kapittel 3.3.10)

Trafikkbelastningen mellom Onstad og Låvi vil avhenge av om tunelmassene fra tverrslaget på Onstad skal deponeres på Låvi eller brukes til ny turvei. Utover eventuell massetransport fra Onstad til Låvi vil anleggstrafikken langs fv. 50 bli begrenset.

Deponi- og riggområdene ved Låvi og i Vassbygdi vil være godt synlige under anleggsperioden. I Vassbygdi kan massetransport mellom kabeltunellen og deponiet i noen grad være til ulempe for busstransporten av fotturister til og fra Vassbygdi og Østerbø.

Tross ulemper i anleggsperioden, er vår vurdering at heller ikke i denne perioden vil reiselivet i Aurland bli negativt påvirket i form av redusert tilstrømming av turister og færre overnattingsdøgn.

Skadereduserende og kompenserende tiltak
Avbøtende tiltak vil i stor grad være de samme som er omtalt i andre kapitler:

- God informasjon til reiselivsbedriftene i Aurland om prosjektets innhold og formål
- Informasjonsskilt ved anleggsområdene og andre egnede steder
- God informasjon og varsling om støyende aktiviteter
- Informasjon til reiselivsbedrifter og transportselskaper om eventuelle restriksjoner på veiene gjennom anleggsperioden, f.eks. redusert fartsgrense
- Bevare trær og annen vegetasjon foran anleggsområdene for å skjerme for innsyn
- Bygge støymur på utvalgte steder, f.eks. på Onstad

Figur 69: Utsikt fra Stegastein med plassering av tverrslagsportal inntegnet. (Bakgrunnsfoto fra fjords.com).

6.7 Landskap

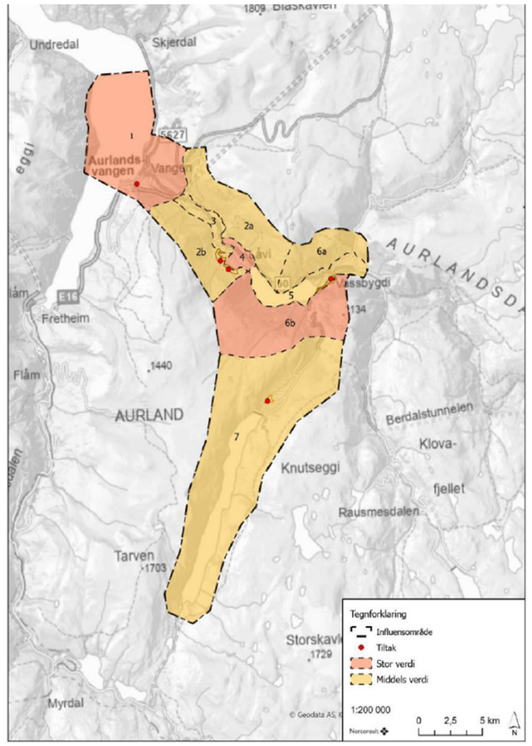
Norconsult har utarbeidet en egen fagrapport som vurderer landskapsvirkninger ved bygging av Låvi kraftverk. Rapporten følger som vedlegg 9. Nedenfor har vi gjengitt relevante deler av sammendraget, supplert med enkelte andre utdrag fra rapporten, samt vurdering av virkninger i anleggsfasen og forslag til skadereduserende og kompenserende tiltak. Der vi har kommentarer på egne vegne går dette fram ved at vi bruker «vi» eller «Hafslund Kraft».

Landskapsverdier
Tiltakets influensområde består av et nedskåret dallandskap fra Aurlandsvangen til Vassbygdi. Videre strekker influensområdet seg til fjelldalen Låvisdalen. Verdensarvområde *Vestnorsk fjordlandskap - Nærøyfjorden og Aurlandsfjorden* er delvis innenfor influensområdet, og er på UNESCO sin verdensarvliste. Nærøyfjorden – *kulturmiljø og landskap av nasjonal interesse* (KULA) har tilnærmet lik avgrensning som verdensarvområdet og er delvis innenfor influensområdet. Det er i hovedsak midlertidige tiltak som vil påvirke disse landskapsverdiene.
Den velkjente turstien gjennom Aurlandsdalen fra Østerbø til Vassbygdi grenser til influensområdet. Landskapet som blir fysisk og visuelt påvirket, er delt inn i syv delområder, hvorav to delområder igjen er inndelt i a) og b). Inndelingen er basert på en vurdering av landskapskarakter.

Følgende delområder er satt:

- Delområde 1: Aurlandsvangen
- Delområde 2a: Fjellsidene rundt Låvi øst
- Delområde 2b: Fjellsidene rundt Låvi vest
- Delområde 3: Dalbunn fra Fossheim til Gjerdene
- Delområde 4: Låvi
- Delområde 5: Vassbygdi
- Delområde 6a: Fjellsidene rundt Vassbygdivatn nord
- Delområde 6b: Fjellsidene rundt Vassbygdivatn sør
- Delområde 7: Låvisdalen

Hvert delområde er gitt en verdi som er vurdert etter verdikriterier gitt i Miljødirektoratets veileder. Verdien av de ulike delområdene er illustrert i figur 70.



Figur 70 - Verdien av de ulike delområdene

Samlet påvirkning og konsekvens
Den største påvirkningen på landskapet er tippene. Tverrslag og portaler vil utgjøre synlige elementer i landskapet, men disse har en mindre og lokal virkning. Tiltakene er planlagt i områder som allerede er påvirket av kraftutbyggingen fra 70 til 90-tallet, men også områder som ikke har vært påvirket er planlagt tatt i bruk. Tippene utgjør store volumer, og vil bli svært synlige lokalt. Den visuelle virkningen vil avta på lengre hold, noe som i tillegg til selve avstandsfaktoren skyldes det storskala landskapet i Aurland. Samlet konsekvens for landskap er vurdert til «middels negativ konsekvens» for utbyggingen av Låvi kraftverk.

Nedenfor har vi valgt å vise tabellen (tabell 18) som oppsummerer vurderingen av verdi, påvirkning og konsekvens for de ulike delområdene for utbyggingen av Låvi, framfor tabellen i fagrapportens sammendrag, som sammenligner med 0-alternativet. 0-alternativet har ingen konsekvenser for noen av delområdene.

Tabell 18: Verdi, påvirkning og konsekvens for landskap

Delområde	Verdi	Påvirkning	Konsekvens
Delområde 1: Aurlandsvangen	Stor	Ubetydelig	Ubetydelig (0)
Delområde 2a: Fjellsidene rundt Låvi øst	Middels	Forringet	Middels negativ (--)
Delområde 2b: Fjellsidene rundt Låvi vest	Middels	Forringet	Middels negativ (--)
Delområde 3: Dalbunn fra Fossheim til Gjerdene	Middels	Forringet	Middels negativ (--)
Delområde 4: Låvi	Stor	Forringet	Stor negativ (---)
Delområde 5: Vassbygdi	Middels	Forringet	Middels negativ (--)
Delområde 6a: Fjellsidene rundt VAssbygdivatn Nord	Middels	Noe forringet	Noe negativ (-)
Delområde 6b: Fjellsidene rundt Vassbygdivatn sør	Stor	Ubetydelig	Ubetydelig (0)
Delområde 7: Låvisdalen	Middels	Noe forringet	Noe negativ (-)
Begrunnelse for samlet konsekvensgrad for fagtema			Det er et likt antall delområder som får ubetydelig (0) eller noe negativ konsekvens (1-), og middels negativ konsekvens (2-). Det er et delområde med stor negativ konsekvens (3-). I henhold til metoden tilsier dette "middels negativ konsekvens".
Samlet konsekvensgrad			Middels negativ konsekvens

Vi vil nevne at påvirkningen av delområde 1 Aurlandsvangen er vurdert til ubetydelig endring, fordi den permanente endringen her (port inn til tverrslagstunnelen), vil ha liten synlighet og ikke vil medføre endringer i landskapssammenhenger. Dermed blir konsekvensen for dette delområdet ubetydelig, selv om det har stor verdi.

Vil gjengir også vurderingen av verdi og påvirkning for delområde 4 Låvi, fordi det er det eneste delområdet hvor utbyggingen er vurdert å medføre stor negativ konsekvens:

Delområde Låvi

Verdivurdering
De massive breelvavsetningene med elveterrasser er av regional betydning og danner et landskap hvor en tydelig kan lese de geologiske prosessene etter siste istid. Breelv- og bekkeavsetninger med raviner og det større flate platået er distinkt. Den historiske kontinuiteten ved klyngetunet på Låvi, og den særegne plasseringen på et større platå i kontrast til bratte fjellvegger, er av nasjonal betydning og har stor verdi. Området har noen inngrep. Klyngetunet, og veien igjennom, har vært en viktig del av den gamle ferdselsåren mellom øst og vest. Landskapets karakter med gårdsbruk på høye elveterrasser, fiske nede i elva og den historiske kontinuiteten gjør Låvi viktig i en nasjonal sammenheng. Området gis en stor verdi, i midtre del av skalaen.

Påvirkning og konsekvens
For delområde Låvi er det tipp Låvi 2 som i hovedsak vil påvirke landskapet. Begge tipper vil bli godt synlige fra Tero, men avstanden på ca. 1,5 km demper inntrykket. Fra Tero ser en tipp Låvi 1, som strekker seg om lag 430 meter langs fjellsiden, og ny adkomstportal.

Klyngetunet på Låvi befinner seg i et landskapsrom som er definert av Tuppeberget i vest, Klettane/ Nonshaugen i sørøst og fjellsiden i sør. Tipp Låvi 2 vil danne en bakre vegg i landskapsrommet som klyngetunet befinner seg i. Tippen legges mot nederste del av fjellsiden over ca. 700 meters lengde, og vil utgjøre hele bakre veggen. Massene vil ikke legges ut over det flate platået i særlig grad. Helningen på tippen er bratt. Fra klyngetunet blir tipp Låvi 2 et markant og svært godt synlig inngrep i landskapet. Det er formildende at den naturlige synsretningen fra klyngetunet er ut i dalen og ikke inn mot fjellsiden. Bebyggelsesstrukturen gjør også at huskroppene skjermer noe for tippen sett fra inne i klyngetunet.

