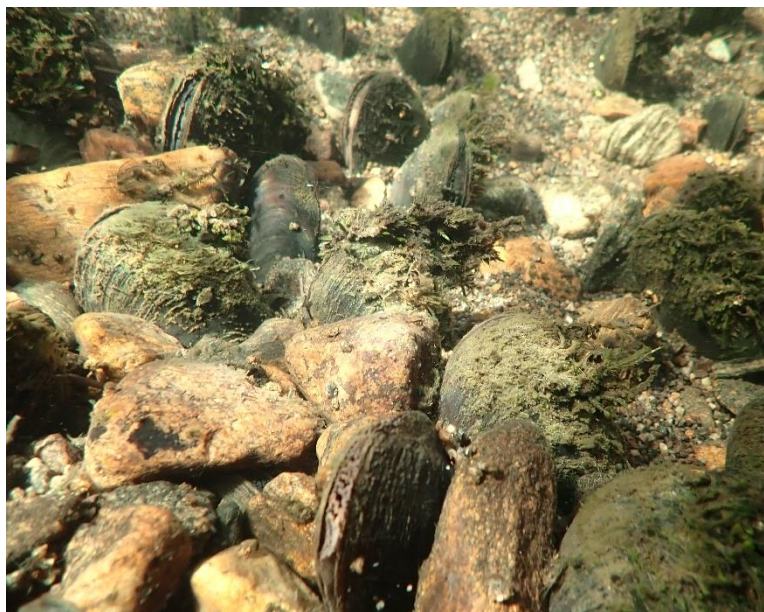


Habitatkartlegging i Hareidvassdraget i 2021



NORCE

Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI)

Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI)

NORCE Miljø LFI, Nygårdsgaten 112, 5008 Bergen, Tel: 56 10 70 00

ISSN nr: ISSN-2535-6623

LFI-rapport nr: 443

Tittel: Habitatkartlegging i Hareidvassdraget i 2021

Antall sider: 45

Dato: 30.05.2022

Forfattere: Erlend Mjelde Hanssen & Marius Kambestad

Kvalitetssikret av: Espen Olsen Espedal

Bilder: Fotografier er tatt av NORCE LFI med mindre andre er kreditert

Geografisk område: Hareid kommune, Møre og Romsdal, Norge

Oppdragsgivere: Lakseelvene på Sunnmøre, Hofseth Aqua AS & Møre og Romsdal fylkeskommune (Marint miljøsikrings- og verdiskapingsfond)

Emneord: Leveområder for fisk, gyteområder, flaskehalsar for fiskeproduksjon, habitattiltak

Forsidebilder: Oppe t.v.: Dronebilde av nedre del av Riseelva. Oppe t.h.: Elvemusling i Kaldholelva. Nede t.v.: Bunns substrat og døde trær i Kaldholelva. Nede t.h.: Terskel øverst i Hareidselva.

Refereres som: Hanssen, E.M. & Kambestad, M. 2022. Habitatkartlegging i Hareidvassdraget i 2021. NORCE LFI Rapport nr. 443, 45 s.

Innholdsfortegnelse

1. Bakgrunn og hensikt	5
2. Generelt om lakseproduksjon og habitatforhold	7
2.1 Gyteområder	7
2.2 Skjulforhold for ungfisk	8
2.3 Habitatflaskehalsar og begrensende faktorer	9
2.4 Hydromorfologiske inngrep	9
3. Metoder	13
3.1 Datainnsamling	13
3.2 Flaskehalsanalyse	16
3.3 Forslag til tiltak	16
4 Resultater	17
4.1 Elvetyologi og segmentinndeling	17
4.2 Segment 1 – Hareidselva	18
4.3 Segment 2 – Kaldholelva	24
4.4 Segment 3 – Riseelva	28
5 Oppsummering og vurdering	34
5.1 Habitatforhold	34
5.2 Flaskehalsanalyse	38
5.3 Inngrep	38
6 Tiltaksforslag	40
6.1 Hareidselva	40
6.2 Kaldholelva	42
6.3 Riseelva	42
7 Referanser	45

Sammendrag

Denne rapporten sammenstiller resultater av habitatkartlegging utført av NORCE LFI i Hareidvassdraget i Hareid kommune våren 2021. Anadromt areal i Hareidselva, Kaldholelva og Riseelva ble kartlagt. Totalt ble det gjort undersøkelser på en elvestrekning på ca. 8 km.

Kartleggingen viste store kontraster mellom de ulike elvene i vassdraget. Hareidselva er svært påvirket av senkningen og kanaliseringen som ble gjennomført på 1980-tallet, Kaldholelva framstår urørt foruten demningen på utløpet av Snipsørvatnet, mens Riseelva har en del områder hvor forbygning og andre inngrep har forringet habitatforholdene. Det er skjul for ungfisk som i hovedsak er habitatflaskehalsen i vassdraget og som dermed begrenser fiskeproduksjonen.

For å øke fiskeproduksjonen i vassdraget foreslås det mindre tiltak i Riseelva og Kaldholelva, mens det foreslås full restaurering av store deler av Hareidselva. Restaurering av Hareidselva vil øke fiskeproduksjonen, bedre habitatet for elvemusling og gjenskape et mer naturlig økosystem.

1. Bakgrunn og hensikt

Hareidvassdraget ligger i Hareid kommune og består av tre anadrome elver; Hareidselva, Kaldholelva og Riseelva. Riseelva er den øverste elva i vassdraget, og renner ned mot Snipsøyrvatnet. Nedenfor Snipsøyrvatnet renner Kaldholelva ned til Grimstadvatnet, mens Hareidselva strekker seg fra Grimstadvatnet til Sulafjorden. Det samlede nedbørfeltet til vassdraget er på 42.9 km² (**Figur 1**), og ved utløpet til sjøen er beregnet middelvannføring på 1.8 m³/s (<http://nevina.nve.no/>). Det er per 2022 ingen aktive vannkraftverk i vassdraget.

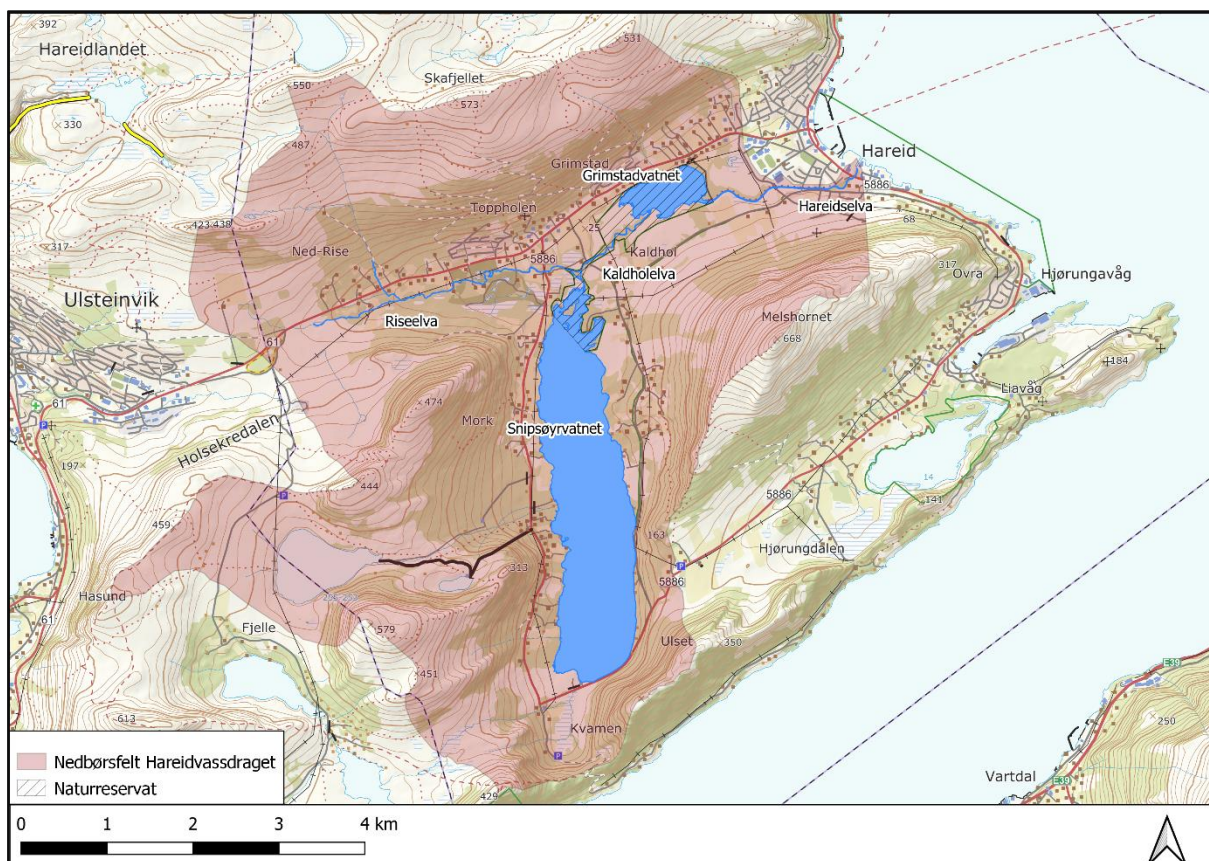
Anadrom elvestrekning i vassdraget er ca. 8 km, noe som utgjør et samlet elveareal på 51 291 m². Dette fordeler seg på 2 km i Hareidselva (21 144 m²), 1.3 km i Kaldholelva (8 937 m²) og 4.6 km i Riseelva (21 210 m²). I tillegg kommer de to innsjøene på anadrom strekning, hvor Grimstadvatnet (18 moh.) dekker et areal på ca. 0.4 km² og Snipsøyrvatnet (20 moh.) dekker et areal på ca. 3.4 km².

Det er gjort omfattende inngrep i Hareidselva, hvor øvre 1,5 km av elva ble senket og kanalisert i 1984 for å øke matproduksjonsarealer og sikre flomutsatte områder. Inngrepene resulterte i kortere flomforløp, og endring av substratsammensetning til mer finkornete masser som sand og mudder. De finkornete massene er ugunstige som gytesubstrat for voksen laksefisk, og reduserer skjulmulighetene for ungfisk, samt at store deler av helningen i den påvirkete strekningen er flyttet til de øverste 50 meterne av elva (Eie & Brittain 1988). Kaldholelva har i hovedsak vært skjermet fra inngrep, da den sammen med Grimstadvatnet og nordlige deler av Snipsøyrvatnet inngår i Grimstadvatnet naturreservat (se **Figur 1** for utbredelse). Unntaket er en demning på utløpet av Snipsøyrvatnet. Demningen ble bygget i 1919 i forbindelse med et kraftverk, men står i dag igjen uten reell funksjon foruten at den hever vannstanden i innsjøen.

Langs nedre del av Riseelva ligger Sunnmøre golfbane, hvor elva renner gjennom selve anlegget. I forbindelse med dette har større myrarealer blitt drenert, noe som trolig har ført til raskere vannføringsendringer i elven. I tillegg hevder medlemmer av elveeierlaget at substratsammensetningen i elven har endret seg med tilførsel av finkornete masser som sand, grunnet fjerning av vegetasjon og jevnlig utlegg av sand på golfbanen.

Gjennomsnittlig fangst av laks i Hareidvassdraget har siden 1993 vært 139 individer per år (år uten rapportert fangst utelatt), men fangstene har variert mye; fra over 500 laks rundt årtusenskiftet til rundt 100 individer de siste årene (Hanssen mfl. 2022). I 2021 var elva stengt for fiske på grunn av lav vannføring i fiskesesongen, og under drivtelling ble det talt 191 laks i vassdraget (Hanssen mfl. 2022). Vitenskapelig råd for lakseforvaltning har klassifisert gytebestandsmåloppnåelsen og høstbart overskudd for laksebestanden som «svært dårlig» basert på data fra 2016-2020 ([vitenskapsrådet.no](https://viten.kapradet.no/)).

I prosjektet «Mer laks og sjøørret på Sunnmøre», som ledes av Lakseelvene på Sunnmøre, utfører NORCE LFI habitatkartlegging av en rekke anadrome vassdrag. Formålet er å registrere og kvantifisere habitatkvalitet og menneskelige inngrep, og å bruke resultatene til å komme med forslag til konkrete restaurerings- og habitatiltak som kan styrke fiskeproduksjonen, spesielt i vassdrag med svekkede fiskebestander. Resultatene presenteres i separate rapporter for hvert vassdrag, og vil også senere inngå i en større analyse av betydningen av ulike påvirkningsfaktorer for bestandene av laks og sjøørret på Sunnmøre. Hareidvassdraget ble kartlagt våren 2021, og resultater med tiltaksforslag presenteres i denne rapporten.



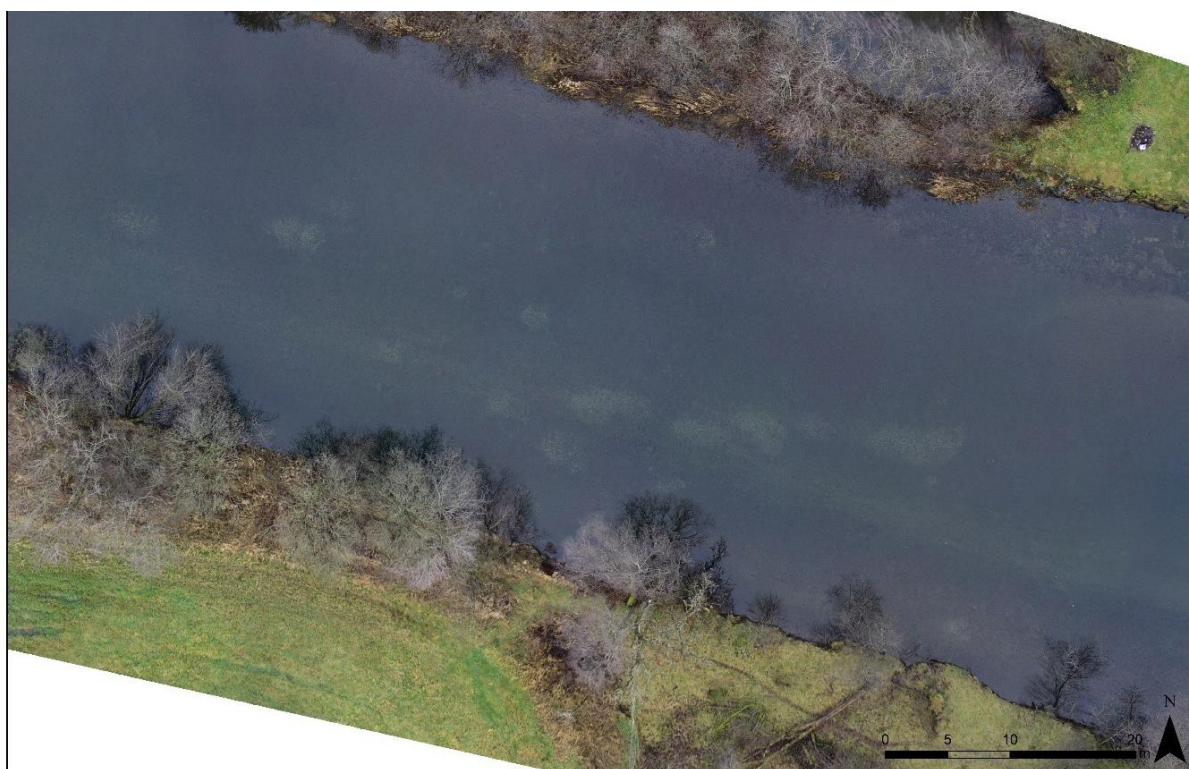
Figur 1. Nedbørfeltet til Hareidvassdraget. Grimstadvatnet naturreservat er markert med skravering, og strekker seg over nordlige del av Snipsøyrvatnet, Kaldholelva og hele Grimstadvatnet.

2. Generelt om lakseproduksjon og habitatforhold

Laks og sjøørret har ulike krav til habitatforhold gjennom livssyklusen. En rekke studier har påpekt at den romlige fordelingen av egnede habitatforhold for ulike livsstadier kan ha stor effekt på vassdragets bærekapasitet for produksjon av smolt. Særlig viktig anses tilgangen til gyteområder for voksen fisk og skjulforhold for ungfisk. Nedenfor er det gitt en kort beskrivelse av sammenhengen mellom gyteområder, skjul og lakseproduksjon. Det faglige grunnlaget for dette har blitt oppsummert i Aas mfl. (2011) og er sammenfattet i Forseth & Harby (2013). Det henvises til disse for ytterligere informasjon og referanser. Sammenfatningen nedenfor er delvis hentet fra Gabrielsen mfl. (2020).

2.1 Gyteområder

Laksen gyter ved at eggene graves porsjonsvis ned i elvegrusen i såkalte «gytegroper». Det er hunnfisken som graver ut gytegroper, og én hunnfisk kan fordele eggene i flere groper. Områder med gyteaktivitet kan ofte ses som et lysere felt med omrørt grus etter gyteperioden (**Figur 2**).



Figur 2. Eksempel på dronebilde fra Etneelva, som viser tydelige gytegroper som lysere flekker på elvebunnen. Dronefoto er et nyttig verktøy som kombineres med fysisk kartlegging for beskrivelse av vassdrag.

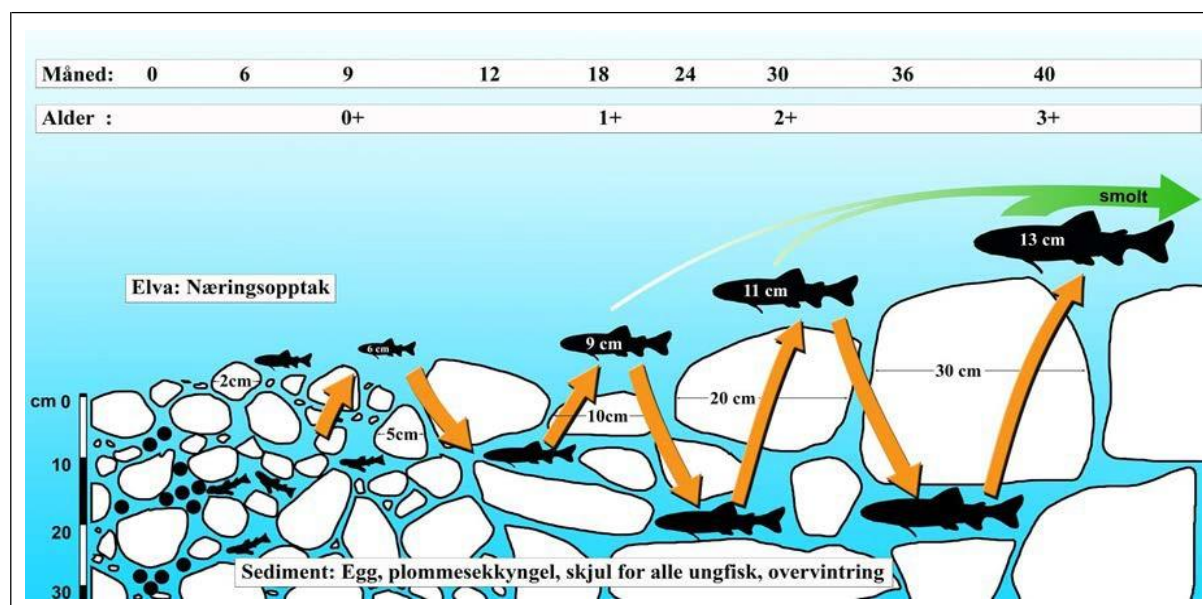
Laksen stiller strenge krav til valg av gyteplass, der bunnssubstrat, vanddyp og vannhastighet synes å være de viktigste fysiske faktorene. Typisk finnes gyteområdene på forholdvis grunne deler av elven (0,3-0,7 m, men også dypere) hvor elvebunnen består av grus og små stein, og på partier med akselererende vannhastighet (0,3-0,6 m/s). Utløpsområder («brekk») av kulper og innsjøer er ofte gode gyteområder. Fiskestørrelse spiller også en rolle, ettersom stor fisk gjerne benytter grovere grus

og stein og graver dypere enn mindre fisk. Som en følge av dette ser en også at laksen ofte gyter på dypere områder og på grovere substrat enn det ørreten gjør, men i praksis overlapper laksen og ørreten i stor grad og gyter ofte på de samme områdene. Det strenge kravet til valg av gyteplass resulterer i at det i mange tilfeller kun er et fåtall plasser i elven som har egnede forhold for gyting. Hvor slike områder finnes, vil være avhengig av både geologiske (sedimenttilførsel) og hydrauliske forhold (vannhastighet og sediment-transport) i vassdraget.

