



Statens vegvesen

STATSFORVALTAREN I VESTLAND

Njøsavegen 2

6863 LEIKANGER

Behandlande eining:
Utbygging

Sakshandsamar/telefon:
Susanne Svardal / 95191861

Vår referanse:
20/31799-145

Dykkar referanse:
2020/18470

Vår dato:
21.02.2025

E16 Lærdalstunnelen – søknad om utsleppsløye i anleggsfase

Vedlagt følgjer utsleppssøknad for anleggsarbeidet i samband med oppgradering av E16 Lærdalstunnelen.

Etter planen skal arbeidet lysast ut på konkurranse i juni i år. Vi ber difor om at søknaden blir behandla i god tid før det, slik at oppstarten ikkje blir forseinka.

Utbygging vest
Med helsing

Susanne Svardal
prosjektleder

Dokumentet er godkjent elektronisk og har difor ingen handskrivne signaturar.

Postadresse
Statens vegvesen
Utbygging
Postboks 1010 Nordre Ål
2605 LILLEHAMMER

Telefon: 22 07 30 00
firmapost@vegvesen.no
Org.nr: 971032081

Kontoradresse
Askedalen 4
6863 LEIKANGER

Fakturaadresse
Statens vegvesen
Fakturamottak DFØ
Postboks 4710 Torgarden
7468 Trondheim

Utbyggingsavdelingen
Utbyggingsområde Vest
TOG E16 Lærdalstunnelen, BJB44
2025-02-15



Statens vegvesen



E16 Lærdalstunnelen

Tunneloppgraderingsprosjektet

Søknad om utsleppsløyve - anleggsfase

Mime: 20/31799

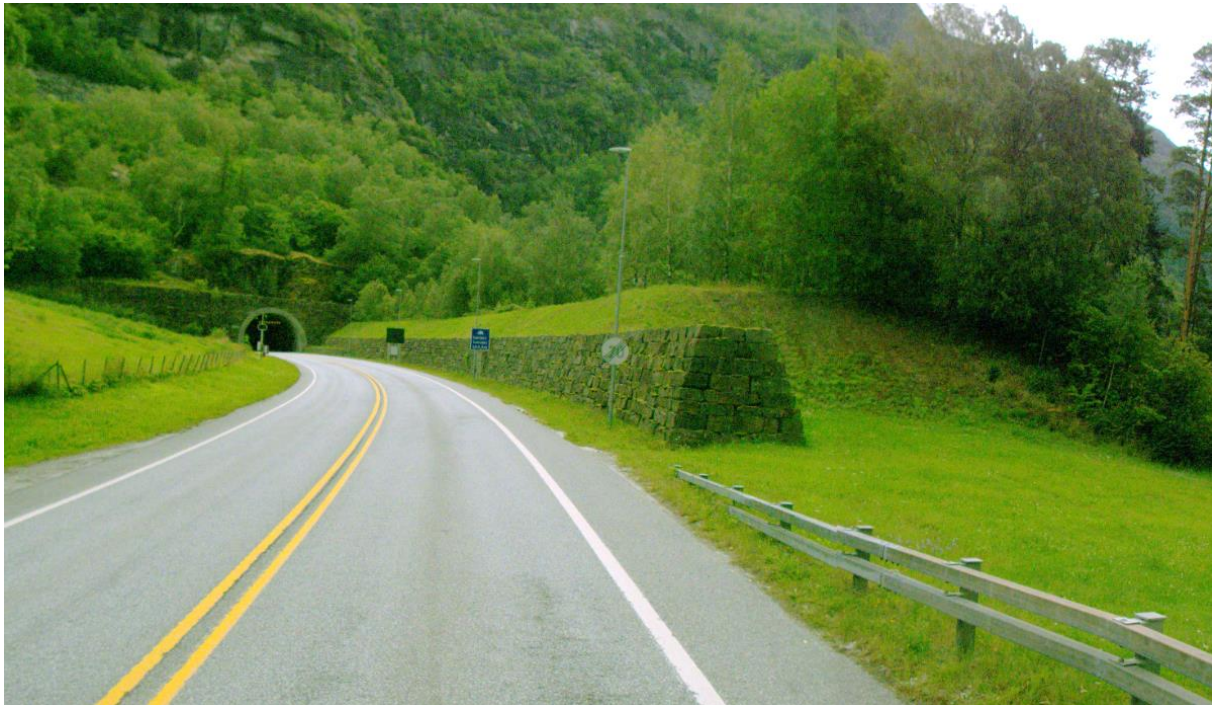


Foto: SVV Vegbilette 2024

Samandrag

Statens vegvesen søker om midlertidig løyve etter Forureiningslova sin §11 til utslepp av drivevatn frå tunnel i samband med oppgradering av Lærdalstunnelen. Det er berekna at drivevatnet medfører utslepp av 2,4–3,4 tonn nitrogen i løpet av driveperioden. Dette utsleppet er inkludert i søknaden. Utsleppa vil vere til resipientane Aurlandselvi i Aurland kommune og Kjerringgjel, ei sideelv til Lærdalselvi, i Lærdal kommune. Anleggsarbeida er forventa å starte opp i mai 2026, og ein reknar med at sprengingsarbeida vil ta ca. 2 år.

Det er utført analyse av resipientanes sårbarheit etter metoden i Statens vegvesen sin rapport nr. 597 «Vannforekomsternes sårbarhet for avrenningsvann fra vei under anlegg- og driftsfasen» for å få eit inntrykk av vassdraga si sårbarheit for ureining. Det er i tillegg gjennomført ein miljørisikoanalyse for dei same vassdraga. Desse analysane og resultat frå ulike undersøkingar av partikkelureining på fisk, har førd til at Statens vegvesen foreslår at følgande grenseverdier blir lagt til grunn for reinsekrav til drivevatn frå tunnel:

Utslepp	Grenseverdier Kjerringgjel	Grenseverdier Aurlandselvi	Intervall for prøvetaking
pH	6–8,5	6–8,5	Kontinuerleg måling inkl. varsling ved for høge verdier
Suspendert stoff (SS, mg/l)*	50	100	Kontinuerleg måling inkl. varsling ved for høge verdier**
Olje i vatn C10 - C40 (mg/l)	5	5	Ukeblandprøver
Vassmengd i utløp frå reinseanlegg	-	-	Kontinuerleg

**I 90% av prøvene. Maksimum tillate enkeltverdi er 100 mg/l og 200 mg/l ved utslepp i høvesvis Kjerringgjel og Aurlandselvi.*

***Når det er etablert ein korrelasjon mellom prøveresultat for suspendert stoff og turbiditet, skal målingane vere kontinuerlege og baserast på turbiditet med alarmgrenser. Før det er etablert korrelasjon mellom suspendert stoff og turbiditet, skal suspendert stoff målast med ukeblandprøver. Korrelasjon skal etablerast så fort som mogleg.*

Ved å følgje desse krava til reinsing av drivevatn frå tunnelen, meiner Statens vegvesen at vassdraga ikkje vil bli permanent negativt påverka av utsleppa frå driving av Lærdalstunnelen, og at dei økologiske og kjemiske miljømåla kan bli nådd.

Det skal utførast før- og etterundersøkingar i den antatt mest sårbare resipienten, Kjerringgjel. I tillegg skal det undervegs i anleggsperioden tas analysar av metall- og nitrogenutslepp.

Innhald

1.	Tiltakshavar	4
2.	Prosjektet.....	5
3.	Risikofaktorar ved driving av tunnel.....	6
3.1	Drive- og drensvatn frå tunnel.....	6
3.2	Ureining frå tunneldriving.....	6
3.2.1	Nitrogen i tunneldrivevatnet.....	7
3.2.2	Partiklar frå sprenging.....	7
4.	Naturmangfald og interessentar i planområdet.....	9
4.1	Naturmangfald	9
4.1.1	Lærdal	9
4.1.2	Aurland	11
4.2	Brukarinteresser.....	13
4.2.1	Kjerringgjel/Lærdalselvi	13
4.2.2	Aurlandselvi	13
5.	Miljøriskovurdering av resipientane	14
5.1	Kort omtale av resipientane	14
5.2	Skildring av resipientane inkl. analyse av sårbarheit	14
5.2.1	Kjerringgjel	14
5.2.2	Lærdalselvi	17
5.2.3	Aurlandselvi	19
6.	Tiltak for å redusere skade frå utslepp.....	22
6.1	Drivevatn frå tunnel	22
6.1.1	Reinseanlegg.....	22
6.1.2	Reinsekrav til drivevatn frå tunnel	22
6.2	Slam frå reinseanlegg	24
6.3	Riggområde	24
6.4	Før- og etterundersøkingar	24
7.	Referansar.....	26

1. Tiltakshavar

Etter snart 25 år i drift er det behov for oppgradering av Lærdalstunnelen. Tunnelen skal oppgraderast i samsvar med Tunnelsikkerhetsforskrifta som er heimla i Veglova sin § 13 og § 62.

Som tiltakshavar søker Statens vegvesen om løyve i samsvar med Forureiningslova sin §11 til midlertidig utslepp av reinsa tunneldrivevatn frå bergsprenging i samband med oppgradering av Lærdalstunnelen i Lærdal og Aurdal kommunar.