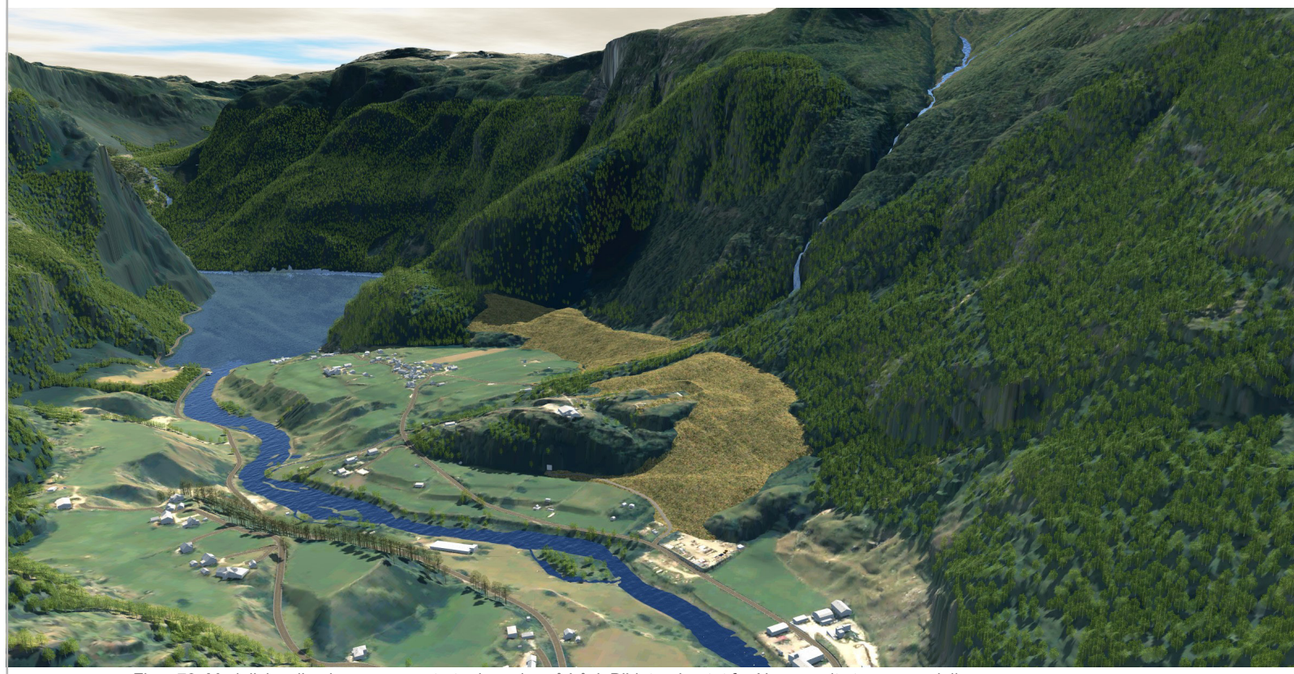
Fra Fv. 50 og nede langs Aurlandselvi vil tippene bli lite synlige i dette delområdet. Høydeforskjellen er stor fra veien til platået, og synligheten vil være liten for forbipasserende på fylkesveien. Nær- og fjernvirkning vil være negativ for de som bor innenfor delområdet. Tiltaket forstyrrer sammenhengene i kulturlandskapet på grunn av store dimensjoner. Lokalt dominerer tippene over småhusbebyggelsen, men de er underordnet skalaen i landskapet ellers. Tippene er formgitt med en variert silhuett, noe som er positivt for å myke opp kontrastene til omgivelsene. Låvi 1 er bedre tilpasset landskapet enn Låvi 2. Skred- og flomfare har vært førende for plasseringen av masser. Tiltaket vil medføre at opplevelsen av kulturlandskapet forstyrres fordi eldre driftsveier, rydninger og steingjerder blir påvirket av arealbeslaget. Tiltaket har dimensjoner som skiller seg sterkt fra det historisk forankrede kulturlandskapet. Samlet sett vurderes påvirkningen i delområde 4 til forringet, i øvre del av skalaen.

Delområdet er vurdert til «stor verdi» og konsekvensgraden blir dermed «stor negativ konsekvens».

Fagutredningen inneholder mange visualiseringer av hvordan alle deponiene forventes å se ut umiddelbart etter at anleggsperioden er avsluttet og etter noen år. Nedenfor har vi plukket ut to fotorealistiske visualiseringer av deponiene på Låvi, sett fra Tero, slik de kan se ut etter ca. 10 år:

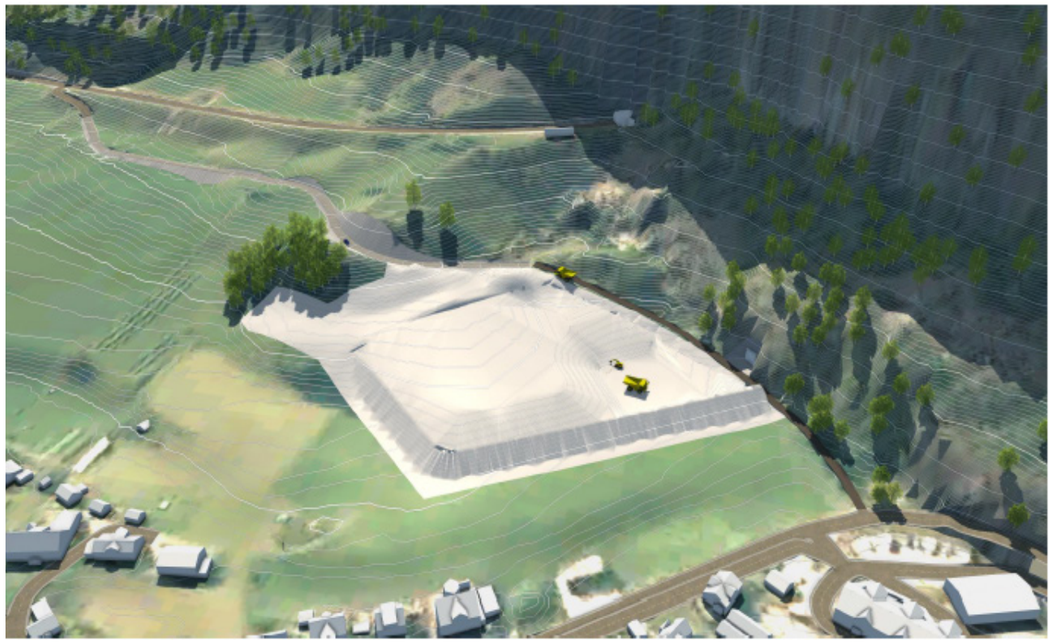
Figur 71: Fotorealistisk visualisering av deponiet Låvi 2, sett fra Tero gård, slik det kan se ut etter ca. 10 år. (Fig. 5-29 i vedlegg 9).

Figur 72: Omtrentlig plassering av nytt portalområde til Låvi kraftverk, markert med oransje sirkel. Portalen er tenkt bygget i fjellet ved Tuppeberget. Tiltaket etter ca. 10 år sett fra Tero. (Fig. 5-20 i vedlegg 9).



Figur 73: Modellvisualisering av revegeterte deponier på Låvi. Bildet er hentet fra Norconsults terrengmodell.

Konsekvenser i anleggsperioden
På Onstad er det planlagt mellomlagring av ca. 50 000 m³ tunnelstein. Denne midlertidige tippen vil være synlig fra Aurlandsvangen, fjorden og Stegastein. Det er tenkt at massene skal legges i en voll rundt areal til rigg for å dempe synlighet og støy fra anleggsarbeider. Se figur 74. Tunnelmassene er foreslått brukt i ny turvei mot Flåm, et uavhengig prosjekt. Midlertidig rigg på Onstad, på om lag 13 000 m², vil påvirke fulldyrka jord og innmarksbeite. Hafslund Kraft skal mellomlagre mat- og undergrunnsjord, og det forutsettes at jordbruksarealet blir istandsatt tilbake til opprinnelig terreng.



Figur 74: Modell av det midlertidige riggområdet på Onstad, med støymyr og mellomlagring av masser. (Fig. 6-1 i vedlegg 9)

Ved Låvi er det foreslått riggområder på fulldyrka jord og innmarksbeite. Også her skal Hafslund Kraft mellomlagre matjorda, og det forutsettes at jordbruksarealet blir tilbakeført. I anleggsperioden vil landskapsopplevelsen ved Tero og Gjerdene påvirkes av rigg, mellomlagring og midlertidige veier som vil bli godt synlige i dalbunnen.

Ved Vassbygdi skal arealer til rigg plasseres på eksisterende lagerareal og på område for ny tipp ved Holteteigane. Arbeidet på tipp Vassbygdi vil bli svært synlig for forbipasserende på fv. 50. Deponering av tunnelmasser i Vassbygdivatn kan føre til blakking av vannet i en periode.

Kjøring i terreng med tunge anleggsmaskiner vil etterlate spor. I Låvisdalen rett nordøst for milliontippen er det et myrområde tett på planlagt tipp. Myr er særlig utsatt for kjøreskader, og her bør midlertidige anleggsveier legges utenom myra. Kjøring på frosset mark gir vanligvis ikke dype spor, og er mer skånsomt. Generelt er det vanlig praksis å sette i stand marka der det er synlige kjørespor når anleggsperioden er slutt.

Det er planlagt at tippene skal lukkes etter anleggsarbeidene er ferdige.

Skadereduserende og kompenserende tiltak
Fagutredningen foreslår følgende skadereduserende og kompenserende tiltak:

- Ta hensyn til det fremtidige kulturlandskapet ved planlegging av areal til mellomlagring på Låvi
- Bevare helt spesielle markante trær ved å sette av en hensynssone på minimum fem meter radius fra trestammen
- Unngå lysforurensning nattestid av hensyn til naboskap, spesielt på Onstad og Låvi, og til en viss grad ved tipp Vassbygdi
- Bruk av siltgardin for å redusere misfargingen av Vassbygdivatn
- Unngå å berøre steingjerder og bakkemurer. Der hvor dette ikke er mulig, bør steinen mellomlagres og gjerdene settes i stand etter anleggsperioden.