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

2.2 Skjulforhold for ungfisk

Etter å ha overlevd den første kritiske yngelfasen, vil overlevelse og vekst av lakseparr frem til smoltstadiet være avhengig av både næringstilgang og habitatforhold. Lakseparr foretrekker ofte grunne partier med hurtigrennende vann, men kan også finnes i sakeflytende og dypere elvepartier. I de senere årene har flere studier fremhevet viktigheten av skjulområder for å kunne hvile og å unngå predasjon, og dette har vist seg å være en viktig faktor for overlevelse og produksjon av ungfisk (Finstad mfl. 2009). Lakseparr finner som regel skjul i hulrom mellom steiner på elvebunnen (**Figur 3**). 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 av laks, mens områder som er dominert av grus og sand vanligvis gir få muligheter til å skjule seg. I tillegg kan ungfisk finne skjul i tilknytning til vannvegetasjon, trær og andre strukturer i vannet.



Figur 3. Prinsippskisse for hvordan ulike livsstadier hos laks og ørret benytter bunnsubstratet (skisse utviklet av Ulrich Pulg, NORCE).

2.3 Habitatflaskehals og begrensende faktorer

Et vassdrags potensial for lakseproduksjon 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 antall fisk er høyere enn ressurstilgangen vil vekst og/eller overlevelse reduseres, slik at bestandsstørrelsen tilpasses bæreevnen. Vi sier da at bestanden har gått gjennom en tetthetsavhengig flaskehals. Ettersom lakseyngelen har begrenset evne (eller motivasjon) til å spre seg, vil mengden og fordeling av gytehabitat i stor grad være bestemmende for hvor mye yngel som vil rekrutteres til et område. Dersom mengden gytehabitat på et område er liten, og avstanden til nærmeste gyteområde er stor, vil mengden yngel som tilføres et område kunne bli for lavt til at områdets potensiale for ungfiskproduksjon (bæreevnen) blir utnyttet. Vi sier da at tilgang til gyteområder er en begrensende ressurs, og dermed en flaskehals for fiskeproduksjonen. Hvor mange yngel som overlever frem til smoltstadiet vil på sin side være avhengig av kvaliteten på oppveksthabitatet. For lakseparr er tilgang til skjul regnet som den viktigste begrensende ressursen, og dermed habitatflaskehals for parr. En ideell lakseelv har gyteområder som er godt fordelt innad i elven og som i tillegg har god tilgang til skjulområder, spesielt i nærheten av gyteplassene.

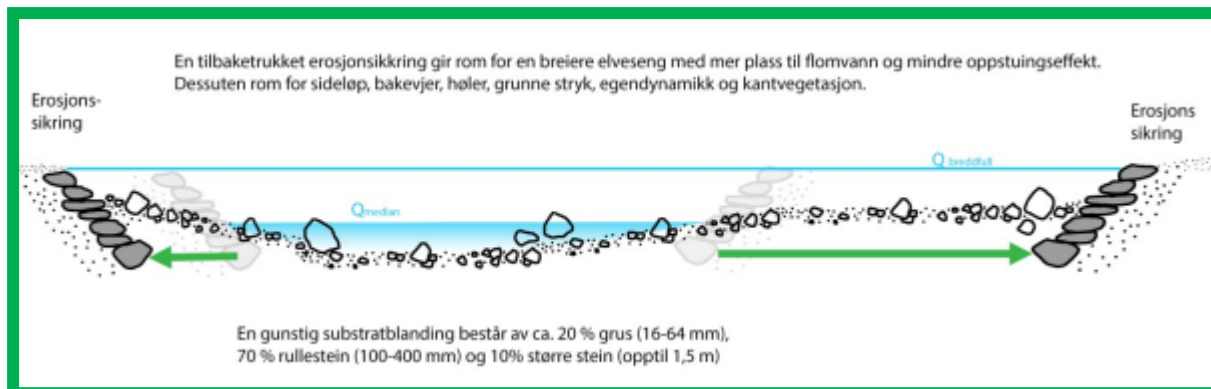
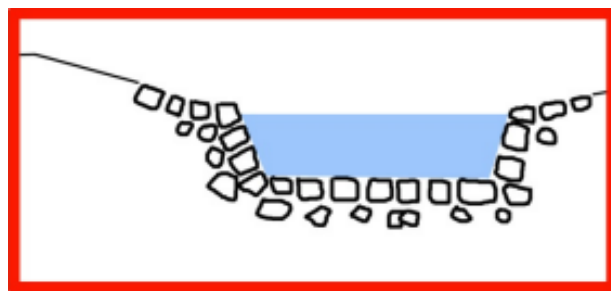
2.4 Hydromorfologiske inngrep

En stor andel av elver er i dag påvirket av hydromorfologiske inngrep som forringer økosystemet sammenlignet med naturtilstand. Disse kan i ulik grad påvirke habitatforholdene for fisk. Dette kan være inngrep som forbygninger, kanalisering, terskler, fjerning av kantvegetasjon og rørlegging.

2.4.1 Forbygning

Ofte forbygges elvene for å redusere erosjon i utsatte områder. Erosjonssikring av flere typer forekommer. Noen steder er det valgt å plastre elvebreddene og tidvis også elvebunnen med glatte flater som betong eller store steinblokker. Dette er negativt for miljøet i elven da det reduserer tilgjengelig skjul for fisk, samt endrer strømforholdene og elvens evne til å transportere sedimenter (se Pulg mfl. 2017 for mer om dette temaet). 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 (**Figur 4**). Der erosjonssikring er nødvendig, er dette den beste løsningen med hensyn til variasjon i strømningsmønster, habitatdiversitet og skjul for ungfisk. En tilbaketrukket sikring gir plass til en bredere elveseng, som gir mer plass til flomvann og mindre oppstuingseffekt, og også plass til sideløp, bakevjer, holer, grunne stryk, egendynamikk og kantvegetasjon.



Figur 4. Illustrasjon som viser ugunstig (øverst) og gunstig (nederst) erosjonssikring i et vassdrag (hentet fra Pulg mfl. 2017).

2.4.2 Kanalisering og terskler

Kanalisering medfører en utretting av elveløpet, slik at svinger (meandre) rettes ut eller at sideløp stenges av, og totalt vanddekt areal blir redusert. Dette fører til en reduksjon i fiskeproduserende elveareal. I tillegg til at vanddekt areal blir mindre reduseres også habitatvariasjonen, hvilket kan medføre forringelse av det resterende elvearealets habitatkvalitet. Fallet per meter elvestrekning økes, og dermed også elvens evne til å transportere sedimenter. I kanaliserte elver er det i tillegg ofte bygget terskler, for å redusere risiko for erosjon, for å øke vanddekket areal eller for å skape standplasser for voksenfisk. Selv om terskler i en del tilfeller øker produksjonsarealet for laksefisk, vil de også ofte redusere habitatkvalitet for ungfisk, og i tillegg kan de forhindre naturlig sedimenttransport.

De viktigste effektene av kanalisering på det akvatiske miljøet er dermed tap av areal, endringer i strømforhold og endringer i substratsammensetning. Tap av habitat går både på areal og på redusert kvalitet av ulike leveområder, som at naturlige kulp-stryk-sekvenser ødelegges, at elven avskjæres fra flomsletter og kantvegetasjonen, 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 gjenåpnes for på den måten å øke produksjonsarealet. Alternativt kan det gjøres habitattiltak for å restaurere gyteområder eller bedre substratsammensetning innenfor det kanaliserte elveløpet.

2.4.3 Kantvegetasjon

Kantvegetasjon i vassdrag er gjerne definert som det naturlige og viltvoksende planteliv som dekker sonen fra vannkanten og opp til flomsikkert land. Kantvegetasjon har stor betydning for natur og miljø langs elva. Den er et viktig leveområde for dyreliv både på land og i vann, og er et verdifullt landskapselement. I tillegg kan kantvegetasjon motvirke erosjon langs elvebredden og har en naturlig

flomdempende effekt. Sedimenter og overflødig næringsalter filtreres ut gjennom kantvegetasjonen (Martin 1999), hvilket reduserer jordbruksrelatert forurensning ut i elver og nærliggende fjordsystemer. For fisken i vassdraget er kantvegetasjon viktig da den gir skjul og skygge langs elvebredden, og næring i form av insekter og andre evertebrater som er assosiert med vegetasjonstypen i området. Døde trær som ramler ut i elven skaper også gode skjuleplasser for små og store laksefisk.

Det finnes flere årsaker til at kantvegetasjon blir fjernet, deriblant landbruksvirksomhet, veibygging, flomkontrolltiltak, forbygninger og vedhogst. Vannressursloven § 11 krever imidlertid at det opprettholde en kantvegetasjon slik at naturlig forekommende arter og prosesser opprettholdes (Staubo mfl. 2019). Loven gjelder alle vassdrag med årssikker vannføring.

Om kantvegetasjon allerede er fjernet, kan denne restaureres gjennom passiv revegetering fra naturlig frøbank, eller ved planting av naturlig forekommende vegetasjonstyper. Man kan reetablere kantvegetasjon ved å ta små trær fra nærliggende områder og plante disse med røtter, eller ved å kjøpe stedegne tresorter fra forhandler. 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 etablert en rekke teknikker for å etablere vegetasjon og erosjonsvern av trær, særlig i lavlandselver, blant annet ved hjelp av faskiner. En nærmere beskrivelse finnes i Vassdragshåndboka (Fergus mfl. 2010).

Gamle trær er ofte ikke ønsket på glatte forbygninger (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. Etablering og skjøtsel av kantvegetasjon med unge trær og busker på plastring er også et alternativ.

2.4.4 Rørlegging og kulverter

Krysningspunkter mellom vei og vassdrag er sårbare punkter for erosjon. Elver og bekker blir ofte lagt i rør eller annen type kulvert ved slike krysningspunkt. Kulverter kan være utformet eller plassert slik at de fungerer som et vandringshinder for fisk. Årsakene kan være for lite vanddyb i kulverten, for stor helning, mangel på satskulp nedstrøms kulverten eller for høy plassering slik at fisken ikke klarer å hoppe inn i den. Lengden på det anadrome strekket vil, i tilfeller der kulvert fungerer som vandringshinder, bli kortere med tilsvarende reduksjon av produksjonsareal for anadrom fisk. I verste fall ligger de eneste områdene som egner seg for gyting oppstrøms kulverten, slik at vassdraget ikke lenger kan produsere sjøørret eller laks.

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 vanlig om høsten på grunn av løv, kvist og annet som driver nedover bekkene. Rister bør derfor vedlikeholdes og renses regelmessig, særlig i og før fiskens vandringsperiode. Dette vil også redusere fare for oversvømmelse.

I tillegg til å være potensielle vandringshindre, kan kulverter redusere habitatkvalitet, spesielt dersom bunnen av kulverten støpes i betong. I tillegg økes ofte vannhastigheten gjennom en kulvert fordi den

er en innsnevring i forhold til elvas naturlige bredde. Dette kan i sin tur gi økt erosjon umiddelbart nedstrøms kulverten (Furniss mfl. 1991). Gyteområder for fisk nedstrøms en kulvert vil derfor være utsatt.

Kulverter kan utbedres ved å erstatte betongbunn med naturlig substrat, oppbygging av en «satskulp» for fisk like nedstrøms, og montering av ulike former for terskler eller andre strukturer som bremser vannet og letter oppvandring for fisk. Valg av tiltak avhenger av situasjonen og må vurderes i hvert enkelt tilfelle.

3. Metoder

3.1 Datainnsamling

Habitatkartleggingen av Hareidvassdraget ble gjennomført den 17. april 2021. Hele Hareidselva og Kaldholelva ble kartlagt. I Riseelva ble det kartlagt til anadromt vandringshinder, pluss et godt stykke opp i den vestre sideelven Dyfteelva. Ved punktet i Dyfteelva der kartleggingen ble stoppet, var elven ikke større enn en liten bekk, med marginalt potensiale for anadrom fisk. Det er også en rekke andre sidebekker som renner inn i Riseelva, Grimstadvatnet og Snipsøyrvatnet, men disse ble ikke inkludert i denne kartleggingen. Kartlagte elvestrekninger er vist i **Figur 1**.

Kartleggingen ble gjennomført med utgangspunkt i metodene beskrevet i Forseth & Harby (2013). I tillegg ble det registrert fysiske inngrep og vandringshindre (temporære og permanente). Arbeidet ble utført ved at to personer iført snorkleutstyr eller vadere gjorde observasjoner over og under vann, mens en av disse personene noterte ulike habitatparametere på skjema og kart. Det ble brukt GPS for å stedfeste ulike interessepunkter, og i tillegg ble hele vassdraget fotografert med drone. Dronebilder komplimenterer den fysiske kartleggingen, da de gir god oversikt i store vassdrag og bedre oppmåling av størrelsen på gyteområder. Dronebildene er også nyttige for bruk ved senere tiltaksplanlegging. Dronekartlegging ble gjennomført med en DJI Phantom 4 RTK og dronebilder ble prosessert og georeferert med «structure from motion» applikasjon (Agisoft Metashape). Alle droneoperasjoner ble utført i henhold til forskriftene for fjernstyrte flysystemer som definert av Luftfartstilsynet.

I det følgende beskrives parametere som ble registrert under kartleggingen:

Elveklasser (også kalt mesohabitat) ble kartlagt etter metode beskrevet av Borsányi mfl. (2004), og ytterligere beskrevet i Forseth & Harby (2013). Metoden baserer seg på en klassifisering etter fire kriterier: Størrelsen på overflatebølger, helningsgrad, vannhastighet og vandndyp. 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 man prøvd å få frem de overordnede habitattypene og skiftninger i disse. For å unngå uhensiktsmessig detaljeringsgrad er det ikke delt inn i elveklasse-segmenter kortere enn elvens bredde. 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 kvitstryk (E+F) (se **Tabell 1**).

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

Tabell 1. Kriterier for klassifisering av elveklasser basert på fysiske karakterer, etter Borsányi mfl. (2004). Tabellen er hentet fra Forseth & Harby (2013).

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

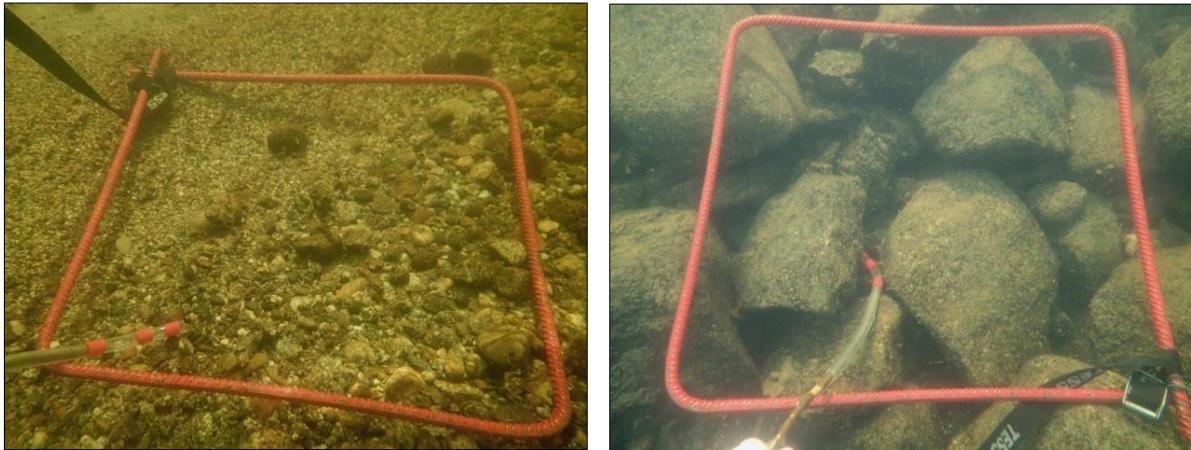
Skjulforhold for ungfisk ble målt på utvalgte steder. Dette gjøres ved å telle hvor mange steder en 13 mm tykk plastslange kan føres inn i hulrom mellom steiner innenfor en stålramme på 0,25 m² (**Figur 5**). Størrelsen på hulrommene bestemmes ut fra hvor langt inn slangen kan stikkes, og deles inn i tre skjulkategorier: S1: 2-5 cm, S2: 5-10 cm og S3: > 10 cm. For at skjulmålingene skal være så representative som mulig med tanke på substratsammensetningen innenfor et område, foretas skjulmålinger i transekt på tilfeldige punkt i elven innenfor et område med forholdsvis like substratforhold. Antall transekter innenfor et område varierte ut fra substratforholdenes heterogenitet. I hvert transekt ble det gjort målinger på ett punkt i den delen av elveleiet som er tørrlagt ved lav vannføring, ett punkt på grunt vann nær bredden, og ett punkt nær midten av elveleiet. Vektet skjul (S) for hvert punkt ble deretter beregnet ut fra følgende formel (etter Forseth & Harby 2013):

$$S = S1 + S2 * 2 + S3 * 3$$

Med utgangspunkt i verdiene for vektet skjul klassifiseres skjulforholdene som svært lite (< 1), lite (1-5), middels (5-10), mye (10-15) og svært mye skjul (>15) (**Tabell 2**).

Tabell 2. Et system for klassifisering av skjultilgang basert på vektet skjul (skjulindeks), basert på og modifisert etter Forseth & Harby (2013).

Skjulindeks				
Svært lite	Lite	Moderat	Mye	Svært mye
<1	1-5	5-10	>10	>15



Figur 5. Skjulforhold for ungfisk måles ved å kvantifisere antall og størrelse på hulrom i elvebunnen med en plastslange innenfor en rute på 0,25 m². Slangen har 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.).

Gyteområder ble kartlagt basert på visuelle observasjoner av habitatforhold og erfaringsmessig kjennskap til laksens krav til gytehabitat, samt observasjoner av gytegroper og gyteaktivitet under gytefisketelling 6. november 2021. De viktigste kriteriene vil være substratsammensetning, vannhastighet og vanddyp. Områder som tidligere har vært benyttet til gyting vil ofte kunne ses ved at substratet er lysere og annerledes enn substratet rundt. I mange tilfeller kan en også se rester av gytegroper som en «dyneform» på elvebunnen.

Gyteforholdene klassifiseres ut fra hvor stor andel av det totale elvearealet som er tilgjengelig for gyting, samt hvor stor avstand det er mellom gyteområdene. Areal av små gyteområder måles i felt. Areal av store gyteområder beregnes i ArcGIS, basert på skisser tegnet på kart under kartlegging, avmerking med GPS og dronefoto. Det er imidlertid ikke praktisk mulig å vurdere eksakt hvilke områder fisken faktisk vil benytte som gyteområder. Registrerte gyteområder må derfor ses på som tilnærmete størrelser og ikke eksakte arealer. Mengden gytehabitat klassifiseres som «lite» dersom det utgjør < 1 % av det totale elvearealet på strekningen, «moderat» ved 1-10 % og «mye» dersom mer enn 10 % av det totale elvearealet klassifiseres som gyteområder. Avstanden mellom gyteområder anses som «stor» ved over 500 m avstand, «moderat» ved 200-500 m og «liten» ved avstander kortere enn 200 m (**Tabell 3**).

Tabell 3. System for klassifisering av gytehabitat basert på gytearealenes størrelse (innenfor hvert segment) og spredning (gjennomsnittlig avstand mellom gytehabitat, på tvers av segmenter). Fra Forseth & Harby (2013).

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

Fysiske inngrep som erosjonssikring, utretting av elveløp, terskler/buner, kunstige vandringshindre, inngrep i elvebunnen og redusert kantvegetasjon ble registrert i felt og kartfestet. Topografisk kart basert på laserscanning (www.hoydedata.no) ble brukt til å vurdere om erosjonssikringer eller forbygninger kan ha stengt av sideløp eller betraktelig redusert elvearealet. I tillegg kan man ved å sammenligne nye og eldre flyfoto fra norgebilder.no (eldste for vassdraget er fra 1965) oppdage inngrep utført i nyere tid. Registrerte sikringstiltak i **NVEs Temakart** og informasjon fra elveeierlaget er benyttet som supplerende datagrunnlag for å vurdere omfang av fysiske inngrep i og langs elvene.

For hvert segment og for hele den kartlagte strekningen ble prosentmessig andel av elven med erosjonssikring og redusert kantvegetasjon beregnet. Glissen kantvegetasjon teller som 50 % redusert i denne beregningen.

3.2 Flaskehalsanalyse

Basert på kartleggingen av skjul og gyteområder, har vi gjort en vurdering av antatt produktivitet i vassdraget, og hvorvidt gyteområder eller skjul er begrensende faktorer (flaskehals) for produksjon av laksefisk. Vurderingen er gjort med utgangspunkt i klassifiseringssystemet i Forseth & Harby (2013), som er gjengitt i **Tabell 4**.