Søkar:	Statens vegvesen, Utbygging Postboks 1010 Nordre Ål 2605 LILLEHAMMER
Kontaktperson:	Susanne Svardal, susanne.svardal@vegvesen.no
Prosjektleder:	Susanne Svardal, susanne.svardal@vegvesen.no
Prosjekteringsleder:	Trond Sinnes, trond.sinnes@vegvesen.no
Miljøriskovurdering:	Gina Marie Granheim, gina.marie.granheim@vegvesen.no Siri Guldseth, siri.guldseth@vegvesen.no
Entreprenør:	Ikkje vald

Lokalaviser

Namn	Adresse
Aurlendingen	Arne Veum, tlf. 99 56 76 09, arne@aurldingen.no
Sogn Avis	Amedia for annonsering

Liste over særleg ramma og aktuelle høyringspartar (naboar, velforeiningar, etc.):

Namn	Kontaktperson	Tlf.	E-post
Indre Sogn Vassområde	Christian E. Pettersen	47 63 91 65	Christian.Engebretsen.Pettersen@vlfk.no
Lærdal elveeigarlag SA	Ola Petter Bøe	91 19 06 34	tamlaks@gmail.com
Lærdal jakt- og fiskelag	Kenneth Grøthe	90 07 38 96	kennethgr@hotmail.com
Aurland jakt- og fiskelag	Tunde F. Nesbø	95 91 15 55	tunde@hotmail.no
Aurland Elveeigarlag	Bjørn Vike	48 09 54 68	Tokvamsvegen 12, 5745 Aurland

2. Prosjektet

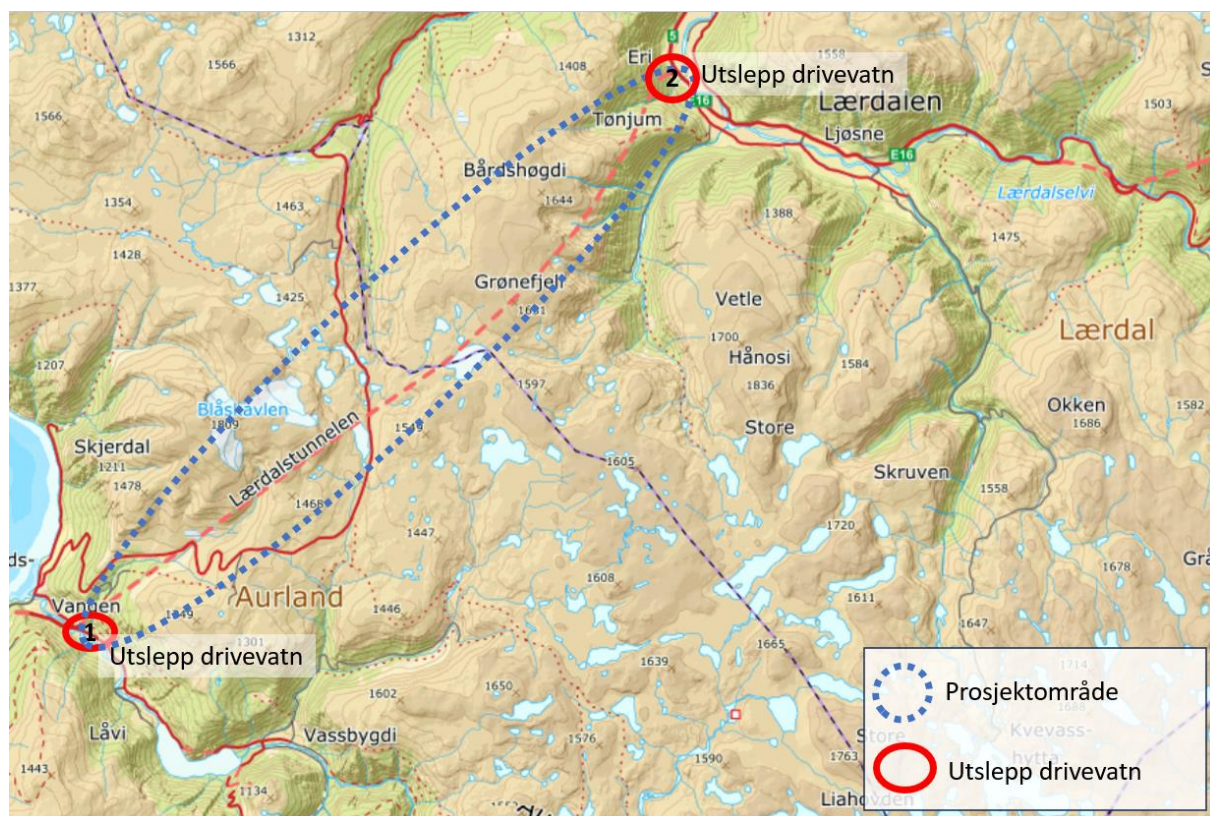
Oppgradering av Lærdalstunnelen omfattar følgjande tiltak:

- sprengje ut og sikre 15 havarilommer (90 m lange)
- sprengje ut og sikre 14 snunisjar (105 m lange)
- sprengje ut 23 tverrtunnelar for teknisk bygg
- sprengje ut 1 ventilasjonstunnel
- sprengje ut for og byggje 1 reinseanlegg for vaskevatn like innanfor portal på Aurlandsida.
- byggje 1 reinseanlegg for vaskevatn utanfor portal på Lærdalsida.

Totalt vil desse tiltaka generere om lag 157 000 am³ (anbrakte massar).

I tillegg skal det gjerast omfattande oppgradering og utskifting av teknisk utstyr i tunnelen. Anleggsarbeida er forventa å starta opp i mai 2026, og det er antatt 5 års byggjetid.

Figur 1 viser ei oversikt over prosjektområdet.



Figur 1 Planområdet E16 Lærdalstunnelen inkl. utsleppspunkt for reinsa drivevatn frå anleggsfasen.

Tunnelen har eit høgbrekk i midten, og ein vil få utslepp av drivevatn på begge sider av tunnelen.

3. Risikofaktorar ved driving av tunnel

3.1 Drive- og drensvatn frå tunnel

I Lærdalstunnelen skal det sprengast ei nisje med tverrtunnel for teknisk bygg for kvar kilometer. Det betyr at sprengingsarbeida flyttar seg innover i tunnelen, og har eitt konsentrert arbeidsområde for kvar kilometer.

Sprengingsarbeida skal utførast som nattarbeid, og det blir eitt arbeidsskift i døgnet. I løpet av eit nattskift blir det bora, sprengd og lasta ut massar, og sikra med sprøytebetong. Tunnelriggeren brukar ca. 35 m³ vatn/heile salve. Det går 10–15 m³ vatn på å spyle røysa, og ca. 10–15 m³ vatn til sprøyteriggeren. På eitt nattskift blir dette opprunna til saman nesten 70 m³ vatn/døgn.

Drivevatnet vil bli leda gjennom det eksisterande drensssystemet i tunnelen. Eksisterande drens-system i tunnelen har sandfangkummar for kvar 80. meter. Dess lenger inn i tunnelen arbeidet kjem, dess fleire sandfang går vatnet gjennom før det når reinseanlegget.

I tillegg til drivevatnet er det også drensvatn i tunnelen, som er innlekkasjevatn frå fjellet. Dette er reint vatn, men fordi ein har eit enkelt drens-system i tunnelen med berre ein leidning, blir vatnet blanda med drivevatnet. Drensvatnet er målt til 460 l/min på Lærdalssida, og 105 l/min på Aurlandssida. Forskjellen skuldast den store innlekkasjen frå tverrslaget mot Tynjadalen. Innlekkasjevatnet frå tverrslaget kjem ut på Lærdalssida.

Gjennom anleggsperioden vil vasskvaliteten på drive- og drensvatnet variere mykje. I periodane når det blir bora og sprengt, blir det utvikla mykje steinstøv, slampartiklar og grunnstoff i partikulær eller oppløyst form som følgjer med avløpsvatnet i suspensjon.

Mengda drivevatn frå tunnelarbeidet (70 m³ vatn/døgn) svarar til eit utslepp på 0,8 l/s over 24 timar. Drivevatn og innlekkasjevatn utgjer samla sett 8,47 l/s gjennom eit døgn på Lærdalssida, medan det på Aurlandsida utgjer 2,55 l/s. Ved å samanlikne utslepp av drivevatn og drensvatn med minstevassføring kan ein estimere fortynningsgrad. Vi legg til grunn at resipienten er mest sårbar i perioden med minstevassføring.

Minstevassføring i Kjerringgjel er, ved bruk av NEVINA frå NVE, estimert til å vere 94 l/s (NVE, u.å.). Dette svarar til ein fortynningsgrad på 11 for straumen av drivevatten + drensvatten ut i resipient. På Aurlandssida er minstevassføring i elva registrert til å vere 3000 l/s (Hafslund ECO Vannkraft AS, 2023). Dette svarar til ein høg fortynningsgrad på 1177.

3.2 Ureining frå tunneldriving

Under bygging av tunnel blir det nytta vatn ved boring, såkalla drivevatn. Tunneldrivevatnet kan innehalde følgjande ureiningskomponentar:

- Steinstøv og suspendert stoff (SS)
- Metall, særleg krom (Cr), inkl. krom(VI) pga. bruk av sement og sprøytebetong

- PAH-bindingar og olje
- Høg pH pga. bruk av sprøytebetong
- Sprengstoffrestar (nitrat og ammonium)
- Slitasjeprodukt frå maskiner og utstyr
- Eventuelle uhells- og akuttutslepp

3.2.1 Nitrogen i tunneldrivevatnet

Gjennom oppgradering av tunnelen er det estimert at det produserast 157 000 am³ sprengsteinsmassar. Basert på desse tala er det berekna at totalt 2,4–3,4 tonn nitrogen vil sleppast ut med drivevatnet frå tunnelen. Følgande forutsetningar er lagt til grunn for utrekninga:

- pfm³ = am³/1,5 (Statens vegvesen, 2018)
- Normalt og høgt forbruk av sprengstoff på høvesvis 1,5 og 2,1 kg per pfm³ (prosjektert fastkubikkmeter/teoretisk fastkubikkmeter) ved sprenging og strossing av tunnel (Heier, et al., 2024; Ranneklev, et al., 2017)
- Ca. 26 % nitrogen i sprengstoff
- 15 % uomsatt sprengstoff i tunnelsprengt stein (prosjektintern vurdering; (Heier, et al., 2024))
- 40 % av nitrogenet i tunnelsprengt stein følger med tunneldrivevatnet (Heier, et al., 2024; Roseth, et al., 2024)

Forbruk av sprengstoff (kg/pfm³) vil variere ut frå blant anna bergartanes eigenskapar og evne til å sprengjast, sprengstoffets eigenskapar, design av borplan, sprengingsteknikk og sikkerheitskrav. Det er derfor gitt eit spenn i mengde sprengstoff basert på normalt og høgt forbruk. Omtrent 65% av dei produserte massane i prosjektet vil stamme frå sprenging av nye tunnelrom, mens resterande del (35%) vil komme frå strossing (utviding av allerede eksisterande bergrom). Forbruk av sprengstoff ved strossing er svært varierende, men vil jamt over krevje mindre sprengstoff per pfm³ samanlikna med sprenging av ny tunnel.