- **Revegetering:**
  - Ved å legge ut grupper med patinerte stein, områder med et tykkere jordlag og lage mindre søkk og topper lokalt i terrenget, vil tippen fremstå mindre monoton. Overflater kan varieres med naturstein for å etterligne rasvifter. Uttak av vegetasjonsflak fra omkringliggende områder kan legges flekkvis på tipp, men er avhengig av god fukt. Dette vil også gi nye inngrep i terrenget. Å legge ut slått fra beitemark og grasproduksjon vil øke frøbanken. Det blir viktig med oppfølging av revegetering og vurdering av tilsåing.

- **Formgivning:**
  - Portalbygg: Gjennomtenkt utforming av portalbygg med tilpasning til omkringliggende terreng og former. Viktig med gjennomtenkt farge- og materialvalg. Tørrmur er en fin måte å ta opp skråninger på.
  - Tipper: I detaljplanfasen bør det sees på muligheten for å komprimere massene som legges ut slik at tippene tar mindre areal. Hvis prosjektet får mindre masser enn antatt bør tippene få mer variasjon i fall, og høyden på silhuetten reduseres. Om volum tillater det bør fronten på tipp Vassbygdi trekkes tilbake. For påvirkning på landskapet er det viktigere med plass til god terrengtilpasning enn at en bruker minst mulig areal.
  - Tipp i Låvisdalen bør formgis slik at den speiler formene i «milliontippen» og er løsrevet fra «miliontippen». Det bør ikke fylles for mye opp mot gammel tipp, slik at en visuelt kan skille gammel og ny tipp fra hverandre.

- Vegetasjonsskjermer:
  - Ved tipp Vassbygdi bør det plantes en vegetasjonsskjerm på ca. 10 meter langs fv. 50. Dette vil ha betydelig visuell effekt. Det bør prioriteres å legge jord på fronten av tippen slik at denne revegeteres mot veien. Planting av vegetasjonsskjerm rundt lagerplassen på tipp Vassbygdi bør også prioriteres. Generelt bør det prioriteres å legge jord i nedre del av tippene og plante en vegetasjonsskjerm i nedre del for å dempe den visuelle påvirkningen i nærområdet, slik som ved Låvi og Gjerdene.

- Bergart:
  - Hovedbergart i området hvor tunneler er planlagt er registret som diorittisk gneis og fyllitt. I tiltaket blir det primært behov for å drive tunnel i gneis. Det usikkert om tunnelen vil treffe soner med fyllitt. Det kan være utfordringer med trykksatte vannveier i fyllitt. Dersom det allikevel drives i fyllitt bør disse tunnelmassene legges øverst i tippen fordi bergarten er mørkere enn gneis. Fyllitt gir også bedre vekstvilkår for planter enn gneis på grunn av innholdet av næringsstoffer.

Våre kommentar til foreslåtte skadereduserende og kompenserende tiltak
I fagutredningen angis det at de foreslåtte tiltakene ikke inngår i vurderingen av hvilke konsekvenser utbyggingen vil få for landskapet. Dersom tiltakene innarbeides i planen vurderes det at noe av den negative påvirkningen på landskapet vil bli redusert.

Alle de generelle tiltakene som foreslås er i dag selvfølgelige for hele bransjen ved denne typen anleggsaktivitet.

Det foreslås også en del tiltak som er skreddersydd for dette prosjektet. Alle de foreslåtte tiltakene er gode tiltak, som vi vil følge opp og gjennomføre i den videre detaljprosjekteringen og anleggsgjennomføringen dersom det blir gitt konsesjon.

6.8 Verdensarv

Det er ikke utarbeidet egen fagrapport for dette temaet. Vurderingene er utført av Hafslund Kraft.

Vurdering av verdier
UNESCOs verdensarvliste er en liste over verdens fremste kulturminner og naturområder. Det er over tusen oppføringer på listen, såkalte verdensarvsteder. Norge har åtte oppføringer på listen. Én av dem er «Vestnorsk fjordlandskap», som omfatter både Nærøyfjorden og Geirangerfjorden[1].

Verdensarvområder opprettes for å ta vare på "fremragende universelle verdier". Hvert enkelt områdes eller objekts spesielle verdier er beskrevet i innskrivingsvedtaket til konvensjonen[2].

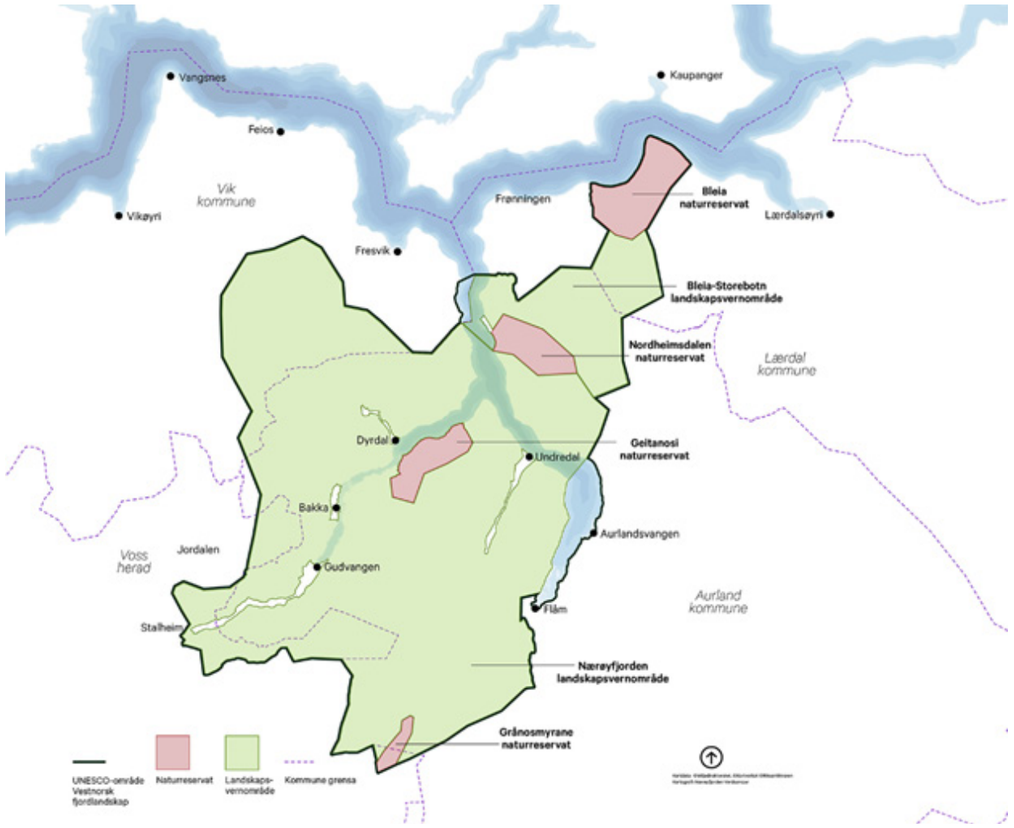
I Aurland kommunes kommunedelplan for kulturminner, kulturmiljø og kulturlandskap 2024-2033, «Kulturarven», oppgis det at Vestnorsk fjordlandskap ble skrevet inn på verdensarvlista den 14. juli 2005. Området ble skrevet inn på grunnlag av to naturbaserte kriterier: Enestående naturfenomener eller naturskjønnhet (nr. 7: *«superlative natural phenomena or areas of exceptional natural beauty and aesthetic importance»*[3]) og som et fremragende eksempel på viktige stadier av jordens historie, med pågående geologiske prosesser som former landskapet og viktige geomorfologiske eller fysiografiske element (nr. 8: «*outstanding examples representing major stages of earth's history, including the record of life, significant on-going geological processes in the development of landforms, or significant geomorphic or physiographic features*»). Geirangerfjordområdet og Nærøyfjordområdet er det første verdensarvområdet i Norge som er skrevet inn på UNESCOs verdensarvliste med grunnlag i naturarv[4].

Riksantikvaren refererer fra komitéens uttalelse: *«Vestnorsk fjordlandskap er klassiske, framifrå velutvikla fjordar, og vert rekna for å vere typelokalitet for fjordlandskapa i verda. Storleiken og kvaliteten på desse fjordane kan samanliknast med andre fjordar på Verdsarvlista, og dei utmerkjer seg med sine klimatiske og geologiske tilhøve. Området syner alle element av landformer knytt til dei indre delane av to av dei lengste og djupaste fjordane i verda. Nærøyfjord- og Geirangerfjordområda vert rekna mellom dei framifrå vakraste fjordlandskapa på kloden. Deira unike naturvenleik kjem av dei tronge dalgangane med bratte krystallinske bergsider som strekkjer seg frå 500 m under vassflata til 1400 meters høgde over Norskehavet. Eit utal fossar kastar seg utfor dei stupbratte fjellveggane, medan talrike frie elver renn frå takkete fjell, brear og bresjøar, gjennom lauv- og barskog, og ned til fjorden. Eit stort mangfald av andre naturfenomen på land og i vatn med m.a. undersjøiske morenar og sjøpattedyr, forsterkar naturopplevinga. Restar av eldre, no for det meste nedlagde gardsbruk og stølar, tilfører det dramatiske naturlandskapet ein kulturell dimensjon som utfyller og aukar den samla verdien av området.»*[5]

[1] UNESCOs verdensarvliste – Store norske leksikon
[2] Verdensarv - Konsekvensutredning for verdensarvområder - miljodirektoratet.no
[3] UNESCO World Heritage Centre - The Criteria for Selection
[4] Delområde Nærøyfjorden — Nærøyfjorden Verdsarvpark
[5] Vestnorsk fjordlandskap - Riksantikvaren

Nærøyfjordområdet (verdensarvområdet) omfattar seks områder som er vernet etter Norsk lov: Nærøyfjorden landskapsvernområde, Bleia-Storebotnen landskapsvernområde, Bleia naturreservat, Gråsnosmyrane naturreservat, Nordheimsdalen naturreservat og Geitnosi naturreservat.

