

Kartlegging av habitatforhold, fisk- og bunndyrundersøkelser og tiltaksanalyse for utvalgte vannforekomster i Voss og Osterøy



NORCE

Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI)

Laboratorium for ferskvannøkologi 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: 399

Tittel: Kartlegging av habitatforhold, fisk- og bunndyrundersøkelser og tiltaksanalyse av utvalgte vannforekomster i Voss og Osterøy.

Dato: 09.04.2021

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: Voss og Osterøy, Vestland, Norge

Oppdragsgiver: Vestland Fylkeskommune

Kontaktperson hos oppdragsgiver: Sveinung Klyve

Antall sider: 90

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. 2020. Kartlegging av habitatforhold, fisk- og bunndyrundersøkelser og tiltaksanalyse av utvalgte vannforekomster i Voss og Osterøy. LFI Rapport nr. 399.

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 begrensende faktorer	15
2.7	Litt om andre hydromorfologiske inngrep.....	17
3.	Resultater	25
3.1	Romarheimselva (Alver kommune).....	25
3.2	Eikefetelva (Alver kommune).....	34
3.3	Eikangervassdraget (Alver kommune)	41
3.4	Bekk fra Kvernhusdalen (Alver kommune)	49
3.5	Bekk ut i Nordvika (Bergen kommune)	56
3.6	Hellebekken (Vaksdal kommune).....	61
3.7	Bekk i Horviki ved Bolstadøyri (Voss herad kommune)	70
3.8	Bekk fra Hanstveittjørna, Fotlandsvåg (Osterøy)	75
4.	Oppsummering og anbefalinger	80
5.	Referanser	83
	Vedlegg A: Primærdata bunndyr.....	85
	Vedlegg B: Oversikt elfiskestasjoner	90

1. Bakgrunn og hensikt

Bakgrunnen for dette oppdraget var et ønske fra Vestland Fylkeskommune om å få utført habitatkartlegging, inkludert kartlegging av fysiske inngrep og fastsetting av vandringshindre, fisk- og bunndyrundersøkelser, samt forslag til tiltak i 8 vassdrag i Voss-Osterfjorden 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 kan det anbefales 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 fiskens ulike livsstadier kan ha stor effekt på vassdragets produksjon av smolt. Særlig viktig er 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

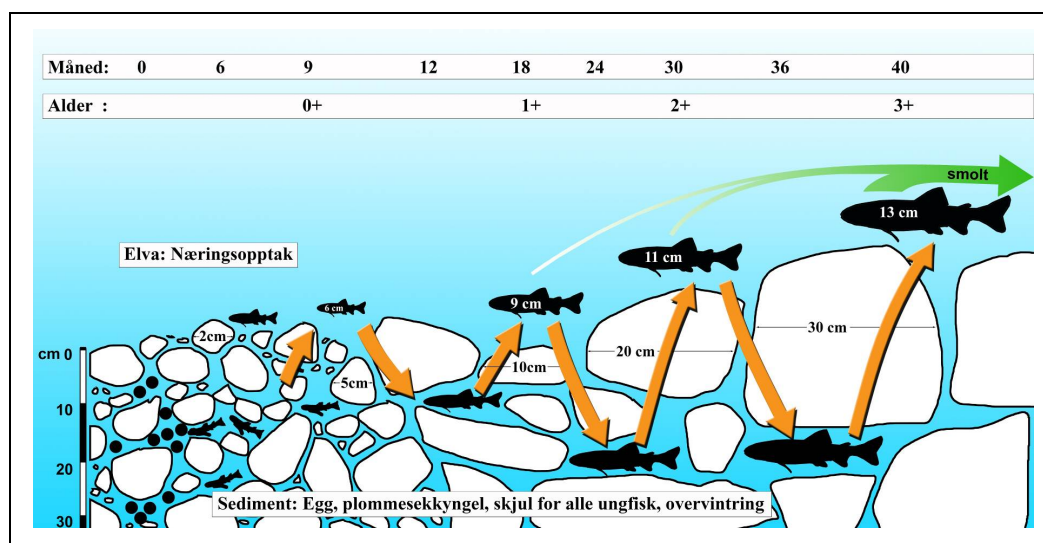
Laks og aure gyter ved at eggene legges porsjonsvis ned i elvegrusen i såkalte «gytegroper». Det er hunnfisken som graver gytegroper, og hun kan fordele eggene i flere groper. Områder der det har vært gyteaktivitet fremstår ofte som et lysere felt med omrørt grus etter gyteperioden.

Laks og aure stiller krav til valg av gyteplass, der sammensetningen av bunnssubstrat, vanddyb 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 og vannhastighet 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, døde trestammer, utstikkende trerøtter ved elvebredden 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 lakseførende 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 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 (andel og fordeling), skjul for ungfisk og fysiske inngrep langs vassdraget. Under feltarbeidet kartlegges hele den anadrome strekningen i bekkene, inkludert vandringshindre. Kartleggingen delte bekkerearealet inn i elveklassene kvitstryk, stryk, renne, kulp og grunnområde. De er i tillegg 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 målt etter metoden beskrevet i Forseth & Harby (2013). 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 i henhold til Vannforskriften og Klassifiseringsveilederen. Inngrep som flom- og erosjonssikring, utretting og lukking av bekk 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 vandndyp (**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 vandndyp 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 vandndyp 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
			Sakte	Grunn	
				Dyp	
		Middels	Hurtig	Dyp	B1
			Sakte	Grunn	B2
				Dyp	C
	Turbulent, brutt/ubrutte stående bølger	Bratt	Hurtig	Dyp	E
				Grunn	F
			Sakte	Dyp	
				Grunn	
		Middels	Hurtig	Dyp	G1
				Grunn	G2
			Sakte	Dyp	
				Grunn	H

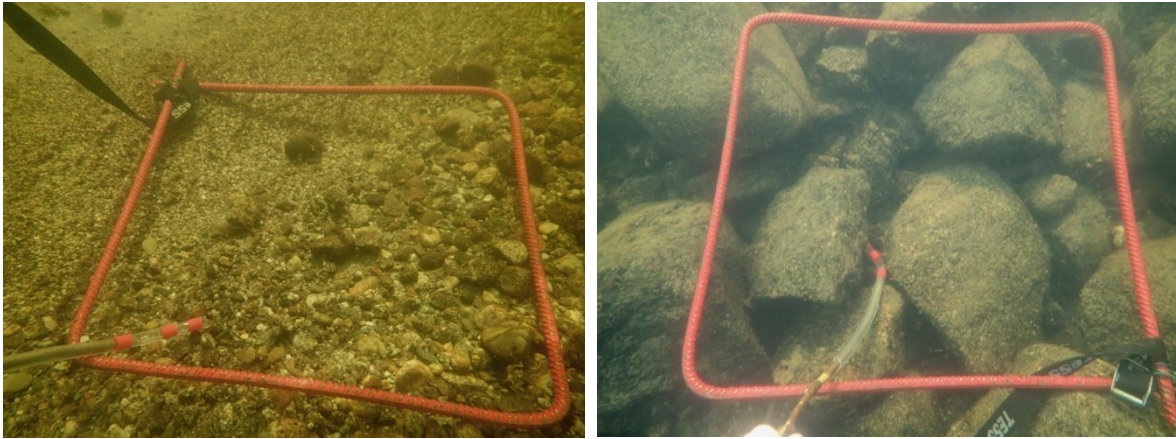
Substrat ble klassifisert innenfor hvert mesohabitatområde ved at dekningsgraden (% av overflatearealet av elvebunnen) av ulike substratkategorier ble estimert: Mudder (organisk fensediment) silt, sand (<1 mm), grus (1-64 mm), stein (64-384 mm), blokk (> 384 mm) og fast fjell.

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

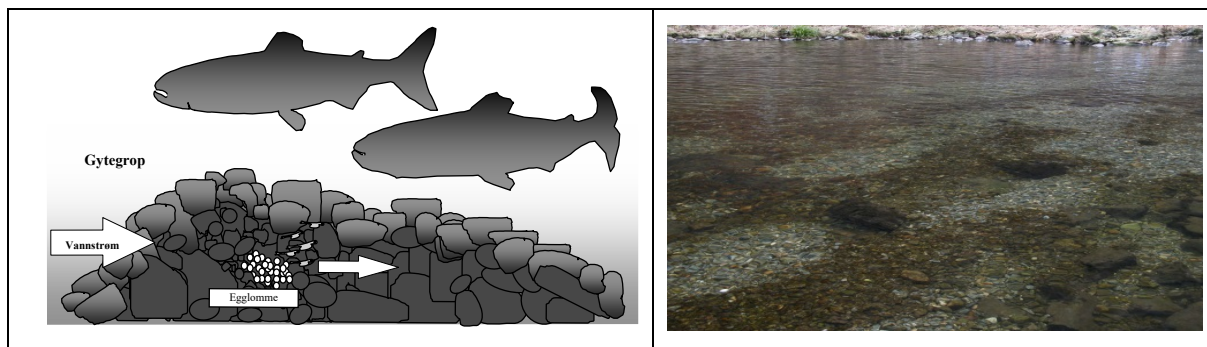
utvalgte lokaliteter med representativt substrat. Innenfor hvert segment av bekken ble deretter skjulforhold klassifisert basert på en vurdering av de rådende substratforholdene på området og resultater fra skjulmålinger på område med tilsvarende substrat. I tillegg er det utført en skjønnsmessig vurdering 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. Egnert 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. Gravedypet er avhengig av hunnfiskens størrelse siden større fisk graver dypere, men i hovedsak vil gravedypet 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 egnert gytegrus kan være mangelfull, kan små flekker med grus bak større steiner være egnert 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 egglokke. 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/positiv).

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 skjønsmessig 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 vurderingen når det gjelder tapt produksjonsareal og effekter på total fiskeproduksjon. Antallet stasjoner vil variere ut ifra bekkens lengde. Det er satt krav om minimum 2 stasjoner i hver bekk pluss 1 stasjon pr. km utover første km. Oversikt over vannforekomster hvor det ble gjennomført elfiske er oppgitt i **Tabell 3**. 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 5 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 artslistene 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 forsuringstolerante 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 tilfredsstillende vanndirektivets krav fullt ut. RAMI vurderes å tilfredsstillende 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	Middels	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 tekstboks 3.7. For enkelte parametere/indekser 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 forsuringfølsomme 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 Voss og Osterøy vannområde høsten 2020.

Vannforekomstnavn	Kommune	Habitatkartl. (km)	El. fiske	Bunndyr
Romarheimselva	Alver	27.08.2020 (7,0)	28.11.2020	20.11.2020
Eikefetelva	Alver	20.08.2020 (3,1)	28.10.2020	28.11.2020
Eikangervassdraget	Alver	28.08.2020 (3,5)	14.12.2020	14.12.2020
Bekk fra Kvernhusdalen	Alver	27.11.2020 (0,4)	27.11.2020	
Bekk ut i Nordvika	Bergen	26.08.2020 (0,55)	28.11.2020	28.11.2020
Hellebekken ved Helle	Vaksdal	28.08.2020 (1,4)	28.11.2020	
Bekk i Horviki ved Bolstadøyri	Voss	26.08.2020 (0,55)	28.08.2020	
Bekk fra Hanstveittjørna ved Fotlandsvåg	Osterøy	26.08.2020 (0,75)	29.11.2020	29.11.2020

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 har erfaringer fra en lang rekke andre vassdrag vært trukket inn i vurderingsgrunnlaget, sammen med påvirkning fra eventuelle fysiske inngrep. 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 voksen fisk) 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 menneskeskapte 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	Middels	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. Habitatklasser graderes fra 1 til 3, etter økende mengde gyte- og skjulmuligheter, og økende potensial for fiskeproduksjon (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 menneskeskapte 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. Vurdering av fisketetthet er ofte basert på undersøkelse av et areal av elva som sjelden er 100 % representativt for resten av vassdraget. Arealet det gjøres fiskebiologiske undersøkelser på, utgjør dessuten 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 menneskeskapte 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 lakseunger er tilgang til skjul regnet som den viktigste begrensende ressursen, og dermed habitatflaskehals (**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, middels og mye gytehabitat er foreløpige, og kan bli justert når det foreligger flere erfaringstall fra norske vassdrag. Fra Forseth & Harby (2013).

		Menge av gytehabitat som % av elveareal		
		Lite (<1 %)	Middels (1-10 %)	Mye (>10 %)
Avstand mellom gytehabitat (på tvers av segment)	Stor (> 500 m)	Lite	Lite	Middels
	Middels (200-500 m)	Lite	Middels	Mye
	Liten (< 200 m)	Middels	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	Middels	Mye	Svært mye
<1	1-5	5-10	>10	>15

Tabell 7. Klassifisering av elvesegmentets produktivitet (rødt er lavproduktivt, gult er middels 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	Middels	Mye
Skjul	Lite	Begge	Skjul	Skjul
	Middels	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 (Arendalsvassdraget) var tettheten av fisk lav, 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 er tatt i bruk en rekke teknikker for å etablere vegetasjon og sikre erosjonsvern av trær, særlig i lavlandsever, 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 vanddekket areal blir redusert. Dette fører til en reduksjon i fiskeproduserende elveareal. I tillegg til at vanddekket areal blir redusert vil også habitatvariasjonen reduseres. Dette kan forringe 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.

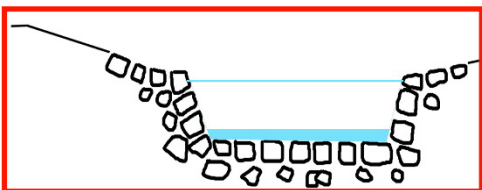
Erosjonssikring eller forbygning

Ofte forbygges elvene for å redusere erosjon i utsatte områder. Det finnes flere typer av erosjonssikring. 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.

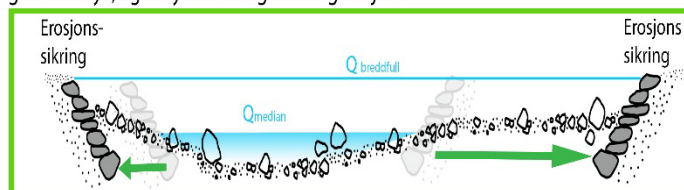
Andre steder er elvebreddene forbygget med løs erosjonssikring av naturstein. Dette medfører langt mindre problemer enn en glatt plastring, da det fortsatt vil være hulrom tilgjengelig for fisken i selve erosjonssikringen. Stedvis kan virkningen av en slik sikring være positiv i elver hvor det finnes 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, høl, 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, høl, 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 for negative effekter av inngrepet. 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 anadrom strekning 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 anadrom fisk.

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 lengre passerbare. Slike tilstoppinger er vanlige 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.

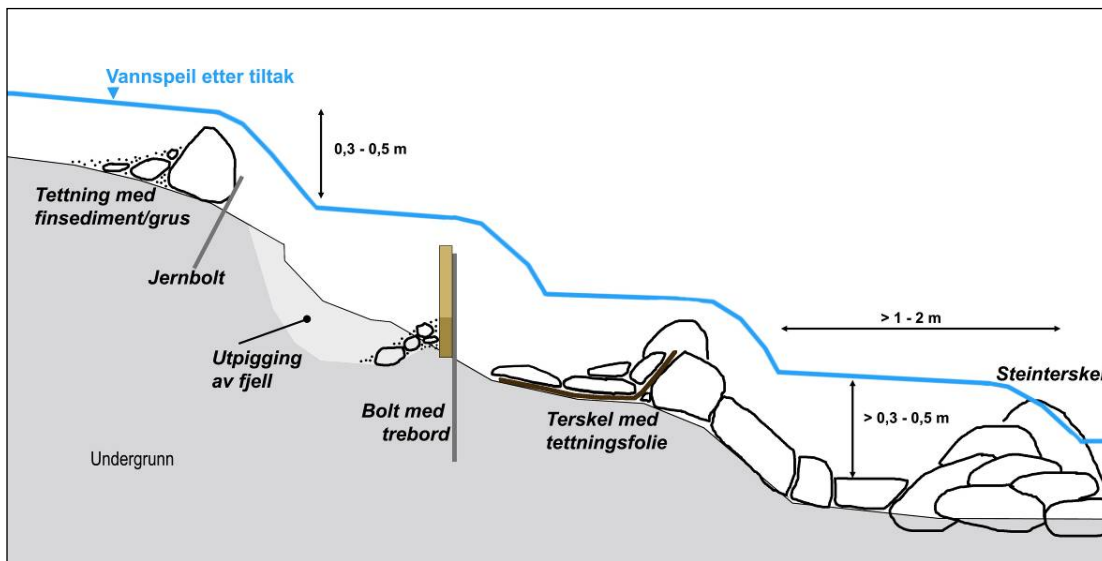
Vandringsvei og fiskepassasjer

Det er avgjørende for produksjonen av sjøaure i en bekk, at gytefisken 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.

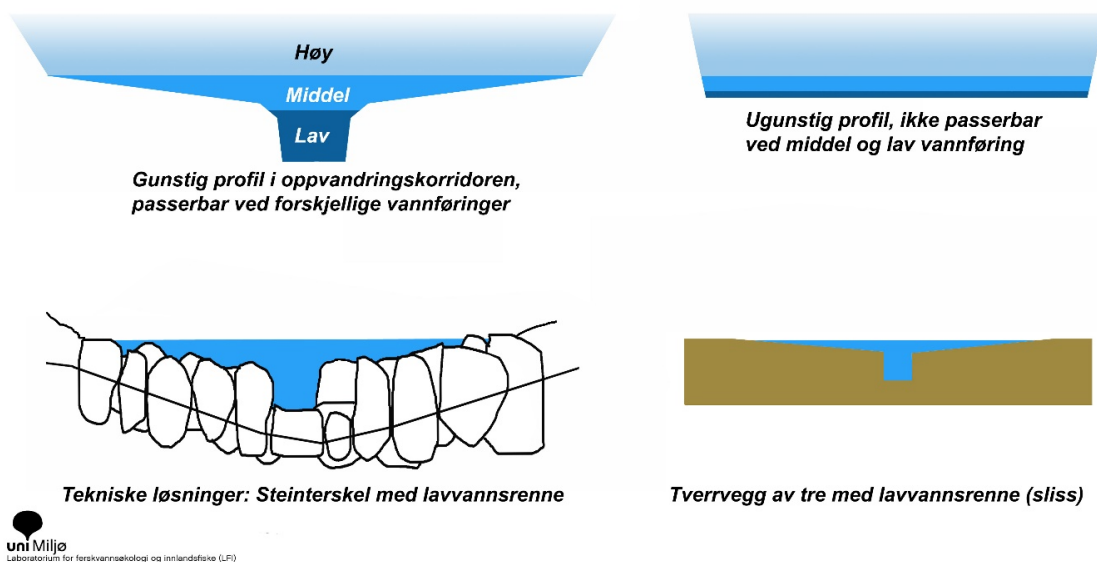
Betrakter man gytemoden sjøaure sitt behov som minstekrav, kan man sammenfatte de viktigste kriteriene som beskrevet nedenfor. Fall, strømhastighet og høydeforskjell er gjerne lavere for ungfisk og andre arter.

- 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, men gjerne lavere. Bassenger og kulper bør ikke være for turbulente (helst < 350 W/m³), og bør derfor ha en dybde på minst $0,3$ m, en lengde på minst 2 m og en bredde på 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 ved forskjellige vannføringer og vannstander. Sjøaure kan hoppe, men bare hvis kulpen nedenfor er dyp nok. Som hovedregel 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 ungfisk, og da særlig ettåringer og eldre vandrer mellom habitater innenfor elven. Dette kan gi en bedre fordeling av ungfisken. Dessuten finnes det katadrom ål i de fleste vassdrag, som også vandrer som ungfisk. Ungfisk 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 (prinsippskisse i lengdeprofil).



Figur 4. Tverrprofiler gjennom terskler i oppvandringskorridor.

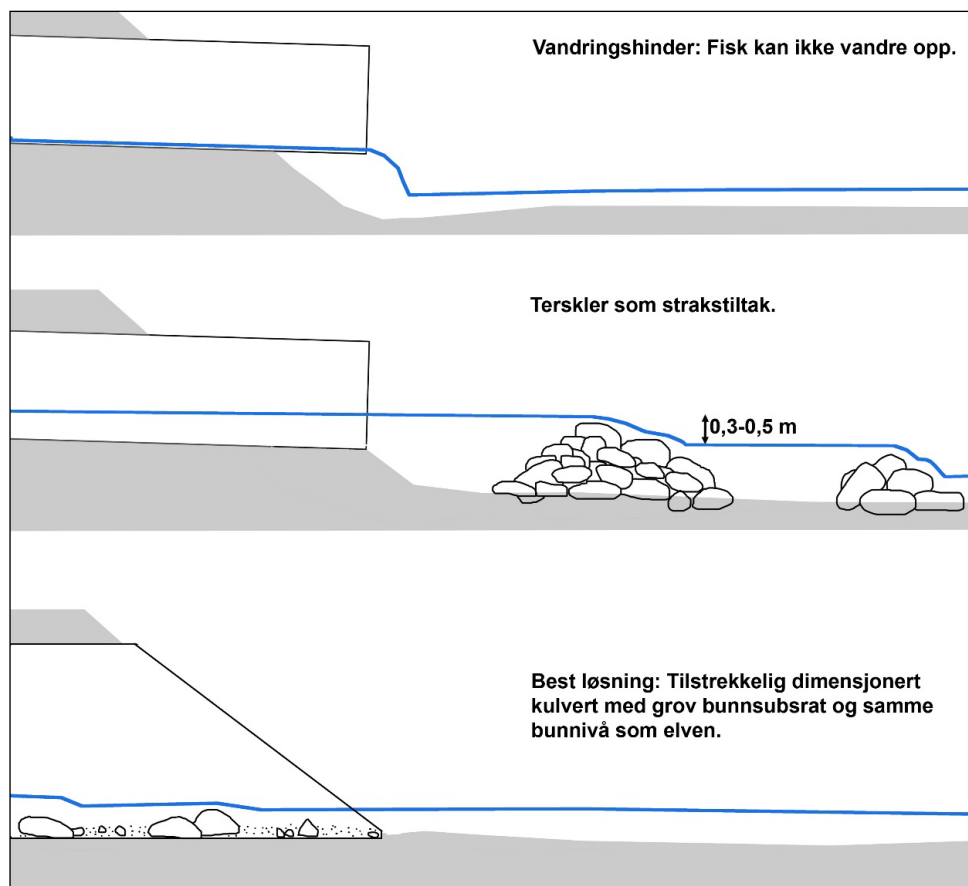
I bekker er det ofte veikulverter og bekkelukkinger som fungerer som vandringshinder. Kulvert og rør bør utformes som beskrevet i DN (2002, **Figur 6**):

- 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 veiprojekter og spesielt i anleggsfasen, bør fiskebiologer være med på planleggingen og ikke minst ha kontakt med entreprenør når krysningspunktet skal etableres. På den måten tror vi at man sikrer en god løsning for fiskevandring ved anleggsarbeidet og unngår merkostnader ved eventuelle justeringer av krysningspunktet 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 heller ikke er viktig for innlandsaure. Dermed trenger man ikke å ta hensyn til fiskevandring ved krysningspunktet 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.

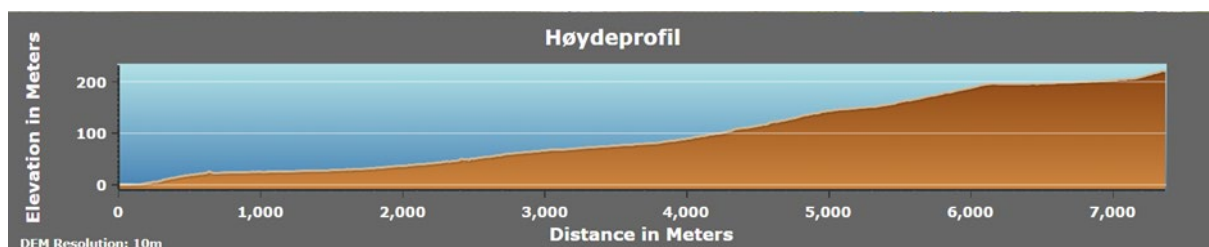
3. Resultater

3.1 Romarheimselva (Alver kommune)

Eksisterende informasjon om vassdraget

Den anadrome strekningen i Romarheimselva strekker seg over 7 kilometer inn Romarheimsdalen, med total stigning på ca. 220 meter. Den gjennomsnittlige fallgradienten i elva er omtrent 3 % (Figur 8). Vassdraget har et nedbørsfelt på 48.8 km² og en alminnelig lavvannføring på 273 l/s (Figur 9). Vassdraget er i Vann-nett kategorisert med økologisk tilstand «middels» (<https://www.vann-nett.no/portal/#/waterbody/064-308-R>).

Det finnes fangststatistikk for vassdraget og i 2019 ble det fisket 5 laks og 104 sjøaure. (<https://lakseregisteret.fylkesmannen.no/visElv.aspx?vassdrag=Romarheimselva&id=064.4Z>)



Figur 8. Høydeprofil for Romarheimselva.