Ettersom vi ikkje har gode tall på forbruk av sprengstoff ved strossing, er det valt å nytte estimat frå nysprenging av tunnel. Estimata i denne søknaden er basert på konservative grunnlagstall, og er derfor forventa å gi eit øvre estimat.

3.2.2 Partiklar frå sprenging

Partiklar kan påverka resipientar negativt ved nedslamming av gyteområde for fisk og direkte effektar på akvatiske organismar som til dømes fisk og botndyr.

Det har ofte vore hevda at partiklar frå sprenging har ein annan morfologi (eksempelvis meir kanta, spiss, avlang) enn naturleg eroderte partiklar, men at og mineralogien kan påverka morfologien (Pabst, et al., 2015). Det har derfor vore grunn til å tru at partiklar frå sprenging kan verke meir negativt på fisk samanlikna med eroderte partiklar. Det har likevel vore lite vitskapelege data som underbyggjer denne påstanden.

I ein nyleg publisert studie er det funne at sprenging i seg sjølv påverkar morfologien meir enn mineralogien (Forsman, et al., 2023). Det skal presiserast at dette gjaldt eit utval prøver teke frå lokalitetar med relativt like bergartar. Resultata indikerer likevel at biletet er meir nyansert enn det ein tidlegare har gått ut frå.

Statens vegvesen har i samarbeid med NIVA og NMBU utført fleire laboratoriestudium i seinare tid for å auka kunnskapen om effekt av sprengsteinspartiklar på laks. Førebelse resultat indikerer at sprengstein frå granitt-gneis ikkje er like farleg som tidlegare anteke, og at partikkelmorfologien frå slik berggrunn ikkje er årsak til gjelleskade ved låge eller høge konsentrasjonar under korttids eksponering. Det kan synast som at partikkelkonsentrasjonen i seg sjølv er det mest avgjerande for negativ effekt ved akkumulering på gjeller og etterfølgjande effekt på respirasjon, meir enn forskjell i morfologi på partiklane. Likevel indikerer resultata at sprengstein er litt meir dødeleg samanlikna med modellar hovudsakleg basert på toksiske studiar frå naturleg eroderte partiklar, men på grunn av andre årsaker enn partikkelmorfologi som vasskjemi (Forsman, et al., 2025a; Forsman, et al., 2025b). Dødelegheit vart berre observert ved svært høge konsentrasjonar (over 2000 mg/l over 192 timar).

Roseth et al. (2021) sin konklusjon frå undersøkingar av fire større samferdsleprosjekt er at tettheit og produksjon av laksefisk ikkje vart vesentleg negativt påverka av tidvis høge konsentrasjonar av partiklar frå anlegga. Fleire bekkar viste tvert om auka tettheit av ungfisk, noko som kan ha samband med at auka turbiditet beskytta mot predasjon frå hegre, mink og måsar. Botndyrsamfunnet vart heller ikkje vesentleg forringa av auka konsentrasjonar av partiklar. ASPT-indeksen viste små endringar før, under og etter anleggsarbeida. Talet på EPT-artar (døgnfluger, steinfluger og vårfluger) viste varierende endringar, men fleire bekkar heldt oppe talet EPT-artar gjennom og etter anleggsfasen.

Samanfatta indikerer resultata frå presenterte erfaringsprosjekt at laksefisk og botndyr toler meir partiklar enn reflektert i dei strengaste utsleppskrava under bygging av samferdselsprosjekt. Utsleppskrav basert på momentanverdiar kan gi ein usikker miljøgevinst (Roseth, et al., 2021).

Totland et al. (2024) viser til at laboratorieforsøk ikkje alltid er representative for forholda i ein naturleg resipient. Dei viser til at fisk i naturen har moglegheit til å flytte seg til områder med mindre partikkelkonsentrasjonar dersom forholda endrar seg.

4. Naturmangfald og interessentar i planområdet

4.1 Naturmangfald

4.1.1 Lærdal

Verna område og naturtypar

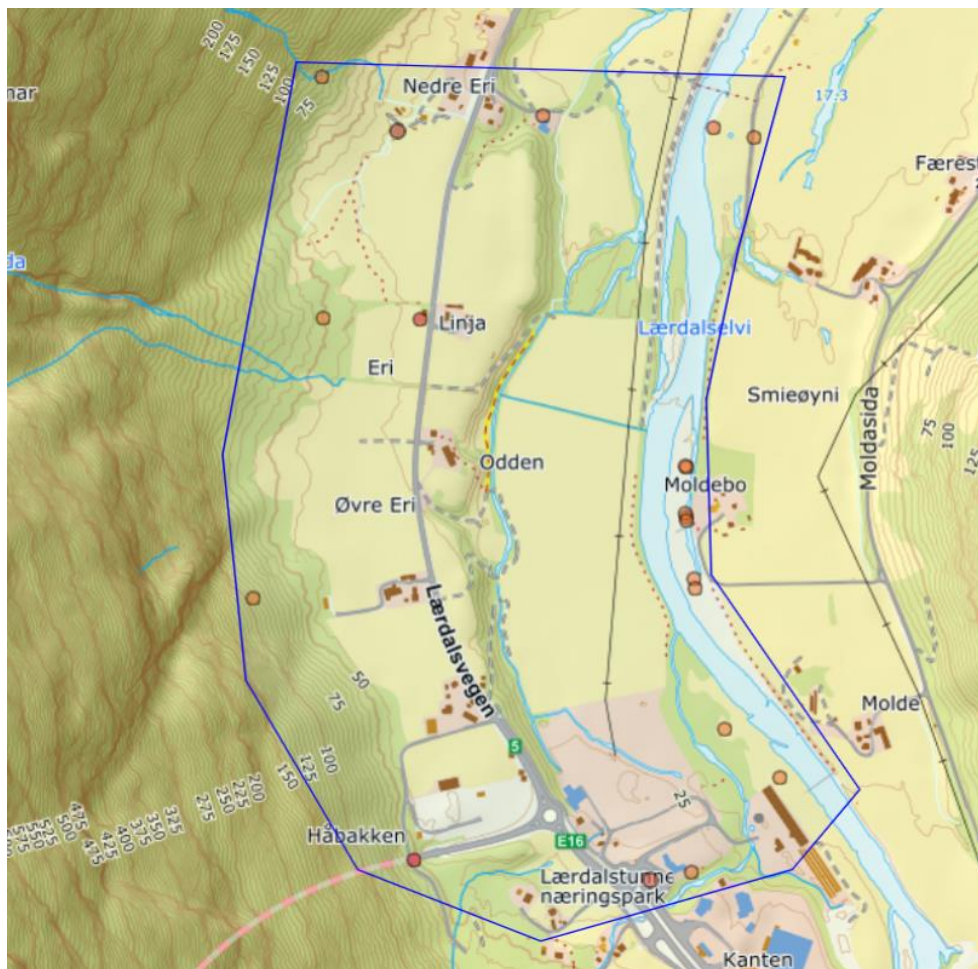
Det er ingen formelt verna område i influensområdet til utsleppspunkt for tunneldrivevatn på Lærdalssida. Det er likevel ein del naturområde med stor verdi knytt til vatn og vassdrag i området. Det er mellom anna flaumskogmark av stor verdi fleire stadar langs ein mindre bekk som renn frå Håbakken og ut i Lærdalselvi, og langs Lærdalselvi (Miljødirektoratet, u.å.). I tillegg er det open flaumfastmark av middels verdi nokre stadar.



Figur 2 Naturtypar Lærdal (Miljødirektoratet, u.å.).

Raudlista artar

Tabell 1 og Figur 3 viser kva raudlista artar som er funne i eit avgrensa influensområde i nærleiken av tunnelportalen og vassdraga i Lærdal.



Figur 3 Raudlista artar Lærdal registrert 1990 – 2024 (Artsdatabanken, u.å.).

Tabell 1 Raudlista artar Lærdal 1990 – 2024 (Artsdatabanken, u.å.).

Norsk navn	Vitenskapelig navn	Kategori	Antall obs
Vipe	<i>Vanellus vanellus</i>	CR	1
Hagtornsommerfugl	<i>Aporia crataegi</i>	EN	1
Alm	<i>Ulmus glabra</i>	EN	1
Fiskemåke	<i>Larus canus</i>	VU	2
Brun punktlav	<i>Punctelia stictica</i>	VU	1
Gulspurv	<i>Emberiza citrinella</i>	VU	2
Granmeis	<i>Poecile montanus</i>	VU	1
Kort trollskjegg	<i>Bryoria bicolor</i>	NT	1
Almekullsopp	<i>Hypoxylon vogesiacum</i>	NT	2
Klåved	<i>Myricaria germanica</i>	NT	8
Labbmose	<i>Rhytidium rugosum</i>	NT	3
Tjeld	<i>Haematopus ostralegus</i>	NT	1
Gråspurv	<i>Passer domesticus</i>	NT	3

Dei raudlista artane som er registrert, er i hovudsak knytt til landområde og vil i liten grad bli påverka av utslepp av reinsa drivevatn frå tunnelen. Nokre av fuglane kan indirekte bli påverka dersom dei et fisk som inneheld ureining eller vassinsekt som har fått i seg for mykje ureining, eller vassinsekta blir redusert i omfang grunna ureining i vatnet.

Det er ikkje registrert funn av raudlista artar (sett bort frå laks) knytt til vatn som kan bli påverka av utslipp av ureina drivevatn frå tunnel, men det finns både døgnfluger, augestikkarar, steinfluger og vårfluger i Lærdalselvi. Desse er mat for fisk i elva, og fugl som et vassinsekt. Desse dyra kan bli negativt påverka og få reduserte livsvilkår av for mykje ureining i tilført drivevatn.

