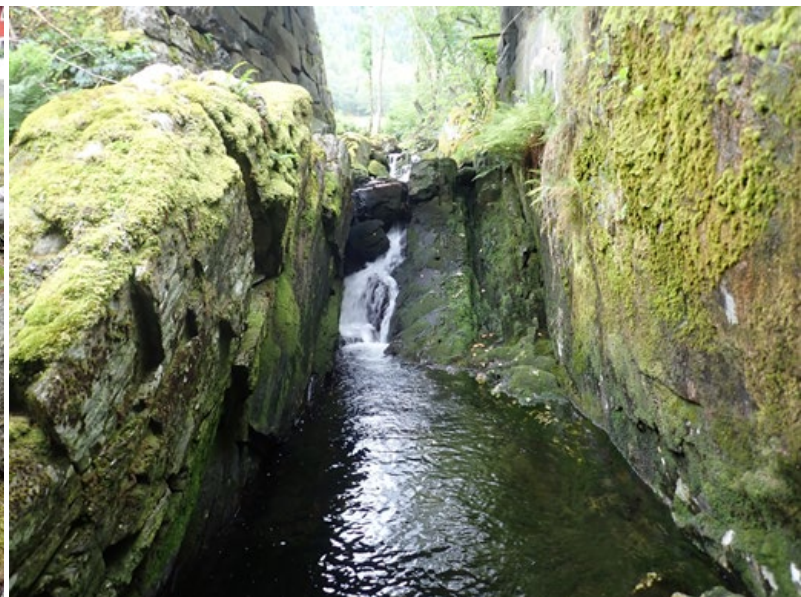


Kartlegging av habitatforhold, fisk- og bunndyrundersøkelser og tiltaksanalyse for utvalgte vannforekomster i Indre og Ytre Sogn



Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI)

I 2018 ble Uni Research en del av NORCE (Norwegian Research Center)

NORCE Miljø LFI, Nygårdsgaten 112, 5008 Bergen, Tel: 55 58 22 28

ISSN nr: ISSN-2535-6623

LFI-rapport nr: 398

Tittel: Kartlegging av habitatforhold, fisk- og bunndyrundersøkelser og tiltaksanalyse av utvalgte vannforekomster i Indre og Ytre Sogn.

Dato: 01.02.2021

Forfattere: Sven-Erik Gabrielsen, Ina Bakke Birkeland, Espen Olsen Espedal, Erlend Mjelde Hanssen, Marius Kambestad, Christoph Postler og Bjørnar Skår

Bilder: Fotografier er tatt av Norce LFI.

Geografisk område: Indre og Ytre Sogn, Vestland, Norge

Oppdragsgiver: Vestland Fylkeskommune

Kontaktperson hos oppdragsgiver: Christian Engebretsen Pettersen

Antall sider: 116

Emneord: Leveområder for fisk, økologisk tilstand, tiltak

Kvalitetssikret av: Gunnar Bekke Lehmann

Gabrielsen, S.-E., Birkeland, I. B., Espedal, E. O., Hanssen, E. M., Kambestad, M., Postler, C. & Skår, B. 20201 Kartlegging av habitatforhold, fisk- og bunndyrundersøkelser og tiltaksanalyse av utvalgte vannforekomster i Indre og Ytre Sogn. LFI Rapport nr. 398.

Innhold

1.	Bakgrunn og hensikt.....	4
1.1	Om fiskeproduksjon og habitatforhold.....	4
1.2	Gyteområder.....	4
1.3	Skjulforhold for ungfisk.....	5
2.	Materiale og metoder.....	6
2.1	Innsamling av eksisterende informasjon.....	6
2.2	Habitatkartlegging.....	6
2.3	Ungfiskundersøkelser.....	10
2.4	Bunndyrprøver.....	12
2.5	Økologisk tilstand.....	14
2.6	Habitatflaskehals og begrensede faktorer.....	15
2.7	Litt om andre hydromorfologiske inngrep.....	17
3.	Resultater.....	25
3.1	Trondteigbekken (Årdal kommune).....	25
3.2	Solvornselvi (Luster kommune).....	30
3.3	Amlaelvi (Sogndal kommune).....	35
3.4	Elv ved Øyra (Hyllestad kommune).....	40
3.5	Inn- og utløpsbekk Øyjordsvatnet (Hyllestad kommune).....	45
3.6	Valen med inn- og utløpsbekker (Solund kommune).....	50
3.7	Bekk ved Lauvvika (Solund kommune).....	55
3.8	Bekk mellom Råkevatnet og Råkevika (Solund kommune).....	61
3.9	Bekk mellom Kjøvatnet/Kvernhusvatnet og Dumbevågen (Solund kommune).....	67
3.10	Bekk ved Lavik kirke (Høyanger kommune).....	68
3.11	Elv ved Nordrevik (Høyanger kommune).....	73
3.12	Bekk ved Søreide (Høyanger kommune).....	79
3.13	Bekk ved Søreide 2 (Høyanger kommune).....	85
3.14	Småleira med innløpsbekk (Gulen kommune).....	90
3.15	Kråketjørna med inn- og utløpsbekker (Gulen kommune).....	91
3.16	Elv mellom øvre Halsvika og Steinsvatnet (Gulen kommune).....	94
4.	Oppsummering og anbefalinger.....	100
5.	Referanser.....	104
	Vedlegg A: Primærdata bunndyr.....	106
	Vedlegg B: Elfiskestasjoner.....	117

1. Bakgrunn og hensikt

Bakgrunnen for oppdraget var et ønske fra Vestland Fylkeskommune om å få utført en habitatkartlegging inkludert fysiske inngrep og fastsetting av vandringshinder, fisk- og bunndyrundersøkelser samt forslag til tiltak i 16 vassdrag i Indre og Ytre Sogn vannområde. NORCE LFI fikk oppdraget og har i denne forbindelse gjennomført feltarbeid i form av kartlegging av habitat og fysiske inngrep, ungfiskundersøkelser og bunndyrundersøkelser. Samlet gir resultatene av arbeidet grunnlag for å kunne vurdere økologisk tilstand og påvirkningsgrad av fysiske inngrep på økologisk tilstand med fokus på fiskebestand og bunndyrsamfunn i forhold til vannforskriften. I tillegg gir de mulighet til å anbefale tiltak for å gjenopprette mest mulig naturlig tilstand i hver enkelt vannforekomst.

1.1 Om fiskeproduksjon og habitatforhold

Laks og aure har ulike krav til habitatforhold gjennom livssyklusen. En rekke studier har i den senere tid påpekt at den romlige fordelingen av egnete habitatforhold for ulike livsstadier kan ha stor effekt på vassdragets bærekapasitet for produksjon av smolt. Særlig viktig anses tilgangen til gyteområder for voksen fisk og skjulforhold for ungfisk. Nedenfor er det gitt en kort beskrivelse av sammenhengen mellom gyteområder, skjul og fiskeproduksjon. Det faglige grunnlaget for dette er oppsummert i Aas et al. (2011) og sammenfattet i Forseth & Harby (2013).

1.2 Gyteområder

Laks og aure gyter ved at eggene legges porsjonsvis ned i elvegrusen i såkalte «gytegroper». Det er hunnfisken som graver gytegroperne, og hun kan fordele eggene i flere groper. Områder der det har vært gyteaktivitet fremstår ofte som et lysere felt med omrørt grus etter gyteperioden.

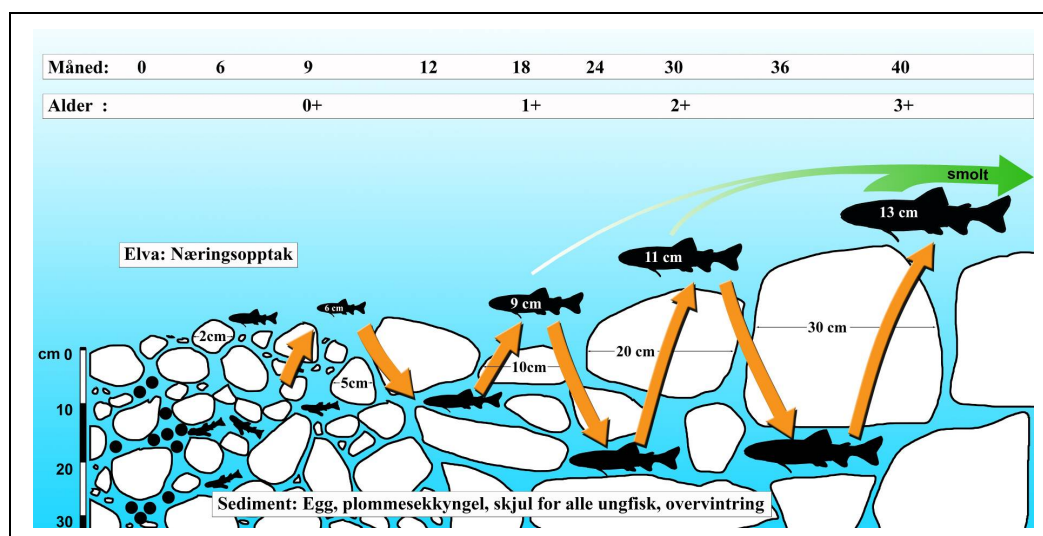
Laks og aure stiller strenge krav til valg av gyteplass, der sammensetningen av bunnsubstrat, vanddyp og vannhastighet synes å være de viktigste fysiske faktorene. Typisk finnes gyteområdene på forholdvis grunne deler av elven (0,3-0,7 m, men også dypere) hvor elvebunnen består av grus og små stein, og på partier med akselererende vannhastighet (0,3-0,6 m/s). Utløpsområder («brekk») av kulper er ofte gode gyteområder. Fiskestørrelse spiller også en rolle, ettersom stor fisk gjerne benytter grovere grus og stein og større dyp enn mindre fisk. Som en følge av dette ser en også at laks ofte gyter på dypere områder og på grovere substrat enn det auren gjør. I praksis overlapper likevel laksen og auren i stor grad, og gyter ofte på de samme områdene. Det strenge kravet til valg av gyteplass resulterer i at det i mange tilfeller bare er et fåtall plasser i elven eller i bekken som har egnete forhold for gyting. Hvor

slike områder finnes, vil være avhengig av både geologiske og hydrauliske forhold i vannforekomsten, herunder sedimenttilførsel, vannhastighet og sedimenttransport.

Fordeling og størrelse av gyteområder i vassdraget har stor betydning for rekruttering og dermed produksjon av laks og aure. De første ukene etter at yngelen har brukt opp plommesekken og kommer opp av grusen for å starte næringsopptak, er ofte en flaskehals for overlevelsen. Yngelen etablerer tidlig territorier som forsvares aggressivt mot inntrengere, noe som resulterer i en sterk tetthetsavhengig dødelighet. Yngel som kommer tidlig opp av grusen vil ofte etablere territorier først i området i nærheten av gytegroppen, og fortrenger yngel som kommer senere. Yngel som taper i konkurransen om territorier vil ha langt dårligere overlevelsesmuligheter. Dette resulterer i at fordelingen av yngelen i tidlig livsfase ofte er «klumpet» i nærheten av gyteområdene.

1.3 Skjulforhold for ungfisk

Etter å ha overlevd den første kritiske yngelfasen, vil overlevelse og vekst av ungfisken frem til smoltstadiet være avhengig av både næringstilgang og habitatforhold. Ungfisk av laks og aure foretrekker ofte grunne partier med hurtigrennende vann, men kan også finnes i sakteflytende og dypere elvepartier. I de senere år har flere studier fremhevet viktigheten av skjulområder for å kunne hvile og å unngå predasjon. Dette har vist seg å være et viktig element for overlevelse og produksjon av ungfisk (Finstad et al. 2009). Ungfisk av laks og aure finner som regel skjul i hulrom mellom steiner, eller i vegetasjon og andre fysiske strukturer på elvebunnen (**Figur 1**). Tilgangen til skjulmuligheter i hulrom er sterkt knyttet til kornstørrelse og sammensetningen av bunnsubstratet. Det er hovedsakelig blokker og stein som gir gode skjulforhold, særlig for eldre ungfisk, mens områder som er dominert av grus og sand vanligvis gir få muligheter til å skjule seg. I tillegg til bunnsubstratet, kan ungfisk også finne skjul i tilknytning til vannvegetasjon, trær og andre strukturer i vannet.



Figur 1. Prinsippkisse for hvordan ulike livsstadier hos ungfisk hos laks og aure benytter elvebunnen (skisse utviklet av Ulrich Pulg).

2. Materiale og metoder

2.1 Innsamling av eksisterende informasjon

For grunnleggende vurderinger av vassdragenes gradient og morfologi ble det brukt data fra Kartverkets Høydedata-base. Flyfoto av vassdragene var tilgjengelig via Norge i bilder, som er et samarbeid mellom Kartverket, NIBIO og Statens vegvesen. Det ble utført en kontroll av historiske flyfoto for å identifisere eventuell kanalisering og utretting av vannforekomstene. Karttjenesten NEVINA er et GIS-verktøy fra NVE som automatisk beregner klima- og feltparametre for nedbørfelt i Norge. Det beregnes også alminnelig lavvannføring og andre lavvannsindekser. I tillegg ble NVE temakart over sikringstiltak benyttet. Sikringstiltakene består av flom-, erosjon- og rassikringer som over tid er utført langs vassdrag i NVEs regi. Miljødirektoratets Lakseregister på nett ble benyttet for å få informasjon om anadrom strekning i vassdrag. I tillegg ble informasjon i Vann-Nett benyttet.

2.2 Habitatkartlegging

Kartleggingen omfattet alle vassdragene som er oppgitt i **Tabell 3**. Kartleggingen omfattet i hovedsak strekninger med rennende vann og ikke partier med stillestående og dypt vann som innsjøer og loner. Hvor lang strekning og hvilke deler av vassdragene som skulle kartlegges var individuelt for hver vannforekomst. Dette er spesifisert i underkapitlene for hvert enkelt vassdrag.

Habitatkartlegging ble utført etter prinsippene fra metoden og retningslinjene beskrevet i «Håndbok for miljødesign i regulerte laksevassdrag» (Forseth & Harby, 2013). I tillegg er erfaring opparbeidet gjennom mange år med kartlegging av bekker benyttet i forhold til å kunne gjøre ekspertvurdering av habitatkvalitet og det å kunne kvantifisere påvirkningen av de viktigste flaskehalsene for fiskeproduksjonen. I de større vannforekomstene, ble arbeidet utført ved at en person iført snorkleutstyr og tørrdrakt utførte observasjoner under vann, mens en person noterte ulike habitatparametere på skjema og kart på vannfast papir. I de mindre vannforekomstene, ble kartleggingen gjennomført ved vading av minst to feltarbeidere. Det ble brukt GPS og kart for å stedfeste ulike interessepunkter. Flaskehalsene som analyseres er i hovedsak tilgang på gyteområder (både andel og fordeling) og skjul for ungfisk i tillegg til at fysiske inngrep er en viktig del av analysen. Under feltarbeidet er hele den anadrome strekningen av de oppgitte bekkene med fastsetting av absolutt vandringshinder kartlagt. Kartleggingen delte bekkearealet inn i elveklassene kvitstryk, stryk, renne, kulp og grunnområde, og de er vurdert visuelt etter habitategenskapene morfologi, substrat (skjul og gyteområder) og kantvegetasjon. Disse tre egenskapene er de som er ansett som mest vesentlige for fiskeproduksjonen i vassdrag, ved siden av vannkvalitet og temperatur. Habitatkvalitet i en bekk ble vurdert ut ifra tilgangen til skjul og gytemuligheter samt helhetlig vurdering av hydromorfologiske egenskaper. Habitatkvaliteten for bekken ble

delt inn i: svært gode habitatforhold for fisk, gode habitatforhold, middels habitatforhold, dårlige habitatforhold og svært dårlige habitatforhold. Skjul i substratet er etter metoden beskrevet i Forseth & Harby (2013) og potensielle gytearealer er registrert med estimert størrelse og er kartfestet. I tillegg er inngrep og fysiske påvirkninger samt vandringshindre registrert i løpet av kartleggingen. Påvirkningsgrad av hver fysisk inngrepstype i den enkelte vannforekomst, er fastsatt som stor, middels eller liten grad basert ved å benytte Vannforskriften og Klassifiseringsveilederen. Inngrep som flom- og erosjonssikring, utretting, bekkelukking og redusert kantvegetasjon er kvantifisert ut ifra andel (%) påvirket elvestrekning. Vandringshindre er kartfestet og kategoriseres som *naturlige* eller *kunstige*, og som *temporære* eller *absolutte*.

Habitatkvalitet og tapt produksjonsareal som følge av inngrepene er vurdert for hver vannforekomst. Historisk informasjon som bilder/flyfoto er brukt som grunnlagsdata for vurderingen der dette finnes. Er det ingen før-data tilgjengelig, brukes ekspertvurdering basert på referansevassdrag. Samlet benyttes resultatene til tiltaksanbefalinger som er nærmere beskrevet nedenfor.

Innenfor elvestrekninger som har forholdsvis like fysiske forhold (mesohabitatnivå) med tanke på strøm og bunnforhold, ble følgende habitatparametere registrert:

Mesohabitat og elveklasser ble kartlagt etter metode beskrevet av Borsányi et al. (2004), og ytterligere beskrevet i Forseth & Harby (2013). Metoden baserer seg på en klassifisering etter fire kriterier: Størrelsen på overflatebølger, helningsgrad, vannhastighet og vanddyp (**Tabell 1**). Overflaten regnes som turbulent når overflatebølgene er større enn 5 cm, helningsgrad regnes som bratt ved over 4 % helning, vannhastighet som hurtig dersom den overstiger 0,5 m/s og vanddyp over 0,7 m som dypt. Ved kartleggingen har det vært fokusert på å få frem de overordnede elvetyperne og skiftninger i disse. Grenseverdiene for vanddyp og vannhastighet ble skjønnsmessig vurdert på stedet, ettersom disse uansett vil variere mye med vannføringen. Basert på disse kriteriene ble deretter elveklassen klassifisert som glattstrøm (A+B1+B2), kulp (C), grunnområde (D), stryk (H+G1+G2) eller bratt stryk (E+F).

Tabell 1. Oversikt over klassifisering av mesohabitat basert på fysiske karakterer basert på Borsányi et al. (2004). Tabellen er hentet fra Forseth & Harby (2013).

Kriterier	Vannflate- struktur	Vannflate- gradient	Vannflate- hastighet	Vanddybde	Klasse
Avgjørelse	Glatt/Små riller	Bratt	Hurtig	Dyp	A
				Grunn	
			Sakte	Dyp	
			Grunn		
		Middels	Hurtig	Dyp	B1
				Grunn	B2
	Sakte		Dyp	C	
		Grunn	D		
	Turbulent, brutt/ubrutte stående bølger	Bratt	Hurtig	Dyp	E
				Grunn	F
			Sakte	Dyp	
				Grunn	
		Middels	Hurtig	Dyp	G1
				Grunn	G2
Sakte			Dyp		
			Grunn	H	

Substrat ble klassifisert innenfor hvert mesohabitatområde ved at dekningsgraden (% av overflatearealet av elvebunnen) av ulike substratkategorier ble estimert: Mudder (organisk finsediment) silt, sand (<1 mm), grus (1-64 mm), stein (64-384 mm), blokk (> 384 mm) og fast fjell.

Skjulforhold for ungfisk ble målt ved å utføre skjulmålinger på utvalgte steder hvor substratforholdene var representative for ulike substratkategorier. Dette gjøres ved å måle hvor mange ganger en 13 mm tykk plastslange kan føres inn i hulrom mellom steiner innenfor en stålramme på 0,25 m². Størrelsen på hulrommene bestemmes ut ifra hvor langt inn slangen kan stikkes, og deles inn i tre skjulkategorier: S1: 2-5 cm, S2: 5-10 cm og S3: >10 cm. For at skjulmålingene skal gjøres så representative som mulig med tanke på substratsammensetningen innenfor et område, foretas skjulmålinger i transekt ved at metallrammen kastes ut på tre «tilfeldige» punkt i elven innenfor et område med forholdsvis likt substratforhold. I hvert transekt ble det gjort målinger på ett punkt på grunt vann nært bredden, ett punkt nær midten av elveleiet, og ett punkt mellom disse. I små bekker er det ikke mulig å foreta skjulmålinger i transekt. Da ble skjulmålinger foretatt på tilstrekkelige lokaliteter i bekken. Vektet skjul ble deretter funnet ved å beregne gjennomsnittet av skjulmålingene for hver av de tre målingene ut ifra følgende sammenheng:

$$S1 + S2 \times 2 + S3 \times 3$$

Ut ifra verdiene for vektet skjul klassifiseres skjulforholdene som svært lite (< 1), lite (1-5), middels (5-10), mye (> 10) og svært mye (> 15). Det ble ikke vurdert som hensiktsmessig å utføre skjulmålinger innenfor alle mesohabitatområdene. I stedet ble skjulmålinger utført på

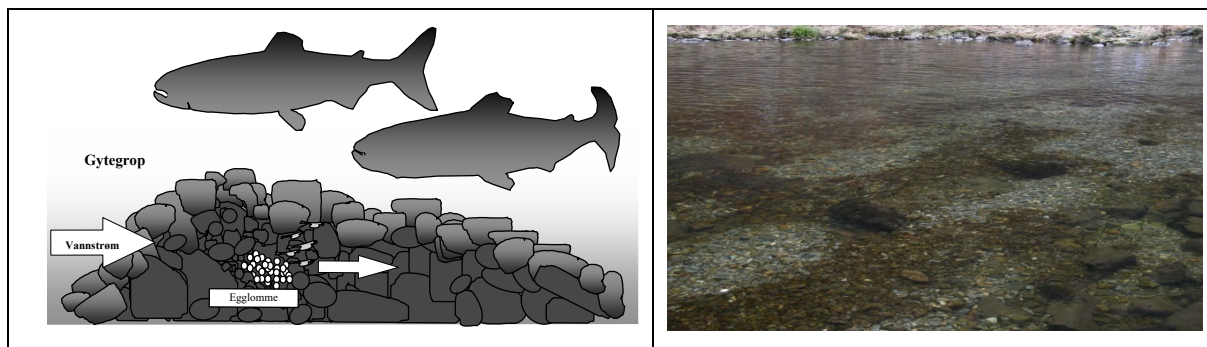
utvalgte lokaliteter med representativt substrat. Innenfor hvert segment av bekken ble deretter skjulforhold klassifisert basert på en vurdering av de rådende substratforholdene på området og resultater fra skjulmålinger på område med tilsvarende substrat. I tillegg er det utført en skjønnsmessig vurdering av skjultilgang i form av trær, røtter, vegetasjon og andre strukturer i bekken for en helhetsvurdering av tilgangen til skjul i bekken.



Skjulforhold for ungfisk måles ved å kvantifisere antall og størrelse på hulrom i elvebunnen med en plastslange (substrat-o-meter) innenfor en rute på 0,25 m². Slangen er markert med røde markører som brukes til å måle størrelsen (dybde) av hulrommene. Eksempel på skjulmålinger i substrat med mye fin grus og sand hvor det ikke finnes hulrom, og dermed svært lite skjul (t.v.), og i substrat med stein/blokk som gir mye skjul (t.h.). Skjulforhold innenfor ulike mesohabitatområder klassifiseres deretter ut ifra rådende substratforhold og skjulmålinger på områder med tilsvarende substratsammensetning.

Vannvegetasjon som siv, planter, røtter og døde trær ble notert ned med type og dekningsgrad, da disse kan tilføre skjul for fisk i områder som ellers har lite skjul i substratet.

Gyteområder har spesielle morfologiske, sedimentologiske og hydrauliske egenskaper. Gytingen skjer som regel i bekker og elver på rennende vann, oftest på steder hvor vannhastigheten er mellom 0,2 og 0,8 m/s og vanddyppet er på mellom 0,1 og 0,8 m. Egnede gytegrus er grus og/eller småstein med en gjennomsnittlig korndiameter på mellom 5 og 50 mm (tilsvarer grusverksortering 16/32 og 32/64) og lite finsediment. En gytegrusbank må ha løst substrat og være tjukk nok til at sjøaure kan lage en gytegrep og grave ned eggene. Gravedyppet er avhengig av hunnfiskens størrelse siden større fisk graver dypere, men i hovedsak vil gravedyppet variere fra ca. 5 cm og ned til ca. 25 cm. Gyteplasser ligger ofte i utløp av kulper (på et "brekk"), der strømforholdene ofte vil være gunstige og sørger for frisk vanntilførsel til eggene som ligger nede i grusen. Men i små bekker hvor egnede gytegrus kan være mangelfull, kan små flekker med grus bak større steiner være egnede for gyting. En skjematisk fremstilling av en gytegrep er vist i **Figur 2**.



Figur 2. Venstre: Skjematisk framstilling av en gytegrøp hvor eggene ligger konsentrert i en eggklomme. Vannstrømmen gjennom grusen sikrer tilførsel av oksygenrikt vann. Etter at eggene er klekt vil plommesekkyngelen bli værende i grusen til plommesekken nesten er brukt opp. Da søker yngelen seg opp gjennom porene i grusen, forlater gytegrøpen og starter sitt liv som frittlevende yngel. Høyre: Gytegrøpene sees ofte som lyse flekker rett etter gyting.

Kantvegetasjon – ble kartlagt ved å angi kantvegetasjonene på hver side av elven til en prosentmessig verdi ut ifra dekningsgrad.

Resultatene fra kartleggingen ble digitalisert ved bruk av ArcGIS 10.5.1. Habitatkartene og gyteområder er tegnet ut ifra kart og notater fra feltarbeidet, samt ved hjelp av flyfoto. Kartene er basert på elvepolygonet fra FKB grunnlagskart, slik at arealene ikke nødvendigvis er representative for elvearealet ved den rådende vannføringen under kartleggingen. Hvert mesohabitatpolygon får en klassifiseringsverdi for skjul som beskrevet ovenfor (*svært lite, lite, middels, mye eller svært mye*) basert på skjulmålinger innenfor området, eller ut ifra nærmeste måling som har tilsvarende substratforhold.

Fysiske inngrep – eventuelle fysiske inngrep slik som f.eks. erosjonssikringstiltak, terskler, kulverter og rør ble notert ned under kartleggingen og beskrevet ut ifra forventet påvirkning på fiskeproduksjonen (negativ/nøytral).

2.3 Ungfiskundersøkelser

For å undersøke tettheten av ungfisk ble det gjennomført et elektrisk oversiktsfiske basert på metoden beskrevet i Forseth m.fl. (2008). Ved et overfiske på 50 m² eller mer, så er tetthetene ekstrapolert opp til 100 m². Ved et overfiske lavere enn 50 m², så er tettheten av fisk oppgitt for eksakt overfisket areal på den enkelte stasjon. All ungfisk er aldersbestemt til årsunger eller eldre basert på skjønnsmessig vurdering av lengder, og ble sluppet tilbake i bekken etter endt undersøkelse. Denne metoden gjør det mulig å fiske flere stasjoner innenfor en relativt kort tidsperiode og flere lokaliteter innad i bekken med ulik habitatkvalitet kan undersøkes. Fisketetthetene benyttes som grunnlag til vurderingen av økologisk tilstand og til ekspertvurderingen når det gjelder tapt produksjonsareal og effekter på total fiskeproduksjon. Antallet stasjoner vil variere ut ifra bekkenes lengde. Det er satt ett krav om minimum 2 stasjoner i hver bekk pluss 1 stasjon pr. km utover første km. Oversikt over hvilke vannforekomster hvor det ble gjennomført elfiske er oppgitt i **Tabell 3**, mens informasjon om elfiskestasjoner i enkeltvassdrag er gitt i underkapitlene for de aktuelle vassdragene.



Elektrisk fiske med et elektrisk fiskeapparat på ryggen er standard metode for å undersøke ungfiskbestander.



Bunndyrprøve etter sparkemetoden.

2.4 Bunndyrprøver

Det ble tatt kvalitative bunndyrprøver på anadrom strekning i til sammen 11 vassdrag (**Tabell 3**) ved bruk av sparkemetoden (Frost et al. 1971) etter norsk standard (NS-EN ISO 10870:2012). Dersom anadrom strekning var < 300 m ble det tatt en prøve og dersom anadrom strekning var > 300 m ble det tatt to prøver; en øverst og en nederst på strekningen. I vassdrag hvor lakseførende strekning var > 5 km ble det i tillegg tatt en prøve per 5 km. Slik sparkemetoden er beskrevet i norsk standard tillates det variasjon i hvordan og under hvilke forhold den utføres. For å redusere variasjon som skyldes metode, prøvetaker og bearbeiding ble konkretiseringene i klassifiseringsveilederen fulgt (Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018). Dette innebar at ni meter substrat ble virvlet opp ved bruk av beina i løpet av omtrent 3 minutter. På de lokalitetene det var mulig ble dette utført på vanddyp tilsvarende knehøyde. Materialet ble samlet opp i en håv med åpning 25x25 cm og maskevidde 250 µm. Prøvematerialet ble konservert på 96 % etanol i passende plastbeholdere, og merket med dato og stasjonsnavn før de ble tatt med tilbake på laboratoriet. For hver lokalitet ble det samlet inn en prøve som dekket de fleste mikrohabitater. Det ble også tatt bilde(r) og GPS koordinater ved hver bunndyrlokalitet.

Tilbake på laboratoriet ble hver sparkeprøve sortert i en time under lupe, og deretter artsbestemt til et taksonomisk nivå slik at indeksene kunne beregnes. Dette i henhold til artslister som ligger til grunn for de ulike indeksberegningene og som er tilgjengelig i vedlegg Klassifiseringsveilederen. Hele prøven ble gjennomgått for sjeldne taksa. I klassifiseringsveilederen er det anbefalt at antallet individer av indikatortaksa fra hver stasjon, eksklusiv fjærmygg, skal anslagsvis være minst 75, og ikke færre enn 50 for at prøven skal kunne brukes i indeksberegningene. Vi har valgt å inkludere alle stasjoner, uavhengig av antall individer av indikatortaksa, men kommentert dersom prøven er mindre enn anbefalingene.

For å kontrollere forsuringssituasjonen på stasjonene ble Forsuringsindeks 1 og 2 beregnet etter Fjellheim & Raddum (1990) og Raddum (1999) som beskrevet i Klassifiseringsveileder og Vedlegg til veileder (Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018). I tilfeller hvor det ikke var til stede tolerante steinfluer, dvs. steinfluer som er gitt indikatorverdi = 0, så ble Forsuringsindeks 2 satt lik Forsuringsindeks 1, uavhengig av om Forsuringsindeks 1 = 1. I utgangspunktet anbefales ikke Forsuringsindeks 1 og Forsuringsindeks 2 brukt til klassifisering, men kan brukes ved sammenligning med eldre data eller i tilfeller hvor RAMI (River Acidification Macro invertebrate Index) ikke kan beregnes. Bakgrunnen for dette er at de ikke tilfredsstillt vanndirektivets krav fullt ut. RAMI vurderes å tilfredsstillt vanndirektivets krav (Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018). På bakgrunn av dette bør resultatene fra forsuringssituasjonen tolkes med forsiktighet. For å kontrollere grad av eutrofiering på stasjonene ble ASPT-indeksen (Average Score Per Taxon) (Armitage et al. 1983) beregnet som beskrevet i Klassifiseringsveileder og Vedlegg til veileder (Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018). Grenseverdiene for Forsuringsindeks 1, Forsuringsindeks 2, ASPT-indeksen og RAMI er gitt i **Tabell 2**. Antallet taksa og EPT-taksa oppgis i tillegg for hver bunndyrprøve. Dette er enkle

mål for diversiteten av bunndyr i prøven og EPT-taksa er antallet arter av døgnfluer (Ephemeroptera), steinfluer (Plecoptera) og vårfluer (Trichoptera) på lokaliteten.

Tabell 2. Grenseverdier for forsurening basert på Forsuringsindeks 1 og Forsuringsindeks 2, samt grenseverdier for organisk belastning basert på ASPT-indeksen. Grenseverdier for normaliserte EQR (nEQR) verdier og RAMI er også vist.

Indeks	Økologisk tilstand				
	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Forsuringsindeks 1 & 2	1	> 0,77-1,0	> 0,5-0,77	> 0,25-0,5	≤ 0,25
ASPT	> 6,8	6,8 - 6,0	6,0 - 5,2	5,2 - 4,4	< 4,4
ASPT EQR	> 0,99	0,99-0,87	0,87-0,75	0,75-0,64	< 0,64
nEQR	1,0 - 0,8	0,8 - 0,6	0,6 - 0,4	0,4 - 0,2	0,2 - 0
RAMI	> 3,87	3,87 – 3,69	3,69 – 3,48	3,48 – 3,28	< 3,28

Tilstandsklassifisering bunndyr

Vurdering av økologisk tilstand for de ulike vannforekomstene for bunndyr er basert på Forsuringsindeks 1, Forsuringsindeks 2, ASPT-indeksen og RAMI. Kombinasjonsreglene i klassifiseringsveilederen har blitt fulgt for å finne økologisk tilstand i henhold til «det verste styrer» prinsippet (se avsnitt 3.5.5. i Direktoratets gruppen Vanddirektivet 2018). Beregning av EQR og normalisert EQR (nEQR) fulgte prosedyren beskrevet i Veileder 02.2018, kap.3.5.5 og teksts bok 3.7. For enkelte parametere/indeks er det ikke fastsatt referanseverdi. Dette gjelder Forsuringsindeks 1 og 2. I slike tilfeller kan ikke EQR beregnes, og nEQR ble satt lik midtpunktet i den aktuelle tilstandsklassen (0,9 for svært god, 0,7 for god, 0,5 for middels, 0,3 for dårlig og 0,1 for svært dårlig tilstand). Grenseverdier for nEQR er vist i **Tabell 2**.

Det er knyttet noen usikkerhetsmomenter til tilstandsklassifisering av bunndyr og klassifiseringen bør derfor tolkes med forsiktighet:

- Forsuringsindeks 1, Forsuringsindeks 2 og RAMI er beregnet for bruk i alle klare elver. Indeksene er ikke egnet for å skille mellom forsurening og naturlig surhet (blant annet forårsaket av humussyrer), og bør derfor ikke brukes i tilstandsvurdering av humøse vassdrag. I denne rapporten er indeksene inkludert i all tilstandsklassifisering, men blir omtalt for humøse vannforekomster.
- Resultater av bunndyr i klassifisering bør fastsette med data fra flere år, helst 2-3 år innenfor en 6 års periode. Da benyttes gjennomsnittsverdien. I dette prosjektet bygger vurderingsgrunnlaget seg på kun innsamling for ett prøvesett om høsten.

De svært forsureningsfølsomme døgnfluene *Nigrobeatia niger* og *Baetis rhodani* blir nevnt spesifikt for de bekkene dette gjelder. I tillegg ble sjeldenheten til artene vurdert mot den Norske rødlisten for arter fra 2015 (Henriksen and Hilmo 2015) og mot NORCE Miljø sin database over bunndyr på Vestlandet samlet de siste 50 årene.

Tabell 3. Oversikt over vassdrag og arbeidet som er gjennomført i det enkelte vassdrag i Indre og Ytre Sogn vannområde høsten 2020. Observasjoner under kartleggingen viste at det ikke var nødvendig å elfiske i de tre bekkene «Småleira med innløpsbekk», «Kråketjørne med inn- og utløpsbekker» og «bekk mellom Kjøvatnet/Kverhusvatnet og Dumbevågen». Det ble derfor ikke tatt bunndyrprøver i disse.

Vannforekomstnavn	Kommune	Habitatkartl. (km)	El. fiske	Bunndyr
Trondteigbekken	Årdal	17.08.2020 (0,53)	17.08.2020	
Solvornselvi	Luster	24.09.2020 (1,30)	24.09.2020	11.11.2020
Amlaelvi	Sogndal	18.08.2020 (0,50)	11.11.2020	
Elv ved Øyra	Hyllestad	27.10.2020	18.08.2020	01.10.2020
Inn- og utløpsbekk Øyjordsvatnet	Hyllestad	19.08.2020 (0,20)	27.10.2020	01.10.2020
Valen med inn- og utløpsbekker	Solund	18.08.2020 (0,70)	19.08.2020	01.10.2020
Bekk ved Lauvvika	Solund	18.08.2020 (0,10)	18.08.2020	01.10.2020
Bekk mellom Råkevatnet og Råkevika	Solund	18.08.2020 (0,40)	18.08.2020	01.10.2020
Bekk mellom Kjøvatnet/Kverhusvatnet og Dumbevågen	Solund	19.08.2020 (0,0)		
Elv ved Lavik kyrkje	Høyanger	18.08.2020 (1,75)	09.11.2020	02.10.2020
Elv ved Nordrevik	Høyanger	18.08.2020 (0,70)	18.08.2020	02.10.2020
Bekk ved Søreide 1	Høyanger	19.08.2020 (0,10)	19.08.2020	27.11.2020
Bekk ved Søreide 2	Høyanger	19.08.2020 (0,1)	19.08.2020	27.11.2020
Småleira med innløpsbekk	Gulen	21.08.2020 (0,0)		
Kråketjørna med inn- og utløpsbekker	Gulen	21.08.2020 (0,0)		
Elv mellom Øvre Halsvika og Steinsvatnet	Gulen	21.08.2020 (0,37)	27.11.2020	21.11.2020

2.5 Økologisk tilstand

Resultatene fra den fysiske kartleggingen (hydromorfologiske forhold) i kombinasjon med data fra ungfisk- og bunndyrundersøkelsene er sentrale elementer i vurderingen av økologisk tilstand i hver vannforekomst. I tillegg er ekspertvurderinger basert på erfaringer fra en lang rekke andre vassdrag vært med i vurderingsgrunnlaget sammen med eventuelle fysiske inngrep og dets påvirkningsgrad på den økologiske tilstanden. Vurderingene har tatt hensyn til prinsippene gitt i klassifiseringsveilederen fra 2018 hvor det er gitt klassegrenser for økologisk tilstand for tetthet av fisk (Veileder 02:2018, Klassifisering av økologisk tilstand i vann, kap. 6.3.6, se **Tabell 4**). Imidlertid er det i praksis kun klassegrenser vi har gjengitt i **Tabell 4** som har vært relevante i denne undersøkelsen.

Tabell 4. Utdrag av klassegrenser benyttet for økologisk tilstand i bekker og små elver i lavlandet med laksefisk. Habitatklasse 2 er “egnet”, habitatklasse 3 er “velegnet”. Nærvær av flere aldersgrupper (både 0+ og $\geq 1+$ og voksenfisk) støtter en konklusjon om at bestanden er i god eller svært god tilstand. Fravær av en årsklasse man forventer å finne medfører nedklassifisering ett trinn dersom vurderingen ellers tilsier at dette skyldes menneskeskapt påvirkninger. Der forventete tettheter er svært lave bør verdiene bare brukes til å skille mellom god og middels. Tabellen er et utdrag fra Sandlund m.fl. 2013.