Lavvannindekser

Vassdragsnr.: 064.4Z
 Kommune.: Alver
 Fylke.: Vestland
 Vassdrag.: Romarheimselvi

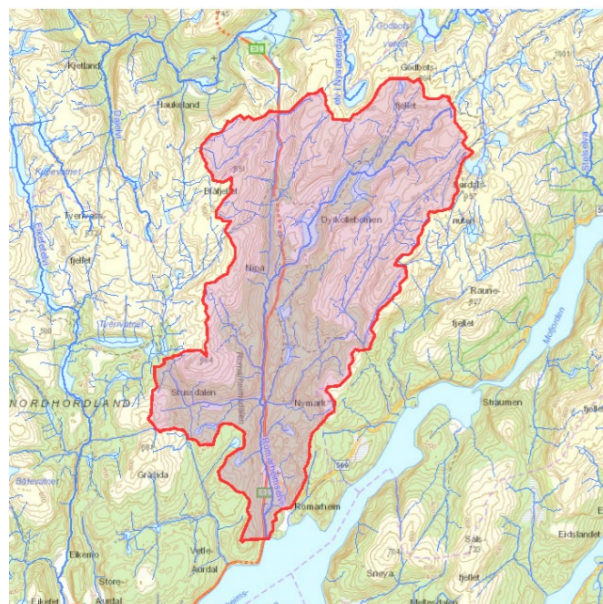
Feltparametere	
Areal (A)	48.8 km ²
Effektiv sjø (A _{SE})	0.35 %
Elvleengde (E _L)	15.3 km
Elvegradient (E _G)	52.8 m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	36.6 m/km
Helning	20.9 °
Dreneringstetthet (D _T)	2.6 km ⁻¹
Feltlengde (F _L)	12.6 km

Arealklasse	
Bre (A _{BRE})	0 %
Myr (A _{MYR})	0.6 %
Leire (A _{LEIRE})	0 %
Skog (A _{SKOG})	40.8 %
Sjø (A _{SJO})	3.3 %
Snauffjell (A _{SF})	46.8 %

Hypsografisk kurve	
Høyde _{MIN}	1 m
Høyde _{MAX}	931 m

Lavvannindekser	
Alminnelig lavvannføring	5.6 l/s*km ²
5-persentil (år)	6.3 l/s*km ²
5-persentil sommer (1/5-30/9)	7.9 l/s*km ²
5-persentil vinter (1/10-30/4)	4.4 l/s*km ²
Base flow	35.38 l/s*km ²
Base flow index (BFI)	0.32 -

Klima- /hydrologiske parametere	
Klimaregion	Vest -
Lavvannsperiode	Vinter -
Avrenning 1961-90 (Q _N)	110.5 l/s*km ²
Sommernedbør	1064 mm
Vinternedbør	1956 mm
Årstemperatur	4.5 °C
Sommertemperatur	8.8 °C
Vintertemperatur	1.5 °C
Temperatur juli	10.5 °C
Temperatur august	10.7 °C



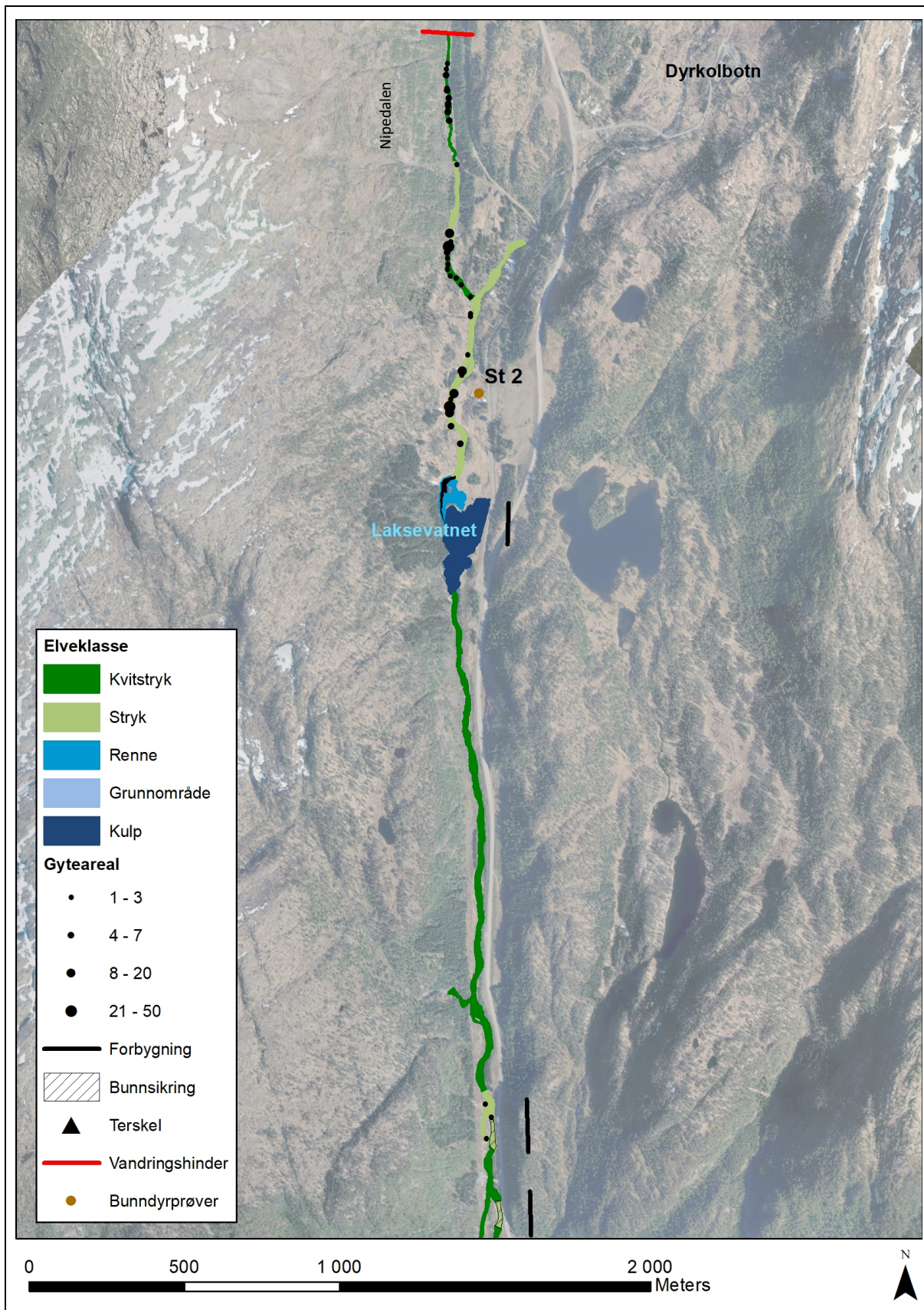
Figur 9. Nedbørkart og lavvannindekser for Romarheimselva (nevina.nve.no).

Habitatkartlegging

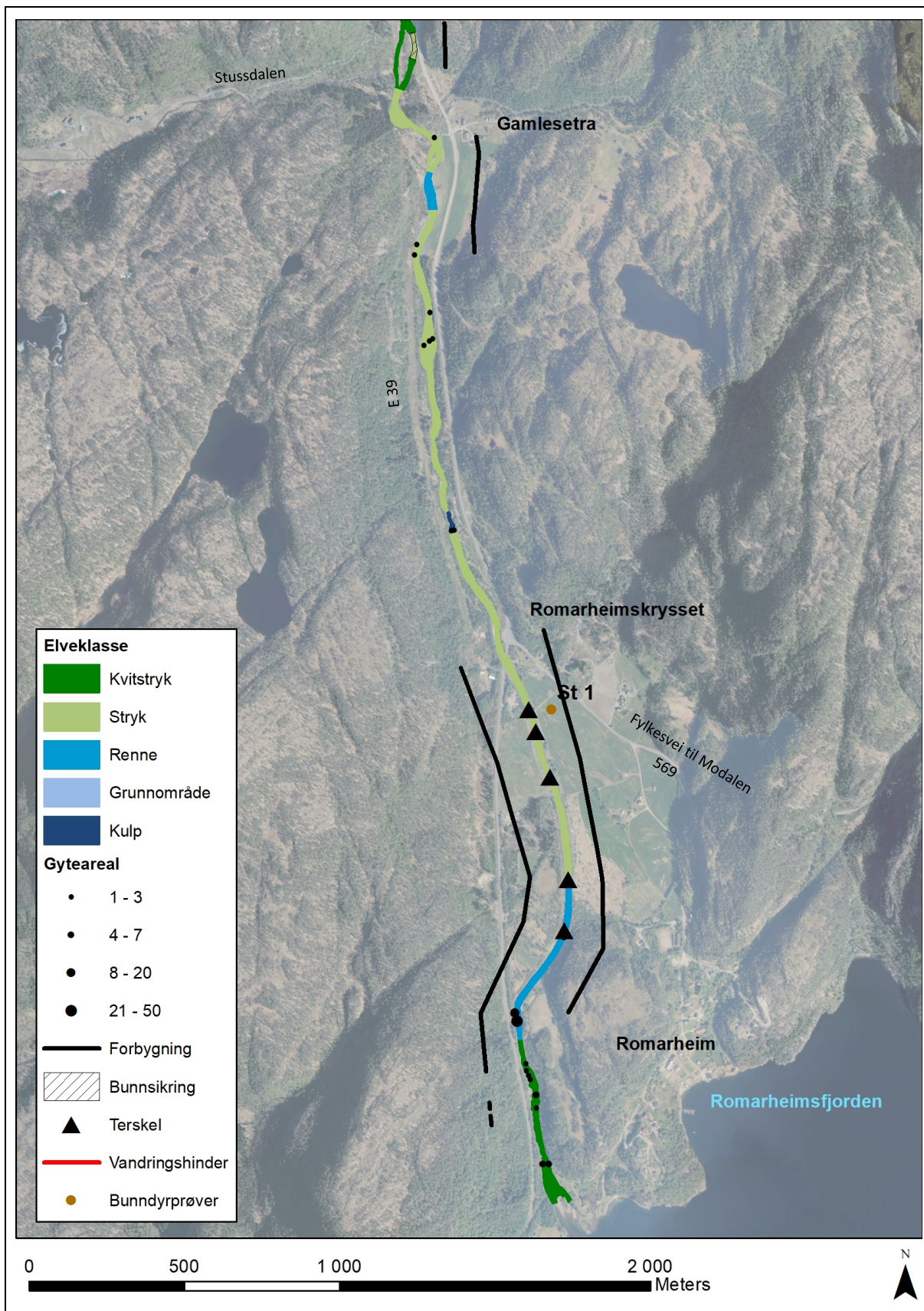
Vassdraget ble kartlagt den 27.08.2020. Fysiske forhold i elven er vist i **Figur 10** til **Figur 13**. Vassdraget renner gjennom juv- og landbruksområder og er dominert av stryk og kvitstryk med mye stein (41 %) og blokk (33 %) ispedd noe grus (8 %) innimellom steinene og blokkene, samt en god andel sand (13 %) i de stilleflytende områdene. Det finnes noen store gyteområder i øvre deler oppstrøms Laksevatnet. Ellers finnes mange små grusområder i små kulper og bak større steiner og blokker. Stedvis er det langt mellom gyteområdene grunnet tøffe strykområder. Det er middels skjulmuligheter for ungfisk i størsteparten av arealet (gjennomsnittsverdi = 7,1). I øvre del mangler kantvegetasjon langs den østlige elvebredden grunnet en anleggsvei, og den mangler også stedvis i midtre- og nedre del der hvor elven renner forbi jordbruksområder. Deler av elven er flomsikret med forbygning i områdene hvor det finnes bebyggelse langs elven, og i midtre del nær hovedveien er både breddene og selve elvebunnen plastret - hvilket gir lite hulrom til ungfisk. Det finnes også fem terskler i nedre del av vassdraget som kan påvirke massedynamikk og vandringsforhold.



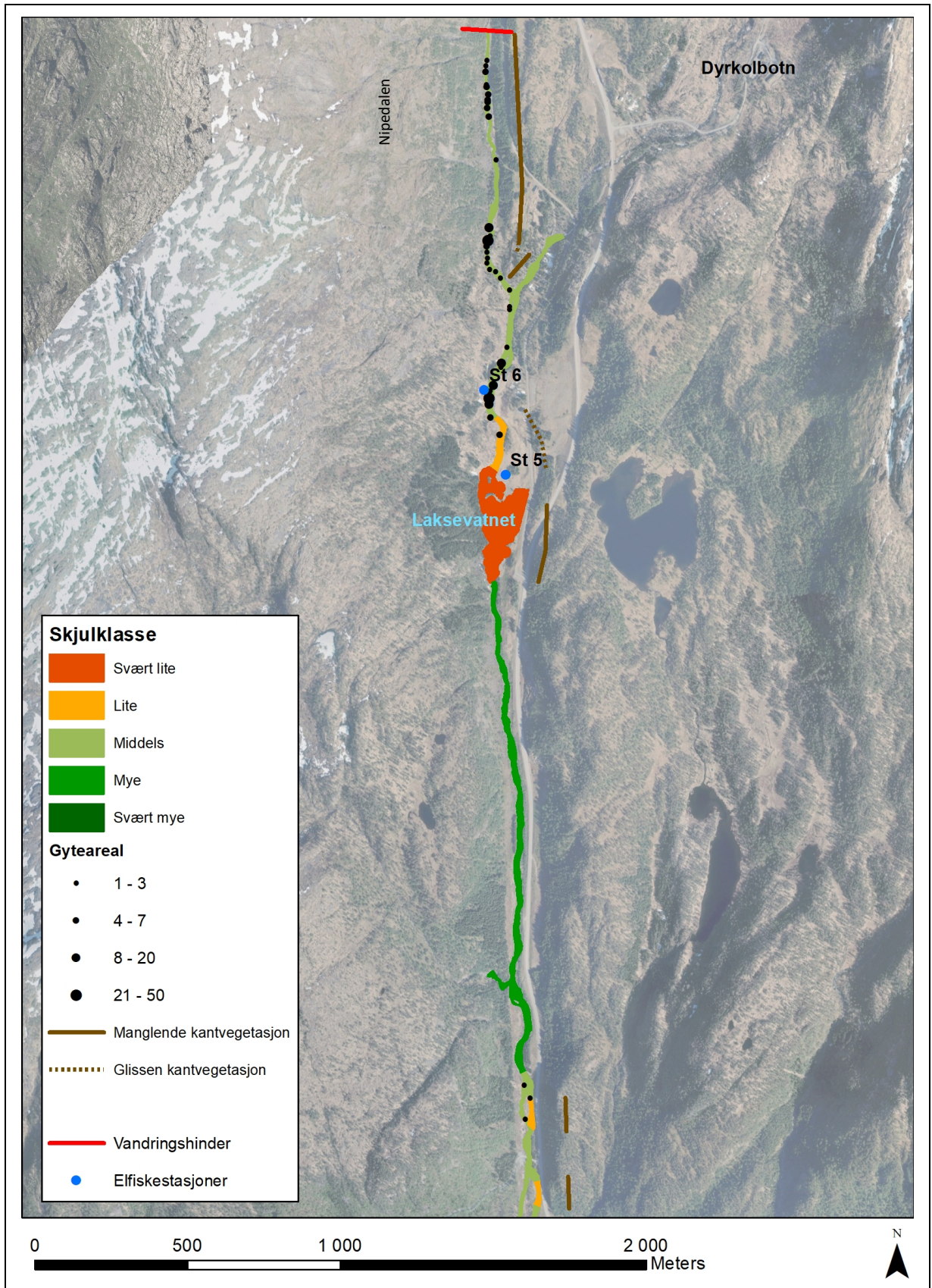
Romarheimselva består for det meste av stryk/kvitstryk og har mye stein og blokker i elvebunnen. I stilleflytende områder finnes også mye grus og sand.



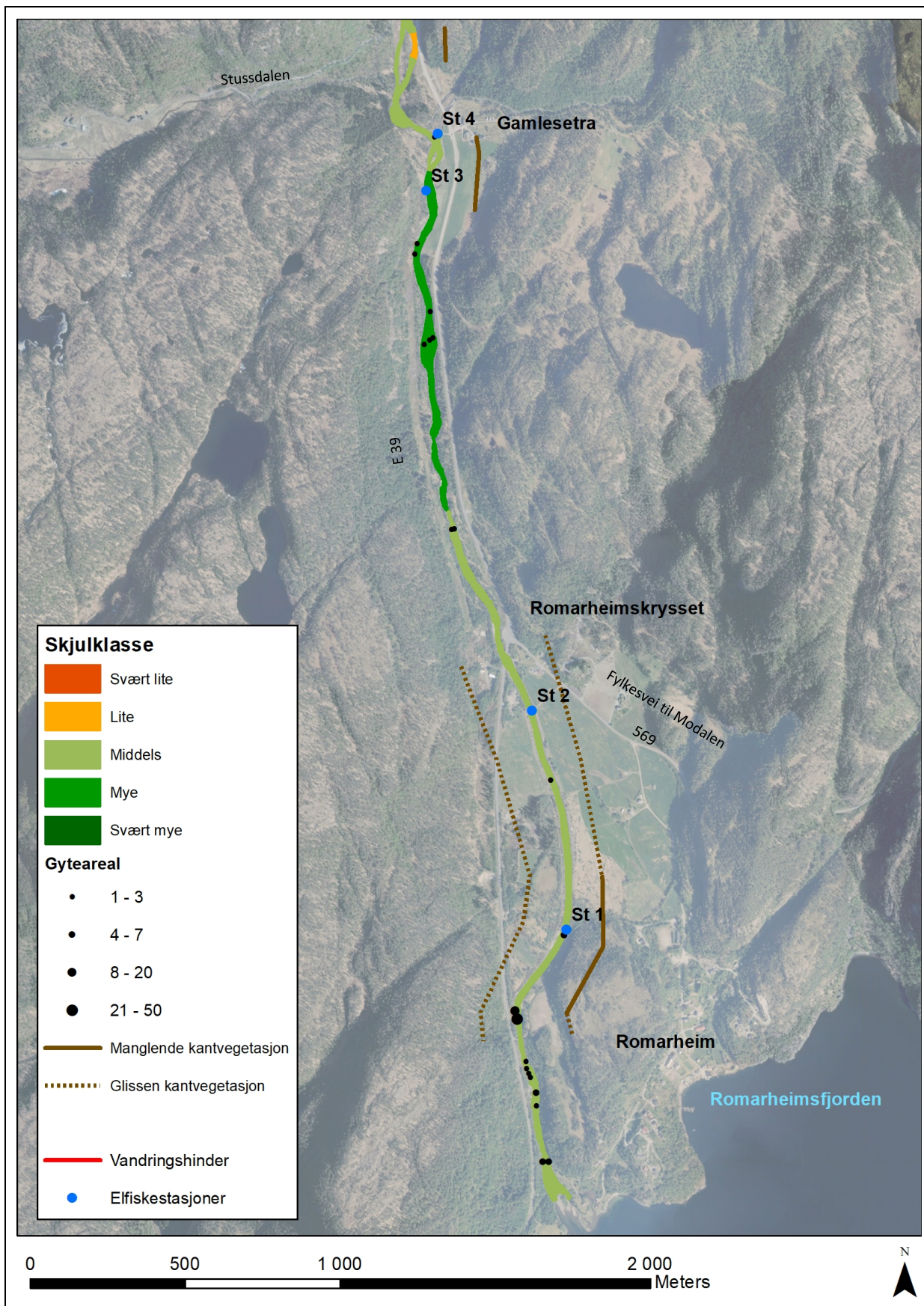
Figur 10. Habitatkart med elveklasse, fysiske inngrep og gyteområder (oppgitt i m²) for kartlagt del av Romarheimselva, Alver kommune.



Figur 11. Habitatkart med elveklasse, fysiske inngrep og gyteområder (oppgitt i m²) for kartlagt del av Romarheimselva, Alver kommune.



Figur 12. Habitatkart med vektet skjul, grad av kantvegetasjon og gyteområder (oppgitt i m²) i kartlagt del av Romarheimselva, Alver kommune.



Figur 13. Habitatkart med vektet skjul, grad av kantvegetasjon og gyteområder (oppgitt i m²) i kartlagt del av Romarheimselva, Alver kommune.



Romarheimselva er plastret og bunnsikret i midtre deler, og det finnes både kantsikring og en rekke terskler i nedre deler av elva. Forbygningene har trolig negativ effekt på fiskeproduksjonen.

Ungfiskundersøkelser

Elfiske ble gjennomført den 28.11.2020. Det ble fisket 11 stasjoner i elven. Det ble registrert både aure og laks ved alle de undersøkte stasjonene, men det ble kun fanget noen få årsyngel av laks (**Tabell 8**).

Tabell 8. Tettheter av ensomrige (0+) og eldre (>0+) aure- og lakseunger på 11 undersøkte stasjoner i Romarheimselva 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	14	24	3	19
St. 2	3	100	0	8	0	5
St. 3	1	100	15	23	0	14
St. 4	1	100	4	17	0	3
St. 5	1	100	6	13	0	23
St. 6	1	100	11	18	0	12
St. 7	1	5	1 (5 m ²)	1 (5 m ²)	0 (5 m ²)	4 (5 m ²)
St. 8	1	5	0 (5 m ²)	3 (5 m ²)	0 (5 m ²)	1 (5 m ²)
St. 9	1	5	0 (5 m ²)	3 (5 m ²)	0 (5 m ²)	2 (5 m ²)
St. 10	1	5	1 (5 m ²)	0 (5 m ²)	0 (5 m ²)	5 (5 m ²)
St. 11	1	5	4 (5 m ²)	12 (5 m ²)	0 (5 m ²)	12 (5 m ²)

Vurdering av elven som ungfisk- og gytehabitat

Skjulverdiene i elvebunnen er middels i størsteparten av arealet. Potensielle gyteområder utgjør ca. 1,2 % av totalt elveareal. Hva angår fordelingen av gyteområder så finnes de største gyteområdene i øverste delen av vassdraget oppstrøms Laksevatnet. Ellers er det særlig mindre flekker med egnet grus som ble observert. Det finnes også to strekninger hvor det er over en kilometer mellom gyteområder; Det lange kvitstryket nedstrøms Laksevatnet og området ved tersklene i nedre deler av vassdraget. At det ikke finnes gytegrus i bratte kvitstryk er for så vidt helt naturlig grunnet den høye gradienten samt at transport av slike masser ovenfra er begrenset av Laksevatnet. Sannsynligvis kan både skjul for ungfisk og tilgang på gyteområder for voksen fisk være begrensende for fiskeproduksjonen i vassdraget.

Kvalitetsэлемент fisk: God

Habitatkvalitet: Middels skjul- og gytemuligheter.

Bunndyrundersøkelser og vurdering

I nedre del av anadrom strekning i Romarheimselva (stasjon 1) ble det funnet 313 individer av bunndyr fordelt på 13 taksa, hvor 271 individer tilhørte 9 EPT-taksa. I øvre del (stasjon 6) ble det funnet til sammen 419 individer fordelt på 24 taksa, hvor 192 tilhørte 14 EPT-taksa. Den svært forsuringsfølsomme døgnfluen *Baetis rhodani* ble funnet ved begge stasjonene, men det ble funnet et høyere antall individer ved stasjon 1 enn ved stasjon 6 (hhv. 108 og 23

individer). Alle arter som er funnet i elven er definert som livskraftige i den gjeldende rødlisten for norske arter (Henriksen and Hilmo 2015).

Begge forsuringsindeksene indikerer *svært god* tilstand ved stasjon 1, mens Forsuringsindeks 1 indikerer *svært god* tilstand ved stasjon 6 så indikerer Forsuringsindeks 2 *moderat* tilstand (**Tabell 16**). Samlet indikerer forsuringsindeksene *god* tilstand i Romarheimselva. Elven virker ikke å være påvirket av eutrofiering ettersom ASPT-indeksen indikerer *god* tilstand ved begge stasjonene (**Tabell 17**).

RAMI-indeks på stasjon 1 og stasjon 6 viser verdier på hhv. 4.05 og 3.89. Dette gir en gjennomsnittlig verdi på 3.97 og tilsvarer *svært god* tilstand.

Samlet indikerer bunndyrene *god* økologisk tilstand i Romarheimselva (**Tabell 18**).

Økologisk tilstand

Romarheimselva (Alver kommune) blir vurdert til å ha en moderat økologisk tilstand. Vurderingen av både bunndyrsamfunnet og tettheter av fisk, indikerer god tilstand. De hydromorfologiske endringene grunnet terskler (stor påvirkningsgrad), kanalisering (stor påvirkningsgrad), forbygninger (middels påvirkningsgrad) og fjerning av kantvegetasjonen (middels påvirkningsgrad) har totalt sett en stor negativ påvirkningsgrad i nedre deler av elven, og basert på en skjønnsmessig vurdering klassifiseres økologisk tilstand ned til moderat tilstand.

Aktuelle tiltak og kostnadsoverslag

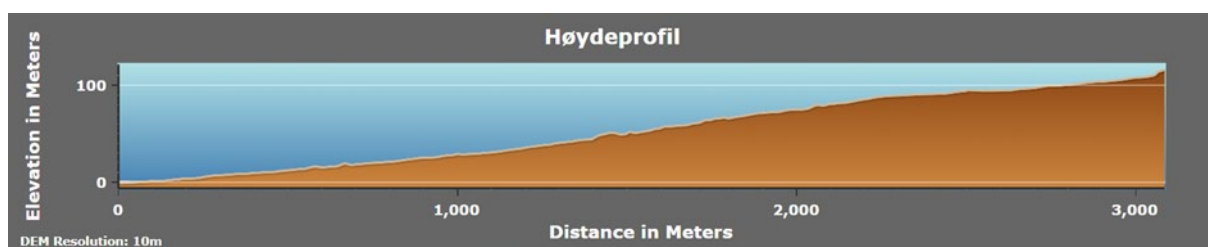
Tiltakene som er mest aktuelle i Romarheimselva er å løse opp erosjonssikring/plastring og å fjerne eller løse opp terskler. Både elvebredder og selve elvebunnen er stedvis plastret, hvilket medfører redusert skjultilgang og redusert massetransport. Dette forringer habitatet for ungfisk og kan også føre til redusert tilførsel av gytegrus fra elvebredder. Tersklene i nedre del av vassdraget fører til økt sedimentering oppstrøms tersklene, redusert massetransport til områdene nedstrøms, samt at noen av dem utgjør vannføringsavhengige vandringshindre for anadrom laksefisk. Området hvor tersklene befinner seg er kun omringet av beitemark, elvebreddene er erosjonssikret og kantvegetasjonen er redusert/fjernet. Området er ideelt for å gjennomføre habitatforbedrende tiltak grunnet god tilkomst, liten risiko og en rekke fysiske påvirkninger som man kan oppnå relativt stor gevinst ved å fjerne. Man bør løse opp tersklene, løse opp eller trekke tilbake erosjonssikringen samt reetablere kantvegetasjonen over hele strekningen. Man kan også vurdere grusutlegg på egnede plasser rundt de store blokkene fra tersklene når disse er løst opp, dersom oppløsning/tilbaketrekking av erosjonssikring ikke fører til tilstrekkelig økt grustilførsel. Det forventes at tiltakene vil bedre både skjultilgangen i det aktuelle området, og gyteforholdene både her og i områdene nedstrøms.