4.1.2 Aurland

Verna område og naturtypar

Det er ingen formelt verna område i influensområdet til utsléppspunkt for tunneldrivevatn i Aurland. Det er heller ikkje gjort registreringar av naturtypar som kan bli påverka av utslépp av drivevatn frå tunnel i influensområdet for oppgradering av Lærdalstunnelen i Aurland.



Figur 4 Naturtypar Aurland (Miljødirektoratet, u.å.).

Raudlista artar

Tabell 2 og Figur 5 viser kva raudlista artar som er funne i eit avgrensa influensområde i nærleiken av tunnelportalen og vassdraga.



Figur 5 Raudlista artar Aurland registrert 1990 – 2024 (Artsdatabanken, u.å.).

Tabell 2 Raudlista artar Aurland 1990 – 2024 (Artsdatabanken, u.å.).

Norsk navn	Vitenskapelig navn	Kategori	Antall obs.
Vipe	<i>Vanellus vanellus</i>	CR	2
Hettemåke	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	CR	4
Hagtornsommerfugl	<i>Aporia crataegi</i>	EN	1
Åkerstorkenebb	<i>Geranium dissectum</i>	EN	1
Bergand	<i>Aythya marila</i>	EN	1
Dvergdykker	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	EN	15
Krykkje	<i>Rissa tridactyla</i>	EN	1
Makrellterne	<i>Sterna hirundo</i>	EN	1
Ærfugl	<i>Somateria mollissima</i>	VU	1
Gråmåke	<i>Larus argentatus</i>	VU	33
Fiskemåke	<i>Larus canus</i>	VU	62
Horndykker	<i>Podiceps auritus</i>	VU	1
Nordflaggermus	<i>Eptesicus nilssonii</i>	VU	3
Legevendelrot	<i>Valeriana officinalis</i>	VU	2
Svartand	<i>Melanitta nigra</i>	VU	2
Sandsvale	<i>Riparia riparia</i>	VU	3
Grønnfink	<i>Chloris chloris</i>	VU	17
Gulspurv	<i>Emberiza citrinella</i>	VU	9
Granmeis	<i>Poecile montanus</i>	VU	2
Hønsehauk	<i>Astur gentilis</i>	VU	4
Havelle	<i>Clangula hyemalis</i>	NT	2
Teist	<i>Cephus grylle</i>	NT	1
Rødstilk	<i>Tringa totanus</i>	NT	1
Storskarv	<i>Phalacrocorax carbo</i>	NT	17
Tjeld	<i>Haematopus ostralegus</i>	NT	11
Heilo	<i>Pluvialis apricaria</i>	NT	1
Taksvale	<i>Delichon urbicum</i>	NT	17

Stær	<i>Sturnus vulgaris</i>	NT	1
Gråspurv	<i>Passer domesticus</i>	NT	70

Det er ikkje registrert funn av raudlista artar direkte knytt til vatn (sett bort frå laks) som kan bli påverka av utslepp av ureina drivevatn frå tunnelen, men det finns både døgnfluger, augestikkarar, steinfluger og vårfluger i Aurlandselvi. Desse er mat for både fugl og fisk i elva, og kan bli negativt påverka av for mykje ureining i tilført drivevatn. Indirekte kan det også påverke dei artane som har desse insekta som næring både fordi det kan bli mindre insekt og at insekt med mykje ureining i seg er negativt for artane som har dei som næring.

4.2 Brukarinteresser

4.2.1 Kjerringgjel/Lærdalselvi

I Lærdal er det Lærdalselvi som har den største brukarinteressa som kan bli påverka i samband med oppgradering av tunnelen. Lærdalselvi har i mange år vore viktig i samband med fiske etter laks og sjøaure som fritidsaktivitet og næring.

Grunna bestandssituasjonen for laks i Lærdalselvi, har det sesongen 2024 vore forbode å fiske etter laks. Fiske etter sjøaure har vore tillate, men med strenge reglar for handtering av laks som sidefangst.

Det er ikkje kjend om Kjerringgjel har spesielle brukarinteresser.

4.2.2 Aurlandselvi

Aurlandselvi er i hovudsak kjend for fiske etter sjøaure. Laksen i Aurlandselvi har vore freda i fleire år. I tillegg til fredinga av laks, er fiske etter sjøaure sterkt regulert.

Det er mange faktorar som spelar inn på bestandsutviklinga for laks og sjøaure i elva. Ugedal et al. (2023) nemner i sin rapport om laks og sjøaure i Aurlandselvi at: «Kombinasjonen av generell lav sjøoverlevelse, svært høyt smittepress fra lakselus og andre påvirkninger gjør at bestandstilstanden har blitt kritisk lav i vassdraget som i flere andre bestander i indre del av Sognefjorden».

5. Miljørisikovurdering av resipientane

5.1 Kort omtale av resipientane

I Lærdal vil resipienten for mottak av reinsa drivevatn vere elva Kjerringgjel som renn ut i Lærdalselvi om lag 600 m etter at ho kryssar E16. Lærdalselvi vil vere sekundær resipient. I Aurland vil resipienten for reinsa drivevatn frå tunnelen vera Aurlandselvi.

Tabell 3 Oversikt over resipienter med miljøtilstand og miljømål hentet fra Vann-Nett

Vassførekomst	Miljøtilstand	Miljømål	Type påverknad
Kjerringgjel ID 073-65-R Sideelvar Lærdalselvi nedre. Små, svært kalkfattig type 1d, klar (TOC2-5) Nasjonal vasstype: R302d	Moderat økologisk tilstand, udefinert kjemisk tilstand.	God økologisk og kjemisk tilstand (nås 2022-2027)	Diffus avrenning fra annen jordbrukskilde ● Ukjent grad Diffus avrenning fra spredt bebyggelse ● Liten grad
Lærdalselvi ID 073-75-R Lærdalselvi nedre Middels, kalkfattig, klar (TOC2-5) Nasjonal vasstype: R105	Moderat økologisk potensial, god kjemisk tilstand.	God økologisk tilstand (nås 2027-2033), god kjemisk tilstand (nås 2022-2027)	Dammer, barrierer og sluser for flomsikring ● Stor grad Diffus avrenning fra annen jordbrukskilde ● Liten grad Diffus avrenning fra spredt bebyggelse ● Liten grad Forsøpling eller ulovlige søppeltipper ● Liten grad Hydrologiske endringer med minstevannsføring - vannkraft ● Middels grad Introduerte art - gyrodactylus salaris ● Liten grad Punktutslipp fra industri (ikke-IED) ● Liten grad Påvirket av genetisk effekt fra rømt fisk ● Stor grad Påvirket av lakselus ● Stor grad
Aurlandselvi ID 072-101-R Aurlandselvi nedre Middels, svært kalkfattig type 1d, svært klar (TOC<2) Nasjonal vasstype: R201d	Moderat økologisk potensial, god kjemisk tilstand.	God økologisk tilstand (nås 2027-2033), god kjemisk tilstand (nås 2022-2027)	Dammer, barrierer og sluser for flomsikring ● Stor grad Diffus avrenning fra annen jordbrukskilde ● Liten grad Diffus avrenning fra spredt bebyggelse ● Middels grad Forsøpling eller ulovlige søppeltipper ● Middels grad Hydrologiske endringer med minstevannsføring - vannkraft ● Stor grad Påvirket av genetisk effekt fra rømt fisk ● Stor grad Påvirket av lakselus ● Stor grad Påvirket av rømt fisk ● Liten grad

5.2 Skildring av resipientane inkl. analyse av sårbarheit

5.2.1 Kjerringgjel

Elva Kjerringgjel i Lærdal kjem frå eit gjelområde som strekk seg vestover og går på oversida av Lærdalstunnelen. Ho har utløp i Lærdalselvi omlag 600 m nedstrøms der ho kryssar E16.

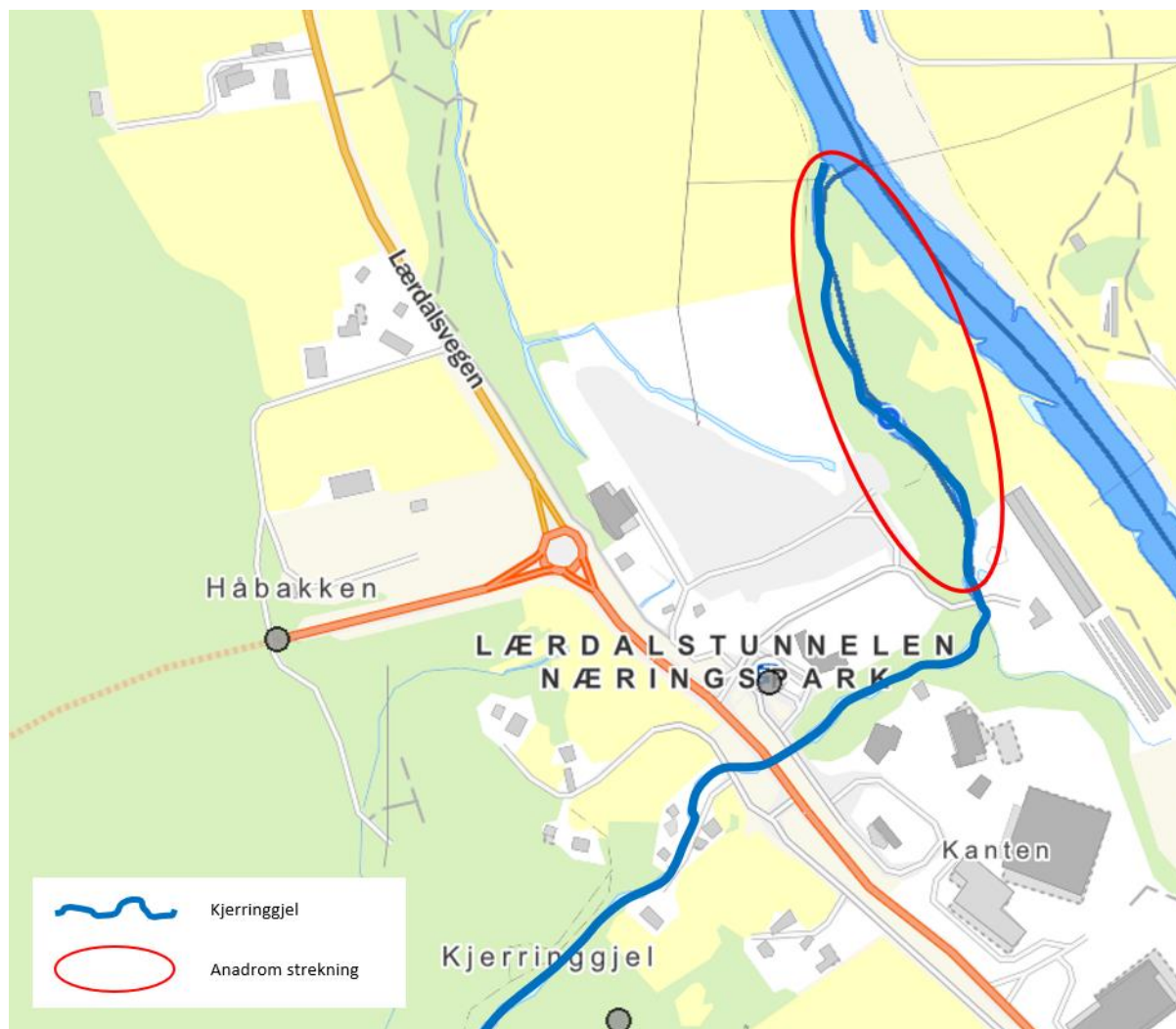
Elva er ein del av det som i Vann-nett er definert som «Sideelver Lærdalselvi nedre», med vassførekomst-ID 073-65-R. Desse sideelvane er små (< 10 km²), og svært kalkfattige av type 1d (klar, TOC2-5). Dei nedre delane av elva ligg innanfor varsemdområdet for flaum.