Artssamfunn	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Anadrom, habitatklasse 2	>49	49-37	36-25	25-12	<12
Anadrom, habitatklasse 3	>81	81-61	60-41	40-20	<20

Som beskrevet i **Tabell 4**, tar klassifiseringen hensyn til hvilken habitatklasse (2 og 3) den enkelte vannforekomsten ble plassert i etter en vurdering av tilgangen til skjul og gytemuligheter. Habitatklasse 3 er en vannforekomst med mye gyte- og skjulmuligheter (høy produksjon), mens klasse 1 er en vannforekomst med lite gyte- og skjulmuligheter (lav produksjon) (se **Tabell 7**). Videre blir det gitt en vurdering av hvor stor påvirkningsgrad eventuelle fysiske inngrep eller andre relevante forhold har på økologisk tilstand og hvilken effekt dette kan ha på fiskebestanden(e) (Veileder 1:2018, Karakterisering). Hvis det fysiske inngrepet eller en annen identifisert påvirkning har en stor negativ påvirkning, vil det alene føre til at vannforekomsten blir gitt en middels eller dårligere økologisk tilstand. F.eks. kan fysiske menneskeskapt inngrep ha redusert produksjonsarealet for fisk betydelig (vandringshinder, kanalisering, terskler etc.), men tettheten av fisk på gjenværende areal kan fremdeles være f.eks. svært god. Fisketettheter er ofte basert på et areal av elva som sjelden er representativ for resten av vassdraget og arealet det gjøres fiskebiologiske undersøkelser på, utgjør en forsvinnende liten del av totalarealet til vannforekomsten. Derfor er den hydromorfologiske kartleggingen og analysen i vår undersøkelse, gitt en større vektlegging i vurderingen (ekspertvurdering) av tilstand enn det legges opp til i Klassifiseringsveilederen. En middels effekt vil redusere tilstanden ned ett nivå, men kan i kombinasjon med andre påvirkningsfaktorer føre til middels eller dårligere økologisk tilstand. En liten påvirkning vurderes til ikke å redusere kvalitetselement fisk eller miljøtilstanden for vannforekomsten. Til slutt blir det gitt et grovt kostnadsoverslag for aktuelle tiltak som kan bedre økologisk tilstand i hver enkelt vannforekomst som vist i Pulg et al. (2017). Det gjøres oppmerksom på at det bør utarbeides en arbeidsbeskrivelse for gjennomføringen av de foreslåtte tiltakene. Dette vil være en kostnad som kommer i tillegg til kostnadsoverslagene gitt for den enkelte vannforekomst i denne rapporten. Foreslåtte tiltak er basert på identifiserte menneskeskapt påvirkninger i vannforekomsten.

2.6 Habitatflaskehals og begrensende faktorer

Et vassdrags potensial for fiskeproduksjon påvirkes i stor grad av de fysiske habitatforholdene, og hvordan habitatressurser for ulike livsstadier er fordelt innad i vassdraget (se Einum & Nislow 2011). Vekst og overlevelse hos ungfisk vil være avhengig av bestandstetthet. Dersom tettheten av fisk er høy i forhold til ressurstilgangen, vil vekst og/eller overlevelse reduseres,

til bestandsstørrelsen er tilpasset bæreevnen. Vi sier da at bestanden har gått igjennom en tetthetsavhengig flaskehals. Ettersom lakseyngelen har begrenset evne (eller motivasjon) til å spre seg, vil mengde og fordeling av gytehabitat i stor grad være bestemmende for hvor mye yngel som vil rekrutteres til et område. Dersom tilgangen på gytehabitat i et område er liten, og avstanden til neste gyteområde er stor, vil mengden yngel som tilføres kunne bli for lav til at områdets potensial for ungfiskproduksjon (bæreevne) blir fullt utnyttet (**Tabell 5**). Vi sier da at tilgang til gyteområder er en begrensende ressurs, og dermed en flaskehals for fiskeproduksjonen. Hvor mange yngel som senere overlever frem til smoltstadiet vil igjen være avhengig av kvaliteten på oppveksthabitatet. For lakseparr er tilgang til skjul regnet som den viktigste begrensende ressursen, og dermed habitatflaskehals for parr (**Tabell 6**). I en «ideell» lakseelv er gyteområdene godt fordelt langs den anadrome strekningen. I tillegg er det god tilgang til skjulområder i nærheten av gyteplassene (**Tabell 7**).

Tabell 5. System for klassifisering av gytehabitat basert på gytearealenes størrelse (innenfor hvert segment) og spredning (gjennomsnittlig avstand mellom gytehabitat, på tvers av segmenter). Grenseverdiene for lite, moderat og mye gytehabitat er foreløpige, og kan bli justert når det foreligger flere erfaringstall fra norske vassdrag. Fra Forseth & Harby (2013).

		Mengde av gytehabitat som % av elveareal		
		Lite (<1 %)	Moderat (1-10 %)	Mye (>10 %)
Avstand mellom gytehabitat (på tvers av segment)	Stor (> 500 m)	Lite	Lite	Moderat
	Moderat (200-500 m)	Lite	Moderat	Mye
	Liten (< 200 m)	Moderat	Mye	Mye

Tabell 6. Et system for klassifisering av skjultilgang basert på feltmålinger av skjul og beregning av veid gjennomsnittlig skjulmengde innenfor hvert segment. Basert på og modifisert etter Forseth og Harby (2013).

Skjultilgang (antall veid med dybde)				
Svært lite	Lite	Moderat	Mye	Svært mye
<1	1-5	5-10	>10	>15

Tabell 7. Klassifisering av elvesegmentets produktivitet (rødt er lavproduktivt, gult er moderat produktivt og grønt er høyproduktivt) ut fra forekomst og fordeling av gytehabitat og skjul. Begrensende habitatfaktor er gytehabitat, skjultilgang eller begge. Ingen begrensende faktor betyr at hverken skjul eller gytehabitat er viktige begrensende faktorer. Etter Forseth og Harby (2013).

		Gytehabitat		
		Lite	Moderat	Mye
SKJUL	Lite	Begge	Skjul	Skjul
	Moderat	Gyte	Begge	Skjul
	Mye	Gyte	Gyte	Ingen

2.7 Litt om andre hydromorfologiske inngrep

Terskel

Terskelbygging har i flere vassdrag ført til ødeleggelse av gyteområder ved å endre vannhastigheter og vanddyp slik at de ikke lenger er forenlig med fiskens krav til gytehabitat (Forseth & Harby 2013). Samtidig kan tersklene ha gitt redusert skjultilgang fordi terskelbasseng fungerer som sedimentfeller. I mange tilfeller er terskler bygget og dimensjonert for å gi et stort vanddekket areal av estetiske hensyn og for å gagne sportsfiske, men i mindre grad av hensyn til biologiske forhold. Det finnes flere studier som viser at fjerning av terskler kan være et effektivt tiltak for å gjenskape eller bedre gyte- og oppvekstforhold (Fjeldstad et al. 2012). I mange regulerte elver i Norge i dag, fjernes eller justeres etablerte terskler for å øke fiskeproduksjonen, siden slike terskelbasseng i mange tilfeller kan bidra til forringing av ungfiskhabitat. Flere terskler har blitt fjernet i regulerte elver på elvestrekninger med restvannføringer, dvs. relativt lite vann, nettopp for å øke kvaliteten på gjenstående produksjonsareal, selv om det totale produksjonsarealet blir lavere enn det var før fjerning av terskler. I Nidelva (Arendalvassdraget) var tettheten av fisk lave med gjennomsnittlig tetthet på 2 fisk pr. 100 m² før de store tersklene ble revet. Etter terskelriving har tetthetene vært markant høyere med et årlig snitt på 42 fisk pr. 100 m² (Gabrielsen & Skår 2015). Hovedårsaken er at både gyte- og oppveksthabitat for ungfisk ble langt bedre etter at tersklene ble fjernet. Det er mulig å bygge terskler og samtidig ivareta fiskeproduksjon, men det er da viktig at tersklene dimensjoneres etter lokale forhold og konstrueres ut fra kunnskap om fiskens krav til leveområder i ulike områder i vassdraget.

Kantvegetasjon

Kantvegetasjon i vassdrag er gjerne definert som det naturlige og viltvoksende planteliv langs vannkanten av ferskvann, som dekker sonen fra vannkanten og opp til flomsikkert land. Kantvegetasjon har stor betydning for natur og miljø langs elva. Det finnes flere årsaker til at kantvegetasjon blir fjernet, deriblant veibygging, vannkraftutbygging, flomkontrolltiltak, forbygninger, vedhogst og landbruksvirksomhet. Kantvegetasjon har imidlertid en rekke viktige funksjoner. Den er viktig for plante- og dyreliv og er et verdifullt landskapselement. I tillegg kan kantvegetasjon motvirke erosjon langs elvebredden og har en naturlig flomdempende effekt, hvilket også bidrar til å redusere forurensningen i vassdraget. Sedimenter og overfløydige næringsalter filtreres ut gjennom kantvegetasjonen (Martin, 1999), hvilket også reduserer forurensning fra jorder og åpen mark. For fisken i vassdraget er kantvegetasjon viktig da den gir skjul og skygge langs elvebredden, og næring i form av evertebrater som er assosiert med vegetasjonstypen i området.

Hvordan ta vare på kantvegetasjon?

Vannressursloven krever at det skal tas vare på en vegetasjonssone langs vassdraget (NVE m.fl., 2010). Nydyrkingsloven av 2. mai 1997 §6, med hjemmel i jordloven § 11 annet ledd, inneholder regler for bevaring av kantvegetasjon. Uten godkjent plan fra kommunen kan ikke

jordeier iverksette nydyrking, og kommunen kan ikke godkjenne nydyrking som ikke opprettholder minst 6 meter med kantvegetasjon langs vassdrag med årssikker vannføring og minst 2 meter langs vassdrag uten årssikker vannføring.

Om kantvegetasjon allerede er fjernet, må denne restaureres gjennom planting av naturlig forekommende vegetasjonstyper. Tilstedeværelse av en naturlig frøbank for beplantning er en viktig forutsetning, og evnen til å restaurere en naturlig kantvegetasjon avhenger derfor av avstanden til nær naturlige strekninger. Man kan reetablere kantvegetasjon ved å ta trær fra nærliggende områder og plante disse med røttene i området man ønsker å reetablere vegetasjonen. Til dette fungerer Selje og Or særlig godt. Ved nyetablering av kantvegetasjon er bredden imidlertid utsatt for erosjonsfare i de første årene siden vegetasjonsutvikling tar tid. I slike tilfeller bør bredden beskyttes ytterligere med geotekstil eller en erosjonshud av stein (avhengig av gradient og hydromorfologi). Det ble etablert en rekke teknikker for å etablere vegetasjon og erosjonsvern av trær, særlig i lavlandselver, bl.a. med hjelp av faskiner. En nærmere beskrivelse finnes i Vassdragshåndboka.

Gamle trær er ofte ikke ønsket på plastring siden de kan veltes med røtter av storm og flom, og på denne måten rive hull i plastringen. Planting av trær rett bak plastringen er imidlertid mulig i de fleste tilfeller, delvis også etablering og skjøtsel av kantvegetasjon med unge trær og busker på plastring.

Kanaliserings

Kanaliserings medfører en utretting av elveløpet, slik at svinger eller meandre rettes ut og totalt vanddekt areal blir redusert. Dette fører til en reduksjon i fiskeproduserende elveareal. I tillegg til at vanddekt areal blir redusert vil også habitatvariasjonen reduseres, hvilket kan medføre forringelse av det resterende elvearealets habitatkvalitet. Fallet per meter elvestrekning økes og elvens evne til å transportere sedimenter øker i de øvre delene av vassdraget. De viktigste effektene av kanalisering på det akvatiske miljøet er dermed tap av areal, endringer i strømforhold og økt tilførsel av suspendert stoff som gir økt turbiditet og økt mengde finpartikulert materiale som dekker det naturlige bunnsstratet. Tap av habitat går både på areal og på redusert kvalitet av ulike leveområder, at naturlige kulp – stryk sekvenser ødelegges, at kantvegetasjonen fjernes og at substratet endres (McCarthy 1985; Brooks 1989). I visse tilfeller kan det la seg gjøre å gjenskape det gamle naturlige elveløpet. Om dette er vanskelig, kan kanskje deler av opprinnelig vannvei gjenskapes eller sideløp etableres for på den måten å øke produksjonsarealet.

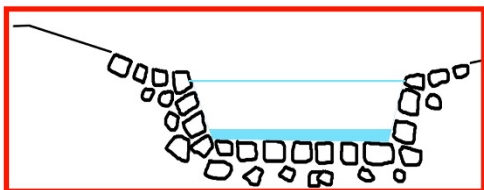
Erosjonssikring eller forbygning

Ofte forbygges elvene for å redusere erosjon i utsatte områder. Erosjonssikring av flere typer forekommer. Noen steder er det valgt å plastre elvebreddene og tidvis også elvebunnen med glatte flater. Dette er negativt for miljøet i elven da det reduserer tilgjengelig skjul for fisk, samt endrer strømforholdene og elvens evne til å transportere sedimenter.

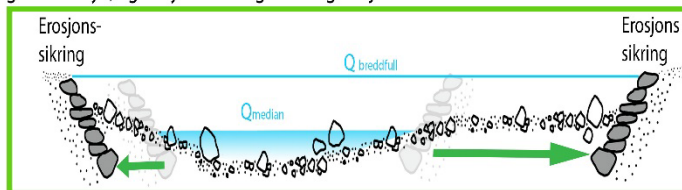
Andre steder er elvebreddene forbygget med løs erosjonssikring av naturstein. Dette medfører langt mindre problemer enn en glatt plastring, da det fortsatt vil være hulrom tilgjengelig for fisken i selve erosjonssikringen. Stedvis kan virkningen av en slik sikring være positiv i elver hvor det finnes lite skjul i elvebunnen (f.eks. elver med stor andel sand/grus i elvebunnen).

Erosjonssikring kan også være tilbaketrukket, slik at det fortsatt finnes en naturtypisk elvebredd innenfor sikringen. Forbygningen er da trukket unna ved å tilføre substrat og steinelementer (rullestein/storstein) langs elvebredden innenfor forbygningen. Man skaper da en ny elvebredd med dynamisk substrat og forbygningen i bakkant, altså en «elv i elven». Slik kan en naturtypisk elvebredd skapes og øke variasjon i strømningsmønster, habitatdiversitet og skjul for ungfisk i området mens erosjonssikringen fortsatt er intakt. En slik sikring gir plass til en bredere elveseng, som gir mer plass til flomvann og mindre oppstuingseffekt, og også plass til sideløp, bakevjer, høler, grunne stryk, egendynamikk og kantvegetasjon.

IKKE SÅNN



En tilbaketrukket erosjonssikring gir rom for en breiere elveseng med mer plass til flomvann og mindre oppstuingseffekt. Dessuten rom for sideløp, bakevjer, høler, grunne stryk, egendynamikk og kantvegetasjon.



En gunstig substratblanding består av ca. 20 % grus (16-64 mm), 70 % rullestein (100-400 mm) og 10% større stein (opptil 1,5 m)

Rørlegging og kulverter

Krysningspunkter mellom veg og vassdrag er sårbare punkter for erosjon. Elver og bekker blir ofte lagt i rør (kulvert) ved slike krysningspunkt. Igjennom kulverten økes vannhastigheten fordi den ofte er en innsnevring i forhold til elvas naturlige bredde og fordi kulverten fører til en økt fallhøyde. Dette vil i sin tur gi økt erosjon umiddelbart nedstrøms krysningspunktet og tilsvarende større sedimentasjon når gradienten og strømhastigheten avtar (Furniss et al. 1991). Gyteområder for fisk nedstrøms en kulvert vil derfor være utsatt. Videre kan kulverter være utformet eller plassert slik at de fungerer som et vandringshinder for fisk. Årsakene kan være for lite vanddyb i kulverten, mangel på hvilekulp nedstrøms kulverten eller for høy plassering slik at fisken ikke klarer å hoppe inn i den. Lengden på det anadrome strekket vil, i tilfeller der kulvert fungerer som vandringshinder, bli kortere med tilsvarende reduksjon av produksjonsareal for anadrom fisk. I verste fall ligger de eneste områdene som egner seg for gyting oppstrøms kulverten, slik at vassdraget ikke lenger kan produsere sjøaure.

I tillegg finnes ofte rister ved kulverter og rør. Disse er stort sett passerbare for all fisk så lenge stavavstanden er over 10 cm. Tilstoppes ristene med drivgods, er de ikke lenger passerbare.

Slike tilstoppinger er vanlig om høsten på grunn av løv og annet terrestrisk materiale som driver nedover bekkene. Rister bør derfor vedlikeholdes og renses regelmessig, særlig i og før vandreperioden. Dette vil også redusere fare for oversvømmelse.

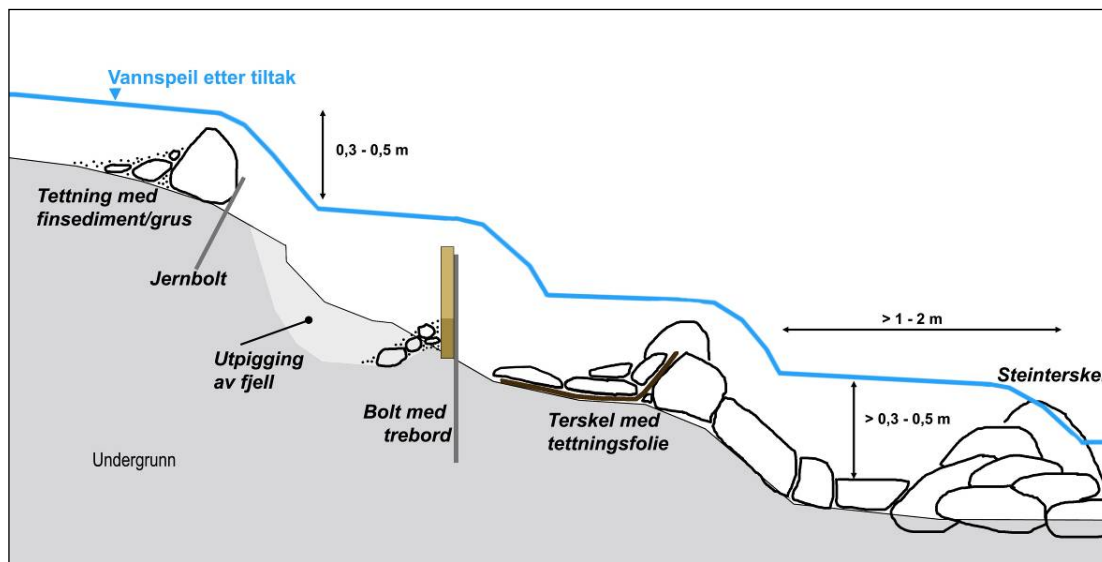
Vandringsvei og fiskepassasjer

Det er avgjørende for produksjonen av sjøaure i en bekk, at gytefisk finner en passerbar vandringsvei opp til gyteplassene slik at den kan forplante seg. Gytemodne laksefisk er ikke de eneste som vandrer. I regionen finnes det stingsild, skrubbe og katadrom ål. Særlig sistnevnte kan vandre langt opp i bekken og kan krype over land, så lenge den er fuktig (fossesprøyt, regn) og det finnes strukturer ålen kan bevege seg i (grus, mose, gress). Også ungfisk av aure og laks vandrer opp og ned i bekken (migrasjon). Særlig eldre ungfisk kan oppsøke mer gunstig habitat med lavere tetthet, mer skjul og/eller mer mat. Sjøaure kan også vandre i saltvann lenge før den typiske smoltifiseringen finner sted. I flere av våre prosjekter har vi sett årsyngel av sjøaure i sjøvann/brakkvann. Det er sannsynlig at yngelen ikke holder seg der hele tiden, men gjennomfører korte næringsvandring fra bekken. En passerbar vandringsvei sørger for en fordeling av fisk i et vassdrag som er gunstig for den samlede fiskeproduksjonen. Gytemoden sjøaure og laks er forholdsvis sterke svømmere og kan hoppe når forholdene er tilstrekkelige. Ungfisk, ål og stingsild har ikke de samme egenskapene.

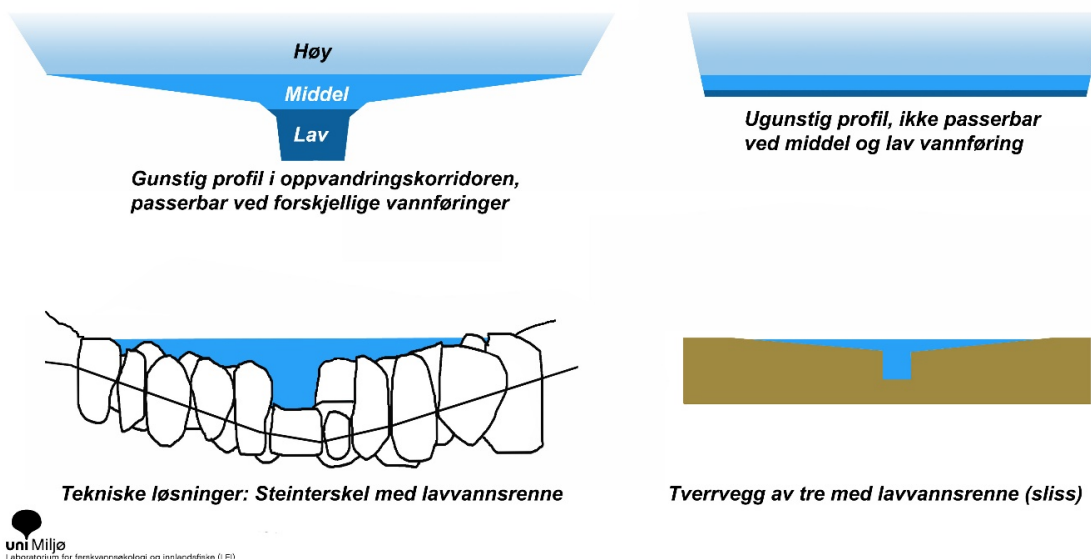
Betrakter man gytemoden sjøaure sitt behov som minstekrav, kan man sammenfatte de viktigste kriteriene som beskrevet nedenfor. Fall, strømhastighet og høydeforskjell er gjerne lavere for ungfisk og andre arter.

- Gytemoden sjøaure vandrer oftest ved vannføringer over middel vannføring. Fiskepassasjer bør dimensjoneres deretter og bør fungere for vannføringer mellom middel og ca. 1-årsflom.
- Fiskepassasjen bør enten utformes som elveløp med terskel-kulp-sekvenser (gradient $< 10\%$, helst $< 5\%$), som kulpetrapp (dersom dimensjonerende vannføring er liten, < 100 l/s), eller som vertical-slot-pass dersom vannføring er større enn 100 l/s og dersom det er varierende vannstand (FAO 2002).
- Høydeforskjellen mellom kulper eller bassenger bør ligge mellom $0,3$ og $0,5$ m, og gjerne lavere. Bassenger og kulper bør ikke være for turbulent (helst < 350 W/m³) og bør derfor ha en dybde med minst $0,3$ m, en lengde av minst 2 m og en bredde av 1 m (avhengig av vannføring og høydeforskjell). **Figur 3** viser forskjellige metoder for å justere et bratt stryk slik at det blir passerbart for fisk ved de fleste relevante vannføringer. Terskel i vandringskorridoren bør utformes med lavvannsrenne som vist i **Figur 4**. Dette gir bedre forhold for forskjellige vannføringer og vannstander. Sjøaure kan hoppe, men bare hvis kulpen nedenfor er dyp nok. Som tommelregel bør spranghøyde ligge under $0,8$ m ved middelvannføring. Større fisk kan hoppe høyere, mindre fisk vil ha vanskeligheter med dette.

- Det er ikke bare gytemoden sjøaure som vandrer. Også yngel, og da særlig 1+ og 2+ vandrer mellom habitater innenfor elven og kan sørge for en bedre fordeling av ungfisken. Dessuten finnes katadrom ål i de fleste vassdrag som vandrer som ungfisk. Yngel og ål har mindre evne til å forsere stryk og terskler enn voksen sjøaure og laks. Derfor bør verdiene for utforming av fiskepassasjer som er nevnt ovenfor helst ligge i den laveste delen av den fremstilte rekkevidden. Ål kan i de fleste bekker finne alternative oppvandringsruter langs bredden ved flom og regn dersom elvebredden har høyt morfologisk mangfold (grovt substrat, mose eller vegetasjon).



Figur 3. Forskjellige metoder for terskeltrinn som fører til bedre oppvandringsvilkår i et bratt stryk (prinsippkisse i lengdeprofil).



Figur 4. Tverrprofiler gjennom terskler i oppvandringskorridor.

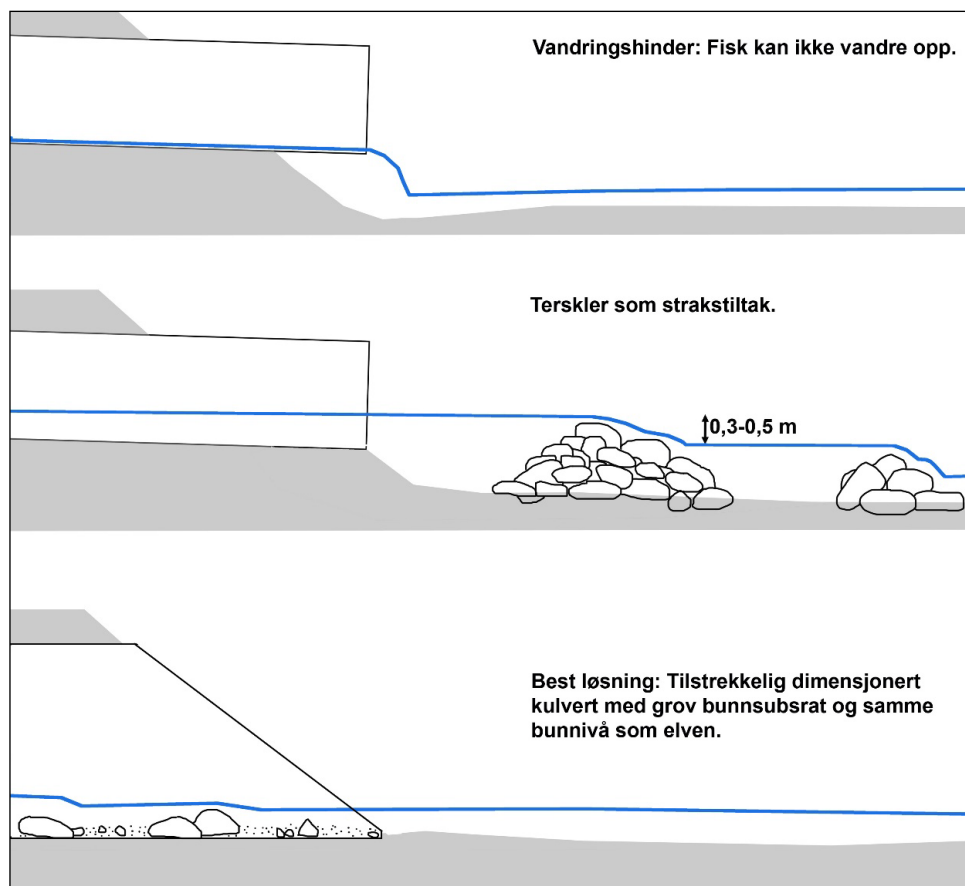
I bekker er det ofte veikulverter og bekkelukkinger som fungerer som vandringshinder. Kulvert og rør bør utformes som beskrevet i DN (2002, **Figur 6**):

- Bunnen skal være ru og bestå av rullestein og grov grus.
- Inngang og utgang skal ligge under vann.
- Ved middel vannhastighet over 1,5 m/s i kulvert bør kulvertens bunn utformes med terskler og kulper som i en fiskepassasje (eksempel i **Figur 5**).

Ofte finnes rister ved kulverter og rør. Disse er stort sett passerbare for all fisk så lenge stavavstanden er over 10 cm. Tilstoppes ristene med drivgods, er de ikke lengre passerbare. Slike tilstoppinger er vanlig om høsten på grunn av løv og annet terrestrisk materiale som driver nedover bekkene. Rister bør derfor vedlikeholdes og renses regelmessig, særlig i og før vandreperioden. Dette vil også redusere fare for oversvømmelse.



Figur 5. Bildet fra bygging av ny veikulvert ved en bekk i Sotra, Hordaland våren 2010. Her støpes det tverrvegger for å lette oppvandringen for fisk.



Figur 6. Lengdeprofil av tre kulverter med forskjellig effekt på fiskevandring (etter DN 2002).

Kostnadene for habitatjusterende tiltak er ofte forholdsvis lave. Et eksempel her er en ny veikulvert i Apeltunvassdraget som Bergen kommune sanerte i 2010 på grunn av flomvern ovenfor. Kulverten var tidligere et vandringshinder og er nå passerbar for fisk (**Figur 7**). Med enkle og kostnadsvennlige tiltak som steiner, bjelker, ledebuner og dannelsen av dypvannsrenner (strukturer) i kulvert, kan mulighetene for fiskevandring for stor og liten fisk gjennom kulvert bedres betydelig.



Figur 7. Bildet viser ny kulvert etablert i Apeltunvassdraget som ble sanert av Bergen kommune og som nå er passerbar for fisk igjen. Dette er et eksempel på et enkelt tiltak i kulvert med betongbunn. Etablering av strukturer, i dette tilfelle som steiner og dypvannsrenne, kan være nok for å sikre vandringsveien for fisk. Andre strukturer kan være ledebuner og terskler med lavvannsrenne.

I prosjekteringen av nye veiprosjekter og spesielt i anleggsfasen, bør rene fiskebiologer være med på planleggingen og ikke minst ha kontakt med entreprenør når krysningpunktet skal etableres. På den måten tror vi at man sikrer en god løsning for fiskevandring ved anleggsarbeidet og unngår merkostnader ved eventuelle justeringer av krysningpunktet på et senere tidspunkt. Basert på resultatene fra denne undersøkelsen, viser det seg at en vurdering av bekken som sjøaurevassdrag bør gjøres før veiarbeidet tar til. I visse tilfeller, som for noen av bekkene i denne rapporten, kan det vise seg at bekken ikke er egnet til produksjon av sjøaure og som heller ikke er viktig for brunauere. Dermed trenger man ikke å ta hensyn til fiskevandringer ved krysningpunktet mellom vei og aktuell bekk.

Ripping eller harving

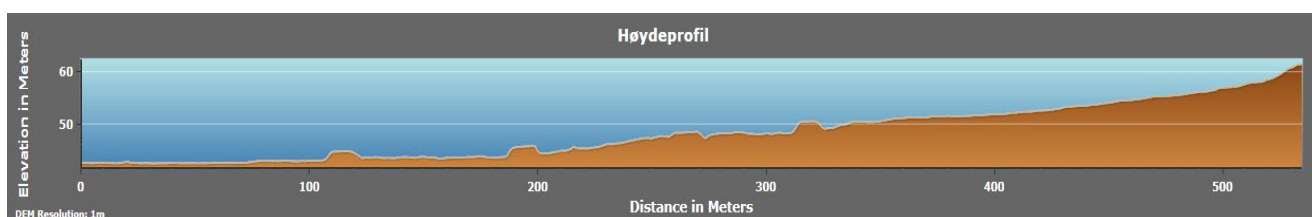
Harving eller ripping av substratet utføres for å fjerne finsedimenter og løse opp bunns substrat, og med dette øke skjul og hulrom for både fisk og bunndyr. Harving kan utføres ved bruk av gravemaskin og vanlig grabb. Teknikken går ut på å omfordele substratet på stedet uten å fjerne substrat fra elvebunnen, ved å trekke grabben gjennom elvebunnen. Så lenge strømhastigheten er høy nok vil finsedimenter da bli frigjort og hulrom mellom stein blir tilgjengelig for fisk og bunndyr. Ripping går ut på samme prinsipp som ordinær harving, men istedenfor å benytte grabb på maskinen benyttes en «teleripper» til å løse opp substratet. En ripper fungerer som en «stålklo» og er opprinnelig utviklet for å rive opp tele. Ripper har av erfaring vist seg å fungere bedre enn grabb på større arealer.

3. Resultater

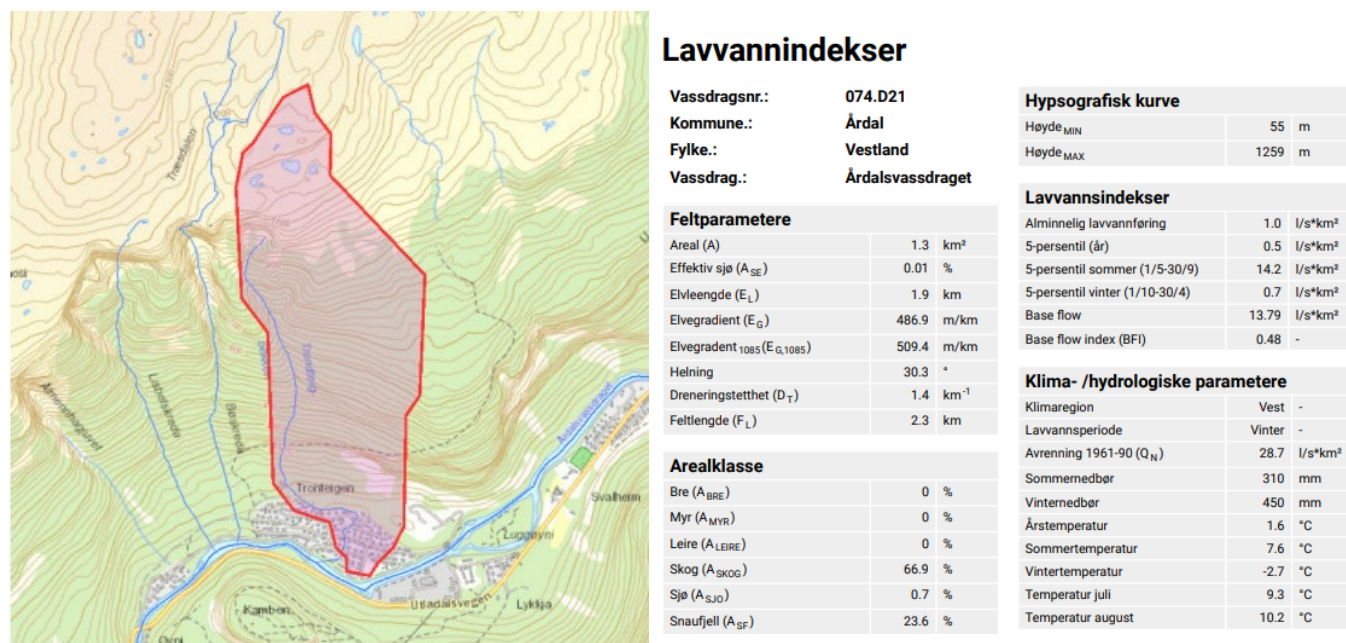
3.1 Trondteigbekken (Årdal kommune)

Eksisterende informasjon om vassdraget

Trondteigbekken er en kort sidebekk til vassdraget Storelvi/Utla i Øvre Årdal. Bekken er rundt 530 meter lang fra Storelvi til vandringshinder og har en gjennomsnittlig fallgradient på 3,6 % (**Figur 8**). Trondteigbekken er uregulert, og det finnes ingen fangstrappert for bekken. Nedbørfeltet er 1,3 km² og dominert av skog (66,9%) og snaufjell (23,6%), med alminnelig lavvannsføring på 1,3 l/s (**Figur 9**). Økologisk tilstand er i vann-nett kategorisert som god (<https://www.vann-nett.no/portal/#/waterbody/074-110-R>).



Figur 8. Høydeprofil for Trondteigbekken fra Utla/Storelvi til vandringshinder. Høydene på ca. 100, 200 og 300 meter er kulverter og bekken vil i realiteten ligge 2 meter lavere ved disse lokasjonene (hoydedata.no).



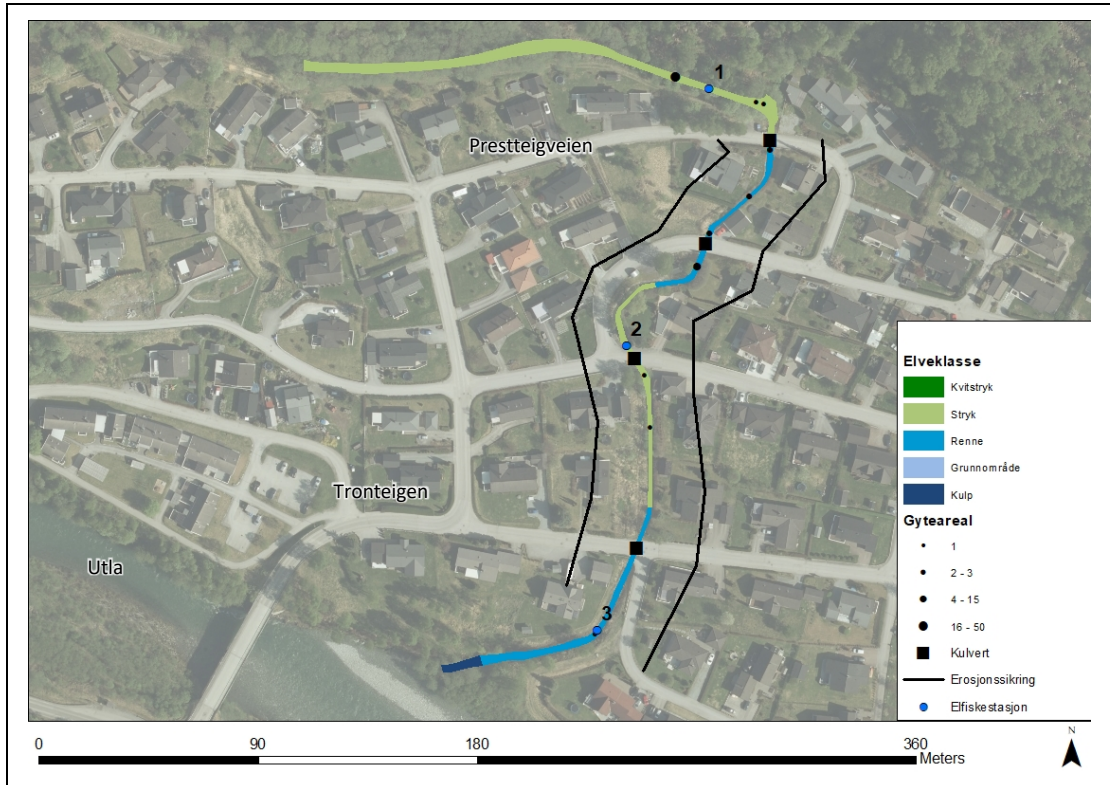
Figur 9. Nedbørfelt og lavvannindekser for Trondteigbekken (nevina.nve.no).