Tabell 4. System for klassifisering av habitatflaskehals og antatt produksjonspotensial ut fra mengden gyteområder og skjul. Antatt produktivitet er angitt i parentes. Fra Forseth & Harby (2013).

		Gytehabitat		
		Lite	Moderat	Mye
Skjul	Lite	Begge (lav)	Skjul (lav)	Skjul (moderat)
	Moderat	Gyte (lav)	Begge (moderat)	Skjul (høy)
	Mye	Gyte (moderat)	Gyte (høy)	Ingen (høy)

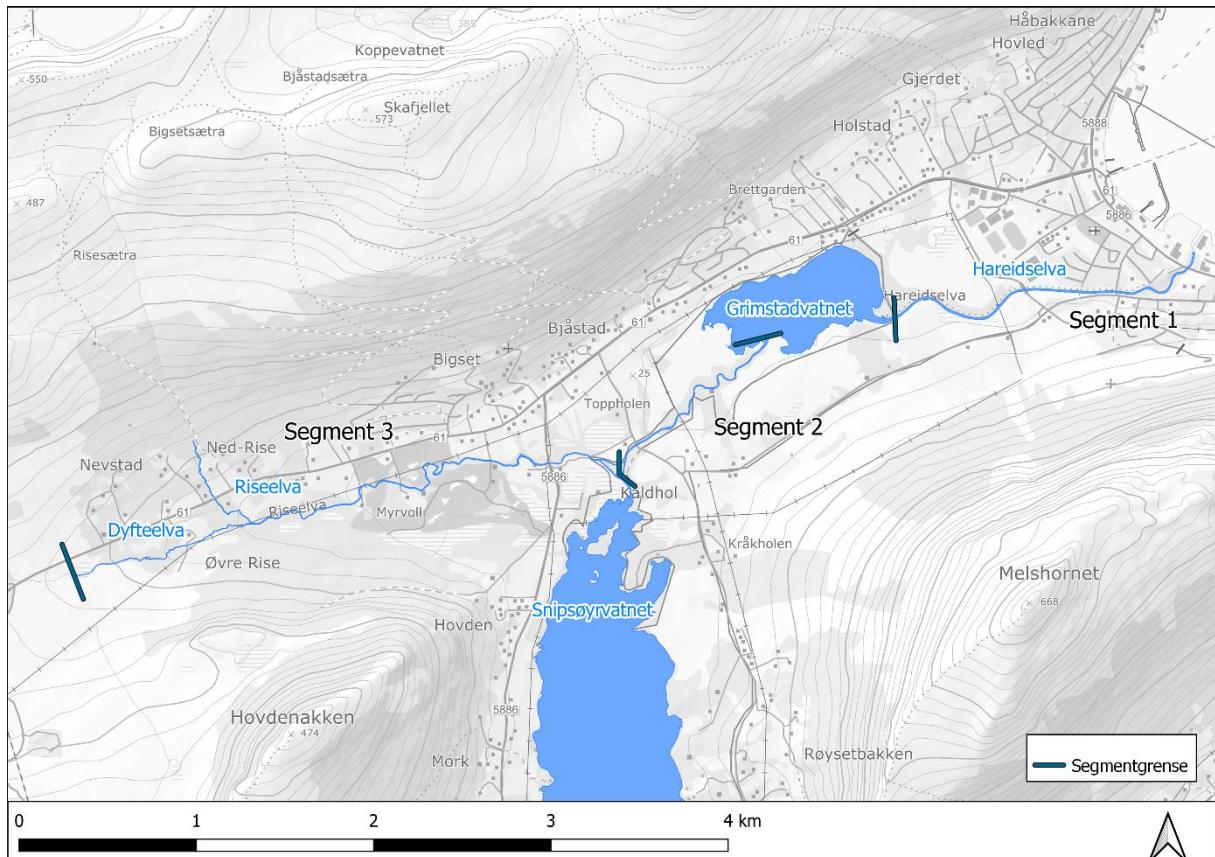
3.3 Forslag til tiltak

Basert på resultatene av kartlegging av habitatforhold og fysiske inngrep, samt flaskehalsanalysen, er det utarbeidet en liste med foreslåtte tiltak i prioritert rekkefølge. Tiltakene er i hovedsak ment å øke produksjonen av laks og sjøørret, men de fleste av tiltakene vil også bedre vassdragets økologiske tilstand og begunstige andre organismer i økosystemet i og langs elven. For små tiltak angis et grovt kostnadsestimat, men for store og teknisk krevende tiltak må det normalt utarbeides en detaljert tiltaksplan og innhentes tilbud av entreprenør. Forslag til tiltak følger prinsipper i veilederne «Tiltakshåndbok for bedre fysisk vannmiljø» (Pulg mfl. 2018), «Mer miljøvennlige erosjonssikringstiltak» (Pulg mfl. 2017), «Håndbok for miljødesign i regulerte laksevasdrag» (Forseth & Harby 2013) og erfaringer gjort i NVE-prosjektet "Flom og miljø i et endret klima" (Pulg mfl. 2020).

4 Resultater

4.1 Elvetyologi og segmentinndeling

Kartleggingen av Hareidvassdraget omfattet totalt en elvestrekning på ca. 8 km (inklusive sideelven Dyfteelva i Riseelva). Vassdraget ble delt inn i tre segmenter som vist i **Figur 6**. Segment 1 er Hareidselva, segment 2 er Kaldholelva og segment 3 er Riseelva.

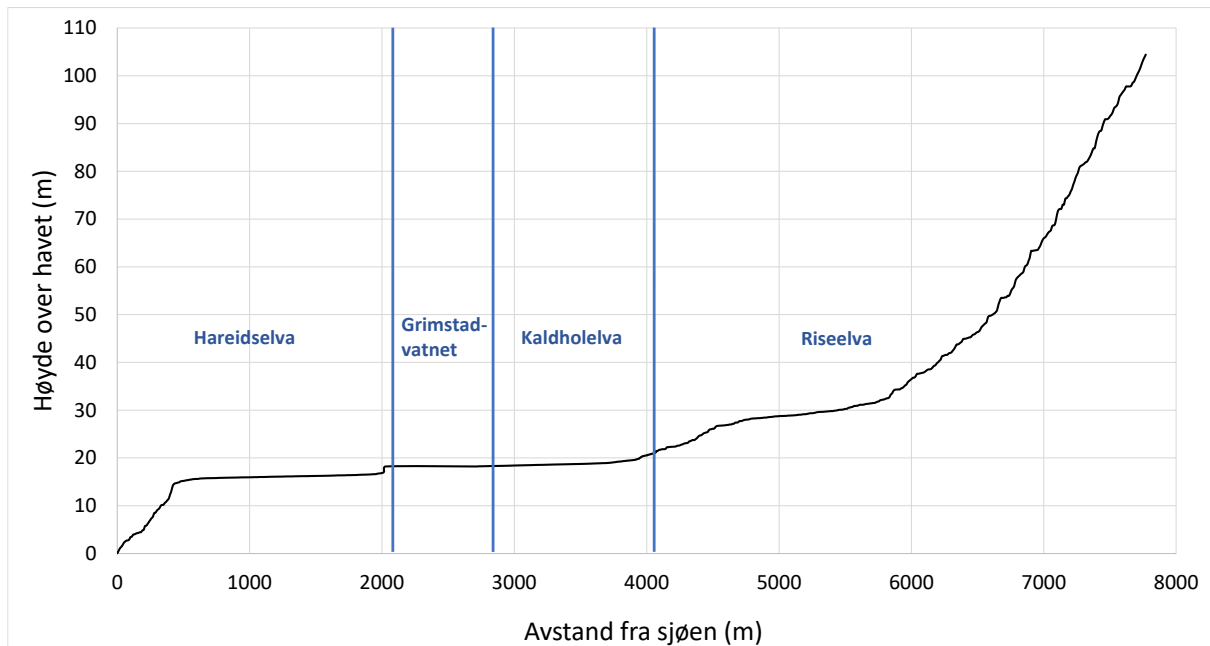


Figur 6. Den kartlagte delen av Hareidvassdraget delt opp i segmenter.

De tre segmentene har ulike høydeprofiler og morfologisk elvetyologi. Hareidselva er bratt de nederste 500 meterne med grovt substrat (kaskade), mens de resterende 1500 meterne til Grimstadvatnet har svært lav helning med mye sand («finsediment-type» jf. Pulg mfl., 2018). Den øvre strekningen var mer variert før kanalisering, og vekslet trolig mellom elvetyperne «finsediment-type» og «kulp-stryk-type». Gjennomsnittlig fallgradient i Hareidselva er 0.9 %, men det er viktig å legge merke til at nesten all helningen er på de nederste 500 meterne, samt ved tersklene ved utløpet av Grimstadvatnet (**Figur 7**).

Kaldholelva minner om øvre del av Hareidselva, men meandrerer (svinger) mer og har litt jevnere helning (mer fordelt utover strekningen), noe som gjør at denne elva veksler mellom «finsediment-type» og «kulp-stryk-type» med sand og grus. Totalt har elva bare litt over tre meter stigning på de ca. 1300 meterne, og gjennomsnittlig fallgradient i segmentet er 0.2 %.

Riseelva er slak i nedre del, med mye svinger og elvetype «kulp-stryk». Lenger oppe er Riseelva brattere, i hovedsak med elvetype «jevnt stryk» og «variert stryk». Gjennomsnittlig fallgradient i elva er 2.2 %, noe som kan karakteriseres som moderat helning.



Figur 7. Høydeprofil for kartlagt del av Hareidvassdraget. Data hentet fra [hoydedata.no](https://www.hoydedata.no).

4.2 Segment 1 – Hareidselva

Hareidselva (segment 1) strekker seg fra sjøen til Grimstadvatnet (se **Figur 6**), og har en lengde på ca. 2 km. De øverste 1500 meterne av elven renner i en senket kanal, flankert av myrområder, jordbruksarealer og boligområder. Nederst er elva stri og renner gjennom skog ned til sjøen, hvor osen ligger ved et industriområde like utenfor Hareid sentrum.

4.2.1 Elveklasse

Den dominerende elveklassen i Hareidselva er kulp (40 % av arealet), men det er også en god del områder med glattstrøm (36 %). Disse elveklassene finner man i det øvre og midtre partiet av elva, hvor det er slak helning og lav vannhastighet (se **Figur 7** for fallgradient og **Figur 8** for elveklasser). I tillegg består habitatet av 24 % kvitstryk, som utelukkende ligger i nedre del av elven, foruten en kort strekning ved tersklene helt øverst (**Figur 8**). Elveklassene stryk og grunnområder er helt fraværende.

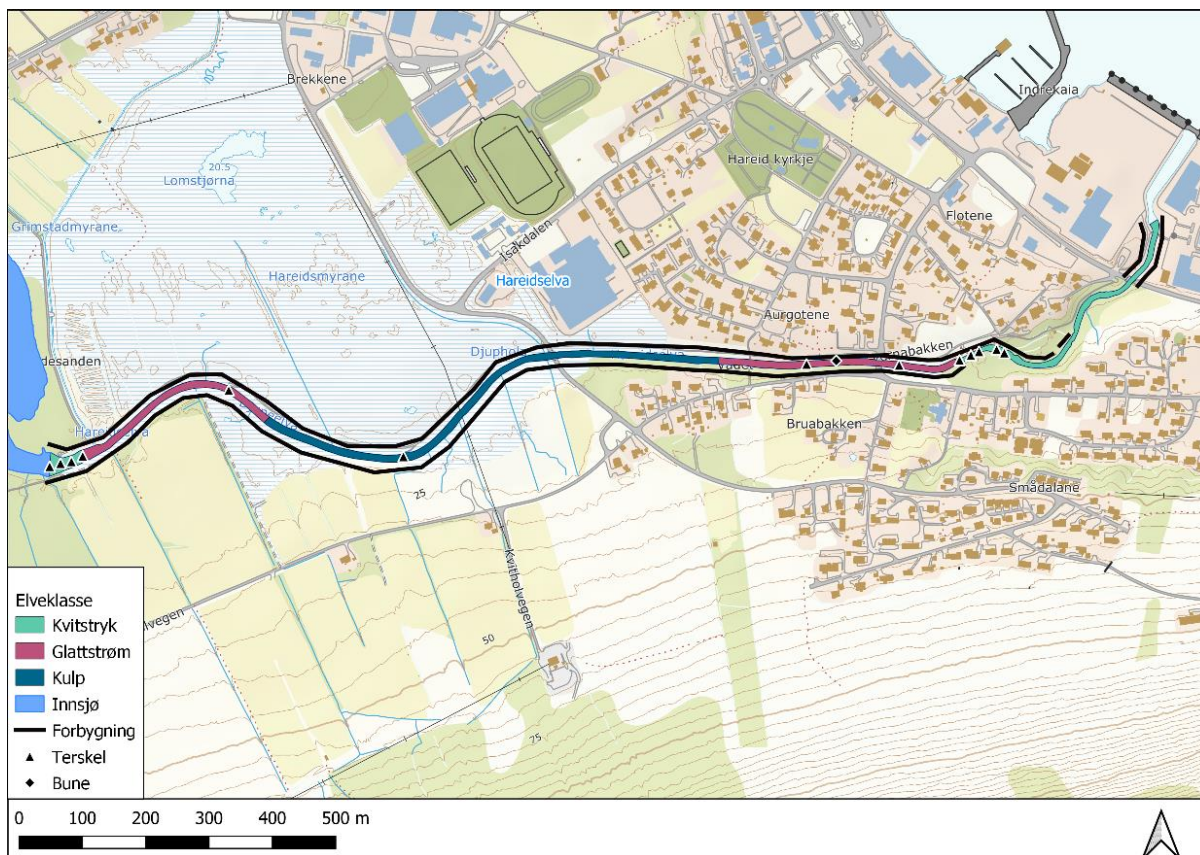
4.2.2 Vandringshindre

Det er ikke registrert noen vandringshindre i Hareidselva, men tersklene like nedenfor Grimstadvatnet, spesielt betongterskelen (se **Figur 11**), kan være utfordrende å forsere for ungfisk og ål (**Figur 11**).

4.2.3 Fysiske inngrep

De øverste 1500 meterne av Hareidselva er kanalisert, forbygd og senket (**Figur 8**). Dette arbeidet ble gjort som flomsikringstiltak på 1980-tallet, samtidig som myrområdene langs elven ble drenert i forbindelse med nydyrking av jordbruksareal. Sammenligner man med flyfoto fra 60-tallet ser man at kanaliseringen har snevret inn elven (**Figur 9**), gjort den mer homogen og «flyttet» helningen fra å være jevnt fordelt til å ligge nesten utelukkende ved tersklene på de øverste 50 meterne av elva. Tersklene har også endret utløpet av Grimstadvatnet (**Figur 10**), som sannsynligvis fungerte som gyteområde før utløpet ble senket og tersklene bremsset vannhastigheten i overgangen fra innsjø til elv. Sammenligning av flyfoto fra 1965 og 2019 tyder på at også nedre del av Hareidselva er betydelig

forbygd og delvis kanalisert (**figur 12**), og disse inngrepene kan være noe mer omfattende enn det som ble registrert under vår kartlegging (**figur 11**). Totalt ble det registrert forbygninger langs 89 % av elvebredden i Hareidselva. I tillegg, trolig i forbindelse med senkningen og kanalisering, er det etablert en rekke terskler (13 stk.) i elva (**Figur 11** og **Figur 11**). Det er også lagt ut enkelte steingrupper som habitatforbedrende tiltak i glattstrømområdet ved Bruabakken (se eksempel **Figur 11**).



Figur 8. Elveklasser og fysiske inngrep i Hareidselva (segment 1).



Figur 9. Flyfoto av Hareidselva i 1965 før kanalisering (øverst) og i 2019 etter kanalisering (nederst) (www.norgebilder.no).

Tersklene i Hareidselva er trolig et tiltak for å bøte på kanaliseringen og den svært lave fallgradienten over store deler av strekningen, som sikringstiltak i form av bunnstabilisering eller for å opprettholde vannspeilet. De fleste tersklene foruten de tre nederste framstår problematiske og fører til økt grad av sedimentering, endret massedynamikk og unaturlig fallgradient. Fra starten til slutten av den kanaliserte strekningen i Hareidselva er det ca. 1500 meter. På denne strekningen er det et fall på ca. 3.5 meter. Gjennomsnittlig fallgradient på denne strekningen er dermed 0.23 %. Imidlertid er omtrent 2.7 av disse 3.5 høydemetrene fordelt over de øverste 50 meterne av elvestrekningen, da det her ligger fire store terskler (se **Figur 7**). Dette medfører at de resterende 1450 meterne med elvestrekning har en fallgradient på 0.06 %. Resultatet er en elvebunn dominert av finkornete masser, lav vannhastighet og suboptimale gyte- og oppvekstområder for laks og ørret. Den øverste terskelen har i tillegg endret selve utløpet av Grimstadvatnet, slik at vannhastigheten her blir for lav til at dette egner seg som et gyteområde. Gyteområder på utløpet av innsjøer er ofte særs godt egnet for laks og sjøørret, da ungfisken enkelt kan benytte innsjøen som oppvekstområde, eller fordele seg nedover anadrom strekning.



Figur 10. Dronefoto av de fire tersklene ved utløpet av Grimstadvatnet.

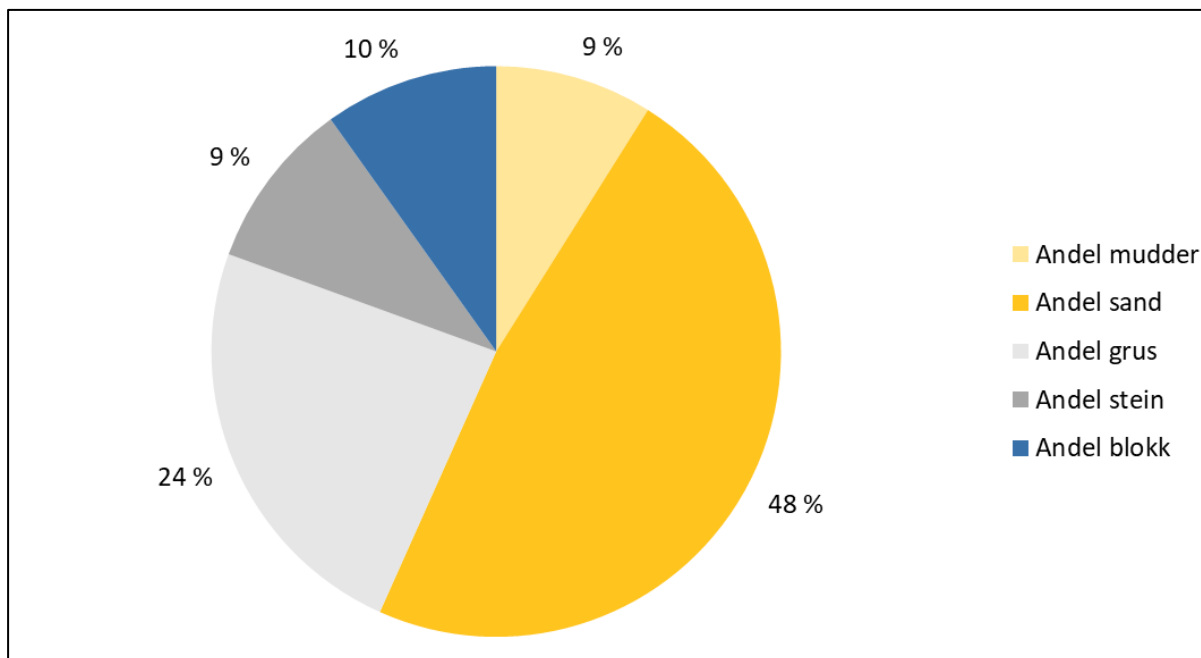


Figur 11. Betongterskel øverst i Hareidselva (oppe t.v.), kanalisert strekning i midtre del av Hareidselva (oppe t.h.), steingruppe som habitatforbedrende tiltak (nede t.v.) og utosen til Hareidselva i industriområde (nede t.h.).