Verdensarvområdet vurderes til å ha svært stor verdi.



Figur 75: Oversikt over avgrensningen av Nærøyfjorden verdensarvområde, naturreservatene og landskapsvernområdene.

Påvirkning og konsekvens
Som figur 75 viser, er grensen for Nærøyfjorden landskapsvernområde trukket langs vestsiden av Aurlandsfjorden, mens grensen for verdensarvområdet er trukket langs østsiden av fjorden. Det eneste permanente inngrepet som kan sies å komme i kontakt med verdensarvområdet er utløpstunnelen fra Låvi kraftverk, som vil munne ut i Aurlandsfjorden ved Otnes, nær eksisterende utløp fra Aurland 4 Vangen kraftverk. Tunnelåpningen vil imidlertid være under vann, og vil ikke være synlig. Verdiene som ligger til grunn for oppføringen på verdensarvlista vil etter vår vurdering ikke bli berørt.

I vurdering av påvirkning og konsekvens legger vi virkningene i driftsfasen til grunn. Vi vurderer påvirkningen som ubetydelig. Dette er i tråd med vurderingen av påvirkning i dette delområdet for landskap. Låvi kraftverk vil med det få ubetydelig konsekvens for Nærøyfjorden verdensarvområde.

[1] Om Nærøyfjordområdet - Vestnorsk fjordlandskap – delområde Nærøyfjorden

Konsekvenser i anleggsfasen
Anleggsområdet ved Onstad ligger utenfor verdensarvområdet, men aktiviteten her vil være synlig og hørbar for folk som ferdes på Aurlandsfjorden, som altså inngår i verdensarvområdet. Som vi har gjort rede for tidligere, spenner dette fra kajakkpadlere til folk om bord på store cruiseskip. Svært mange av dem som ferdes på fjorden gjør det nettopp for å oppleve verdensarvområdet. I anleggsperioden kan aktiviteten ved Onstad gi en midlertidig, indirekte virkning ved at opplevelsen av verdensarvområdet kan bli noe forringet. De faktiske *verdiene* som ligger til grunn for oppføringen på verdensarvlista vil etter vår vurdering ikke bli berørt.

Figur 76: Båthavna sør for Aurlandsvangen og Onstad sett fra 150 m ut på Aurlandsfjorden. Cruiseskip passerer normalt på rundt en kilometers avstand fra tiltaksområdet.

Skadereduserende og kompenserende tiltak
Det planlegges en støyvoll rundt området for mellomlagring av tunnelmasser for å skjerme for støy og innsyn. Den midlertidige anleggsveien fra tverrslaget på Onstad til E16 planlegges anlagt i terrenget på en måte som minimerer støy og synsinntrykket på avstand. F.eks. vil trær bli bevart som en vegetasjonsskjerm.I tillegg til det som er nevnt over, er bruk av støysvake maskiner og god informasjon og varsling om støyende aktiviteter anbefalt i kapittel 6.12.

6.9 Naturressurser

Det er ikke utarbeidet egen fagrapport for dette temaet. Vurderingene er utført av Hafslund Kraft, med utgangspunkt i Statens vegvesens håndbok V712.

Naturressurser det er naturlig å omtale i forbindelse med dette tiltaket er jordbruk, skogbruk, jakt, fiske, ferskvannsressurser og mineralressurser.

6.9.1 Jordbruk

Fulldyrket jord
Tiltaket vil direkte berøre fulldyrket jordbruksareal ved

- Rigg- og anleggsområdet på Onstad (totalt 19,5 daa), hvor det vil etableres et midlertidig omlastningsområde og midlertidig anleggsvei.
- Riggområdet ved Tuppeberget på Låvi (7,6 daa), hvor det vil etableres midlertidig brakkerigg (kontorer og spisebrakke) og deponiområde på Låvi (2,6 daa) hvor det etableres permanent massedeponi.

Arealene ved både Onstad og Låvi har god arrondering og benyttes til grasproduksjon. Det er ingen driftsbegrensninger ved noen av områdene. Arealet som berøres er gitt stor verdi. Det er ikke gjennomført jordsmonnkartlegging på fulldyrka og overflatedyrka jord etter NIBIOs metodikk i Aurland. Verdisettingen her er derfor basert på AR5 (arealressurskart) og DMK (digitalt markslagskart). Dette gir større usikkerhet i verdivurderingen enn jordsmonnskart. Vi har imidlertid ingen kommentarer til verdivurderingen av disse arealene.

I anleggsfasen vil det bli en midlertidig stopp i utnyttelsen av jordbruksarealene som berøres. Matjorda vil bli tatt vare på og arealet vil bli tilbakeført til opprinnelig stand etter at anleggsperioden er avsluttet. Det vil bli lagt vekt på å håndtere jordmassene på en slik måte at kvaliteten på jorda ikke forringes som følge av anleggsarbeidet. Produksjonsevnen kan bli noe forringet rett etter at arealet er tilbakeført, men ikke over lang tid.

Den permanente påvirkningen på fulldyrka jord vurderes til ubetydelig endring. Dermed blir også konsekvensene for fulldyrka jordbruksarealer ubetydelige i driftsfasen av Låvi kraftverk.

Figur 77: Utsikt fra Aurlandsvangen mot rigg- og anleggsområdet på Onstad

Figur 78: Utsikt mot Aurlandsvangen sett fra rigg- og anleggsområdet på Onstad.

Innmarksbeite
Tiltaket vil direkte berøre innmarksbeite ved

- Rigg- og anleggsområdet på Onstad (4,4 daa), hvor det vil etableres et midlertidig omlastningsområde og midlertidig anleggsvei.
- Deponi- og anleggsområdet på Låvi (33,5 daa), som i hovedsak skyldes permanent deponiområde (31,8 daa) og et mindre areal midlertidig anleggsvei og mellomlagring toppjord (1,7 daa).
- Deponi- og anleggsområdet i Vassbygdi (43,3 daa).

Alt arealet som berøres er gitt middels verdi. Verdisettingen er basert på AR5 (arealressurskart) og DMK (digitalt markslagskart)[1].

Beitemarkmulighetene vil opphøre i anleggsfasen. Som for fulldyrka areal, vil vekstmassene på innmarksbeitet som blir berørt bli tatt vare på, og håndtert på en slik måte at kvaliteten forringes minst mulig under mellomlagring. Midlertidig berørt areal vil bli tilbakeført til opprinnelig stand etter at anleggsperioden er avsluttet, og vil relativt raskt gjenopprette produksjonsevnen. Vekstmasser som blir gravd av fra det permanent berørte arealet, hvor det blir deponert tunnelmasser, vil bli mellomlagret og lagt tilbake på toppen av de deponerte massene, og vil gi grunnlag for en gradvis gjenoppretting av arealets verdi som beitemark. Andelen av det berørte innmarksbeitet som vil bli permanent deponi er stor. Siden det vil ta noe tid før produksjonsevnen vil være gjenopprettet på dette arealet, vurderer vi den samlede påvirkningen som noe forringet. Konsekvensgraden for naturressursen innmarksbeite blir dermed 1 minus (-)/noe miljøskade.

Arealet som berøres av deponiet i Vassbygdi oppgis å være verifisert i 2019. En relativt stor del av dette arealet brukes i dag som masseuttak/-mottak og knuseverk av en lokal entreprenør. Denne aktiviteten var i drift i 2019. Andre deler av området er etter dette tatt i bruk som riggområde for Statnetts prosjekt ved Aurland 1 koblingsstasjon. Både massemottaket/knuseverket, brakkeriggen og øvrig del av arealet består av tippmasser fra den opprinnelige kraftutbyggingen og utsprengningen av tunnelene på det som i dag er fv. 50 mot Hol. Ingen deler av arealet er inngjerdet, og det bærer ikke synlig preg av å bli beitet. Selv om det verken er krav om aktiv beiting eller absolutt krav om inngjerding for å kunne definere noe som innmarksbeite, mener vi det er naturlig å regne dette som utmarksbeite. Vi har likevel verdi- og konsekvensvurdert dette arealet som innmarksbeite.

For deltema jordbruk vurderer vi samlet sett at verdien av arealene som berøres er stor og at de planlagte inngrepene vil føre til noe forringelse, også etter noe tid. Konsekvensgraden blir dermed noe forringet.

Figur 79: Statnetts riggområde på planlagt deponiområde ved Vassbygdi. Eksisterende masseuttak/-mottak/knuseverk ligger bak treklyngen midt i bildet.

[1] Kilden - arealinformasjon

6.9.2 Skogbruk

Tiltaket vil berøre eventuelle skogbruksressurser i sammenheng med deponiområdene på Låvi (155,9 daa), Vassbygdi (30,6 daa) og Låvisdalen (6,9 daa).

Det ligger ikke tilgjengelige data fra skogbruksplanlegging i Aurland, men tall fra AR5 sier at mer enn 50 % av det berørte skogsarealet på Låvi er ikke produktivt (impediment). Ser vi derimot på det samme arealet i SR16 (skogressurskart), er det meste av impedimentet klassifisert til midlere bonitet. Ut fra lokalkunnskap og flyfoto framstår dette som mer riktig. De fleste registreringene i AR5 er fra 1971, altså før blant annet det gamle deponiet ble etablert. I følge SR16 er skogsarealet på Låvi primært midlere lauvboniteter (B11 og B14), med noen områder med høy bonitet (B17). I Vassbygdi er skogarealet delt mellom impediment og høy bonitet (B17) og i Låvisdalen er det lav bonitet (B8). Bjørk og annet lauv er dominerende på hele området. Skogen framstår ikke som typisk produksjonsskog, men som egnet til for eksempel vedhogst. Samlet sett vurderes derfor verdien til middels, skjøvet mot noe verdi på grunn av dominerende treslag og bruk.

Etablering av deponi vil medføre avvirkning av stående skog før gjennomføring og midlertidig omdisponering av arealet. Uværet Amy i oktober 2025 medførte for øvrig omfattende trefall og store skader på skogen på Låvi (se figur 80).

Figur 80: Uværet Amy medførte omfattende trefall på Låvi, bl.a. innenfor den avgrensede naturtypen N04 (gammel høgstaudegråorskog).