Tiltakene er relativt omfattende og bør prosjekteres og utlyses slik at en entreprenør kan komme med et realistisk kostnadsoverslag.

3.2 Eikefetelva (Alver kommune)

Eksisterende informasjon om vassdraget

Eikefetelva har en anadrom lengde på omtrent tre kilometer opp til vandringshinderet i Storura, med en gjennomsnittlig fallgradient på 3.8 % (**Figur 14**). I tillegg kommer det inn et lite elveløp nær Eikemo som munner ut i Eikefetelvas nedre del. Dette løpet har en anadrom lengde på ca. 400 meter. Eikefetelva har et nedbørsfelt på 68.8 km² og en alminnelig lavvannføring på 440 l/s (**Figur 15**). Vassdraget er i vann-nett kategorisert med økologisk tilstand «middels» (<https://www.vann-nett.no/portal/#/waterbody/064-271-R>). Det finnes ingen fangststatistikk for vassdraget.



Figur 14. Høydeprofil for Eikefetelva (hoydedata.no)

Lavvannindekser

Vassdragsnr.: 064.5A
Kommune.: Alver
Fylke.: Vestland
Vassdrag.: Eikefetelvi

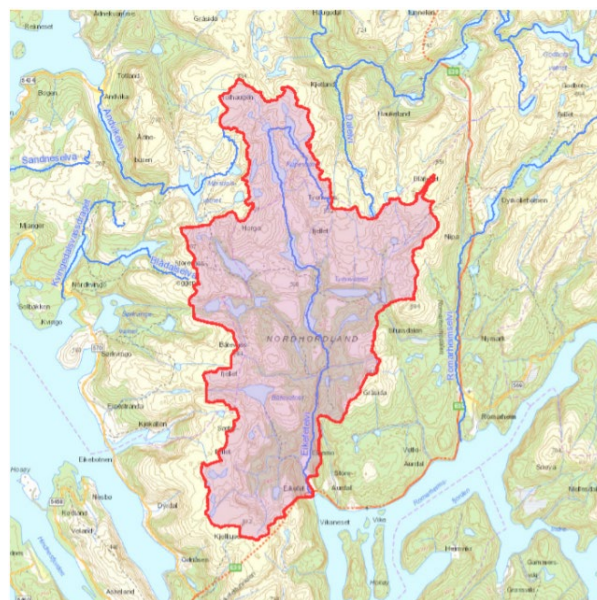
Feltparametere	
Areal (A)	68.8 km ²
Effektiv sjø (A _{SE})	0.61 %
Elvleengde (E _L)	19.3 km
Elvegradient (E _G)	41.9 m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	35.9 m/km
Helning	18.2 °
Dreneringstetthet (D _T)	2.7 km ⁻¹
Fellengde (F _L)	14.5 km

Arealklasse	
Bre (A _{BRE})	0 %
Myr (A _{MYR})	0.2 %
Leire (A _{LEIRE})	0 %
Skog (A _{SKOG})	27.8 %
Sjø (A _{SJØ})	8.3 %
Snau fjell (A _{SF})	61.6 %

Hypsografisk kurve	
Høyde _{MIN}	1 m
Høyde _{MAX}	837 m

Lavvannindekser	
Alminnelig lavvannføring	6.4 l/s*km ²
5-persentil (år)	7.3 l/s*km ²
5-persentil sommer (1/5-30/9)	7.6 l/s*km ²
5-persentil vinter (1/10-30/4)	5.2 l/s*km ²
Base flow	41.85 l/s*km ²
Base flow index (BFI)	0.33 -

Klima- /hydrologiske parametere	
Klimaregion	Vest -
Lavvannsperiode	Vinter -
Avrenning 1961-90 (Q _N)	126.8 l/s*km ²
Sommernedbør	1002 mm
Vinternedbør	1854 mm
Årstemperatur	4.8 °C
Sommertemperatur	9.1 °C
Vintertemperatur	1.8 °C
Temperatur juli	10.8 °C
Temperatur august	11.0 °C



Figur 15. Nedbørskart og lavvannindekser for Eikefetelva (nevina.nve.no).

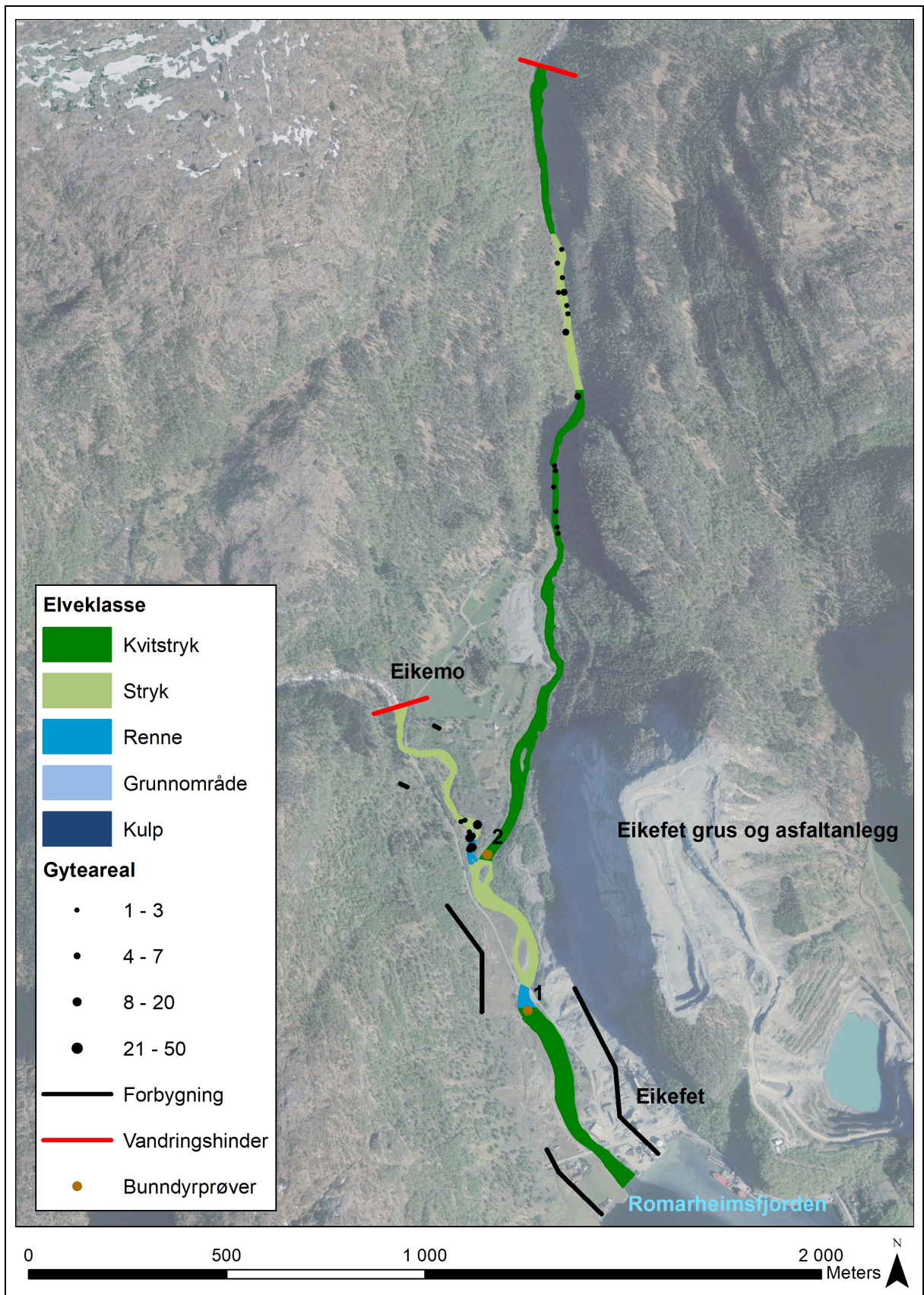
Habitatkartlegging

Vassdraget ble kartlagt den 26.08.2020. Fysiske forhold er vist i **Figur 16** og i **Figur 17**. Vassdragets øvre deler renner gjennom et juvområde. De nedre delene renner gjennom et industriområde (sandtak) der det også er noe bebyggelse og beite. Elven er dominert av stryk med store blokker (47 %) og mye stein (39 %) ispedd en liten andel grus (6 %) mellom blokkene

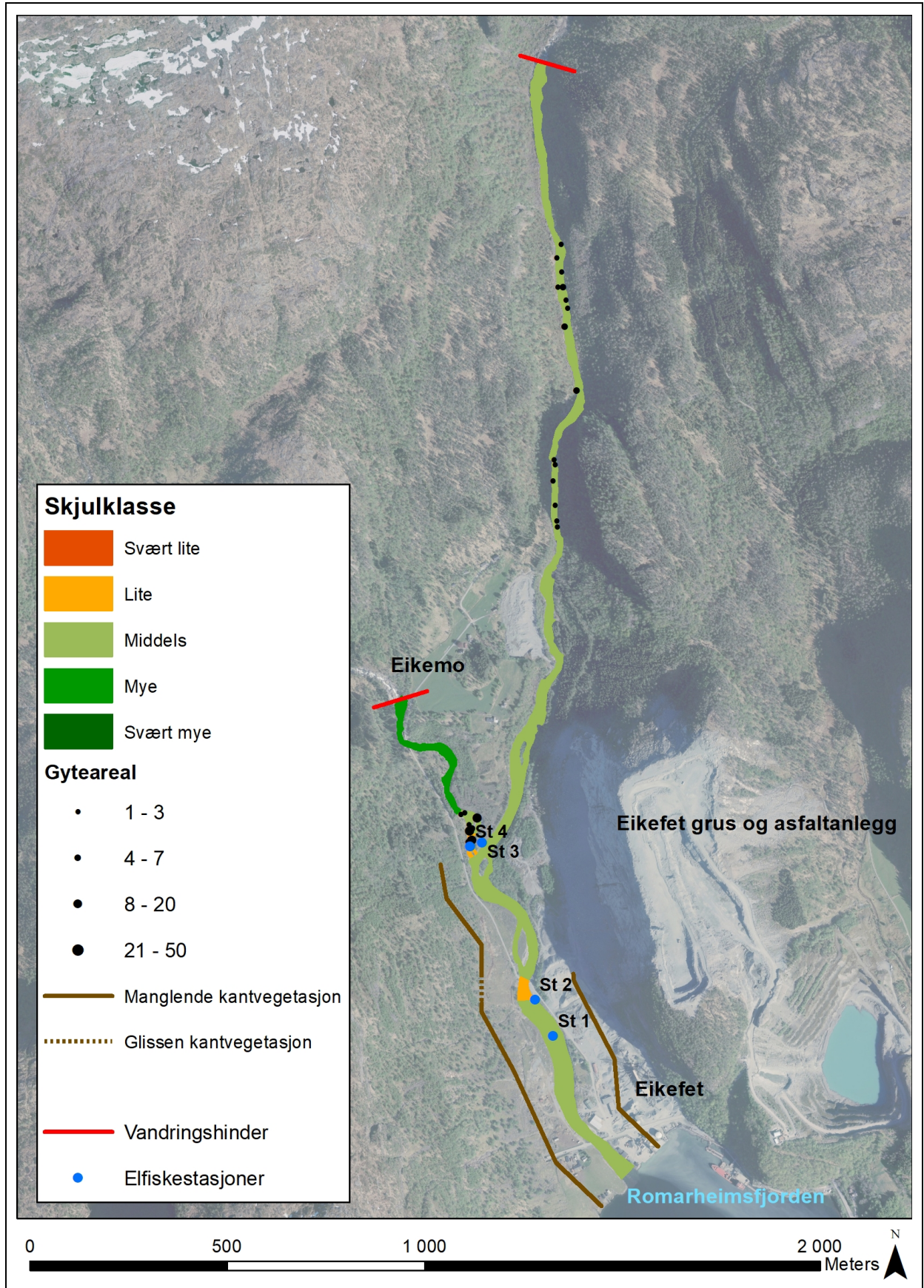
og steinene. Det finnes også en del grunnfjell (6 %) i elvebunnen i øvre deler av vassdraget, og i de nederste delene finnes en del sand (2 %) som så ut til å stamme fra sandtaket. Det ble ikke observert større gyteområder, men det finnes en del små grusområder i kulper og bak større steiner og blokker i øvre deler av vassdraget. Det ble også observert noen potensielle gyteplasser i nederste del av sideelven ved Eikemo. Totalt sett vurderes tilgangen til gyteområder å være begrensende for fiskeproduksjonen. Kun 0.1 % av totalarealet består av potensielle gyteplasser. Det er middels skjulmuligheter for ungfisk (gjennomsnittlig verdi = 8.2). I øvre del er kantvegetasjon tett og dekker det meste av elvekantene, mens i området der elva renner gjennom industriområdet og beitemark, er kantvegetasjonen for en stor del fjernet. De nedre delene av Eikefetelva er flomsikret, men det er for det meste benyttet naturstein som fortsatt gir skjul for ungfisk langs elvebredden. I nederste del av sideelven fra Eikemo er kantene sikret med flate blokker, men bare langs noen korte strekninger.



Eikefetelva består for det meste av stryk/kvitstryk og har mange store blokker og steiner i elvebunnen. Nedre deler av vassdraget renner gjennom et industri- og beiteområde og elva er stort sett forbygd på begge sider for å beskytte landbruket.



Figur 16. Habitatkart med elveklasse, fysiske inngrep og gyteområder (oppgitt i m²) for kartlagt del av Eikefetelva, Alver kommune.



Figur 17. Habitatkart med vektet skjul og grad av kantvegetasjon i kartlagt del av Eikefetelva, Alver kommune.



Eikefetelva og sideelven fra Eikemo er flomsikret med forbygninger i de nederste delene. Forbygningen har trolig liten negativ effekt på fiskeproduksjonen da den i Eikefetelva er relativt løs (ikke glatt plastring) og sideelven fra Eikemo kun er sikret over noen korte strekninger.



Langs sandtaket på østsiden av Eikefetelva finnes mye finkornet sand som tetter igjen hulrommene mellom det naturlige substratet.

Ungfiskundersøkelser

Elfiske ble gjennomført den 28.10.2020. Det ble fisket 6 stasjoner i bekken. Det ble registrert aure på alle de undersøkte stasjonene og laks på fire. Det ble ikke fanget årsyngel av laks (**Tabell 9**). Tetthetene av aure var middels, og tetthetene av laks var svært lave.

Tabell 9. Tettheter av ensomrige (0+) og eldre (>0+) aure- og lakseunger på seks undersøkte stasjoner i Eikefetelva 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	100	4	12	0	5
St. 2	3	100	14	16	0	5
St. 3	1	100	10	19	0	2
St. 4	1	100	13	25	0	2
St. 5	1	5	1 (5 m ²)	3 (5 m ²)	0	0
St.6	1	5	2 (5 m ²)	3 (5 m ²)	0	0

Vurdering av elven som ungfisk- og gytehabitat

Skjulverdiene er middels i elvebunnen over størsteparten av arealet. Det er mye skjul i øvre deler av sidebekken ved Eikemo. Området i hovedelven som har lite skjul, har svært mye sand som stammer fra sandtaket. Denne sanden tetter igjen hulrommene mellom blokkene og steinene, hvilket trolig reduserer fiskeproduksjonen lokalt. Sett over hele vassdraget er det imidlertid trolig tilgang på gytearealer som er flaskehals for fiskeproduksjonen i vassdraget.

Kvalitetselement fisk: Moderat.

Habitatkvalitet: Middels skjul- og gytemuligheter.

Bunndyrundersøkelser og vurdering

Ved begge bunndyrstasjonene i Eikefetelva var antallet individer av indikatortaksa noe lavt, og kritisk lavt var det ved stasjon 1. Ved stasjon 1 ble det funnet til sammen 48 individer fordelt på 8 taksa, hvor 13 individer tilhørte 4 EPT-taksa. Ved stasjon 2 ble det funnet til sammen 115 individer fordelt på 14 taksa, hvor 63 individer tilhørte 9 EPT-taksa. Dette gjør at det er knyttet noe usikkerhet til indeksberegningene, da det ikke bør være færre enn 50 individer, for at prøvene skal kunne brukes. *B. rhodani* ble kun funnet ved stasjon 2. Det ble kun funnet forsuringstolerante arter ved stasjon 1. Alle arter som er funnet i Eikefetelva er definert som livskraftige i den gjeldende rødlisten for norske arter (Henriksen and Hilmo 2015).

Begge forsuringsindeksene indikerer at forsuring er et problem ved stasjon 1 da indeksverdien er satt til 0 (*svært dårlig* tilstand), mens for stasjon 2 indikerer Forsuringsindeks 1 *svært god* tilstand og Forsuringsindeks 2 *moderat tilstand* (**Tabell 16**). Samlet indikerer forsuringsindeksene dårlig tilstand i Eikefetelva. Elven virker ikke å være påvirket av

eutrofiering da ASPT-indeksene indikerer *god* tilstand ved stasjon 1 og *svært god* tilstand ved stasjon 2 (**Tabell 17**).

RAMI-indeks på stasjon 1 og stasjon 2 viser verdier på hhv. 2.97 og 3.93. Dette gir en gjennomsnittlig verdi på 3.45 og tilsvarer *dårlig* tilstand, men stor usikkerhet grunnet det lave antallet dur på stasjon 1.

Grunnet det lave antallet individer ved innsamling av dyr på st. 1, har vi vurdert bunndyrene til å være i *moderat økologisk tilstand* i Eikefetelva (**Tabell 18**).

Økologisk tilstand

Eikefetelva (Alver kommune) blir samlet sett vurdert til å ha en moderat økologisk tilstand. Vurderingen av bunndyrsamfunnet indikerer moderat tilstand (forsuring), mens tetthetene av fisk tilsier en moderat tilstand. Deler av elven er forbygd (liten påvirkningsgrad) og har fått fjernet kantvegetasjonen (middels påvirkningsgrad). Masser fra sandtak kan tette hulrommene i elvebunnen i nedre deler av vassdraget (middels påvirkningsgrad).

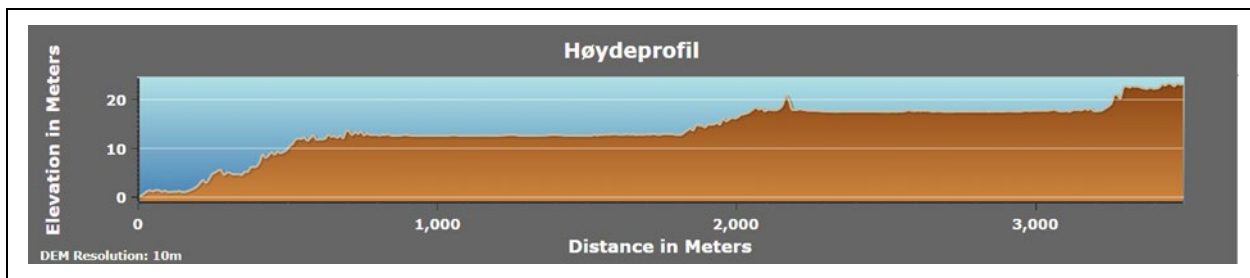
Aktuelle tiltak og kostnadsoverslag

Det mest aktuelle tiltaket i Eikefetelva er å reetablere kantvegetasjonen i nedre deler av vassdraget, der hvor denne er redusert eller fjernet. Tiltaket kan innebære kostnader i form av gjerder som holder beitedyr unna (det beiter geiter i området). Det regnes imidlertid ikke med at dette medfører store kostnader (<10.000). Utslipp av fensedimenter til vassdraget fra det lokale sandtaket bør også stanses.

3.3 Eikangervassdraget (Alver kommune)

Eksisterende informasjon om vassdraget

Eikangervassdraget inkluderer flere innsjøer, og anadrom strekning strekker seg til Høyland, 3500 meter oppstrøms utløpet i Eikangervåg. Gjennomsnittlig fallgradient i vassdraget er 0.7 % (Figur 18). Elva har et nedbørfelt på 22.4 km² og en alminnelig lavvannføring på 166 l/s (Figur 19). Vassdraget er i vann-nett kategorisert med økologisk tilstand «god» (<https://vann-nett.no/portal/#/waterbody/064-5-R>). Det finnes ingen fangstatistikk for vassdraget.



Figur 18. Høydeprofil over Eikangervassdraget (hoydedata.no).

Lavvannindekser

Vassdragsnr.: 064.7A
 Kommune.: Alver
 Fylke.: Vestland
 Vassdrag.: Eikangervassdraget

Feltparametere

Areal (A)	22.4 km ²
Effektivt sjø (A _{SE})	8.92 %
Elveengde (E _L)	12.6 km
Elvegradient (E _G)	22.5 m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	2.8 m/km
Helning	10.3 °
Dreneringstetthet (D _r)	1.4 km ⁻¹
Feltlengde (F _L)	11.4 km

Arealklasse

Bre (A _{BRE})	0 %
Myr (A _{MYR})	2.3 %
Leire (A _{LEIRE})	0 %
Skog (A _{SKOG})	58.3 %
Sjø (A _{SJO})	11.7 %
Snau fjell (A _{SF})	6.1 %

Hypsografisk kurve

Høyde _{MIN}	1 m
Høyde _{MAX}	390 m

Lavvannindekser

Alminnelig lavvannføring	7.4 l/s*km ²
5-persentil (år)	7.5 l/s*km ²
5-persentil sommer (1/5-30/9)	5.1 l/s*km ²
5-persentil vinter (1/10-30/4)	14.2 l/s*km ²
Base flow	26.95 l/s*km ²
Base flow index (BFI)	0.38 -

Klima- /hydrologiske parametere

Klimaregion	Vest -
Lavvannperiode	Sommer -
Avrenning 1961-90 (Q _N)	70.9 l/s*km ²
Sommernedbør	819 mm
Vinternedbør	1344 mm
Årstemperatur	6.8 °C
Sommertemperatur	11.5 °C
Vintertemperatur	3.3 °C
Temperatur juli	13.2 °C
Temperatur august	13.3 °C



Figur 19. Nedbørfelt og lavvannindekser for Eikangervassdraget, Alver kommune (Kilde: nevina.nve.no).

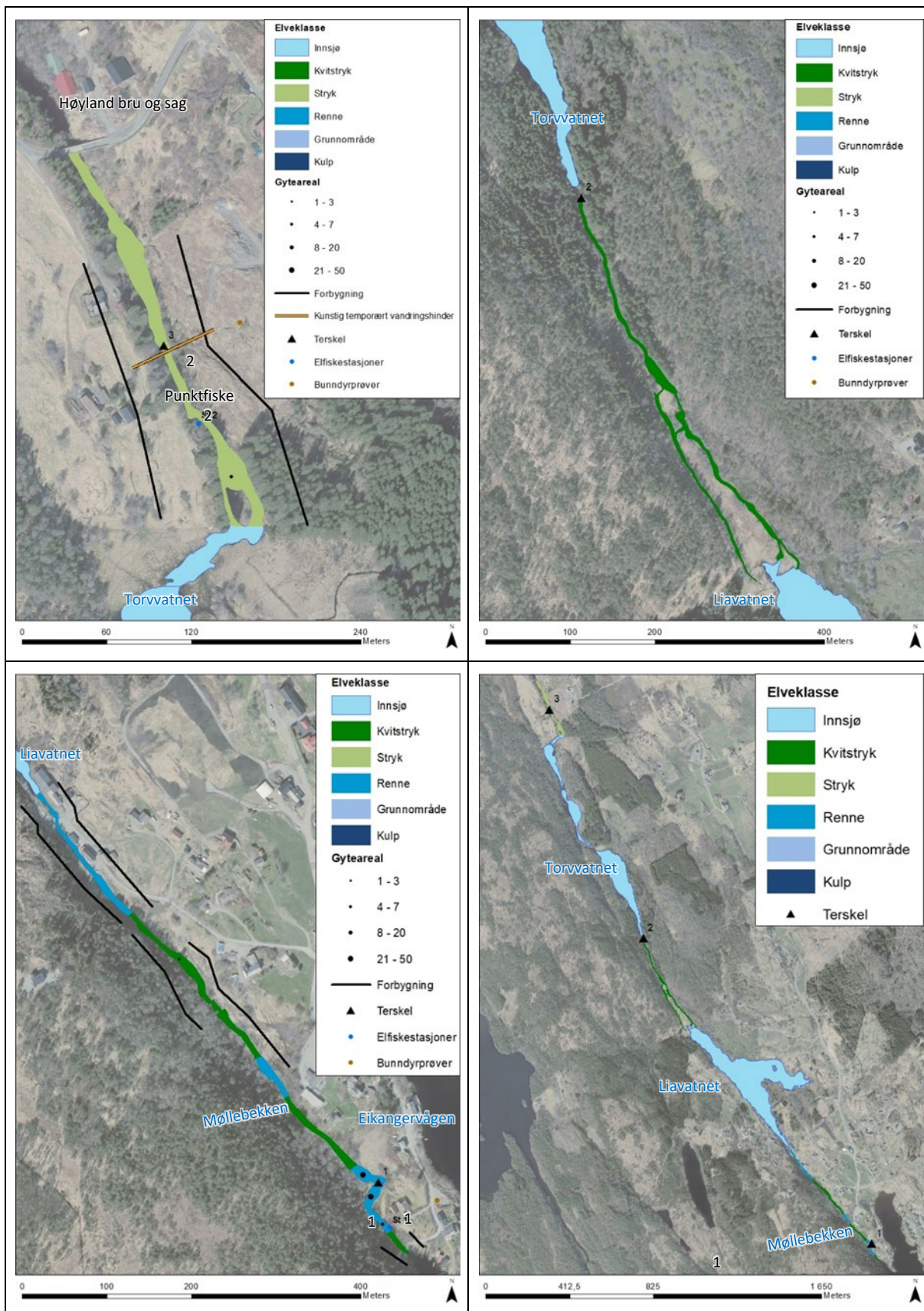
Habitatkartlegging

Vassdraget ble kartlagt 28. august 2020. Fysiske forhold er vist i **Figur 20** og **Figur 21**. Elva renner gjennom et skogdominert område, omringet av kulturmark og spredt bebyggelse. Vassdraget består, foruten innsjøene, hovedsakelig av mesohabitatklassene kvitstryk (54 % av elveareal) og stryk (25 % av elveareal), i tillegg til spredte områder med renne i nedre del av elven (21 % av elveareal). Elvens substrat er dominert av blokk (66 %) og stein (23 %), men mindre områder med fjell (1 %), mudder (2 %), sand (5%) og grus (4%) er også til stede. Den høye andelen av blokk og stein gjør at det er middels skjulforhold i elva (skjulindeks = 8).