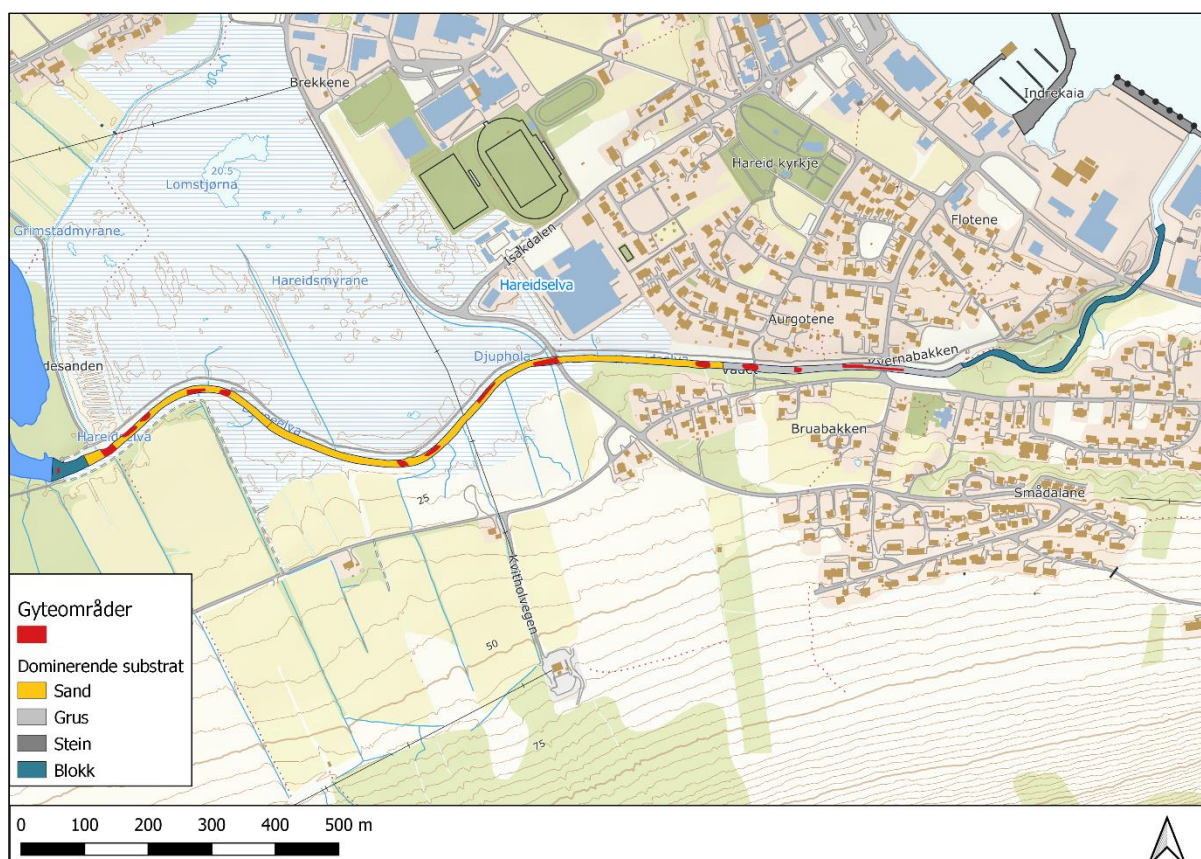
4.2.4 Substrat og gyteområder

Bunnssubstratet i Hareidselva er dominert av finkornete masser som sand (48 %), grus (24 %) og mudder (9 %). I tillegg består elvebunnen av stein (9 %) og blokk (10 %) (**Figur 12**).

I øvre og midtre del av Hareidselva, hvor elva er senket og kanalisert, er elvebunnen dominert av sand. Lengre nede består substratet av grovere masser: grus i nedre del av den kanaliserte strekningen, og blokk i det bratte strykpartiet ned mot sjøen (**Figur 13**). Selv om store deler av elvebunnen er dominert av sand, er det mange og store gyteområder i elva. Under drivtellingen gjennomført i 2021 (se Hanssen mfl. 2022) ble det observert mange gytegroper på strekninger med høyt innslag av sand i substratet. Laksen virvlet bort sanda og fant rullesteinsgrus under som den kunne gyte i. Det er usikkert om den høye andelen sand likevel har negative effekter på gytesuksessen, f.eks. om kombinasjonen lav vannhastighet og høy andel finstoff reduserer eggoverlevelsen. Da nedre del av elva er relativt bratt og har substrat dominert av blokk, er det kun på de øvre 1500 meterne det finnes gyteområder for laks og sjøørret, men i dette området er det relativt kort avstand mellom gyteområdene. Totalt ble det registrert 1961 m² gyteareal i Hareidselva, noe som utgjør ca. 9 % av totalt elveareal i segmentet, men vanskeligheter med å vurdere substratets egnethet gjør at dette estimatet sannsynligvis er noe overestimert. Det ble observert en del elvemusling i Hareidselva, fordelt over hele elva foruten det bratte nederste partiet.



Figur 12. Substratfordeling i Hareidselva (segment 1).

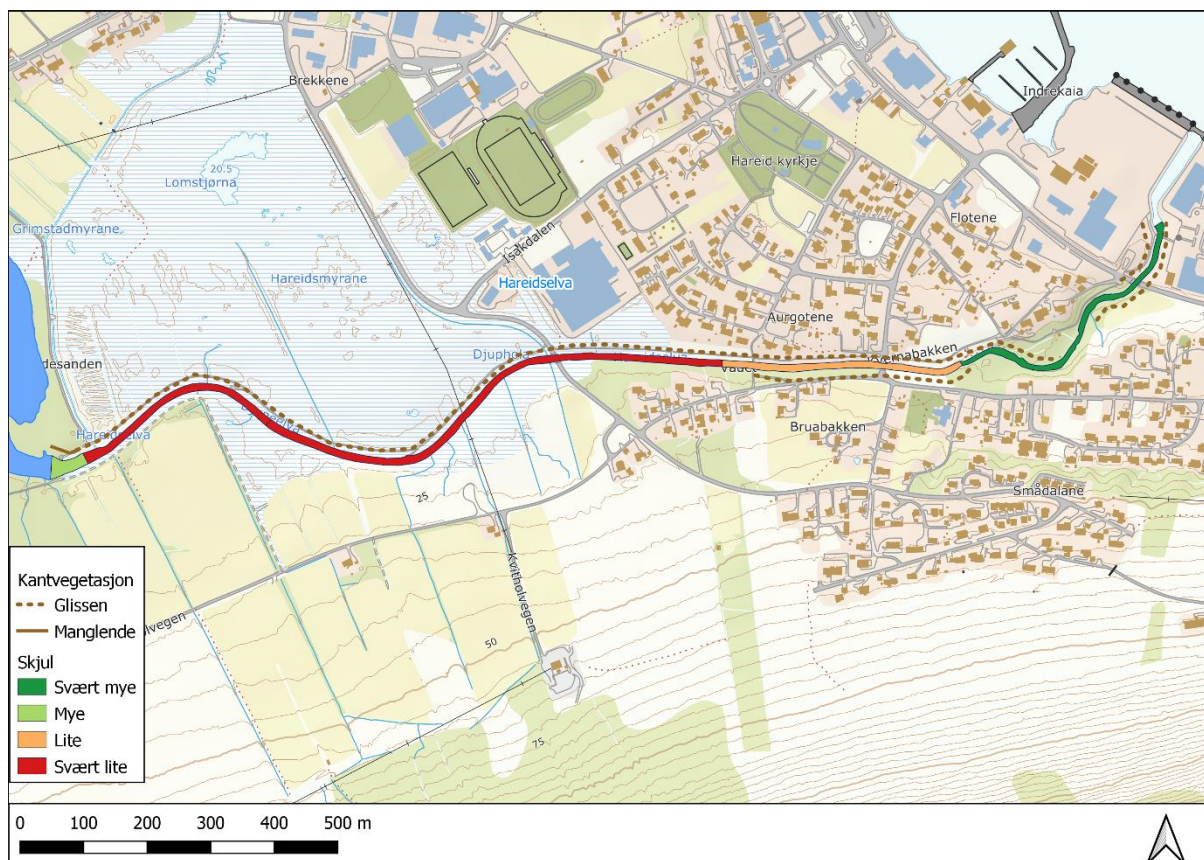


Figur 13. Dominerende substrat og gyteområder i Hareidselva (segment 1).

4.2.5 Skjul og kantvegetasjon

Gjennomsnittlig vektet skjul i Hareidselva ligger på 4.5 (lite), men som **Figur 14** viser varierer det fra områder med svært lite til områder med svært mye skjul. Det er kun i nedre del at det er svært mye skjul i elva. Som en konsekvens av den høye andelen finkornet bunns substrat i den kanaliserte delen, er det lite og svært lite skjul i store deler av elven, da ungfisken ikke finner hulrom i dette substratet.

Litt over 30 % av kantvegetasjonen i Hareidselva mangler (**Figur 14**), i all hovedsak langs den nordlige elvebredden. Overhengende trær som faller ned i elva, eller greiner fra disse trærne, er med på å skape skjul for fisk, men fjerning av kantvegetasjon har altså redusert forekomsten av slike skjuleplasser (se f.eks. **Figur 15**).



Figur 14. Skjulkategori og kantvegetasjon i Hareidselva (segment 1).



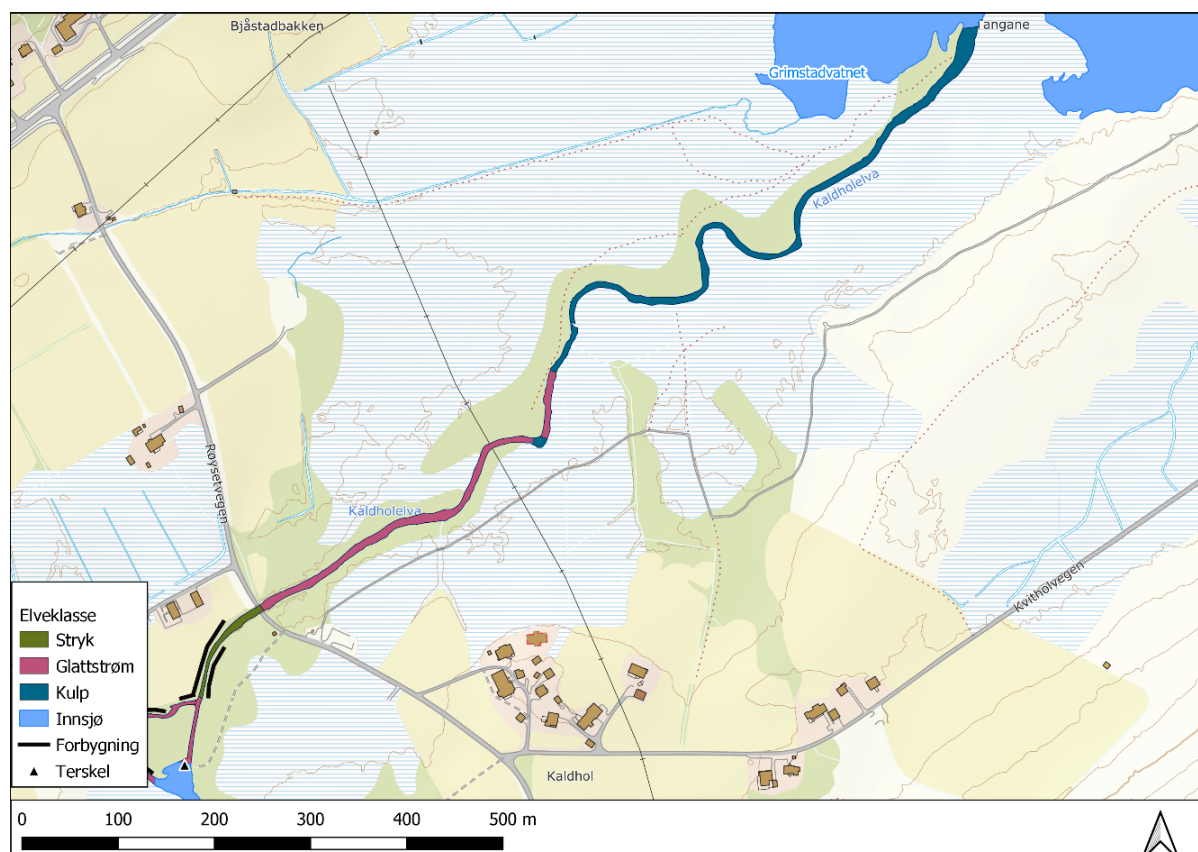
Figur 15. Elvestrekning med intakt kantvegetasjon (sørlig bredd) og redusert kantvegetasjon (nordlig bredd) i Hareidselva.

4.3 Segment 2 – Kaldholelva

Kaldholelva (segment 2) strekker seg fra Snipsøyrvatnet til Grimstadvatnet (se **Figur 6** i kapittel 4.1), og har en lengde på ca. 1.3 km. Elva ligger i Grimstadvatnet naturreservat og renner gjennom et myrlandskap med tett skog langs elvebredden.

4.3.1 Elveklasse

Den dominerende elveklassen i Kaldholelva er kulp (57 %), men det er også en god del områder med glattstrøm (36 %). I tillegg er det en kort strekning med elveklasse stryk (7 %) i øvre del (Figur 16).



Figur 16. Elveklasser og fysiske inngrep i Kaldholelva (segment 2).

4.3.2 Vandringshindre

Det er ingen vandringshindre i Kaldholelva. Ved utløpet av Snipsøyrvatnet er det en demning (se Figur 16 og **Figur 18**), men denne har en spalte som gjør vandrings over demningen relativt uproblematisk for voksen laks og ørret. Hvorvidt den vanskeliggjør oppvandring for ungfisk er usikkert.

4.3.3 Fysiske inngrep

Kaldholelva er nesten uten inngrep og framstår bortimot urørt foruten helt øverst. I øvre del av elva, like nedstrøms Snipsøyrvatnet, er elvebredden forbygd, men totalt sett utgjør dette kun 4 % av elvestrekningen. I tillegg er det som nevnt ovenfor etablert en demning på utløpet av Snipsøyrvatnet, og denne samler opp sand og finkornet grus (se **Figur 18**). Det er ofte gode gyteområder på utløp av innsjøer, og trolig var dette også tilfelle på utløpet av Snipsøyrvatnet før demningen ble bygget. Basert på flyfoto fra 1965 (tatt på et tidspunkt hvor innsjøen var magasinert lavt) kan det virke som elven

naturlig ville strukket seg betydelig lengre oppover enn den gjør i dag (**Figur 17**). Dermed kan det virke som demningen både har ødelagt et gyteområde og endret omtrent 220 meter elvehabitat til innsjø.



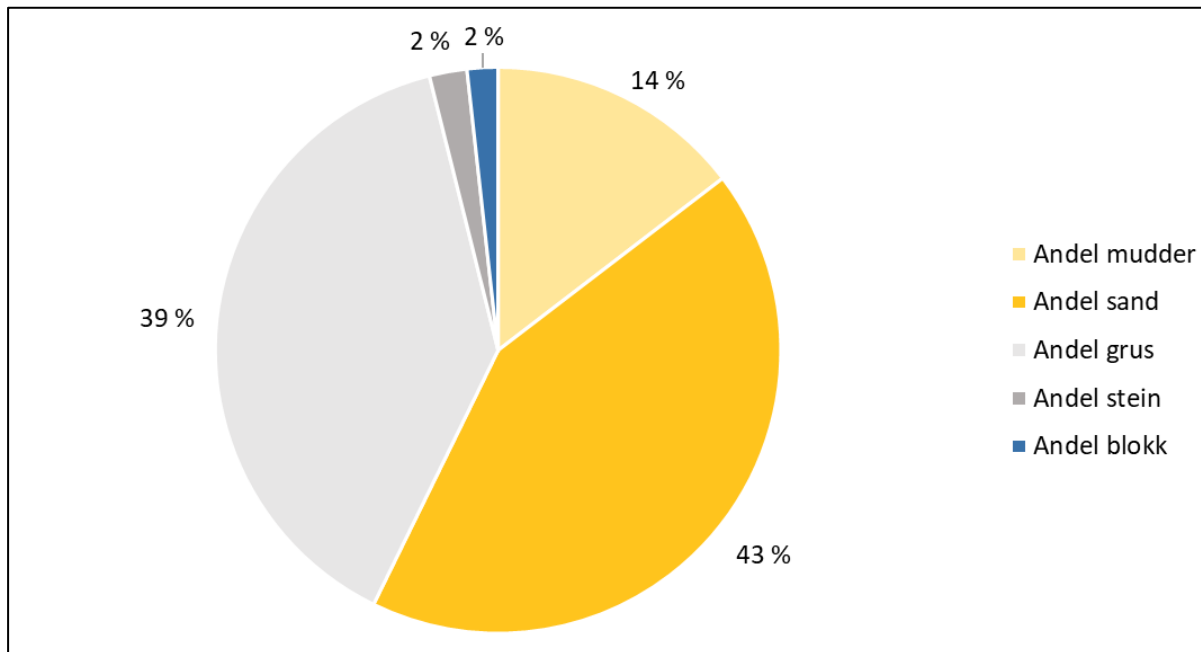
Figur 17. Utløpet av Snipsøyrvatnet i 1965 (t.v.) og 2019 (t.h.).



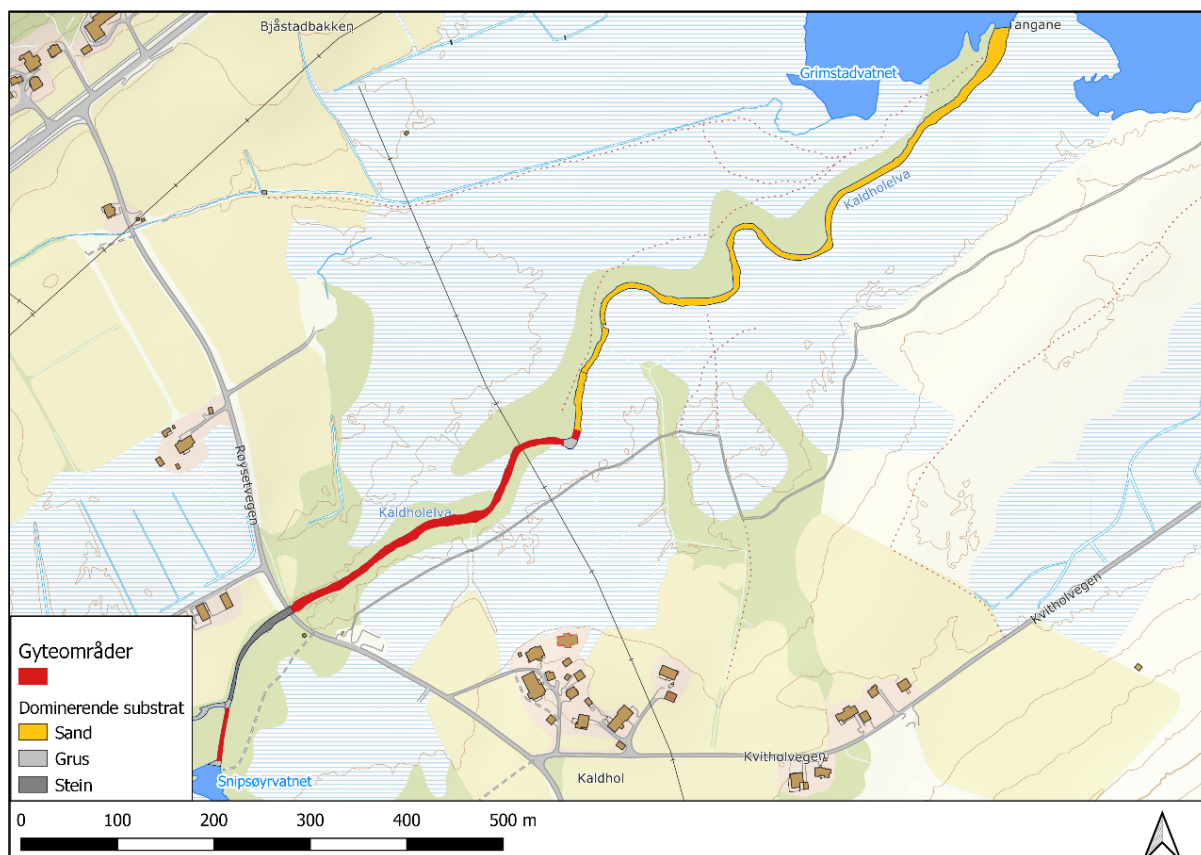
Figur 18. Demning på utløpet av Snipsøyrvatnet (oppe t.v.) og oppsamling av masser ovenfor demningen (oppe t.h.), strykområde i øvre del (nede t.v.) og kulp i nedre del (nede t.h.) av Kaldholelva.

4.3.4 Substrat og gyteområder

Bunnssubstratet i Kaldholelva er dominert av finkornete masser, med henholdsvis sand (43 %) og grus (39 %) som dominerende størrelser. I tillegg er det spredte områder med mudder (14 %), stein (2 %) og blokk (2 %) (Figur 19).