Habitatkartlegging

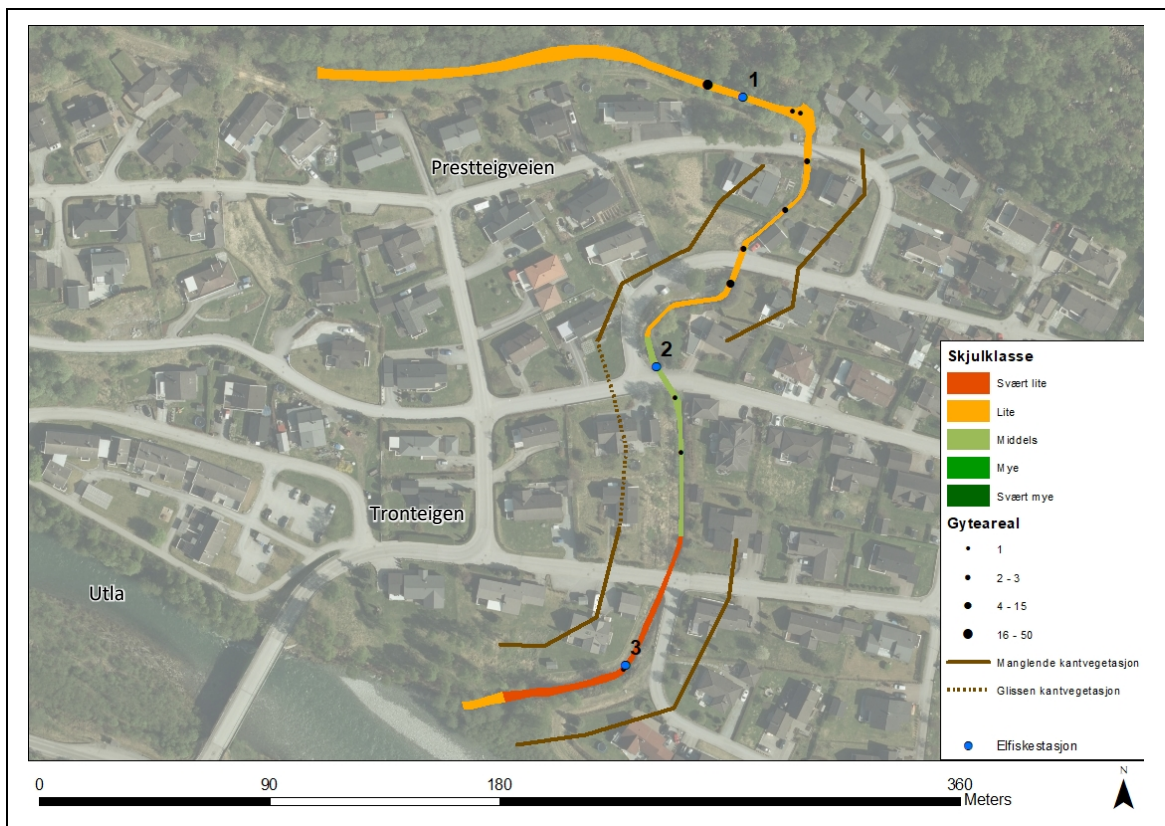
Vassdraget ble kartlagt den 18.08.2020. Den fysiske kartleggingen er vist i **Figur 10** og i **Figur 11**. Antatt vandringshinder i vassdraget er ved et naturlig fossestryk. Vassdraget renner gjennom et boligfelt ved Teigen. Bekken er dominert av alternerende stryk og renner med elvebunn av grus (33 %), sand (30 %) og stein (29 %). Stedvis finnes også litt grunnfjell (4 %) og mudder (4 %) i elvebunnen. Det ble observert flere små potensielle gyteområder, de fleste i øvre deler av bekken. Omtrent 5,8 % av bekkens areal består av potensielle gyteplasser. Det er lite skjulmuligheter for ungfisk i vassdraget, grunnet stor andel grus og sand. Kantvegetasjonen er redusert eller fjernet langs store deler av vassdraget der det renner gjennom boligfeltet. Det finnes kulverter under bilveier og det finnes plastring av elvebredder nær boliger. Samtlige kulverter er passerbare for anadrom fisk, men kun én av kulvertene har naturlig elvebunn mens de andre har betongbunn.



Trondteigbekken renner gjennom et boligfelt og er sterkt påvirket av dette. Mye av kantvegetasjonen var fjernet og flere steder var bekken lagt i rør. I tillegg var bekken rettet ut en del steder og kanalisert med forbygning.



Figur 10. Habitatkart med elveklasser, fysiske inngrep og gyteområder (oppgitt i m²) for kartlagt del av Trondteigbekken, Årdal kommune.



Figur 11. Habitatkart med gyteareal (oppgitt i m²), vektet skjul og dekning av kantvegetasjon for kartlagt del av Trondteigbekken, Årdal kommune.



Det finnes fysiske inngrep i form av kulverter og plastring i Trondteigbekken.

Ungfiskundersøkelser

Elfiske ble gjennomført den 17.08.2020. Det ble fisket tre stasjoner i bekken. Det ble fanget både årsyngel og eldre ungfisk av aure på alle stasjoner, men ungfisk av laks ble kun fanget på den nederste stasjonen (**Tabell 8**).

Tabell 8. Tettheter av ensomrige (0+) og eldre (>0+) aure og laks på tre undersøkte stasjoner i Trondteigbekken høsten 2020.

Stasjon	Antall overfiske	m ²	Aure 0+ /100 m ²	Aure eldre /100 m ²	Laks 0+ /100 m ²	Laks eldre /100 m ²
St. 1	1	50	10	4	0	0
St. 2	1	50	18	18	0	0
St. 3	1	50	16	8	6	0

Vurdering av bekken som ungfisk- og gytehabitat

Skjulverdiene viser at tilgangen til hulrom i elvebunnen generelt er liten (gjennomsnittlig skjulverdi = 2,8). Omtrent 5,8 % av totalarealet består av potensielle gyteplasser, som er relativt godt fordelt over elvestrekningen. Etter all sannsynlighet er skjultilgang for ungfisk en flaskehals for fiskeproduksjonen i vassdraget.

Kvalitetsselement fisk: Moderat

Habitatkvalitet: Dårlige skjulmuligheter og middels gytemuligheter.

Bunndyrundersøkelser og vurdering

Det skulle ikke gjøres undersøkelser av bunndyr i denne bekken.

Økologisk tilstand

Trondteigbekken (Årdal kommune) blir vurdert til å ha dårlig økologisk tilstand. Vurderingen av fiskeproduksjonen indikerer moderat tilstand. De hydromorfologiske endringene grunnet kulverter (middels påvirkningsgrad), forbygninger (middels påvirkningsgrad) og fjerning av kantvegetasjonen (middels påvirkningsgrad) har samlet en stor negativ påvirkningsgrad i bekken, og basert på en skjønsmessig vurdering klassifiseres økologisk tilstand ned til dårlig tilstand.

Aktuelle tiltak og kostnadsoverslag

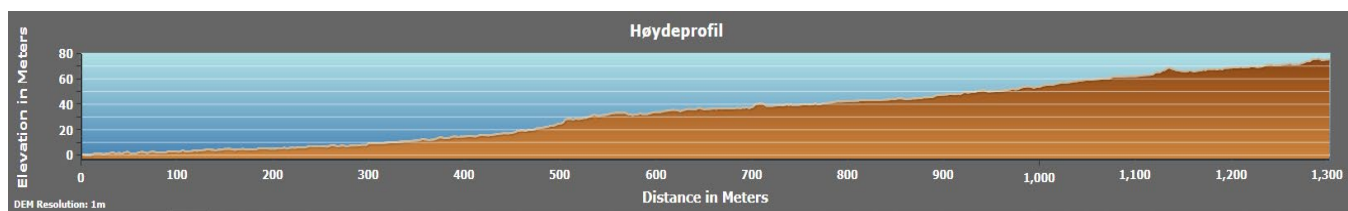
For å øke skjultilgangen i Trondteigbekken anbefales det å legge ut trær i rennen som finnes i nederste del av bekken. Her finnes svært lite skjul i elvebunnen, og det finnes ingen kulverter nedstrøms som kan stoppes til ved evt. trær på avveie under flommer. Det anbefales også å la så mye som mulig av kantvegetasjonen reetablere seg, gjerne gjennom å gi informasjon til beboerne langs vassdraget om hvor viktig denne vegetasjonen er for elvemiljøet. Ved samløpet med Storelvi/Utla har det bygget seg opp en grusbanke som lokale fiskeentusiaster mente kunne være vandringhindrende for fisk. Grusbanken kan være til hinder på svært lav vannføring. Vår vurdering er likevel at fisken vil kunne passere forbi grusbanken på høyere vannføring, som det typisk er når fisken vandrer opp i slike små sidebekker.

Tiltakene i Trondteigbekken kan gjennomføres tilnærmet gratis gjennom dugnadsinnsats.

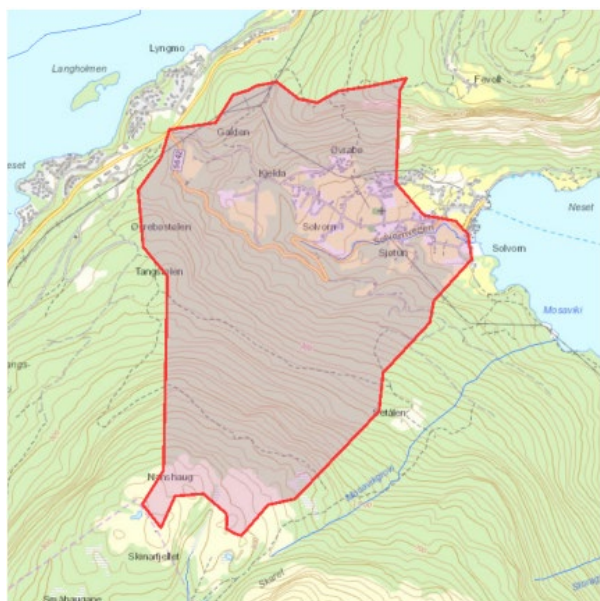
3.2 Solvornselvi (Luster kommune)

Eksisterende informasjon om vassdraget

Solvornselvi er et vassdrag med anadrom strekning på ca. 1 300 meter. Stigningen fra sjø til vandringshinder er bratt, med gjennomsnittlig fallgradient på 5,8 % (**Figur 12**). Det finnes ingen fangststatistikk for vassdraget og det er ikke regulert. Nedbørfeltet er 3.4 km² og dominert av skog, med alminnelig lavvannsføring på 5.8 l/s (**Figur 13**). Økologisk tilstand for vassdraget i vann-nett er kategorisert som god (<https://www.vann-nett.no/portal/#/waterbody/076-136-R>).



Figur 12. Høydeprofil for Solvornselvi, fra sjø til vandringshinder opp en strekning på ca. 1 300 meter (hoydedata.no).



Lavvannindekser

Vassdragsnr.: 076.3
 Kommune.: Luster
 Fylke.: Vestland
 Vassdrag.: KYSTFELT

Feltparametere

Areal (A)	3.4 km ²
Effektiv sjø (A _{SE})	0 %
ElvleNGde (E _L)	1.1 km
Elvegradient (E _G)	63.1 m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	64.0 m/km
Helning	21.8 °
Dreneringstetthet (D _T)	0.3 km ⁻¹
Feltlengde (F _L)	2.5 km

Arealklasse

Bre (A _{BRE})	0 %
Myr (A _{MYR})	0.1 %
Leire (A _{LEIRE})	1.6 %
Skog (A _{SKOG})	79.2 %
Sjø (A _{SJO})	0 %
Snauffjell (A _{SF})	0.4 %

Hypsografisk kurve

Høyde _{MIN}	2 m
Høyde _{MAX}	883 m

Lavvannsindeks

Alminnelig lavvannføring	5.8 l/s*km ²
5-persentil (år)	5.8 l/s*km ²
5-persentil sommer (1/5-30/9)	3.5 l/s*km ²
5-persentil vinter (1/10-30/4)	9.3 l/s*km ²
Base flow	9.76 l/s*km ²
Base flow index (BFI)	0.45 -

Klima- /hydrologiske parametere

Klimaregion	Vest	-
Lavvannsperiode	Sommer	-
Avrenning 1961-90 (Q _N)	21.7	l/s*km ²
Sommernedbør	362	mm
Vinternedbør	652	mm
Årstemperatur	5.2	°C
Sommertemperatur	11.2	°C
Vintertemperatur	0.9	°C
Temperatur juli	13.1	°C
Temperatur august	12.7	°C

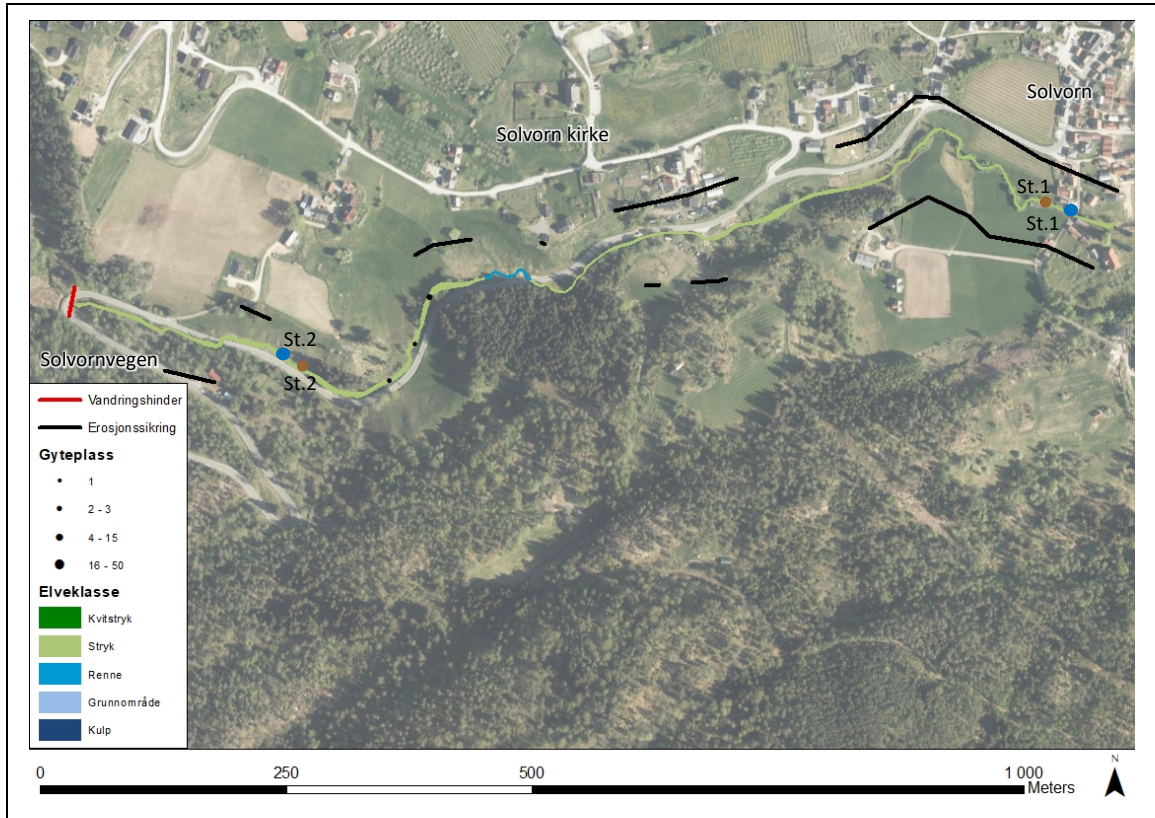
Figur 13. Nedbørkart og lavvannsindeks for Solvornselvi (nevina.nve.no).

Habitatkartlegging

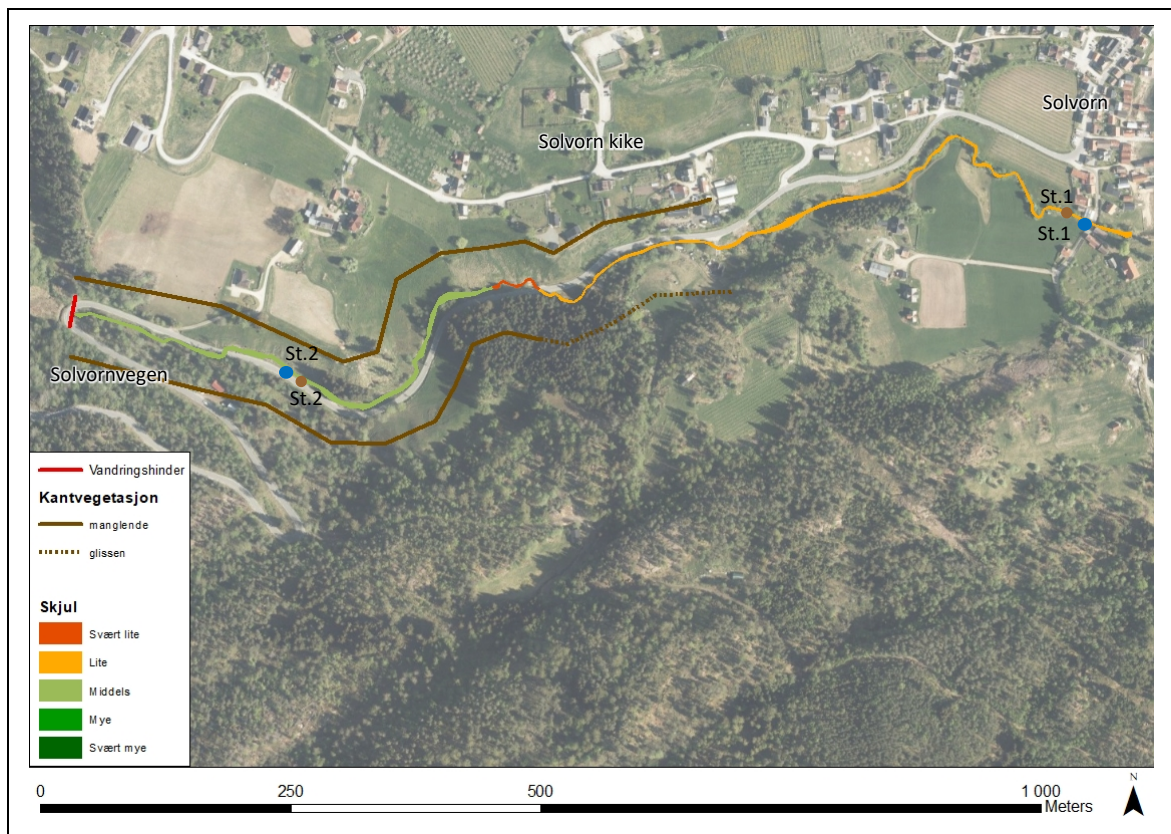
Vassdraget ble kartlagt den 24.09.2020. Kartlegging av fysisk habitat er vist i **Figur 14** og i **Figur 15**. Vassdraget renner langs veien ned mot Solvorn og gjennom landbruksområder. Bekken er dominert av grunne stryk med stein (36 %) og mye sand (24 %) ispedd en del grus (14 %) og blokk (14 %). Det resterende av elvebunnen består av grunnfjell (4 %) og mudder (8 %). Det ble kun observert 3 små potensielle gyteområder, samtlige litt ovenfor midtveis i bekken. Det er middels skjulmuligheter for ungfisk i øvre del av vassdraget, men ellers er skjultilgangen liten til svært liten grunnet det store innslaget av sand som tetter igjen deler av hulrommene mellom blokkene og steinene. Kantvegetasjon mangler i hele øvre halvdel av bekken, mens størsteparten av nedre halvdel er erosjonssikret. Noen få steder er bekken også sikret i øvre halvdel. Elven inneholder mye rødlig okerutfelling eller slam med begroing, som kan stamme fra landbruksvirksomhet eller geologiske forhold.



Solvornselvi består for det meste av grunne stryk med elvebunn av små stein, sand, grus og noe blokk. Nedre deler av vassdraget renner gjennom landbruksområde og elva er stort sett forbygd på begge sider for å beskytte landbruket.



Figur 14. Habitatkart med elveklasse, fysiske inngrep og gyteområder (oppgitt i m²) for kartlagt del av Solvornselvi. Luster kommune.



Figur 15. Habitatkart med vektet skjul og dekning av kantvegetasjon for kartlagt del av Solvornselvi, Luster kommune.



Solvornselvi inneholder mye slam og begroing. Det finnes også kulvert under veikrysning, samt flomsikring i nedre del av vassdraget.

Ungfiskundersøkelser

Elfiske ble gjennomført den 24.09.2020. Det ble undersøkt to stasjoner. Bekken fremstod som fisketom under kartleggingen. Det ble derfor gjennomført et kvalitativt elfiske over 100 m² for å undersøke om det i det hele tatt fantes fisk i bekken. Det ble ikke registrert fisk. Det ble gjennomført et nytt elfiske i november 2020 med tilsvarende resultat; ingen fisk fanget.

Vurdering av ungfisk- og gytehabitat

Skjulverdiene viser at tilgangen til hulrom i elvebunnen generelt er lav (gjennomsnittlig skjulverdi = 4.5) fordi mye sand og finstoff tetter hulrommene mellom steinene. Dette reduserer fiskeproduksjonen. Bare omtrent 0,1 % av totalarealet består av potensielle gyteplasser. Sannsynligvis er både skjultilgang for ungfisk og tilgang til gyteplasser for voksen fisk flaskehals for fiskeproduksjonen i vassdraget.

Kvalitetselement fisk: Svært dårlig

Habitatkvalitet: Dårlige skjul- og gytemuligheter.

Bunndyrundersøkelser og vurdering

Det er funnet til sammen 148 og 621 individer fordelt på 21 og 25 taksa på hhv. St. 1 og St. 2 i Solvornselvi. Av disse tilhører 35 og 425 EPT-taksa, altså taksa tilhørende enten ephmeroptera (E), plecoptera (P) eller trichoptera (T). Av forsuringfølsomme arter er den svært forsuringfølsomme døgnfluen *Baetis rhodani* funnet på begge stasjonene, men i mye høyere antall på St. 2 med 178 individer kontra 5 individer på St. 1. Det er også funnet middels forsuringfølsomme arter, som f.eks. steinfluen *Diura nanseni* ved St. 1. Alle arter som er funnet i Solvornselvi er definert som livskraftige i den gjeldende rødlisten for norske arter (Henriksen and Hilmo 2015).

Ingen av stasjonene i Solvornselvi virker å være forsuret da både Forsuringsindeks 1 og Forsuringsindeks 2 ligger over grensen for *god* økologisk tilstand (**Tabell 21**). Når det gjelder eutrofiering indikerer ASPT-indeksen *moderat tilstand* ved St. 1, og *god* tilstand ved St. 2. Samlet indikerer ASPT-indeksen ikke eutrofiering i Solvornselvi (**Tabell 20**).

RAMI-indeks på stasjon 1 og stasjon 2 viser verdier på hhv. 3.05 og 3.39. Dette gir en gjennomsnittlig verdi på 3.22 og tilsvarer *svært dårlig* tilstand.

Samlet indikerer bunndyrene *svært dårlig* økologisk tilstand i Solvornselvi (**Tabell 22**).

Økologisk tilstand

Solvornselvi blir vurdert til å ha en svært dårlig økologisk tilstand. Det ble ikke fanget ungfisk i bekken (svært dårlig tilstand). Analyse av bunndyrene tilsier også svært dårlig økologisk tilstand etter prinsippet «den verste styrer». Okerutfelling og mengde slam i bekkebunnen er vurdert til å være stor negativ påvirkning på tilstand. Kantvegetasjon har en middels påvirkningsgrad på tilstand.

Aktuelle tiltak og kostnadsoverslag

Tiltaket som bør stå øverst på prioriteringslisten, er å finne ut hva slammet består av, hvor det stammer fra og hva man kan gjøre for å hindre videre tilførsler til vassdraget. Klarer man å forhindre videre utslipp bør man rense opp i bekken dersom dette ikke skjer av seg selv under nedbørsperioder. Dersom bekken renses vil dette øke skjulmulighetene og muligens også gytemulighetene dersom det finnes egnet grus under laget med finstoff. Eventuelle utlegg av gytegrus bør derfor evalueres etter at bekken er renset for slam og finstoff.

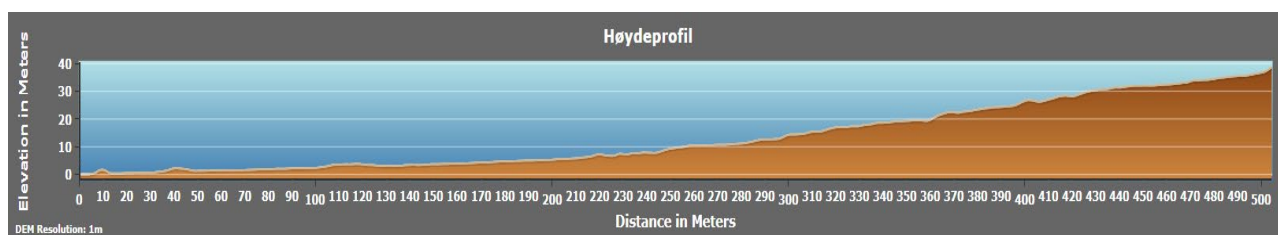
Undersøkelser vedrørende slam i vassdraget må utlyses på anbud slik at eksperter innen dette feltet kan komme med et prisoverslag for aktuelle undersøkelser. Opprensing i bekken ved harving bør kunne gjennomføres innenfor en kostnadsramme på ca. 30.000 – 50.000.-

I tillegg bør det revegeteres der kantvegetasjonen er fjernet. Kostnadsoverslag: 20 000 - 30 000.- kr.

3.3 Amlaelvi (Sogndal kommune)

Eksisterende informasjon om vassdraget

Amlaelvi har en anadrom strekning på 500 meter, med jevn bratt fallgradient på 7,6 % (**Figur 16**). Elven er registret i lakseregisteret (<https://www.vann-nett.no/portal/#/waterbody/077-63-R>), men det finnes ingen informasjon om lakseførende strekning eller fangststatistikk. Vassdraget har et nedbørfelt på 19,1 km² (**Figur 17**) og en alminnelig lavvannføring på 19 l/s (nevina.nve.no). Økologisk tilstand er i vann-nett kategorisert som svært god (<https://www.vann-nett.no/portal/#/waterbody/077-63-R>).



Figur 16. Høydeprofil for Amlaelvi fra sjø og opp en strekning på 500 meter (hoydedata.no).

Lavvannindekser

Vassdragsnr.: 077.11Z
 Kommune.: Sogndal
 Fylke.: Vestland
 Vassdrag.: Svartaholsgrovi

Feltparametere

Areal (A)	19.1 km ²
Effektivt sjø (A _{SE})	0.03 %
Elvleengde (E _L)	4.5 km
Elvegradient (E _G)	108.5 m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	105.7 m/km
Helning	15.4 °
Dreneringstetthet (D _T)	1.3 km ⁻¹
Feltlengde (F _L)	5.9 km

Arealklasse

Bre (A _{BRE})	0 %
Myr (A _{MYR})	0.8 %
Leire (A _{LEIRE})	0 %
Skog (A _{SKOG})	93.6 %
Sjø (A _{SJO})	0.9 %
Snau fjell (A _{SF})	1.1 %

Hypsografisk kurve

Høyde _{MIN}	3 m
Høyde _{MAX}	891 m

Lavvannsindeks

Alminnelig lavvannføring	1.0 l/s*km ²
5-persentil (år)	0.9 l/s*km ²
5-persentil sommer (1/5-30/9)	1.0 l/s*km ²
5-persentil vinter (1/10-30/4)	0.7 l/s*km ²
Base flow	8.63 l/s*km ²
Base flow index (BFI)	0.38 -

Klima- /hydrologiske parametere

Klimaregion	Vest	-
Lavvannsperiode	Vinter	-
Avrenning 1961-90 (Q _N)	22.7 l/s*km ²	
Sommernedbør	326 mm	
Vinternedbør	447 mm	
Årstemperatur	3.8 °C	
Sommertemperatur	9.2 °C	
Vintertemperatur	-0.0 °C	
Temperatur juli	10.9 °C	
Temperatur august	10.8 °C	



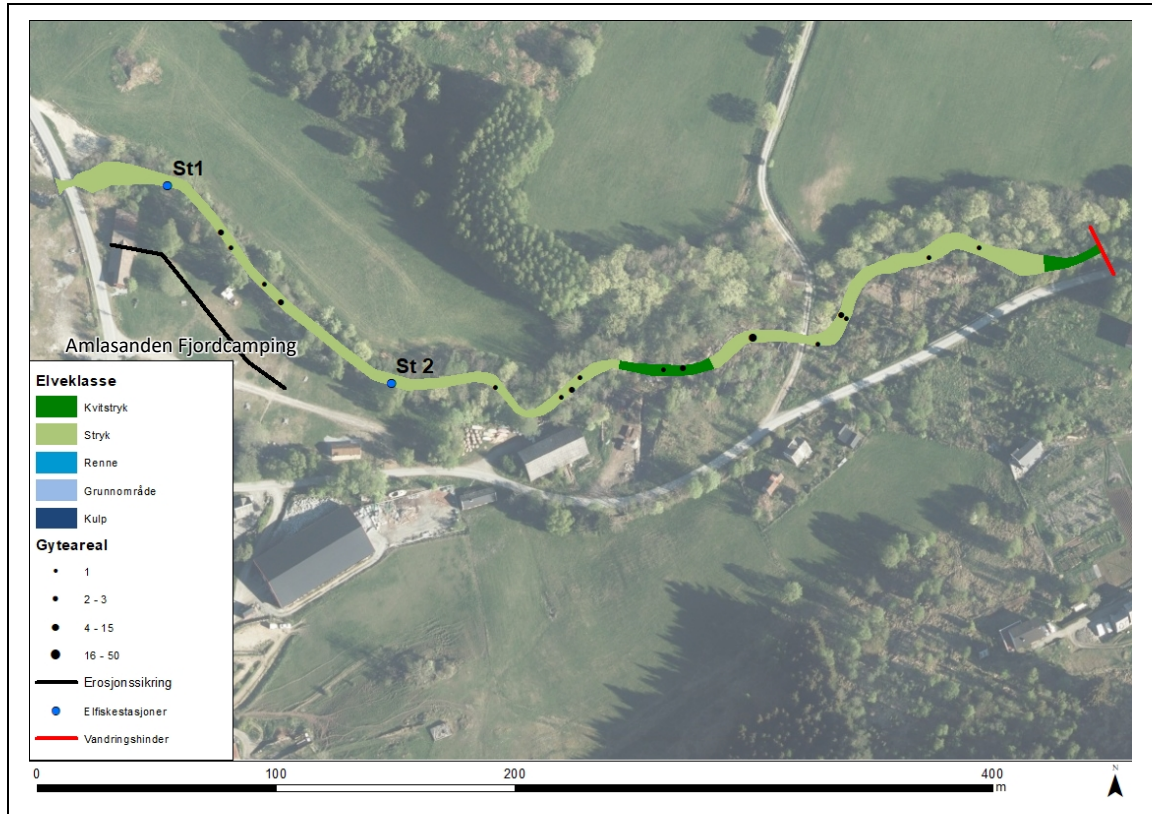
Figur 17. Nedbørfelt og lavvannsparemetere for Amlaelvi (nevina.nve.no).

Habitatkartlegging

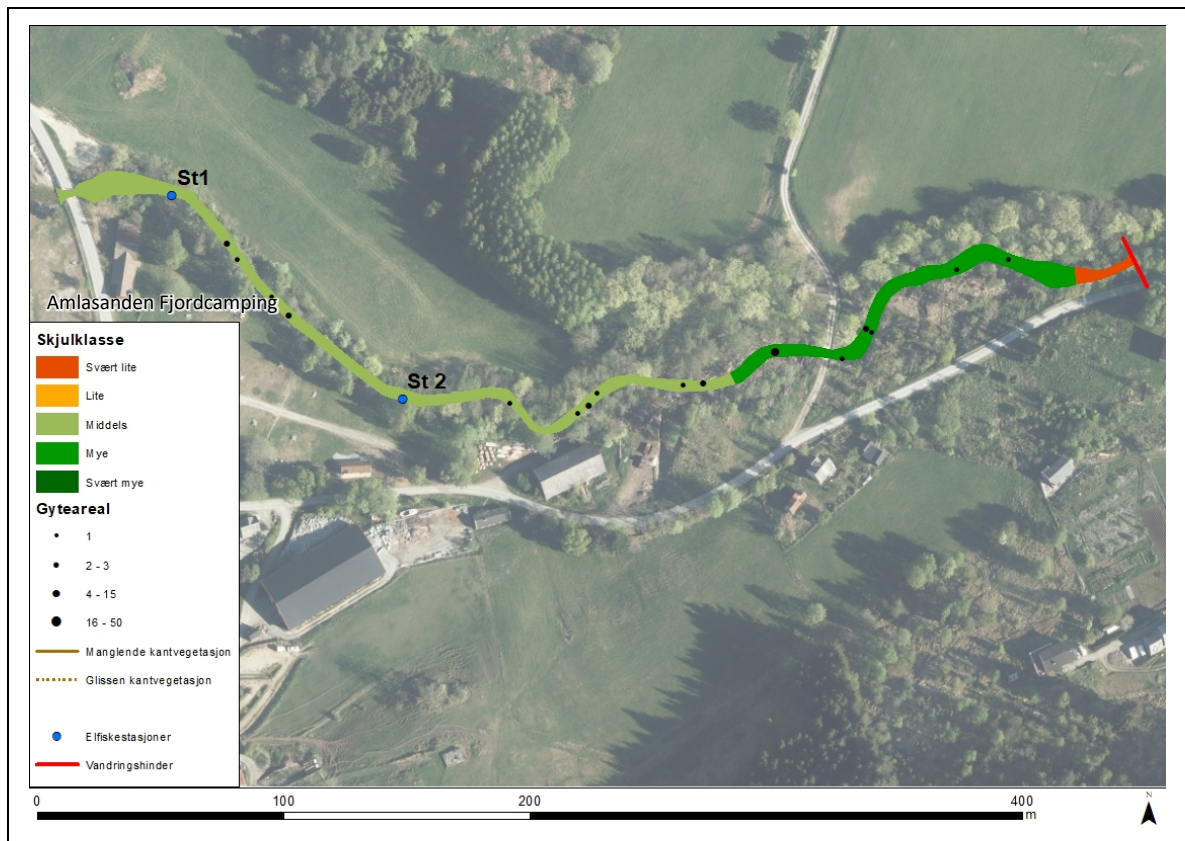
Vassdraget ble kartlagt den 18.08.2020. Kartlegging av fysisk habitat er vist i **Figur 18** og i **Figur 19**. Antatt vandringshinder i vassdraget er et naturlig fossefall. Vassdraget renner ned forbi Amlasanden Fjordcamping. Bekken er dominert av stryk med mye stein (43 %) og blokk (23 %) iblandet en god del grus (11 %). Det finnes også mye grunnfjell (19 %) i fossestrykene samt en liten andel sand (4 %). Det ble observert mange små potensielle gyteområder med svært god fordeling i bekken, men ingen større gyteområder. Det er middels til mye skjulmuligheter for ungfisk i vassdraget. Skjultilgangen er generelt god i områdene med stein/blokk, men snittet forringes av at det finnes mye grunnfjell innimellom. Kantvegetasjonen har god dekningsgrad og det finnes i tillegg underspylte banker og mye røtter/trær i vassdraget. Det finnes en løse erosjonssikring langs den sørlige elvebredden nede ved campingplassen.



Amlaelvi består for det meste av stryk med elvebunn av stein, blokk, grunnfjell og grus. Størsteparten av bekken er lite påvirket av menneskelige inngrep og fremstår svært naturlig.



Figur 18. Habitatkart med elveklasse, fysiske inngrep og gyteområder (oppgitt i m²) for kartlagt del av Amlaelvi, Sogndal kommune.



Figur 19. Habitatkart med vektet skjul, dekning av kantvegetasjon og gyteområder (oppgitt i m²) for kartlagt del av Amlaelvi, Sogndal kommune.



Det finnes få fysiske inngrep i Amlaelvi. Bredder er sikret ved broer og i svingene nede ved campingplassen.

Ungfiskundersøkelser

Elfiske ble gjennomført den 11.11.2020. Det ble fisket to stasjoner i bekken. Det ble fanget både årsyngel og eldre ungfisk av aure, men ingen laks.

Tabell 9. Tettheter av ensomrige (0+) og eldre (>0+) aure- og lakseunger på to undersøkte stasjoner i Amlaelvi høsten 2020.

Stasjon	Antall overfiske	m ²	Aure 0+ /100 m ²	Aure eldre /100 m ²	Laks 0+ /100 m ²	Laks eldre /100 m ²
St. 1	3	100	8	22	0	0
St. 2	1	100	10	32	0	0

Vurdering og tiltaksanalyse

Vassdraget som ungfisk- og gytehabitat

Skjulverdiene viser at tilgangen til hulrom i elvebunnen generelt er middels (gjennomsnittlig skjulverdi = 7.9). Omtrent 1,1 % av totalarealet består av potensielle gyteplasser, og gyteplassene har god fordeling over vassdraget. Siden det finnes mye skjul i elvebunnen på stedene det ikke er grunnfjell, substratet fremstår som naturlig, og det i tillegg finnes mye skjul i form av døde trær og røtter, er sannsynligvis hverken skjultilgang for ungfisk eller tilgang til gyteplasser for voksen fisk flaskehals for fiskeproduksjonen i vassdraget.

Kvalitetselement fisk: God.

Habitatkvalitet: Gode skjul- og gytemuligheter.

Bunndyrundersøkelser og vurdering

Det skulle ikke gjøres undersøkelser av bunndyr i denne bekken.

Økologisk tilstand

Basert på vurdering av fiskeproduksjonen og fysiske forhold, blir Amlaelvi vurdert til å ha god økologisk tilstand.

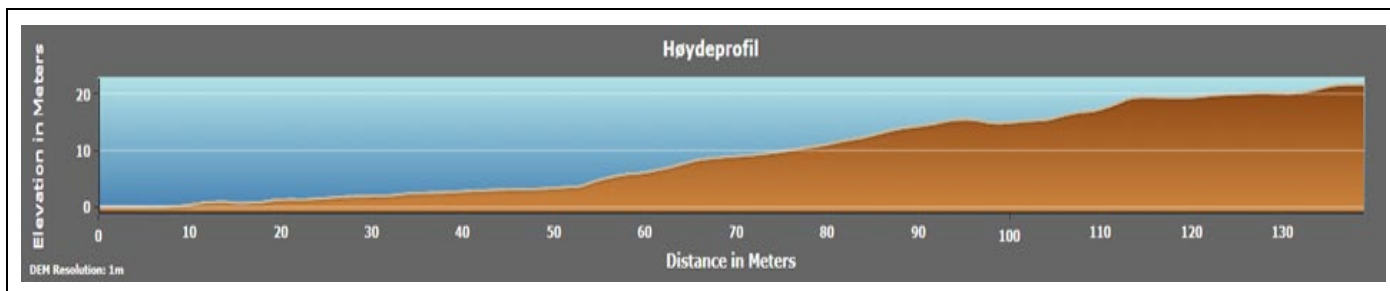
Aktuelle tiltak og kostnadsoverslag

Det anbefales ingen konkrete tiltak i Amlaelvi, utenom at man bør ivareta vassdraget og hindre fremtidige forbygninger og inngrep.