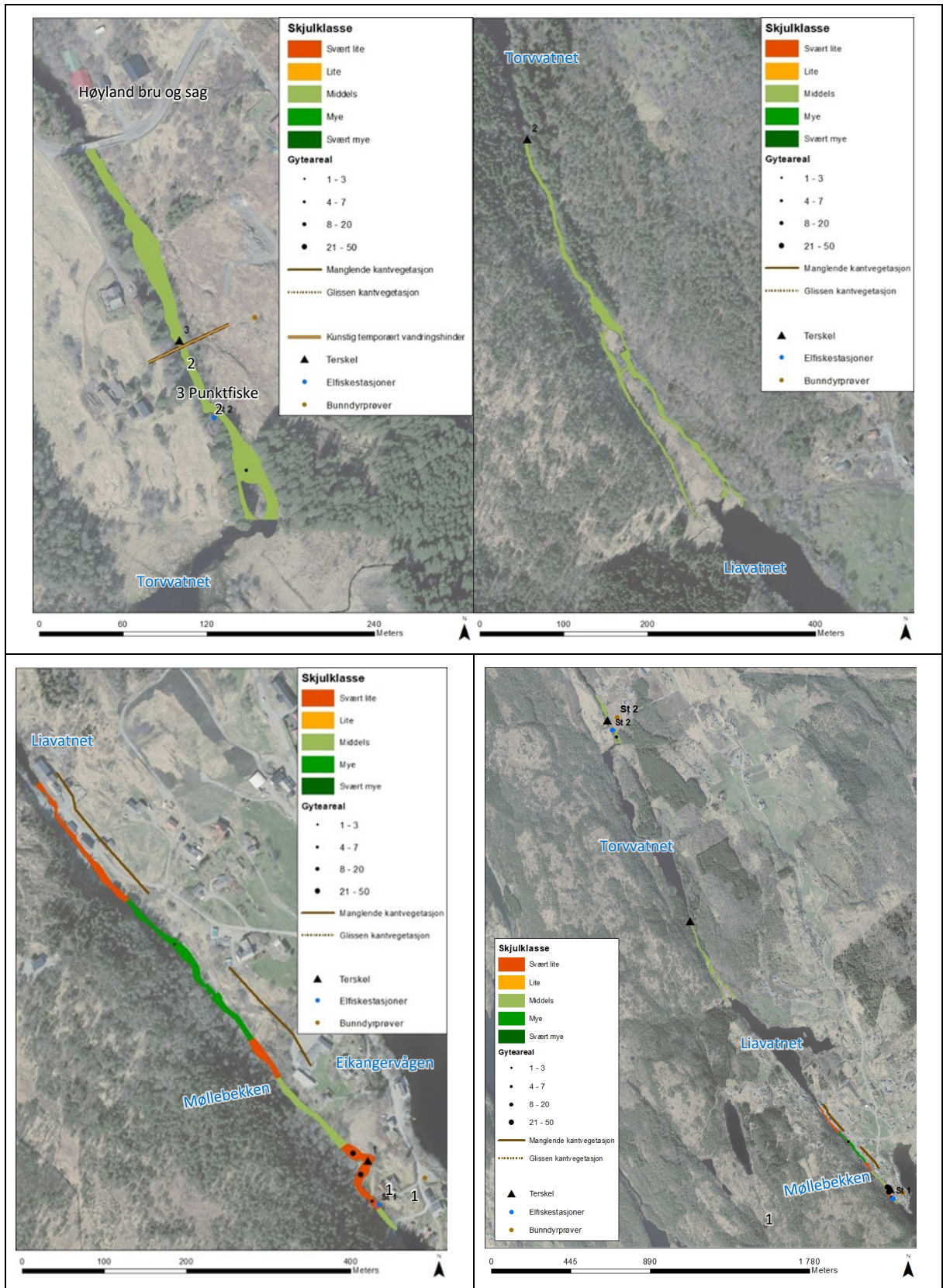
Nedre del av elven opp til Liavatnet veksler mellom kvitstryk og renne. Nedre renne, rett oppstrøms sjøen, er delvis resultat av kunstig terskel (se **Figur 20**). Dette påvirker imidlertid ikke fiskevandring, og både rett ovenfor og nedenfor terskelen (terskel 1 på kart) er fine gyteområder på henholdsvis 35 og 50 m². Disse to gyteområdene utgjør 92 % av alt gyteareal i elva. Flere segmenter av nedre strekning er forbygd, og dette gir elven en striere karakter enn den naturlig ville hatt. Langs den forbygde strekningen ble det ikke registrert gyteområder. I områder med bebyggelse tett til elva er det, i tillegg til forbygning, manglende kantvegetasjon (**Figur 21**). I midten av dette segmentet står ruinene etter en gammel mølle. Her har historisk sett elven forgreinet seg ut og mølla har vært tilknyttet et mindre sideløp. Dette er nå delvis avstengt.

Elvesegmentet mellom Liavatnet og Torrvatnet renner gjennom tett skog og består av kvitstryk. I dette segmentet er det ingen forbygning, men helt øverst i utosen fra Torrvatnet er en gammel terskel (terskel 2 på kart, **Figur 20**). Elvebunnen har mye begroing av mose og i roligere områder er det mye vannplanter. Dette utgjør velegnet skjul for ungfisk.

Det øverste elvesegmentet, mellom Torvvanet og sagbruket på Høyland er beskrevet som stryk. Her renner elven gjennom et lite juv som i store deler av strekningen er forbygd. Dette gjør elva mer stri enn hva den naturlig ville vært. Gammel tømmer fra sagbruket ligger spredt i elven, uten at dette har noen negativ påvirkning på fisken i vassdraget. Også her er det plassert en gammel terskel (terskel 3 på kart, **Figur 20**). Denne terskelen anses som temporært vandringshinder og bør fjernes eller justeres. Nederst, i innosen til Torvvanet, er et gyteområde på 5 m² (**Figur 20**).



Figur 20. Habitatkart med elveklasse, vandringshindre, fysiske inngrep og gyteområder (oppgitt i m²) for kartlagt del av Eikangervassdraget. Øvre del av vassdraget (øverst til venstre), midtre del av vassdraget (øverst til høyre), nedre del av vassdraget (nede til venstre) og oversiktskart over vassdraget (nede til høyre).



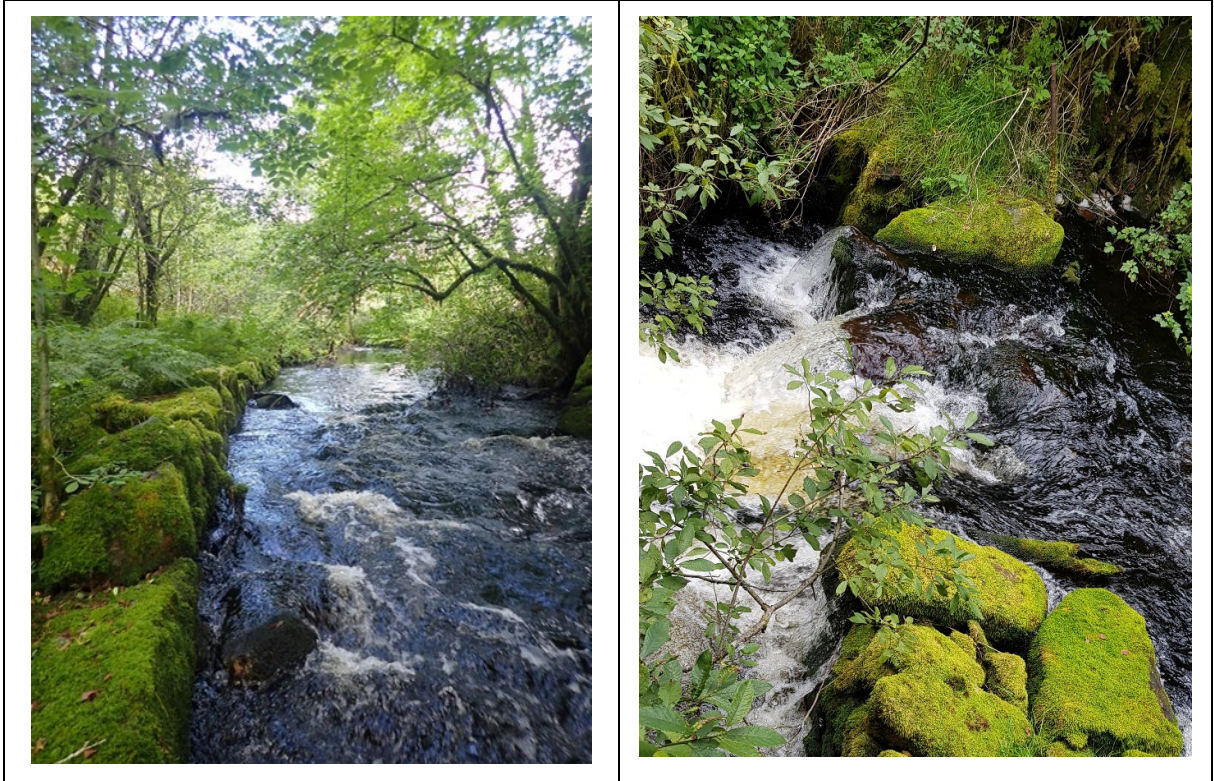
Figur 21. Gyteområder (oppgitt i m²) og skjul for ungfisk i Eikangervassdraget. Øvre del av vassdraget (øverst til venstre), midtre del av vassdraget (øverst til høyre), nedre del av vassdraget (nederst til venstre) og oversikt over vassdraget (nede til høyre).



Eikangervassdragets midtre del, med mye begroing og tett kantvegetasjon.



Nedre del av Eikangervassdraget med kulvert ned til sjøen (t.v) og kunstig terskel (t.h).



Forbygning i nedre del av Eikangervassdraget (t.v) og elv med mye plantevegetasjon og terskel i øvre del som fungerer som temporært kunstig vandringshinder (t.h).

Ungfiskundersøkelser

Elfiske ble gjennomført den 14.12.2020. Det ble fisket 3 stasjoner i bekken, hvorav den ene var punktfiske i øvre del. Det ble registrert laks på 2 stasjoner og aure på samtlige undersøkte stasjoner. Tetthetene av aure var middels, mens tetthetene av laks var lave (**Tabell 10**).

Tabell 10. Tettheter av ensomrige (0+) og eldre (>0+) aure og laks på 3 stasjoner i Eikangervassdraget 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	100	15	15	6	7
St. 2	1	50	4	16	0	8
St. 3	1	10	0 (10 m ²)	1 (10 m ²)	0 (10 m ²)	0 (10m ²)

Vurdering av bekken som ungfisk- og gytehabitat

Tilgangen til hulrom i elvebunnen er relativt god, med en gjennomsnittlig skjulindeks på 8. Dette medfører at bekken havner i kategorien «middels skjultilgang». Det er relativt lite gytearealer i bekken (0.9 % av elvens areal), og stor avstand mellom områdene, noe som medfører at bekken få gytemuligheter. Tettheten av aure var middels, mens tettheten av laks var lav.

Kvalitetsselement fisk: Moderat.

Habitatkvalitet: Middels skjultiligheter og dårlige gytemuligheter.

Bunndyrundersøkelser og vurdering

Bunndyrprøven ved nederste stasjon (st. 1) inneholdt til sammen 200 individer fordelt på 28 taksa, hvorav 99 individer tilhørte 20 EPT-taksa. Ved øverste stasjon (st. 2) ble det funnet til sammen 328 individer fordelt på 26 taksa, hvorav 161 individer tilhørte 15 EPT-taksa. *B. rhodani* ble funnet ved begge stasjonene. Det ble ikke funnet bunndyr som er registrert som truet i rødlisten for arter (Henriksen & Hilmo 2015).

Det ser ikke ut til at forsuring er et problem i vassdraget, da begge forsuringsindeksene indikerer *god* eller bedre tilstand (**Tabell 16**). Det var ingen tegn til eutrofiering, og samlet ASPT-indeks for de to stasjonene indikerer *god* tilstand (**Tabell 17**). Selv om vannet i elva er humøst viser forsuringsindeksene god tilstand, og man antar derfor at det humøse vannet ikke påvirker fisk i vassdraget på negativ måte.

RAMI-indeks på stasjon 1 og stasjon 2 viser verdier på hhv. 4.68 og 4.98. Dette gir en gjennomsnittlig verdi på 4.83 og tilsvarer *svært god* tilstand.

Samlet indikerer bunndyrene *god* økologisk tilstand i Eikangervassdraget (**Tabell 18**).

Økologisk tilstand

Eikangervassdraget blir vurdert til å ha dårlig økologisk tilstand. Kvalitetsэлемент fisk er middels og bunndyr god, men høy grad av forbygning (stor påvirkningsgrad) og kanalisering (stor påvirkningsgrad), gjør at tilstanden nedklassifiseres.

Aktuelle tiltak og kostnadsoverslag

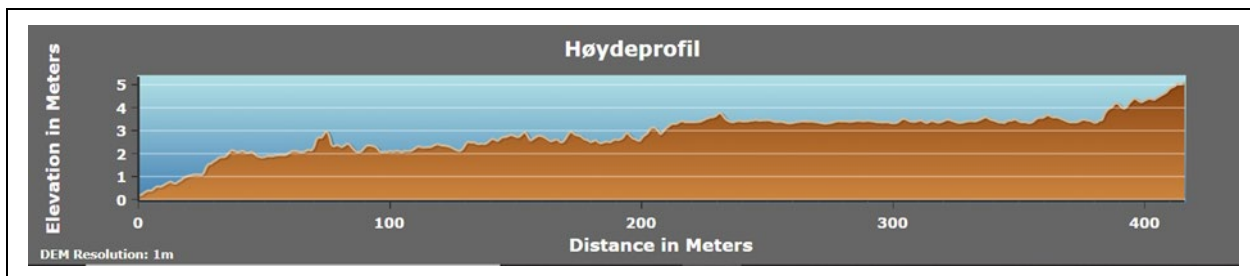
For å øke fiskeproduksjonen i vassdraget anbefales flere tiltak. Fjerning eller justering av terskler anbefales. Nedre terskel (terskel 1) bør utformes som lavvannsrenne/dypål ved å fjerne et par av blokkene i terskelmuren. Blokker kan brukes lokalt for økt habitatvariabilitet. De to tersklene oppstrøms i vassdraget burde fjernes helt, blokkene fra fjerningen kan brukes lokalt for habitatforbedring. Videre burde man redusere forbygningen i vassdraget. I nedre del av elven er det midtre segmentet det mest aktuelle området, hvor man ved å fjerne forbygning gjør elven bredere og dermed mindre stri. Her vil eksisterende skog fungere som erosjonssikring og forbygningen er derfor overflødig. Samtidig som man utfører dette arbeidet burde man legge ut gytegrus på egnede plasser i dette området og ved utløp av Liavatnet (tilkomst fra veibru med tipper), for å øke gytemulighetene. I segmentet hvor man fjerner forbygning kan man i tillegg åpne opp den avstengte Møllebekken. Tiltakene lar seg gjennomføre ved å belte opp i elven med minigraver på lavvannføring og rive ned forbygningen mens man trekker seg tilbake. I øvre del anbefales utlegg av gytegrus på brekk nedenfor fjernet terskel og om mulig fjerne forbygning nederst i segmentet. Tiltakene i nedre del av elven burde prioriteres før tiltak i øvre del.

Tiltakene er relativt omfattende og bør prosjekteres og utlyses slik at en entreprenør kan komme med et realistisk kostnadsoverslag.

3.4 Bekk fra Kvernhusdalen (Alver kommune)

Eksisterende informasjon om vassdraget

Bekken som renner ut fra Kvernhusdalen har kort anadrom strekning på ca. 400 meter, og en gjennomsnittlig fallgradient på 1.2 % (**Figur 22**). Nedbørfeltet til vassdraget er på 2.2 km², og det har en alminnelig lavvannføring på 17 l/s (**Figur 23**). Ifølge vann-nett er økologisk tilstand i bekken «middels» (<https://vann-nett.no/portal/#/waterbody/064-17-R>). Det finnes ingen tilgjengelig fangststatistikk for vassdraget.



Figur 22. Høydeprofil over bekk fra kvernhusdalen (ca.400 meter (hoydedata.no)).

Lavvannindekser

Vassdragsnr.: 064.71
 Kommune.: Alver
 Fylke.: Vestland
 Vassdrag.: KYSTFELT

Feltparametere

Areal (A)	2.2 km ²
Effektiv sjø (A _{GE})	0.26 %
Elvleengde (E _L)	3.5 km
Elvegradient (E _G)	20.4 m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	18.6 m/km
Helning	7.6 °
Dreneringstetthet (D _T)	1.7 km ⁻¹
Feltlengde (F _L)	3.0 km

Feltparametere Tilløp

Effektiv sjø - Tilløp (A _{AE,T})	0.07 %
Feltlengde - Tilløp (F _{F,T})	3.0 km

Arealklasse

Bre (A _{BRE})	0 %
Myr (A _{MYR})	5.4 %
Leire (A _{LEIRE})	0 %
Skog (A _{SKOG})	81.3 %
Sjø (A _{SJO})	0.4 %
Snøfjell (A _{SF})	0 %

Hypsografisk kurve

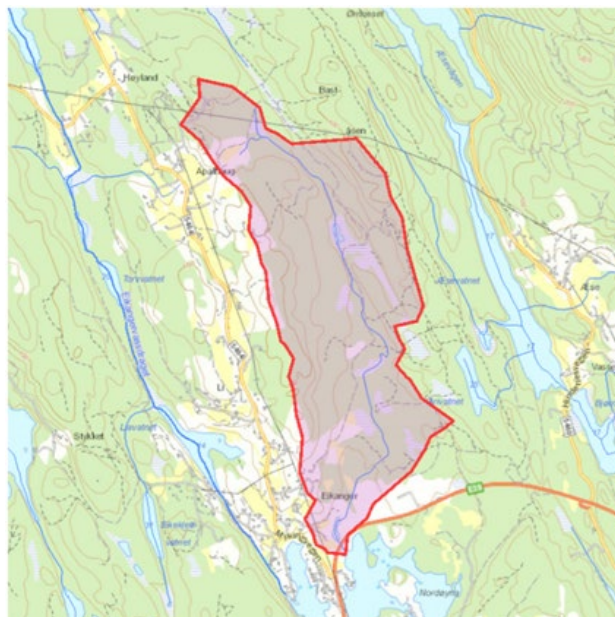
Høyde _{MIN}	1 m
Høyde _{MAX}	146 m

Lavvannsindekser

Alminnelig lavvannføring	7.5 l/s*km ²
5-persentil (år)	7.6 l/s*km ²
5-persentil sommer (1/5-30/9)	4.7 l/s*km ²
5-persentil vinter (1/10-30/4)	14.8 l/s*km ²
Base flow	24.06 l/s*km ²
Base flow index (BFI)	0.34 -

Klima- /hydrologiske parametere

Klimaregion	Vest -
Lavvannsperiode	Sommer -
Avrenning 1961-90 (Q _N)	70.8 l/s*km ²
Sommernedbør	841 mm
Vinternedbør	1391 mm
Årstemperatur	7.0 °C
Sommertemperatur	12.0 °C
Vintertemperatur	3.5 °C
Temperatur juli	13.6 °C
Temperatur august	13.7 °C



Figur 23. Nedbørfelt og lavvannsindeks for bekk fra Kvernhusdalen, Alver kommune (Kilde: nevina.nve.no).

Habitatkartlegging

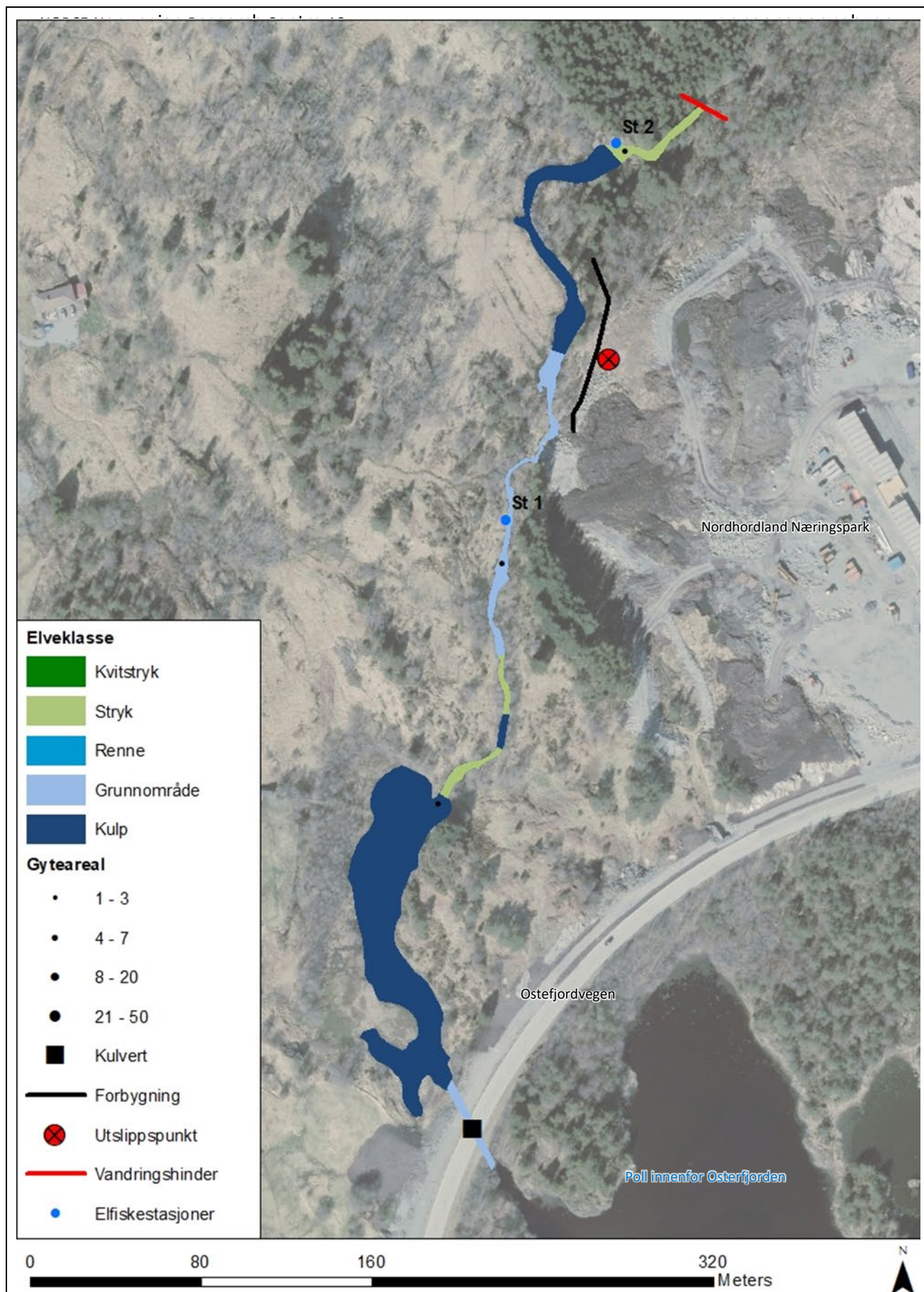
Vassdraget ble kartlagt 28. august 2020. Fysiske forhold er vist i **Figur 24** og **Figur 25**. Bekken renner gjennom et skogdominert område, med en del kulturmark og industriområde. Vassdraget består hovedsakelig av mesohabitatklassen kulp (84 % av bekkearealet), men dette er fortrinnsvis grunnet den store kulpen rett oppstrøms sjøen. Bekken renner ut fra kulpen i

kulvert til sjøen, og kulverten har gode oppvandringsforhold. Foruten kulp er stryk (7% av bekkeareal) og grunnområde (9 %) habitattypene i bekken (**Figur 24**). Elvens substrat er i stor grad bestående av mudder (82 %) og sand (6 %). Dette skyldes i all hovedsak stort tilsig av finsedimenter fra anleggsområdet (**Figur 24**). Finsedimentene gjør at skjulforholdene i bekken er svært dårlige (skjulindeks = 1,62) fordi finsedimentene legger seg i hulrommene som blir dannet av større substrat i bekken. Mengden utslipp gjør også at store deler av bekken er helt dekket av dette finsedimentet, slik at f.eks. gyteområder er tildekket. Bunnsstratforholdene er så kraftig redusert at det ikke kan forventes naturlig rensing, da alt av hulrommet er pakket og det er fortløpende tilsig av nye finmasser.