Det er eit mål at elva får god økologisk og kjemisk tilstand. Per i dag er den kjemiske tilstanden ukjent (jamfør informasjon i Vann-nett), medan den økologiske tilstanden er vurdert som moderat på grunn av utslepp av totalnitrogen, sannsynlegvis på grunn av avrenning frå jordbruksområde. For å nå målet om god økologisk og kjemisk tilstand, må det bli gjort tiltak for å redusere dei negative påverknadane. Fysiske tiltak i elva skal ikkje føre til at verken den økologiske eller kjemiske tilstanden blir dårlegare enn status er i dag.

Elva har ein anadrom strekning på ca. 380 m frå Lærdalselvi og opp til ei bru som går over elva og til eigedom nr 18/20. Laks nyttar i mindre grad små sidebekkar til gyting enn det

sjøaure gjer (pers. med. Frank Jørgensen, fiskebiolog i Statens vegvesen), og ein kan difor anta at denne bekken ikkje er spesielt viktig for laks, men vil vere viktig for sjøaure.

I dag finns det eit utslepp av overvatn frå veg ut i Kjerringgjel nokre meter nedstrøms brua over til eigedom 18/20. Utsleppet skjer dermed på anadrom strekning. Utsleppet består av innlekkasjevattn frå tunnelen, som er reint vatn, og drens- og overvatn frå dagsona på Håbakken.



Figur 6 Anadrom strekning i Kjerringgjel, sidebekk til Lærdalselvi. (Vann-Nett, u.å.a)

Det er gjennomført ei analyse av elva sin sårbarheit etter metode i Statens vegvesen sin rapport nr. 597 «Vannforekomstens sårbarheit for avrenningsvann fra vei under anleggs- og driftsfasen». Analysen viser at bekken har låg sårbarheit i følgje kriteria etter Naturmangfaldlova, mens den har middels sårbarheit etter Vassressurslova.

Tabell 4 Analyse av sårbarheit etter Naturmangfaldlova for Kjerringgjel.

Kriterier for sårbarheit	Lav sårbarheit (1)	Middels sårbarheit (2)	Høy sårbarheit (3)	Antall kriterier	Kommentar
Relevante naturtyper	1			1	Ingen
Ansvarsarter	1			1	Ingen
Truede arter (CR, EN, VU)	1			1	Ingen
Fredede arter	1			1	Ingen

Prioriterte arter	1			1	Ingen
Nær truede arter	1			1	Laks
Poeng	6	0	0	6	LÅG

Tabell 5 Analyse av sårbarheit etter Vassressurslova for Kjerringgjel.

Kriterier for sårbarhet	Lav sårbarhet (1)	Middels sårbarhet (2)	Høy sårbarhet (3)	Antall kriterier	Kommentar
Økologisk og kjemisk tilstand	1			1	
Størrelse på vannforekomst			3	1	
Vanntype mht kalk			3	1	
Vanntype mht humus			3	1	
Beskyttet område iht vannforskriften		2		1	Del av nasjonalt laksevassdrag med anadrom strekning
Andre påvirkninger		2		1	
Brukerinteresser/økosystemtjenester	1			1	
Vei langs vannforekomst				0	Ikke relevant
Kantvegetasjon mellom vei og vann				0	Ikke relevant
Poeng	2	4	9	7	MIDDELS

Tabell 6 Analyseresultat

Naturmangfaldlova	1,0 (LÅG)
Vassressurslova	2,1 (MIDDELS)

Metodikken for vurdering av sårbarheit legg til grunn at den faktoren som kjem dårlegast ut, blir lagt til grunn ved vurdering av kor sårbar vassførekomsten er. I Kjerringgjel vil dette bety at elva har middels sårbarheit.

Sjølv om analysen viser at bekken er lite sårbar vurdert opp mot Naturmangfaldlova og middels sårbar vurdert opp mot Vassressurslova, vil bekken vere meir sårbar for auka tilførsel av totalnitrogen og finpartiklar enn ei elv med større vassføring, då fortyningseffekten på forureininga er mindre. Fortyningningsfaktoren for elva er berekna til å vere om lag 11 på lågaste vassføring.

Auka tilførsel av partiklar og finstoff, som lettare kan bli avsett på bekkebotnen i ein liten bekk, kan verke negativt inn på fiskeegg og yngel i bekken ved at slam og partiklar legg seg over egg og hindrar oksygentilførsla, og dermed bidreg til redusert vekst og klekking (Pedersen, 2024). Det kan og føre til negative effektar for botndyr som finns i bekken.

Auka tilførsel av nitrogen kan føre til eutrofiering med auka vekst av algar og vassplantar. Når algane døyr og blir brotne ned, forbrukast oksygen. Dette kan føra til oksygenmangel i vatnet, noko som kan skada fisk og andre vasslevande organismar. I tillegg kan det endre artsmangfaldet i bekken då auka tilgang på næring kan favorisere visse artar over andre.

Indre Sogn Vassområde gjennomførde i 2022 undersøkingar i bekken. Resultata for biologiske og fysisk-kjemiske kvalitetsfaktorar er vist i Figur 7.

Biologisk					Fysisk - kjemisk				
KVALITETSELEMENTER	TILSTAND	GJ.SNT. NEQR	EQR VERDI	VERDI	KVALITETSELEMENTER	TILSTAND	GJ.SNT. NEQR	EQR VERDI	VERDI
- Påvekstalgjer	(2) ■ God	0,872			+ Forsuringstilstand	(2) ■ Svært god	1,000		
Forsuring					- Nitrogenforhold	(3) ■ Svært god	0,694		
Forsuringsindeks periphyton AIP	■ Svært god	1,000	1,000	6,983	Eutrofiering				
Eutrofiering					Ammonium	■ Svært god	1,000	1,000	3,700
Trofiindeks begroingsalgjer PIT	■ God	0,744	0,943	8,040	Totalnitrogen	■ Dårlig	0,388	0,257	485,896
- Bunnfauna	(1) ■ Moderat	0,468			Total organisk karbon	■ Udefinert			1,164
Eutrofiering og organisk belastning					Eutrofiering og organisk belastning				
Gjennomsnittlig score per takson ASPT	■ Moderat	0,468	0,793	5,471	Ammonium	■ Svært god	1,000	1,000	3,700

Figur 7 Biologiske og fysisk-kjemiske kvalitetselement Kjerringgjel (Vann-Nett, u.å.a).

Analysane viser at elva har god tilstand når det gjeld påvekstalgjer, mens tilstanden for botndyr er moderat. For dei fysisk-kjemiske kvalitetselementa er forholda svært gode sett bort frå belastninga av total-nitrogen. Her er tilstanden dårleg.

Vi vurderer at utslepp av reinsa drivevatn frå tunnelen kan få noko negative effektar pga. auka tilførsel av partiklar over tid, men at det med ein fortynningsfaktor på ca. 11 på lågaste vasstand, saman med reinsekrava foreslått i tabell 13 i denne søknaden, vil vere midlertidige effektar, og at elva vil få tilbake sine kvalitetar etter at anleggsarbeida er ferdige og utsleppa forsvinn.

Det vil bli sett i gang etterundersøkingar for å verifisere elva sin tilstand etter ferdigstilling av sprengingsarbeida.

5.2.2 Lærdalselvi

Lærdalselvi i planområdet er kalla Lærdalselvi nedre i Vann-Nett. Ho har ID 073-75-R. Elva er totalt 16,5 km lang, er kalkfattig og klar (TOC 2-5). Elva er karakterisert som ei middels stor elv. Elva er beskytta gjennom Lakse- og innlandsfiskeloven sin §7 a (Nasjonale laksevasdrag og nasjonale laksefjordar). Utløpet er på Lærdalsøyri og ut i Lærdalsfjorden.