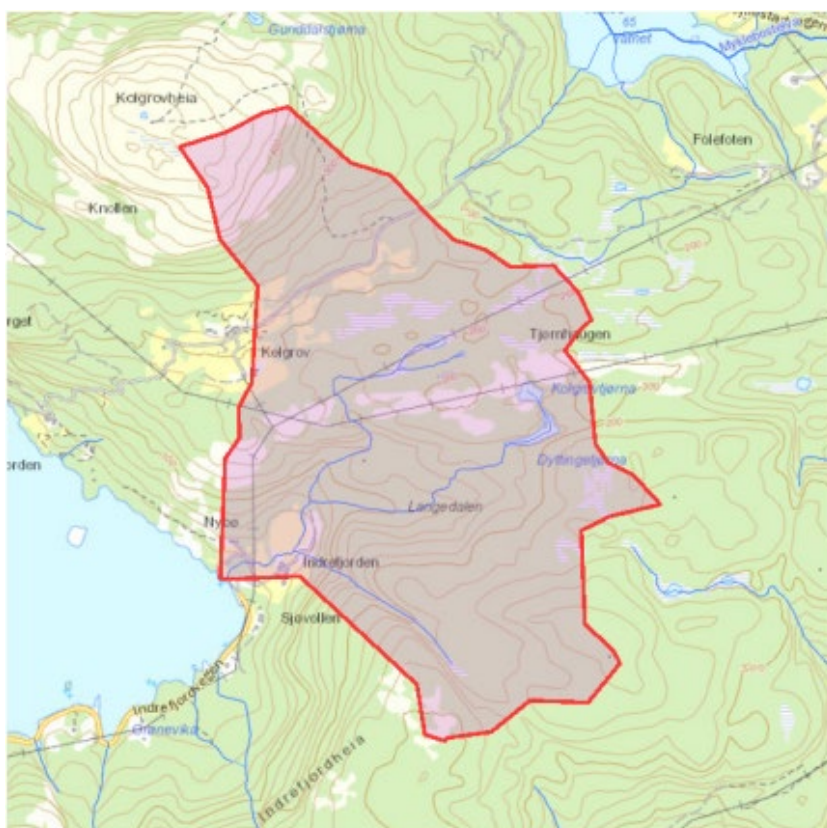
3.4 Elv ved Øyra (Hyllestad kommune)

Eksisterende informasjon om vassdraget

Elven ved Øyra er lokalisert i Hyllestad kommune og strekker seg 140 meter fra sjø til vandringshinder. Elven har bratt fallgradient, med gjennomsnittlig stigning på 6.7 % (**Figur 20**). Vassdraget har nedbørfelt på 2,8 km² og alminnelig lavvannføring er ikke kjent (**Figur 21**). Det finnes ingen fangststatistikk for elven og økologisk tilstand er i Vann-nett klassifisert som middels (<https://www.vann-nett.no/portal/#/waterbody/080-32-R>).



Figur 20. Høydeprofil over elv ved Øyra fra sjø og opp en strekning på ca. 140 meter (hoydedata.no).



Figur 21. Nedbørfelt for elv ved Øyra, Hyllestad kommune (Kilde: nevina.nve.no)

Habitatkartlegging

Vassdraget ble kartlagt 18.08.2020. Kartlegging av fysisk habitat er vist i **Figur 22** og i **Figur 23**. Vassdraget renner gjennom et landbruksområde og er dominert av kvitstryk (69 %) og stryk (29 %). Kulp utgjør 2 %. Substratet er dominert stein (60 %) og blokk (20 %) ispedd en god andel grus (15 %) mellom blokkene og steinene. Sand utgjør 5 %. Det ble ikke observert større gyteområder, men mange flekkvise gyteplasser. Det er svært lite skjulmuligheter for ungfisk i 69 % av arealet mens 31 % har middels skjul (snitt skjul = 4.9). Kantvegetasjonen var tett og frodig. Deler av elven er flomsikret med en elveforbygning i nedre del av bekkensom gir mye hulrom til ungfisk og det synes ikke som at forbygningene har innsnevret elva i betydelig grad.



Elv ved Øyra fremstår naturlig uten store fysiske inngrep. Det er mange flekkvise gytemuligheter og skjulmuligheten for ungfisk er middels. Bekken er relativt bratt og stri og har et temporært vandringshinder.



Figur 22. Habitatkart med elveklasse, fysiske inngrep og gyteområder (oppgitt i m²) for kartlagt del av elv ved Øyra, Hyllestad kommune.



Figur 23. Habitatkart med vektet skjul, dekning av kantvegetasjon og gyteområder (oppgitt i m²) for kartlagt del elv ved Øyra, Hyllestad kommune.



Vandringshinder er i et fossestryk.

Ungfiskundersøkelser

Elfiske ble gjennomført den 18.08.2020. Det ble fisket 2 stasjoner i bekken. Stasjon 2 var oppstrøms vandringshinder. Det ble ikke registrert laks. Tettheten av aureunger var god til svært god på den nederste stasjonen (**Tabell 10**).

Tabell 10. Tettheter av ensomrige (0+) og eldre (>0+) aureunger på to undersøkte stasjoner i elv ved Øyra høsten 2020.

Stasjon	Antall overfiske	m ²	Aure 0+ /100 m ²	Aure eldre /100 m ²	Laks 0+ /100 m ²	Laks eldre /100 m ²
St. 1	1	50	138	12	0	0
St. 2	1	50	0	0	0	0

Vurdering av bekken som ungfisk- og gytehabitat

Skjulverdiene viser at tilgangen til hulrom i elvebunnen er flere steder svært lav, men middels flere steder. Overhengende kantvegetasjon gir skjul. Tilgangen til flekkvise gyteplasser er god.

Kvalitetsselement fisk: God.

Habitatkvalitet: Moderat skjul- og gytemuligheter.

Bunndyrundersøkelser og vurdering

Det ble funnet totalt 128 individer fordelt på 21 taksa, og av disse tilhører 73 individer 11 EPT-taksa. Den svært forsuringfølsomme døgnfluen *B. rhodani* samt den middels forsuringfølsomme steinfluen *Isoperla grammatica* ble funnet på anadrom strekning i Elv ved Øyra. Alle arter som er funnet i Elv ved Øyra er definert som livskraftige i den gjeldende rødlisten for norske arter (Henriksen and Hilmo 2015).

Stasjonen som ble prøvetatt i Elv ved Øyra virker ikke å være forsuringsskadet da Forsuringsindeks 1 indikerer *svært god* tilstand og Forsuringsindeks 2 indikerer *god* tilstand (**Tabell 21**). Elven virker heller ikke å være påvirket av eutrofiering da ASPT-indeksen indikerer *god* tilstand (**Tabell 20**).

RAMI-indeks på stasjonen som ble prøvetatt i elven viser en verdi på 4.46. Dette resultatet tilsvarer *svært god* tilstand.

Samlet indikerer bunndyrene *god* økologisk tilstand i Elv ved Øyra (**Tabell 22**).

Økologisk tilstand

Elv ved Øyra blir vurdert til å ha en god økologisk tilstand. Vurderinger av fiskeproduksjonen og bunndyrsamfunnet indikerer god tilstand. De fysiske forholdene tilsier god til svært god tilstand selv om bekken er noe forbygd i utløpet (ingen påvirkningsgrad).

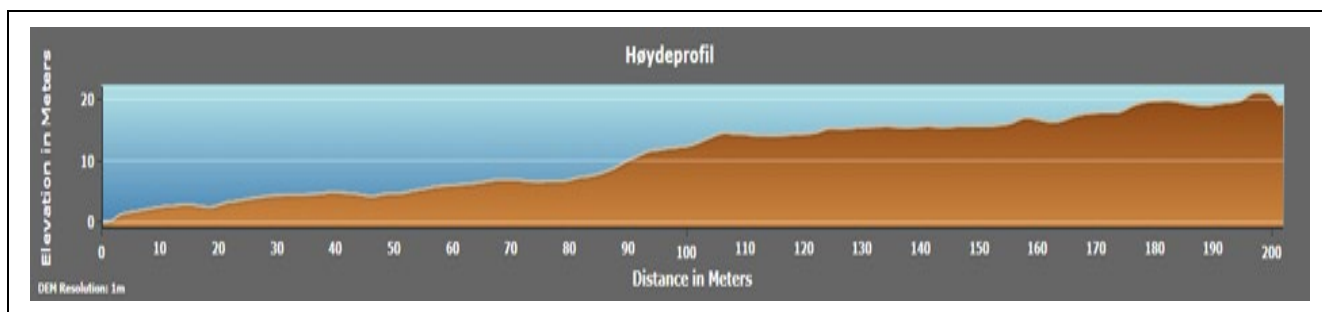
Aktuelle tiltak og kostnadsoverslag

Det anbefales ingen konkrete tiltak i Elv ved Øyra, utenom at man bør ivareta vassdraget og hindre fremtidige forbygninger og inngrep.

3.5 Inn- og utløpsbekk Øyjordsvatnet (Hyllestad kommune)

Eksisterende informasjon om vassdraget

Utløpsbekken fra Øyjordvatnet er 200 meter lang og renner ut i Lifjorden i Hyllestad kommune. Bekken er bratt og har gjennomsnittlig fallgradient på 9.6 % (**Figur 24**). Bekken har et nedbørfelt på 1.1 km² og alminnelig lavvannføring på 8.1 l/s (**Figur 25**). Det finnes ingen fangststatistikk for elven og økologisk tilstand er i Vann-nett klassifisert som middels (<https://www.vann-nett.no/portal/#/waterbody/067-97-R>). Innløpsbekken til Øyjordsvatnet ble kartlagt og et naturlig vandringshinder ble identifisert helt i munningen til Øyjordsvatnet. Høydeprofil, nedbørskart og lavvannindekser ble derfor ikke beregnet for innløpsbekken.



Figur 24. Høydeprofil over utløpsbekk Øyjordsvatnet fra sjø og opp en strekning på ca. 200 meter (hoydedata.no).

Lavvannindekser

Vassdragsnr.: 080.42
 Kommune.: Hyllestad
 Fylke.: Vestland
 Vassdrag.: KYSTFELT

Feltparametere

Areal (A)	1.1 km ²
Effektiv sjø (A _{SE})	5.27 %
Elveengde (E _L)	1.2 km
Elvegradient (E _G)	63.7 m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	60 m/km
Helning	13.8 °
Dreneringstetthet (D _T)	1.1 km ⁻¹
Feltlengde (F _L)	1.4 km

Arealklasse

Bre (A _{BRE})	0 %
Myr (A _{MYR})	1.0 %
Leire (A _{LEIRE})	0 %
Skog (A _{SKOG})	65.7 %
Sjø (A _{SJO})	5.7 %
Snaufjell (A _{SF})	0 %

Hypsografisk kurve

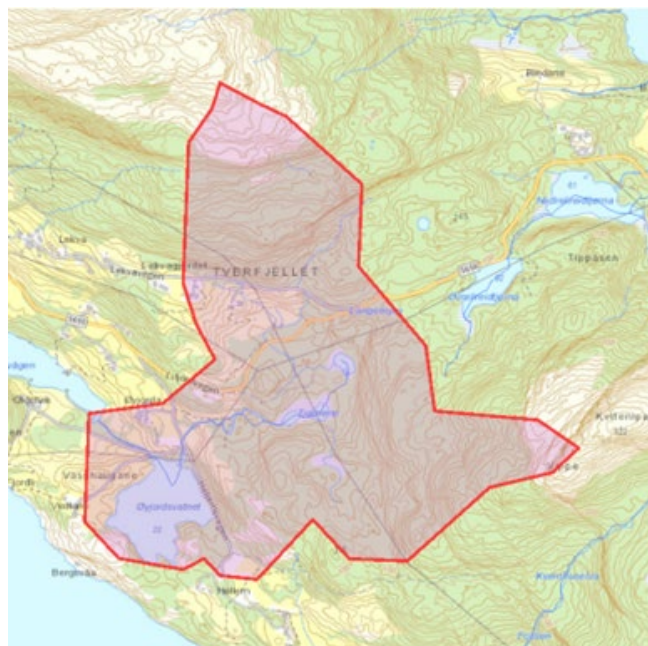
Høyde _{MIN}	1 m
Høyde _{MAX}	320 m

Lavvannsindekser

Alminnelig lavvannføring	7.4 l/s*km ²
5-persentil (år)	7.5 l/s*km ²
5-persentil sommer (1/5-30/9)	5.0 l/s*km ²
5-persentil vinter (1/10-30/4)	14.6 l/s*km ²
Base flow	31.06 l/s*km ²
Base flow index (BFI)	0.44 -

Klima- /hydrologiske parametere

Klimaregion	Vest -
Lavvannsperiode	Sommer -
Avrenning 1961-90 (Q _N)	70.6 l/s*km ²
Sommernedbør	783 mm
Vinternedbør	1369 mm
Årstemperatur	6.8 °C
Sommertemperatur	11.6 °C
Vintertemperatur	3.4 °C
Temperatur juli	13.2 °C
Temperatur august	13.3 °C



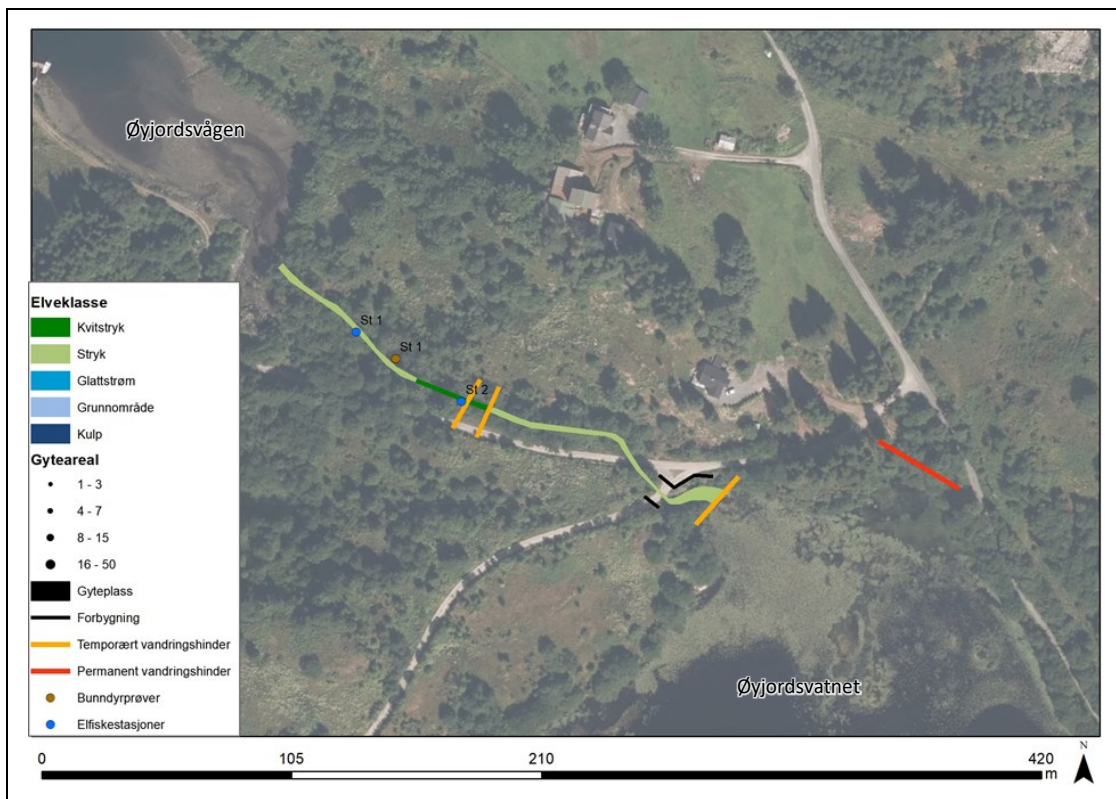
Figur 25. Nedbørfelt for utløpsbekk Øyjordsvatnet, Hyllestad kommune (Kilde: nevina.nve.no)

Habitatkartlegging

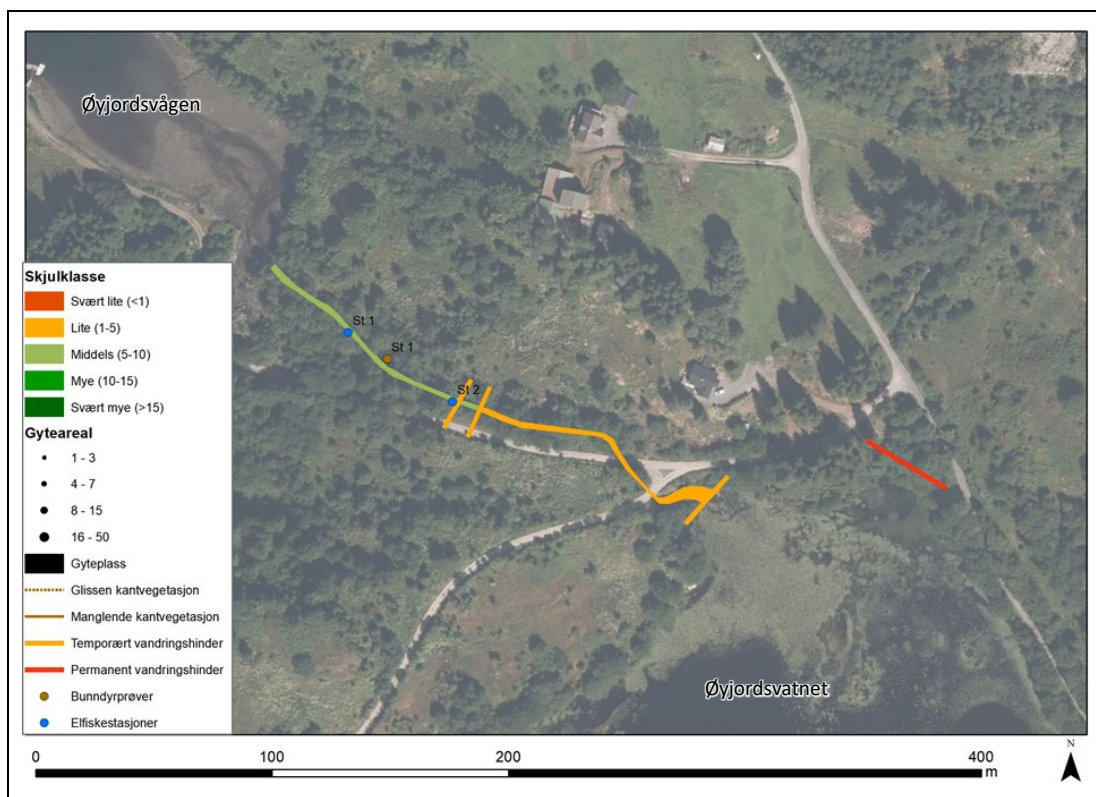
Vassdraget ble kartlagt 27.10.2018. Den fysiske kartleggingen er vist i **Figur 26** og i **Figur 27**. Vassdraget renner gjennom et skogområde og er dominert av stryk (88 %) og kvitstryk (12 %) med stein (42 %) og blokk (36 %) som dominerende substrat. I tillegg ble det registrert 11 % grus og litt fjell og sand. Det ble ikke observert større gyteområder, men flere små flekkvise gyteplasser. Det er lite skjulmuligheter for ungfisk i 56 % av arealet og middels i 44 % (snitt skjul = 4.6). Kantvegetasjon er tett og frodig. En liten del av bekken er bunnplastret i kulvert. Ut av vannet er det laget en dam som vanskeligjør vandring opp i vannet, men dette er temporært. En gammel demning med rester av en gammel bru er også temporært vandringshinder.



Utløpsbekk fra Øyjordsvatnet består for det meste av kulper og stryk og har mange store blokker og steiner i elvebunnen. Kantvegetasjonen er tett og frodig og det er vanskelig å bevege seg langsmed bekken.



Figur 26. Habitatkart med elveklasse, fysiske inngrep og gyteområder (oppgitt i m²) for kartlagt del av utløpsbekk Øyjordsvatnet, Hyllestad kommune.



Figur 27. Habitatkart med vektet skjul, dekning av kantvegetasjon og gyteområder (oppgitt i m²) for kartlagt del av utløpsbekk Øyjordsvatnet, Hyllestad kommune.



Dam ut av Øyjordsvatnet er temporært vandringshinder. Fisk kan svømme inn i vannet ved høy vannføring ut til høyre i bildet og videre opp i vannet.

Ungfiskundersøkelser

Elfiske ble gjennomført den 18.08.2020. Det ble fisket 2 stasjoner i bekken. Det ble ikke registrert laks. Tettheter av aureunger var god på den nederste stasjonen, mens det ikke ble fanget fisk på den øverste (**Tabell 11**).

Tabell 11. Tettheter av ensomrige (0+) og eldre (>0+) aureunger på 2 undersøkte stasjoner i utløpsbekk Øyjordsvatnet høsten 2020.

Stasjon	Antall overfiske	m ²	Aure 0+ /100 m ²	Aure eldre /100 m ²	Laks 0+ /100 m ²	Laks eldre /100 m ²
St. 1	1	50	20	36	0	0
St. 2	1	50	0	0	0	0

Vurdering av bekken som ungfisk- og gytehabitat

Det er moderat skjul for fisk i bekken, men kantvegetasjonen var tett og frodig. Ingen gyteområder ble lokalisert, men en del flekkvise gyteplasser. Tilgang til innsjøen er positivt. Tettheten av ungfisk tilsier god tetthet på nederste stasjon, men svært dårlig på øverste.

Kvalitetselement fisk: Moderat.

Habitatkvalitet: Moderate skjulmuligheter og dårlige gytemuligheter.

Bunndyrundersøkelser og vurdering

Bunndyrprøven som ble innhentet på anadrom strekningen i utløpsbekken til Øyjordsvatnet inneholdt til sammen 305 individer fordelt på 24 taksa, hvor 143 individer tilhørte 13 EPT-taksa. De to svært forsuringsfølsomme døgnfluene *B. rhodani* og *Nigrobeatia niger* ble funnet i bekken. Alle arter som er funnet i utløpsbekken til Øyjordsvatnet er definert som livskraftige i den gjeldende rødlisten for norske arter (Henriksen and Hilmo 2015).

Ettersom det er funnet svært forsuringsfølsomme arter i utløpsbekken til Øyjordsvatnet så indikerer Forsuringsindeks 1 at bekken ikke er påvirket av forsurening og indeksverdien er satt til *svært god*. Forsuringsindeks 2 derimot indikerer at bekken er middels påvirket av forsurening (**Tabell 21**). ASPT-indeksen indikerer at elven er middels påvirket av eutrofiering (**Tabell 20**).

RAMI-indeks på den undersøkte stasjonen i utløpsbekken til Øyjordsvatnet viser en verdi på 4.55. Dette tilsvarer *svært god* tilstand.

Samlet indikerer bunndyrene *moderat økologisk tilstand* i utløpsbekk ved Øyjordsvatnet (**Tabell 22**).

Økologisk tilstand

Utløpsbekk Øyjordsvatnet blir vurdert til å ha en moderat økologisk tilstand. De varierende tetthetene av fisk og tilstanden til bunndyrsamfunnet indikerer en moderat tilstand. Det ble registrert en del fysiske inngrep som påvirker vandringsmulighetene for fisk, og demninger har en stor påvirkningsgrad.

Aktuelle tiltak og kostnadsoverslag

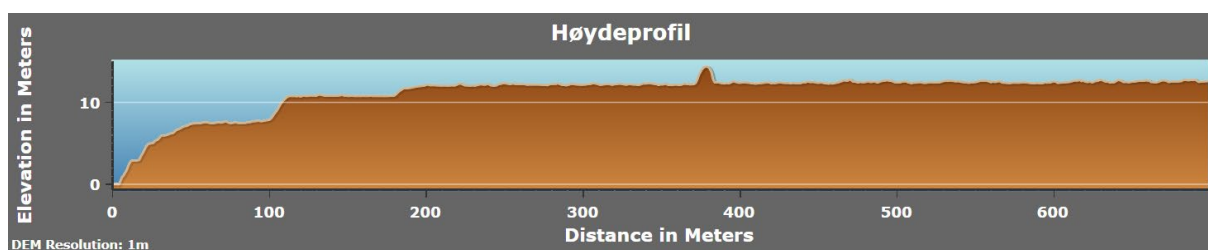
Tiltaket som bør stå øverst på prioriteringslisten, er å vurdere å løse opp gammel demning med en steinbru midt i bekken. I tillegg bør det gjøres en vurdering av nytten av å demme opp vannet og eventuelt se på muligheten for å åpne opp denne dammen.

Kostnadsoverslag ca. 20 000.-

3.6 Valen med inn- og utløpsbekker (Solund kommune)

Eksisterende informasjon om vassdraget

Valen er en liten brakkvannspoll helt nord i Solund kommune. Pollen har én innløpsbekk av betydning, og denne renner inn fra øst (**Figur 28**). Innløpsbekken starter med et bratt parti, men har deretter for det meste svært slak helning, som gir en gjennomsnittlig fallgradient på 1,8 % på kartlagt strekning på 700 m (**Figur 29**). Bekken har ikke noe permanent vandringshinder, og oppstrøms kartlagt område deler den seg i flere svært små bekker. Nedbørfeltet til innløpsbekken er på 3 km² basert på kartestimat, men alminnelig lavvannføring var ikke mulig å beregne ut fra NVE sine nettsider. Det finnes ingen eksisterende fangstinformasjon fra vassdraget og økologisk tilstand er ikke kjent.



Figur 28. Høydeprofil for innløpsbekken til brakkvannspollen Valen. Kartleggingen ble avsluttet etter 700 m, da bekken derfra delte seg i flere svært små bekker. Merk at forhøyningen ved ca. 380 m skyldes kulvert under vei, mens bekken i realiteten er helt flat (hoydedata.no).



Figur 29. Nedbørfelt for innløpsbekken til brakkvannspollen Valen (nevina.nve.no).

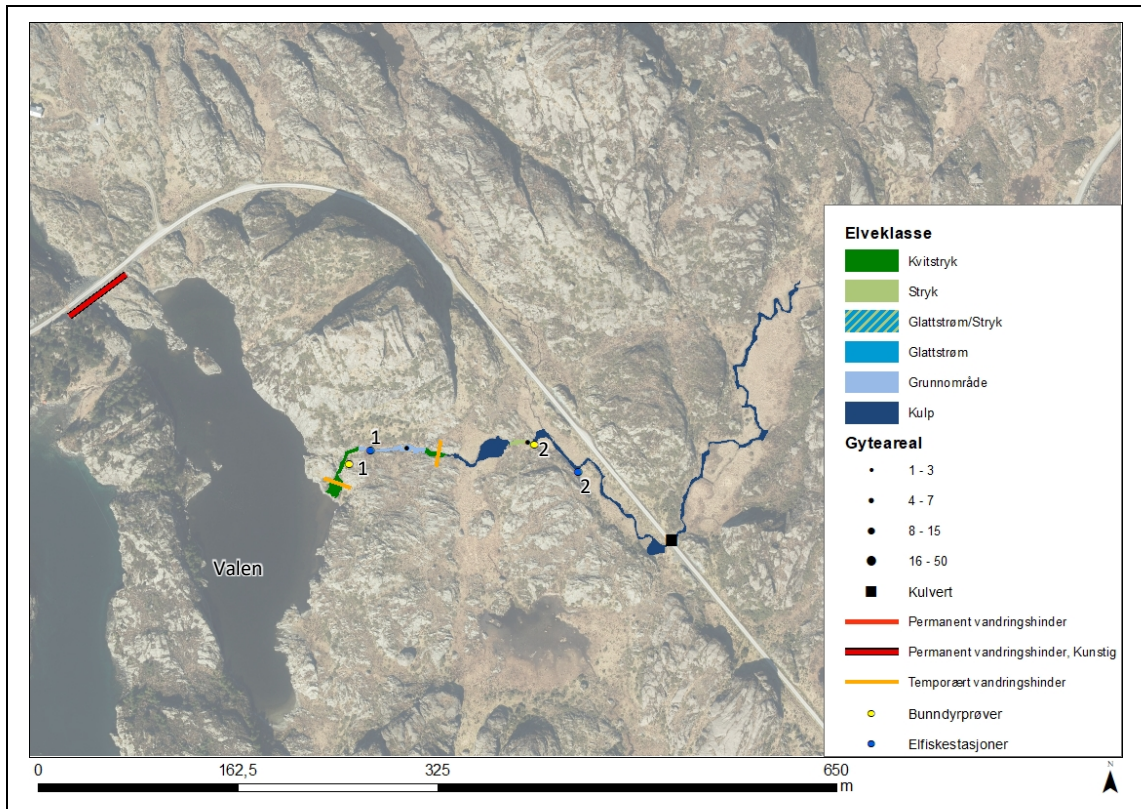
Habitatkartlegging

Inn- og utløpsbekken til Valen ble kartlagt 19. august 2020. Fysiske forhold er vist i **Figur 30** og i **Figur 31**. Vassdraget renner gjennom et åpent kystlandskap med snaufjell og myr. På digitale kart er utløpet av pollen tegnet inn i vest, men i realiteten har pollen kun kontakt med havet gjennom veifyllingen i nord, bortsett fra kanskje ved stormflo. Det er imidlertid ikke laget kulvert i veifyllingen, som dermed høyst sannsynlig hindrer sjøaure fra å vandre inn og ut av vassdraget. Historiske flyfoto (<https://norgebilder.no>) viser at dette utløpet var åpent før veien ble bygget. Bortsett fra dette ble det ikke registrert fysiske inngrep i vassdraget.

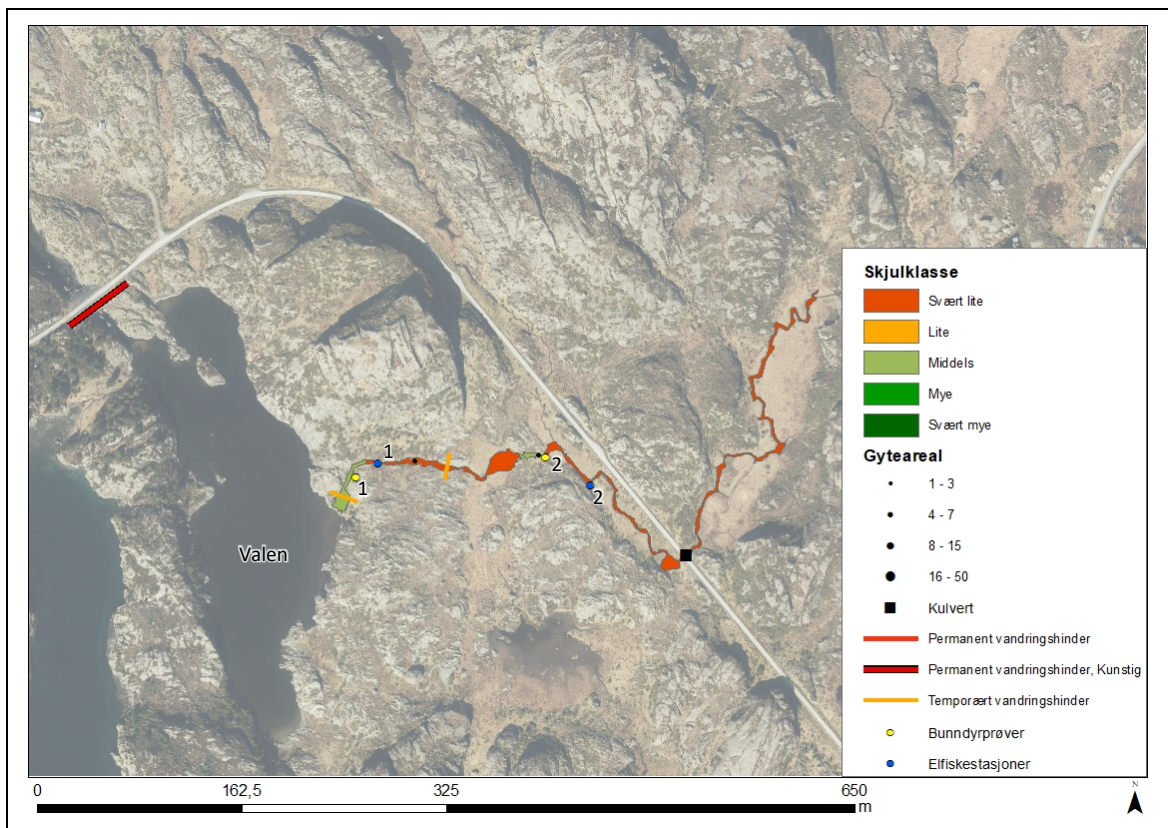
Nederst i innløpsbekken er det et bratt parti hvor sjøaure vil trenge høy vannføring for å vandre opp, og det samme gjelder et kortere strykparti ca. 100 m lenger opp. Bekken renner i hovedsak gjennom myr og domineres av rolige kulp-områder, som utgjør 75 % av arealet. Resten av arealet utgjøres av kvitstryk (15 %), stryk (2 %) og grunnområder (8 %). Elvebunnen består av hele 76 % mudder, noe som skyldes at dette er dominerende substrattypen i de lange kulp-partiene. Resten av elvebunnen består av fjell (9 %), blokk (9 %), stein (3 %), grus (2 %) og sand (1 %). Det ble registrert to relativt små gyteområder, som til sammen utgjorde kun 0,1 % av bekkens areal. Det kan ikke utelukkes at det er noen små områder med gytegrus oppstrøms kartlagt strekning, men det er usikkert om sjøaure vil gyte i disse små sidebekkene. I kulp-partiene er det svært lite skjul for ungfisk i substratet, og gjennomsnittlig skjulverdi for hele bekken er derfor så lav som 1,2 (tilsvarer «lite skjul»). Vannplanter og overhengende banker gir likevel gode skjulmuligheter i store deler av bekken.



Venstre: Veifyllingen som sperrer kanalen som forbinder Valen med havet. Høyre: Store deler av innløpsbekken til Valen er sakteflytende kulp med tett vannvegetasjon. Et av de få strykene er synlig bakerst i bildet.



Figur 30. Habitatkart med elveklasse, vandringshindre, fysiske inngrep, gyteområder (oppgitt i m²) og stasjoner for elfiske og bunndyrprøver i kartlagt del av innløpsbekken til Valen i Solund kommune.



Figur 31. Habitatkart med gyteområder (oppgitt i m²), vektet skjul for ungfish i kartlagt del av innløpsbekken til Valen i Solund kommune.

Ungfiskundersøkelser

Elfiske ble gjennomført 19. august 2020. Det ble fisket to stasjoner. Tettheten av aure var svært god på stasjon 1 og middels på stasjon 2 (**Tabell 12**). Reell tetthet på stasjon 2 var sannsynligvis en del høyere, siden vannplantene her gjorde det svært vanskelig å fange fisken, men mangel på årsyngel var sannsynligvis reell siden det ikke er gytemuligheter i nærheten av stasjonen.

Det ble ikke registrert laks, men det ble registrert 14 ål på stasjon 1.

Tabell 12. Tettheter av ensomrige (0+) og eldre aureunger på de undersøkte stasjonene i innløpsbekken til Valen 19. august 2020.

Stasjon	Antall overfiske	m ²	Aure 0+ /100 m ²	Aure eldre /100 m ²	Laks 0+ /100 m ²	Laks eldre /100 m ²
St. 1	1	58	31	19	0	0
St. 2	1	42	0 (42 m ²)	15 (42 m ²)	0	0

Vurdering av bekken som ungfisk- og gytehabitat

Det er generelt lite hulrom i elvebunnen, men likevel bra med skjul i vannplanter i store deler av bekken. Det er svært lite gytehabitat, og dette ble kun registrert i nedre del av bekken. Tettheten av aure tyder på god produksjon i nedre del av bekken, men mangel på årsyngel på øverste stasjon tyder på at fiskeproduksjonen i hovedsak foregår i nedre del. Siden utløpsbekken fra Valen er avsperrert, har aurebestanden i dag kun tilgang til innløpsbekken og selve Valen som beiteområde.

Kvalitetselement fisk: God

Habitatkvalitet: Dårlige gytemuligheter og middels skjulmuligheter.

Bunndyrundersøkelser og vurdering

Det ble prøvetatt to stasjoner i Valen, begge i innløpsbekken. Ved stasjon 1 ble det funnet totalt 190 individer fordelt på 17 taksa, og 67 individer tilhørte 6 EPT-taksa. På stasjon 2 ble det funnet 300 individer fordelt på 16 taksa, hvor 41 individer tilhørte 5 EPT-taksa. Ved begge stasjonene er antallet individer av indikatortaksa noe lavt. Dette gjør at det er knyttet noe usikkerhet til indeksberegningene, da det bør være minst 75, og ikke færre enn 50, for at prøvene skal kunne brukes. De forsuringfølsomme døgnfluene *B. rhodani* og *Caenis horari* ble funnet ved begge stasjonene, samt den svært forsuringfølsomme sneglen *Radix balthica*. Alle arter som er funnet i Valen er definert som livskraftige i den gjeldende rødlisten for norske arter (Henriksen and Hilmo 2015).

Valen virker ikke å være påvirket av forsuring da begge forsuringindeksene indikerer *svært god* tilstand (**Tabell 21**). ASPT-indeksen indikerer at begge stasjonene er påvirket av relativt høy organisk belastning, og for begge ligger indeksen noe i grenseland mellom middels og

dårlig tilstand. Samlet indikerer ASPT-indeksen *dårlig* tilstand med hensyn til organisk belastning (**Tabell 20**).

RAMI-indeks på stasjon 1 og stasjon 2 viser verdier på hhv. 5.35 og 5.58. Dette gir en gjennomsnittlig verdi på 5.46 og tilsvarer *svært god* tilstand.

Samlet indikerer bunndyrene *dårlig* økologisk tilstand i Valen (**Tabell 22**). Resultatene ligger i grenseland mellom *middels* og *dårlig* tilstand, og det anbefales å ta flere prøver over flere år for å kunne konkludere med sikkerhet.

Økologisk tilstand

Innløpsbekken til Valen er vurdert å ha *dårlig* økologisk tilstand. Vurderingen av bunndyrsamfunnet indikerer *dårlig* tilstand med hensyn til organisk belastning, men nedbørfeltet er *svært* lite påvirket av menneskelige inngrep, og dette er derfor sannsynligvis en naturlig situasjon. Også fiskeproduksjonen er vurdert å tilsvare *dårlig* tilstand, fordi sjøaure ikke lenger har tilgang til vassdraget. Veifyllingen har stor påvirkningsgrad på økologisk tilstand.

Aktuelle tiltak og kostnadsoverslag

For å restaurere Valen med innløpsbekk som et sjøaurevassdrag, må forbindelsen mellom Valen og havet gjenåpnes. Dette kan gjøres ved å legge en kulvert (for eksempel et rør) gjennom veifyllingen i nord, der vannet i dag siver gjennom fyllingen. Det er vanskelig å estimere denne kostnaden. Det er vurdert til å være dyrt og det må utarbeides en arbeidsplan for dette. Et mulig alternativ er å grave ut en 50 m lang kanal mellom Valen og sjøen i vest, der terrenget ligger mindre enn en halvmeter over havnivå. Dette vil imidlertid innebære inngrep i et tilsynelatende urørt naturområde, og utbedring av veifyllingen i nord er å foretrekke. Dersom det likevel vurderes å grave ut en kanal til sjøen i vest, bør det det gjøres en kartlegging og vurdering av om dette kan medføre negative konsekvenser for eventuelle verdifulle naturtyper eller truede arter.

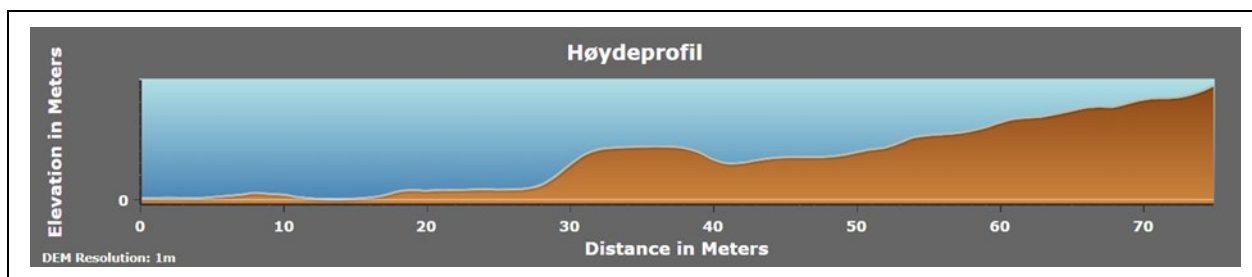


Det er nesten kontakt mellom havet og brakkvannspollen Valen i vest, og her vil det være mulig å grave og sprengte ut en kanal for å åpne for sjøaure.