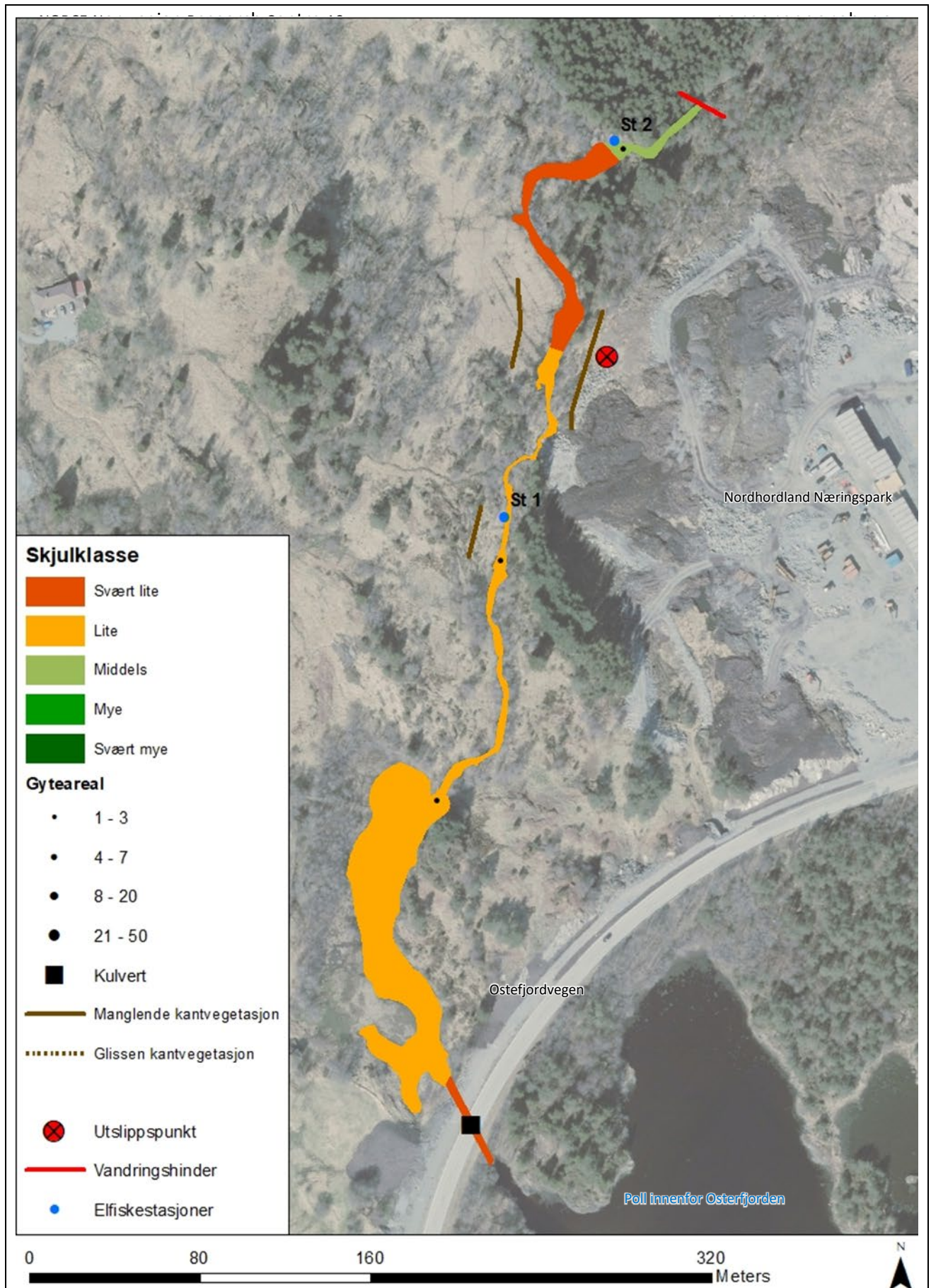
Mellom nedre kulp og vandringshinder renner bekken naturlig og delvis meandrerende, og ville dersom den ikke var nedslammet av finsedimenter fra et industriområde være en fin sjøarebekk. Det ble funnet tre små områder med gytemuligheter (6 m²) (**Figur 24**) som til sammen utgjør 0.1 % av bekkens areal, noe som kan antas å være betydelig redusert grunnet finsedimentene. Slik tilstanden er per dags dato er bekken tilnærmet ulevelig for ungfisk. Det ble i tillegg til finsedimentene observert et hvitt skum som også stammer fra menneskeskapt utslipp ovenfor vandringshinder. Selve utslippspunktet ble ikke funnet.



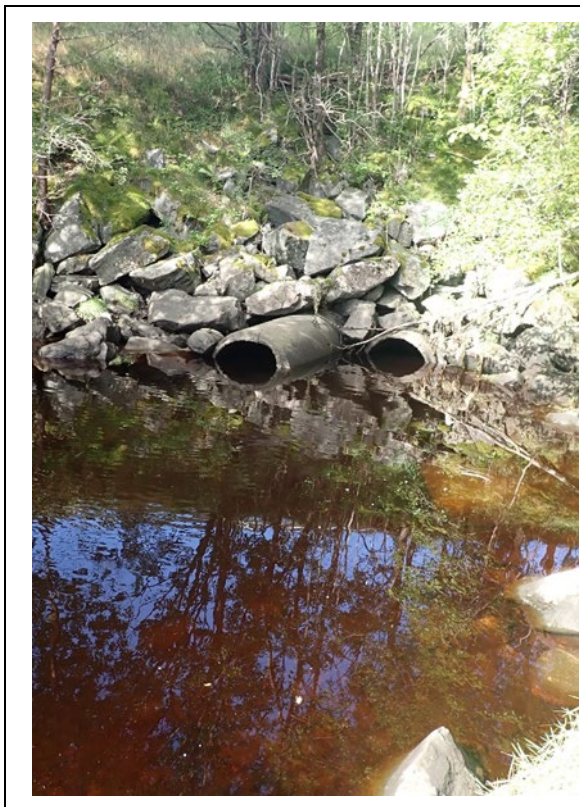
Denne fossen er permanent vandringshinder i bekken fra Kvernhusdalen.



Figur 24. Habitatkart med elveklasse, vandringshindre, fysiske inngrep, gyteområder (oppgett i m²) og stasjoner for elfiske i bekk fra Kvernhusdalen.



Figur 25. Habitatkart med vektet skjul for ungfisk i bekk fra Kvernhusdalen.



Nedsenket kulvert mellom sjø og kulp med gode oppvandringsforhold (t.v) og hvitt skum (utslipp) observert i øvre del av bekken (t.h).



Utslipp fra industriområde gir svært ugunstig habitat for fisk (t.v) og område hvor finstoff siger ut i bekken (t.h).



Avleiringer av mudder og finmasser på potensielle gyteområder.

Ungfiskundersøkelser

Elfiske ble gjennomført den 27.11.2020. Det ble fisket 3 stasjoner i bekken. Stasjon 3 var punktfiske ved utslippslokasjonen (se «utslippspunkt» **Figur 24**). Det ble ikke registrert laks og tetthetene av aure var svært lave (**Tabell 11**). Det ble ikke registrert årsunger i hele vassdraget.

Tabell 11. Tettheter av ensomrige (0+) og eldre (>0+) aureunger på tre undersøkte stasjonene i bekk i Kvernhusdalen 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	4	0	0
St. 2	1	50	0	6	0	0
St. 3	1	25	0	0	0	0

Vurdering av bekken som ungfisk- og gytehabitat

Tilgangen til hulrom i elvebunnen er dårlig, med en gjennomsnittlig skjulindeks på 1,6. Dette medfører at bekken havner i kategorien «lite skjultilgang». Det er lite gytearealer i bekken noe som medfører at bekken havner i kategori «lite gytehabitat». Tettheten av aure i bekken var svært lav. Den lave produksjonen av fisk og fravær av 0+ tyder på at utslippene har forringet tilstanden i bekken betydelig.

Kvalitetsэлемент fisk: Svært dårlig

Habitatkvalitet: Dårlige skjul- og gytemuligheter.

Bunndyrundersøkelser og vurdering

Det skulle ikke undersøkes bunndyr i denne bekken.

Økologisk tilstand

Bekken fra Kvernhusdalen blir vurdert å ha svært dårlig økologisk tilstand grunnet svært lav fiskeproduksjon som resultat av antatt utslipp fra Nordhordland Næringspark (stor påvirkningsgrad). Sedimentering har stor påvirkningsgrad.

Aktuelle tiltak og kostnadsoverslag

1) Som strakstiltak for å unngå ytterlig degradering av vassdraget må finsedimentene fjernes fra utslippsstedet og området må sikres mot ytterligere utslipp. Det anbefales også bygging av sedimentasjonsbasseng for å fange opp finsedimenter som spyles ned langs kjøreveien. Bassenget må så tømmes med jevne mellomrom. I samme omgang bør også gytekulpen restaureres. Est. kostnader inkl. sikring: 30.000.- kr.

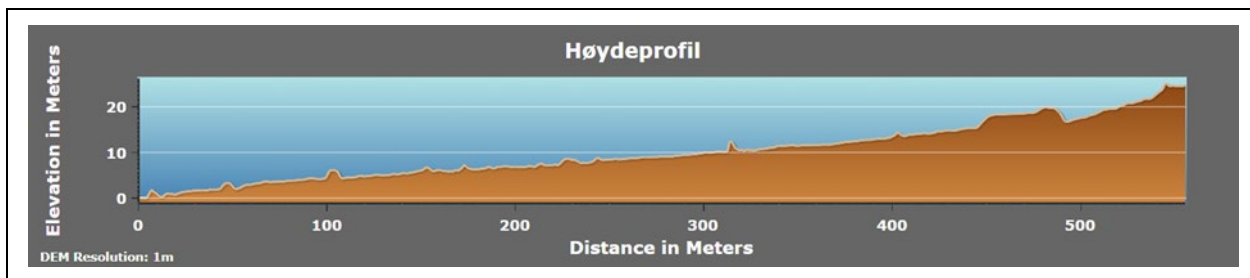
2) Rensing av bekken for finsedimenter med slamsuger og ripper. Finmassene må kjøres bort for å unngå at de havner i bekken igjen. Dette må gjøres fra oppstrøms og nedover for å unngå at massene legger seg på allerede rensede områder. Videre anbefales utlegg av gytegrus og rullestein for å restaurere ødelagte gyteplasser og leveområder. Est. kostnader: 80.000.- kr.

3) I tillegg anbefales det å identifisere hva det hvite skummet består av og hvor dette utslippet kommer fra. Kostnadsestimat: 10 000.- kr.

3.5 Bekk ut i Nordvika (Bergen kommune)

Eksisterende informasjon om vassdraget

Bekken som renner ut i Nordvika har rundt 550 meter anadrom strekning, og en gjennomsnittlig fallgradient på 4.5 % (Figur 26). Vassdraget har et nedbørfelt på 1.6 km² og en alminnelig lavvannføring på 12 l/s (Figur 27). Ifølge vann-nett er vassdraget kategorisert med en god økologisk tilstand (<https://vann-nett.no/portal/#/waterbody/061-230-R>). Det finnes ingen tilgjengelig fangststatistikk for vassdraget.



Figur 26. Høydeprofil over bekk ut i Nordvika (ca.550 meter) (hoydedata.no).

Lavvannindekser

Vassdragsnr.: 061.11
 Kommune.: Bergen
 Fylke.: Vestland
 Vassdrag.: KYSTFELT

Feltparametere

Areal (A)	1.6 km ²
Effektiv sjø (A _{SE})	0 %
Elvleengde (E _L)	2.1 km
Elvegradient (E _G)	96.0 m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	92.8 m/km
Helning	12.6 °
Dreneringstetthet (D _T)	1.6 km ⁻¹
Feltlengde (F _L)	2.4 km

Arealklasse

Bre (A _{BRE})	0 %
Myr (A _{MYR})	0.5 %
Leire (A _{LEIRE})	0 %
Skog (A _{SKOG})	32.3 %
Sjø (A _{SJO})	0 %
Snaufjell (A _{SF})	30.8 %

Hypsografisk kurve

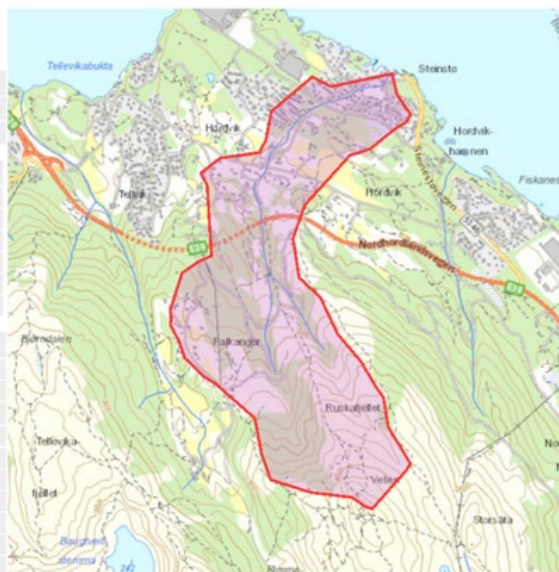
Høyde _{MIN}	1 m
Høyde _{MAX}	480 m

Lavvannindekser

Alminnelig lavvannføring	7.5 l/s*km ²
5-persentil (år)	7.6 l/s*km ²
5-persentil sommer (1/5-30/9)	4.9 l/s*km ²
5-persentil vinter (1/10-30/4)	15.2 l/s*km ²
Base flow	28.55 l/s*km ²
Base flow index (BFI)	0.38 -

Klima- /hydrologiske parametere

Klimaregion	Vest -
Lavvannsperiode	Sommer -
Avrenning 1961-90 (Q _N)	75.1 l/s*km ²
Sommernedbør	826 mm
Vinternedbør	1414 mm
Årstemperatur	6.9 °C
Sommertemperatur	11.8 °C
Vintertemperatur	3.5 °C
Temperatur juli	13.3 °C
Temperatur august	13.4 °C



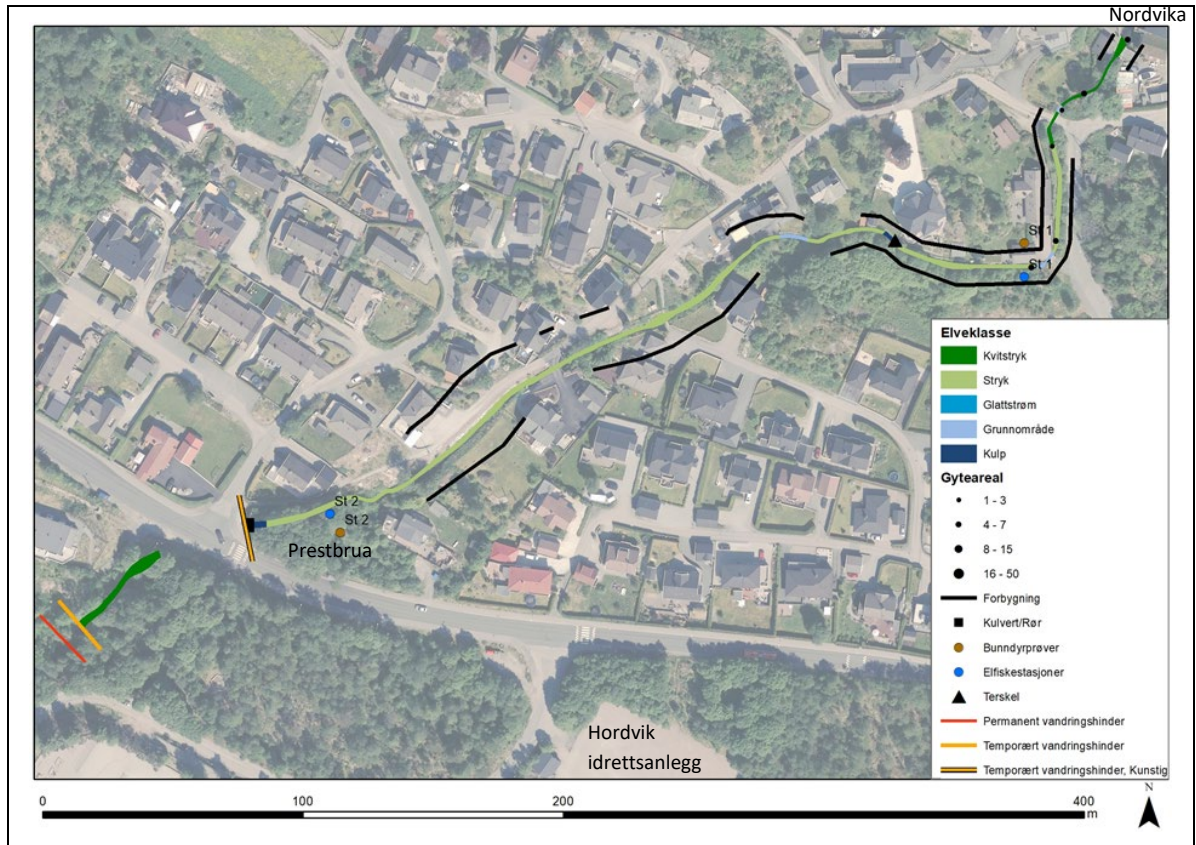
Figur 27. Nedbørfelt og lavvannsindeks for bekk ut i Nordvika, Alver kommune (Kilde: nevina.nve.no).

Habitatkartlegging

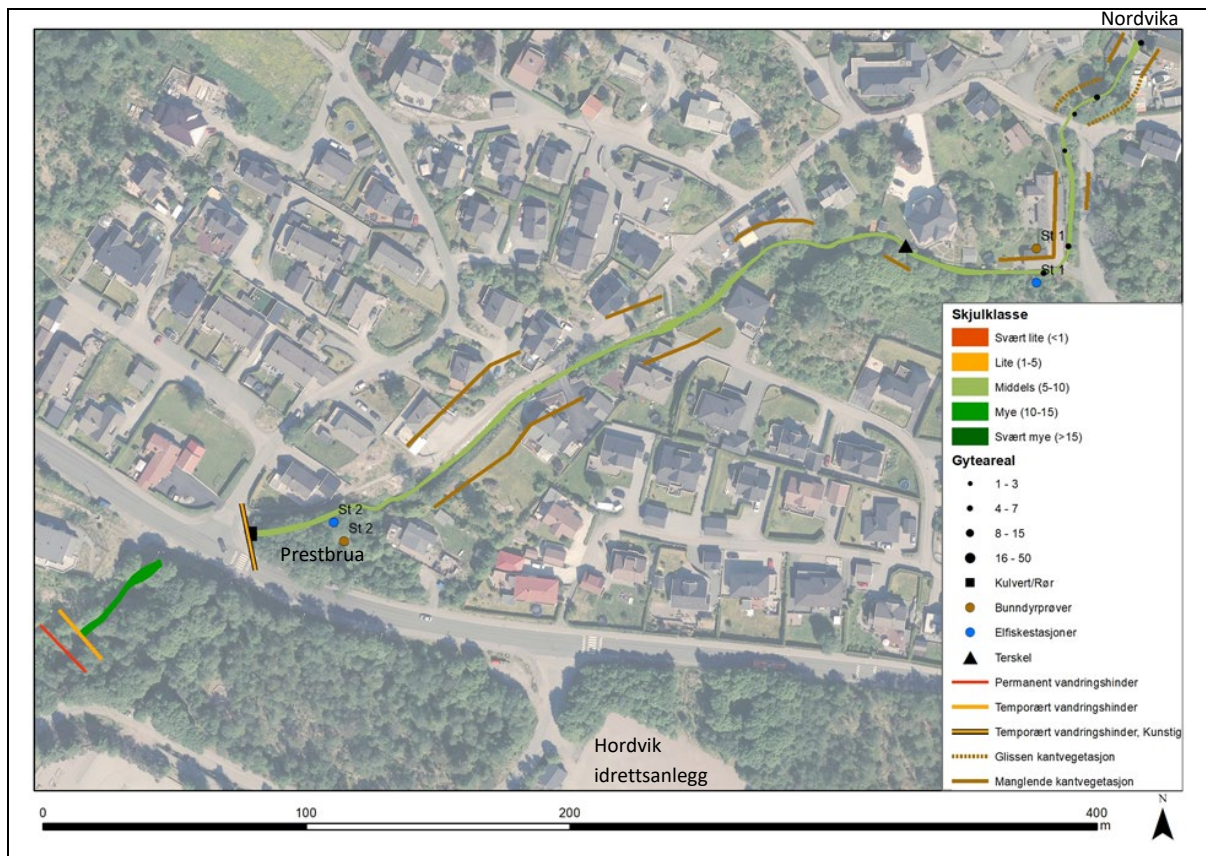
Vassdraget ble kartlagt 26.08. 2020. Fysiske forhold er vist i **Figur 28** og i **Figur 29**. Vassdraget renner gjennom et boligfelt i nedre deler og i skog i øvre deler og er dominert av stryk (73 %) og kvitstryk (21 %). Elvebunnen består av ganske like andeler med grus (35 %), stein (29 %) og blokk (26 %). Fjell utgjør 7 % og sand 3 %. Det ble observert flere små gyteområder og en god del flekkvise gyteplasser og gytearealet utgjorde ca. 2,4 % av undersøkt bekkeareal. Det er middels skjulmuligheter for ungfisk i 87 % av arealet og mye i 13 % av arealet (snitt skjulverdi = 7.5). Bekken renner gjennom et boligfelt og krysses av vei og gangbruer flere steder. Mye av kantvegetasjonen var fjernet helt, og store deler av bekken er forbygd. Forbygningene gir stort sett fine hulrom og skjuleplasser for fisk.



Bekk ut i Nordvika er påvirket av å renne gjennom et boligfelt og krysses av flere veier og gangbruer. De aller fleste krysningspunkter er fine siden de er laget med en åpen løsning med naturlig bekkbunn. Store deler av bekken er forbygd, men forbygningene har stor ruhet og gir skjul for fisk. Det ble registrert bra med skjul og gytemuligheter i bekken.



Figur 28. Habitatkart med elveklasse, fysiske inngrep og gyteområder (oppgitt i m²) for kartlagt del av bekk ut i Nordvika, Bergen kommune.



Figur 29. Skjul og grad av kantvegetasjon i bekk ut i Nordvika, Bergen kommune.



Helt i øvre del krysser bekken vei og er lagt i to rør med glatt innside. Bekken er veldig stri med få gytemuligheter oppstrøms veien og det er kort vei opp til vandringshinderet. Gevinsten med å utbedre dette er vurdert til å være lav samtidig som en utbedring av lokaliteten er vurdert til å være forholdsmessig dyrt.

Ungfiskundersøkelser

Elfiske ble gjennomført den 28.11.2020. Det ble fisket 3 stasjoner i bekken. Det ble ikke registrert laks, mens tetthetene av aure var generelt svært høye (**Tabell 12**).

Tabell 12. Tettheter av ensomrige (0+) og eldre (>0+) aureunger på de undersøkte stasjonene i bekk inn i Nordvika 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	50	20	88	0	0
St. 2	1	50	30	90	0	0
St. 3	1	1	0	3	0	0

Vurdering av bekken som ungfisk- og gytehabitat

Skjulverdiene viser at tilgangen til hulrom i elvebunnen er middels og at tilgangen til gyteområder er god. Tetthetene av fisk tyder på at produksjonen av fisk er svært høy.

Kvalitetsэлемент fisk: Svært god.

Habitatvalitet: Middels skjulmuligheter og gode gyttemuligheter.

Bunndyrundersøkelser og vurdering

Det ble funnet til sammen 303 individer fordelt på 20 taksa, hvor 224 individer tilhørte 13 EPT-taksa, ved stasjon 1 i nedre del av anadrom strekning. *B. rhodani* utgjorde over halvparten av individene tilhørende EPT-taksa. Ved stasjon 2 ble det funnet 371 individer totalt fordelt på 19 taksa, hvor 245 individer tilhørte 14 EPT-taksa. Her utgjorde *B. rhodani* litt under halvparten av individer tilhørende EPT-taksa. Alle arter som er funnet i bekken ved Nordvika er definert som livskraftige i den gjeldende rødlisten for norske arter (Henriksen and Hilmo 2015).

Det er ikke tegn på forsuring i bekken da begge forsuringsindeksene indikerer *svært god* tilstand ved begge stasjonene (**Tabell 16**). Det er heller ikke tegn på eutrofiering da ASPT-indeksen indikerer *god* tilstand ved begge stasjonene (**Tabell 17**).

RAMI-indeks på stasjon 1 og stasjon 2 viser verdier på hhv. 4.37 og 4.32. Dette gir en gjennomsnittlig verdi på 4.34 og tilsvarer *svært god* tilstand.

Samlet indikerer bunndyrene *god* økologisk tilstand i bekken som renner ut i Nordvika (**Tabell 18**).

Økologisk tilstand

Bekk som renner ut i Nordvika (Bergen kommune), blir vurdert til å ha en god til svært god økologisk tilstand. Vurderingen av bunndyrsamfunnet indikerer god tilstand (eutrofiering), mens fiskeproduksjonen er skjønnsmessig vurdert til å være i svært god tilstand. Selv om en del av kantvegetasjonen er fjernet vurderes ikke dette til å påvirke tilstanden i så stor grad at vi velger å nedklassifisere tilstanden. Forbygningene danner økt hulrom og skjul for fisk og er etter vårt skjønn et positivt fysisk inngrep i denne bekken fordi de har stor ruhet.

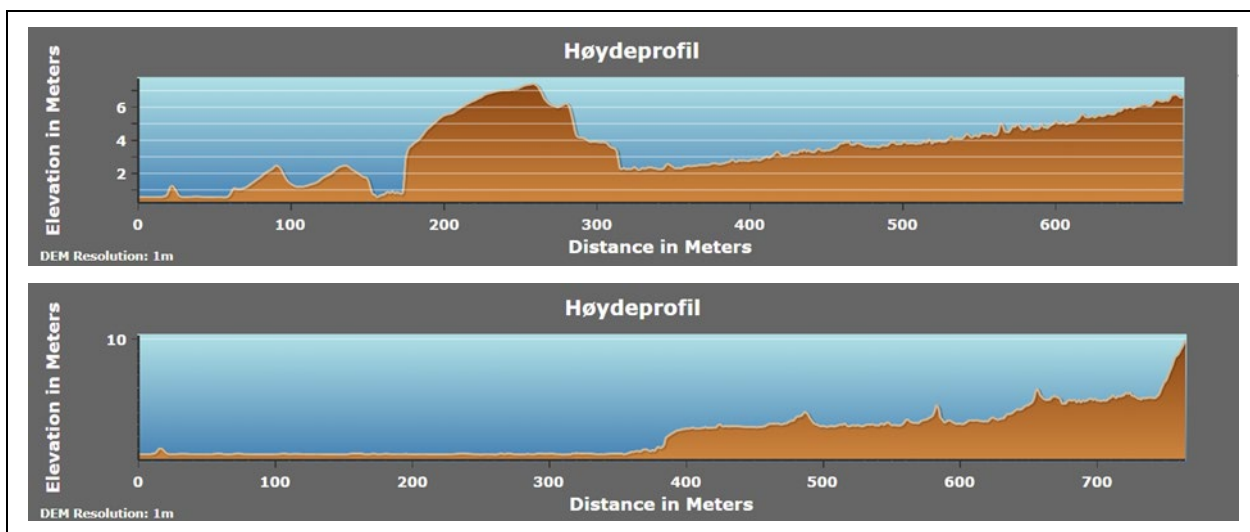
Aktuelle tiltak og kostnadsoverslag

Vi anbefaler ingen tiltak i bekk som renner ut i Nordvika, men man kan godt revegetere områder uten kantvegetasjon.