Elva er ein sterkt modifisert vassførekomst og er påverka av dammar, barrierar og sluser for flaumsikring. Undersøkingar frå 2020 viser at tersklar har ein vesentleg negativ effekt på produksjon av anadrom ungfisk. Det er eit mål at elva skal ha godt økologisk potensial og god kjemisk tilstand. Den kjemiske tilstanden er allereie god, mens det økologiske potensialet ligg på moderat. Det er eit krav at nye tiltak i elva ikkje skal føre til at verken det økologiske potensialet eller den kjemiske tilstanden blir dårlegare enn dagens status.

Elva er påverka av diffus avrenning frå industri, jordbrukskjelder, spreidd busetting og anna påverking (avfall eller ulovlege søppeltippar). Laksebestanden er påverka av lakselus og rømd oppdrettsfisk. Sjøaurebestanden er også påverka av lakselus. Store delar av tilløpsvasdrag til elva er regulert til kraftproduksjon.



Figur 8 Anadrom strekning (mørkere blå farge) i Lærdalselvi (Vann-Nett, u.å.b)

Elva er middels stor med stor og årssikker vassføring. Ho vil vere ein sekundær mottakar av reinsa tunnelvatn.

Det er gjennomført ein analyse av elva si sårbarheit etter metode i Statens vegvesen sin rapport nr. 597 Vannforekomsters sårbarheit for avrenningsvann fra vei under anleggs- og driftsfasen. Analysen viser at elva har låg sårbarheit i følgje kriteria etter Naturmangfaldlova, mens den har middels sårbarheit etter Vassressurslova.

Tabell 7 Analyse av sårbarheit etter Naturmangfaldlova for Lærdalselvi

Kriterier for sårbarhet	Lav sårbarhet (1)	Middels sårbarhet (2)	Høy sårbarhet (3)	Antall kriterier	Kommentar
Relevante naturtyper	1			1	
Ansvarsarter	1			1	
Truede arter (CR, EN, VU)		2		1	Fiskemåke
Fredede arter	1			1	
Prioriterte arter	1			1	
Nær truede arter	1			1	Laks, klåved (mindre relevant)
Poeng	5	1	0	6	LÅG

Tabell 8 Analyse av sårbarheit etter Vassressurslova for Lærdalselvi

Kriterier for sårbarhet	Lav sårbarhet (1)	Middels sårbarhet (2)	Høy sårbarhet (3)	Antall kriterier	Kommentar
Økologisk og kjemisk tilstand	1			1	
Størrelse på vannforekomst		2		1	
Vanntype mht kalk			3	1	

Vanntype mht humus			3	1	
Beskyttet område iht vannforskriften		2		1	Nasjonalt laksevassdrag
Andre påvirkninger		2		1	Vassdragsregulering
Brukerinteresser/økosystemtjenester		2		1	Fiske
Vei langs vannforekomst				0	Ikke relevant
Kantvegetasjon mellom vei og vann				0	Ikke relevant
Poeng	1	8	6	7	MIDDELS

Tabell 9 Analyseresultat

Naturmangfaldlova	1,2 (LÅG)
Vassressurslova	2,1 (MIDDELS)

Analysen viser at Lærdalselvi har liten sårbarheit vurdert opp mot Naturmangfaldlova og middels sårbarheit vurdert opp mot Vassressurslova.

Det er ikkje rekna på fortynningsfaktor for Lærdalselvi, men det kan vere relevant å samanlikna ho med Aurlandselvi sin fortynningsfaktor som ligg på 1177. Lærdalselvi vil ha minst like stor fortynningsfaktor som Aurlandselvi. Den høge fortynningsfaktoren gjer at vi ser på elva som ein svært robust mottakar av dei utsleppa som kan kome frå reinsa drivevatn frå tunnel. Så lenge tiltaka som blir sett i verk for reinsing av drivevatnet verkar som tenkt, vurderer vi at utsleppa vil ha svært liten negativ verknad på økologisk potensial og kjemisk tilstand i dei åra anleggsarbeidet vil gå føre seg.

Den store vassføringa i elva vil og bidra til at slampartiklar ikkje i like stor grad som i mindre bekker, blir avsett på elvebotnen slik at dei dekker til gyte- og oppvekstområde for laks og sjøaure.

Utslepp av reinsa drivevatn frå tunnel kan like vel verke negativt på livet i elva dersom krava til reinsing ikkje er gode nok, dersom det skjer uhell som fører til store og ukontrollerte utslepp av kjemikaliar, olje eller slam og partiklar, eller reinseanlegget for tunneldrivevatn ikkje fungerer som det skal.

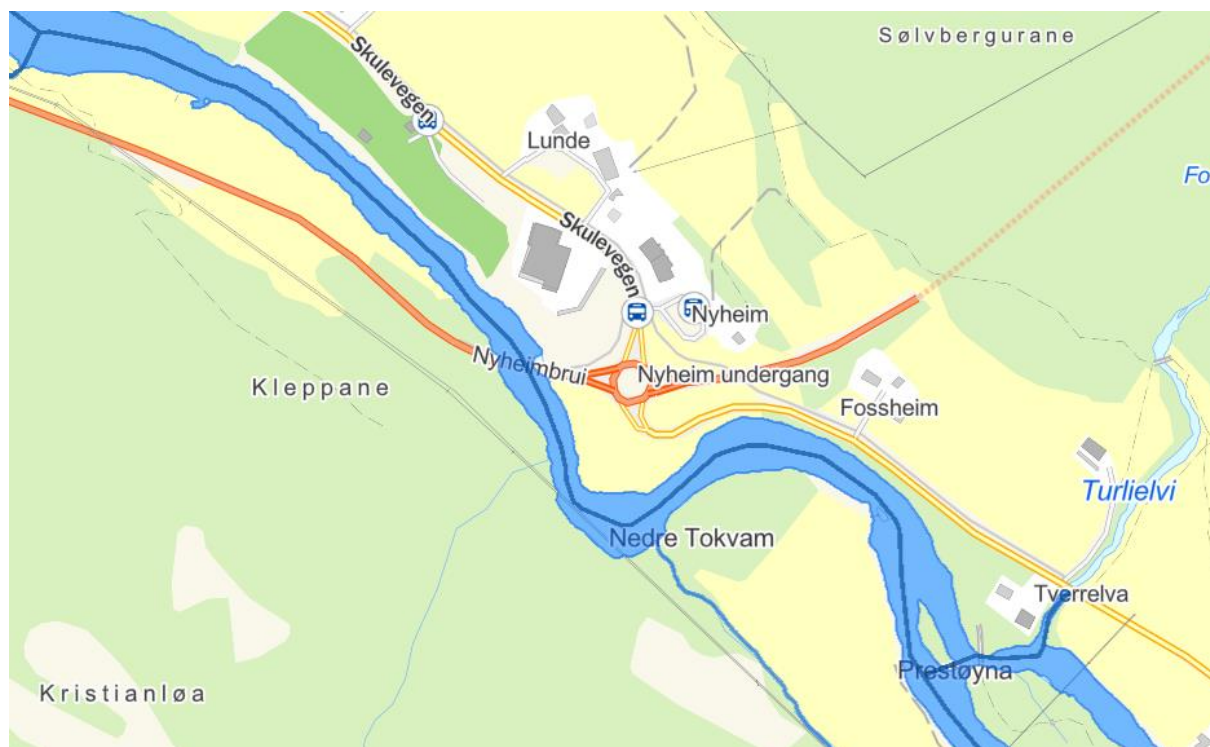
5.2.3 Aurlandselvi

Aurlandselvi i planområdet er kalla Aurlandselvi Nedre i Vann-nett. Ho har ID 072-101-R. Denne delen av elva er totalt 6,9 km lang, er kalkfattig og svært klar (TOC<2). Elva er karakterisert som ei middels stor elv. Elva er ikkje eit nasjonalt laksevassdrag, men har bestand av både laks og sjøaure. Elva er utbygd til kraftproduksjon gjennom fleire kraftverk, og hovudkraftverket Aurland I er eit av dei største i Noreg. Det er gjennomført betydelege tiltak for å betre forholda for anadrom laksefisk i elva dei seinare åra.

Det er eit mål at elva skal ha god økologisk og kjemisk tilstand. Den kjemiske tilstanden er allereie god, mens den økologiske tilstanden berre ligg på middels, men er på veg til å bli god etter at det er sett inn fleire tiltak for å betre forholda for fisk. Nye tiltak i elva skal ikkje føre til at verken den økologiske eller kjemiske tilstanden blir dårlegare enn dagens status.

Elva er påverka av diffus avrenning frå jordbruk, diffus ureining frå spreidd busetting og frå avfall eller ulovlege søppeltippar. Elva er også påverka av dammar, barrierar og sluser for flaumsikring. Elva er naturleg nok i stor grad påverka av at ho er regulert for kraftproduksjon.

Laksebestanden i elva er påverka av lakselus og rømt oppdrettsfisk, mens sjøaurebestanden er påverka av lakselus (Lakseregisteret 2024).



Figur 9 Anadrom strekning (mørkare blå farge) i Aurlandselvi (Vann-Nett, u.å.c)

Det er gjennomført ein analyse av elva si sårbarheit etter metode i Statens vegvesen sin rapport nr. 597 «Vannforekomstens sårbarhet for avrenningsvann fra vei under anleggs- og driftsfasen».

Tabell 10 Analyse av sårbarheit etter Naturmangfaldlova for Aurlandselvi

Kriterier for sårbarhet	Lav sårbarhet (1)	Middels sårbarhet (2)	Høy sårbarhet (3)	Antall kriterier	Kommentar
Relevante naturtyper	1			1	
Ansvarsarter	1			1	
Truede arter (CR, EN, VU)			3	1	Flere rødlistede fuglearter som er knyttet til vannmiljø.
Fredede arter	1			1	
Prioriterte arter	1			1	
Nær truede arter		2		1	Flere rødlistede fuglearter knyttet til vannmiljø
Poeng	4	2	3	6	LÅG

Tabell 11 Analyse av sårbarheit etter Vassressurslova for Aurlandselvi

Kriterier for sårbarhet	Lav sårbarhet (1)	Middels sårbarhet (2)	Høy sårbarhet (3)	Antall kriterier	Kommentar
Økologisk og kjemisk tilstand	1			1	
Størrelse på vannforekomst		2		1	
Vanntype mht kalk			3	1	
Vanntype mht humus			3	1	
Beskyttet område iht vannforskriften	1			1	
Andre påvirkninger			3	1	Mellom anna vassdragsregulering
Brukerinteresser/økosystemtjenester		2		1	Fiske
Vei langs vannforekomst				0	Ikke relevant
Kantvegetasjon mellom vei og vann				0	Ikke relevant
Poeng	2	4	9	7	MIDDELS

Tabell 12 Analyseresultat

Naturmangfaldlova	1,5 (LÅG)
Vassressurslova	2,1 (MIDDELS)

Analysen viser at Aurlandselvi har låg sårbarheit vurdert opp mot Naturmangfaldlova og middels sårbarheit vurdert opp mot Vassressurslova.