Når anleggsfasen er over, vil deponiene revegeteres og føres tilbake til skog igjen. Dette ble også gjort på eksisterende deponi på Låvi, og med positivt resultat. Arealet her er i dag tresatt med 10-12 m høy bjørk med bonitet B11. Hvordan produktiviteten blir, avhenger blant annet av toppsubstrat, tilgjengelig næring og fuktighetsforhold. Vi kan derfor ikke med sikkerhet si hvordan tiltaket vil påvirke den langsiktige produksjonsevnen for skog på de nye deponiområdene. Det er mulig å utforme deponiene slik at arronderingen blir bedre med tanke på skogbruk, men dette må veies opp mot ønsket om å tilbakeføre arealene til mest mulig naturnær tilstand. Påvirkningen på skogbruk vurderes derfor til noe forringet.

Middels til noe verdi og noe forringelse gir konsekvensgrad 1 minus (-) / noe miljøskade for skogbruk.

1 Skogressurskart https://www.nibio.no/tema/skog/kart-over-skogressurser/skogressurskart-sr16
2 Se evt. forklaring på konitetsklasser i Skoghåndboka: https://skoghandboka.no/tema/tremaling-og-produksjon/1-5-produksjonsevne/

6.9.3 Fiske

Store deler av fiskerettene i Aurlandselvi eies og forvaltes av private. En mindre andel eies av Allstad AS (tidligere Opplysningsvesenets fond). Salget av fiskekort på denne eiendommen forvaltes av Aurland jakt og fiskelag.

Aurlandselvi har, med enkelte unntak, vært stengt for laksefiske siden 1990. Elva er imidlertid først og fremst en sjøaure-elv, og har vært ansett som én av Norges beste. Elva har aldri vært stengt for fiske etter sjøaure, men det har vært mer eller mindre strenge begrensninger i mange år. I 2025 har det vært sesongkvote på to aurer per fisker, og døgnkvote på én sjøaure per fisker. Fisk over 55 centimeter har vært freda, med krav om at den skal settes ut igjen ved fanging.

Som tidligere omtalt har vi brukt, og bruker, store ressurser på restaurering, biotopforbedrende og fiskeforsterkende tiltak i Aurlandselvi. Det er en prioritert målsetting for oss at Låvi kraftverk ikke skal føre til ytterligere forringelse for fisk og fiske i Aurlandselvi.

NORCE har utredet hvilke effekter ulike driftsstrategier/vannføringsregimer er forventet å få for fisk, og dermed fiske, i elva (kapttel 6.3.1 og vedlegg 10). I utgangspunktet har det vært forventet at Låvi kraftverk kunne gi en viss positiv virkning for fiskeproduksjonen ved at mer kaldt vann ville ledes direkte i fjorden og ikke gå i elva. NORCE har imidlertid kommet til at den positive temperatureffekten om sommeren trolig blir utlignet av mulige negative effekter ved mindre vanndekt areal og reduksjon i vannføringer som utløser fiskevandring.

På bakgrunn av anbefalingene fra NORCE, vil vi så langt det er mulig følge en driftsstrategi og prioritering av opplastingsrekkefølge på aggregatene som tilsvarer dagens situasjon. Dette er nærmere omtalt i kapittel 6.3.1 (Skadereduserende og kompenserende tiltak - driftsfasen).

Bygging av Låvi kraftverk vil ikke medføre noen fysiske endringer i elva.

Aurlandselvis verdi som ressurs for ferskvannsfiske og som grunnlag for lokal verdiskaping vurderes jf. metodikken som middels («Fiskeressurser med stor næringsmessig betydning»). Med driftsmønsteret og prioriteringen av aggregater som legges til grunn vil påvirkningen som følger av Låvi bli ubetydelig, sammenlignet med dagens situasjon, og konsekvensen vil bli ubetydelig.

Figur 81: Tilrettelagte fiskeplassser ved Vassbygdivatnet

6.9.4 Jakt

Områdene som vil bli berørt ved bygging av Låvi kraftverk er i liten grad aktuelle for noe annet enn hjortejakt. Minstearealet for hjortejakt i Aurland er satt til 1000 da. Det er antatt at tiltakene som følge av Låvi kraftverk ikke vil redusere tellende areal for berørte jaktvald. Berørt areal ved Låvi vil bli ca. 200 daa, og berørt areal nedenfor Viddalsdammen vil bli ca. 50 daa. Begge disse områdene inngår i Liahovden hjortevald som er 26 553 da og med det har en kvote på 26 hjort og 1 elg.

Deponiområdet ved Vassbygdi vil bli ca. 80 daa (hvorav en del av det er riggområde og masseuttak/-mottak/knuseverk i dag), og inngår i Øyum/Veum hjortevald som er 8016 da og har en kvote på 8 hjort og 1 elg.

I anleggsfasen vil mulighetene for jakt i anleggsområdene utebli. Når anlegget står ferdig vil deponiene bli lukket og arrondert, og arealer som har vært i midlertidig bruk vil bli tilbakeført. I driftsfasen vil derfor arealenes verdi som beite- og leveområder for hjortevilt gradvis gjenopprettes. Figur 82 viser status på eksisterende tipp ved Låvi ca. 45 år etter at den ble etablert.

Etter det vi kjenner til har de berørte arealene en viss betydning for lokal jaktutøvelse, men er uten næringsmessig betydning. Etter verdikriteriene som gjelder for jakt som naturressurs, vurderer vi at arealene har ubetydelig verdi. Påvirkningen i driftsfasen vil utvikle seg fra forringet rett etter at arealene er arrondert og istandsatt, til gradvis å bli ubetydelig. Med ubetydelig verdi er konsekvensgraden i alle tilfeller ubetydelig.

Figur 82: Skog på eksisterende tipp på Låvi. På nedsiden av veien ble det hogd for ca. 5 år siden.

6.9.5 Ferskvannsressurser

I Nasjonal grunnvannsdatabase (GRANADA[1]) er det registrert en fjellbrønn ved Viddalsdammen. Dette er vår egen brønn, som ble opprettet for å forsyne brakkeriggen ved Viddalsdammen med vann i anleggsperioden (se kapittel 2.3.4). I dag forsyner den lukehuset med teknisk vann.

I GRANADA er det også registrert en løsmassebrønn i den nordlige enden av det planlagte deponiområdet i Vassbygdi, innenfor grunnvannsforekomsten 072-761-G Vassbygdi. Brønnen er opprettet for å forsyne brakkeriggen som Statnett har i forbindelse med ombygging av Aurland 1 koblingsstasjon med teknisk vann. (Til drikkevann brukes vanndispensere.) Behovet for vannforsyning her er altså midlertidig.

I deponiområdet på Låvi ligger et lokalt vannforsyningsanlegg med høydebasseng. Anlegget forsyner de fleste husstandene på Låvi med vann. Deponi Låvi 2 medfører at anlegget ikke kan bestå slik det er i dag. Det må derfor sikres alternativ vannforsyning. Dette vil bli nærmere utredet i detaljfasen. Temaet er tatt opp med grunneierne.

Én husstand har egen vannforsyning nær Tverrelvi. Dette vannuttaket blir ikke direkte berørt.
I deponiområdet på Låvi ligger også et lokalt vanningsanlegg for landsbruksformål. Dette vil bli midlertidig berørt i anleggsfasen. Vi vil finne en midlertidig løsning for vanningsanlegg i anleggsfasen og sørge for å reetablere permanent løsning i driftsfasen.

Aurland kommune har vannforsyning til hele Aurlandsvangen fra to grunnvannsbrønner like ved sørsiden av Aurlandselvi, i nedkant av Låvi-platået, og baserer seg på utnyttelse av grunnvann fra vannforekomst 072-760-G Aurland. Dette er i god avstand til anleggs- og deponiområdet. I den delen av grunnvannsforekomsten som ligger i tilknytning til deponi- og riggområder på Låvi, er det kun kommunens vannuttak som er registrert i GRANADA.

Forholdet til vannverket er en del av dialogen med Aurland kommune. Vi forventer ikke at anleggsarbeidet i forbindelse med Låvi kraftverk eller plassering av deponiene vil påvirke ressurstilgangen for vannverket.

Alminnelig vannforsyning er helt nødvendig, og både det lokale anlegget og kommunens vannverk, som forsyner en stor andel av kommunens befolkning, gjør at ferskvannsressursene ved Låvi vurderes å ha stor verdi.

Det vil bli gjennomført en rekke tiltak for å minimere avrenning fra anleggsområdene og deponiene og forhindre forurensning av vann i anleggsfasen. Dette er bl.a. omtalt i kapittel 6.3.3 (Kjemisk vannmiljø) og 6.3.1 (Fisk og bunndyr). Potensialet for forurensning av grunnvannet i anleggsfasen vurderes som ubetydelig.

Den permanente påvirkningen på ferskvannsressurser er vurdert til ubetydelig endring, og konsekvensene av Låvi kraftverk blir med det ubetydelige.