3.6 Hellebekken (Vaksdal kommune)

Eksisterende informasjon om vassdraget

Hellebekken ved Helle deler seg helt nederst i to sidegrener. Den sydligste sidegrenen er ca. 650 meter lang og har en gjennomsnittlig fallgradient på 0.9 % (Figur 30). Den nordligste sidegrenen er litt lengre, ca. 750 meter, og har en gjennomsnittlig fallgradient på 1 % (Figur 30). Nedbørfeltet for hele bekken er på 3.7 km² og den har en alminnelig lavvannføring på 12 l/s (Figur 31). Det finnes ingen fangststatistikk for vassdraget, som i vann-nett er kategorisert med en moderat økologisk tilstand (<https://vann-nett.no/portal/#/waterbody/061-269-R>).



Figur 30. Øverst: Høydeprofil for Hellebekken sørlig forgreining. Høyden mellom 200 og 300 meter skyldes kulvert. Nederst: Høydeprofil for Hellebekken nordlige forgreining (hoydedata.no).

Lavvannindekser

Vassdragsnr.: 061.50
 Kommune.: Vaksdal
 Fylke.: Vestland
 Vassdrag.: KYSTFELT

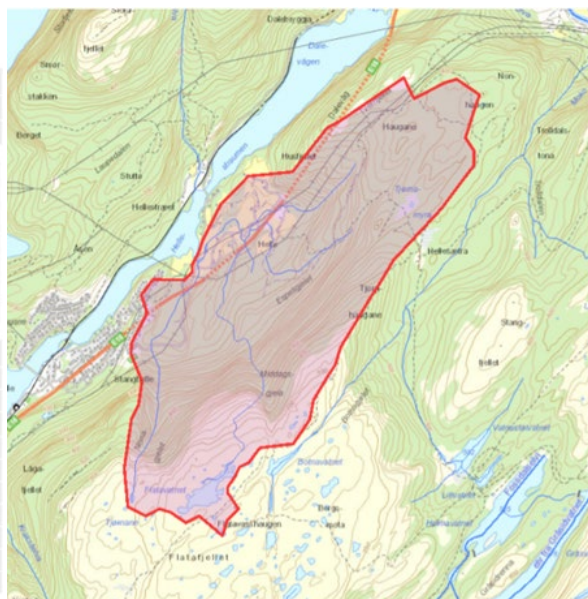
Feltparametere	
Areal (A)	3.7 km ²
Effektiv sjø (A _{SE})	0.01 %
Elveengde (E _L)	2.9 km
Elvegradient (E _G)	258.8 m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	333.8 m/km
Helning	25.1 °
Dreneringstetthet (D _T)	2.0 km ⁻¹
Feltlengde (F _L)	2.2 km

Arealklasse	
Bre (A _{BRE})	0 %
Myr (A _{MYR})	0.4 %
Leire (A _{LEIRE})	0 %
Skog (A _{SKOG})	73.6 %
Sjø (A _{SJO})	1.3 %
Snau fjell (A _{SF})	17.6 %

Hypsografisk kurve	
Høyde _{MIN}	2 m
Høyde _{MAX}	778 m

Lavvannsindeks	
Alminnelig lavvannføring	3.1 l/s*km ²
5-persentil (år)	2.4 l/s*km ²
5-persentil sommer (1/5-30/9)	7.6 l/s*km ²
5-persentil vinter (1/10-30/4)	2.8 l/s*km ²
Base flow	26.40 l/s*km ²
Base flow index (BFI)	0.33 -

Klima- /hydrologiske parametere	
Klimaregion	Vest -
Lavvannsperiode	Vinter -
Avrenning 1961-90 (Q _N)	80 l/s*km ²
Sommernedbør	1097 mm
Vinternedbør	2019 mm
Årstemperatur	4.8 °C
Sommertemperatur	9.8 °C
Vintertemperatur	1.2 °C
Temperatur juli	11.6 °C
Temperatur august	11.6 °C



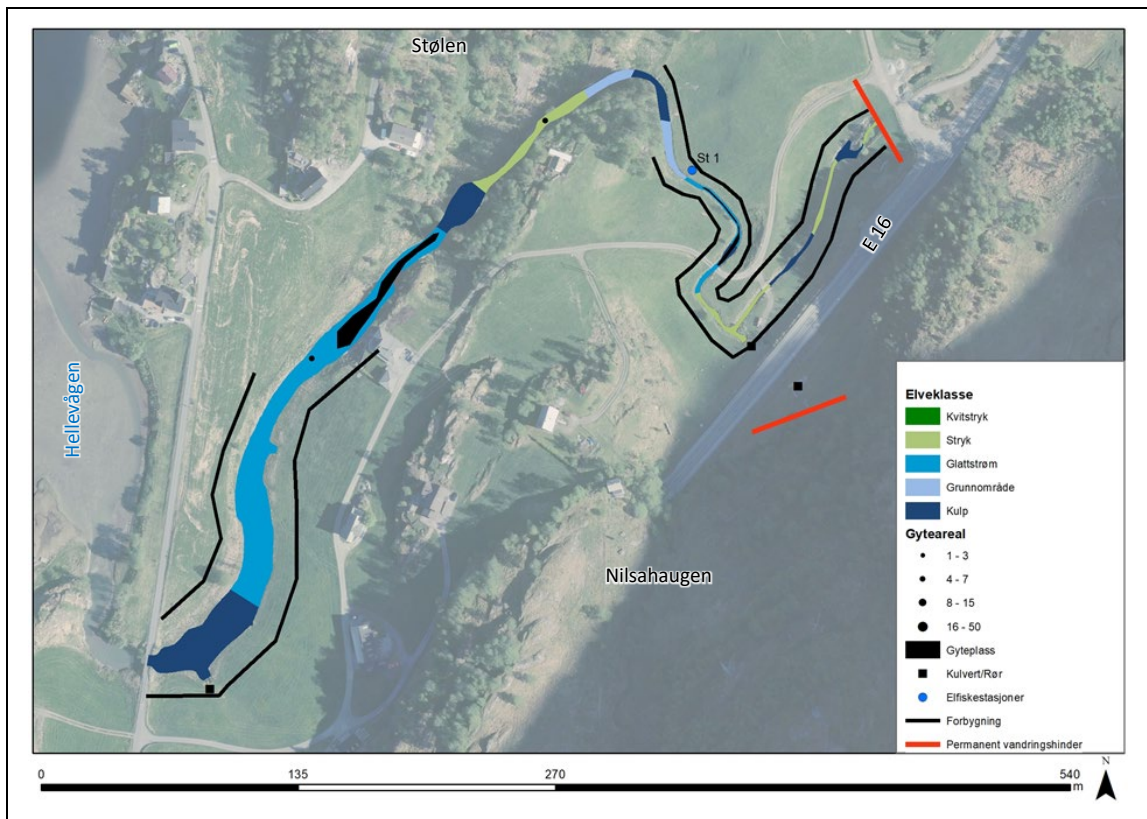
Figur 31. Nedbørfelt og lavvannsindeks for Hellebekken, Vaksdal kommune (Kilde: nevina.nve.no).

Habitatkartlegging av Hellebekken (nordlige forgreining)

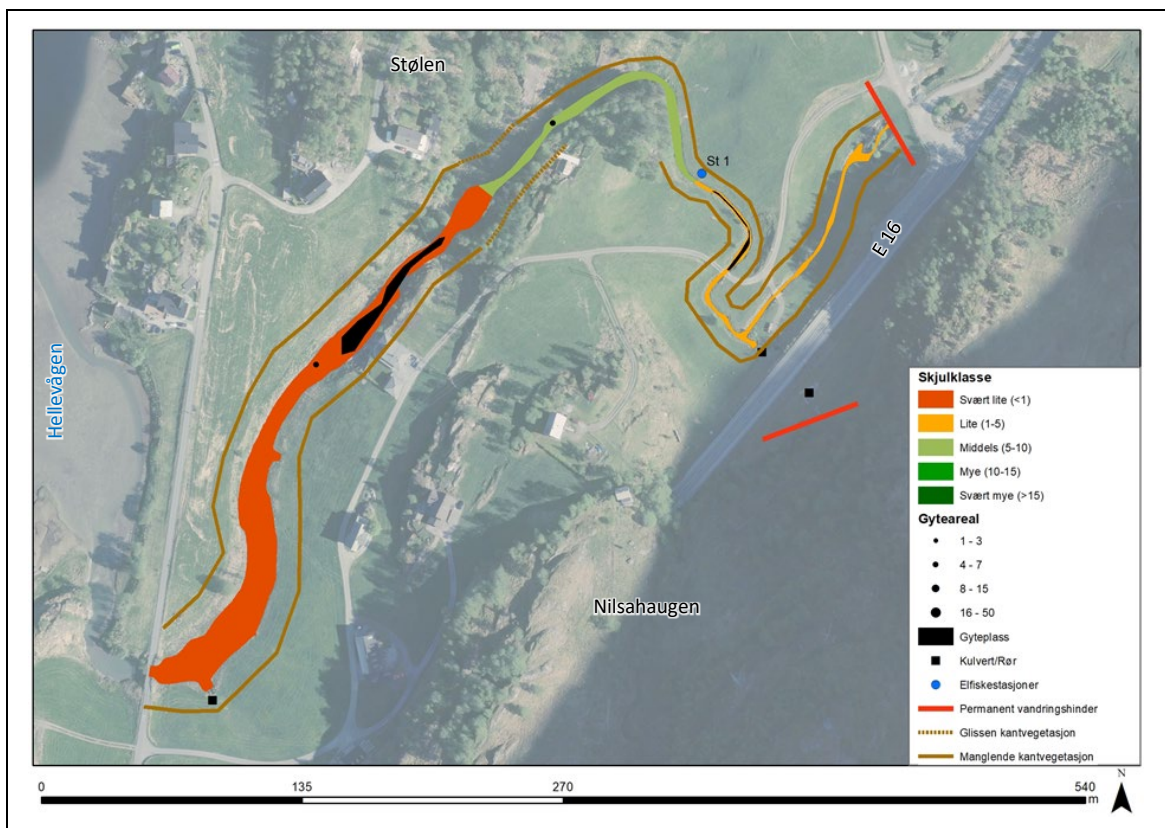
Vassdraget ble kartlagt 28.08. 2020. Fysiske forhold er vist i **Figur 32** og i **Figur 33**. Vassdraget renner gjennom et landbruksområde og er dominert av glattstrøm (52 %) og kulp (33 %). Stryk utgjør 11 %. Elvebunnen er dominert av grus (77 %) mens innslaget av sand, grus og blokk er relativt likt. Det ble observert flere store gyteområder og en god del flekkvise gyteplasser. Gytearealet utgjorde ca. 8 % av undersøkt bekkeareal. Det er lite skjulmuligheter for ungfisk i 86 % av arealet og middels i 14 % av arealet (snitt skjulverdi = 1.4). Det meste av kantvegetasjonen er fjernet og store deler av bekken er forbygd. I øvre del er bekken bunnplastret og det er etablert flere terskler der bekken går langsmed E16. Bekken ble her flyttet på grunn av utviding av ny E 16 (Sveinung Klyve, pers kom.) Basert på eldre flyfoto er bekken kanalisert på denne strekningen. Forbygningene gir stort sett fine hulrom og skjuleplasser for fisk.



Hellebekken er relativt sakteflytende med mye grus i bunnen. Nedre del er påvirket av tidevann og det er en del vannvegetasjon i denne sonen. Store deler av bekken er forbygd og mye av kantvegetasjonen er fjernet. I øvre del er bekken kanalisert, forbygd, bunnplastret og det er etablert flere terskler. Det ble registrert bra med gytemuligheter, men lite skjul for ungfisk i bekken.



Figur 32. Habitatkart med elveklasse, fysiske inngrep og gyteområder (oppgitt i m²) for kartlagt del av Hellebekken, Vaksdal kommune.



Figur 33. Habitatkart med vektet skjul og grad av kantvegetasjon for kartlagt del av Hellebekken, Vaksdal kommune.



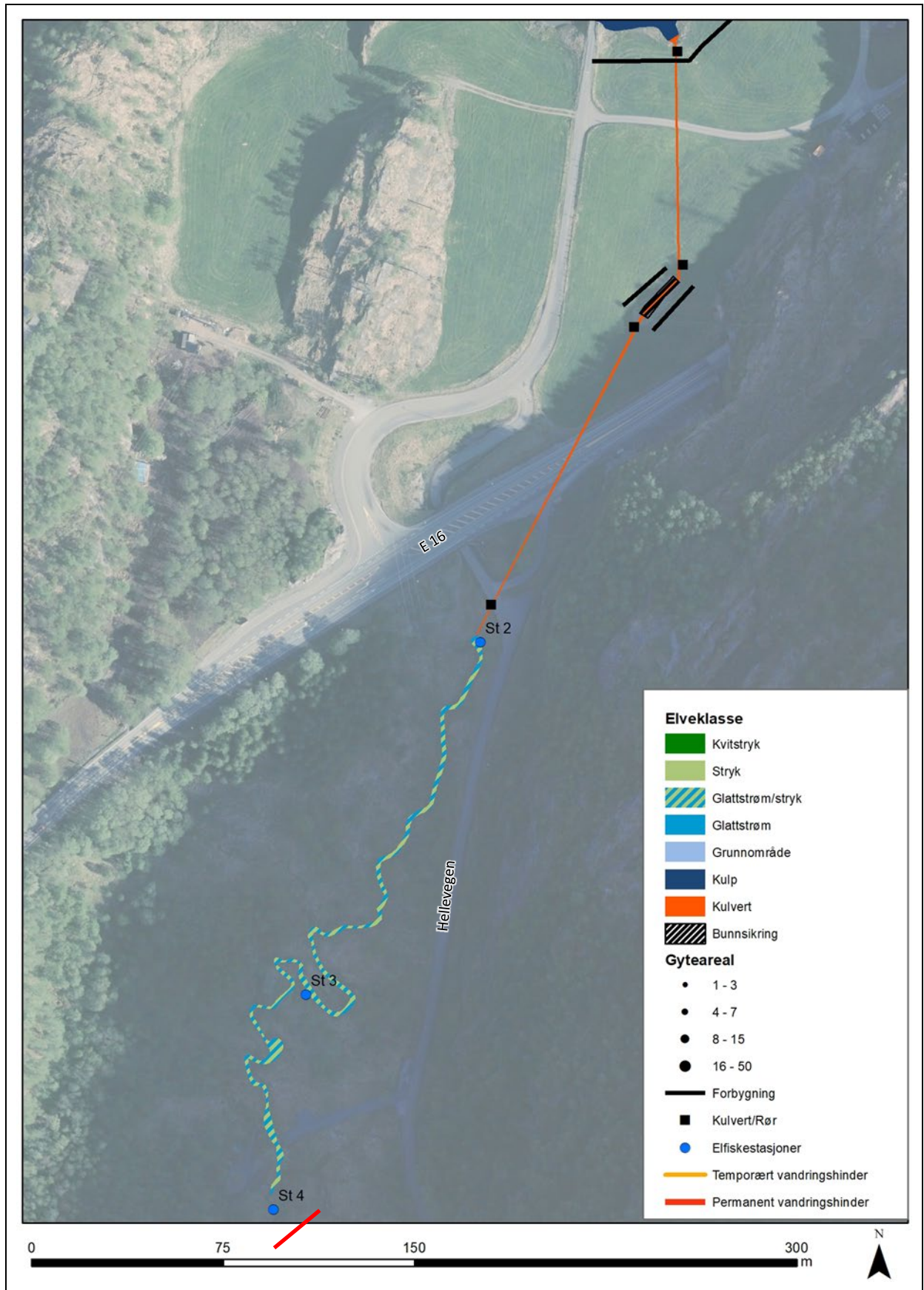
Det meste av kantvegetasjonen i Hellebekken er fjernet.

Habitatkartlegging av Hellebekken (forgreining sør)

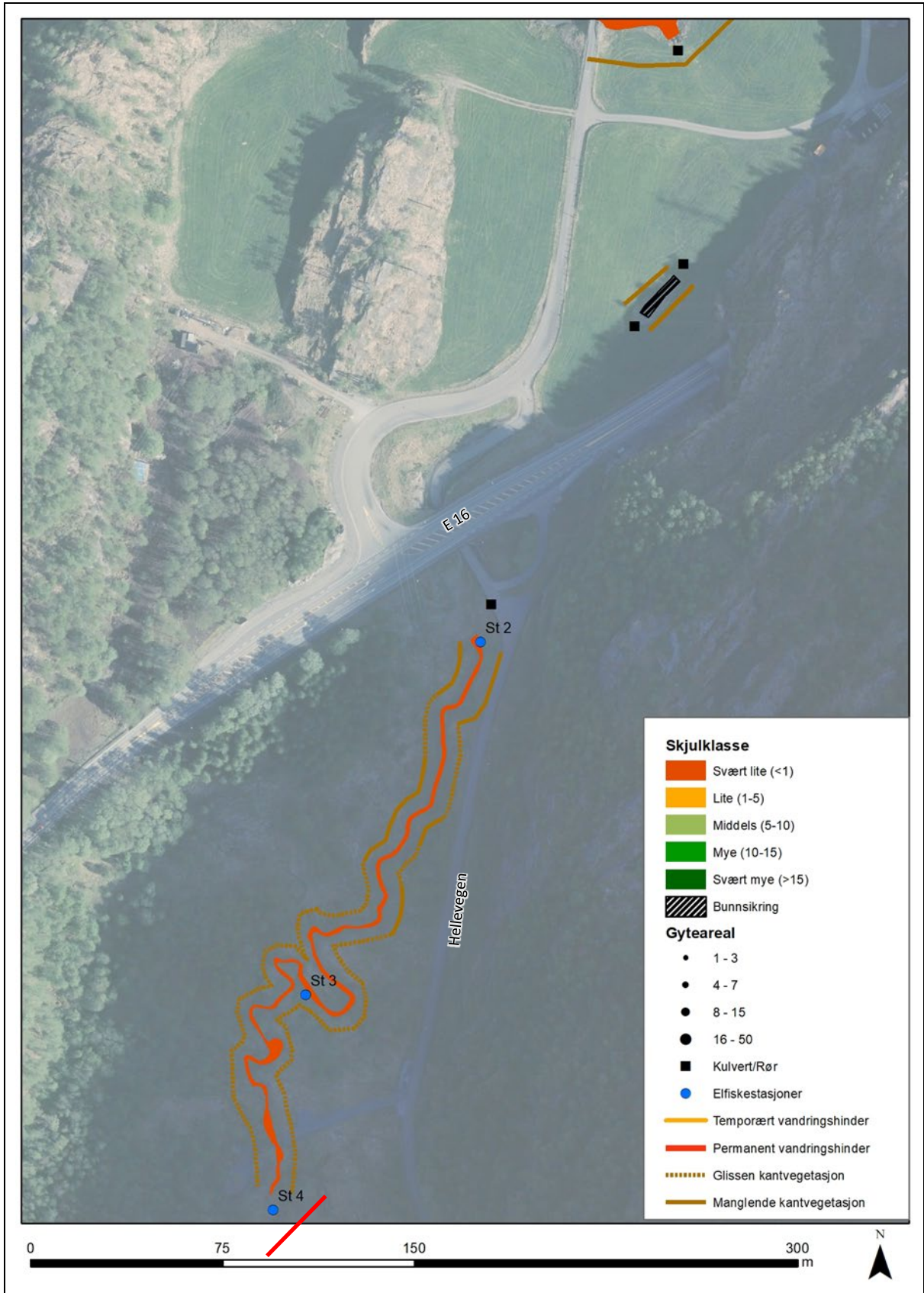
Vassdraget ble kartlagt 28.08. 2020. Fysiske forhold er vist i **Figur 34** og i **Figur 35**. Vassdraget renner gjennom landbruksområde (nederst) og gjennom myr og skogområde (øverst) og består stort sett av glattstrøms og stryk. Elvebunnen er dominert av grus (52 %), sand (20 %) og stein (13 %). Mudder utgjør 10 % og blokk 5 %. Det ble observert lange og store gyteområder i bekken. Dette arealet er ikke beregnet. Det er svært lite skjulmuligheter for ungfisk i hele bekken (snitt skjulverdi = 0.3). Mye av kantvegetasjonen er fjernet eller er glissen. En lang strekning av bekken er lagt i rør ved dyrka mark. Basert på eldre flyfoto er bekken flere steder kanalisert i nedre del. Forbygningene gir stort sett fine hulrom og skjuleplasser for fisk.



Hellebekken, sørlige grein, er relativt sakteflytende med mye grus i bunnen. Nedre del er sterkt påvirket av at bekken er lagt i rør. Mye av kantvegetasjonen er fjernet. Det ble observert mye silt fra marin leire og også avsetninger av leire i bunnen. Flere steder ble bekken blakket ved vading. Det ble registrert bra med gytemuligheter, men lite skjul for ungfisk i bekken. Den marine leiren stammer fra prøveboring i grunnen i forbindelse med K-5 vegprosjekt.



Figur 34. Habitatkart med elveklasse, fysiske inngrep og gyteområder (oppgitt i m²) for kartlagt del av sørlig grein av Hellebekken, Vaksdal kommune.



Figur 35. Skjul og grad av kantvegetasjon for kartlagt del av sørlig grein av Hellebekken, Vaksdal kommune.



En lang strekning av bekken er lagt i rør som jordbrukstiltak.

Ungfiskundersøkelser

Elfiske ble gjennomført den 28.11.2020. Det ble fisket 4 stasjoner i disse to bekkene. Det ble ikke registrert laks, mens tetthetene av aure var generelt lave (**Tabell 13**).

Tabell 13. Tettheter av ensomrige (0+) og eldre (>0+) aureunger på de undersøkte stasjonene i Hellebekken 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	100	16	45	0	0
St. 2	1	50	6	16	0	0
St. 3	1	50	0	32	0	0
St. 4	1	20	1 (20 m ²)	0 (20 m ²)	0 (20 m ²)	0 (20 m ²)

Vurdering av nordlige grein av Hellebekken som ungfisk- og gytehabitat

Skjulverdiene viser at tilgangen til hulrom i elvebunnen er dårlig, men forbygningene i sidene gir mye hulrom og skjul. Tilgangen til gyteområder er god. Tetthetene av fisk tyder på at produksjonen av fisk er svært høy.

Kvalitetselement fisk: Svært god.

Habitatkvalitet: Middels skjulmuligheter og gode gytemuligheter.

Vurdering av sørlige grein av Hellebekken som ungfisk- og gytehabitat

Skjulverdiene viser svært lite skjulmuligheter for fisk i elvebunnen. Tilgangen til gyteområder er svært god. Tetthetene av fisk tyder på at produksjonen av fisk er middels.

Kvalitetsэлемент fisk: Moderat.

Habitatkvalitet: Dårlige skjulmuligheter og gode gytemuligheter.

Bunndyrundersøkelser og vurdering

Det skulle ikke gjøres undersøkelser av bunndyr i Hellebekken.

Økologisk tilstand

Hellebekken, nordlige grein (Vaksdal kommune), blir vurdert til å ha en moderat økologisk tilstand. Vurderingen av fiskeproduksjonen er skjønnsmessig vurdert til å være i svært god tilstand. Imidlertid er store deler av kantvegetasjonen fjernet (stor påvirkningsgrad). Den helt øverste delen av bekken er kanalisert (stor påvirkningsgrad), forbygd (liten påvirkningsgrad), bunnplastret (stor påvirkningsgrad) og det er etablert flere unødvendige terskler (stor påvirkningsgrad). Summen av dette gjør at vi vurderer tilstanden til å være påvirket i så stor grad at vi velger å nedklassifisere den. Forbygningene gir økt hulrom og skjul for fisk og er etter vårt skjønn et nøytralt fysisk inngrep i denne bekken fordi de har stor ruhet.

Hellebekken, sørlige grein (Vaksdal kommune), blir vurdert til å ha en svært dårlig økologisk tilstand. Fiskeproduksjonen er vurdert til å være i moderat tilstand. Store deler av kantvegetasjonen er fjernet (stor påvirkningsgrad), og en lang strekning av bekken er lagt i rør (stor påvirkningsgrad) og er kanalisert (stor påvirkningsgrad). I tillegg er det i nyere tid kommet tilførsel av marin leire (finstoff) på grunn av prøveboring i grunnet i forbindelse med K-5 vegprosjektet som reduserer habitatkvaliteten (stor påvirkningsgrad). Summen av dette gjør at vi vurderer tilstanden til å være påvirket i så stor grad at vi velger å nedklassifisere den.

Aktuelle tiltak og kostnadsoverslag

Nordlige grein:

Kantvegetasjonen bør revegeteres og det bør gjøres en justering av terskler samt bunnplastringen i den helt øverste delen som går langsmed E16.

Kostnadsoverslag: 50 000.- eks mva.

Sørlige grein:

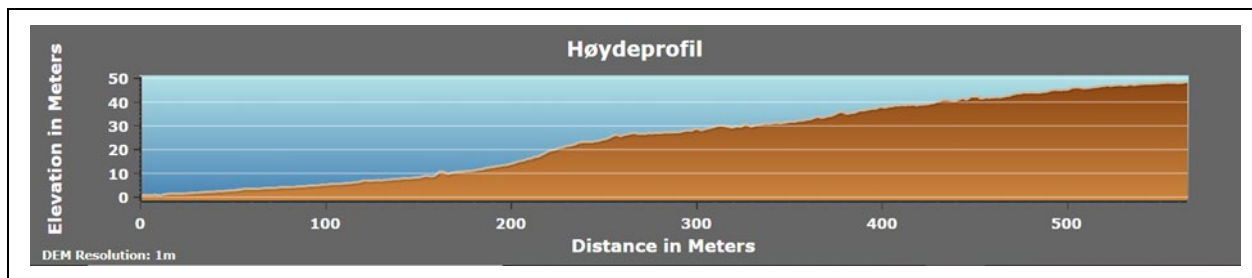
Kantvegetasjonen bør revegeteres og det bør gjøres en vurdering av om det er mulig å åpne deler av bekken hvor den er lagt i rør ved dyrka mark.