Det er rekna på fortynningsfaktor for Aurlandselvi på lågaste vassføring. Fortynningsfaktoren ligge på 1177. Den høge fortynningsfaktoren gjer at vi ser på Aurlandselva som ein robust mottakar av dei utsleppa som kan kome frå reinsa drivevatn frå tunnel. Så lenge tiltaka som blir sett i verk for reinsing av drivevatnet verkar som tenkt, vurderer vi at utsleppa vil ha liten negativ verknad på økologisk potensial og kjemisk tilstand i dei åra anleggsarbeidet vil gå føre seg.

Utslepp av reinsa drivevatn frå tunnel kan likevel ha ein negativt effekt på livet i elva dersom krava til reinsing ikkje er gode nok, det skjer uhell som fører til store og ukontrollerte utslepp av kjemikaliar, olje eller slam og partiklar, eller viss reinseanlegget for tunneldrivevatn ikkje fungerer som det skal.

6. Tiltak for å redusere skade frå utslepp

6.1 Drivevatn frå tunnel

6.1.1 Reinseanlegg

Entreprenør har ansvar for prosjektering av reinseløysningar for anleggsfasen, samt etablering og vedlikehald av dei tiltak som skal til for å oppretthalde reinsekrava.

Krav til reinseanlegga:

- Containersystemet skal bidra til at finstoff sedimenterer før det blir ført ut i resipient. Innhald av finstoff i utløpsvatnet skal oppfylle krava stilt om innhald av suspendert stoff (tabell 13, kapittel 6.1.2).
- Reinseløysinga skal ha funksjon for å skilje ut olje
- pH og suspendert stoff målt som turbiditet skal ha kontinuerleg automatisk overvaking. Ved syredosering for pH-justering, skal det vere ein tilbakekoplingsmekanisme som automatisk regulerer syredoseringa.
- Suspendert stoff skal bli målt som turbiditet etter at det er etablert ein korrelasjon mellom suspendert stoff og turbiditet.
- Det skal vere eit automatisk varslingsopplegg via sms/mobiltelefon for varsling av konsentrasjonar som nærmar seg dei tillatne grenseverdiane for pH og suspendert stoff i tunnelvatnet, slik at avbøtande tiltak kan settast i gang før skade skjer.

Reinseanlegget skal vere dimensjonert etter dei maksimale vassmengder som kjem frå tunnelarbeida. Det er viktig at vatnet får lang nok opphaldstid i reinseanlegget slik at partiklane får tid til å sedimentere. Det skal vere god tilkomst og høve til kontroll og drift av anlegget. Det skal og vere høve til å utvide reinseløysinga ved behov. Reinseanlegget skal vere på plass og i drift før sprengingsarbeida startar.

I tillegg til krav til reinseanlegg, skal entreprenør ha ein beredskapsplan for å handtere akuttutslepp slik at dei kan fangast opp før dei eventuelt kjem ut i resipientane. Beredskapsplanen skal også ha kontaktinformasjon til akuttberedskapen i kommunen (brannvesen).

6.1.2 Reinsekrav til drivevatn frå tunnel

Resipientane har lik sårbarheit i følgje sårbarheitsanalysen som er gjort, men vi har valt å stille noko strengare krav til utslepp av suspendert stoff til Kjerringgjel. Kjerringgjel er ei vesentleg mindre elv enn Aurlandselvi og vil derfor ha dårlegare evne til fortynning. I tillegg mottek ho overvatn frå veg som kjem frå dagsona i Lærdal, og har med det ei ekstra belastning. Tabell 13 viser kva krav vi foreslår til reinsing av drivevatnet. Grenseverdiane gjeld for reinsa drivevatn, og målast i utløp av reinseanlegget.

Tabell 13 Forslag til grenseverdier for utslipp av tunneldrivevatn til Kjerringgjel og Aurlandselvi. Grenseverdier for suspendert stoff, olje og PAH er gjeve som totale konsentrasjonar.

Utslepp	Grenseverdier Kjerringgjel	Grenseverdier Aurlandselvi	Intervall for prøvetaking
pH	6–8,5	6–8,5	Kontinuerleg måling inkl. varsling ved for høge verdier
Suspendert stoff (SS, mg/l)*	50	100	Kontinuerleg måling inkl. varsling ved for høge verdier**
Olje i vatn C10 – C40 (mg/l)	5	5	Ukeblandprøver
Vassmengd i utløp frå reinseanlegg	–	–	Kontinuerleg

*I 90% av prøvene. Maksimum tillate enkeltverdi er 100 mg/l og 200 mg/l ved utslipp i høvesvis Kjerringgjel og Aurlandselvi.

**Når det er etablert ein korrelasjon mellom prøveresultat for suspendert stoff og turbiditet, skal målingane vere kontinuerlege og baserast på turbiditet med alarmgrenser. Før det er etablert korrelasjon mellom suspendert stoff og turbiditet skal suspendert stoff målast med ukeblandprøver. Korrelasjon skal etablerast så fort som mogleg.

Med grenseverdiane i tabell 13 lagt til grunn, meiner vi at vassdraga ikkje vil bli permanent negativt påverka av utslappa frå driving av Lærdalstunnelen, og at dei økologiske og kjemiske miljømåla blir nådd.

Det skal i tillegg i driveperioden tas prøver av ytterlegare stoffar. Prøvene skal tas ut som ukeblandprøver kvar uke dei første 3 månadene, for sidan å tas ut som ukeblandprøve ein gong per måned etter det. Prøvane tas i utløpet frå reinseanlegget.

- Arsen ($\mu\text{g/l}$)
- Bly ($\mu\text{g/l}$)
- Kadmium ($\mu\text{g/l}$)
- Koppar ($\mu\text{g/l}$)
- Krom (total), ($\mu\text{g/l}$)
- Kvikksølv ($\mu\text{g/l}$)
- Nikkel ($\mu\text{g/l}$)
- Sink ($\mu\text{g/l}$)
- SUM PAH-16 ($\mu\text{g/l}$)
- PCB7 ($\mu\text{g/l}$)

Analyseresultata frå ukeblandprøvane (laust konsentrasjon ($< 0,45 \mu\text{m}$)) skal ses i samanheng med fortynningsgrad og EQS i ferskvatn. Fortynningsgrad ses i samanheng med innlekkasjevatten og minstevassføringa til resipientane, sjå kap. 3.1. Analyseresultata vil vere tilgjengeleg ved førespurnad.

Det skal også utførast jamleg prøvetaking nitrogenforbindelsar i driveperioden. Prøvene skal tas ut som ukeblandprøver kvar uke dei første 3 månadene, for sidan å tas ut som ukeblandprøve ein gong per måned etter det. Prøvane tas i utløpet frå reinseanlegget. Det skal tas prøver av følgande:

- Totalnitrogen (Tot-N)
- Ammonium (NH_4^+)
- Nitrat (NO_3)

Berekna utslepp av Tot-N frå tunneldrivevatnet er 2,4–3,4 tonn (kap. 3.2.1). Vi søker om utslepp av 3,4 tonn Tot-N gjennom driveperioden på 2 år. Dette svarar til i gjennomsnitt 1700 kg utslepp nitrogen per år, men vil avhenge av fleire faktorar som til dømes framdrift og bergforhold.

Utsleppsestimata er truleg høgare enn reelt utslepp. Forutsetningane brukt for berekning av nitrogenutsleppa vi har søkt om, er gjennomgåande i den enden av skalaen som gir høgast utslepp. Berekningane viser dermed truleg eit høgare utslepp av nitrogen enn det som vil bli tilfellet. Ved jamleg prøvetaking av nitrogenforbindelsar og kontinuerleg måling av vassmengd som sleppast ut, kan ein etter prosjektets byggefase berekne faktisk utslepp. Dette kan være med på å styrke kunnskapen rundt forbruk av sprengstoff og nitrogenutslepp frå strossing av ein tunnel med tilsvarande eigenskapar som Lærdalstunnelen.

6.2 Slam frå reinseanlegg

Slam frå reinseanlegget er rekna som ureina masser, og skal leverast til eit godkjend mottak for den type massar.

6.3 Riggområde

Riggområde for entreprenør er ikkje avklart. I konkurransegrunnlaget og YM-plan vil det mellom anna bli stilt krav om at:

- Drivstofftankar skal stå på tett dekke og all drivstoffpåfylling skal skje på godkjende areal.
- Spyleanlegg/verkstadhall skal ha tilfredsstillande reinsing (oljeskillar, tett såle, tett tank ev. kopling til kommunalt avløp) etter gjeldande forskrifter.
- Reinhold nær vatn og grøfter/bekker som leder til vassdrag er ikkje tillate. Det skal vere minimum 50 m avstand til slike resipientar.