3.7 Bekk ved Lauvvika (Solund kommune)

Eksisterende informasjon om vassdraget

Vassdraget renner ut i sjøen ved Lauvvika og har en anadrom strekning på ca. 100 meter. Bekken er bratt med gjennomsnittlig fallgradient på 12.3 % (**Figur 32**). Nedbørfeltet er 0.6 km² og dominert av snaufjell (**Figur 33**). Bekken har alminnelig lavvannsføring på 1.6 l/s og renner ut fra Svartevatnet i fjellet ovenfor Lauvvika. Det finnes ingen tilgjengelig fangstatistikk for vassdraget og økologisk tilstand er i vann-nett kategorisert som middels (<https://www.vann-nett.no/portal>).



Figur 32. Høydeprofil for bekken ved Lauvvika fra sjø til vandringshinder er ca. 75 meter. Høyden mellom 30 og 40 meter skyldes kulvert under vei (hoydedata.no).

Lavvannindekser

Vassdragsnr.: 081.8
 Kommune.: Solund
 Fylke.: Vestland
 Vassdrag.: KYSTFELT

Feltparametere

Areal (A)	0.6 km ²
Effektiv sjø (A _{SE})	0.08 %
Elveengde (E _L)	1.6 km
Elvegradient (E _G)	157.4 m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	185.0 m/km
Helning	20.5 °
Dreneringstetthet (D _T)	2.5 km ⁻¹
Feltlengde (F _L)	1.4 km

Arealklasse

Bre (A _{BRE})	0 %
Myr (A _{MYR})	0 %
Leire (A _{LEIRE})	0 %
Skog (A _{SKOG})	4.6 %
Sjø (A _{SJO})	1.6 %
Snaufjell (A _{SF})	59.8 %

Hypsografisk kurve

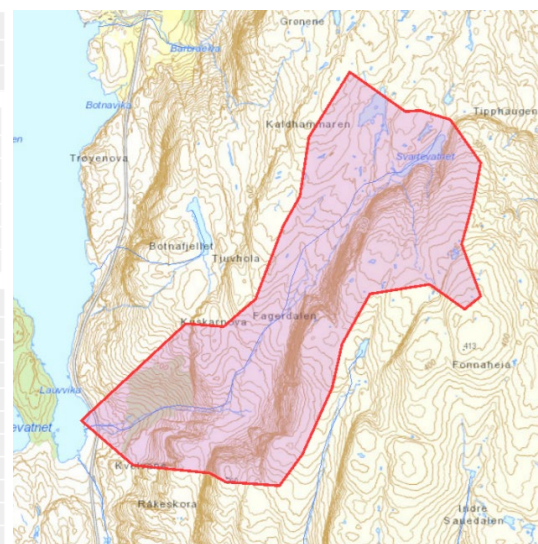
Høyde _{MIN}	1 m
Høyde _{MAX}	403 m

Lavvannsindeks

Alminnelig lavvannføring	2.6 l/s*km ²
5-persentil (år)	2.6 l/s*km ²
5-persentil sommer (1/5-30/9)	0.9 l/s*km ²
5-persentil vinter (1/10-30/4)	2.3 l/s*km ²
Base flow	32.10 l/s*km ²
Base flow index (BFI)	0.46 -

Klima- /hydrologiske parametere

Klimaregion	Vest -
Lavvannperiode	Vinter -
Avrenning 1961-90 (Q _N)	69.8 l/s*km ²
Sommernedbør	695 mm
Vinternedbør	1270 mm
Årstemperatur	6.0 °C
Sommertemperatur	10.0 °C
Vintertemperatur	3.0 °C
Temperatur juli	11.5 °C
Temperatur august	11.9 °C



Figur 33. Nedbørfelt for bekken ved Lauvvika, Solund kommune (Kilde: nevina.nve.no)

Habitatkartlegging

Vassdraget ble kartlagt 18. august 2020. Fysiske forhold er vist i **Figur 34** og **Figur 35**. Vassdraget renner gjennom åpent kystområde dominert av snaufjell og krattvegetasjon. Nedstrøms bilveien er det grunnområde, som til sammen utgjør 39 % av bekkens areal. Oppstrøms bilveien er bekken bratt og består av kvitstryk (61 %). Et sideløp til bekken

oppstrøms veien var tørrlagt under kartleggingen (se **Figur 34**). Mellom sjøen og bilveien renner bekken rolig og dette er det mest aktuelle habitatet for bruk av anadrom laksefisk. Under veien ligger bekken i rør, og sjøauren vil ha problemer med å hoppe inn i dette røret fordi det ikke er tilstrekkelig kulp å ta sats fra på nedsiden. Selve røret har slak helning og gode vandringssegenskaper. Ovenfor veien er bekken bratt, og vandringsmulighetene er begrenset. Bratte stryk ovenfor små kulper utgjør flere temporære vandringshindre som kun er mulig å passere under høy vannføring, og 25 meter oppstrøms dette ligger et permanent vandringshinder (**Figur 34**). Elvebunnen består av 46 % grus, hovedsakelig lokalisert i område nedenfor veien. Ovenfor veien er bekken dominert av stein og blokk, noe som henholdsvis utgjør 30 og 24 % av elvebunnen. Det ble registrert et gyteområde på 20 m² nedstrøms røret, noe som utgjør ca. 9 % av bekkens areal. I øvre del av bekken er det også mindre områder egnet til gytesubstrat (<1 m²), men det er tvilsomt at fisken benytter disse områdene. I grunnområdet er det velegnet gytehabitat, men lite skjul for ungfisken (snitt skjulindeks = 2.66) (**Figur 35**). Allikevel er det gode elvebanker med tett kratt rundt bekken som lener seg over bekken, noe som utgjør potensielle skjulområder for ungfisk. I kvitstryk-habitatet er det middels skjulforhold (snitt skjulindeks = 5.66). Bortsett fra kulverten under bilveien ble det ikke registrert nevneverdige inngrep i eller langs bekken.



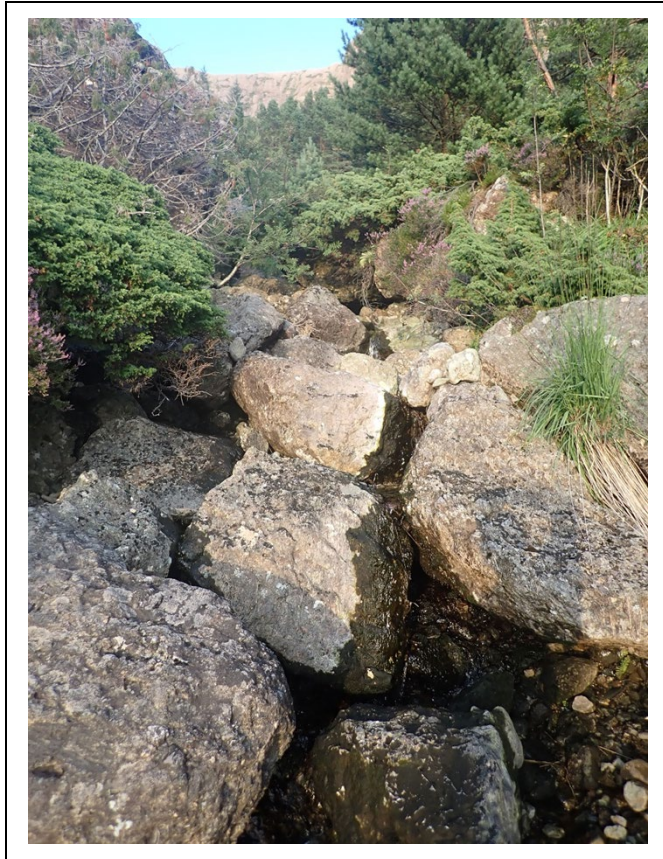
Nedre del av bekken fra Lauvvika har gode gyteområder og overhengende skjul (t.v). Rett nedstrøms røret under veien renner bekken rett på blokk i tillegg til høyt sprang for oppvandring, og det er tvilsomt om sjøaure klarer å vandre opp i røret (t.h). Vannspeilet vil trolig ikke heves tilstrekkelig for oppvandring med mindre vannstanden er svært høy.



Figur 34. Habitatkart med elveklasse, vandringshindre, fysiske inngrep, tørrlagte områder og gyteområder (oppgitt i m²) for kartlagt del av bekken fra Lauvvika.



Figur 35. Habitatkart med gyteområder (oppgitt i m²) og vektet skjul for ungfisk i kartlagt del av bekken fra Lauvvika.



Disse store blokkene utgjør permanent vandringshinder i bekken fra Lauvvika.



Øvre del av bekken består av små kulper med bratte strykområder. Det store grunnsubstratet kombinert med svært lav alminnelig lavvannføring gjør dette området krevende for oppvandrede sjøaure.

Ungfiskundersøkelser

Elfiske ble gjennomført 18. august 2020. Det ble fisket to stasjoner. Tettheten av aure var svært god på den nederste stasjonen og fraværende på den øverste (**Tabell 13**).

Det ble ikke registrert laks, men det ble registrert henholdsvis tre og én ål på stasjon 1 og 2. Dette viser at ål klarer å vandre opp det bratte partiet nederst og forbi eller gjennom kulverten under bilveien.

Tabell 13. Tettheter av ensomrige (0+) og eldre aureunger på de undersøkte stasjonene i bekken fra Lauvvika 18. august 2020.

Stasjon	Antall overfiske	Areal (m ²)	Aure 0+ /100 m ²	Aure eldre /100 m ²	Laks 0+ /100 m ²	Laks eldre /100 m ²
St. 1	1	32	14 (32 m ²)	13 (32 m ²)	0	0
St. 2	1	25	0	0	0	0

Vurdering av bekken som ungfisk- og gytehabitat

Tilgangen til hulrom i elvebunnen er i nedre del liten, og øvre del middels. Allikevel er det god tilgang på skjul i elvebanker i nedre del. Gytearealet i bekken utgjør ca. 9 % av elvebunnen, og så og si alt ligger nedstrøms veien. Dette gjør at bekken havner i kategori «mye gytehabitat». Tettheten av aure tyder på at det er god fiskeproduksjon nedstrøms bilveien, og ingen produksjon i det bratte partiet øverst. Vanskelige oppvandringsforhold er den åpenbare flaskehalsen for produksjon av sjøaure.

Kvalitetsэлемент fisk: Moderat

Habitatkvalitet: Dårlige skjulmuligheter og gode gytemuligheter.

Bunndyrundersøkelser og vurdering

I bekken ved Lauvvika ble det tatt én bunndyrprøve. I denne ble det funnet totalt 150 individer fordelt på 14 taksa, hvor 43 individer tilhørte 9 EPT-taksa. Individtallet for indikatortaksa er noe lavt og det er knyttet usikkerhet til indeksberegningene her. Den forsuringfølsomme døgnfluen *B. rhodani* ble funnet ved stasjonen. Alle arter som er funnet i bekk ved Lauvvika er definert som livskraftige i den gjeldende rødlisten for norske arter (Henriksen and Hilmo 2015).

Forsuringsindeks 1 indikerer *svært god* tilstand, mens Forsuringsindeks 2 indikerer *god* tilstand. Bekken virker derfor ikke å være påvirket av forsuring (**Tabell 21**). Bekken virker å være påvirket av eutrofiering ettersom ASPT-indeksen indikerer *moderat tilstand* (**Tabell 20**), men det er så godt som ingen menneskelig påvirkning i nedbørfeltet, og eutrofieringssituasjonen må derfor være naturlig.

RAMI-indeks på stasjon 1 og stasjon 2 viser verdier på hhv. 4.79 og 4.12. Dette gir en gjennomsnittlig verdi på 4.46 og tilsvarer *svært god* tilstand.

Samlet indikerer bunndyrene *moderat økologisk tilstand* i bekk ved Lauvvika (**Tabell 22**).

Økologisk tilstand

Bekken fra Lauvvika blir vurdert å ha moderat økologisk tilstand. Vurderingen av bunndyrsamfunnet indikerer moderat tilstand, og fiskeproduksjonen er skjønnsmessig vurdert å tilsvare moderat tilstand. Redusert anadromt areal på grunn av bekkelukking støtter denne vurderingen og har stor påvirkningsgrad.

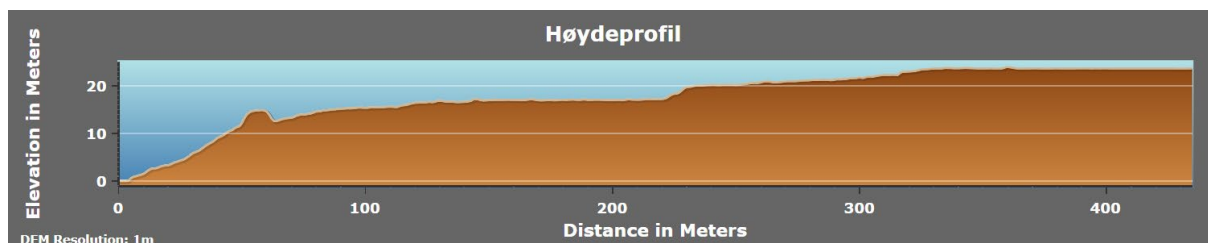
Aktuelle tiltak og kostnadsoverslag

Bortsett fra veikulverten er det ingen inngrep i bekken, og det er tilstrekkelig skjul og gyteareal. Det eneste aktuelle tiltaket for å øke produksjonen av sjøaure i bekken, vil være å bedre oppvandringsforholdene mellom bilveien og øvre del. Da må man heve vannspeilet i kulpen nedstrøms kulverten, samt fjerne blokkene som vannstrålen treffer. Dersom dette gjøres, må man sørge for at man ikke samtidig ødelegger det gode gyteområdet like nedstrøms kulpen. Tiltaket vil koste rundt 20.000 kr, og kan utføres ved hjelp av gravemaskin/kranbil som kan stå på bilveien og flytte steinblokker med klype. Da vandringsforholdene er svært krevende i hele bekkens øvre del og det ikke er store gytearealer der, bør tiltaket prioriteres lavt sammenlignet med tiltak som foreslås for andre vassdrag i denne undersøkelsen.

3.8 Bekk mellom Råkevatnet og Råkevika (Solund kommune)

Eksisterende informasjon om vassdraget

Dette vassdraget er i overkant av 400 meter fra sjø til naturlig vandringshinder nedstrøms Råkevatnet. Bekken er meget bratt de første 50 meterne, med en fallgradient på 25 % (**figur 36**). Deretter blir bekken slakere (3.5 %) fram til vandringshinderet, som ligger like oppstrøms et tjern. Vassdraget har et lite nedbørfelt på 2.2 km² og en alminnelig lavvannføring på 7,7 l/s (**figur 37**). Store deler av nedbørfeltet er snaufjell. Det finnes ingen tilgjengelig fangststatistikk for vassdraget. I Vann-nett er økologisk tilstand i denne bekken kategorisert som god (<https://www.vann-nett.no>).



Figur 36. Høydeprofil for bekk mellom Råkevatnet og Råkevika fra sjø og opp en strekning på ca. 400 meter. Forhøyningen ved ca. 50 meter skyldes kulvert, og bekken ligger i realiteten 2 meter lavere ved denne lokasjonen (hoydedata.no).

Lavvannindekser

Vassdragsnr.: 081.8
 Kommune.: Solund
 Fylke.: Vestland
 Vassdrag.: KYSTFELT

Feltparametere

Areal (A)	2.2 km ²
Effektiv sjø (A _{SE})	4.93 %
Elvleengde (E _L)	1.8 km
Elvegradient (E _G)	145.5 m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	168 m/km
Helning	22.6 °
Dreneringstetthet (D _T)	0.8 km ⁻¹
Feltlengde (F _L)	2.1 km

Arealklasse

Bre (A _{BRE})	0 %
Myr (A _{MVR})	0 %
Leire (A _{LEIRE})	0 %
Skog (A _{SKOG})	0.4 %
Sjø (A _{SJO})	6.6 %
Snaufjell (A _{SF})	42.9 %

Hypsografisk kurve

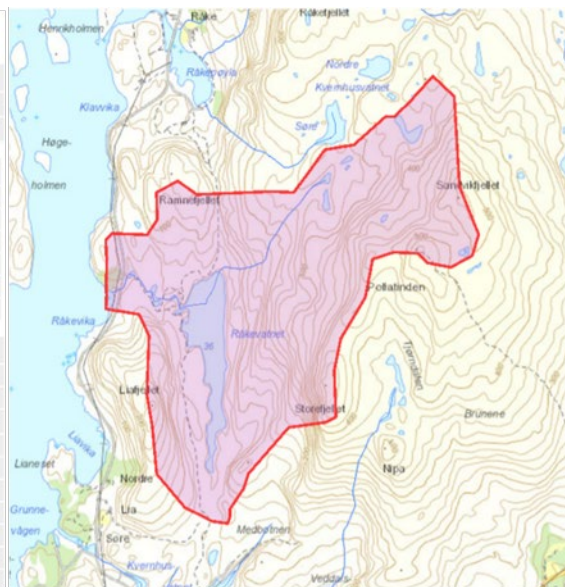
Høyde _{MIN}	1 m
Høyde _{MAX}	540 m

Lavvannindekser

Alminnelig lavvannføring	3.5 l/s*km ²
5-persentil (år)	3.5 l/s*km ²
5-persentil sommer (1/5-30/9)	1.9 l/s*km ²
5-persentil vinter (1/10-30/4)	3.2 l/s*km ²
Base flow	33.41 l/s*km ²
Base flow index (BFI)	0.53 -

Klima- /hydrologiske parametere

Klimaregion	Vest -
Lavvannsperiode	Vinter -
Avrenning 1961-90 (Q _N)	63.0 l/s*km ²
Sommeredør	688 mm
Vinteredør	1297 mm
Årstemperatur	5.4 °C
Sommertemperatur	9.3 °C
Vintertemperatur	2.6 °C
Temperatur juli	10.8 °C
Temperatur august	11.3 °C



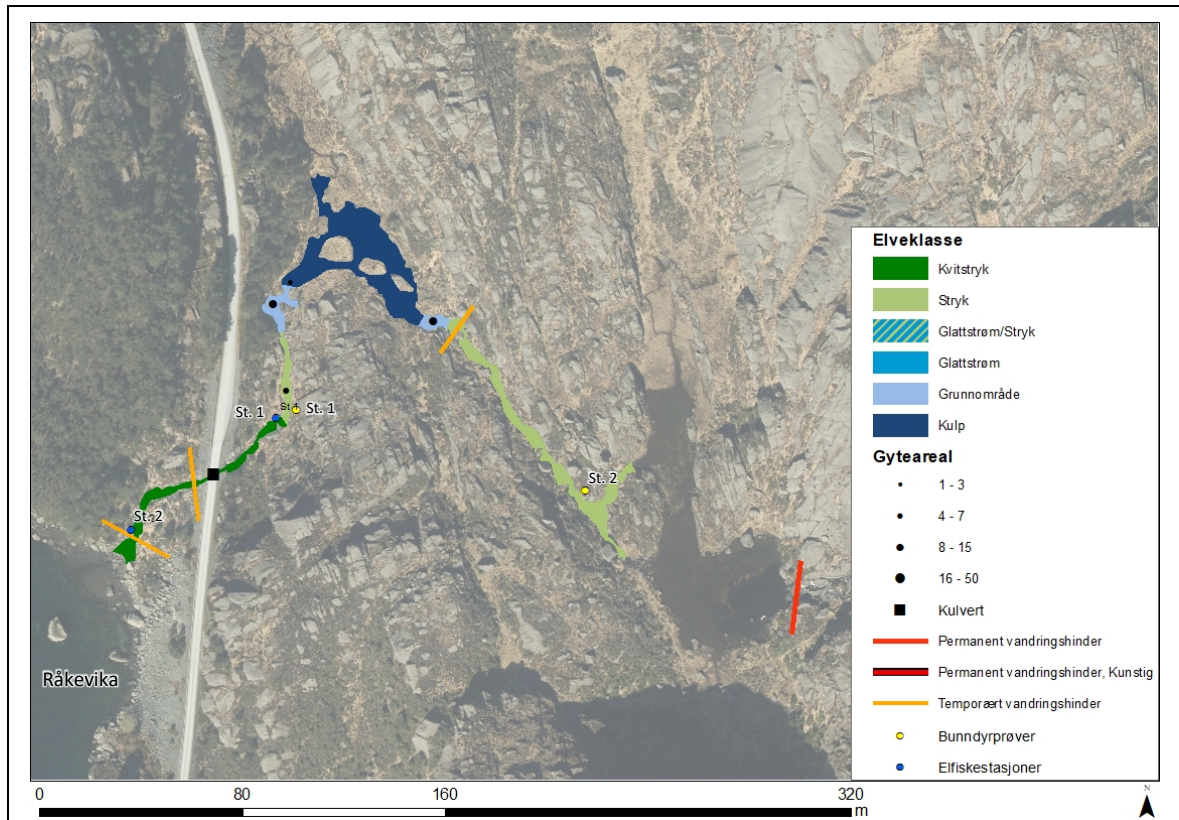
Figur 37. Nedbørfelt og lavvannindekser for bekk mellom Råkevatnet og Råkevika i Solund kommune (Kilde: nevina.nve.no).

Habitatkartlegging

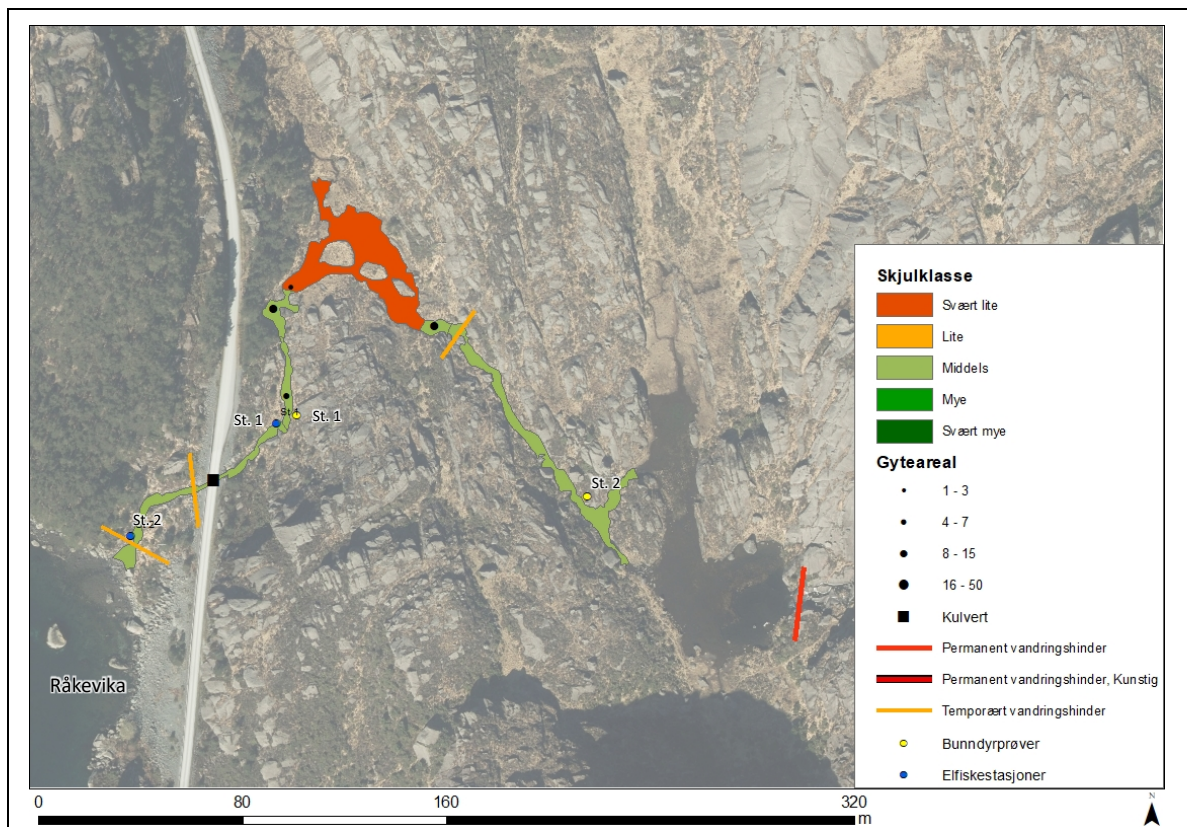
Vassdraget ble kartlagt 18. august 2020. Fysiske forhold er vist i **Figur 38** og **Figur 39**. Vassdraget renner gjennom et åpent kystlandskap med snaufjell og myr. Nedstrøms bilveien er det kvitstryk, som til sammen utgjør 9 % av bekkens areal. Oppstrøms bilveien veksler det mellom stryk (20 % av totalt areal), kvitstryk og grunnområder (5 % av totalt areal). I tillegg er en bred elvelone her definert som kulp (67 % av bekkens areal). Like nedstrøms det endelige vandringshinderet er det et grunt tjern. Mellom sjøen og bilveien er bekken svært bratt, og det er usikkert om sjøaure klarer å vandre forbi denne strekningen. Under veien er bekken lagt i rør, og sjøaure vil ha store problemer med å hoppe inn i dette røret fordi det ikke er noen kulp å ta sats fra på nedsiden. Røret, og kanskje også noe utrasing av steinblokker fra veifyllingen, har helt klart gjort det vanskeligere for fisk å vandre opp i vassdraget, men samtidig er det så bratt i området at det er usikkert om sjøaure vandret opp i bekken selv før veien ble bygget. Det er i tillegg et naturlig temporært vandringshinder lenger oppe i bekken, der en stor steinblokk hindrer fiskens oppvandring på alt annet enn svært høy vannføring. Permanent vandringshinder er en foss umiddelbart oppstrøms tjernet 24 moh. Elvebunnen består av hele 61 % mudder, men dette skyldes at den brede elvelonen utgjør mye av det totale arealet. Ser man bort fra elvelonen består elvebunnen av ganske like andeler blokk, stein og grus (henholdsvis 13 %, 12 % og 8 % av totalarealet), samt litt sand (4 %) og fjell (2 %). Det ble registrert fire relativt små gyteområder, som til sammen utgjorde ca. 1 % av bekkens areal. I elvelonen er det svært lite skjul for ungfisk i substratet, men vannplantene gir likevel en god del skjulmuligheter. I resten av bekken ble det målt middels skjulmuligheter i alle mesohabitattypene (snitt skjulindeks = 8,4). Bortsett fra kulverten under bilveien ble det ikke registrert nevneverdige inngrep i eller langs bekken. Det er lite trær og busker langs bekken, men dette er vurdert å være naturlig i dette landskapet.



Denne fossen er permanent vandringshinder i bekken mellom Råkevatnet og Råkevika. Tjernet i bildet ligger 24 moh., og er øvre del av anadrom strekning.



Figur 38. Habitatkart med elveklasse, vandringshindre, fysiske inngrep og gyteområder (oppgitt i m²) for kartlagt del av bekken mellom Råkevatnet og Råkevika i Solund kommune.



Figur 39. Habitatkart med gyteområder (oppgitt i m²) og vektet skjul for ungfisk i bekken mellom Råkevatnet og Råkevika i Solund kommune.



Nedre del av bekken mellom Råkevotnet og Råkevika er svært bratt, og det er tvilsomt om sjøaure klarer å vandre forbi denne strekningen. Røret under bilveien har gjort oppvandring enda vanskeligere enn i naturtilstanden, fordi det mangler en kulp under røret hvor fisken kan ta sats.



Venstre: Det største gyteområdet i bekken. Høyre: Elvelone/kulp med mudderbunn.

Ungfiskundersøkelser

Elfiske ble gjennomført 18. august 2020. Det ble fisket to stasjoner i denne bekken. Tettheten av aure var middels på den øverste stasjonen og lav på den nederste, men tettheten av aure eldre enn årsyngel må likevel sies å være relativt god på den øverste stasjonen (**Tabell 14**).

Det ble ikke registrert laks, men det ble registrert henholdsvis seks og fire ål på stasjon 1 og 2. Dette viser at ål klarer å vandre opp det bratte partiet nederst og forbi eller gjennom kulverten under bilveien.

Tabell 14. Tettheter av ensomrige (0+) og eldre aureunger på de undersøkte stasjonene i bekken mellom Råkevatnet og Råkevika 18. august 2020.

Stasjon	Antall overfiske	Areal (m ²)	Aure 0+ /100 m ²	Aure eldre /100 m ²	Laks 0+ /100 m ²	Laks eldre /100 m ²
St. 1	1	93	6	40	0	0
St. 2	1	90	9	8	0	0

Vurdering av bekken som ungfisk- og gytehabitat

Tilgangen til hulrom i elvebunnen er, med unntak av i elvelonen, middels. Det er relativt lite gytearealer, men gyteområdene har god spredning, som medfører at bekken likevel havner i kategori «middels gytehabitat». Tettheten av aure tyder på at det er relativt god fiskeproduksjon oppstrøms bilveien, og liten produksjon i det bratte partiet nederst. Vanskelige oppvandringsforhold er den åpenbare flaskehalsen for produksjon av sjøaure, og det anses som sannsynlig at ørretbestanden i vassdraget i all hovedsak er stasjonær fisk, det vil si ørret som tilbringer hele livet i ferskvann. Det er en bestand av aure i Råkevatnet (Bjørklund & Hellen 1997), og bestanden i bekken vil dermed kunne få nye tilskudd ved at fisk slipper seg ned fra Råkevatnet, i tillegg til rekruttering som foregår i selve bekken.

Kvalitetsэлемент fisk: Moderat

Habitatkvalitet: Middels skjul- og gytemuligheter.

Bunndyrundersøkelser og vurdering

Det ble tatt to bunndyrprøver i bekken mellom Råkevatnet og Råkevika. Ved begge stasjonene var antallet individer av indikatortaksa noe lavt og det er dermed knyttet noe usikkerhet til indeksberegningene. Ved stasjon 1 ble det funnet totalt 135 individer fordelt på 13 taksa, og av disse tilhørte kun 30 individer 5 EPT-taksa. Ved stasjon 2 ble det funnet totalt 168 individer fordelt på 16 taksa, hvor 46 individer tilhørte 5 EPT-taksa. *B. rhodani* ble funnet ved begge stasjonene, og det samme ble også den middels forsuringfølsomme vårfluen *Hydropsyche siltalai*. Alle arter som er funnet i bekken mellom Råkevatnet og Råkevika er definert som livskraftige i den gjeldende rødlisten for norske arter (Henriksen and Hilmo 2015).

Både Forsuringsindeks 1 og Forsuringsindeks 2 indikerer *svært god* tilstand ved begge stasjonene i bekken mellom Råkevatnet og Råkevika, og forsuring virker derfor ikke å være et problem her (**Tabell 21**). Bekken virker å være betydelig påvirket av organisk belastning ettersom ASPT-indeksen indikerer *dårlig* tilstand ved begge stasjonene (**Tabell 20**).

RAMI-indeks på stasjon 1 og stasjon 2 viser verdier på hhv. 4.41 og 4.22. Dette gir en gjennomsnittlig verdi på 4.32 og tilsvarer *svært god* tilstand.

Samlet indikerer bunndyrene dårlig økologisk tilstand i bekken mellom Råkevatnet og Råkevika (**Tabell 22**).

Økologisk tilstand

Bekken mellom Råkevatnet og Råkevika blir vurdert å ha dårlig økologisk tilstand. Bunndyrprøvene er utslagsgivende, da de indikerer stor organisk belastning. Samtidig er det ingenting som tyder på at menneskelige inngrep har forårsaket den organiske belastningen, som dermed sannsynligvis er naturlig for vassdraget. Fiskeproduksjonen er skjønnsmessig vurdert å tilsvare moderat tilstand. Røret har stor negativ påvirkningsgrad og er vandringshindrende.

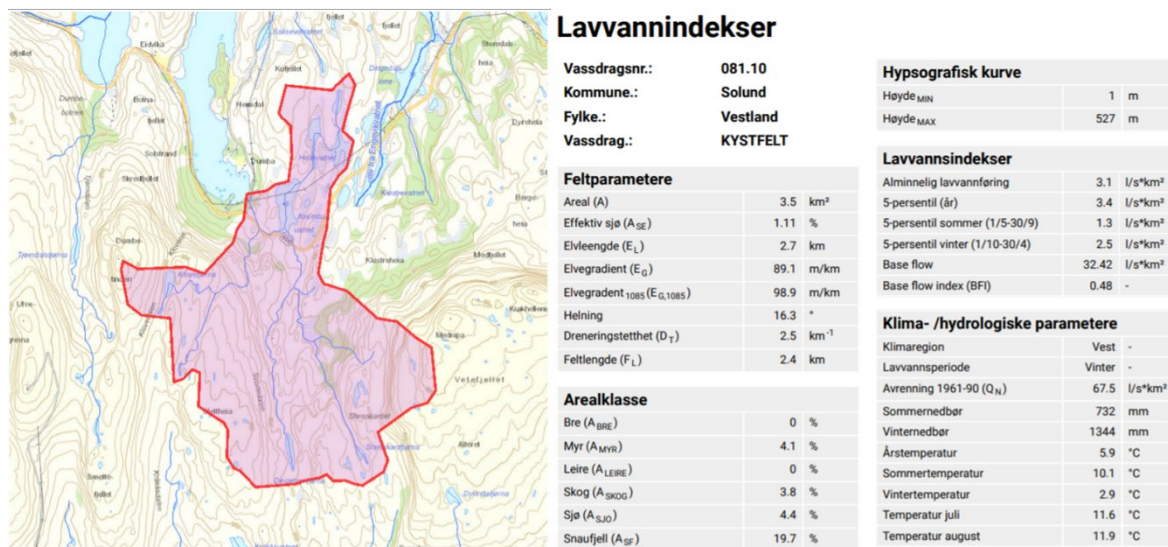
Aktuelle tiltak og kostnadsoverslag

Det åpenbart beste tiltaket for å øke produksjonen av sjøaure i bekken vil være å bedre oppvandringsforholdene mellom sjøen og bilveien. Dette kan i så fall gjøres ved å bygge opp en liten kulp like nedstrøms røret, slik at fisk lettere kan ta sats for å hoppe inn i røret. Tiltaket vil koste rundt 20.000 kr, og kan utføres ved hjelp av gravemaskin/kranbil som kan stå på bilveien og flytte steinblokker med klype. Det er imidlertid usikkert om tiltaket vil fungere i praksis, og også om sjøaure i det hele tatt vil klare å vandre opp til denne kulpen, da vandringsforholdene er svært krevende på hele bekkens nederste 50 m. Tiltaket bør derfor prioriteres lavt sammenlignet med tiltak som foreslås for andre vassdrag i denne undersøkelsen.

3.9 Bekk mellom Kjøvatnet/Kvernhusvatnet og Dumbevågen (Solund kommune)

Eksisterende informasjon om vassdraget

Bekken fra Kvernhusvatnet i Solund kommune har et nedbørfelt på 3,5 km² (**Figur 40**), og en alminnelig lavvannføring på 11 l/s. Det finnes ingen eksisterende fangstinformasjon fra vassdraget og økologisk tilstand er vurdert å være middels (www.vann-nett.no).



Figur 40. Nedbørfelt for bekken fra Kvernhusvatnet i Solund kommune (nevina.nve.no).

Habitatkartlegging

Bekken fra Kvernhusvatnet ble vurdert i felt 19. august 2020. Bekken er bratt, og en 3 m høy foss helt nederst hindrer sjøaure i å vandre opp i vassdraget. Oppvandring kan være teoretisk mulig på svært høy vannføring, men en ny høy foss kun 60 m lenger oppe forhindrer uansett videre oppvandring for sjøaure. Det ble derfor ikke utført videre kartlegging av bekken, og det ble heller ikke utført elektrofiske eller tatt bunndyrprøver.

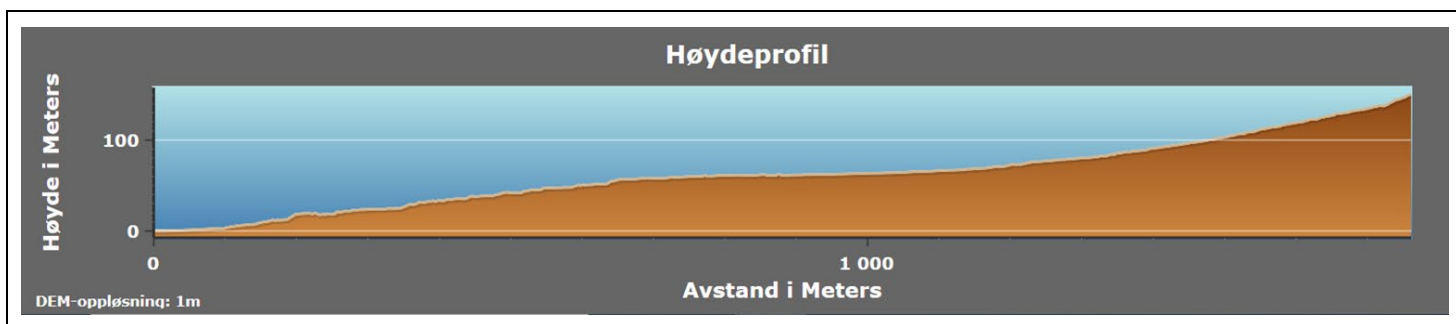
Fossen nederst i bekken fra Kvernhusvatnet i Solund kommune.



3.10 Bekk ved Lavik kirke (Høyanger kommune)

Eksisterende informasjon om vassdraget

Bekk ved Lavik kirke befinner seg i Høyanger kommune og munner ut ved Lavik kirke. Vassdraget er veldig bratt opp mot vandringshinderet, 1 750 m, med en bratt fallgradient på 8,5 % (Figur 41). Bekk ved Lavik har et nedbørfelt på 5,4 km² og en alminnelig lavvannføring på 20 l/s (Figur 42). Store deler av nedbørfeltet er skog (52 %) og snaufjell (30 %). Økologisk tilstand er kategorisert som svært god i Vann-nett (<https://www.vann-nett.no/portal/#/waterbody/080-59-R>). Det finnes ingen fangststatistikk for bekken.



Figur 41. Høydeprofil over bekk ved Lavik fra sjø og opp en strekning på ca. 1 750 meter (hoydedata.no).