Kostnadsoverslag: Kantvegetasjon 50 000.- eks mva. Gjenåpning: Usikkert. Prosjektering er nødvendig før gjenåpning kan vurderes.

3.7 Bekk i Horviki ved Bolstadøyri (Voss herad kommune)

Eksisterende informasjon om vassdraget

Bekken i Horviki ved Bolstadøyra er en kort og bratt bekk som har en gjennomsnittlig fallgradient på 8.5 % (**Figur 36**). Vassdraget har et lite nedbørfelt på 0.6 km² og en alminnelig lavvannføring på kun 4 l/s (**Figur 37**). I vann-nett er bekken kategorisert med moderat økologisk tilstand (<https://vann-nett.no/portal/#/waterbody/062-28-R>). Det finnes ingen tilgjengelig fangststatistikk for vassdraget.



Figur 36. Høydeprofil over bekk ut i Horviki ved Bolstadøyri (hoydedata.no).

Lavvannindekser

Vassdragsnr.: 062.31
 Kommune.: Voss
 Fylke.: Vestland
 Vassdrag.: KYSTFELT

Feltparametere

Areal (A)	0.6	km ²
Effektiv sjø (A _{SE})	0	%
Elveleengde (E _L)	0.3	km
Elvegradient (E _G)	108.0	m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	104.5	m/km
Helning	19.1	°
Dreneringstetthet (D _T)	0.6	km ⁻¹
Feltleengde (F _L)	1.2	km

Arealklasse

Bre (A _{BRE})	0	%
Myr (A _{MYR})	0.6	%
Leire (A _{LEIRE})	0	%
Skog (A _{SKOG})	76.2	%
Sjø (A _{SJO})	0	%
Snaufiell (A _{SN})	0.2	%

Hypsografisk kurve

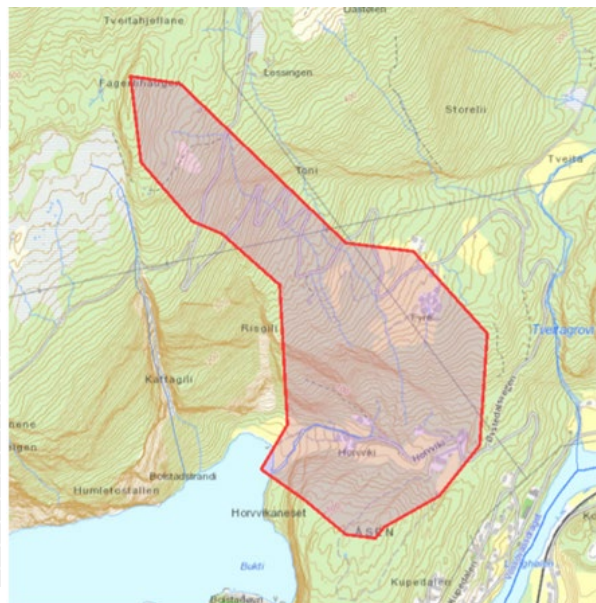
Høyde _{MIN}	1	m
Høyde _{MAX}	541	m

Lavvannsindeks

Alminnelig lavvannføring	6.1	l/s*km ²
5-persentil (år)	6.1	l/s*km ²
5-persentil sommer (1/5-30/9)	5.0	l/s*km ²
5-persentil vinter (1/10-30/4)	9.7	l/s*km ²
Base flow	19.93	l/s*km ²
Base flow index (BFI)	0.38	-

Klima- /hydrologiske parametere

Klimaregion	Vest	-
Lavvannperiode	Sommer	-
Avrenning 1961-90 (Q _N)	52.4	l/s*km ²
Sommernedbør	968	mm
Vinternedbør	1810	mm
Årstemperatur	5.3	°C
Sommertemperatur	11.0	°C
Vintertemperatur	1.3	°C
Temperatur juli	12.8	°C
Temperatur august	13.0	°C



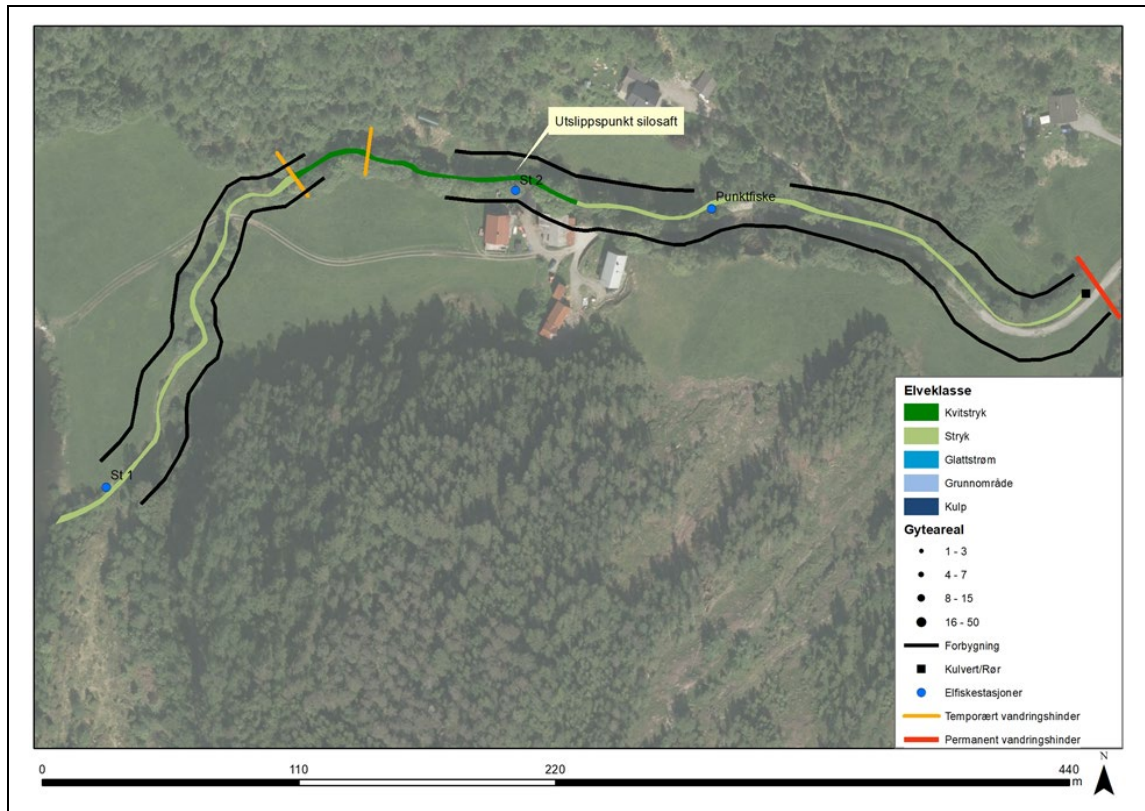
Figur 37. Nedbørfelt og lavvannsindeks for bekk i Horviki ved Bolstadøyri, Voss kommune (Kilde: nevina.nve.no).

Habitatkartlegging

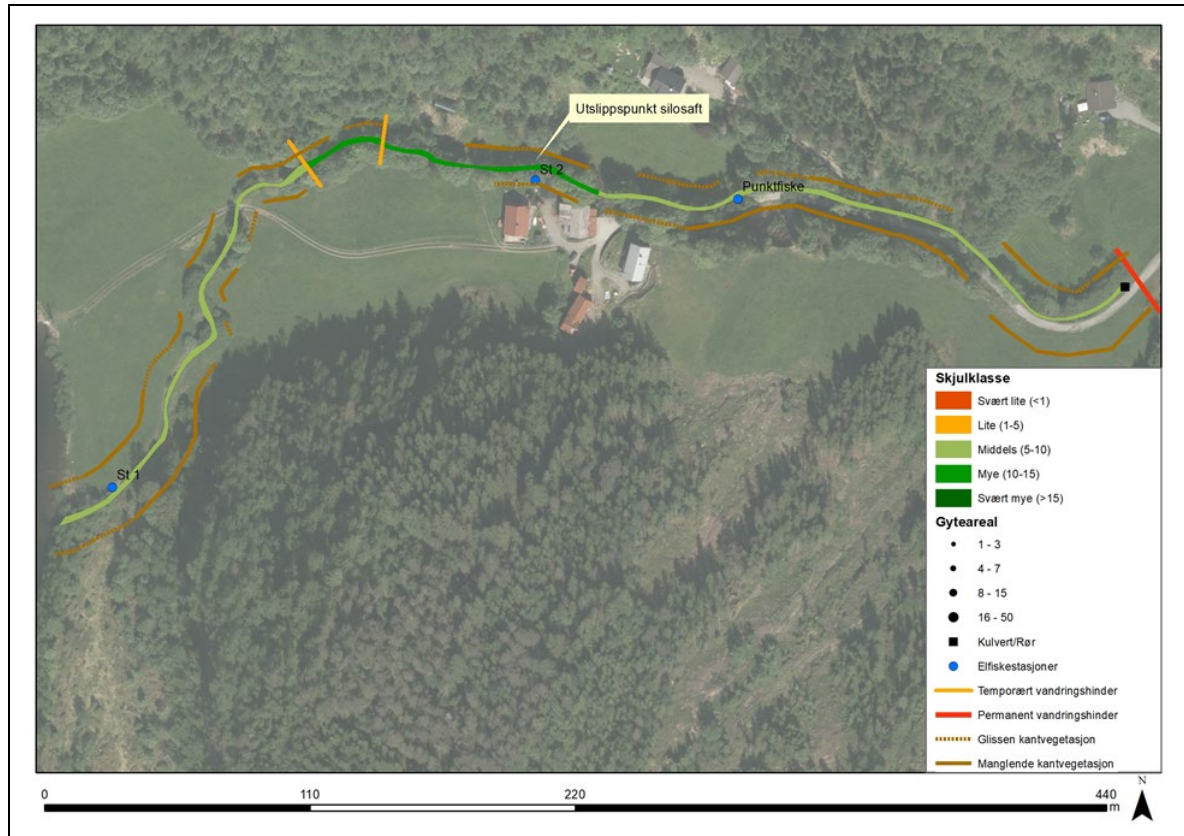
Vassdraget ble kartlagt 26.08. 2020. Fysiske forhold er vist i **Figur 38** og i **Figur 39**. Vassdraget renner gjennom et landbruksområde og er dominert av stryk (76 %) og kvitstryk (24 %). Elvebunnen er dominert av stein (51 %), blokk (25 %) og grus (18 %). Sand utgjør 6 %. Det ble ikke observert gyteområder, men noen flekkvise gyteplasser. Beregnet gytearealet utgjør 0 %. Det er middels skjulmuligheter for ungfisk i 76 % av arealet og mye i 24 % av arealet (snitt skjulverdi = 8.3). Det meste av kantvegetasjonen var fjernet helt og store deler av bekken hadde en gammel forbygning. Forbygningene gir stort sett fine hulrom og skjuleplasser for fisk. Bekken var kraftig påvirket av siloutslipp og fargen på bekken var blakket ved undersøkelsen.



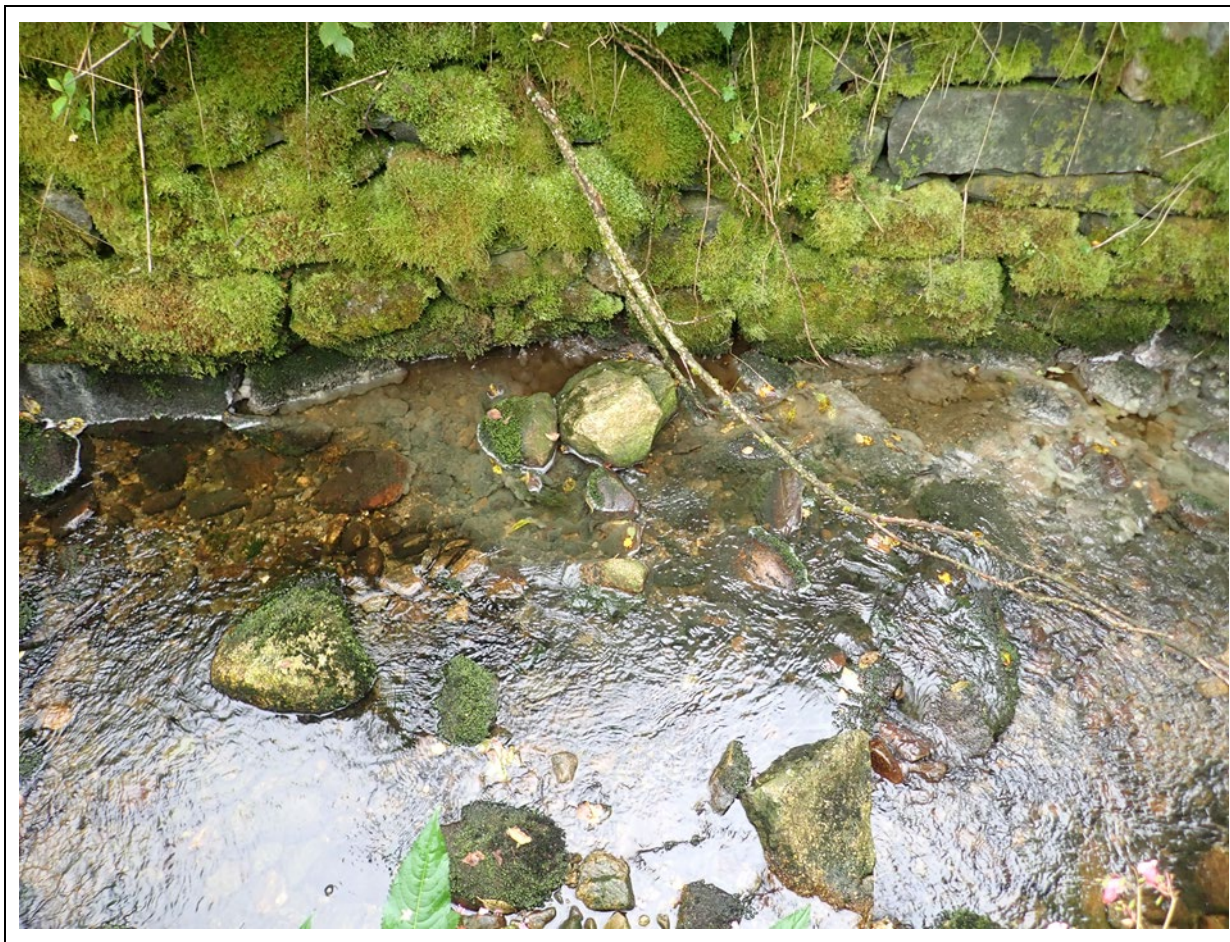
Bekk i Nordviki har godt med skjul for ungfisk og noen spredte flekkvise gytemuligheter. Bekken har en gammel elveforbygning og store deler av kantvegetasjonen var fjernet grunnet landbruk. Ved undersøkelsen var bekken farget av siloutslipp og det luktet surt. Det ble i tillegg observert mye bakterievekst («lammehaler»).



Figur 38. Habitatkart med elveklasse, fysiske inngrep og gyteområder (oppgitt i m²) for kartlagt del av bekk i Horviki, Bolstadøyri, Voss herad kommune.



Figur 39. Habitatkart med vektet skjul og grad av kantvegetasjon for kartlagt del av bekk i Horviki, Bolstadøyri, Voss herad kommune.



Avrenning fra silo siger gjennom elveforbygning og ut i bekken. Det er tydelig å se et klart skille i vannkvalitet nedstrøms siloavrenningen på bildet.

Ungfiskundersøkelser

Elfiske ble gjennomført den 28.08.2020. Det ble fisket 3 stasjoner i bekken. Det ble ikke registrert laks, mens tetthetene av aure var generelt svært lave (**Tabell 14**).

Tabell 14. Tettheter av ensomrige (0+) og eldre (>0+) aureunger på de undersøkte stasjonene i bekk i Horviki ved Bolstadøyri 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	100	22	8	0	0
St. 2	1	20	0	0	0	0
St. 3	1	30	0	0	0	0

Vurdering av bekken som ungfisk- og gytehabitat

Skjulverdiene viser at tilgangen til hulrom i elvebunnen er middels og at tilgangen til gyteområder er svært dårlig, men flekkvise gyteplasser ble registrert. Tetthetene av fisk tyder på at produksjonen av fisk er svært lav. Ved utløpet av bekken ble det registrert 30 aure på 100 m² og dette tilsier middels tetthet. De andre stasjonene var fisketomme.

Kvalitetsselement fisk: Svært dårlig.

Habitatkvalitet: Middels skjulmuligheter og dårlige gytemuligheter.

Bunndyrundersøkelser og vurdering

Det skulle ikke tas bunndyrprøver i denne bekken.

Økologisk tilstand

Bekk som renner ut i Horviki ved Bolstadøyri (Voss herad kommune), blir vurdert til å ha en svært dårlig økologisk tilstand. Fiskeproduksjonen er skjønnsmessig vurdert til å være svært dårlig. Forurensning fra landbruk (silo) (stor påvirkningsgrad) sammen med en totalvurdering av kantvegetasjon som er fjernet (stor påvirkningsgrad), er årsaken til dette. Forbygningene danner økt hulrom og skjul for fisk og er etter vårt skjønn et positivt fysisk inngrep i denne bekken fordi de har stor ruhet.

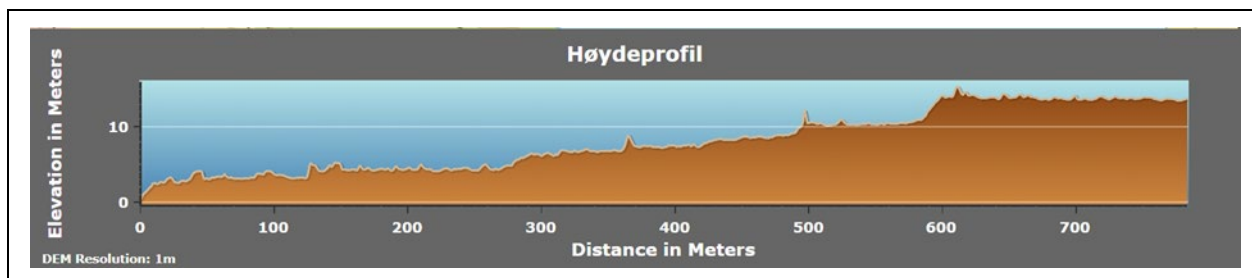
Aktuelle tiltak og kostnadsoverslag

Kantvegetasjonen bør revegeteres og forurensningen må stoppes.

3.8 Bekk fra Hanstveittjørna, Fotlandsvåg (Osterøy)

Eksisterende informasjon om vassdraget

Bekken fra Hanstveittjørna ved Fotlandsvåg er ca. 750 meter lang, og har en gjennomsnittlig fallgradient på 1.7 % (Figur 40). Vassdraget har et nedbørsfelt på 0.4 km² og en alminnelig lavvannføring på 3 l/s (Figur 41). I vann-nett er vassdraget kategorisert med en god økologisk tilstand (<https://vann-nett.no/portal/#/waterbody/060-69-R>). Det finnes ingen tilgjengelig fangststatistikk for vassdraget.



Figur 40. Høydeprofil over bekk fra Hanstveittjørna, Fotlandsvåg, Osterøy kommune (hoydedata.no).

Lavvannindekser

Vassdragsnr.: 060.520
 Kommune.: Osterøy
 Fylke.: Vestland
 Vassdrag.: KYSTFELT

Feltparametere

Areal (A)	0.4	km ²
Effektiv sjø (A _{SE})	4.61	%
Elvleengde (E _L)	0.9	km
Elvegradient (E _G)	15.8	m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	12.9	m/km
Helning	9.1	°
Dreneringstetthet (D _T)	2.1	km ⁻¹
Feltlengde (F _L)	1.5	km

Arealklasse

Bre (A _{BRE})	0	%
Myr (A _{MVR})	0	%
Leire (A _{LEIRE})	0	%
Skog (A _{SKOG})	60.6	%
Sjø (A _{SJO})	5.3	%
Snaufjell (A _{SF})	0	%

Hypsografisk kurve

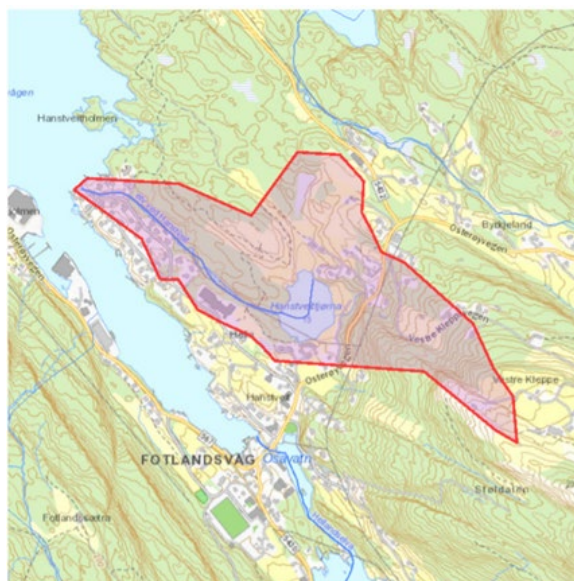
Høyde _{MIN}	1	m
Høyde _{MAX}	200	m

Lavvannindekser

Alminnelig lavvannføring	7.0	l/s*km ²
5-persentil (år)	7.1	l/s*km ²
5-persentil sommer (1/5-30/9)	5.0	l/s*km ²
5-persentil vinter (1/10-30/4)	13.5	l/s*km ²
Base flow	29.20	l/s*km ²
Base flow index (BFI)	0.41	-

Klima- /hydrologiske parametere

Klimaregion	Vest	-
Lavvannperiode	Sommer	-
Avrenning 1961-90 (Q _N)	71.2	l/s*km ²
Sommernedbør	881	mm
Vinternedbør	1599	mm
Årstemperatur	6.5	°C
Sommertemperatur	11.6	°C
Vintertemperatur	2.8	°C
Temperatur juli	13.3	°C
Temperatur august	13.3	°C



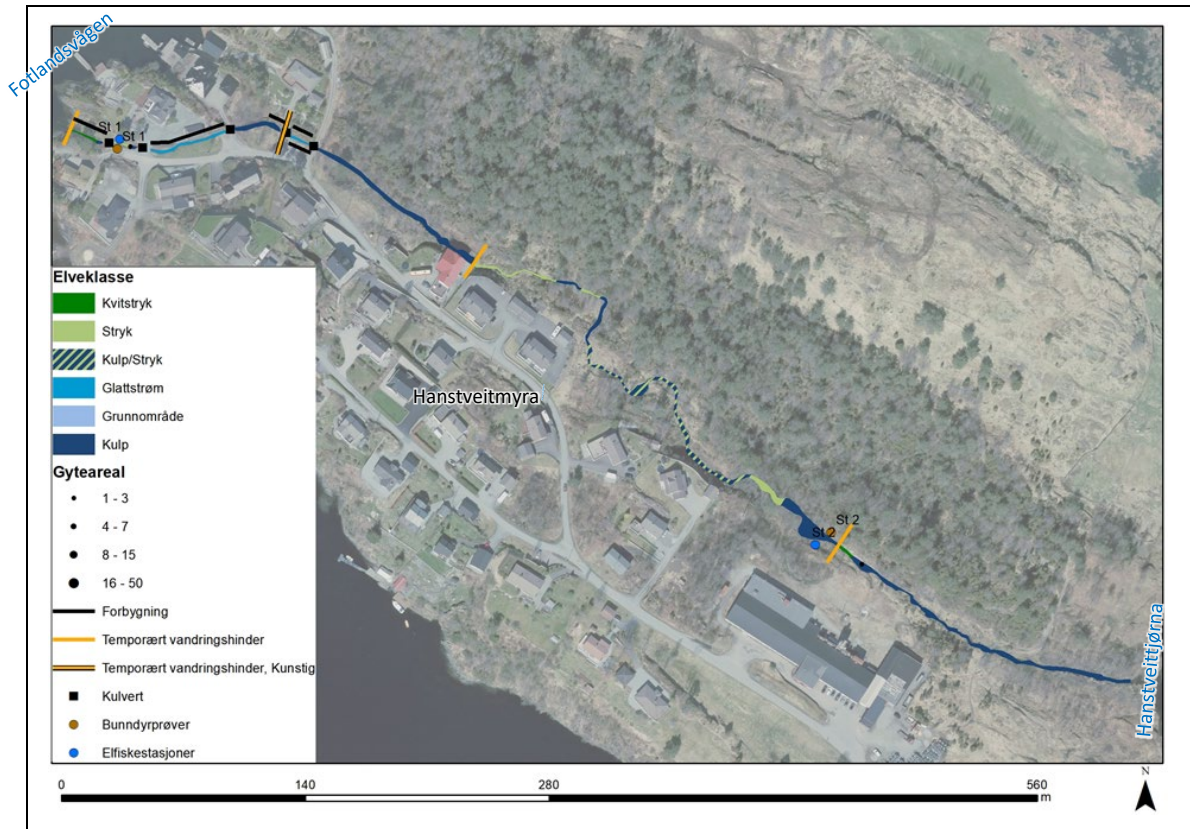
Figur 41. Nedbørsfelt og lavvannsindeks for bekk fra Hanstveittjørna, Fotlandsvåg, Osterøy kommune (Kilde: nevina.nve.no).