Figur 19. Substratfordeling i Kaldholelva (segment 2).



Figur 20. Dominerende substrat og gyteområder i Kaldholelva. Gyteområdene domineres av grus.

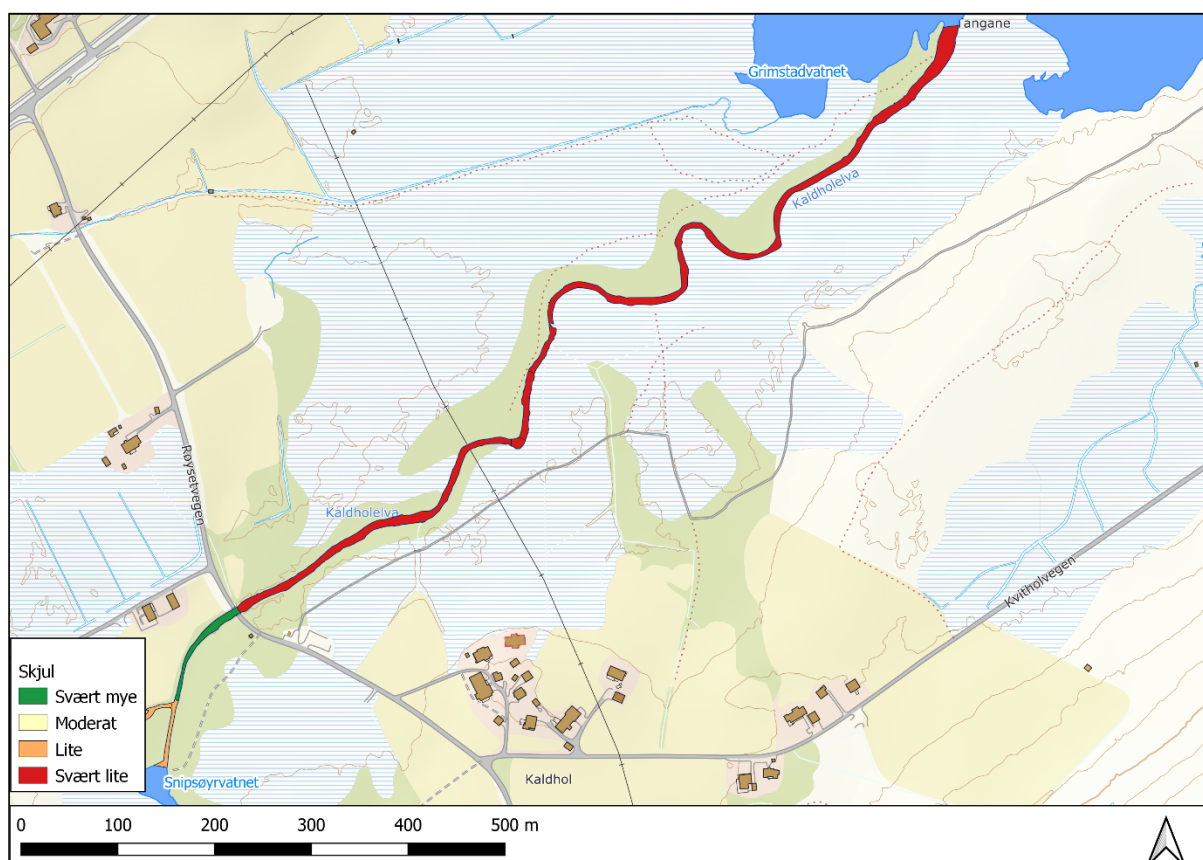
Som nevnt er det mye grus i elva, spesielt i øvre halvdel (**Figur 20**). Øvre del har litt mer helning (**Figur 7**), noe som gjør at sand og mudder ikke sedimenterer i like stor grad i disse områdene. Det er dermed gode gyteforhold både med tanke på substrat og vannhastighet i øvre del av Kaldholelva (**Figur 20**). Det ble registrert 2731 m² gyteareal i Kaldholelva, ca. 31 % av totalt elveareal i segmentet, som må betegnes som svært mye. Det er store mengder elvemusling i elva og noen steder var tetthetene så høye at det ikke var mulig å se elvebunnen (**Figur 21**).



Figur 21. Gytegrus med en del sand mellom (t.v.), og elvebunn full av elvemusling (t.h.) i Kaldholelva.

4.3.5 Skjul og kantvegetasjon

Gjennomsnittlig vektet skjul i Kaldholelva var 1.4 (lite). Stort sett er det svært lite skjul, mens det på en kort strekning i øvre del er svært mye skjul (**Figur 22**). Kantvegetasjonen langs elva er helt bevart.



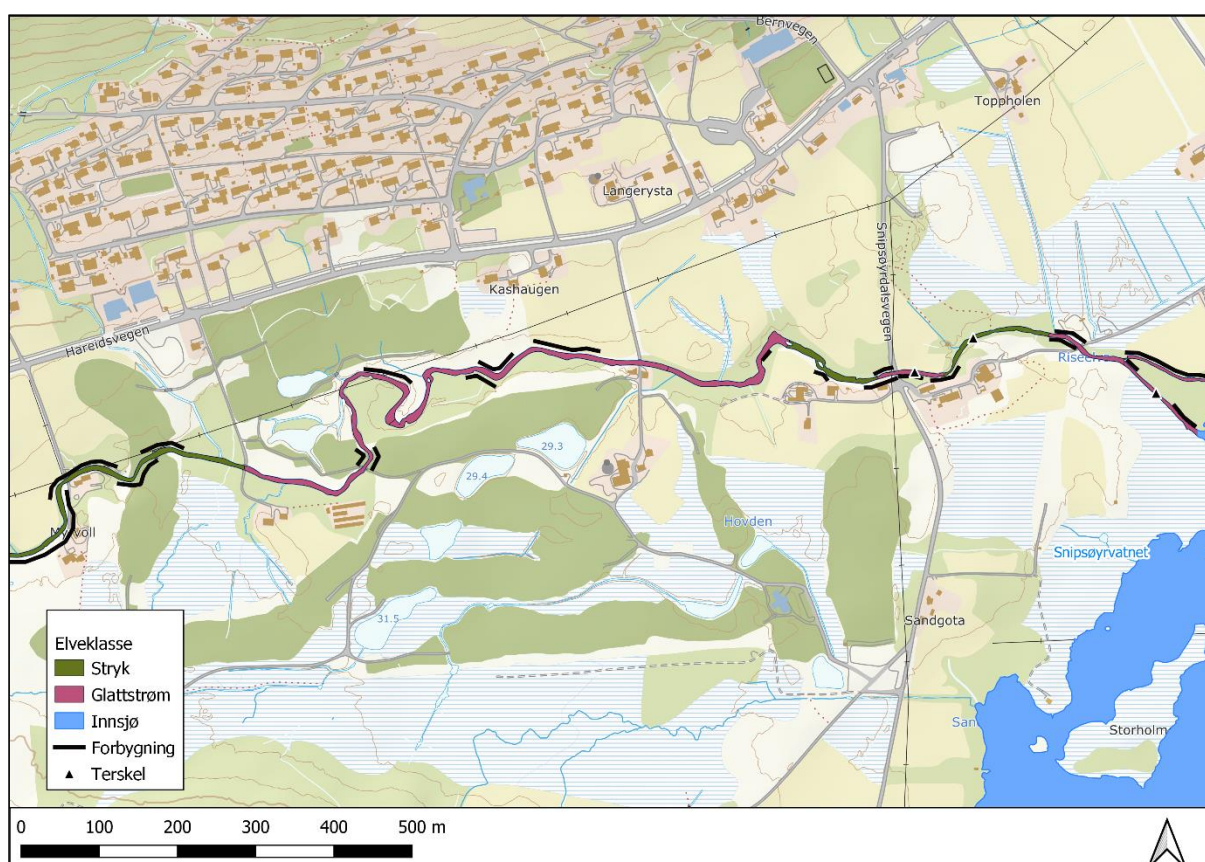
Figur 22. Skjulkategori og kantvegetasjon i øvre del av Kaldholelva (segment 2).

4.4 Segment 3 – Riseelva

Riseelva strekker seg fra Snipsøyrvatnet og langt opp i Hareidsdalen forbi Ned-Rise (se **Figur 6** i kapittel 4.1). Ved Ned-Rise deler elva seg i to omtrent like store elver, der nordre elv heter Riseelva og vestre elv heter Dyfteelva (**Figur 6**). Også helt nederst deler Riseelva seg i to, men dette skyldes at det er gravd ut en kanal som leder deler av elvens vann inn i Snipsøyrvatnet. Opprinnelig rant Riseelva ikke innom innsjøen, men direkte inn i Kaldholelva. Kartlagt elvestrekning var på ca. 4.6 km, hvor elva renner gjennom jordbrukslandskap, skog, myr og Sunnmøre golfanlegg.

4.4.1 Elveklasse

Den dominerende elveklassen i Riseelva er stryk (46 %), spesielt i de litt brattere områdene i øvre del av elva. Mellom strykpartiene øverst i elven er det også en del innslag av kvitstryk (14 %). I tillegg består store deler av elven, som området rundt golfbanen (se grønne felter i **Figur 24**), av glattstrøm (40 %) (**Figur 23** og **Figur 24**).

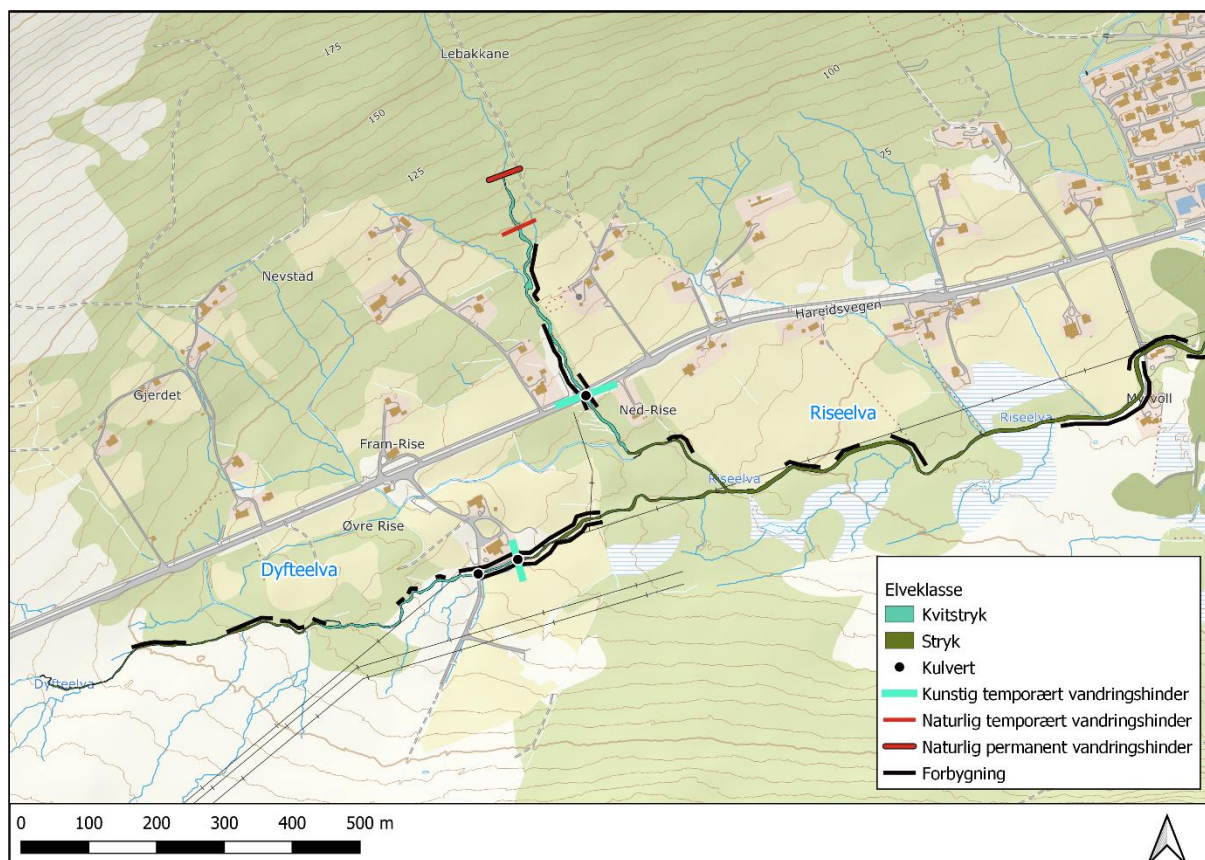


Figur 23. Elveklasser og fysiske inngrep i nedre del av Riseelva (segment 3).

4.4.2 Vandringshindre

Det er ingen vandringshindre i nedre del av Riseelva (**Figur 23**), men flere i øvre del (**Figur 24**). I øvre del er det et kunstig temporært vandringshinder hvor elva går under veien (**Figur 24** og **Figur 25**). Dette skyldes betongkonstruksjoner og kulvert som spesielt på lav vannføring kan være vanskelig for fisken å passere. I tillegg er det enda lenger oppe i elva et naturlig temporært vandringshinder i ura øverst på anadrom strekning, mens permanent naturlig vandringshinder ligger noen meter ovenfor.

I Dyfteelva er det enda et kunstig temporært vandringshinder. Dette skyldes også en kulvert under vei (**Figur 24** og **Figur 25**). Videre oppover anadrom strekning ble det ikke funnet noe naturlig permanent vandringshinder, så fisken kan i teorien vandre enda lengre enn undersøkt strekning i Dyfteelva. Elven ble imidlertid svært liten oppover, og det regnes som usannsynlig at anadrom fisk benytter seg av områdene oppstrøms kartlagt strekning.



Figur 24. Elveklasser og fysiske inngrep øvre del av Riseelva (segment 3).

4.4.3 Fysiske inngrep

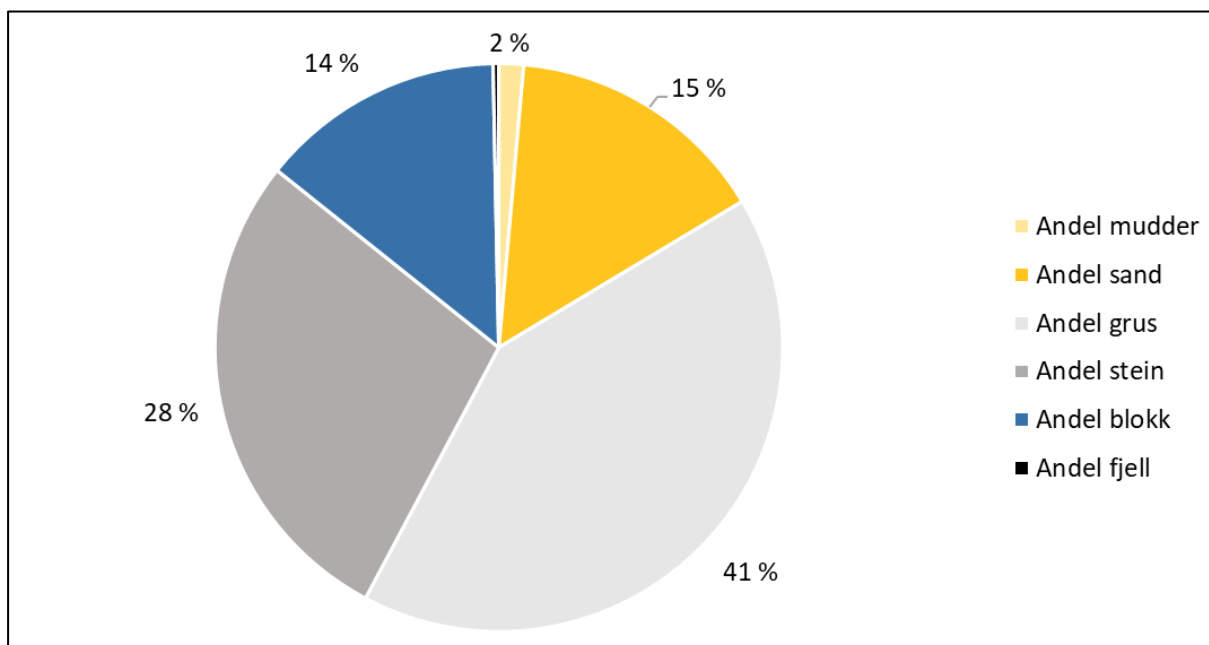
Ganske store deler av elvestrekningen i Riseelva er forbygd med bakkemurer/erosjonssikringer (**Figur 23** og **Figur 25**). Totalt er 24 % av elvebredden i Riseelva forbygd. Ved en gård ved Øvre Rise er Dyfteelva nylig kanalisert med omfattende erosjonssikringer, og en 100 m lang strekning som tidligere trolig har hatt gode gyte- og oppvekstområder er nå redusert til en homogen strykstrekning med dårlige habitatforhold (**Figur 25**). Det ble i tillegg registrert utslipp av finkornet sand/slam fra dette området, sannsynligvis forårsaket av gravearbeid, og dette hadde spredt seg og tettet igjen hulrom i elvebunnen over en strekning på én til to kilometer nedover Dyfteelva og Riseelva (se **Figur 24** og **Figur 25**).

4.4.4 Substrat og gyteområder

Elvebunnen i Riseelva består av litt grovere substrat enn Kaldholelva og Hareidselva, med grus (41 %) og stein (28 %) som dominerende substrat. I tillegg er det områder med en del sand (15 %), blokk (14 %) og mudder (2 %) (**Figur 26**). Generelt var substratfordelingen finkornet i nedre del (dominert av sand og grus) og grovere i øvre del (dominert av stein og blokk).

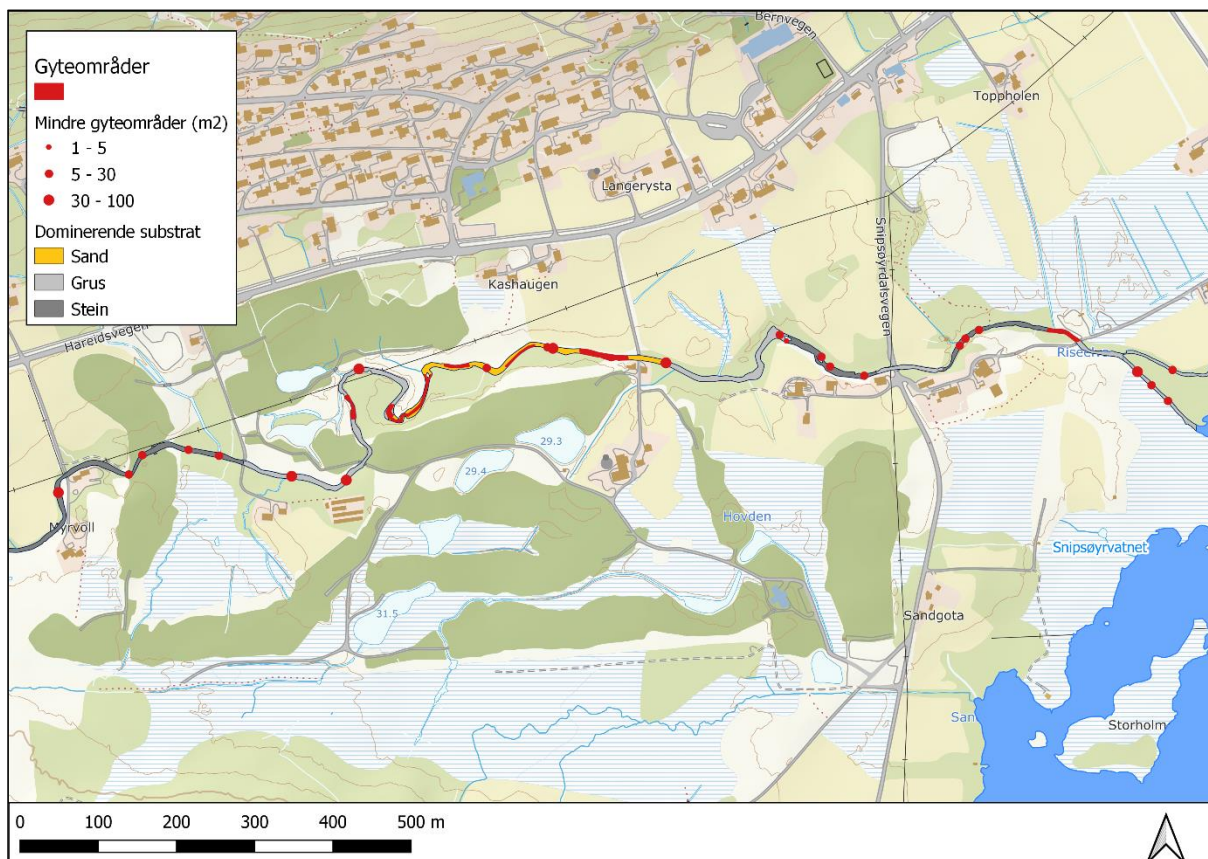


Figur 25. Kunstig temporært vandringshinder i Riseelva under vei (oppe t.v.) og kunstig temporært vandringshinder i Dyfteelva (oppe t.h.). Nyetablert forbygning langs Dyfteelva på Øvre Rise (nede t.v.) og finsedimenter i elvebunnen nedstrøms samme forbygning (nede t.h.).