6.4 Før- og etterundersøkingar

6.4.1 Kjerringgjel

Forundersøkingar

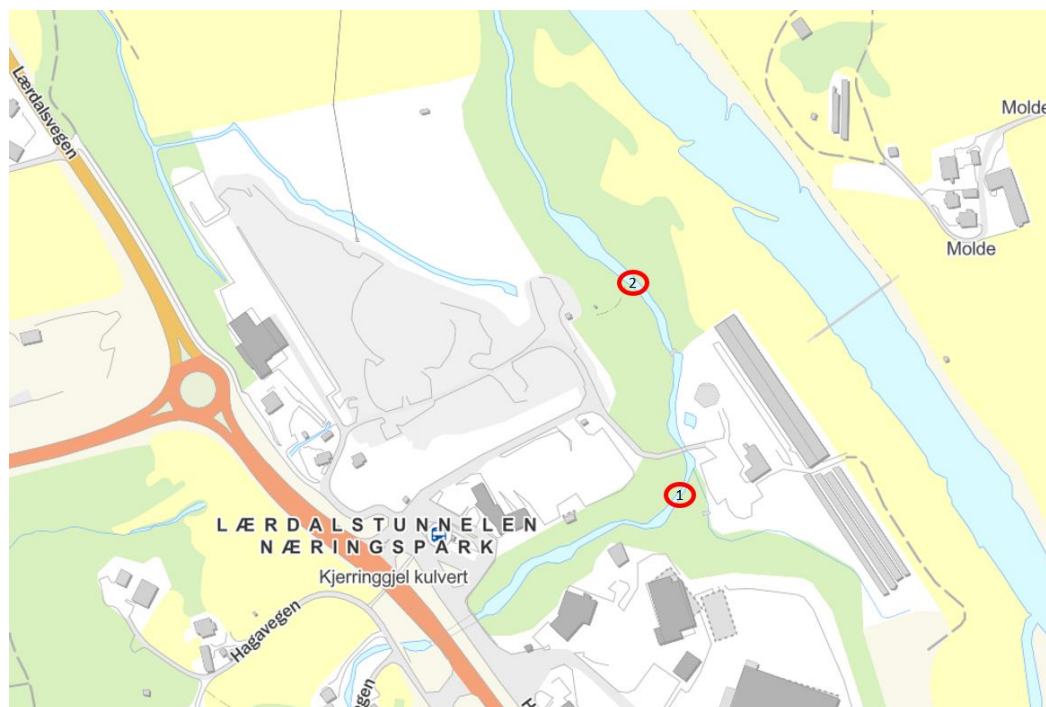
Før anlegget startar, vil det bli gjennomført analysar av vatn og sediment i Kjerringgjel for å få meir kunnskap om resipienten sin kjemiske tilstand før anleggsarbeida startar. Prøvane skal nyttast til karakterisering av vassførekomsten (ukjent kjemisk tilstand per i dag i Kjerringgjel).

Prøvetakingsfrekvens tar utgangspunkt i Klassifiseringsveggleiaren kap. 8 og tiltaksorientert overvaking som omtala i Vassforskrifta vedlegg V. Klassifisering og overvaking.

Tabell 14 Prøvetakingsprogram for kjemiske prøver i Kjerringgjel.

Kjemiske parameter	Prøvetakingsfrekvens	Grunnlag for prøvetaking
Turbiditet	12 x år (månadleg)	Karakterisering
Farge (humus)	12 x år (månadleg)	Karakterisering
Kalsium	12 x år (månadleg)	Karakterisering
Tot-P	12 x år (månadleg)	Økologisk tilstand
Tot-N	12 x år (månadleg)	Økologisk tilstand
Metall: As, Pb, Cd, Cu, Cr, Hg, Ni, Zn	12 x år (månadleg) 1 x år skal også sedimentprøver analyserast.	Prioriterte stoff og vassregionspesifikke stoff / mogleg påverkningsstoff frå anlegg og drift av veg.
Suspendert stoff	12 x år (månadleg)	Påverkningsstoff frå anlegg
pH	12 x år (månadleg)	Påverkningsstoff frå anlegg
Ammonium	12 x år (månadleg)	Påverkningsstoff frå anlegg
Nitrat	12 x år (månadleg)	Påverkningsstoff frå anlegg
Olje/THC	12 x år (månadleg)	Påverkningsstoff frå anlegg

Indre Sogn vassområde gjennomførde i 2022 analysar av både kjemiske og økologiske parameter. Dei har planlagt ein ny runde med analysar i 2025 (Christian E. Pettersen, pers. med.). Statens vegvesen har avtala at Statens vegvesen vil stå for dei kjemiske analysane, mens vassområdet tar ansvar for analysar av dei biologiske parametrane i 2025. Derfor omfattar ikkje prøveprogrammet analysar av biologiske parameter.



Figur 10 Punkt for prøvetaking i Kjerringgjel. Punkt 1 = referansepunkt. Punkt 2 = nedstrøms eksisterande utslepp av drensavt frå veg.

Etterundersøkingar

Etterundersøkingar blir gjennomførde på same måte som forundersøkingane, men etter at tunneldrivinga er ferdig. Det vi seie at det skal tas ut vassprøvar til analyse som gitt i tabell 18. I tillegg skal det utførast ein kartlegging av bekken nedstrøms utsleppsområdet for å

sjå at det ikkje er viktige område for fisk som har fått ei opphoping av slam frå anlegget. Dette vil vere ei visuell undersøking av botnsubstratet i bekken.

Artsdatabanken, u.å.. *Artskart*. [Internett]

Available at:

7. <https://artskart.artsdatabanken.no/#map/427864,7623020/3/background/greyMap/filter/%7B%22includeSubTaxonIds%22%3Atrue%2C%22Found%22%3A%5B2%5D%2C%22NotRecovered%22%3A%5B2%5D%2C%22Blocked%22%3A%5B2%5D%2C%22CenterPoints%22%3Atrue%2C%22Style%22%3A1%7D>

[Funnen 7. jan. 2024].

Forsman, E. et al., 2023. *Geochemical and morphological characterization of particles originating from tunnel construction*, s.l.: Environmental Research.

Forsman, E. et al., *Erfaringer med sjøfylling av stein fra tunneldriving ved bruk av siltgardin: Vannkvalitet og fiskehelse*, s.l.: Under fagfelleevaluering.

Hafslund ECO Vannkraft AS, 2023. *Revisjon av vilkår Aurlandsvassdraget*. [Internett]

Available at: <https://webfileservice.nve.no/API/PublishedFiles/Download/e49578fc-3cdc-480b-bf9c-3d18a153233a/201400584/3436112>

[Funnen 20. jan. 2025].

Heier, L. S. et al., 2024. *Utslipp av nitrogen fra bergsprengning*, s.l.: Statens vegvesen.

Miljødirektoratet, 2016. *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota - revidert 30.10.2020*. [Internett]

Available at: <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/m608/m608.pdf>

[Funnen 11. des. 2024].

Miljødirektoratet, u.å.. *Naturbase: Natur og miljø på kart*. [Internett]

Available at: <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/naturbase/>

[Funnen 7 jan. 2024].

NVE, u.å.. *NEVINA Nedbørfelt-Vannføring-INdeks-Analyse*. [Internett]

Available at: <https://nevina.nve.no/>

[Funnen 8. jan. 2025].

Pabst, T. et al., 2015. *Bergarters potensielle effekter på vannmiljøet ved anleggsvirksomhet*. [Internett]

Available at: <https://hdl.handle.net/11250/2659778>

[Funnen 5. feb. 2025].

Pedersen, V. K., 2024. *Potential Interactions of Sediment Characteristics and Oxygen Availability: Effects on Embryonic Development of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*)*. [Internett]

Available at: <https://hdl.handle.net/11250/3153105>

[Funnen 5. feb. 2025].

Ranneklev, S. B., Garmo, Ø., Petersen, K. & Vikan, H., 2017. *Undersøkelse av tunnelvann, slam og uomsatt sprengstoff under drivingen av Espatunnelen på E6*, s.l.: Vannforeningen.

Ranneklev, S. B. et al., 2016. *Statens vegvesens rapporter; 597. Vannforekomstets sårbarhet for avrenningsvann fra vei under anlegg- og driftsfasen*. [Internett]

Available at: <https://hdl.handle.net/11250/2672957>

[Funnen 21. nov. 2024].

Roseth, R. et al., 2021. Avrenning av partikler i anleggsprosjekter – betydning for fisk og vannmiljø. *VANN*.

Roseth, R., Sverdrup, E. M. & Kozera, R., 2024. *Nitrogen i tunneldrivevann – en pilotstudie av rensefilter*, s.l.: NIBIO.

Statens vegvesen, 2018. *Prosesskode 1 Standard beskrivelse for vegkontrakter*. [Internett]

Available at: <https://www.vegvesen.no/globalassets/fag/handboker/hb-r761-prosesskode-1-05072018.pdf?v=499488>

[Funnen 12. feb. 25].

Totland, C. et al., 2024. *Kunnskapsinnhenting: Utfylling av sprengstein i sjø og vassdrag*.

[Internett]

Available at: <https://www.miljodirektoratet.no/publikasjoner/2024/november-2024/kunnskapsinnhenting-utfylling-av-sprengstein-i-sjo-og-vassdrag/>

[Funnen 11. des. 2024].

Ugedal, O. et al., 2023. *Bestandsutvikling hos sjøaure og laks i Aurlandsvassdraget*.

[Internett]

Available at: <https://hdl.handle.net/11250/3105219>

[Funnen 11. des. 2024].

Vann-Nett, u.å.a. *073-65-R Sideelvar Lærdalselvi nedre*. [Internett]

Available at: <https://vann-nett.no/waterbodies/073-65-R/factsheet/environmental-status>

[Funnen 28. jan. 2025].

Vann-Nett, u.å.b. *073-75-R Lærdalselvi nedre*. [Internett]

Available at: <https://vann-nett.no/waterbodies/073-75-R/factsheet/summary>

[Funnen 28. jan. 2025].

Vann-Nett, u.å.c. *072-101-R Aurlandselvi nedre*. [Internett]

Available at: <https://vann-nett.no/waterbodies/072-101-R/factsheet/summary>

[Funnen 28. jan. 2025].

Vannportalen, 2025. *Veileder for klassifisering av miljøtilstand i kyst- og ferskvann*.

[Internett]

Available at: <https://www.vannportalen.no/veiledere/klassifiseringsveileder/>

[Funnen 18. feb. 2025].