Lavvannindekser

Vassdragsnr.: 080.30
 Kommune.: Høyanger
 Fylke.: Vestland
 Vassdrag.: KYSTFELT

Feltparametere

Areal (A)	5.4 km ²
Effektiv sjø (A _{SE})	0.02 %
Elveengde (E _L)	3.9 km
Elvegradient (E _G)	128.2 m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	131.1 m/km
Helning	22.3 °
Dreneringstetthet (D _T)	1.6 km ⁻¹
Feltengde (F _L)	3.4 km

Arealklasse

Bre (A _{BRE})	0 %
Myr (A _{MYR})	0.5 %
Leire (A _{LEIRE})	0 %
Skog (A _{SKOG})	52.1 %
Sjø (A _{SJO})	0.4 %
Snaufjell (A _{SF})	29.7 %

Hypsografisk kurve

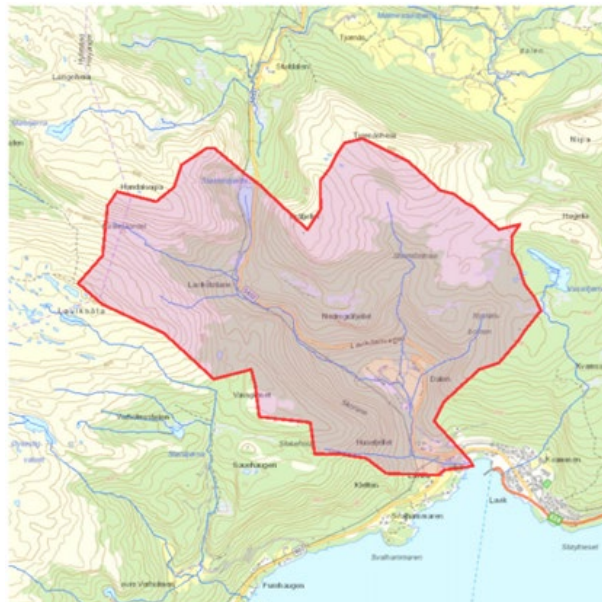
Høyde _{MIN}	2 m
Høyde _{MAX}	704 m

Lavvannindekser

Alminnelig lavvannføring	3.6 l/s*km ²
5-persentil (år)	3.8 l/s*km ²
5-persentil sommer (1/5-30/9)	3.6 l/s*km ²
5-persentil vinter (1/10-30/4)	3.1 l/s*km ²
Base flow	28.06 l/s*km ²
Base flow index (BFI)	0.33 -

Klima- /hydrologiske parametere

Klimaregion	Vest -
Lavvannsperiode	Vinter -
Avrenning 1961-90 (Q _N)	85.0 l/s*km ²
Sommernedbør	838 mm
Vinternedbør	1466 mm
Årstemperatur	5.3 °C
Sommertemperatur	9.9 °C
Vintertemperatur	2.1 °C
Temperatur juli	11.4 °C
Temperatur august	11.7 °C



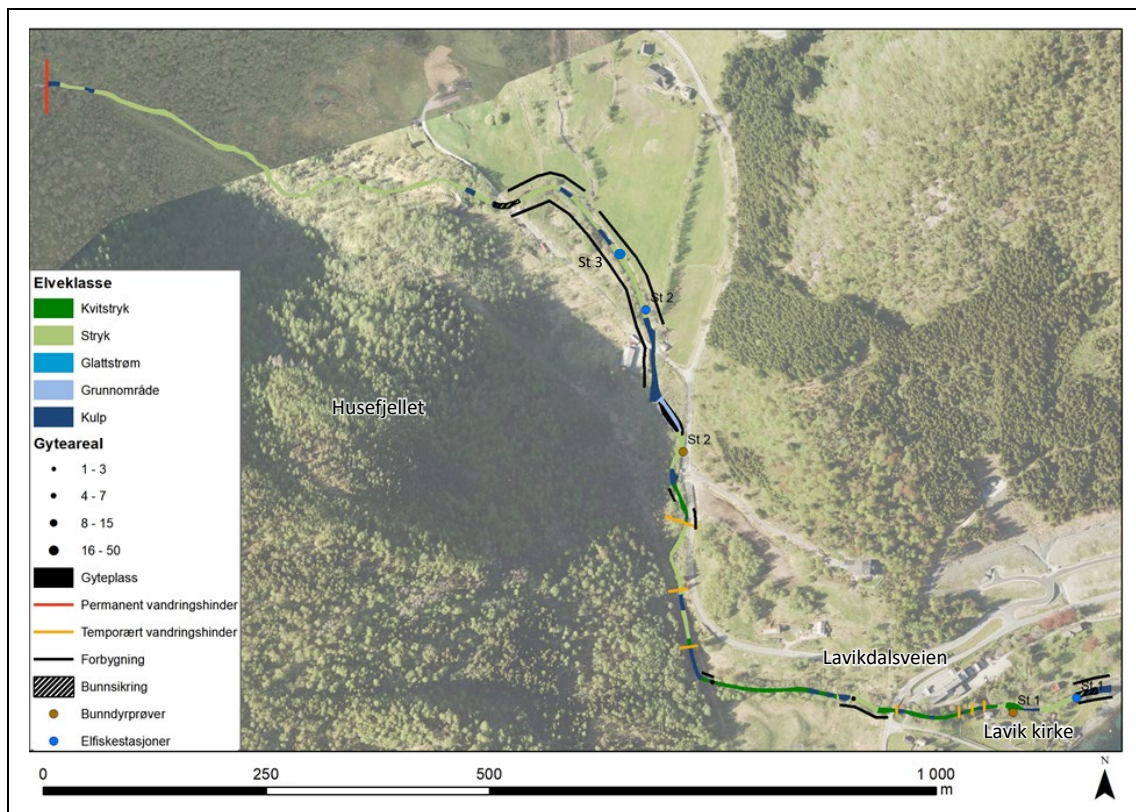
Figur 42. Nedbørfelt for bekk ved Lavik, Høyanger kommune (Kilde: nevina.nve.no)

Habitatkartlegging

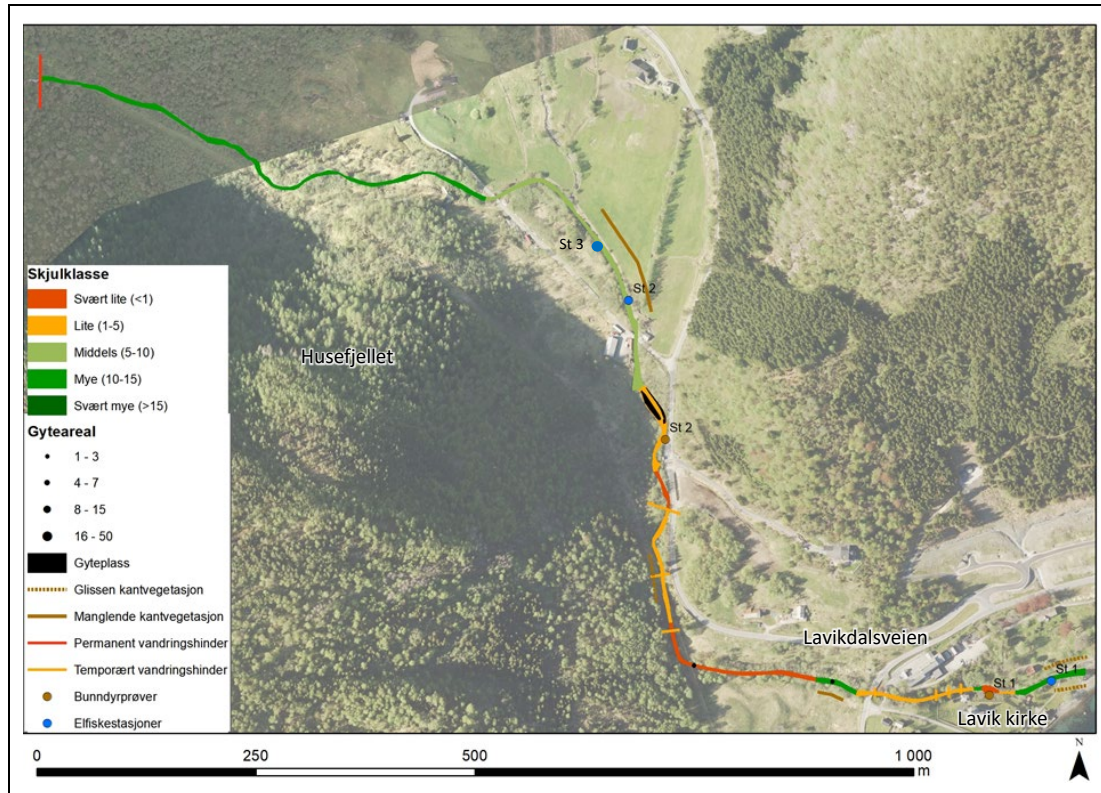
Vassdraget ble kartlagt i 18.08. 2020. Kartleggingen av fysisk habitat er vist i **Figur 43** og i **Figur 44**. Vassdraget renner gjennom skog og et landbruksområde. Bekken er dominert av stryk (55 %), kulp (23 %) og kvitstryk (13 %). Grunnområder utgjør 6 %. Substratet er ganske likt fordelt med stein (34 %), blokk (29 %) og fjell (27 %). Grus utgjør 10 % av substratet. Det ble observert relativt store gyteområder i øvre del av bekken, men mange flekkvise gyteplasser i hele bekken. Det er mye skjul for ungfisk i 40 % av arealet og middels i 21 %. Resten var lite eller svært lite skjul. Kantvegetasjonen var fjernet noen få steder grunnet landbruk, linjerydding eller bebyggelse. Deler av bekken er flomsikret med en elveforbygning i øvre del av bekken og noe i nedre del. Ved utløpet er bekken også bunnplastret. Flere steder er bekken bratt med fossefall som vanskeliggjør fiskevandring. Det ble i tillegg observert kloakkutslipp i nedre del.



Bekken ved Lavik er bratt i nedre del og det er vanskelig for fisk å vandre opp til de flotte gyteområdene i øvre del. Store deler av øvre del er forbygd grunnet landbruk og kantvegetasjonen var også stort sett fjernet grunnet landbruk.



Figur 43. Habitatkart med elveklasse, fysiske inngrep og gyteområder (oppgitt i m²) for kartlagt del av bekk ved Lavik, Høyanger kommune.



Figur 44. Habitatkart av vektet skjul, grad av kantvegetasjon og gyteområder (oppgitt i m²) i kartlagt del av bekk ved Lavik, Høyanger kommune.



I en foss i den øvre delen av juvet ser det ut til å være resten av en gammel fisketrapp.

Ungfiskundersøkelser

Elfiske ble gjennomført den 09.11.2020. Det ble fisket 3 stasjoner i bekken. Det ble ikke registrert laks. Tettheter av aureunger var god til svært god på de undersøkte stasjonene (**Tabell 15**).

Tabell 15. Tettheter av ensomrige (0+) og eldre (>0+) aureunger på tre undersøkte stasjoner i bekk ved Lavik høsten 2020.

Stasjon	Antall overfiske	m ²	Aure 0+ /100 m ²	Aure eldre /100 m ²	Laks 0+ /100 m ²	Laks eldre /100 m ²
St. 1	3	100	4	41	0	0
St. 2	1	100	3	33	0	0
St. 3	1	50	44	30	0	0

Vurdering av bekken som ungfisk- og gytehabitat

Tetthetene av fisk var relativt høye og tilgangen til gytemuligheter sammen med skjulmuligheter tilsier at dette ikke er begrensende for fiskeproduksjonen.

Kvalitetsselement fisk: God.

Habitatkvalitet: Gode skjul- og gytemuligheter.

Bunndyrundersøkelser og vurdering

Ved de to stasjonene som ble prøvetatt i elv ved Lavik kirke, ble det funnet 358 individer fordelt på 22 taksa ved stasjon 1 og 534 individer fordelt på 28 taksa ved stasjon 2. Av disse var hhv. 198 og 245 individer tilhørende 12 og 15 EPT-taksa. Den svært forsuringsfølsomme døgnfluen *B. rhodani* ble funnet ved begge stasjonene. Alle arter som er funnet i elven er definert som livskraftige i den gjeldende rødlisten for norske arter (Henriksen and Hilmo 2015).

Forsuringsindeks 1 indikerer *svært god* tilstand ved både stasjon 1 og stasjon 2, mens Forsuringsindeks 2 indikerer *god* tilstand ved stasjon 1 og *moderat tilstand* ved stasjon 2 (**Tabell 21**). Området rundt stasjon 2 skal være surt ifølge lokal bonde, som også informerte om at han kalket markene sine med skjellsand. Noe av dette har antageligvis hatt avrenning til elven da det ble funnet noe sand ved stasjon 2. Eutrofiering virker ikke å være et problem i elven ettersom ASPT-indeksen indikerer *god* tilstand ved begge stasjonene (**Tabell 20**).

RAMI-indeks på stasjon 1 og stasjon 2 viser verdier på hhv. 4.21 og 3.98. Dette gir en gjennomsnittlig verdi på 4.10 og tilsvarer *svært god* tilstand.

Samlet indikerer bunndyrene *god* økologisk tilstand i elven ved Lavik kirke (**Tabell 22**).

Økologisk tilstand

Bekk ved Lavik blir vurdert til å ha en god økologisk tilstand. Både fiskeproduksjonen, bunndyrsamfunnet og de fysiske forholdene tilsier dette. Men deler av bekken er forbygd og noe av kantvegetasjonen var fjernet. Trolig har dette liten påvirkningsgrad.

Aktuelle tiltak og kostnadsoverslag

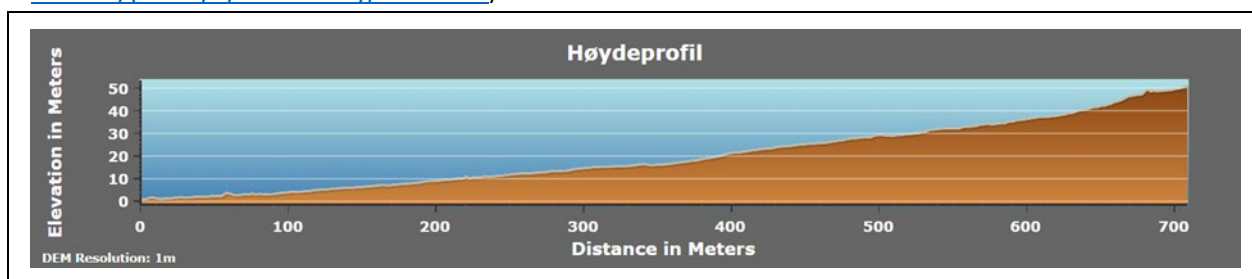
Det bør revegeteres der kantvegetasjonen er fjernet.

Kostnadsoverslag: 20 000 - 30 000.- kr.

3.11 Elv ved Nordrevik (Høyanger kommune)

Eksisterende informasjon om vassdraget

Elven ved Nordrevik er relativt slak de første 300 meterne, men blir brattere opp mot vandringshinderet som ligger 700 meter opp fra Sognefjorden (**Figur 45**). Gjennomsnittlig fallgradient i vassdraget er 7,1 %. Nedbørfeltet til elven er på 3.3 km² og er dominert av skog (44.1 %) og snaufjell (35.7 %). Alminnelig lavvannføring i vassdraget er estimert til 11,2 l/s (**Figur 46**). Det finnes ingen fangststatistikk for vassdraget (<https://lakseregisteret.fylkesmannen.no/>) og elven er ikke regulert. Ifølge vann-nett er økologisk tilstand «Svært god» (<https://www.vann-nett.no/portal/#/waterbody/080-59-R>).



Figur 45. Høydeprofil over Elv ved Nordrevik fra sjø og opp en strekning på ca. 700 meter (hoydedata.no).

Lavvannindekser

Vassdragsnr.: 080.30
 Kommune.: Høyanger
 Fylke.: Vestland
 Vassdrag.: KYSTFELT

Feltparametere

Areal (A)	3.3 km ²
Effektiv sjø (A _{SE})	0.1 %
Elvleengde (E _L)	3.5 km
Elvegradient (E _G)	183.3 m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	199.8 m/km
Helning	20.4 °
Dreneringstetthet (D _T)	2.0 km ⁻¹
Feltlengde (F _L)	3.1 km

Arealklasse

Bre (A _{BRE})	0 %
Myr (A _{MYR})	0.4 %
Leire (A _{LEIRE})	0 %
Skog (A _{SKOG})	44.1 %
Sjø (A _{SJO})	0.6 %
Snaufjell (A _{SF})	35.7 %

Hypsografisk kurve

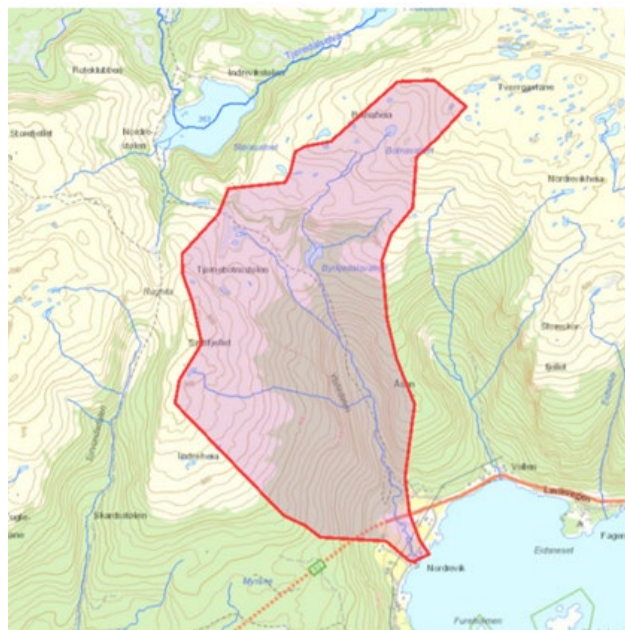
Høyde _{MIN}	1 m
Høyde _{MAX}	744 m

Lavvannindekser

Alminnelig lavvannføring	3.4 l/s*km ²
5-persentil (år)	3.2 l/s*km ²
5-persentil sommer (1/5-30/9)	4.8 l/s*km ²
5-persentil vinter (1/10-30/4)	2.9 l/s*km ²
Base flow	29.70 l/s*km ²
Base flow index (BFI)	0.37 -

Klima- /hydrologiske parametere

Klimaregion	Vest -
Lavvannsperiode	Vinter -
Avrenning 1961-90 (Q _N)	80.3 l/s*km ²
Sommernedbør	833 mm
Vinternedbør	1535 mm
Årstemperatur	5.3 °C
Sommertemperatur	9.9 °C
Vintertemperatur	1.9 °C
Temperatur juli	11.5 °C
Temperatur august	11.7 °C



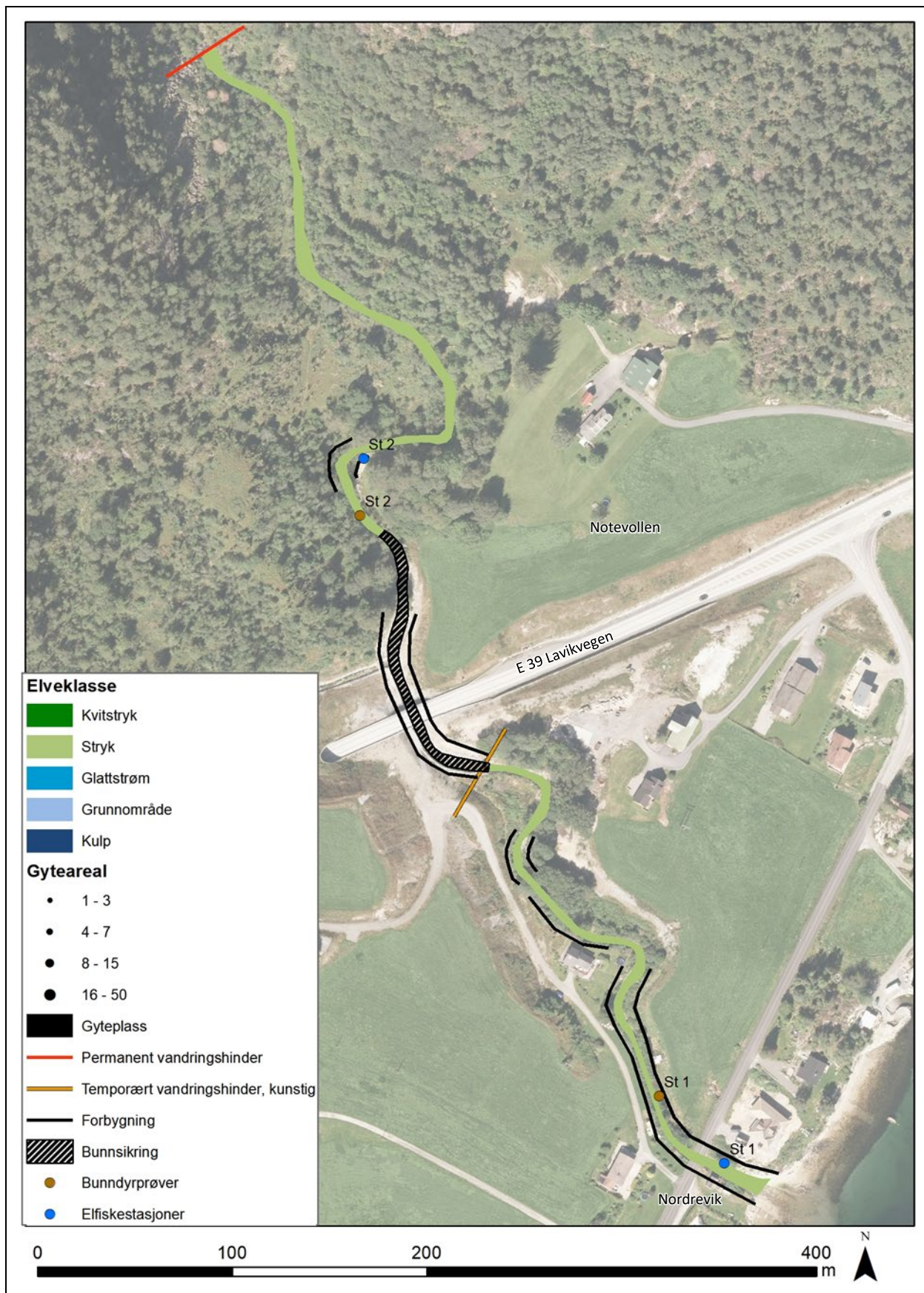
Figur 46. Nedbørfelt for elv ved Nordrevik, Høyanger kommune (Kilde: nevina.nve.no)

Habitatkartlegging

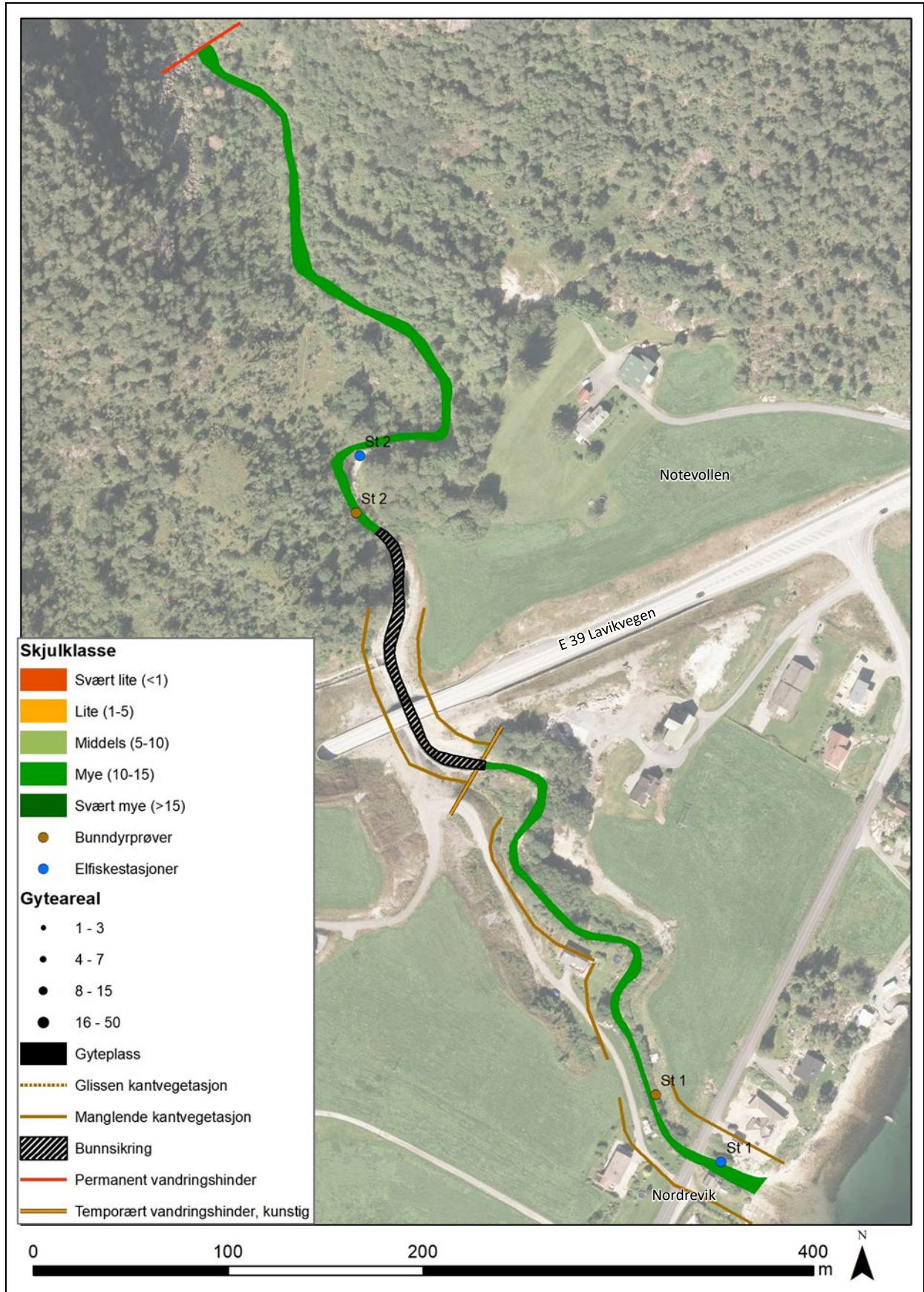
Vassdraget ble kartlagt i 18.08. 2020. Kartleggingen av fysisk habitat er vist i **Figur 47** og i **Figur 48**. Vassdraget renner gjennom et landbruksområde og er dominert av stryk med store blokker (59 %) og mye stein (29 %) ispedd noe grus (10 %) mellom blokkene og steinene. Det ble ikke observert større gyteområder, men noen flekkvise gyteplasser. Det er mye skjul for ungfisk i hele bekken. Store deler av bekken er forbygd og en lang strekning er bunnplastret i forbindelse med veibygging. I tillegg er mye av kantvegetasjonen fjernet grunnet landbruk.



Bekk ved Nordrevik er sterkt forbygd grunnet landbruk og en lang strekning har bunnplastring der den krysses av E 39.



Figur 47. Habitatkart med elveklasse, fysiske inngrep og gyteområder (oppgitt i m²) for kartlagt del av bekk ved Nordrevik, Høyanger kommune.



Figur 48. Habitatkart med vektet skjul, grad av kantvegetasjon og gyteområder (oppgitt i m²) i kartlagt del av bekk ved Nordrevik, Høyanger kommune.



Bunnplastringen har sterk negativ påvirkning på den økologiske tilstanden i bekken. Ved normal vannføring forsvinner bekken ned under plastringen og er ikke synlig før lenger nede hvor bekkebunnen er tilnærmet normal.

Ungfiskundersøkelser

Elfiske ble gjennomført den 18.08.2020. Det ble fisket 2 stasjoner i bekken. Det ble ikke registrert laks. Tettheter av aureunger var middels på de undersøkte stasjonene (**Tabell 16**). Det ble registrert få årsunger.

Tabell 16. Tettheter av ensomrige (0+) og eldre (>0+) aureunger på tre undersøkte stasjoner i bekk ved Nordrevik høsten 2020.

Stasjon	Antall overfiske	m ²	Aure 0+ /100 m ²	Aure eldre /100 m ²	Laks 0+ /100 m ²	Laks eldre /100 m ²
St. 1	1	50	0	36	0	0
St. 2	1	50	4	26	0	0

Vurdering av bekken som ungfisk- og gytehabitat

Skjulverdiene viser at tilgangen til hulrom i elvebunnen er høy, men at tilgangen til gyteområder er lav. Tetthetene av fisk tyder på at produksjonen av fisk er middels.

Kvalitetsэлемент fisk: Moderat.

Habitatkvalitet: Gode skjulmuligheter og dårlige gytemuligheter.

Bunndyrundersøkelser og vurdering

Det ble funnet til sammen 467 individer fordelt på 23 taksa, hvor 286 individer tilhørte 14 EPT-taksa, ved stasjon 1. Mens det ble funnet til sammen 224 individer fordelt på 24 taksa, hvor 134 individer tilhørte 13 EPT-taksa, ved stasjon 2. *B. rhodani* ble funnet ved begge stasjonene, men det ble funnet kun ett individ ved stasjon 2. Også den middels forsuringsfølsomme steinfluen *D. nanseni* ble funnet ved begge stasjonene. Alle arter som er funnet i elven er definert som livskraftige i den gjeldende rødlisten for norske arter, mens krepsdyret *Cheilotrichia cinerascens*, som ble funnet ved stasjon 2, ikke er vurdert (Henriksen and Hilmo 2015).

Forsuringsindeks 1 indikerer *svært god* tilstand ved begge stasjonene, mens Forsuringsindeks 2 indikerer *moderat tilstand* ved begge stasjonene (**Tabell 21**). Samlet vil forsuringsindeksene indikere *god* tilstand i elvene ved Nordrevik. Eutrofiering virker ikke å være et problem i elven ved Nordrevik ettersom ASPT-indeksen indikerer *svært god* tilstand ved stasjon 1 og *god* tilstand ved stasjon 2 (**Tabell 20**).

RAMI-indeks på stasjon 1 og stasjon 2 viser verdier på hhv. 3.22 og 3.25. Dette gir en gjennomsnittlig verdi på 3.23 og tilsvarer *svært dårlig* tilstand.

Samlet indikerer bunndyrene *svært dårlig* økologisk tilstand i elven ved Nordrevik (**Tabell 22**).

Økologisk tilstand

Bekk ved Nordrevik blir vurdert til å ha en svært dårlig økologisk tilstand. Basert på tettheter av fisk, er tilstanden middels. De store fysiske inngrepene har imidlertid så stor negativ effekt på tilstanden at denne settes til svært dårlig tilstand. Spesielt bunnplastringen har en sterk negativ påvirkningsgrad i bekken.

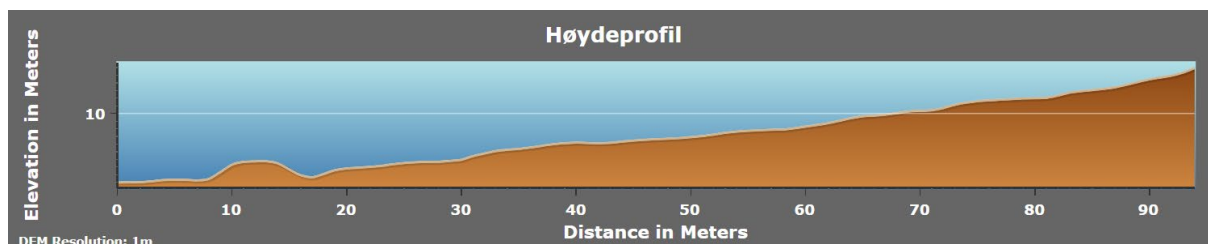
Aktuelle tiltak og kostnadsoverslag

Tiltaket som bør stå øverst på prioriteringslisten, er å løse opp hele bunnplastringen. Dette tiltaket er tidligere foreslått (Gabrielsen et al. 2013). Kostnadsoverslag, som er veldig usikkert, er ca. 300 000 - 500 000.-

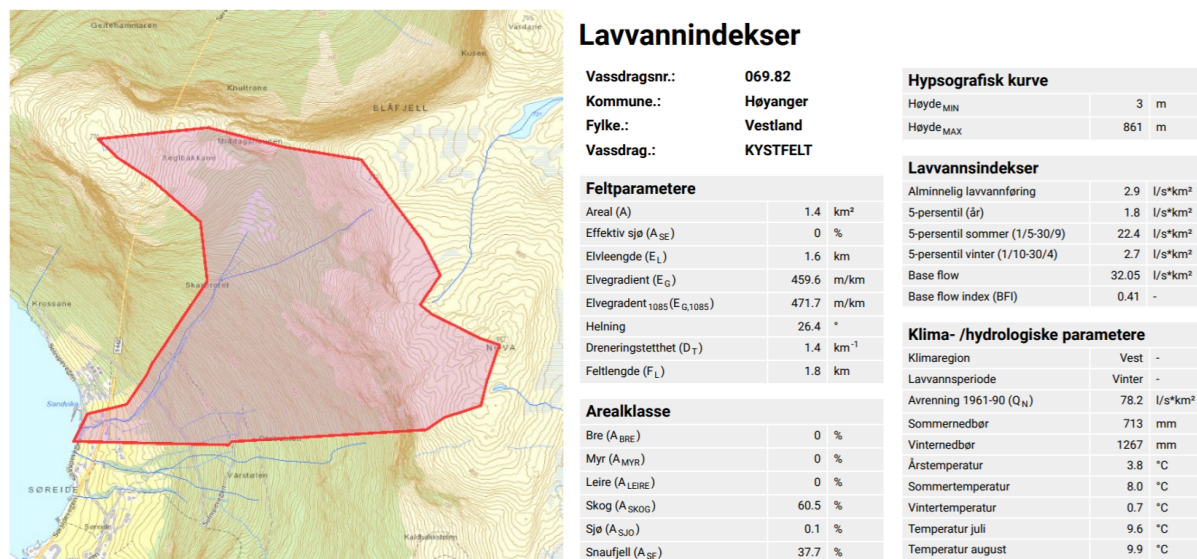
3.12 Bekk ved Søreide (Høyanger kommune)

Eksisterende informasjon om vassdraget

Vassdraget ligger i Høyanger kommune, og er det nordligste av to små vassdrag som ble kartlagt i vika Søreide. Bekken er bratt med gjennomsnittlig fallgradient på 15,9 % (**Figur 49**). Nedbørfeltet er på 1,4 km² og bekken har en alminnelig lavvannsføring på 4.1 l/s (**Figur 50**). Det finnes ingen fangststatistikk for bekken og økologisk tilstand er i Vann-nett kategorisert som middels (<https://www.vann-nett.no/portal>)



Figur 49. Høydeprofil for bekk ved Søreide 1. Høyden etter ca. 10 meter skyldes kulvert rett før munningen av bekken ([Hoydedata.no](https://www.hoydedata.no)).

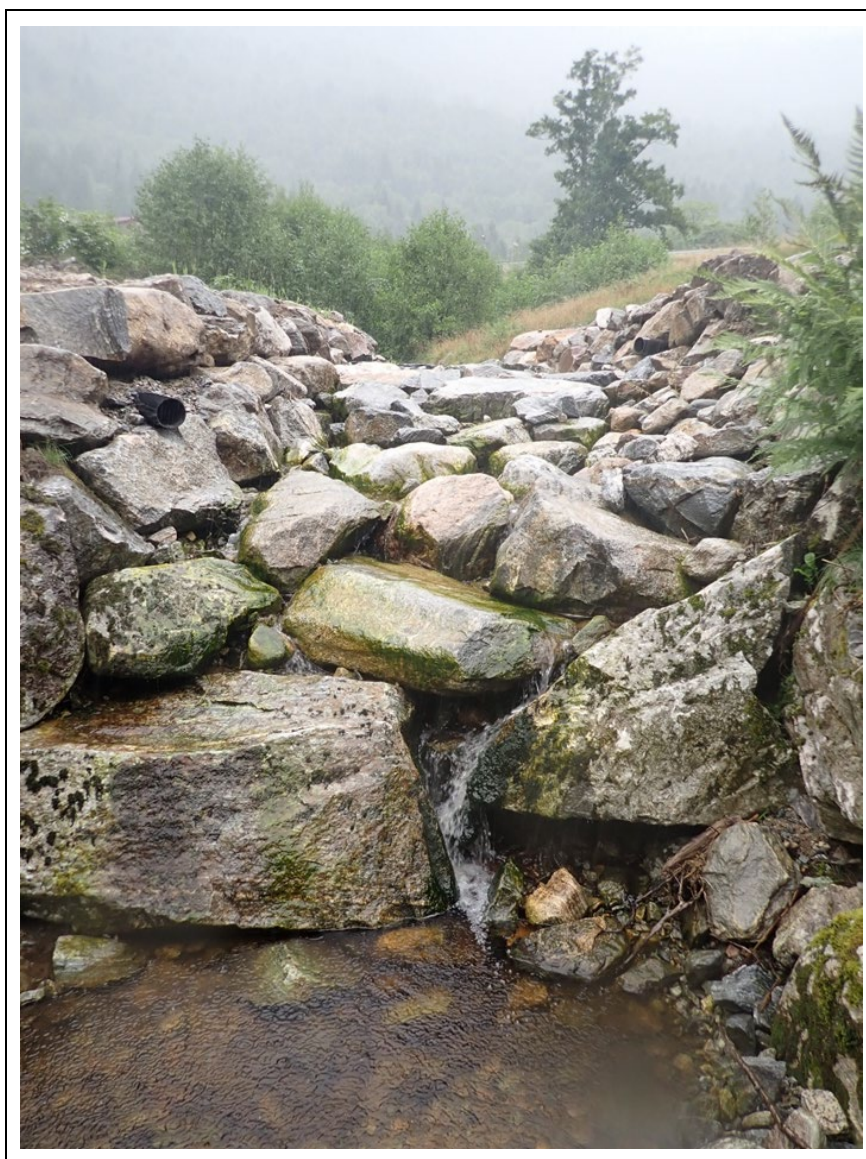


Figur 50. Nedbørfelt og lavvannsindeks for bekk ved Søreide 1 ([nevina.nve.no](https://www.nevina.nve.no)).