6.9.6 Mineralressurser

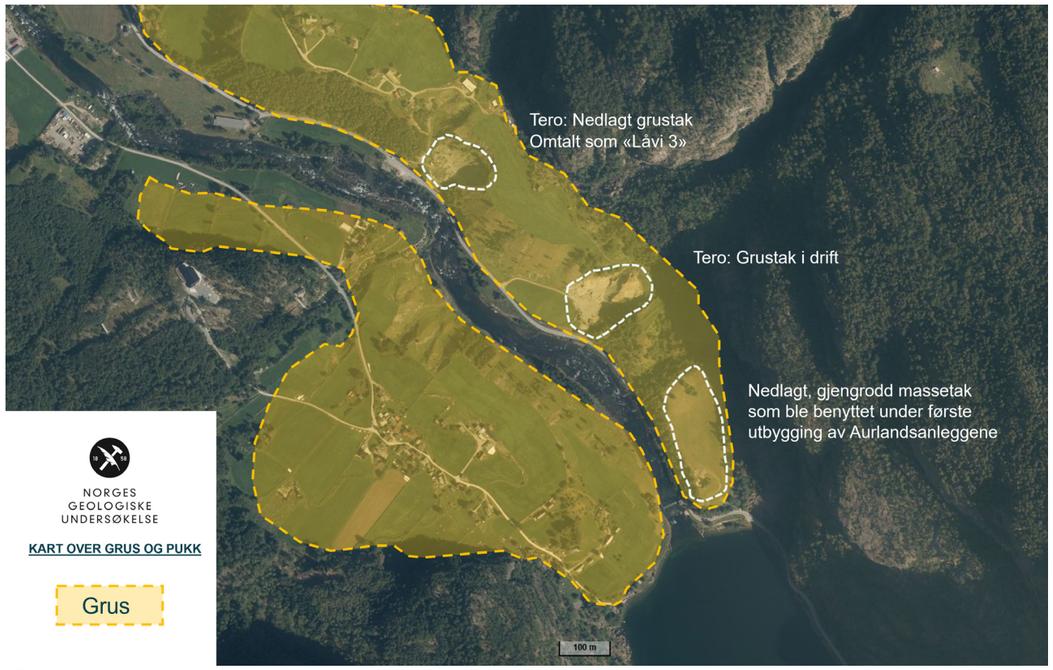
NGUs kart over kjente mineralressurser viser ingen forekomster i noen av områdene som berøres av Låvi kraftverk[2]. Både verdi, påvirkning og konsekvens blir dermed ubetydelig.

[1] https://geo.ngu.no/kart/granada_mobil/
[2] https://geo.ngu.no/kart/mineralressurser_mobil/?lang=nor

6.9.7 Grus- og pukkressurser

Hele isranddeltaet på sørvestsiden av Aurlandselvi, som har gitt grunnlag for bosettingen og jordbruksdriften på Låvi, er avgrenset som en grusforekomst (Låvi). Forekomsten er vurdert av NGU til å ha lokal betydning[1] . Dette innebærer at forekomsten har *«betydning for kommunens eget behov for ressurser ikke minst i et langsiktig perspektiv».*

I anleggsfasen planlegges det å bruke en liten del av dette arealet til midlertidige riggområder (se kapittel 3.3.10). I driftsfasen vil ikke Låvi kraftverk begrense muligheten til å ta i bruk denne ressursen. Vi bemerker at nærmest hele arealet i dag er innmarksbeite eller fulldyrka jord, og antar det uansett er lite aktuelt å åpne grusuttak her med det første.



Figur 83: Kart over grus og pukkressurser i området rundt Låvi

Motsvarende del av isranddeltaet på nordøstsiden av Aurlandselvi – Tero – er også avgrenset som en grusforekomst av lokal betydning. I den sørlige delen av området, ved utløpet av Aurlandselvi fra Vassbygdivatnet, ble det tatt ut masser i forbindelse med kraftutbyggingen. Litt lenger nedstrøms ligger et massetak som fortsatt er i drift, og midt på forekomsten, nedenfor Tero, ligger et nedlagt massetak, her kalt Låvi 3.

Vi er i løpende dialog med Aurland kommune om mulig samfunnsnyttig bruk av tunnelmasser, jf. omtale i kapittel 3.3.10. Deponering av tunnelmasser i det nedlagte grustaket (Låvi 3) er ett av flere alternativer.

Etter føringene i Håndbok V712, vurderer vi at grusforekomstene har noe verdi (viktige og meget viktige grusforekomster). Låvi kraftverk vil ikke føre til endringer i muligheten til å utnytte ressursene, og konsekvensgraden blir ubetydelig.

En lokal entreprenør driver i dag et knuse- og sorteringsverk på deler av deponiområdet i Vassbygdi. NGUs temakart viser verken grus- og pukkressurser eller uttakspunkt i dette området.

[1] https://geo.ngu.no/kart/grus_pukk_mobil/

6.9.8 Oppsummering - Naturressurser

Tabell 19: Verdi, påvirkning og konsekvens for naturressurser

Delområde	Verdi	Påvirkning	Konsekvens
Jordbruk	Stor	Noe forringet	Noe negativ (-)
Skogbruk	Middels	Noe forringet	Noe negativ (-)
Fiske	Middels	Ubetydelig endring	Ubetydelig (0)
Jakt	Ubetydelig	Noe forringet	Ubetydelig (0)
Ferskvannsressurser	Stor	Ubetydelig endring	Ubetydelig (0)
Mineralressurser	Ubetydelig	Ubetydelig endring	Ubetydelig (0)
Grus- og pukkressurser	Middels	Ubetydelig endring	Ubetydelig (0)
Begrunnelse for samlet konsekvensgrad for fagtema			Utbygging av Låvi vil ikke medføre vesentlig endring fra dagens situasjon. Det er få konflikter og ingen konflikter med høye konsekvensgrader.
Samlet konsekvensgrad			Ubetydelig (0)

6.10 Reindrift

Tiltaket berører ikke områder med reindrift. Temaet er derfor ikke omtalt.

6.11 Elektromagnetiske felt

Det er ikke utarbeidet egen fagrapport eller ekstern utredning for dette temaet. Vurderingene er utført av Hafslund Kraft.

Norske myndigheter setter krav om tilleggsutredninger for bygg eller oppholdsplasser som er eksponert for en magnetfeltstyrke på 0.4 microtesla[1]. For 420 kV tilsvarer det en sikkerhetsavstand på ca. 80 – 100 meter i fri luft. Magnetfelt fra jordkabler har kortere sikkerhetsavstand enn luftledninger.

[1] https://www.nve.no/Media/5420/bebyggelse-n%C3%A6r-h%C3%B8yspenningsanlegg-2017.pdf

For Låvi vil det bygges egen kabeltunnel i fjell direkte til Aurland 1 koblingsstasjon. Verken tunnel eller koblingsstasjon er åpne for allmenn ferdsel, og er lokalisert i god avstand fra boliger og oppholdsplasser for mennesker. Stasjonsforsyningen til Låvi vil være 22 kV som føres inn gjennom adkomsttunnelen. For 22 kV er sikkerhetsavstanden i friluft (< 0.4 microtesla) 3 m. Avgreiningen fra det lokale 22 kV nettet inn mot Låvi vil etableres med god sikkerhetsmargin mot sikkerhetsavstanden. Som en følge av vurderingene ovenfor er ikke temaet videre utredet.

6.12 Forurensning

Norconsult har utarbeidet en vurdering av støy, luftkvalitet og rystelser, basert på NVEs veileder, tilpasset prosjektets omfang og forventede virkninger. Vurderingen finnes i vedlegg 16. Nedenfor har vi laget et sammendrag:

6.12.1 Luftkvalitet

Dagens luftkvalitet i området vurderes som god, med lave verdier for svevestøv og nitrogenoksider. I driftsfasen forventes ingen vesentlig påvirkning på luftkvaliteten, da kraftverket ikke vil generere utslipp. I anleggsfasen vil massehåndtering og transport medføre støvutslipp. Aktuelle avbøtende tiltak er bl.a. vasking av hjul på anleggsmaskiner før de kjører ut på asfaltert vei, rengjøring av (asfalterte) veier, fukting av lagrede/deponerte masser med rent vann for å hindre støvflukt og tildekking av lass ved transport.

6.12.2 Støy

Dagens støy i området antas å stamme hovedsakelig fra trafikk.I driftsfasen vil ikke kraftverket medføre hørbar støy, da det bygges i fjell med dykket utløp. I anleggsfasen vil massetransport og arbeid på deponier føre til økt støy. Beregninger viser at trafikkøkningen vil være størst på veien til Låvi, med en teoretisk støyøkning på opptil 11 dB. Det vil trolig bli noe massetransport fra Onstad til Låvi. Utover det er prosjektet og anleggsarbeidet planlagt slik at massetransport i all hovedsak vil foregå internt i anleggsområdene. Norconsult nevner bruk av støysvake maskiner og etablering av midlertidig støyskjerming der det er mulig som avbøtende tiltak. God informasjon og varsling til naboer om støyende aktiviteter anbefales.

Vår (Hafslund Krafts) vurdering er at det er arbeid på deponiene som vil skape mest støy og være til størst ulempe for lokalbefolkningen. Vi vil avbøte dette så godt som mulig. Det vil bli bygget støyskjerm rundt det midlertidige deponiet på Onstad. Vi vil sørge for god informasjon til naboer og lokalsamfunn og det vil bli satt restriksjoner for når på døgnet anleggsaktivitet kan foregå.

6.12.3 Rystelser

Rystelser er ikke en aktuell problemstilling i dagens situasjon, og vil heller ikke være det etter at Låvi kraftverk er satt i drift.

I anleggsfasen vil det oppstå rystelser ved sprengning, særlig ved utløpstunnelen og kabeltunnelen. Ved utløpstunnelen er det særlig bebyggelse som krever ekstra oppmerksomhet. Kabeltunnelen ligger rett ved Aurland 1 koblingsstasjon, som er sensitivt for rystelser. Sprengning i disse områdene krever nøye planlegging og prosjektering for å unngå skader på bygninger og negativ påvirkning på driften av koblingsanlegget.

Behovet for avbøtende tiltak må vurderes i detalj når sprengningsarbeidet planlegges.

6.12.4 Samlet vurdering

Samlet sett konkluderer vurderingen med at tiltaket ikke vil medføre vesentlige negative konsekvenser i driftsfasen, men at det i anleggsfasen kreves målrettede og teknisk gjennomtenkte tiltak for å redusere påvirkningen på nærområdet.

6.13 Klimagassutslipp

Det er utarbeidet en egen fagrapport for dette temaet av Hafslund Rådgivning. Rapporten følger som vedlegg 17. Sammendraget fra rapporten følger under:

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 20. Totalt er utslippene fra tiltaket anslått til 120 740 tonn CO_2-ekvivalenter (heretter CO_2-ekv) for en beregningsperiode på 100 år. De største utslippene kommer fra elektro-mekanisk utstyr, som utgjør en andel på ca. 48 % av utslippene. Anleggsarbeider og transport står for ca. 18 % mens konstruksjonsmaterialer og avfallsbehandling står for henholdsvis 12 % og 13 % av de totale utslippene. Arealbruksendringer står for ca. 9 %.