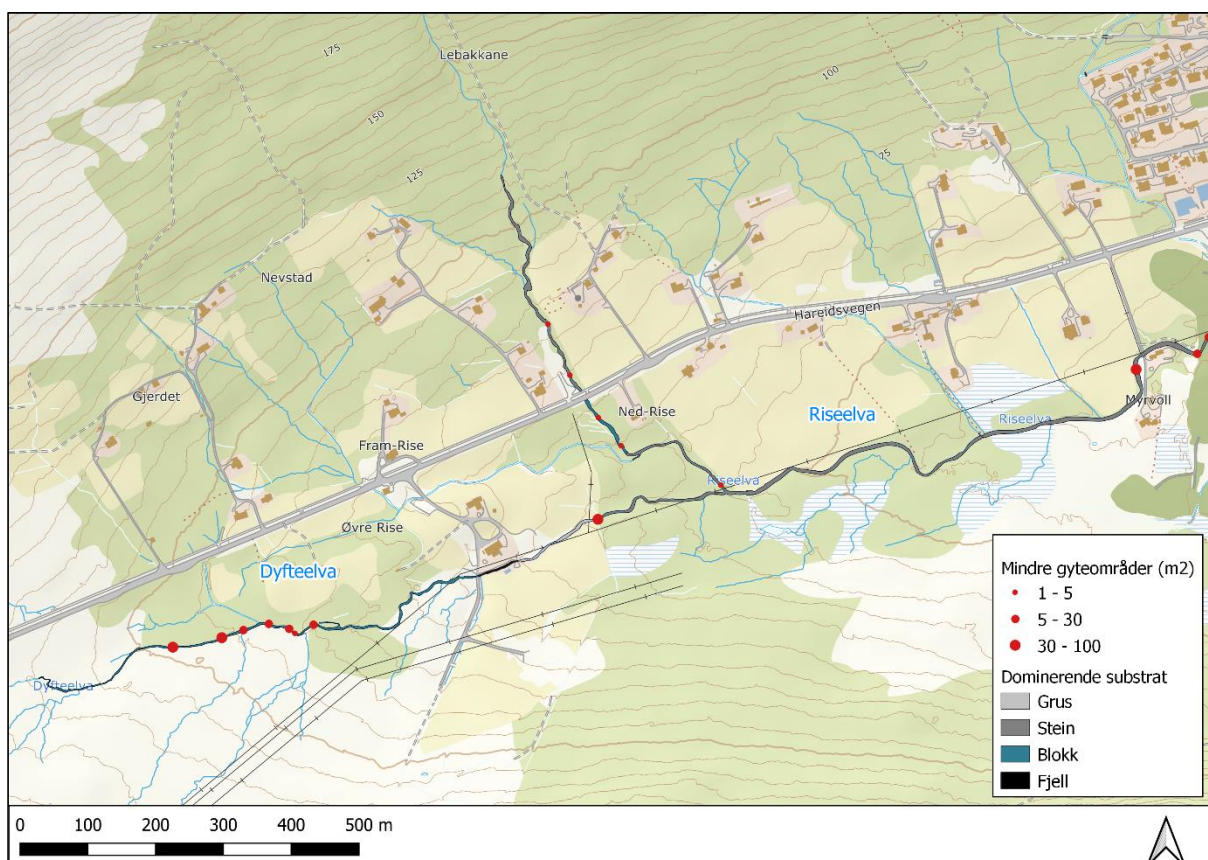


Figur 26. Substratfordeling i Riseelva (segment 3).

Det er god fordeling av gyteområder i Riseelva, hvor de største ligger i nedre del (**Figur 27** og **Figur 28**). I tillegg er det mange mindre gyteområder fordelt over hele anadrom strekning. Totalt ble det registrert 2150 m² gyteareal i Riseelva, noe som utgjør ca. 10 % av totalt elveareal i segmentet.



Figur 27. Dominerende substrat og gyteområder i nedre del av Riseelva (segment 3).



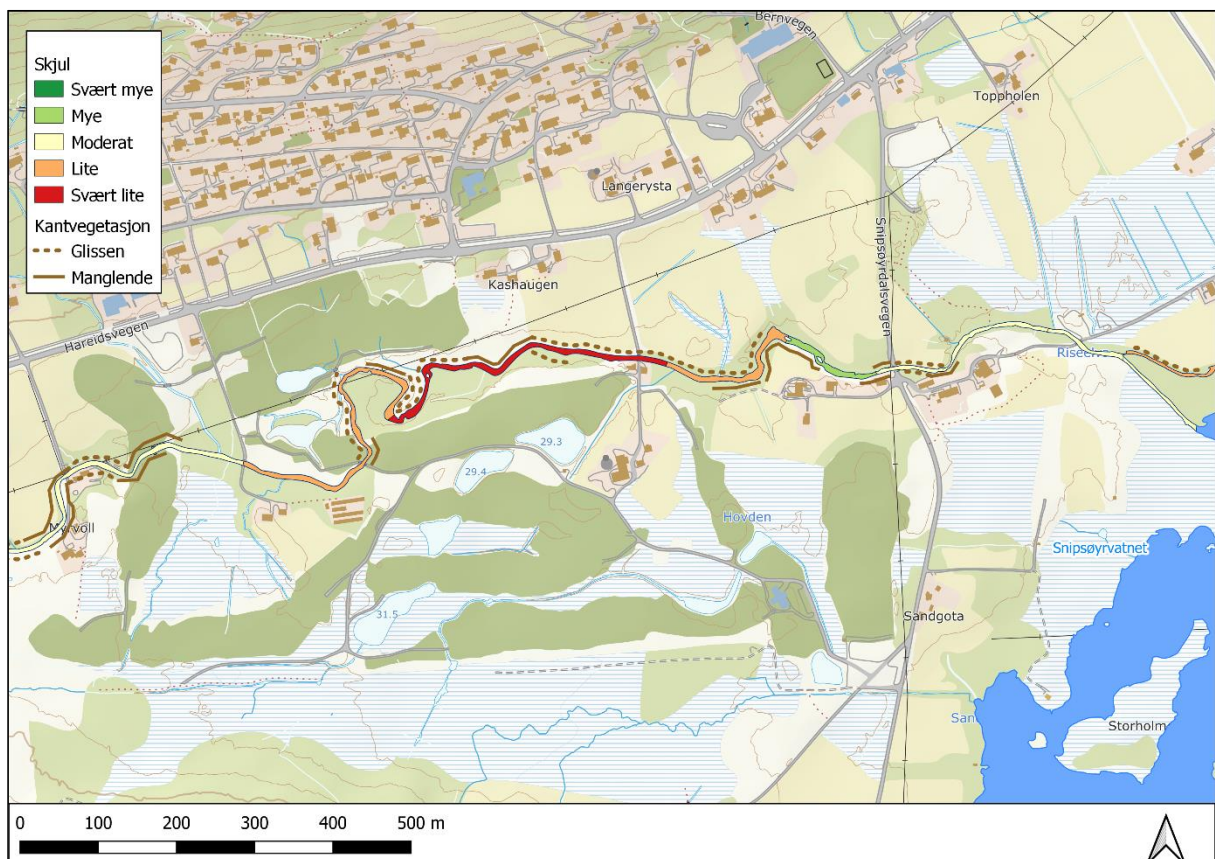
Figur 28. Dominerende substrat og gyteområder i øvre del av Riseelva (segment 3).



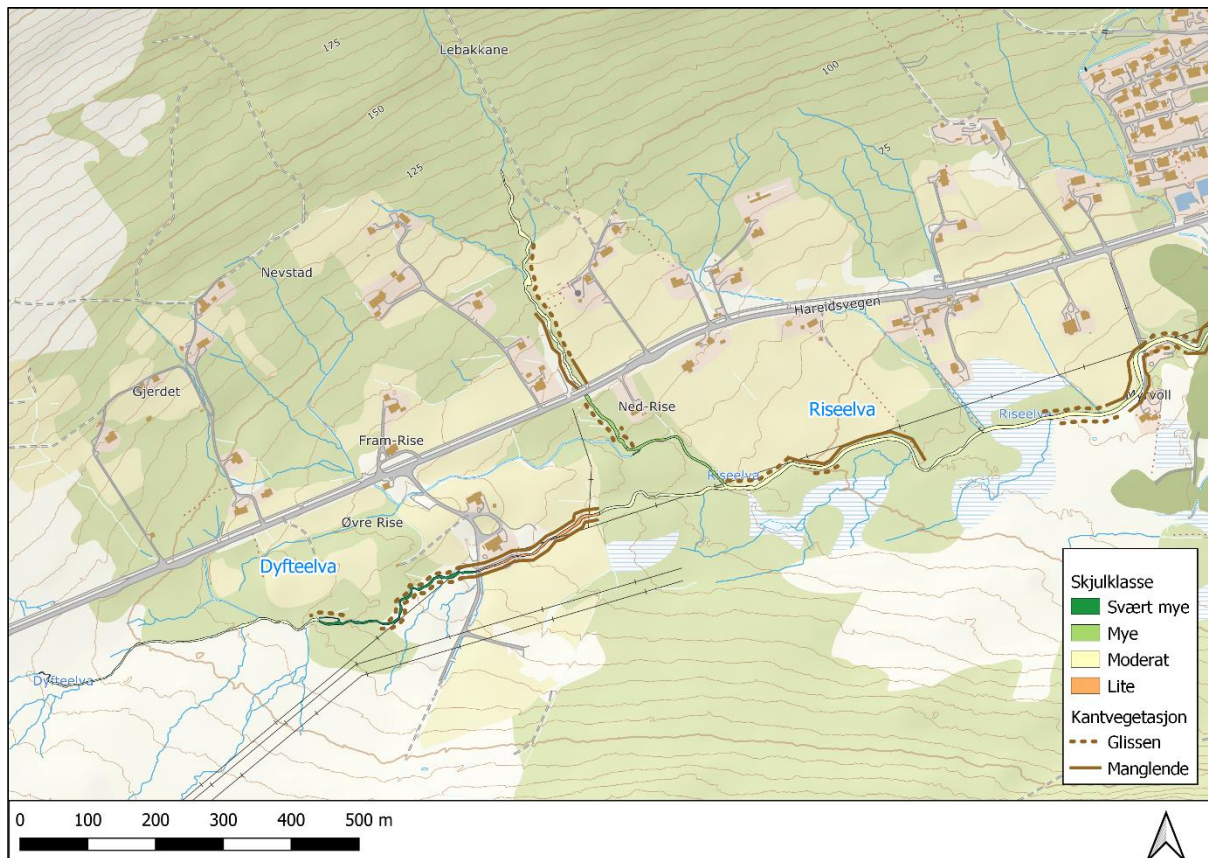
Figur 29. Gyteområde på brekk i nedre del (t.v.) og substrat dominert av stein og blokk i øvre del (t.h.) av Riseelva.

4.4.5 Skjul og kantvegetasjon

Gjennomsnittlig vektet skjul i Riseelva ble målt til 6.3 (moderat) (**Figur 30** og **Figur 31**). Generelt er det mer skjul i øvre del enn i nedre del av elven. En del av kantvegetasjonen er fjernet, spesielt rundt golfanlegget og jordbruksområder. Totalt mangler ca. 30 % av kantvegetasjonen langs elvebredden.



Figur 30. Skjulkategori og kantvegetasjon i nedre del av Riseelva (segment 3).



Figur 31. Skjulkategori og kantvegetasjon i øvre del av Riseelva (segment 3).



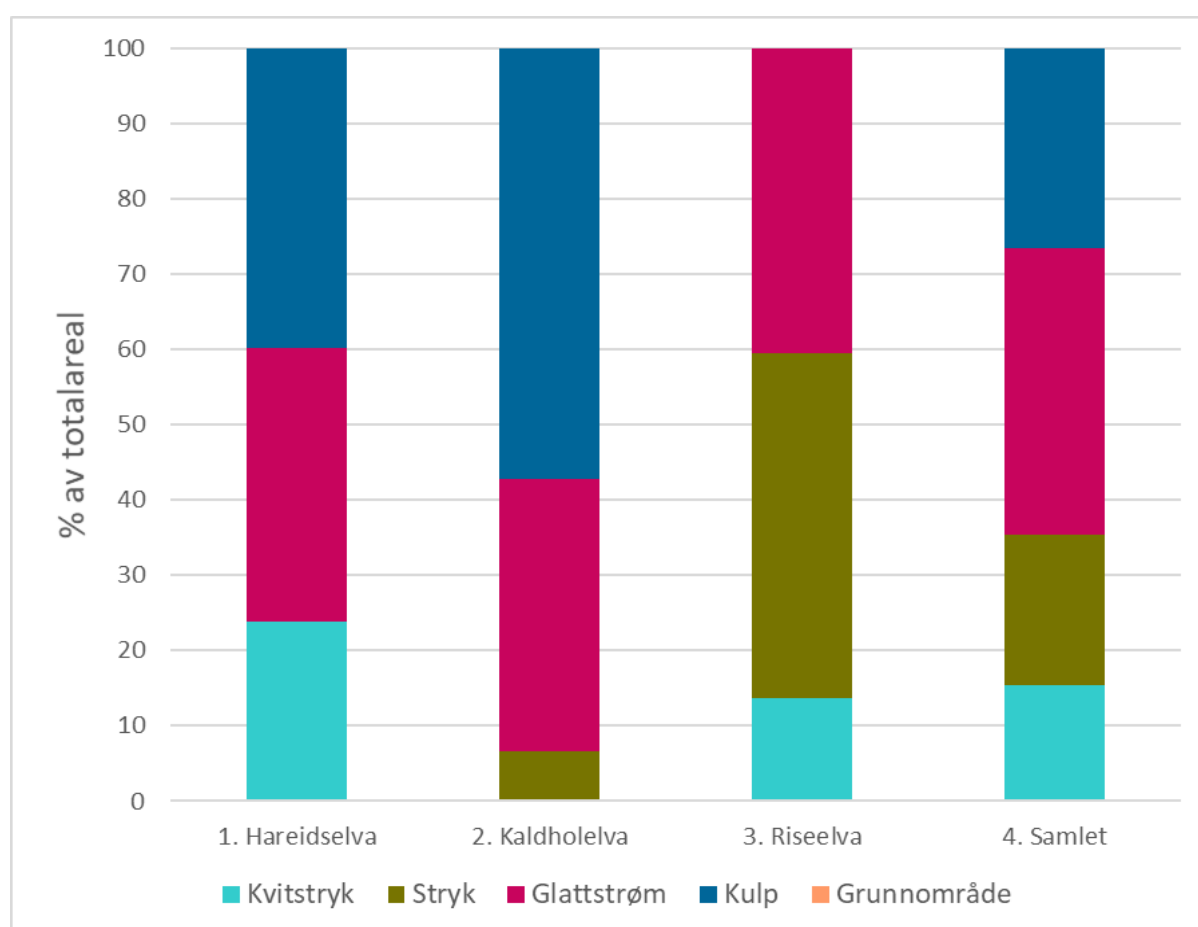
Figur 32. Område i Riseelva med mye kantvegetasjon, hvor gamle trær har veltet ut i elva og gir skjuleplasser for voksen- og ungfisk.

5 Oppsummering og vurdering

5.1 Habitatforhold

5.1.1 Elveklasser

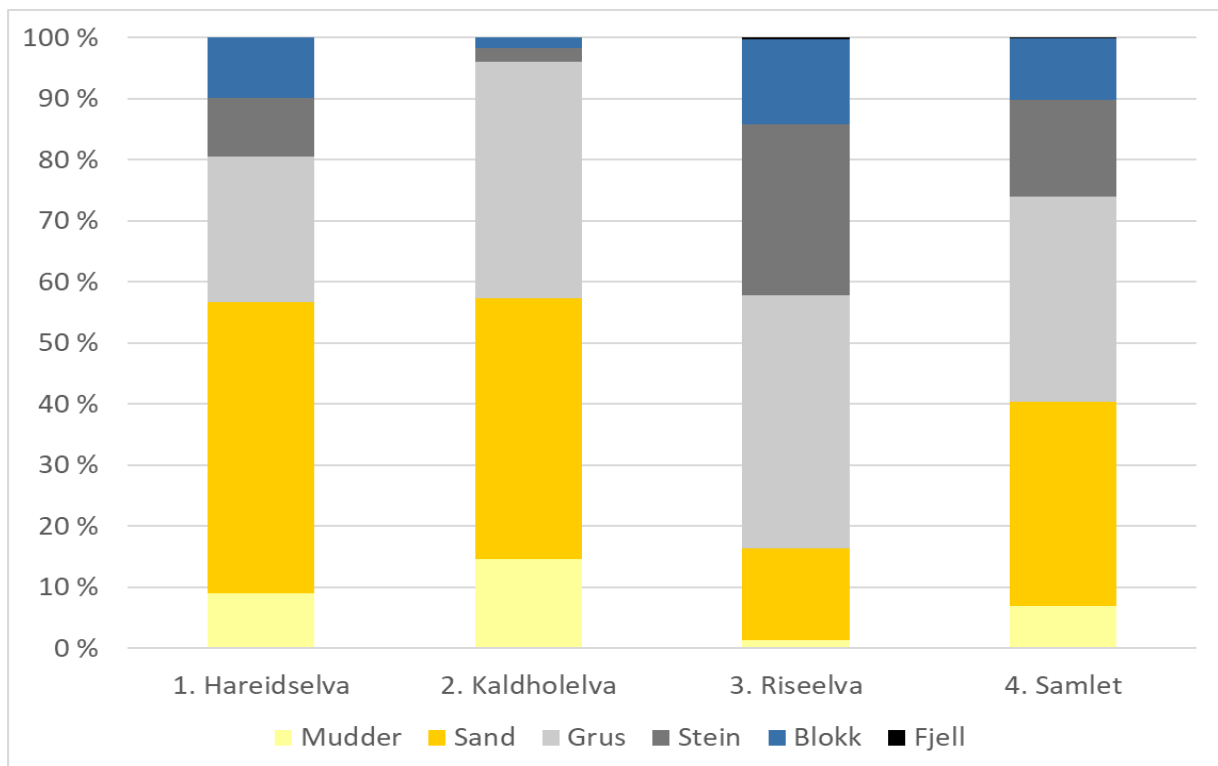
Figur 33 viser at elveklassefordelingen i de ulike segmentene er relativt overlappende, men med noen ulikheter. Hareidselva og Kaldholelva er begge dominert av kulp og glattstrøm, som gjenspeiles i den lave fallgradienten, foruten kortere strekninger med stryk eller kvitstryk. Riseelva renner gjennom litt brattere og mer variert terreng, og som resultat finner man ingen store kulper, mens over 60 % av elvearealet består av turbulente elveklasser som stryk og kvitstryk. Hareidvassdraget sett under ett er dominert av glattstrøm (38 %) og kulp (27 %), mens det i noen områder (hovedsakelig helt nederst og øverst i vassdraget) er stryk (20 %) og kvitstryk (15 %). Det gjøres oppmerksom på at fordelingen av elveklasser kan variere med vannføringen.



Figur 33. Prosentvis fordeling av elveklasser i Hareidselva, Kaldholelva, Riseelva samt samlet for hele kartlagt del av vassdraget.