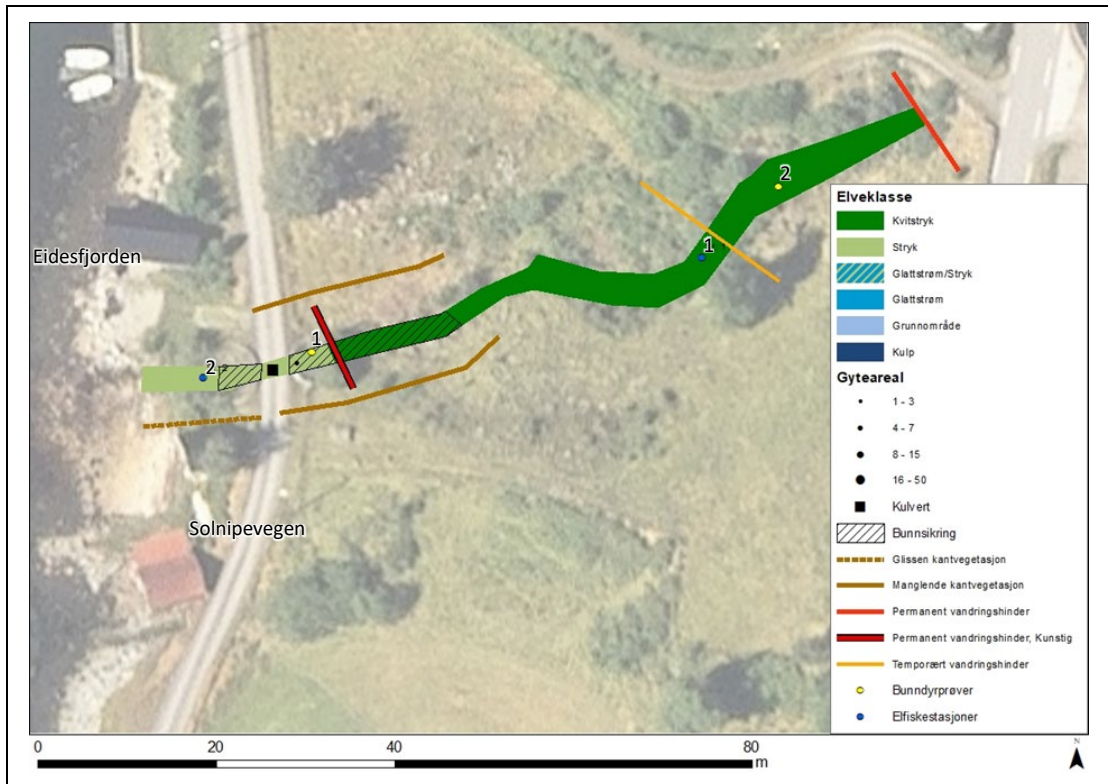
Habitatkartlegging

Vassdraget ble kartlagt 19. august 2020. Fysiske forhold er vist i **Figur 51** og **Figur 52**. Vassdraget renner gjennom skogkratt og kulturmark. Nedstrøms bilveien, samt rett ovenfor kulvert, består bekken av strykhabitat som utgjør 17 % av bekkens areal. Ovenfor dette består bekken av kvitstryk opp til permanent naturlig vandringshinder ca. 100 meter fra sjøen. Det bratte kvitstrykhabitatet utgjør 83 % av bekkens areal. Dette habitatet er ikke tilgjengelig for anadrom laksefisk, grunnet kunstig permanent vandringshinder forårsaket av bunnplastring

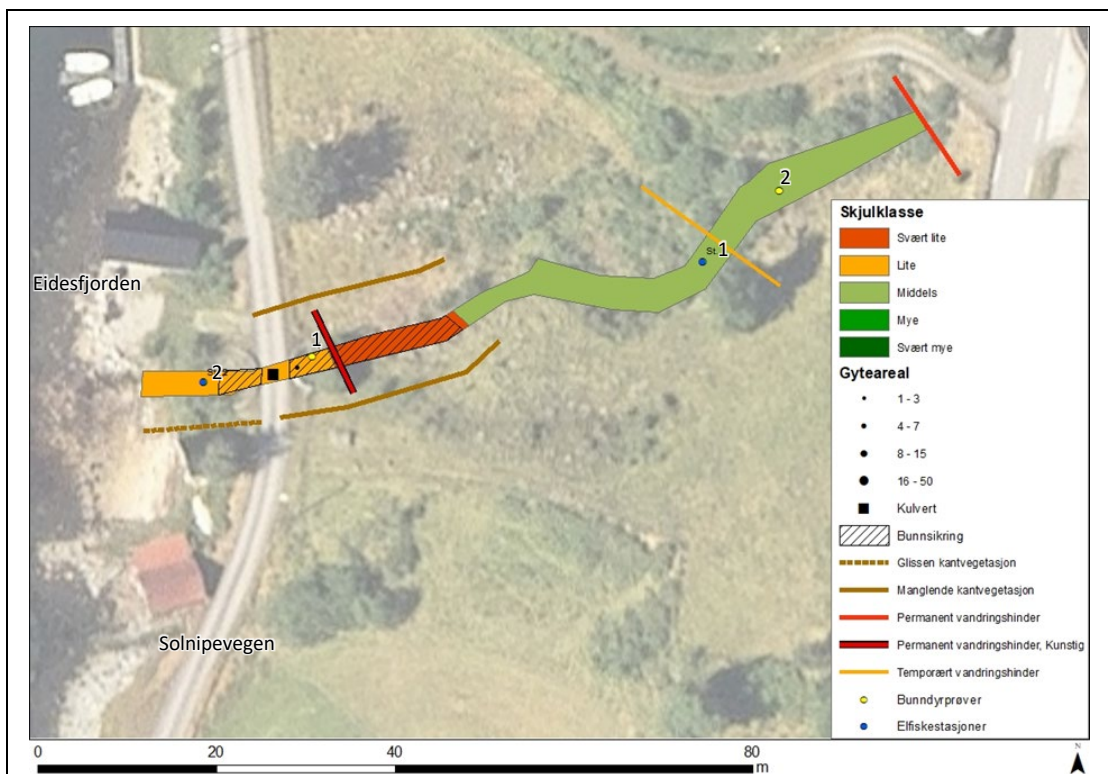
for flomsikring bare 20 meter fra sjøen (**Figur 51**). Mellom sjøen og bilveien renner bekken relativt rolig og dette er det mest aktuelle habitatet for anadrom laksefisk per dags dato, selv om det bare utgjør en strekning på 10 meter. Under veien ligger bekken i rør, og like nedstrøms røret er det bunnplastring som forringer eventuelle skjul- og gyteområder. Selve røret har slak helning og gode vandringsegenskaper. Øvre del, over bunnplastringen ved vei, er bekken dominert av stryk med små kulper. Elvebunnen består av 50 % blokk, 27 % stein og 23 % grus. Det ble ikke registrert noen aktuelle gyteområder i bekken, med unntak av et lite gyteområde på 1 m² rett oppstrøms kulvert. Det er også lite skjul for ungfisken i bekken (snitt skjulindeks = 4.3). Det er gjort store inngrep i bekken. Bunnplastring både oppstrøms og nedstrøms veikulvert forringer bekkehabitatet, og utgjør også permanent vandringshinder. Nedre del av elven er også forbygd med erosjonssikring. Kulvert under vei gjør også at bekkens allerede begrensede habitat blir forminsket.



Disse store blokkene fra bunnplastring utgjør permanent kunstig vandringshinder i bekken ved Søreide 1.



Figur 51. Habitatkart med elveklasse, vandringshindre, gyteområder (oppgitt i m²), fysiske inngrep og stasjoner for elfiske og bunndyrprøver i kartlagt del av bekk ved Søreide 1.



Figur 52. Habitatkart med gyteområder (oppgitt i m²) og vektet skjul for ungfisk i kartlagt del av bekk ved Søreide 1.



Nedre del av bekken ved Søreide 1 med bunnplastring før kulvert (t.v) og kort strekning med strykhabitat ned til sjøen (t.h).



Bunnplastring som fungerer som permanent vandringshinder (t.v). Øvre del av bekken består av små kulper med bratte strykområder (t.h).

Ungfiskundersøkelser

Elfiske ble gjennomført 19. august 2020. Det ble undersøkt to stasjoner. Det ble ikke observert aure eller laks under elfiske (**Tabell 17**), men det ble registrert én ål på stasjon 1.

Tabell 17. Tettheter av ensomrige (0+) og eldre aureunger på de undersøkte stasjonene i bekk fra Søreide 1 19. august 2020.

Stasjon	Antall overfiske	Areal (m ²)	Aure 0+ /100 m ²	Aure eldre /100 m ²	Laks 0+ /100 m ²	Laks eldre /100 m ²
St. 1	1	16	0	0	0	0
St. 2	1	24	0	0	0	0

Vurdering av bekken som ungfisk- og gytehabitat

Tilgangen til hulrom i elvebunnen er i bekken er liten (kategori skjultilgang = lite). Det er svært lite gytehabitat i elven (kategori gytehabitat = lite). At det ikke ble observert laksefisk i bekken tyder på at den går tørr til tider og/eller at det er svært lite gytehabitat tilgjengelig. Redusert anadromt areal og habitatkvalitet på grunn av fysiske inngrep kan også ha medvirket til at det ikke er aure i bekken.

Kvalitetselement fisk: Svært dårlig

Habitatkvalitet: Dårlige skjul og gytemuligheter.

Bunndyrundersøkelser og vurdering

Bunndyrprøvene som ble tatt i denne bekken inneholdt til sammen 236 individer fordelt på 13 taksa ved stasjon 1 og 303 individer fordelt på 14 taksa ved stasjon 2. Totalt 98 og 141 individer tilhørte 9 og 8 EPT-taksa ved hhv. stasjon 1 og stasjon 2. Det ble kun funnet individer tilhørende svært forsuretolerante arter. Alle arter som er funnet i bekken er definert som livskraftige i den gjeldende rødlisten for norske arter (Henriksen and Hilmo 2015).

Forsuringsindeks 1 og 2 indikerer *svært dårlig* tilstand ved begge stasjonene, noe som indikerer at bekken er forsuret (**Tabell 21**). Flere prøver tatt både vår og høst vil være nødvendig for å verifisere dette. ASPT-indeksen indikerer god tilstand ved begge stasjonene (**Tabell 20**).

RAMI-indeks på stasjon 1 og stasjon 2 viser verdier på hhv. 2.48 og 2.37. Dette gir en gjennomsnittlig verdi på 2.42 og tilsvarer *svært dårlig* tilstand.

Samlet indikerer bunndyrene *svært dårlig* økologisk tilstand ved denne bekken ved Søreide (**Tabell 22**).

Økologisk tilstand

Bekken fra Søreide 1 blir vurdert å ha svært dårlig økologisk tilstand. Vurderingen av både bunndyrsamfunnet, fiskeproduksjonen og de fysiske inngrepene tilsvarer svært dårlig tilstand. Bunnplastring har en stor negativ påvirkningsgrad.

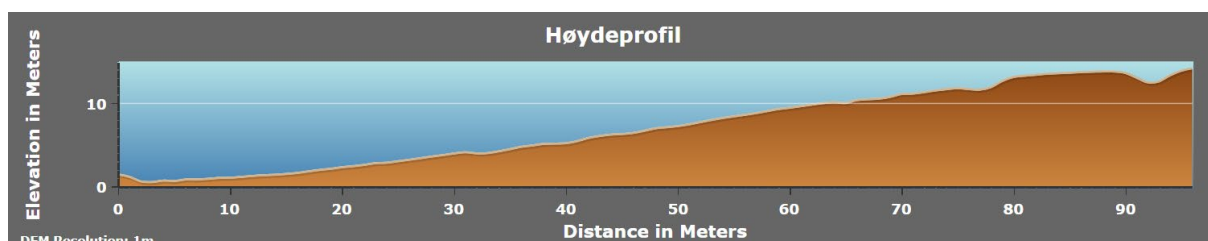
Aktuelle tiltak og kostnadsoverslag

Det mest aktuelle tiltaket i bekken er fjerning av bunnplastring oppstrøms kulvert. Dette vil bli relativt dyrt, og siden bekken muligens går tørr og det er lite tilgjengelig gytehabitat oppstrøms bør dette prioriteres lavt sammenlignet med tiltak som foreslås i andre vassdrag i denne rapporten.

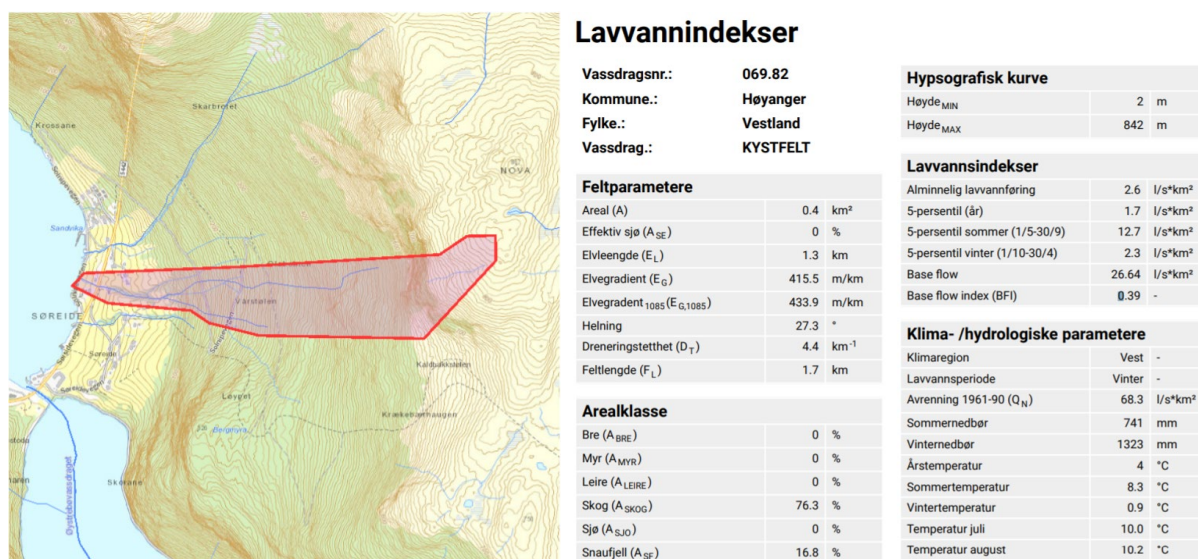
3.13 Bekk ved Søreide 2 (Høyanger kommune)

Eksisterende informasjon om vassdraget

Vassdraget ligger i Høyanger kommune og er det sydligste av to vassdrag som ble kartlagt i vika Søreide. Bekken munner ut i kulvert og i strekningen oppover til vandringshinder er den bratt, med gjennomsnittlig fallgradient på 13.4 % (**Figur 53**). Vassdraget har et lite nedbørfelt på 0.4 km² som er dominert av skog og snaufjell. Alminnelig lavvannføring i bekken er estimert til 1 l/s (**Figur 54**). Det finnes ingen fangststatistikk for vassdraget og ifølge Vann-nett er bekkens økologiske tilstand kategorisert som middels (<https://www.vann-nett.no/portal>).



Figur 53. Høydeprofil for bekk ved Søreide 2. Forhøyningen nederst skyldes kulvert ved munningen av bekken (Hoydedata.no).

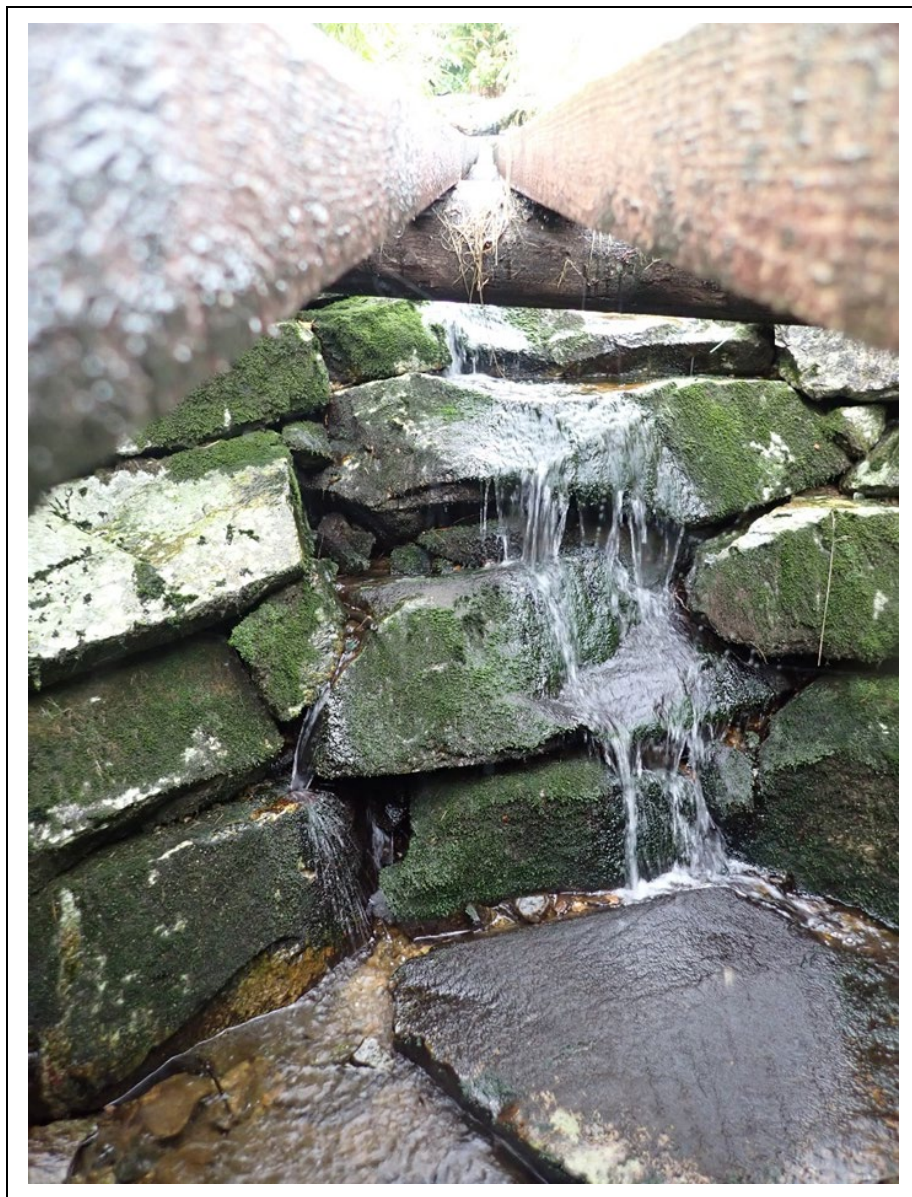


Figur 54. Nedbørfelt og lavvannindekser for bekk ved Søreide 2 (nevina.nve.no).

Habitatkartlegging

Vassdraget ble kartlagt 19. august 2020. Fysiske forhold er vist i **Figur 55** og **Figur 56**. Bekken renner gjennom skogkratt og kulturmark. Bekken er et kvitstryk og har en anadrom strekning på ca. 100 meter. Bekken renner gjennom jordbruksområder og er forbygd og kanalisert langs hele den anadrome strekningen. Dette gjør at bekken ved høy vannføring er svært stri, og

resultatet er at oppvandring for fisk blir vanskelig både på høy og lav vannføring. Nedre kulvert er nedsenket i sjøen og enkel for fisk å svømme gjennom. Fra nedre til øvre kulvert er det bratt, men med et par potensielle gyteområder ($<1 \text{ m}^2$). Her ligger også et temporært vandringshinder som kun er mulig å passere ved gunstig vannføring. Øvre kulvert ligger også nedsenket i vann og er enkel å passere, men like ovenfor veien er det bunnplastring og flomsikring. Dette fungerer som permanent kunstig vandringshinder. Elvebunnen består av 10 % sand, 20 % stein, 30 % grus og 40 % blokk. Substratfordelingen gjør at det er middels skjulmuligheter for ungfisk. Det er også varierende grad av kantvegetasjon langs bekken, noe som har negativ påvirkning for skjul for ungfisk.



Disse store blokkene fra bunnplastring utgjør permanent kunstig vandringshinder i bekken fra Søreide 2.



Figur 55. Habitatkart med elveklasse, vandringshindre, fysiske inngrep og stasjoner for elfiske og bunndyrprøver i bekk fra Søreide 2.



Figur 56. Habitatkart med vektet skjul for ungfisk i bekk fra Søreide 2.



Nedre del av bekken fra Søreide 2 med kulvert under vei fra sjøen (t.v) og bekkehabitatet kvitstryk mellom nedre og øvre kulvert (t.h).



Bunnplastring rett nedstrøms øvre terskel (t.v). Øvre del av bekken består av små kulper med bratte strykområder og store blokker; vanskelige oppvandringsmuligheter for sjøaure (t.h).

Ungfiskundersøkelser

Elfiske ble gjennomført 19. august 2020. Det ble fisket en stasjon. Det ble ikke observert noen aure eller laks under elfiske (**Tabell 18**).

Tabell 18. Tettheter av ensomrige (0+) og eldre aureunger på stasjonen i bekk fra Søreide 2, 19. august 2020.

Stasjon	Antall overfiske	Areal (m ²)	Aure 0+ /100 m ²	Aure eldre /100 m ²	Laks 0+ /100 m ²	Laks eldre /100 m ²
St. 1	1	15	0	0	0	0

Vurdering av bekken som ungfisk- og gytehabitat

Tilgangen til hulrom i elvebunnen er i bekken er ganske bra (kategori skjultilgang = middels). Det er lite gytemuligheter i bekken; kun et par egnede små flekker i nedre del. At det ikke ble observert noe fisk i bekken tyder på at den går tørr til tider og/eller at det er andre årsaker til fraværet av fisk, som forsurening.

Kvalitetselement fisk: Svært dårlig

Habitatkvalitet: Middels skjultiligheter og dårlige gytemuligheter.

Bunndyrundersøkelser og vurdering

Bunndyrprøvene som ble tatt i denne bekken inneholdt til sammen 284 individer fordelt på 16 taksa ved stasjon 1 og 335 individer fordelt på 14 taksa ved stasjon 2. Totalt 218 og 229 individer tilhørte 12 EPT-taksa ved hhv. stasjon 1 og stasjon 2. Også i denne bekken ved Søreide ble det kun funnet individer tilhørende svært forsureningstolerante arter. Alle arter som er funnet i bekken er definert som livskraftige i den gjeldende rødlisten for norske arter (Henriksen and Hilmo 2015).

Også denne bekken ved Søreide virker å være sterkt forsuret da både Forsuringsindeks 1 og 2 indikerer *svært dårlig* tilstand ved begge stasjonene (**Tabell 21**). Flere prøver samlet inn vår og høst vil være nødvendig for å verifisere dette. ASPT-indeksen indikerer *god* tilstand ved stasjon 1 og *svært god* tilstand ved stasjon 2. Samlet indikerer ASPT-indeksen *svært god* tilstand og dermed virker heller ikke denne bekken å være påvirket av eutrofiering (**Tabell 20**).

RAMI-indeks på stasjon 1 og stasjon 2 viser verdier på hhv. 2.71 og 2.56. Dette gir en gjennomsnittlig verdi på 2.63 og tilsvarer *svært dårlig* tilstand.

Samlet indikerer bunndyrene *svært dårlig* økologisk tilstand ved denne bekken ved Søreide (**Tabell 22**).

Økologisk tilstand

Bekken fra Søreide 2 blir vurdert å ha svært dårlig økologisk tilstand. Vurderingen av både bunndyrsamfunnet og fiskeproduksjonen er vurdert å tilsvare svært dårlig tilstand. Fjernet kantvegetasjon har middels påvirkingsgrad.

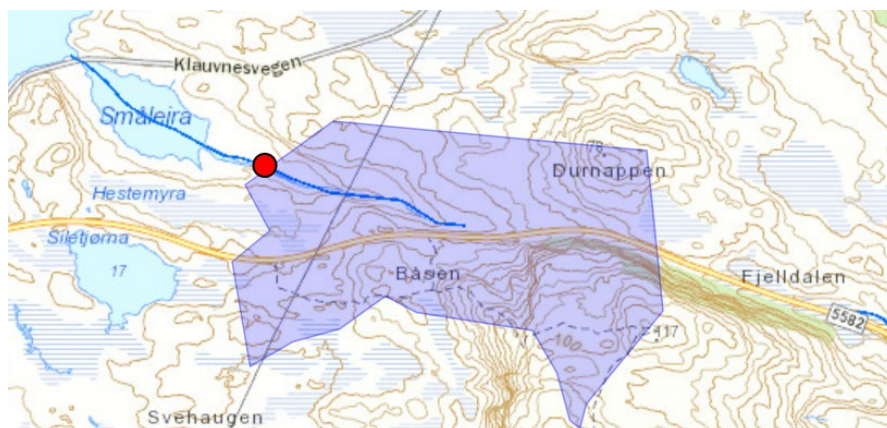
Aktuelle tiltak og kostnadsoverslag

Det foreslås ingen tiltak, fordi bekken er både svært bratt og av marginal størrelse for sjøaureproduksjon.

3.14 Småleira med innløpsbekk (Gulen kommune)

Eksisterende informasjon om vassdraget

Småleira er en liten brakkvannspoll på Byrknesøyna i Gulen kommune. Det renner en liten bekk inn i pollen fra sørøst, og tidevannet renner inn og ut av pollen gjennom en kulvert under en bilvei i nordvest (**Figur 57**). Nedbørfeltet til innløpsbekken er kun 0,1 km² (nevina.nve.no), og vannføringsindekser lot seg ikke beregne ved hjelp av NVE sine nettsider. Det finnes ingen eksisterende fangstinformasjon fra vassdraget og økologisk tilstand er ikke kjent.



Figur 57. Nedbørfelt for innløpsbekken til brakkvannspollen Småleira i Gulen kommune (nevina.nve.no).

Habitatkartlegging

Innløpsbekken til Småleira ble undersøkt i felt 21. august 2020. Bekken ble vurdert å være for liten for produksjon av sjøaure. Med et nedbørfelt på kun 0,1 km² vil den høyst sannsynlig tørke ut relativt ofte. Det ble derfor ikke gjort videre kartlegging, utført elektrofiske eller tatt bunndyrprøver.

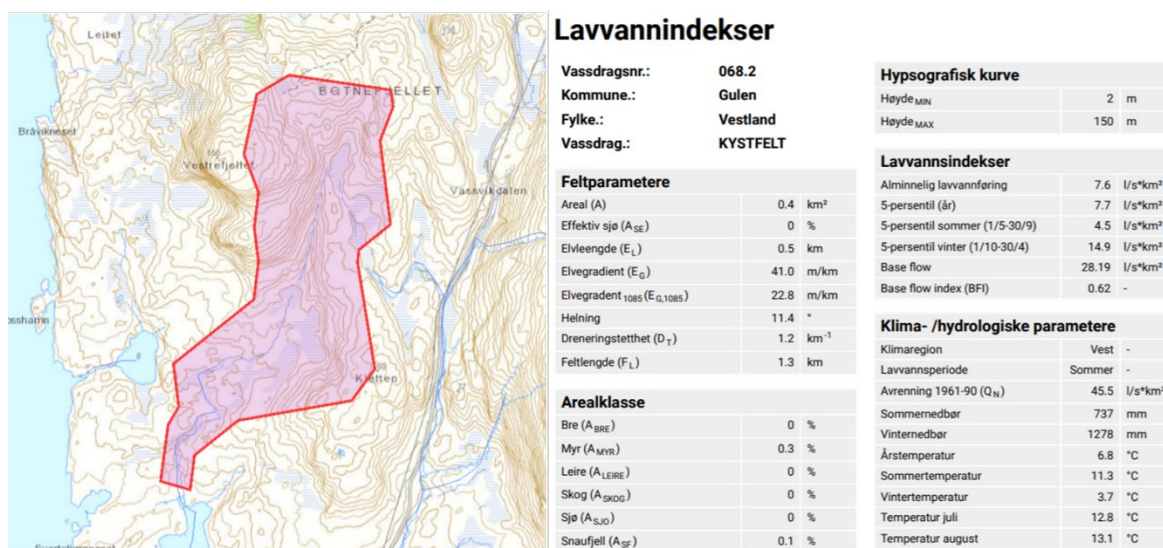


Venstre: Innløpsbekken til Småleira. Høyre: Småleiras utløp til sjø.

3.15 Kråketjørna med inn- og utløpsbekker (Gulen kommune)

Eksisterende informasjon om vassdraget

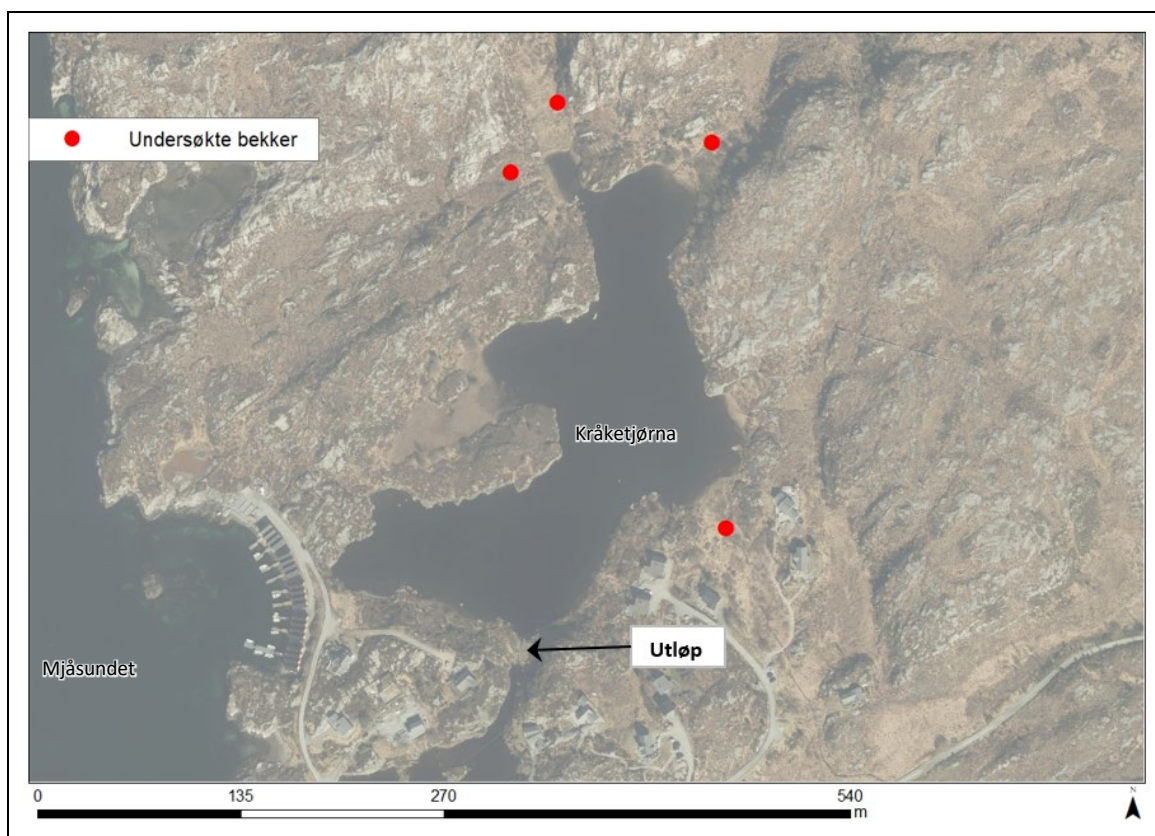
Kråketjørna er en noe saltvannspåvirket innsjø på Sandøyna i Gulen kommune. Det renner flere små bekker inn i Kråketjørna, og i sør renner utløpet gjennom en kort kanal, via en liten poll, og deretter ut i havet gjennom en kulvert under bilvei. Nedbørfeltet til den største innløpsbekken er 0,4 km² (nevina.nve.no), og alminnelig lavvannføring er 3 l/s (**Figur 58**). Det finnes ingen eksisterende fangstinformasjon fra vassdraget. Økologisk tilstand for vassdraget er ikke kjent, men i Vann-nett er bekkene på vestre del av Sandøyna samlet vurdert å ha god økologisk tilstand (www.vann-nett.no).



Figur 58. Nedbørfelt og lavvannsindekser for den nordre innløpsbekken til Kråketjørna i Gulen kommune (nevina.nve.no).

Habitatkartlegging

Inn- og utløpsbekkene til Kråketjørna ble undersøkt i felt 21. august 2020. Vassdraget ligger i et kystlandskap preget av snaufjell og myr. Kart med avmerking av undersøkte bekker er vist i **figur 59**. Blant innløpsbekkene ble alle vurdert å være for små for sjøaureproduksjon. Den nordligste bekken har riktignok et nedbørfelt på 0,4 km², men er i beste fall av helt marginal størrelse som gytelokalitet. De nederste 80 m av bekken har kun mudderbunn, og videre oppover veksler det mellom fjellbunn og mudderbunn. Det er en svært liten grusforekomst ca. 90 m opp i bekken, men alt i alt ble bekken ikke vurdert å være egnet for sjøaure. Det ble derfor ikke utarbeidet habitatkart for vassdraget, og det ble heller ikke utført elektrofiske eller tatt bunndyrprøver. Det kan ikke utelukkes at den korte tidevannsstrømmen mellom Kråketjørna og den lille pollen i sør kan fungere som gytelokalitet for sjøaure, gitt at saltinnholdet i vannet er relativt lavt i eggnes inkubasjonsperiode.



Figur 59. Kråketjørna i Gulen kommune, med avmerking av utløp og undersøkte innløpsbekker.



Venstre: Den største innløpsbekken til Kråketjørna. Høyre: Utløpskanalen fra Kråketjørna.

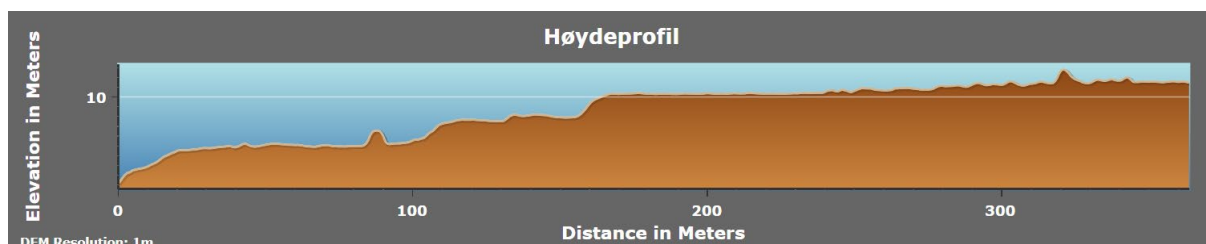
Aktuelle tiltak og kostnadsoverslag

Det foreslås å legge ut ca. 0,5 m³ gytegrus i øvre del av utløpskanalen fra Kråketjørna.
Kostnadsestimat: 20.000 – 30.000 kr (kan reduseres ved dugnadsinnsats).

3.16 Elv mellom øvre Halsvika og Steinsvatnet (Gulen kommune)

Eksisterende informasjon om vassdraget

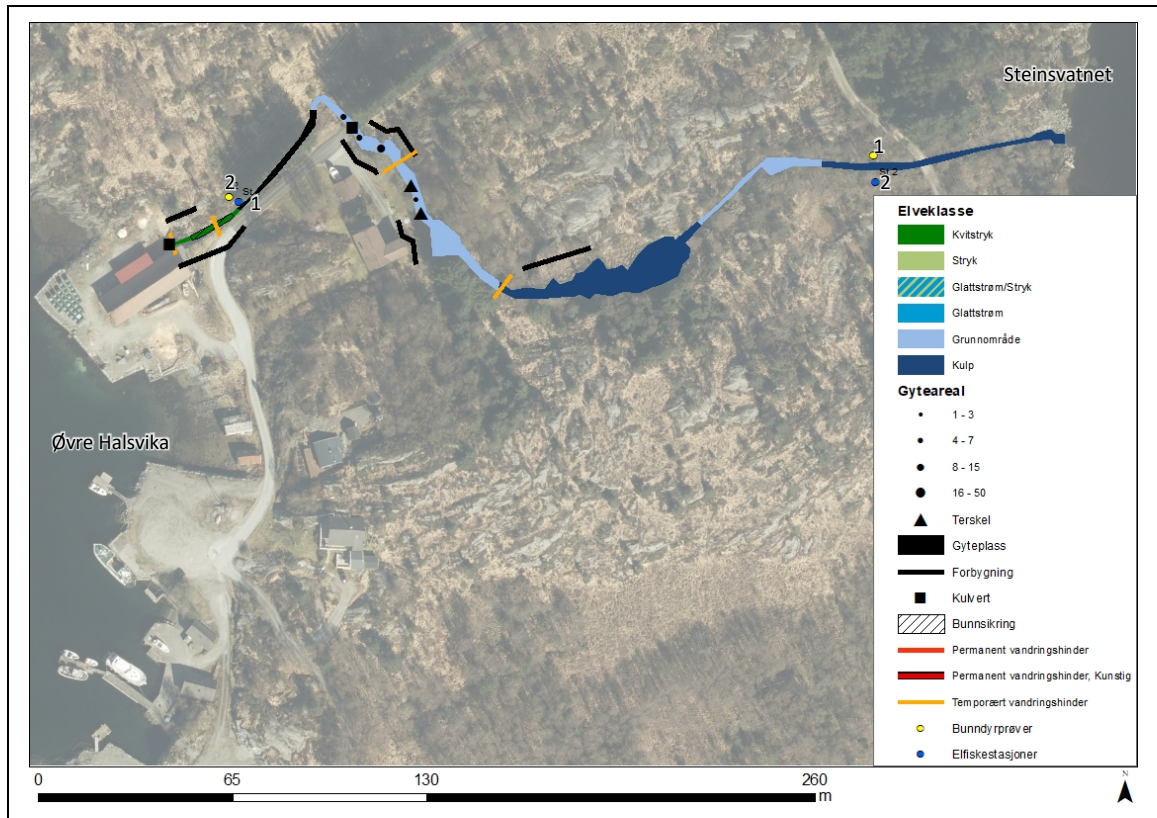
Elven mellom Øvre Halsvika og Steinsvatnet ligger i Gulen kommune. Bekken er ca. 370 m lang og har en gjennomsnittlig fallgradient på 3,1 % (**figur 60**). Nedbørfeltet er på ca. 2,5 km², og alminnelig lavvannføring er ca. 19 l/s (nevina.nve.no). Det finnes ikke fangststatistikk eller informasjon om økologisk tilstand for vassdraget.



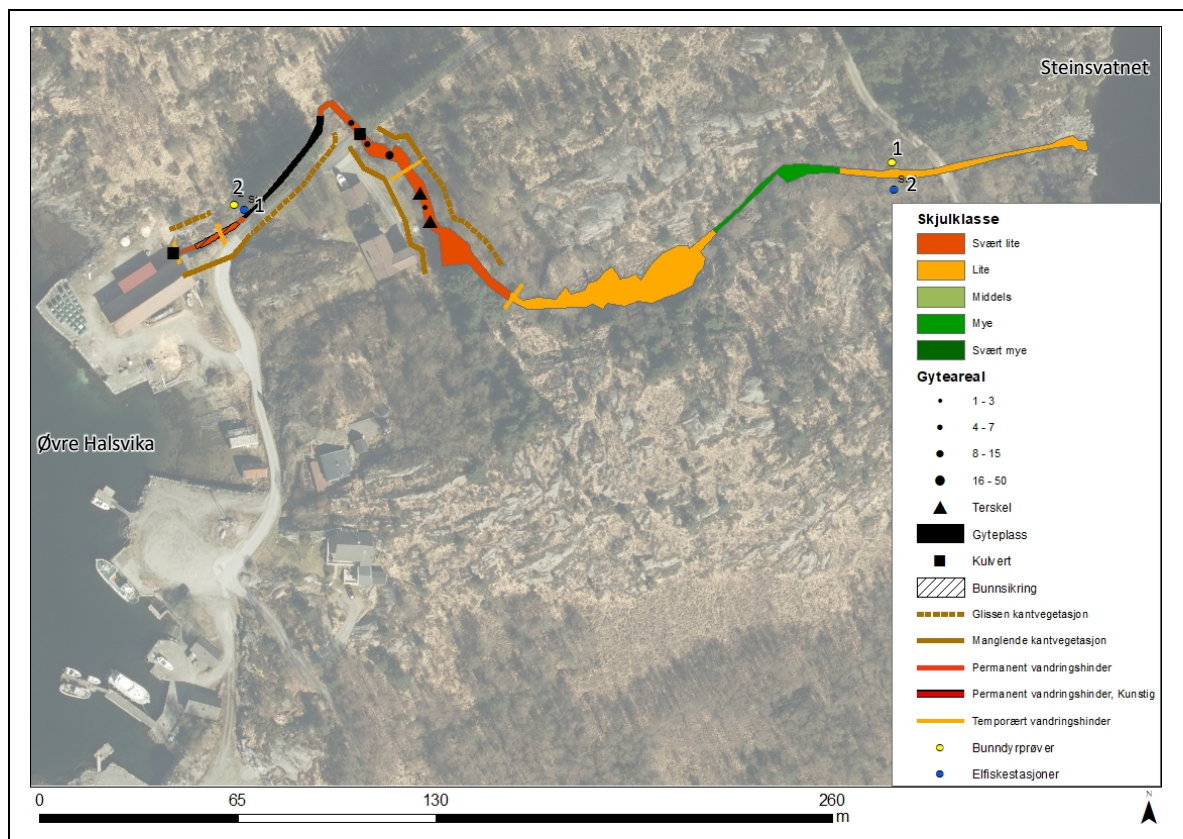
Figur 60. Høydeprofil for elven mellom Øvre Halsvika og Steinsvatnet. Merk at forhøyningene ved ca. 90 m og 320 m skyldes at bekken renner i kulvert under vei (hoydedata.no).