Habitatkartlegging

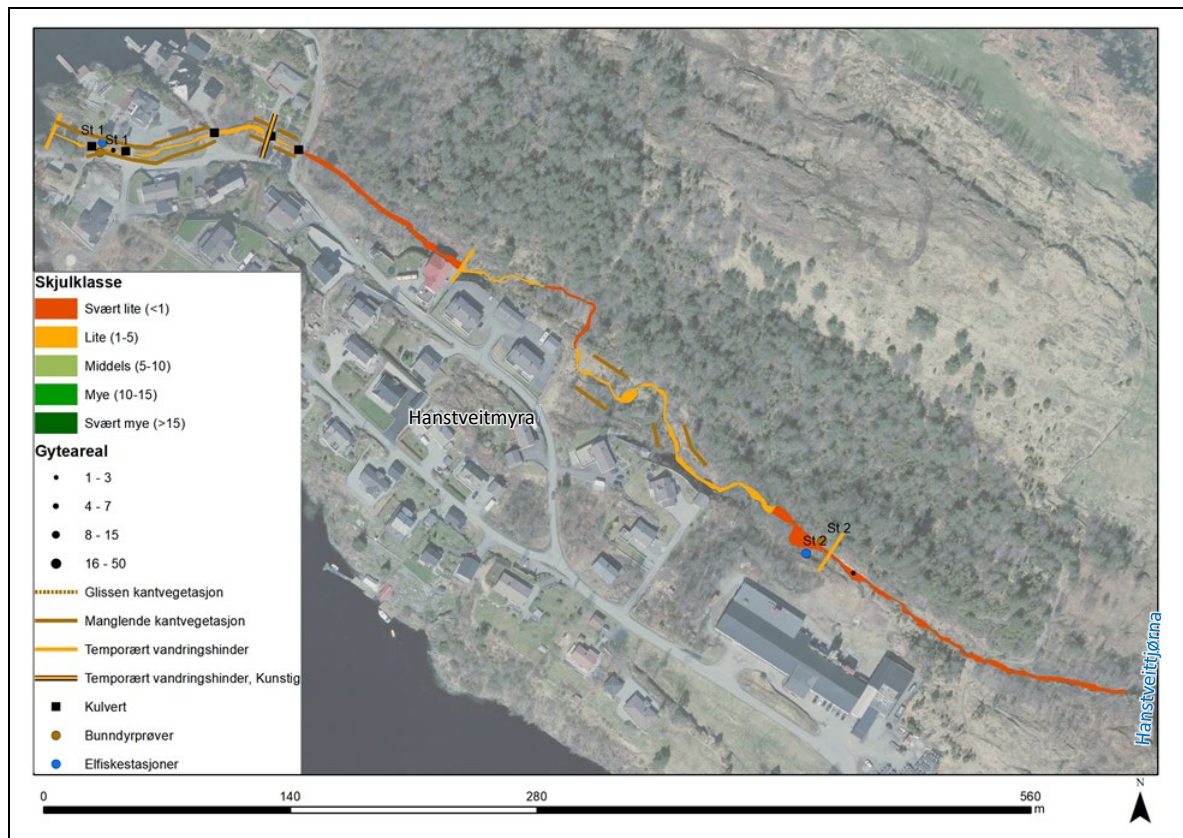
Vassdraget ble kartlagt 26.08. 2020. Fysiske forhold er vist i **Figur 42** og i **Figur 43**. Vassdraget renner gjennom et skogområde og er dominert av kulp (66 %) og kvitstryk/stryk (30 %). Elvebunnen er dominert av mudder (66 %) og stein (14 %). Det var innslag av 9 % fjell og noe sand (6 %), grus (4 %) og blokk (1 %). Det ble observert noen små gyteområder og få flekkvise gyteplasser. Beregnet gytearealet utgjør 0.2 %. Det er svært lite skjul for ungfisk i 63 % av arealet og lite i 37 % av arealet (snitt skjulverdi = 0.0). Det er imidlertid mye vannvegetasjon i bekken som fører til gode skjulmuligheter. Noen få plasser i nedre del av bekken var kantvegetasjonen fjernet helt eller den var glissen, og deler av bekken forbygd. Kantvegetasjonen var fjernet grunnet bebyggelse eller linjerydding. Noen lokaliteter er temporære vandringshindre, men vandring for fisk er mulig helt opp til Hanstveittjørna.



Bekk fra Hanstveittjørna har mye vannvegetasjon som gir skjul for ungfisk og noen spredte flekkvise gytemuligheter for voksenfisk. Bekken har flere steder temporære vandringshindre, men større fisk kan svømme helt opp til Hanstveittjørna. Kantvegetasjonen var fjernet på noen få steder grunnet bebyggelse og linjerydding, samt at den enkelte plasser var forbygd. Det ble registrert 5 kulverter i bekken.



Figur 42. Habitatkart med elveklasse, fysiske inngrep og gyteområder (oppgitt i m²) for kartlagt del av bekk i fra Hanstveittjørna, Fotlandsvåg, Osterøy kommune.



Figur 43. Skjul og grad av kantvegetasjon for kartlagt del av bekk i fra Hanstveittjørna, Fotlandsvåg, Osterøy kommune.



I en av lokalitetene der bekken krysser under vei gjennom rør, er røret ganske bratt og har fall ned i bekken.

Ungfiskundersøkelser

Elfiske ble gjennomført den 29.11.2020. Det ble fisket 3 stasjoner i bekken. Det ble ikke registrert laks. Tettheten av aure var generelt svært god, men få årsunger ble fanget (**Tabell 15**).

Tabell 15. Tettheter av ensomrige (0+) og eldre (>0+) aureunger på de undersøkte stasjonene i bekk i fra Hanstveittjørna, Fotlandsvåg høsten 2020.

Stasjon	Antall overfiske	Areal stasjon 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	4	56	0	0
St. 2	1	50	0	40	0	0
St. 3	1	30	0 (30 m ²)	6 (30 m ²)	0	0

Vurdering av bekken som ungfisk- og gytehabitat

Skjulverdiene viser at tilgangen til hulrom i elvebunnen er svært dårlig, men vannvegetasjonen bidrar med mye skjul. Tilgangen til gyteområder er svært dårlig. Noen flekkvise gyteplasser ble registrert. Tetthetene av fisk tyder på at produksjonen av fisk er svært god.

Kvalitetsэлемент fisk: Svært god.

Habitatkvalitet: Dårlige skjul- og gytemuligheter.

Bunndyrundersøkelser og vurdering

I bekken fra Hanstveittjørna ble det funnet til sammen 562 individer fordelt på 32 taksa, hvor 212 individer tilhørte 17 EPT-taksa, ved stasjon 1. Ved stasjon 2 ble det funnet til sammen 287 individer fordelt på 21 taksa, hvor 76 individer tilhørte 11 EPT-taksa. Det ble funnet ytterligere 15 individer av musling-slekten *Pisidium* sp. ved stasjon 2 slik at antallet indikator-taksa totalt ble 91, og prøven regnes dermed som stor nok til å brukes i indeksberegningene. Det ble funnet flere arter av svært forsuringfølsomme døgnfluer ved begge stasjonene, sammen med sneglen *Radix balthica*. Alle arter som er funnet i bekken er definert som livskraftige i den gjeldende rødlisten for norske arter (Henriksen and Hilmo 2015), men *Alainites muticus* står ikke oppført. Denne ble funnet ved stasjon 1.

Forsuringsindeks 1 indikerer svært god tilstand ved begge stasjonene, mens Forsuringsindeks 2 indikerer *svært god* tilstand ved stasjon 1 og *god* tilstand ved stasjon 2 (**Tabell 16**). Det er dermed ikke tegn på forsuringproblemer i bekken. ASPT-indeksen indikerer eutrofieringsproblemer, da stasjon 1 har fått *moderat tilstand* og stasjon 2 har fått *dårlig* tilstand. Samlet indikerer ASPT-indeksen *moderat tilstand* i bekken (**Tabell 17**).

RAMI-indeks på stasjon 1 og stasjon 6 viser verdier på hhv. 4.78 og 4.40. Dette gir en gjennomsnittlig verdi på 4.59 og tilsvarer *svært god* tilstand.

Samlet indikerer bunndyrene *moderat tilstand* i bekken fra Hanstveittjørna (**Tabell 18**).

Økologisk tilstand

Bekk som renner fra Hanstveittjørna, Fotlandsvåg (Osterøy kommune), blir vurdert til å ha en moderat økologisk tilstand. Vurderingen av fiskeproduksjonen er skjønnsmessig vurdert til å være i *svært god* tilstand mens bunndyrsamfunnet indikerer moderat tilstand og indikerer en eutrofieringsbelastning. I tillegg er bekken lagt i rør som vanskeliggjør vandring (middels påvirkningsgrad). Noe av kantvegetasjonen er fjernet (middels påvirkningsgrad) og noe sedimentering ble observert (middels påvirkningsgrad).

Aktuelle tiltak og kostnadsoverslag

Kantvegetasjonen bør revegeteres og en del av bekken kan mudres.

4. Oppsummering og anbefalinger

Det er gjort undersøkelser i totalt 8 ulike vannforekomster i dette prosjektet (**Tabell 18**). Hellebekken er delt i to, men regnes som en vannforekomst. Basert på tilstandsklassifisering av fisk og bunndyr samt vurdering av fysiske inngrep, ble en vannforekomst vurdert til å ha god økologisk tilstand, tre til middels, to til dårlig tilstand og tre til svært dårlig tilstand. Nedklassifiseringen skyldes ofte ulike fysiske inngrep som ikke er utformet med tanke på habitatkvalitet for fisk.

Oversikt over de ulike indeksverdiene for bunndyr på de ulike stasjonene i hver vannforekomst i Voss-Osterfjorden vannområde er fremstilt i **Tabell 16**. Denne viser også den samlede vurdering for de ulike indeksene per vassdrag. Vassdragsvis klassifisering av økologisk tilstand basert på bunndyrene er fremstilt i **Tabell 17**. Ved å benytte nEQR verdier ble vurderingene gjennomført ved «det verste styrer» prinsippet.

Tabell 16. 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 Voss-Osterfjorden 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
Romarheimselva	1	1	1	6,6	0,96	4,05
	6	1	0,73	6,46	0,94	3,89
	Samlet	1	0,86	6,53	0,95	3,97
Eikefetelva	1	0	0	6,83*	0,99*	2,97
	2	1	0,58	7,2	1,04	3,93
	Samlet	0,5*	0,29	7,02	1,02	3,45*
Eikangervassdraget	1	1	1	7,00	1,01	4,68
	2	1	1	6,27	0,91	4,98
	Samlet	1	1	6,63	0,96	4,83
Bekk ut i Nordvika	1	1	1	6,77	0,98	4,37
	2	1	1	6,77	0,98	4,32
	Samlet	1	1	6,77	0,98	4,35
Bekk fra Hanstveittjørna ved Fotlandsvåg	1	1	1	5,8	0,85	4,78
	2	1	0,81	4,83	0,7	4,40
	Samlet	1	0,91	5,35	0,76	4,59

* Disse verdiene ligger på grensen mellom to tilstandsklasser. Fargekoden henviser til den dårligste tilstandsklassen av de to. Prøven er usikker grunnet få dyr.

Tabell 17. nEQR verdier og klassifisering av økologisk tilstand for bunndyr ved de ulike stasjonene for elver og bekker som inngår i Voss-Osterfjorden 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
Romarheimselva	0,9	0,7	0,8	0,73	3,97	God
Eikefetelva*	0,3	0,3	0,3	1,4	3,45	Middels
Eikangervassdraget**	0,9	0,9	0,9	0,75	4,83	God
Bekk ut i Nordvika	0,9	0,9	0,9	0,78	4,34	God
Bekk fra Hanstveittjørna ved Fotlandsvåg	0,9	0,7	0,8	0,75	4,59	Middels

* Usikkerhet grunnet lavt antall dyr i prøvene. Tilstand skjønsmessig vurdert til middels og ikke dårlig.

** Humøst

Tabell 18. Samlet oversikt over tilstand kvalitetselement fisk og bunndyr, fysisk habitat og økologisk tilstand i undersøkte vannforekomster i Voss og Osterøy, 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 gjøres undersøkelser av bunndyr i vannforekomsten.

Vannforekomstnavn	Tilstand Fisk	Tilstand Bunndyr	Tilstand Fysisk habitat	Samlet Økologisk Tilstand
Romarheimselva	God	God	Middels	Middels
Eikefetelva	Middels	*	Dårlig	Dårlig
Eikangervassdraget	Middels	God	Middels	Dårlig
Bekk fra Kvernhusdalen	Svært dårlig		Svært dårlig	Svært dårlig
Bekk ut i Nordvika	God	God	God	God
Hellebekken ved Helle nordlig grein	God		Middels	Middels
Hellebekken ved Helle sørlig grein	Dårlig		Svært dårlig	Svært dårlig
Bekk i Horviki ved Bolstadøyri	Svært dårlig		Svært dårlig	Svært dårlig
Bekk fra Hanstveittjørni ved Fotlandsvåg	God	Middels	Middels	Middels

*Prøven er usikker grunnet få dyr.

Med relativt enkle og billige tiltak, kan trolig de fleste vannforekomstene få økt fiskeproduksjon og i tillegg få en bedret økologisk tilstand (**Tabell 19**).

Tabell 19. Oversikt over type inngrep, påvirkningsgrad og anbefalte tiltak i undersøkte vannforekomster i Voss og Osterøy, Vestland.

Vannforekomstnavn	Type inngrep (påvirkningsgrad)	Anbefalte tiltak
Romarheimselva	Terskler (stor), Forbygninger (middels), Kantvegetasjon (middels), kanalisering (stor).	Justere terskler og løse opp erosjonssikring og plastringen samt revegetere.
Eikefetelva	Kantvegetasjon (middels), utslipp sandtak (middels).	Revegetere, stanse finsediment fra sandtak ut i elva.
Eikangervassdraget	Forbygninger (stor), kanalisering (stor).	Løse opp terskler, justere forbygninger, åpne Møllebekken.
Bekk fra Kvernhusdalen	Sedimentering (stor) og utslipp (stor).	Rense opp finsediment, legge ut steiner og blokker, finne forurensningskilden fra industriområdet.
Bekk ut i Nordvika	Kantvegetasjon (liten).	Revegetere.
Hellebekken ved Helle, nordlige grein	Kantvegetasjon (stor), kanalisering (stor), terskler (stor), bunnplastring (stor).	Revegetere, løse opp terskler, fjerne bunnplastring.
Hellebekken ved Helle, sørlige grein	Kantvegetasjon (stor), rør (stor), tilførsel av marin leire (stor).	Revegetere, åpne opp deler av bekken, fjerne rør, stanse tilførsel av marin leire.
Bekk i Horviki ved Bolstadøyri	Kantvegetasjon (stor), forurensing (stor).	Revegetere, stoppe lokal forurensing.
Bekk fra Hanstveittjørna ved Fotlandsvåg	Kantvegetasjon (middels), sedimentering (middels), rør (middels).	Revegetere, mudre ut finsediment, justere rør.

5. Referanser

- 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.
- 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., Espedal, E.O., Helle, T., Lehmann, G.B., Postler, C. & Skår, B. 2019. Kartlegging av habitatforhold, fiskeundersøkelser og tiltaksanalyse av utvalgte vannforekomster i Sogn og Fjordane. LFI Rapport nr. 348.
- 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, Dalsbøvasdraget, Selje 2014. Rådgitende 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: Romarheimselva

Dato: 20.11.2020	St. 1	St. 6
Lengdegrad	316592.7939	316084.7929
Breddegrad	6738261.354	6743038.945
Nematoda		1
Oligochaeta	4	12
Acari		1
Ephemeroptera		
<i>Baetis rhodani</i>	108	23
<i>Baetis</i> sp.		9
Plecoptera		
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	57	44
<i>Amphinemura borealis</i>	74	55
<i>Leuctra hippopus</i>	2	3
<i>Leuctra fusca/digitata</i>	6	4
<i>Protonemura meyeri</i>		2
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	16	3
<i>Brachyptera risi</i>	6	31
<i>Diura nanseni</i>	1	2
Trichoptera		
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	1	
<i>Plectrocnemia conspersa</i>		1
<i>Oxyethira</i> sp.		11
Limnephilidae indet.		2
<i>Apatania</i> sp.		2
Chironomidae	35	158
Ceratopogonidae		1
Simuliidae	2	45
Tipuloidea		
<i>Dicranota</i> sp.	1	2
Diptera		
Empididae indet.		1
Coleoptera		
<i>Elmis aenea</i>		4
Crustacea		
<i>Bosmina</i> sp.		2
Antall individer	313	419
Antall taksa	13	24
EPT-taksa	9	14
Forsuringsindeks 1	1	1
Forsuringsindeks 2	1	0.73
RAMI	4.05	3.89

A.2: Eikefetelva

Dato: 28.11.2020	St. 1	St. 2
Lengdegrad	311425.6896	311324.0894
Breddegrad	6734817.725	6735211.426
Nematoda	3	1
Ephemeroptera		
<i>Baetis rhodani</i>		4
Plecoptera		
<i>Amphinemura borealis</i>	6	21
<i>Leuctra hippopus</i>		1
<i>Leuctra fusca/digitata</i>		6
<i>Brachyptera risi</i>	5	16
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	1	6
<i>Diura nanseni</i>		5
Trichoptera		
<i>Rhyacophila nubila</i>	1	2
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>		2
Chironomidae	19	21
Simuliidae	11	26
Crustacea		
<i>Bosmina</i> sp.	2	2
Cyclopoida		2
Antall individer	48	115
Antall taksa	8	14
EPT-taksa	4	9
Forsuringsindeks 1	0	1
Forsuringsindeks 2	0	0.58
RAMI	2.97	3.93

A.3: Eikangervassdraget

Dato: 14.12.2020	St. 1	St. 2
Lengdegrad	302498.1641	300900.0775
Breddegrad	6724522.36	6727178.782
Nematoda		1
Oligochaeta	10	2
Acari		1
Gastropoda		
<i>Radix baltica</i>		2
Bivalvia		
<i>Pisidium</i> sp.		51
Ephemeroptera		
<i>Baetis rhodani</i>	26	82
<i>Nigrobaetis niger</i>	6	
<i>Centroptilum luteolum</i>		2
<i>Caenis horaria</i>		1
<i>Heptagenia sulphurea</i>	1	
<i>Letophlebia vespertina</i>		1
<i>Leptophlebia marginata</i>		2
Plecoptera		
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	4	
<i>Amphinemura borealis</i>	16	
<i>Leuctra hippopus</i>	1	
<i>Leuctra fusca/digitata</i>	3	
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	2	
<i>Protonemura meyeri</i>	5	4
<i>Isoperla</i> sp.cf. <i>grammatica</i>	1	9
Trichoptera		
<i>Rhyacophila nubila</i>	6	4
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	1	16
<i>Neureclipsis bimaculata</i>		1
<i>Agapetus ochripes</i>	1	
<i>Athripsodes</i> sp.	1	
<i>Ceraclea</i> sp.	1	
<i>Hydroptila</i> sp.	2	
<i>Ithytrichia lamellaris</i>	13	14
<i>Oecetis testacea</i>		3
<i>Lepidostoma hirtum</i>	3	11
<i>Hydropsyche siltalai</i>	4	7
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	2	4
Chironomidae	60	96
Ceratopogonidae	1	
Simuliidae	9	
Tipuloidea		
<i>Eloeophila</i> sp.	1	
Diptera		
Empididae indet.	7	3
Tabanidae indet.		2
Pericoma sp.		1
Muscidae indet.		1
Coleoptera		
<i>Elmis aena</i>	12	7
<i>Limnius volckmari</i>	1	
Antall individer	200	328
Antall taksa	28	26
EPT-taksa	20	15
Forsuringsindeks 1	1	1
Forsuringsindeks 2	1	1
RAMI	4.68	4.98

A.4: Bekk ut i Nordvika

Dato: 28.11.2020	St. 1	St. 2
Lengdegrad	297862.5268	297599.7951
Breddegrad	6715227.905	6715116.78
Nematoda	1	
Oligochaeta	3	4
Acari	1	
Ephemeroptera		
<i>Baetis rhodani</i>	134	116
Plecoptera		
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	33	62
<i>Amphinemura borealis</i>	10	5
<i>Leuctra hippopus</i>	4	1
<i>Leuctra fusca/digitata</i>	10	1
<i>Brachyptera risi</i>	17	35
<i>Protonemura meyeri</i>	2	2
<i>Nemoura cinerea</i>	1	4
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	1	6
<i>Isoperla grammatica</i>	3	6
Trichoptera		
<i>Rhyacophila nubila</i>	6	3
<i>Potamophylax cingulatus</i>		1
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	2	1
<i>Philopotamus montanus</i>		2
<i>Sericostoma personatum</i>	1	
Chironomidae	56	85
Ceratopogonidae		1
Simuliidae	14	36
Tipuloidea		
<i>Dicranota</i> sp.	3	
Coleoptera		
<i>Elmis aenea</i>	1	
Hydraena indet.		1
Antall individer	303	372
Antall taksa	20	19
EPT-taksa	13	14
Forsuringsindeks 1	1	1
Forsuringsindeks 2	1	1
RAMI	4.37	4.32

A.5: Bekk fra Hanstveittjørna

Dato: 29.11.2020	St.1	St. 2
Lengdegrad	309076.6216	309486.1974
Breddegrad	6722867.575	6722647.573
Nematoda		2
Oligochaeta	1	19
Acari	11	
Bivalvia	6	
<i>Pisidium</i> sp.	1	15
Gastropoda		
<i>Radix balthica</i>	3	1
Zygoptera		
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	2	
Ephemeroptera		
<i>Baetis rhodani</i>	27	1
<i>Nigrobaetis niger</i>	31	5
<i>Centroptilum luteolum</i>	35	1
<i>Alainites muticus</i>	1	
Baetidae indet.	1	
<i>Leptophlebia</i> sp.	1	
Plecoptera		
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	29	3
<i>Amphinemura borealis</i>	13	16
<i>Leuctra fusca/digitata</i>	11	
<i>Nemoura cinerea</i>	2	3
<i>Isoperla grammatica</i>	10	
Trichoptera		
Limnephilidae indet.	3	9
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	40	29
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	4	4
<i>Oxyethira</i> sp.	1	
<i>Hydroptila</i> sp.	1	1
<i>Tinodes waeneri</i>	2	4
Chironomidae	218	158
Ceratopogonidae	2	
Simuliidae	68	6
Diptera		
Empididae indet.	6	3
Collembola	1	1
Coleoptera		
<i>Elmis aenea</i>	25	2
<i>Limnius volckmari</i>	1	
Crustacea		
Cyclopoida	3	4
<i>Bosmina</i> sp.	2	
Antall individer	562	287
Antall taksa	32	21
EPT-taksa	17	11
Forsuringsindeks 1	1	1
Forsuringsindeks 2	1	0.81
RAMI	4.78	4.4

Vedlegg B: Oversikt elfiskestasjoner

Bekk	Elfiskestasjon	Areal	Antall overfiske	Lengdegrad	Breddegrad	Dato
Romarheimselva	1	100	3	316640.419	6737545.39	28.11.2020
Romarheimselva	Punktfiske v.St.3 (2)	5	1	316187.9806	6739928.232	28.11.2020
Romarheimselva	2	100	3	316529.2938	6738251.829	28.11.2020
Romarheimselva	Punktfiske v.St.3	5	1	316187.9806	6739928.232	28.11.2020
Romarheimselva	3	100	1	316187.9806	6739928.232	28.11.2020
Romarheimselva	4	100	1	316224.9165	6740112.277	28.11.2020
Romarheimselva	Punktfiske v.St.4	5	1	316224.9165	6740112.277	28.11.2020
Romarheimselva	6	100	1	315973.6677	6743023.07	28.11.2020
Romarheimselva	Punktfiske v.St.6	5	1	315973.6677	6743023.07	28.11.2020
Romarheimselva	5	100	1	316043.1318	6742745.895	28.11.2020
Romarheimselva	Punktfiske v.St.5	5	1	316043.1318	6742745.895	28.11.2020
Eikefetelvi	3	100	1	311312.9007	6735222.901	28.11.2020
Eikefetelvi	Punktfiske ved st.4	5	1	311282.7381	6735213.376	28.11.2020
Eikefetelvi	4	100	3	311282.7381	6735213.376	28.11.2020
Eikefetelvi	2	100	1	311446.2509	6734826.025	28.11.2020
Eikefetelvi	Punktfiske ved st.2	5	1	311446.2509	6734826.025	28.11.2020
Eikefetelvi	1	100	1	311492.2885	6734733.95	28.11.2020
Eikangervassdraget	1	100	1	302441.8077	6724489.816	14.12.2020
Eikangervassdraget	2	50	1	300870.9733	6727107.344	14.12.2020
Eikangervassdraget	Punktfiske	10	1	300894.28	6727067.48	14.12.2020
Bekk fra Kvernhusdalen	1	50	1	302799.8176	6725098.938	27.11.2020
Bekk fra Kvernhusdalen	2	50	1	302851.4115	6725274.886	27.11.2020
Bekk fra Kvernhusdalen	Punktfiske v.utslippspunk	25	1	302820.11	6725150.21	27.11.2020
Bekk ut i Nordvika	1	50	3	297862.5268	6715214.967	28.11.2020
Bekk ut i Nordvika	2	50	1	297595.8263	6715123.95	28.11.2020
Bekk ut i Nordvika	Punktfiske ved st.1	1	1	297862.5268	6715214.967	28.11.2020
Hellebekken (i sidebekk	2	50	1	321978.7218	6717899.646	28.08.2020
Hellebekken (i sidebekk	3	50	1	321910.4592	6717761.534	28.08.2020
Hellebekken (i sidebekk	4	20	1	321897.7592	6717677.237	28.08.2020
Hellebekken	1	100	1	322308.9225	6718402.885	28.08.2020
Bekk i Horviki	1	100	1	333489.5289	6727025.442	28.08.2020
Bekk i Horviki	2	20	1	333664.8157	6727152.442	28.08.2020
Bekk i Horviki	Punktfiske	30	1	333729.97	6727141.83	28.08.2020
Bekk fra Hanstveittjørn	1	50	1	309077.8139	6722872.917	29.11.2020
Bekk fra Hanstveittjørn	2	50	1	309477.1279	6722640.374	29.11.2020
Bekk fra Hanstveittjørn	Punktfiske (St.3)	30	1	309477.1279	6722640.374	29.11.2020