5.1.2 Substrat

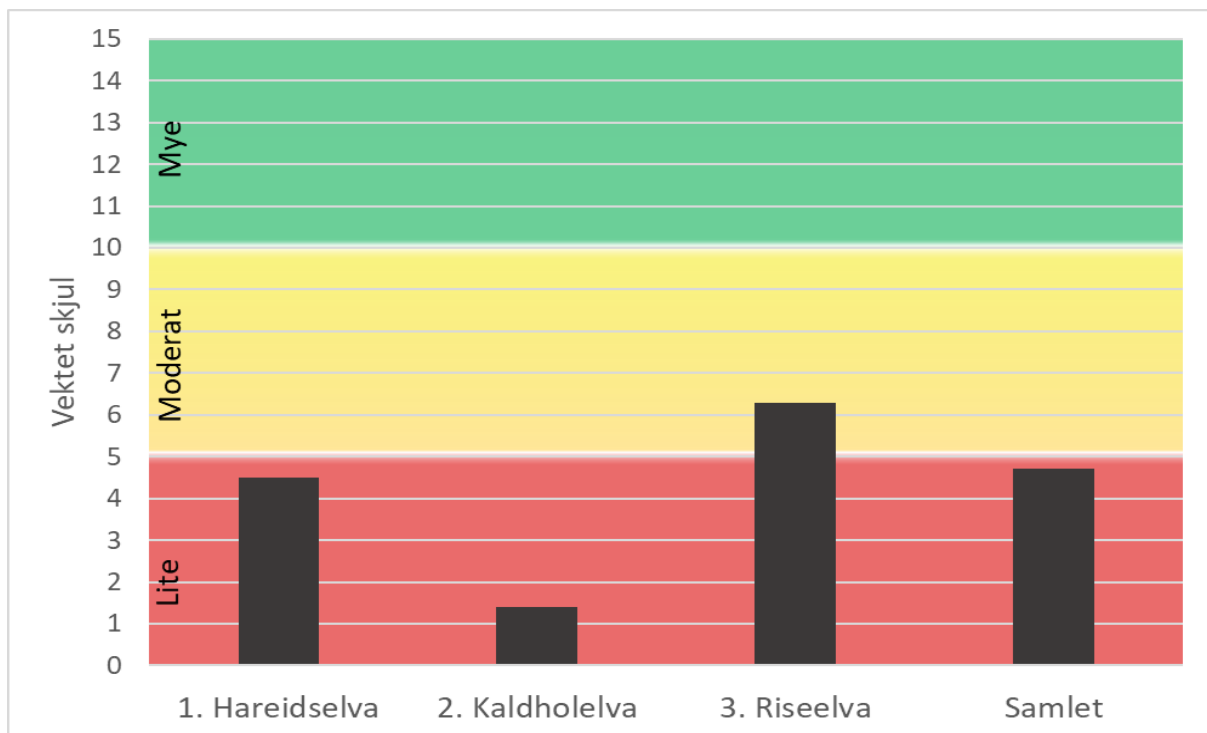
Substratsammensetningen i vassdraget er preget av stedvis lav fallgradient, som medfører at finkornede masser som grus og sand akkumuleres, primært i områdene med kulp og glattstrøm. Grovere masser som stein og blokk ble i hovedsak registrert i brattere partier. Totalt for hele vassdraget er substratfordelingen 33 % sand, 33 % grus, 16 % stein, 10 % blokk og 8 % mudder (**Figur 34**).



Figur 34. Substratfordeling i Hareidselva, Kaldholelva, Riseelva, samt samlet for vassdraget.

5.1.3 Skjul

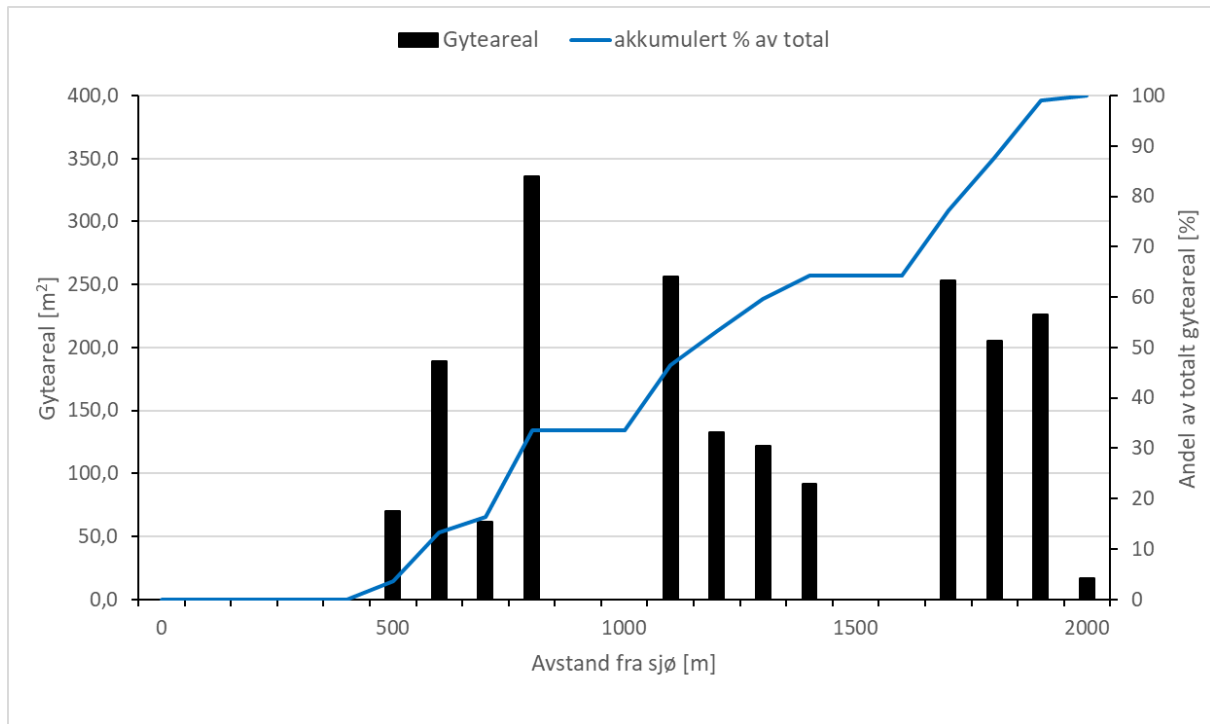
Det er lite skjul for ungfisk i vassdraget. Spesielt i Kaldholelva (skjulverdi = 1.4) og Hareidselva (skjulverdi 4.5) ble det registrert lave verdier, mens det i Riseelva (skjulverdi = 6.3) var moderat skjul. Samlet for hele Hareidvassdraget tilsvarer gjennomsnittlig skjulverdi kategorien «lite skjul», med skjulverdi på 4.7 (Figur 35).



Figur 35. Vektet skjul i Hareidselva, Kaldholelva, Riseelva samt for Hareidvassdraget samlet.

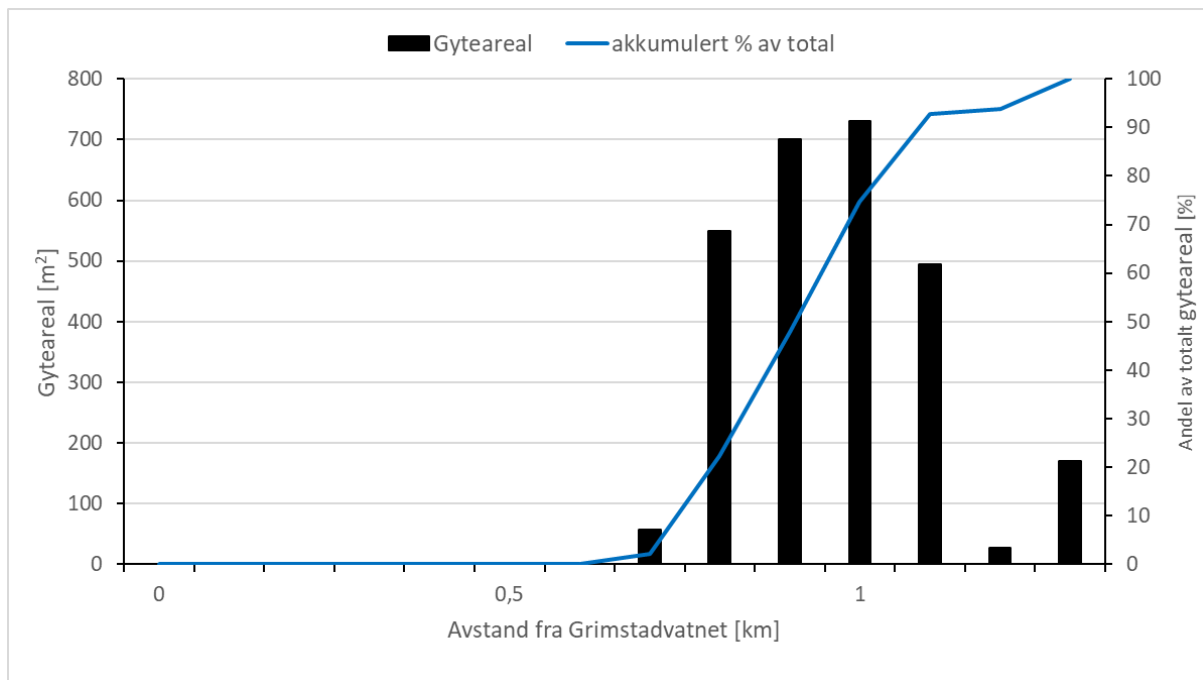
5.1.4 Gyteområder

Hareidselva har ingen gyteområder på de nederste 500 meterne grunnet den bratte helningen. Ovenfor dette er gyteområdene godt fordelt over hele strekningen, og avstanden mellom gyteområdene er dermed i grenseland mellom liten og moderat. Selv om substratet har høy andel sand mellom grusen, klarer laksen å benytte disse arealene og grusen som er under sanden til gyting. Totalt er det 1961 m² gyteområder i elva, noe som utgjør ca. 9 % av elvearealet. Dette klassifiseres som «mye gyteareal» (jf. Forseth & Harby 2013), men kvaliteten på det registrerte gytearealet er usikker på grunn av det høye innslaget av sand.

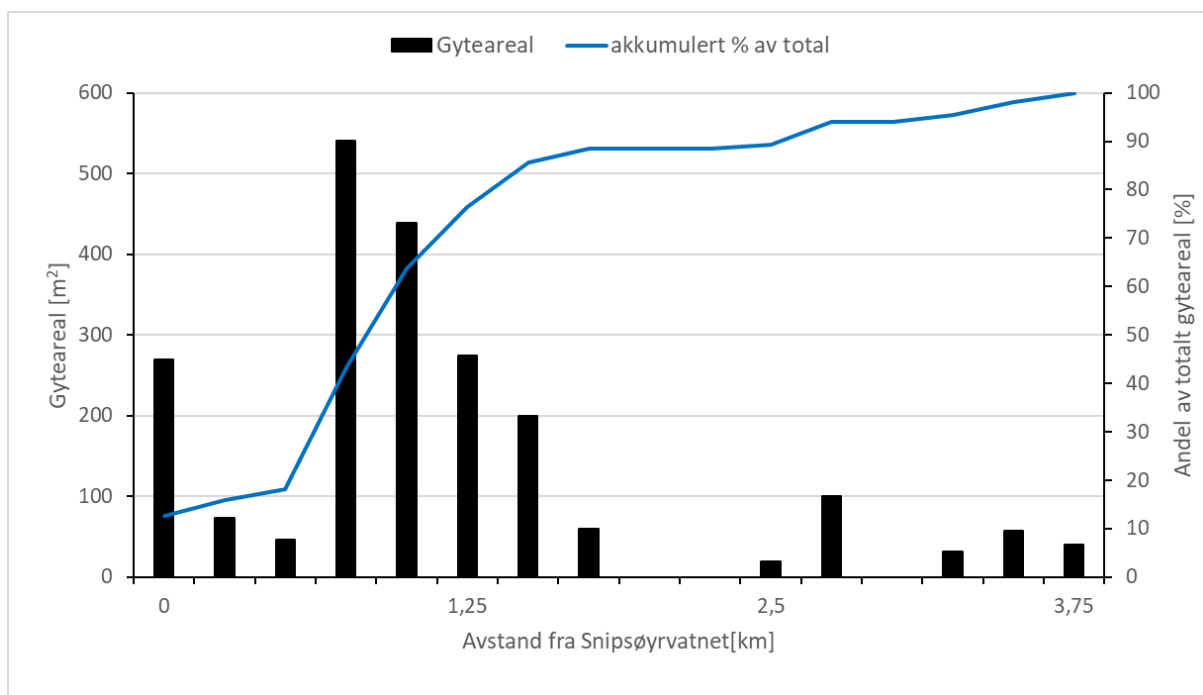


Figur 36. Fordeling av gyteplasser i **Hareidselva** vist som registrert gyteareal (søyler) og akkumulert andel av totalt gyteareal (linje) med økende avstand fra sjø.

I Kaldholelva er de nederste 500 meterne kulp med tilnærmet stillestående vann. Ovenfor denne lange kulpen er det store gyteområder som samlet utgjør 2731 m², fordelt jevnt over hele strekningen opp til Snipsøyrvatnet (**Figur 37**). Totalt dekker gyteområdene over 30 % av elvearealet, noe som klassifiserer som «mye gyteareal» (jf. Forseth & Harby 2013). Fra Snipsøyrvatnet og nesten fire kilometer oppover renner Riseelva, og fordelingen av gyteområder følger et motsatt mønster sammenlignet med Hareidselva og Kaldholelva, hvor gyteområdene i Riseelva hovedsakelig er fordelt på nedre del av elvestrekningen (**Figur 38**). Samlet sett har Riseelva 2150 m² med gytehabitat, noe som er ca. 10 % av elvens areal. Dette klassifiserer som «mye gyteareal» (jf. Forseth & Harby 2013).



Figur 37. Fordeling av gyteplasser i *Kaldholelva* vist som registrert gyteareal (søyler) og akkumulert andel av totalt gyteareal (linje) med økende avstand fra Grimstadvatnet.



Figur 38. Fordeling av gyteplasser i *Riseelva* vist som registrert gyteareal (søyler) og akkumulert andel av totalt gyteareal (linje) med økende avstand fra Snipsøyrvatnet. Gyteområdene i øvre del av Riseelva oppstrøms samløpet med Dyfteelva er her lagt inn for strekningen hvor de to elvene møtes, altså 2.75 km fra Snipsøyrvatnet.

Totalt ble det registrert 6842 m² med mulige gytearealer i Hareidvassdraget, noe som utgjør ca. 13 % av anadromt areal. Gyteområdene er relativt godt fordelt utover hele anadrom strekning og mengden klassifiserer som «mye gyteareal» (jf. Forseth & Harby 2013).

5.2 Flaskehalsanalyse

Flaskehalsanalysen i Hareidvassdraget viser en klar forskjell mellom tilgang på egnede gyteområder og skjul for ungfisk. Mengden gytehabitat klassifiseres som «mye» i både Hareidselva, Kaldholelva og Riseelva. Skjultilgangen er derimot relativt dårlig; Hareidselva og Kaldholelva har «lite skjul», mens Riseelva har «moderat skjul». Samlet har vassdraget «lite skjul». Skjul vurderes dermed i utgangspunktet å være habitatflaskehalsen for laks og ørret i alle tre elvene (**Tabell 5**).

Mengde gytehabitat og skjul tilsier at forventet produktivitet i Hareidselva og Kaldholelva er moderat, hvilket tilsvarer en teoretisk smoltproduksjon på 5-9 laksesmolt/100 m². Hareidselva er imidlertid vurdert å være på grensen til kategori lavproduktiv, fordi gyteområdenes egnethet er usikker. Riseelva er forventet å være høyproduktiv med en teoretisk smoltproduksjon på minst syv smolt per 100 m² (jf. Forseth & Harby 2013). Samlet vurdering for hele vassdraget er «moderat» produktivitet.

Ungfisk av ørret, og i noen grad også laks, kan også bruke innsjøer som oppvekstområder i tillegg til elvene der de klekkes. Dette gjør at tilgang på skjul i elv ikke nødvendigvis trenger å være en flaskehals for en bestand, dersom ungfisk har relativt kort vandringsvei fra gyte plassene til nærmeste innsjø. Dette er tilfelle i Riseelva og Kaldholelva, og en kan forvente at mye av ungfisken som klekkes i disse elvene lever mye av livet i innsjøene. Dette øker trolig produksjonspotensialet i Hareidvassdraget betydelig, spesielt for ørret. I Hareidselva hadde ungfisken opprinnelig enkel tilgang til Grimstadvatnet, men tersklene i øvre del gjør at ungfisken i Hareidselva nå i all hovedsak vil være isolert i en elv med dårlige oppvekstforhold.

Tabell 5. Klassifisering av gytehabitat, skjul og habitatflaskehals i hvert segment og samlet for hele Hareidvassdraget.

Segment	Lengde	Areal	Gyteplasser	Gytehabitat		Skjul	Flaskehals	
	[km]	[m ²]	[m ²]	Avstand	Kategori			
1. Hareidselva	2.0	21144	1961	9.3	Liten/Moderat	Moderat	4.5	Skjul
2. Kaldholelva	1.4	8937	2731	30.6	Liten	Mye	1.4	Skjul
3. Riseelva	4.6	21210	2150	10.1	Moderat	Mye	6.3	Skjul
Samlet	8	51291	6842	13.3	Liten	Mye	4.7	Skjul

5.3 Inngrep

5.3.1 Erosjonssikring

Forbygninger eller erosjonssikringer ble registrert i alle tre elvene, men var av klart størst omfang i Hareidselva (**Tabell 6**). Som nevnt i kapittel 4.2.3 er store deler av elva senket, kanalisert og forbygd med erosjonssikringer. Totalt er 89 % av elvebredden i Hareidselva forbygd. Kontrasten er stor til Kaldholelva, som er så å si fri for inngrep, hvor kun 4 % er sikret med erosjonssikringer. I Riseelva er omtrent en fjerdedel av elvestrekningen forbygd. Disse forbygningene består hovedsakelig av grov stein som kan gi mer skjul for ungfisk langs elvebreddene. Samtidig kan det være problematisk, dersom forbygningene snevrer inn elvebredden, låser elveløpet og avskjærer elven fra flomslettene. Videre kan erosjonssikringene hindre tilførsel av sedimenter gjennom erosjon. I tillegg kan det tenkes at forbygningene langs Riseelva er bygget opp av stein som opprinnelig lå på elvebunnen og bidro til gode habitatforhold. Samlet sett er 37 % av Hareidvassdraget forbygd med erosjonssikringer.

Tabell 6. Lengde og andel forbygninger i de ulike segmentene, samt samlet for hele Hareidvassdraget.

Segment	Lengde	Kantlengde	Erosjonssikring	
	[km]	[km]	[km]	[%]
1. Hareidselva	2	4	3.6	89
2. Kaldholelva	1.4	2.8	0.1	4
3. Riseelva	4.6	9.2	2.2	24
4. Samlet	8	16	5.8	37

5.3.2 Kantvegetasjon

Kantvegetasjonen langs elvebredden i vassdraget er for det meste bevart, men nordlig bredde av den kanaliserte strekningen av Hareidselva, samt noen strekninger ved golfbanen og jordbruksområder i Riseelva, har fått fjernet eller redusert kantvegetasjonen betraktelig. I Kaldholelva er derimot kantvegetasjonen helt bevart. Som forklart i kapittel 2.4.3 er kantvegetasjon, trær og greiner i elva med på å skape skjul for både ungfisk og voksen fisk. Siden tilgang til skjul er den sannsynlige flaskehalsen for fiskeproduksjon i hele vassdraget, vil en bevart og frodig kantvegetasjon være spesielt gunstig for fiskebestandene. Samlet sett er 25 % av kantvegetasjonen fjernet i Hareidvassdraget (Tabell 7).

Tabell 7. Lengde og andel intakt kantvegetasjon for de de ulike segmentene, samt samlet for hele Hareidvassdraget.

Segment	Lengde	Kantlengde	Manglende kantvegetasjon	
	[km]	[km]	[km]	[%]
1. Hareidselva	2	4	1.2	30
2. Kaldholelva	1.4	2.8	0	0
3. Riseelva	4.6	9.2	2.7	29
4. Samlet	8	16	3.9	25

5.3.3 Terskler

Totalt ble det registrert 17 terskler (demningen på utløpet av Snipsøyrvatnet inkludert) fordelt over anadrom strekning i vassdraget. Det er store forskjeller på effekten disse har på habitatet i de ulike elvene. I Riseelva er det mindre terskler (3 stk.) som framstår som uproblematisk. I Kaldholelva er det kun demningen på utløpet av Snipsøyrvatnet som påvirker habitatet. Siden denne både har kortet ned elvestrekningen og trolig ødelagt et svært godt gyteområde, har demningen sannsynligvis en negativ innvirkning på fiskeproduksjonen. I Hareidselva er det mange terskler (13 stk.), og spesielt de fire øverste tersklene ved utløpet av Grimstadvatnet har påvirket habitatet negativt, hovedsakelig ved å endre fallgradienten i elva og gjøre store deler av Hareidselva til en sakteflytende kanal. Dette er også et inngrep som trolig har redusert fiskeproduksjonen vesentlig.