Habitatkartlegging

Elven mellom Øvre Halsvika og Steinsvatnet ble kartlagt 19. august 2020. Fysiske forhold er vist i **Figur 61** og i **Figur 62**. Elven renner gjennom et kystlandskap med spredt skog, myr, litt snaufjell og spredt bebyggelse. I nedbørfeltet rundt Steinsvatnet er det også en del jordbruksområder. Elvens habitat er dominert av kulp og grunnområder, som utgjør henholdsvis 56 og 41 % av totalarealet. Det resterende er korte kvitstryk (3 %). Elvebunnen består av 38 % mudder, 16 % sand, 14 % grus, 12 % stein, 13 % blokk og 7 % fjell. Det ble registrert en rekke små og ett stort gyteområde i nedre tredel av elven, og lenger oppe ble det kun registrert flekkvise gytemuligheter i den utsprenkte utløpskanalen fra Steinsvikvatnet. Totalt gytehabitat ble estimert til 5 % av elvens areal. Det var lite til svært lite hulrom i substratet i hele elven, med unntak av grunnområdet i øvre del, hvor det var mye skjul for ungfisk. Gjennomsnittlig skjulverdi ble målt til 1,9, men det er også en del skjul i vannplanter i den brede kulpen midt i elven. Utløpet av Steinsvikvatnet er senket ved utsprenging av en 130 m lang kanal rundt 1970. Kanalen har noe gytehabitat, men hulrom mellom steiner i elvebunnen er stort sett tett av mudder og store mengder ferskvannssvamp. Lenger nede er det en del forbygninger, to små terskler og stedvis manglende kantvegetasjon. Nederst mot sjøen renner elven i kulvert under en bygning og en kai, og en kombinasjon av innsnevring av breddene og betongstøp i bunn har skapt et svært krevende vandringshinder der elven renner inn under bygningen.



Figur 61. Habitatkart med elveklasse, vandringshindre, fysiske inngrep, gyteområder (oppgitt i m²) og stasjoner for elfiske og bunndyrprøver i elven mellom Øvre Halsvika og Steinsvatnet i Gulen kommune.



Figur 62. Gyteområder (oppgitt i m²) og skjul for ungfisk i elven mellom Øvre Halsvika og Steinsvatnet.



Flyfoto fra 1965 viser hvordan elven tidligere rant i øvre del (fra norgeibilder.no).



Øvre del av elven fra Steinsvatnet er en utsprengt kanal. Elvebunnen er her dekket av mudder og store mengder ferskvannssvamp.

Ungfiskundersøkelser

Elfiske ble gjennomført 27. november 2020. Det ble fisket to stasjoner. Den nederste stasjonen ble vurdert å ha egnet habitat, mens den øverste hadde velegnet habitat. Tettheten av aure var klart høyest på den øverste stasjonen (**Tabell 19**), noe som sannsynligvis delvis skyldes at det var svært lite skjul på stasjon 1.

Det ble ikke registrert laks, men det ble registrert to ål på stasjon 1.

Tabell 19. Tettheter av ensomrige (0+) og eldre aureunger på de undersøkte stasjonene i elven mellom Øvre Halsvika og Steinsvatnet 27. november 2020.

Stasjon	Antall overfiske	m ²	Aure 0+ /100 m ²	Aure eldre /100 m ²	Laks 0+ /100 m ²	Laks eldre /100 m ²
St. 1	1	100	3	20	0	0
St. 2	3	50	24	94	0	0

Vurdering av bekken som ungfisk- og gytehabitat

Det er generelt lite hulrom i elvebunnen, men bra med skjul i vannplanter og overhengende banker i deler av elven. Det er tilstrekkelig velegnet gytehabitat i elvens nedre tredel, men lite lenger oppe. Tettheten av aure tyder likevel på at det er god fiskeproduksjon i øvre del av bekken, og relativt dårlig lenger nede. Dette kan ha sammenheng med at sjøaure har vanskelig for å forsere det kunstige hinderet nede ved sjøen, mens stasjonær ørret fra innsjøen trekker ned for å gyte i øvre del av elven. Tettheten av ungfisk aure tilsvarer *god* økologisk tilstand, men dette er trukket ned til *moderat tilstand* på grunn av det kunstige vandringshinderet nederst i vassdraget.

Kvalitetsselement fisk: Moderat

Habitatkvalitet: Middels gytemuligheter og dårlige skjulmuligheter.

Bunndyrundersøkelser og vurdering

Det ble tatt to bunndyrprøver i elven mellom Øvre Halsvika og Steinsvatnet. Ved stasjon 1 ble det funnet totalt 363 individer fordelt på 24 taksa, hvor 168 individer tilhørte 12 ulike EPT-taksa. Ved stasjon 2 ble det funnet 458 individer fordelt på 16 taksa, hvor 104 individer tilhørte 8 ulike EPT-taksa. Den svært forsuringfølsomme sneglen *Radix balthica* ble funnet ved begge stasjonene, mens *B. rhodani* ble funnet ved stasjon 1. Alle arter som er funnet i elven er definert som livskraftige i den gjeldende rødlisten for norske arter (Henriksen & Hilmo 2015).

Forsuringsindeks 1 indikerer *svært god* tilstand ved begge stasjonene, mens Forsuringsindeks 2 indikerer *svært god* tilstand ved stasjon 1 og *dårlig* tilstand ved stasjon 2 (**Tabell 21**). Samlet indikerer forsuringsindeksene *god* tilstand og dermed virker ikke elven å være påvirket av forsuring. ASPT-indeksen indikerer *moderat tilstand* ved begge stasjonene og elven virker å være påvirket av eutrofiering (**Tabell 20**).

RAMI-indeks på stasjon 1 og stasjon 2 viser verdier på hhv. 5.08 og 4.04. Dette gir en gjennomsnittlig verdi på 4.56 og tilsvarer *svært god* tilstand.

Samlet indikerer bunndyrene *moderat økologisk tilstand* i elven mellom Øvre Halsvika og Steinsvatnet (**Tabell 22**).

Økologisk tilstand

Elven mellom Øvre Halsvika og Steinsvatnet er vurdert å ha moderat økologisk tilstand. Vurderingen av bunndyrsamfunnet indikerer moderat tilstand på grunn av eutrofiering, mens kvalitetselement fisk også er vurdert til moderat tilstand. Kanalisering og betongkanal har stor negativ påvirkningsgrad.

Aktuelle tiltak og kostnadsoverslag

Det viktigste tiltaket i elven vil være å utbedre vandringsforholdene for sjøaure nederst. Det må bygges en liten fisketrapp og lages buner på betongbunnen i nedre ca. 20 m av bekken, for å skape små lommer der fisken kan hvile seg og ta sats for videre vandring. Alternativt kan hele dagens betongkonstruksjon (både vertikal mur og betong i elvebunnen) fjernes, før man deretter vurderer hvilke ytterligere tiltak som vil være nødvendig for å sikre fri passasje mellom kulverten og stryket ovenfor. Å svinge elvens utløp lenger mot nord er også en mulighet for å bedre oppvandringsforholdene. Det bør utarbeides en arbeidstegning for tiltaket, som vil ha en estimert pris mellom 40.000 og 200.000 kr, avhengig av valg av løsning.



Kunstig vandringshinder nederst i elven mellom Øvre Halsvika og Steinsvatnet, samt nedre del av strykepartiet med slett betong i elvebunnen.

Det foreslås videre å legge ut gytegrus på tre brekk i den utsprengte kanalen øverst i elven. Man bør først fjerne noen av steinblokkene fra elvebunnen, legge ut grus på ca. 2 m² på hvert brekk, og deretter legge enkelte steinblokker langs land for å styre strømmen over grusen. Det trengs ca. 2-3 m³ gytegrus, som kan legges ut med håndmakt. Det er viktig at det er god vannhastighet over grusen, for å unngå tilslamming. Gitt litt dugnadsinnsats kan tiltaket gjennomføres for 5-10.000 kr, men prisen vil øke til 20.-40.000 dersom man velger å leie maskiner og eventuelt konsulent for utførelse.

Det foreslås også at det legges ut små grupper av stein med diameter 20-30 cm langs land på det brede gyteområdet like oppstrøms nederste veikulvert. Dette vil gi mer skjul for ungfisk, og med litt dugnadsinnsats kan tiltaket utføres uten kostnader.

4. Oppsummering og anbefalinger

Det er gjort undersøkelser i totalt 16 ulike vannforekomster i dette prosjektet (**Tabell 22**). Basert på tilstandsklassifisering av fisk og bunndyr samt vurdering av fysiske inngrep, ble fire vannforekomster vurdert til å ha en god økologisk tilstand, seks til middels, 14 til dårlig tilstand og 2 til svært dårlig tilstand. Nedklassifiseringen skyldes ofte ulike fysiske inngrep som ikke er utformet med tanke på habitatkvalitet for fisk og i tillegg lave fisketettheter.

Oversikt over de ulike indeksverdiene for bunndyr på de ulike stasjonene i hver vannforekomst i Voss-Osterfjorden vannområde er fremstilt i **Tabell 21**. Denne viser også den samlede vurdering for de ulike indeksene per vassdrag. Vassdragsvis klassifisering av økologisk tilstand basert på bunndyrene er fremstilt i **Tabell 20**. Ved å benytte nEQR verdier ble vurderingene gjennomført ved «det verste styrer» prinsippet.

Tabell 20. nEQR verdier og klassifisering av økologisk tilstand for bunndyr ved de ulike stasjonene for elver og bekker som inngår i Ytre og Indre Sogn vannområde. F1 = Forsuringsindeks 1, F2 = Forsuringsindeks 2, ASPT = Average Score Per Taxon og vurdering forsuring = gjennomsnittet av de to forsuringsindeksene. Det er vurdering forsuring, ASPT nEQR og RAMI som er benyttet i «Det verste styrer» prinsippet. Fargekoder tilstandsklassifisering: blå = svært god, grønn = god, gul = middels, oransje = dårlig og rød = svært dårlig.

Vassdrag	F1 nEQR	F2 nEQR	Vurdering forsuring	ASPT nEQR	RAMI	Tilstand bunndyr
Solvornselvi	0,9	0,7	0,8	0,63	3,22	
Elv ved Øyra	0,9	0,7	0,8	0,73	4,46	
Utøpsbekk Øyjordsvatnet	0,9	0,5	0,7	0,6	4,55	
Valen*	0,9	0,9	0,9	0,4	5,46	
Bekk ved Lauvika*	0,9	0,7	0,8	0,58	4,46	
Bekk mellom Råkevatnet og Råkevika*	0,9	0,9	0,9	0,35	4,32	
Elv ved Lavik kirke	0,9	0,5	0,7	0,75	4,10	
Elv ved Nordrevik	0,9	0,5	0,7	0,78	3,23	
Bekk ved Søreide 1	0,1	0,1	0,1	0,72	2,42	
Bekk ved Søreide 2	0,1	0,1	0,1	1	2,63	
Elv mellom Øvre Halsvika og Steinsvatnet	0,9	0,5	0,7	0,47	4,56	

*Prøven er usikker grunnet få dyr

Tabell 21. Forsuringsindeks 1 (F1), Forsuringsindeks 2 (F2), ASPT (Average Score Per Taxon), ASPT EQR og Rami ved de ulike stasjonene for elver og bekker som inngår i Ytre og Indre Sogn vannområde. Det er ikke mulig å beregne EQR-verdi for Forsuringsindeks 1 og 2. Fargekoder tilstandsklassifisering: blå = svært god, grønn = god, gul = middels, oransje = dårlig og rød = svært dårlig.

Vassdrag	Stasjon	F1	F2	ASPT	ASPT EQR	Rami
Solvornselvi	1	1	0,79	5,91	0,86	3,05
	2	1	1	6,36	0,92	3,39
	Samlet	1	0,9	6,14	0,89	3,22
Elv ved Øyra	1	1	0,87	6,54	0,95	4,46
Utløpsbekk Øyjordsvatnet	1	1	0,59	6	0,87*	4,55
Valen**	1	1	1	5,23	0,76	5,35
	2	1	1	5,15	0,75*	5,58
	Samlet	1	1	5,19	0,75*	5,46
Bekk ved Lauvika**	1	1	0,89	5,92	0,86	4,46
Bekk mellom Råkevatnet og Råkevika**	1	1	1	5	0,72	4,41
	2	1	1	5	0,72	4,22
	Samlet	1	1	5	0,72	4,32
Elv ved Lavik kirke	1	1	0,82	6,64	0,96	4,21
	2	1	0,70	6,57	0,95	3,98
	Samlet	1	0,76	6,61	0,96	4,10
Elv ved Nordrevik	1	1	0,52	7	1,01	3,22
	2	1	0,51	6,5	0,94	3,25
	Samlet	1	0,52	6,75	0,98	3,23
Bekk ved Søreide 1	1	0	0	6,56	0,95	2,48
	2	0	0	6,4	0,93	2,37
	Samlet	0	0	6,48	0,94	2,42
Bekk ved Søreide 2	1	0	0	6,6	0,96	2,71
	2	0	0	7,22	1,05	2,56
	Samlet	0	0	6,91	1,00	2,63
Elv mellom Øvre Halsvika og Steinsvatnet	1	1	1	5,31	0,77	5,08
	2	1	0,5*	5,54	0,80	4,04
	Samlet	1	0,75	5,43	0,79	4,56

* Disse verdiene ligger på grensen mellom to tilstandsklasser. Fargekoden henviser til den dårligste tilstandsklassen av de to.

**Prøven er usikker grunnet få dyr

Tabell 22. Oversikt over tilstand kvalitetselement fisk og bunndyr, tilstand habitatklasse (skjul og gytegrus) og økologisk tilstand i undersøkte vannforekomster i Ytre og Indre Sogn vannområde, Vestland. Grønne celler indikerer god tilstand, gule celler indikerer moderat tilstand, oransje celler indikerer dårlig tilstand mens røde celler indikerer svært dårlig tilstand. Hvite celler betyr at det ikke skulle tas prøver i bekken. Brune celler er bekk med vandringshinder ved sjø. Grå celler betyr at bekkene er så små og trolig ikke har årssikker vannføring.

Vannforekomstnavn	Tilstand Fisk	Tilstand Bunndyr	Tilstand Fysisk habitat	Samlet Økologisk Tilstand
Trondteigbekken				
Solvornselvi				
Amlaelvi				
Elv ved Øyra				
Inn- og utløpsbekk Øyjordsvatnet				
Valen med inn- og utløpsbekker		*		
Bekk ved Lauvvika		*		
Bekk mellom Råkevatnet og Råkevika		*		
Bekk mellom Kjøvatnet/Kvernhusvatnet og Dumbevågen				
Elv ved Lavik kyrkje				
Elv ved Nordrevik				
Bekk ved Søreide 1				
Bekk ved Søreide 2				
Småleira med innløpsbekk				
Kråketjørna med inn- og utløpsbekker				
Elv mellom Øvre Halsvika og Steinsvatnet				

*Prøven er usikker grunnet få dyr

Med relativt enkle og billige tiltak, kan trolig de fleste vannforekomstene få en økt fiskeproduksjon og i tillegg få en bedret økologisk tilstand (**Tabell 23**).

Tabell 23. Oversikt over type inngrep, påvirkningsgrad og anbefalte tiltak i undersøkte vannforekomster i Ytre og Indre Sogn vannområde, Vestland.

Vannforekomstnavn	Type inngrep (påvirkningsgrad)	Anbefalte tiltak
Trondteigbekken	Kantvegetasjon (middels), rør (middels), forbygninger (middels).	Revegetere. Lage skjul/legge ut trær.
Solvornselvi	Kantvegetasjon (liten), forurensing (stor).	Revegetere, finne årsak til forurensing (øker?).
Amlaelvi	Ingen	Bevaring.
Elv ved Øyra	Ingen	Bevaring.
Inn- og utløpsbekk Øyjordsvatnet	Demninger (stor).	Åpne opp demninger.
Valen med inn- og utløpsbekker	Veifylling (stor).	Rør gjennom fylling.
Bekk ved Lauvvika	Rør (stor).	Heve vannspeil eventuelt senke rør.
Bekk mellom Råkevatnet og Råkevika	Rør (stor).	Heve vannspeil eventuelt senke rør.
Bekk mellom Kjøvatnet/Kvernhusvatnet og Dumbevågen	Ingen.	Ingen.
Elv ved Lavik kyrkje	Kantvegetasjon (middels), Utslipp (liten).	Revegetere, kontroll av utslipp.
Elv ved Nordrevik	Bunnplastring (stor).	Løse opp plastringen.
Bekk ved Søreide 1	Bunnplastring (stor).	Løse opp plastringen (liten bekk, lavt produksjonspotensial).
Bekk ved Søreide 2	Kantvegetasjon (middels).	Revegetere (liten bekk, lavt produksjonspotensial).
Småleira med innløpsbekk	Ingen.	Ingen.
Kråketjørna med inn- og utløpsbekker	Ingen.	Teste ut utlegg av gytegrus (pilot).
Elv mellom Øvre Halsvika og Steinsvatnet	Kanalisering (stor), betongkanal (stor).	Prosjektering av vandringsmuligheter, legge ut noe gytegrus.

5. Referanser

- Bjørklund, A.E. & Hellen, B.A. 1997. Rådgivende Biologer AS, rapport 309, 44 s.
- Borsányi, P., Alfredsen, K., Harby, A., Ugedal, O. & Kraxner, C. 2004. A meso-scale habitat classification method for production modelling of Atlantic salmon in Norway. *Hydroécologie Appliquée* 14(1): 119–138.
- Brooks, A. 1989. Alternative channelization procedures. Pp. 139-162 in: Gore, J.A. & Petts, G.E. (ed.). *Alternatives in regulated river management*. CRC Press, Florida, USA.
- Clay, C. H. 1995: *Design of fishways and other fish facilities*. CRC-Press, Boca Raton, Florida
- DN 2002: *Slipp fisken fram! Fiskens vandringsmulighet gjennom kulverter og stikkrenner*. Håndbok 22-2002. Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim
- Einum, S. & Nislow, K.H. (2011). Variation in population size through time and space: theory and recent empirical advances from Atlantic salmon. In: *Atlantic Salmon Ecology*, pp. 277-298 (eds. Ø. Aas, S. Einum, A. Klemetsen & J. Skurdal). Wiley-Blackwell.
- FAO 2002: *Fish passes - design dimensions and monitoring*. Food and Agriculture organization of the United Nations. ISBN 92-5-104894-0. Roma
- Finstad, A. G., S. Einum, O. Ugedal, and T. Forseth. 2009. Spatial distribution of limited resources and local density regulation in juvenile Atlantic salmon. *Journal of Animal Ecology* 78:226–35.
- Fjeldstad, H.-P., Barlaup, B.T., Stickler, M., Gabrielsen, S.-E. & Alfredsen, K. 2012. Removal of weirs and the influence on physical habitat for salmonids in a Norwegian river. *River Research and Applications* 28: 753 – 763.
- Forseth, T. & Harby, A. (red.). 2013. *Håndbok for miljødesign I regulerte laksevassdrag*. – NINA Temahefte 52. 90 s.
<http://www.nina.no/archive/nina/PppBasePdf/temahefte/052.pdf>
- Furniss, M.J., Roelofs, T.D. & Yee, C.S. 1991. Road construction and maintenance. *American Fisheries Society Special Publication*, 19: 297-324.
- Gabrielsen, S.-E., Opitz, P. & Skår, B. 2013. *Vurderinger av kulverter og gyte- oppvekstforhold i utvalgte bekker og sidevassdrag i Sogn og Fjordane 2012*.
- Grande, R. 2010: *Håndbok for fisketrapper*. Tapir forlag. Trondheim
- Hanfland, S., Schnell, J. Ekart, C., Pulg, U. 2010: *Lebensraum Fließgewässer entwickeln und restaurieren*. 2. Auflage, Landesfischereiverband Bayern e.V. München. 76 s.
<http://www.lfvbayern.de/arten-und-gewaesserschutz/veroeffentlichungen/>

- Hellen, B.A. & Kålås, S. 2015. Fiskebiologiske undersøkelser i Ervikelva, Dalsbøvassdraget, Selje 2014. Rådgivende Biologer Rapport nr. 2101.
- Kail, J., Hering, D., Muhar, S., Gerhard, M. & Preis, S. (2007), The use of large wood in stream restoration: experiences from 50 projects in Germany and Austria. *Journal of Applied Ecology*, 44: 1145–1155. doi:10.1111/j.1365-2664.
- Martin, T. L., N. K. Kaushik, J. T. Trevors, and H. R. Whiteley (1999). Review: denitrification in temperate climate riparian zones. *Water, Air, and Soil Pollution*, 111, 171–186.
- McCarthy, D.T. 1985. The adverse effects of channelization and their amelioration. Pp. 83-97 in: Alabaster, J.S. (ed.) *Habitat modification and freshwater fisheries. Proceeding of a Symposium of the European Inland Fisheries Advisory Commission*. Butterworth Publishers.
- NVE, Fylkesmannen og Fylkeskommunen Rogaland (2010): Inngrep i vatn og vassdrag – ei rettleiing. Brosjyre 20, tilgjengelig fra: <https://www.fylkesmannen.no/globalassets/fm-rogaland/dokument-fmro/miljo/informasjonskriv/inngrep-i-vatn-og-vassdrag---ei-rettleiing.pdf>
- Pulg, U., Barlaup, B., Skoglund, H., Velle, G., Gabrielsen, S.-E., Stranzl, S., Olen E.E. Lehmann, G.B., Wiers. T., Skår, B., Nordmann, E.S., Fjeldstad, H-P. 2018. Tiltakshåndbok for bedre fysisk vannmiljø: God praksis ved miljøforbedrende tiltak i elver og bekker. Uni Research Miljø LFI, rapport nr 296.
- Pulg, U., Barlaup, B., Gabrielsen S.-E. & Skoglund, H. 2011: Sjøaurebekker i Bergen og omegn. LFI Uni Miljø rapport nr. 181. 295 s.
- Schedel, B.J., Heibo, E. & Hanssen, K. 2015. Ungfiskregistreringer i 15 regulerte elver fra 2009 til 2014 i Sogn og Fjordane. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Rapport nr. 3 – 2015. 84 s.
- Settem, L.M. 2011. Storelva i Dale, Fjaler kommune, Sogn og Fjordane. Bonitering og forslag til andelsfordeling. Sakkyndig utredning avgitt Sunnfjord og Ytre Sogn jordskifterett. Ferskvannsbiologen LMS, Technical report. DOI: 10.13140/RG.2.1.1503.1449
- Vassdragshåndboka 2010, Tapir forlag, Trondheim.
- Aas, Ø., Einum, S., Klemetsen, A. & Skurdal, J. (2011). *Atlantic Salmon Ecology*. Wiley-Blackwell, 467 pp.

Vedlegg A: Primærdata bunndyr

A.1: Solvornselvi

Dato: 11.11.2020	St. 1	St. 2
Lengdegrad	406089.5222	405407.2927
Breddegrad	6797415.417	6797281.802
Nematoda	18	
Oligochaeta	2	4
Acari		6
Ephemeroptera		
<i>Baetis rhodani</i>	5	178
Plecoptera		
<i>Amphinemura borea</i>	1	80
<i>Amphinemura standfussi</i>		9
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	3	17
<i>Brachyptera risi</i>	3	37
<i>Diura nanseni</i>		2
<i>Leuctra hippopus</i>		13
<i>Nemoura avicularis</i>		3
<i>Nemoura cinerea</i>	3	5
<i>Nemoura</i> sp.	1	2
<i>Nemurella pictetii</i>	7	
<i>Protonemura meyeri</i>		45
Trichoptera		
<i>Apatania</i> sp.	6	
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	1	
Limnephilidae indet.		7
<i>Plectrocnemia conspurcator</i>	2	1
<i>Potamophylax cingulatus</i>		2
<i>Rhyacophila nubila</i>	3	24
Diptera		
Ceratopogonidae indet.	15	10
Chironomidae indet.	57	69
<i>Dicranota</i> sp.	5	22
Empididae indet.	1	1
Limoniidae indet.	1	2
<i>Pericoma</i> sp.		2
Simuliidae indet.	11	79
Collembola	2	1
Crustacea		
Ostracoda indet.	1	
Antall individer	148	621
Antall taksa	21	25
EPT-taksa	11	15
Forsuringsindeks 1	1	1
Forsuringsindeks 2	0.79	1
ASPT	5.91	6.36
RAMI	3.05	3.39

A.2: Elv ved Øyra

Dato: 01.10.2020	St. 1
Lengdegrad	300197.93
Breddegrad	6783994.32
Oligochaeta	5
Acari	4
Ephemeroptera	
<i>Baetis rhodani</i>	14
Plecoptera	
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	11
<i>Amphinemura borealis</i>	8
<i>Protonemura meyeri</i>	4
<i>Leuctra hippopus</i>	4
<i>Brachyptera risi</i>	7
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	4
<i>Isoperla grammatica</i>	10
Trichoptera	
<i>Rhyacophila nubila</i>	8
Limnephilidae indet.	1
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	1
Polycentropodidae indet.	1
Chironomidae	46
Ceratopogonidae	2
Simuliidae	23
<i>Dicranota</i> sp.	1
Diptera	
Empididae indet.	3
Coleoptera	
<i>Elmis aenea</i>	8
<i>Elodes</i> sp.	3
Antall individer	168
Antall taksa	21
EPT-taksa	11
Forsuringsindeks 1	1
Forsuringsindeks 2	0.87
ASPT	6.54
RAMI	4.46

A.3: Inn- og utløpsbekk Øjordsvatnet

Dato: 01.10.2020	St.1
Lengdegrad	297006.9904
Breddegrad	6786393.292
Oligochaeta	4
Hirudinea	
<i>Helobdella stagnalis</i>	1
Bivalvia	
<i>Pisidium</i> sp.	30
Ephemeroptera	
<i>Baetis rhodani</i>	6
<i>Nigrobaetis niger</i>	2
Plecoptera	
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	26
<i>Amphinemura borealis</i>	27
<i>Leuctra hippopus</i>	16
<i>Protonemura meyeri</i>	18
<i>Isoperla grammatica</i>	2
Trichoptera	
<i>Rhyacophila nubila</i>	1
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	3
<i>Hydroptila</i> sp.	1
<i>Hydropsyche siltalai</i>	29
<i>Sericostoma personatum</i>	3
<i>Ithytrichia lamellaris</i>	7
<i>Oecetis testacea</i>	1
<i>Tinodes waeneri</i>	1
Chironomidae	95
Simuliidae	9
Diptera	
Empididae indet.	13
Coleoptera	
<i>Elmis aenea</i>	6
<i>Elodes</i> sp.	3
Haliplidae indet.	1
Antall individer	305
Antall taksa	24
EPT-taksa	13
Forsuringsindeks 1	1
Forsuringsindeks 2	0.59
ASPT	6
RAMI	4.55

A.4: Valen med Inn- og utløpsbekker

Dato: 01.10.2020	St. 1	St. 2
Lengdegrad	275360.6976	275511.5104
Breddegrad	6786969.721	6786985.596
Oligochaeta	7	1
Acari		2
Gastropoda		
<i>Radix balthica</i>	35	34
Ephemeroptera		
<i>Baetis rhodani</i>	47	12
<i>Caenis horaria</i>	1	7
Plecoptera		
<i>Leuctra hippopus</i>	3	5
Trichoptera		
<i>Rhyacophila nubila</i>	4	1
<i>Limnephilus rhombicus</i>	1	
Limnephilidae indet.	1	
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	2	1
<i>Oxyethira</i> sp.		2
<i>Hydropsyche siltalai</i>	8	13
Chironomidae	32	127
Ceratopogonidae	1	1
Simuliidae	19	51
Tipuloidea		
<i>Tipula</i> sp.	1	5
Diptera		
Muscidae indet.puppe	9	12
Coleoptera		
<i>Elmis aenea</i>	18	26
Collembola	1	
Antall individer	190	300
Antall taksa	17	16
EPT-taksa	6	5
Forsuringsindeks 1	1	1
Forsuringsindeks 2	1	1
ASPT	5.23	5.15
RAMI	5.35	5.58

A.5: Bekk ved Lauvvika

Dato: 01.10.2020	St. 1
Lengdegrad	275582.722
Breddegrad	6783606.929
Oligochaeta	6
Acari	2
Ephemeroptera	
<i>Baetis rhodani</i>	11
Plecoptera	
<i>Amphinemura borealis</i>	5
<i>Leuctra hippopus</i>	15
<i>Leuctra fusca/digitata</i>	4
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	1
<i>Protonemura meyeri</i>	1
<i>Nemoura cinerea</i>	2
Trichoptera	
<i>Rhyacophila nubila</i>	1
Limnephilidae indet.	2
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	1
Chironomidae	61
Simuliidae	24
Coleoptera	
<i>Elodes</i> sp.	4
<i>Elmis aenea</i>	6
Malacosteaca	
<i>Gammarus lacustris</i>	4
Antall individer	150
Antall taksa	17
EPT-taksa	9
Forsuringsindeks 1	1
Forsuringsindeks 2	0.89
ASPT	5.92
RAMI	4.46

A.6: Bekk mellom Råkevatnet og Råkevika

Dato: 01.10.2020	St. 1	St. 2
Lengdegrad	275578.4225	275692.1935
Breddegrad	6781116.004	6781084.254
Nematoda	8	1
Oligochaeta	38	15
Acari	1	1
Anisoptera		
<i>Cordulegaster boltomi</i>		3
Ephemeroptera		
<i>Baetis rhodani</i>	10	9
Plecoptera		
<i>Leuctra hippopus</i>	5	
<i>Isoperla grammatica</i>		
Trichoptera		
<i>Rhyacophila nubila</i>	2	4
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>		3
<i>Oxyethira</i> sp.	1	9
<i>Hydropsyche siltalai</i>	8	19
<i>Hydropsyche</i> sp.	4	2
Chironomidae	41	78
Ceratopogonidae		1
Simuliidae	11	18
Tipuloidea		
Tipuloidea indet.	1	
Diptera		
<i>Limnophora</i> sp.	5	3
Crustacea		
<i>Bosmina</i> sp.		1
Chydoridae		1
Antall individer	135	168
Antall taksa	13	16
EPT-taksa	5	5
Forsuringsindeks 1	1	1
Forsuringsindeks 2	1	1
ASPT	5	5
RAMI	4.41	4.22

A.7: Elv ved Lavik kirke

Dato: 02.10.2020	St. 1	St. 2
Lengdegrad	311496.8331	311127.474
Breddegrad	6779482.072	6779773.114
Oligochaeta	2	10
Acari		1
Ephemeroptera		
<i>Baetis rhodani</i>	45	30
<i>Baetis</i> sp.		7
Plecoptera		
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	41	40
<i>Amphinemura borealis</i>	8	43
<i>Amphinemura standfussi</i>		4
<i>Leuctra hippopus</i>	12	33
<i>Leuctra fusca/digitata</i>	3	2
<i>Brachyptera risi</i>	55	33
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	5	2
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>		2
<i>Protonemura meyeri</i>	15	22
<i>Diura nanseni</i>		1
<i>Isoperla</i> sp.	6	12
Trichoptera		
<i>Rhyacophila nubila</i>	5	9
Limnephilidae indet.	1	
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>		1
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	1	2
<i>Oxyethira</i> sp.		2
<i>Philopotamus montanus</i>	1	
Chironomidae	108	191
Ceratopogonidae	1	2
Simuliidae	28	12
Tipuloidea		
<i>Dicranota</i> sp.	1	3
Limonidae indet.		1
Diptera		
Empididae indet.	1	6
Coleoptera		
<i>Elmis aenea</i>	17	60
<i>Elodes</i> sp.	1	2
<i>Hydraena</i> sp.		1
Crustacea		
Ostracoda	1	
Antall individer	358	534
Antall taksa	22	28
EPT-taksa	12	15
Forsuringsindeks 1	1	1
Forsuringsindeks 2	0.82	0.7
ASPT	6.64	6.57
RAMI	4.21	3.98

A.8: Elv ved Nordrevik

Dato: 02.10.2020	St.1	St. 2
Lengdegrad	323540.41	323391.85
Breddegrad	6785328	6785620.54
Oligochaeta		7
Acari	3	8
Ephemeroptera		
<i>Baetis rhodani</i>	6	1
Plecoptera		
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	112	41
<i>Amphinemura borealis</i>	6	10
<i>Protonemura meyeri</i>	4	2
<i>Leuctra hippopus</i>	3	4
<i>Leuctra fusca/digitata</i>	8	1
<i>Brachyptera risi</i>	77	30
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	33	12
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	7	3
<i>Diura nanseni</i>	2	1
<i>Isoperla sp.</i>	1	
Trichoptera		
<i>Rhyacophila nubila</i>	21	7
Limnephilidae indet.	2	13
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	1	
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	3	7
<i>Oxyethira sp.</i>		2
Chironomidae	134	43
Simuliidae	25	18
Tipuloidea		
<i>Dicranota sp.</i>	4	2
<i>Pedicia rivosa</i>		1
<i>Cheilotrichia cinerascens</i>		1
Limonidae indet.		2
Diptera		
Empididae indet.	5	
Coleoptera		
<i>Elmis aenea</i>	8	7
<i>Hydraena sp.</i>	1	
Collembola	1	1
Antall individer	467	224
Antall taksa	23	24
EPT-taksa	14	13
Forsuringsindeks 1	1	1
Forsuringsindeks 2	0.52	0.51
ASPT	7	6.5
RAMI	3.22	3.25

A.9: Bekk ved Søreide 1

Dato: 27.11.2020	St. 1	St.2
Lengdegrad	331794.7925	331847.0478
Breddegrad	6777813.593	6777832.114
Oligochaeta	2	5
Plecoptera		
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	12	9
<i>Amphinemura borealis</i>	3	2
<i>Leuctra hippopus</i>	8	1
<i>Brachyptera risi</i>	21	61
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	12	2
<i>Nemoura cinerea</i>	37	62
<i>Nemurella pictetii</i>	1	
Trichoptera		
<i>Potamophylax latipennis</i>	2	
<i>Potamophylax cingulatus</i>		2
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	2	2
Chironomidae	43	31
Simuliidae	92	123
Tipuloidea		
<i>Tipula</i> sp.		1
<i>Dicranota</i> sp.		1
Diptera		
Dolichophidate indet.	1	
Collembola		1
Antall individer	236	303
Antall taksa	13	14
EPT-taksa	9	8
Forsuringsindeks 1	0	0
Forsuringsindeks 2	0	0
ASPT	6.56	6.4
RAMI	2.48	2.37

A.10: Bekk ved Søreide 2

Dato: 27.11.2020	St. 1	St.2
Lengdegrad	331765.6883	331870.1989
Breddegrad	6777709.083	6777681.963
Oligochaeta	2	
Plecoptera		
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	16	20
<i>Amphinemura borealis</i>	4	7
<i>Leuctra hippopus</i>	52	49
<i>Leuctra fusca/digitata</i>	1	
<i>Brachyptera risi</i>	92	118
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	34	12
<i>Protonemura meyeri</i>	4	6
<i>Nemoura cinerea</i>	6	8
Nemouridae indet.		1
Trichoptera		
<i>Rhyacophila nubila</i>	1	4
<i>Potamophylax latipennis</i>	3	1
Limnephilidae indet.	1	1
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	4	2
Chironomidae	30	47
Simuliidae	33	59
Collembola	1	
Antall individer	284	335
Antall taksa	16	14
EPT-taksa	12	12
Forsuringsindeks 1	0	0
Forsuringsindeks 2	0	0
ASPT	6.6	7.22
RAMI	2.71	2.56

A.11: Elv mellom Øvre Halsvika og Steinsvatnet

Dato: 21.11.2020	St. 1	St. 2
Lengdegrad	288400.6498	288185.2785
Breddegrad	6751832.219	6751818.46
Nematoda	3	
Oligochaeta	10	1
Gastropoda		
<i>Radix balthica</i>	6	3
<i>Gyraulus acronicus</i>		
Bivalvia		
<i>Pisidium</i> sp.	6	34
Anisoptera		
<i>Cordulegaster boltoni</i>	1	
Ephemeroptera		
<i>Baetis rhodani</i>	41	
Plecoptera		
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	8	2
<i>Amphinemura borealis</i>	7	
<i>Leuctra hippopus</i>	8	
<i>Protonemura meyeri</i>	3	
Trichoptera		
<i>Rhyacophila nubila</i>	7	1
<i>Halesus radiatus</i>		1
Limnephilidae indet.	1	
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	6	37
<i>Neureclipsis bimaculata</i>		37
<i>Oxyethira</i> sp.	1	
<i>Hydroptila</i> sp.	14	
<i>Ithytrichia lamellaris</i>	30	12
<i>Hydropsyche siltalai</i>	42	13
<i>Tinodes waeneri</i>		1
Chironomidae	115	286
Ceratopogonidae	1	1
Simuliidae	31	21
Tipuloidea		
<i>Tipula</i> sp.	1	
<i>Eloeophila trimaculata</i>	2	
Diptera		
Empididae indet.	5	5
Muscidae indet.puppe		3
Coleoptera		
<i>Elmis aenea</i>	14	
Antall individer	363	458
Antall taksa	24	16
EPT-taksa	12	8
Forsuringsindeks 1	1	1
Forsuringsindeks 2	1	0.5
ASPT	5.31	5.54
RAMI	5.08	4.04

Vedlegg B: Elfiskestasjoner

Bekk	Elfiskestasjon	Areal	Antall overfiske	Lengdegrad	Breddegrad	Dato
Trondteigbekken	1	50	1	437584.2415	6799400.104	17.08.2020
Trondteigbekken	2	50	1	437550.1101	6799294.932	17.08.2020
Trondteigbekken	3	50	1	437538.2039	6799178.251	17.08.2020
Solvornselvi	2	100	1	405390.4034	6797290.181	24.09.2020
Solvornselvi	1	100	1	406081.0555	6797418.063	24.09.2020
Amlaelvi	2	100	3	406819.5894	6783748.926	11.11.2020
Amlaelvi	1	100	1	406725.8993	6783831.484	11.11.2020
Elv ved Øyra	1	50	1	300185.4855	6783945.757	18.08.2020
Elv ved Øyra	2	50	1	300280.884	6784027.671	18.08.2020
Inn og utløpsbekk Øyjordsvatnet	1	50	1	296990.4965	6786404.575	18.08.2020
Inn og utløpsbekk Øyjordsvatnet	2	50	1	297034.7349	6786375.471	18.08.2020
Valen med inn- og utløpsbekker	1	58	1	275378.4151	6786981.089	19.08.2020
Valen med inn- og utløpsbekker	2	42	1	275547.2598	6786963.82	19.08.2020
Bekk ved Lauvvika	1	32	1	275575.1607	6783601.469	18.08.2020
Bekk ved Lauvvika	2	25	1	275601.7793	6783609.999	18.08.2020
Bekk mellom Råkevatnet og Råkevika	1	93	1	275570.431	6781112.988	18.08.2020
Bekk mellom Råkevatnet og Råkevika	2	90	1	275513.402	6781068.936	18.08.2020
Bekk ved Lavik kirke	1	100	3	311567.8426	6779498.273	09.11.2020
Bekk ved Lavik kirke	2	100	1	311085.5438	6779931.761	09.11.2020
Bekk ved Lavik kirke	Punktfiske	50	1	311093.9	6779877.25	09.11.2020
Bekk Nordrevik	1	50	1	323578.1054	6785288.921	18.08.2020
Bekk Nordrevik	2	50	1	323392.8967	6785650.872	18.08.2020
Bekk ved Søreide 1	2	16	1	331782.6151	6777810.722	19.08.2020
Bekk ved Søreide 1	1	24	1	331838.4423	6777824.216	19.08.2020
Bekk ved Søreide 2	1	15	1	331771.9261	6777705.397	19.08.2020
Elv mellom Øvre Halsvika og Steinsvatnet	1	100	1	288188.3212	6751816.608	27.11.2020
Elv mellom Øvre Halsvika og Steinsvatnet	2	50	3	288401.3112	6751823.223	27.11.2020