Tabell 20: RESULTATER UTSLIPPSBEREGNINGER

Utslippskategorier	Totalt	Enhet
Konstruksjonsmaterialer	13 938	tonn CO_2-ekv.
Elektromekanisk utstyr	58 023	tonn CO_2-ekv.
Anleggsarbeid & transport inkl. anleggsplass	21 668	tonn CO_2-ekv.
Arelbruksendringer	11 100	tonn CO_2-ekv.
Avfallsbehandling	16 011	tonn CO_2-ekv.
Totale klimagasssutslipp	**120 011**	**tonn CO_2-ekv.**

Klimatiltak 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 21. Scenario 1 beregnes med norsk strømmiks, Scenario 2 beregnes med Europeisk strømmiks.

Ved en beregningsperiode på 100 år og årlig ny tilført produksjon på 50 GWh har tiltaket en prosjektspesifikk utslippsfaktor på 24,6 g CO_2/kWh. Dette er en høyere utslippsfaktor enn for norsk elmiks, 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

Tabell 21: UTSLIPP, UTSLIPPSFAKTORER OG ENERGIPRODUKSJON

	Enhet	Med 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

Vurdering av konsekvens
Utslipp fra utbygging av Låvi er beregnet til omtrent 123 200 tonn CO_2-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 CO_2-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 CO_2-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.

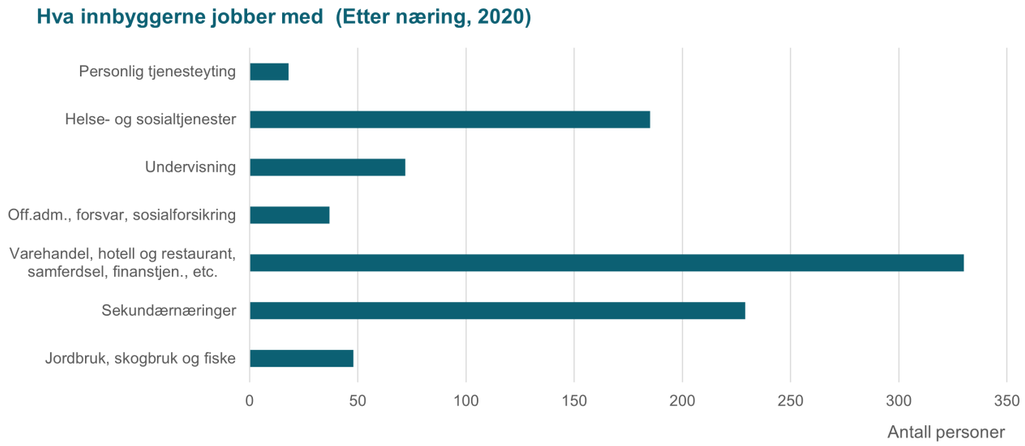
Avbøtende tiltak
I utvelgelsen og planleggingen av deponiene er det der det er mulig prioritert å gjenbruke eksisterende deponier, minimere naturinngrep i verdifull natur og tatt hensyn til landskap, lokalmiljø, belastning på eksisterende veier og effektiv anleggsdrift. Av ytterligere avbøtende tiltak 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 CO_2-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 CO_2-ekv. Ved innføring av samtlige foreslåtte tiltak kan man oppnå en utslippsreduksjon på inntil 25 194 tonn CO_2-ekv, tilsvarende 20 % av de totale utslippene.

6.14 Samfunn

Det er ikke utarbeidet egen fagrapport for dette temaet, men Thema Consulting har laget en konsekvensanalyse om påvirkning på direkte kommunale inntekter. Vurderingene for øvrig er utført av Hafslund Kraft.

6.14.1 Næringsliv og sysselsetting

Generelt
Aurland kommune har ifølge SSB 1865 innbyggere. Folketallet er svakt økende. SSB estimerer at i 2030 vil det være ca. 2000 innbyggere i Aurland kommune. Antall sysselsatte i 2024 er 2 445, hvorav 29,3 % er offentlig, og 70,5 % er privat sysselsatt. Forholdet mellom innbyggere og antall sysselsatte forklares av en stor andel sesongarbeidere. Sysselsatte i prosentandel av befolkningen (15 – 74 år, SSB tabell 06445) er 72,5 %, noe som tilsvarer topp 35 blant kommunene i Norge. Næringslivet i Aurland er sterkt preget av reiselivet, som er bransjen med størst andel sysselsatte.



Figur 84 - Hva innbyggerne jobber med i Aurland kommune. Kilde: SSB Kommunefakta.

Hafslund Kraft er i dag en av Aurland kommunes største private arbeidsgivere med 48 lokalt ansatte i Vassbygdi. Dagens virksomhet bidrar med ca. 6,1 MNOK i lokale tjenestekjøp årlig[1]. Løpende vedlikehold og investeringer i Aurlandsanleggene har de siste årene utgjort ca. 190 MNOK i snitt årlig, fordelt på lokale, regionale og nasjonale aktører.

Prosjektgjennomføring fører til ringvirkningseffekter, direkte og indirekte innkjøp av varer og tjenester både i anleggsfasen og driftsfasen. Direkte og indirekte inntekter fra vannkraft bidrar sterkt til å gjøre Aurland til en av Norges rikeste kommuner målt i inntekter per innbygger (#6, ca. 75 000 NOK per innbygger)[1].

Anleggsfasen
I anleggsfasen forventer vi en midlertidig sysselsettingseffekt innen bygg og anlegg, overnatting og service og transport. Faktisk bruk av lokale entreprenører og leverandører vil avhenge av endelig kontraktsoppsett og hvordan hovedleverandører organiserer underentrepriser. Særlig tjenester som catering, brøyting, rengjøring, transport og anleggsarbeid er godt egnet for lokal arbeidskraft og anskaffelser. Bygging av kraftverk krever store mengder betong, og Aurland har flere lokale leverandører som kan være aktuelle for dette.

[1] Snitt siste 5 år

Driftsfasen
Prosjektet vil i seg selv ikke bidra til å øke antallet permanent ansatte i Hafslund Kraft, men Aurlandsanlegget vil få et nytt kraftverk i porteføljen som også vil kreve nødvendig vedlikehold og reinvesteringer etter hvert. Dette vil bidra til å sikre de arbeidsplassene som allerede er der. Økt, samlet vedlikeholdsbehov vil også få ringvirkningseffekt for lokale anskaffelser av varer og t jenester.

6.14.2 Kommunens tjenestetilbud og økonomi

Kommunenes merinntekter som følge av Låvi vil være indirekte ringvirkningsinntekter og direkte inntekter som følge av inntekter fra eiendomsskatt og naturressursskatt.

Indirekte økonomiske virkninger
I anleggsfasen vil det være en stor andel tilreisende og pendlende arbeidskraft. Det forventes inntil 150 tilreisende arbeidere på det meste. Disse vil i hovedsak innlosjeres på brakkerigger. Tilreisende arbeidere vil generere noe økt belastning for de kommunale tjenestene innen helse, kultur og renovasjon. Det er ikke forventet at tiltaket fører til endret behov for kommunalt tjenestetilbud eller infrastruktur.

Direkte kommunale inntekter
Thema Consulting har utført en konsekvensanalyse for direkte kommunale inntekter som følge av Låvi kraftverk. Denne rapporten tar utgangspunkt i en tidsperiode på 15 år, fra 2030 til 2045 for å si noe om utviklingen av direkte kommunale inntekter over tid, også utover anleggsfasen.

Eiendomsskatt
Eiendomsskatten for Aurland kommune som følge av Låvi kraftverk vil i alle tilfeller føre til en merinntekt for kommunen, men utfallsrommet er forholdsvis stort avhengig av hvorvidt Låvi anses som et eget skatteobjekt og hvordan omdisponering av vannfall vurderes av Skatteetaten. Tidspunkt for spenningssetting og driftsstart gir også store variasjoner i totalkompensasjonen. Thema Consulting har derfor sett på fire mulige scenarier med ulike kombinasjoner av skatteobjekt og omdisponering av vann. Tabell 22 viser utfallsrommet for estimert merinntekt fra eiendomsskatt for en 15-årsperiode fra 2030 – 2045. For å se forutsetninger for analyse, se vedlegg 18.

Hol kommune har også en liten andel av eiendomsskatten fra Aurlandsverkene, men den er < 1 %.

Tabell 22: SCENARIER FOR EIENDOMSSKATT

Scenario	Estimert akkumulert merverdi fra eiendomsskatt 2030 - 2045
Eget skatteobjekt uten omdisponering	183 MNOK
Eget skatteobjekt med omdisponering	178 MNOK
Felles skatteobjekt uten omdisponering	6 MNOK
Felles skatteobjekt med omdisponering	5 MNOK

[1] https://www.regjeringen.no/contentassets/d28f4297bf6c4fd89c5b099d7a89f79c/kommunale-inntekter-fra-kraftsektoren-thema.pdf

Naturressursskatt (utdrag fra Thema-rapport)
«Naturressursskatt er overskuddsuavhengig og beregnes av det enkelte kraftverkets gjennomsnittlige produksjon de siste sju år. Skattesatsen er 1.34 øre per kWh. Av dette tilfaller 1.13 øre den kommunen kraftverket ligger i, og 0.21 øre fylkeskommunen. Naturressursskatten inngår i inntektsutjevningen av skatteinntekter, hvilket betyr at kommunene og fylkene som skatten betales inn til ikke nødvendigvis er de som sitter igjen med den. Kommunen får en brutto merinntekt på NOK 10m i perioden 2030-2045, ved en 50 GWh økning i kraftproduksjon og omtrent ***NOK 4m i perioden 2030-2045*** *etter inntektsutjevningen med forutsetning om symmetrisk utjevning på 60 % og at Aurland kommune har betydelig inntekt per innbygger over landssnittet.»*

Konsesjonskraft
Kraftgrunnlaget endres ikke som følge av Låvi kraftverk. Dermed øker heller ikke mengden konsesjonskraft som Aurland kommune kan ta ut.

I dag er konsesjonskraftmengden som kommunen kan ta ut om lag 225 GWh/år. Uttak av konsesjonskraft er imidlertid begrenset til behovet for alminnelig forbruk i kommunen[1]. Ifølge nettsidene til Aurland energiverk[2] er dette ca. 130 GWh. Restvolumet tilfaller Vestland fylkeskommune.