6 Tiltaksforslag

Det foreslås en rekke tiltak i vassdraget for å restaurere økosystemer og øke fiskeproduksjonen. Tiltakene er listet opp i prioritert rekkefølge i **Tabell 8**. Under er tiltakene ytterligere beskrevet, fordelt på hver av de tre elvene. Noen av tiltakene er enkle og kan gjennomføres basert på denne rapporten. Andre tiltak krever avklaringer, detaljprosjektering eller ytterligere undersøkelser før gjennomføring. Hvilke tiltak som kan gjennomføres med og uten detaljplanlegging presiseres nedenfor.

Tabell 8. Prioriteringsliste for tiltak i Hareidvassdraget med grove prisestimat.

Prioritering	Type tiltak	Sted	Prisestimat
1	Restaurering av elveløp og substrat	Hareidselva	Behov for forprosjekt
	Fjerne demning på utløp av		
2	Snipsøyrvatnet	Kaldholelva	Behov for forprosjekt
	Undersøke avrenning av finstoffer fra		
3	golfanlegget	Riseelva	-
4	Steinutlegg	Riseelva	60 000 – 100 000
5	Restaurering av drenerte myrer	Hareidselva	Ukjent
	Bevare kantvegetasjon og hindre		
6	kanthogst på utvalgte steder	Riseelva	Gratis
7	Steinutlegg i Dyfteelva	Riseelva	20 000 – 40 000
8	Fjerne utslipp av grus/sand ved Øvre Rise	Riseelva	Ukjent
9	Heve vannspeil nedenfor to kulverter	Riseelva	25 000 – 40 000
10	Reetablering av kantvegetasjon	Riseelva	Gratis

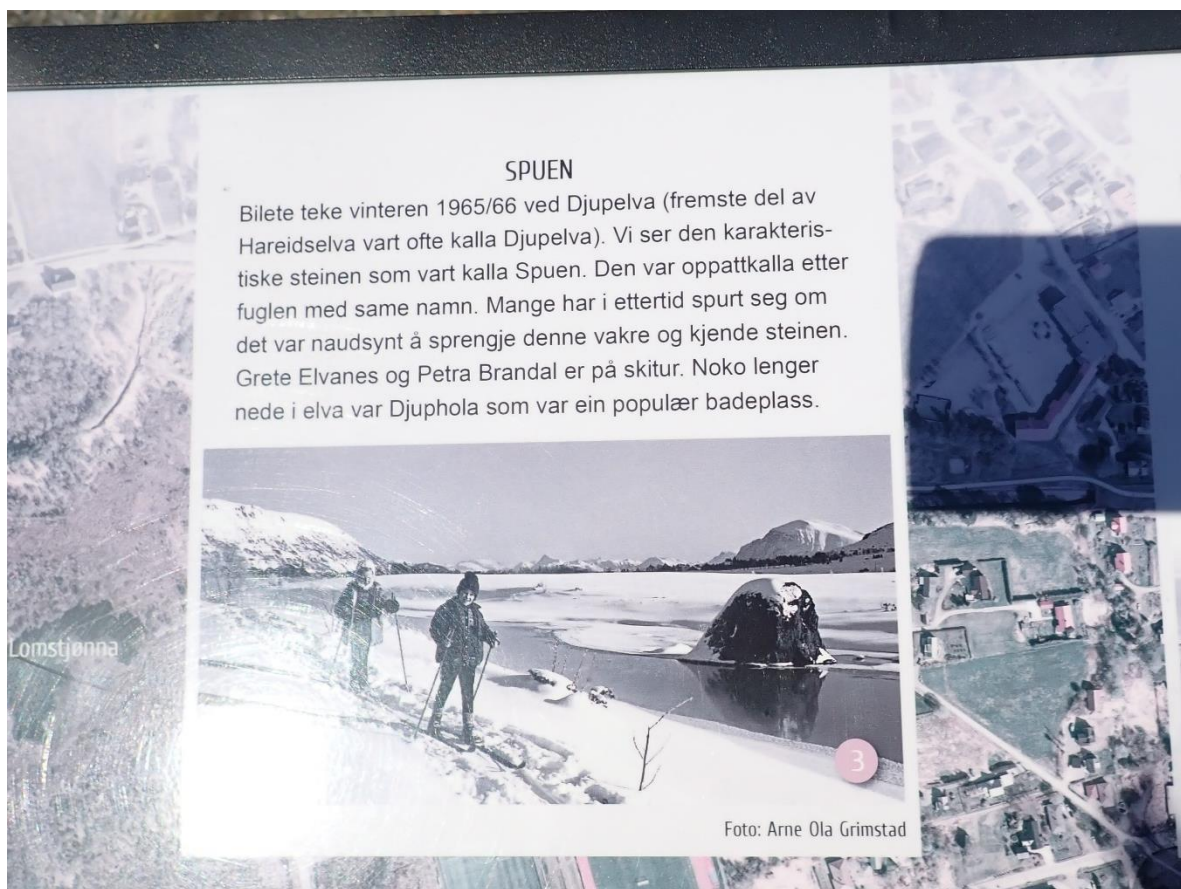
6.1 Hareidselva

6.1.1 Restaurering av Hareidselva

Senkning, kanalisering, forbygning og terskler i Hareidselva har forringet elvehabitatet kraftig. De forskjellige inngrepene virker negativt inn på leveområdene for laks, ørret, ål, elvemusling og annet liv i og langs elva. Restaurering av Hareidselva vil blant annet innebære å gi mer plass til elven ved at man fjerner forbygninger eller flytter dem lenger ut fra elven (se **Figur 12** for hvordan elven var før de største inngrepene), hever elvebunnen ved utlegg av store mengder stein og grus, endrer helningen i elva til en mer variert og naturlig gradient og fjerner eller justerer tersklene. I tillegg kan man etablere en ny «Spuen» (**Figur 39**) ved utlegg av kampestein. På hvilken strekning og i hvor omfattende grad restaurering er mulig å gjennomføre må undersøkes i et forprosjekt, der man avklarer forventinger og begrensinger med grunneiere, elveeierlag, kommune, Statsforvalter og NVE. Etter dette vil det være behov for detaljprosjektering av valgte tiltak. Våre forslag er her listet i prioritert rekkefølge fra a til d:

- Fullstendig restaurering med fjerning av forbygning og terskler, gjenoppretting av naturlig helning, utlegg av stein, reetablering av kantvegetasjon og tilrettelegging av fiskehabitat
- Utvidelse av forbygninger (altså større tverrsnitt for elven) og deretter gjennomføring av restaureringstiltak nevnt i punkt a innenfor forbygningens bredder
- Gjenoppretting av naturlig helning, fjerning og justering av terskler og substrattiltak innenfor nåværende forbygninger
- Habitatforbedrende tiltak i form av steinutlegg og terskeljusteringer (eller fjerning av terskler)

Tiltakene er ment å gjelde strekningen fra Grimstadvatnet til like nedstrøms midtre veibro (ved Kvernabakken), men alternativ a er f.eks. trolig ikke realistisk nedstrøms øvre veibro (ved Djuphola). I et forprosjekt må det derfor avklares hvilke strekninger som er aktuelle for hvilken type tiltak. Det er viktig å ta hensyn til elvemuslingbestanden når tiltakene planlegges.



Figur 39. Informasjonsplansje ved Hareidselva med bilde av den kjente steinen «Spuen».

6.1.2 Restaurering av drenerte myrer

Mye av myrområdene rundt øvre del av Hareidselva er drenert med grøfter (se **Figur 40**). Ved å tette igjen disse grøftene kan man gjenopprette myras opprinnelige økologiske funksjon og redusere karbonutslipp, og samtidig unngå unaturlig rask avrenning til vassdraget. Myrområdene langs nordre bredd (Hareidsmyrane) er i hovedsak ikke tatt i bruk til jordbruk eller andre formål, og bør dermed være uproblematisk å restaurere. Samme tiltak kan også vurderes andre steder i vassdraget, eksempelvis langs Riseelva.



Figur 40. Myrområde nord for Hareidselva med dreneringsgrøfter som burde tettes igjen.

6.2 Kaldholelva

I Kaldholelva er det svært få inngrep foruten demningen på utløpet av Snipsøyrvatnet. Tiltak i denne elven vil derfor kun rette seg mot dette.

6.2.1 Fjerning av demning på utløp av Snipsøyrvatnet

Det foreslås å fjerne demningen på utløpet av Snipsøyrvatnet. Dette er et restaureringstiltak som vil gjenopprette naturlig vannføringsvariasjon og sedimenttransport i Kaldholelva. Demningen medfører akkumulering av finsedimenter på oppsiden og senker vannhastigheten i det aktuelle området, hvilket har ført til at et stort potensielt gyteområde i dag ikke er brukelig for fisk. I tillegg har Kaldholelva blitt kortere (se **Figur 17**). Vi foreslår at demningen enten fjernes helt, eller sekundært at den senkes mest mulig, på en slik måte at mest mulig sand slippes gjennom en dyp og bred spalte, og at vannhastigheten oppstrøms demningen maksimeres. Det er viktig at finsedimentene som har samlet seg oppstrøms demningen ikke slippes ukontrollert ned i Kaldholelva, da dette kan være skadelig for elvemuslingene der og medføre nedslamming av fiskens gyteområder. Finnmassene som har samlet seg på oppsiden av demningen bør derfor først fjernes. Arbeidet kan eventuelt gjøres stegvis, slik at man får mulighet til å undersøke tiltakets effekt på massetransport underveis.

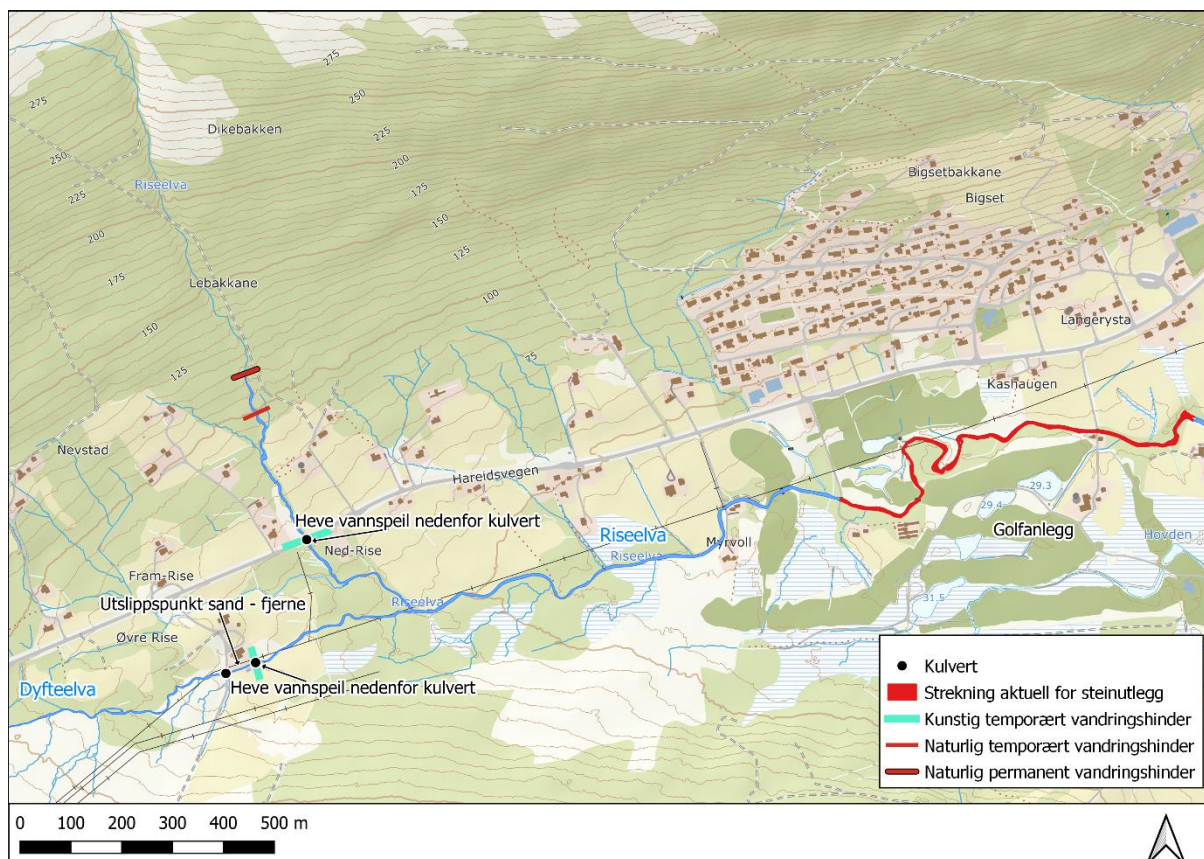
6.3 Riseelva

6.3.1 Utlegg av blokk og stein nær gyteområdene

Nedre del av Riseelva (se **Figur 23** og **Figur 30**) har områder med lite skjul og en del forbygninger. På gyteområdene er substratet relativt finkornet med suboptimale gyteforhold og lite variasjon i strømmønster. Dette skyldes trolig delvis at større stein er flyttet til forbygninger langs elva, samt muligens avrenning av sand fra golfbanen. Det foreslås å legge ut blokker (opp til 1.5 meter i diameter)

på områder innenfor utvalgt strekning (**Figur 43**) for å skape mer hydromorfologisk variasjon og standplasser for voksen fisk. Ved at steinene varierer strømmønsteret kan også gytesubstratet bli mer variert lokalt, ved at høyere strøm rensker substratet mer og dermed lager lommer med finere grus og grovere grus. Rundt de store blokkene kan rullestein (10-30 cm diameter) plasseres i røyser som mindre skjultiltak for ungfisk. Tiltaket bør gjøres med fiskebiolog på stedet.

Samtidig som dette tiltaket gjennomføres anbefales det at det legges ut røyser med stein (20-50 cm diameter) på egnede områder for å øke skjulmulighetene for ungfisk. Røyser bør plasseres på områder der vannhastigheten er tilstrekkelig til å unngå sedimentering av sand mellom steinene. Dette tiltaket bør også gjøres med fiskebiolog på stedet.



Figur 41. Områder i Riseelva som er aktuelle for ulike habitatforbedrende tiltak.

6.3.2 Undersøke avrenning av sand fra golfbanen

Den relativt høye andelen av sand i nedre del av Riseelva stammer potensielt fra avrenning fra Golfanlegget til Sunnmøre golfklubb. Medlemmer av elveeierlaget opplyser at det jevnlig fylles på med sand på «greenene», som fort kan spyles ut i elva under regnvær. Det anbefales at det opprettes dialog med eier av golfanlegget for å undersøke i hvor stor grad dette er tilfelle og hvilke grep man kan ta for å forhindre avrenningen. Reetablering av mest mulig kantvegetasjon mellom golfbanen og elven kan være et aktuelt tiltak for å redusere tilførsel av sand.

6.3.3 Bedre oppvandringsmulighetene forbi kulverter i øvre del av Riseelva

Det er to kunstige temporære vandringshindre i Riseelva. Dette er kulverter under vei (se **Figur 41** for plassering). For å gjøre disse passerbare over et større spekter av vannføringer bør man etablere passasjeløsninger. For begge kulvertene anbefales det å etablere passasjeløsning i form av kulper med

terskel bestående av steinblokker som øker vannspeilet på nedsiden av kulvertene. Slike terskler må ikke bygges så høye at de selv kan forhindre fiskens oppvandring, og man bør avgjøre på stedet om det kreves flere trinn/kulper.

6.3.4 Stoppe avrenning av finsedimenter i Dyfteelva

Ved Øvre Rise ble det funnet avrenning av finsedimenter, sannsynligvis etter arbeid med nye forbygninger og opparbeiding av dyrket mark (se **Figur 25**). Dette kunne man se spor etter langt nedover i elva. Dersom arbeidet skal fortsettes bør det gjøres tiltak slik at finsedimenter ikke havner i elven. Det var også lagt en del sand/grus tett på og delvis uti elva, og dette burde fjernes (se **Figur 41** for plassering).

6.3.5 Steinutlegg i Dyfteelva

Ved den nylig kanaliserte delen av Dyfteelva (ved Øvre Rise) er habitatforholdene kraftig forringet; elven er stri og homogen, og mye av det opprinnelige substratet er erstattet med pukk. Det anbefales å erstatte en del av denne pukken med naturlig elvegrus, samt å legge ut en del stein i størrelsesintervallet 30-100 cm, for å skape små kulper og variasjon, bedre skjultilgang og standplasser for fisk.

6.3.6 Reetablering av kantvegetasjon

Det anbefales å reetablere kantvegetasjonen langs Riseelva der denne er fjernet. Dette er spesielt aktuelt i området med mye avrenning av sand, da kantvegetasjon kan være med på å begrense dette. De høyest prioriterte områdene vil dermed være strekningen som renner gjennom golfanlegget, samt Dyfteelva ved Øvre Rise (se «fjernet og glissen kantvegetasjon» i **Figur 30**), men det anbefales også på alle andre områder hvor kantvegetasjonen er fjernet.

7 Referanser

- Aas, Ø., Einum, S., Klemetsen, A. & Skurdal, J. 2011. Atlantic Salmon Ecology. Wiley- Blackwell, 467 s.
- Borsányi, P., Alfredsen, K., Harby, A., Ugedal, O. & Kraxner, C. 2004. A meso-scale habitat classification method for production modelling of Atlantic salmon in Norway. *Hydroécologie Appliquée* 14(1): 119–138.
- Brooks, A. 1989. Alternative channelization procedures. Pp. 139-162 in: Gore, J.A. & Petts, G.E. (ed.). *Alternatives in regulated river management*. CRC Press, Florida, USA.
- 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. Aas, Ø., Einum, S., Klemetsen, A. & Skurdal, J.). Wiley-Blackwell.
- Eie, J.A. & Brittain, J.E. 1998. Biotopjusteringsprogrammet status 1988. NVE.
- Fergus, T., Hoseth, K.A. & Sæterbø, E. 2010. *Vassdragshåndboka: håndbok i vassdragsteknikk*, Trondheim, Tapir akademisk forl.
- Finstad, A.G., Einum, S., Ugedal, O. & Forseth, T. 2009. Spatial distribution of limited resources and local density regulation in juvenile Atlantic salmon. *Journal of Animal Ecology* 78:226–35.
- Furniss, M.J., Roelofs, T.D. & Yee, C.S. 1991. Road construction and maintenance. *American Fisheries Society Special Publication*, 19:297-324.
- Forseth, T. & Harby, A. (red.). 2013. *Håndbok for miljødesign i regulerte laksevassdrag*. NINA Temahefte 52, 90 s.
- Hanssen, E.M., Wiers, T., Normann, E.S., Landro, Y. & Kambestad, M. 2022. Bestandsovervåking av laks og sjøørret i elver på Sunnmøre høsten 2021. NORCE LFI Rapport nr. 444.
- Gabrielsen, S.-E., Skår, B., Espedal, O.E., Postler, C., Stranzl, S. & Stöger, L. 2020. Habitatkartlegging av Etnevassdraget. NORCE LFI, 103 s.
- Martin, T. L., Kaushik, N.K., Trevors, J.T. & Whiteley, H.R. 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*. Symposium of the European Inland Fisheries Advisory Commission. Butterworth Publishers.
- Pulg, U., Barlaup, B., Skoglund, H., Velle, G., Gabrielsen, S.-E., Stranzl, S., Espedal, E.O., Lehmann, G.B., Wiers, T., Skår, B., Normann, E., Fjeldstad, H.-P. & Kroglund, F. 2018. *Tiltakshåndbok for bedre fysisk vannmiljø: God praksis ved miljøforbedrende tiltak i elver og bekker*. NORCE LFI, rapport 296, 195 s.
- Pulg, U., Hauer, C., Floedl, P., Skoglund, H., Postler, C., Stranzl, S., Espedal, E.O. & Velle, G. 2020. *Flom og miljø i et endret klima. Verktøy til en naturbasert klimatilpasning*. Statusrapport 2020. NORCE LFI, rapport 381, 53 s.
- Pulg, U., Stranzl, S. & Olsen, E. 2017. *Mer miljøvennlige erosjonssikringstiltak*. Uni Research LFI, notat 3/2017.
- Staubo, I., Carm, K., Høegh, B.Å., L'Abée-Lund, J.H. & Solheim, S.Å. 2019. *Kantvegetasjon langs vassdrag*. NVE Veileder 2/2019, 19 s.
- Vitenskapelig råd for laksefovaltning 2021. *Status for norske laksebestander i 2021*. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr.15, 227 s.