Kraftpris på konsesjonskraft fra Aurlandsanleggene følger til enhver tid vedtak fra Energidepartementet vedr konsesjonskraftpris for vassdragsreguleringer etter 10.04 1959[3]. Dette betyr at investeringskostnadene og driftskostnadene fra Låvi kraftverk ikke direkte gir endring i konsesjonskraftprisen til Aurland og Hol kommune.

Konsesjonskraften til Aurland kommune vil også framover bli levert fra Aurland I/Aurland IV (Vangen), som i dag, slik at eventuelle nye linjer/kabler fra Låvi kraftverk ikke berører overføringskostnader for kommunenes konsesjonskraft.

Konsesjonsavgifter
Som følge av uendret kraftgrunnlag vil Låvi kraftverk ikke medføre økt konsesjonsavgift til Aurland kommune.

6.14.2 Sosiale og helsemessige forhold

Anleggsfasen
Anleggsfasen vil medføre ulemper som støy, støv og rystelser lokalt i Aurland, se nærmere beskrivelse under kapittel 6.12. Dette vil trolig i noen grad gå ut over trivsel og livskvalitet anleggsperioden for dem som blir mest berørt. Se kapittel 6.12 for omtale av avbøtende tiltak og kapittel 3.3.11 for beskrivelse av anleggsarbeidenes varighet på de ulike arbeidsstedene.

Den lokale vannforsyningen til ca. 17 husstander på Låvi-platået vil måtte erstattes. Vi viser til kapittel 6.9.5 for nærmere omtale av dette.

Driftsfasen
Det er ikke forventet at tiltaket vil påvirke sosiale eller helsemessige forhold i driftsfasen.

[1] https://www.nve.no/konsesjon/konsesjonsbehandling-av-vannkraft/oppfoelging-av-vassdragskonsesjon/konsesjonskraft-og-konsesjonsavgifter/
[2] https://www.aev.no/
[3] https://www.nve.no/konsesjon/konsesjonsbehandling-av-vannkraft/oppfoelging-av-vassdragskonsesjon/konsesjonskraft-og-konsesjonsavgifter/konsesjonskraftpris/

7 Samlet konsekvens for tiltaket

Tabell 23: Konsekvens for alle fagtema

Fagtema	Konsekvens
Naturmangfold på land	Middels/stor konsekvens
Naturmangfold i vann og vannmiljø	Noe negativ konsekvens
Kulturmiljø	Noe negativ konsekvens
Friluftsliv	Ubetydelig konsekvens
Reiseliv	Ubetydelig konsekvens
Landskap	Middels negativ konsekvens
Verdensarv	Ubetydelig konsekvens
Naturressurser	Ubetydelig konsekvens
Forrensning	Ubetydelig konsekvens
Klimagassutslipp (indirekte)	Positiv konsekvens
Samlet konsekvensgrad	**Noe/middels negativ konsekvens**

0-alternativet til Låvi kraftverk vil være en fortsettelse av dagens tilstand, derfor viser ikke tabell 23 konsekvensene for 0-alternativet.

Det er stor overvekt av fagtema med noe negativ og/eller ubetydelig konsekvens. Ingen fagtema har kritisk, svært stor eller stor negativ konsekvens. Det er imidlertid to tema med middels konsekvens, hvorav det ene grenser mot stor konsekvens. Vi vurderer derfor samlet konsekvens for utbygging av Låvi kraftverk til å være noe/middels negativ konsekvens. Vi oppfatter det som en rimelig beskrivelse at Låvi kraftverk vil medføre noe forringelse av primært noen lokale, men også enkelte regionale verdier (klyngetunet på Låvi) og middels negativ påvirkning på miljøet.

8 Annen prosjektutvikling i vassdraget

8.1 Vestredalen pumpekraftverk og Aurland 2 HF2

I revisjonsdokumentet fra 2023 er Låvi kraftverk omtalt som et O/U-prosjekt vi da jobbet konkret med. I 2025 startet vi i tillegg med konkret prosjektutvikling av Vestredalen pumpekraftverk og Aurland 2 Høye Fall 2, som også er nevnt i revisjonsdokumentet.

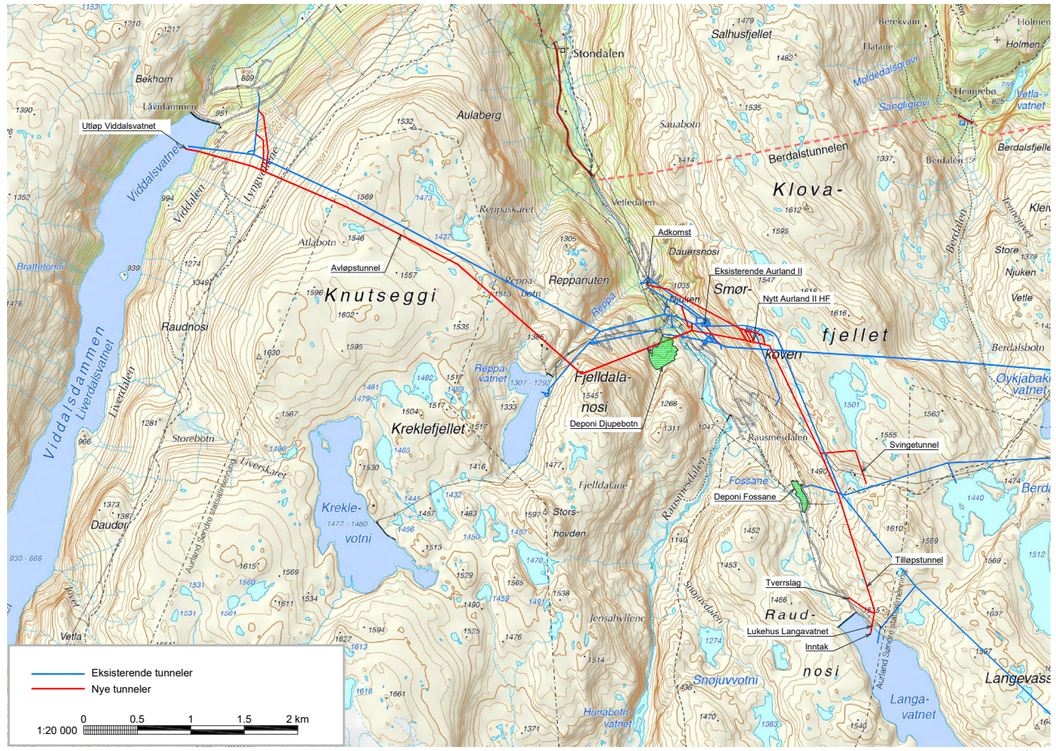
Vestredalen pumpekraftverk vil utnytte fallet mellom Vestredalen (1130-1152 moh) og Svartavatn (1410 - 1440,5 moh), med en midlere fallhøyde på ca. 280 meter. Det planlegges med en reversibel francisturbin som yter 136 MW i turbindrift.

Aurland 2 Høye Fall 2 er et effektkraftverk som vil utnytte fallet mellom Viddalsvatn (868 - 930 moh) og Langavatn (1395 - 1415 moh). Det planlegges med en francisturbin på 101 MW. Aurland 2 HF (eksisterende kraftverk) utnytter i dag samme fall, men har i tillegg mulighet til å tappe fra øvrige magasiner: Store Vargevatn (1410 - 1432 moh), Svartavatn (1410 - 1440,5 moh) og Katlavatn (1314 - 1340 moh). Aurland 2 HF og Aurland 2 HF2 skal driftes i samspill (ingen kraftverk legges ned).

Prosjektene vil samlet sett bidra til over 50 nye GWh, blant annet på grunn at store falltapsforbedringer. Det jobbes i 2026 med konsekvensutredninger og feltkartlegginger, samt endelig plassering av deponier. Begge prosjektene vil søkes om i en samlet konsesjonssøknad, og det siktes mot å levere konsesjonssøknad i løpet av Q1 2027. Som en del av denne konsesjonssøknaden vil det også utarbeides en vurdering av samlet belasting for villrein inludert Låvi kraftverk.

Figur 85 - Vestredalsvatn

Figur 86 - Foreløpig plan for Vestredalen pumpekraftverk. Kilde: Norconsult.



Figur 87 - Foreløpig plan for Aurland 2 HF 2. Kilde: Norconsult.

9 Vedlegg

1. Oversiktskart over Låvi kraftverk med tunnelsystem
2. Kart over deponiområder
3. Kart over riggområder
4. Kart over arealtyper som beslaglegges
5. Kart over Viddalsvatn - Bunnscanning i nordlig del
6. Kart over Viddalsvatn - Magasinkart
7. Liste over berørte eiendommer (kun gårds og bruksnunmmer)
8. Fotodokumentasjon ved ulike vannføringer i Aurlandselvi
9. Fagrapport - Norconsult - Landskap
10. Fagrapport - Naturrestaurering - Naturmangfold på land
11. Fagrapport - Norce - Naturmangfold i vann
12. Fagrapport - NIVA - Aurlandsfjorden
13. Fagrapport - Norconsult - Kjemisk Vannmiljø
14. Fagrapport - Norconsult - Skredfarevurdering
15. Fagrapport - Norconsult - Flomfare
16. Fagrapport - Norconsult - Støy, luftkvalitet, rystelser
17. Fagrapport - Hafslund Rådgivning - Klimagassutslipp
18. Fagrapport - Thema - Skattemessig konsekvensanalyse av Låvi kraftverk
19. Notat - Kulturmiljø
20. Notat - Raske vannstandsendringer Viddalsvatn
21. Mulig arealbruk som avhenger av kommunale planprosesser og avklaringer
22. SHAPE-filer
23. Fagrapport - Norconsult - Områdeskredvurdering

Separate vedlegg unntatt offentlighet

24. Notat søknad om konsekvensklasse for Låvi kraftverk
25. Skjema klassifisering av vannvei Låvi kraftverk
26. Berørte grunneiere og rettighetshavere
27. Låvi enlinjeskjema
28. Dokumentasjon på nettkapasitet 420 kV

Hafslund