

Habitatkartlegging,
ungfiskundersøkelse og forslag
til tiltak i anadrom del av
Kvassheimsåna, Hå kommune



R
A
P
P
O
R
T

Rådgivende Biologer AS 3279



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Habitatkartlegging, ungfiskundersøkelse og forslag til tiltak i anadrom del av Kvasseheimsåna, Hå kommune.

FORFATTERE:

Bjart Are Hellen, Christian Irgens og Steinar Kålås

OPPDRAGSGIVER:

Fylkesmannen i Rogaland

OPPDRAGET GITT:

10.10.2020

RAPPORT DATO:

11. januar 2021

RAPPORT NR:

3279

ANTALL SIDER:

52

ISBN NR:

978-82-8308-789-5

EMNEORD:

- Laks
- Ørret
- Ungfiskproduksjon

- Gyteområder
- Skjul
- Habitattiltak

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Edvard Griegs vei 3, N-5059 Bergen
Foretaksnummer 843667082-mva

www.radgivende-biologer.no

Telefon: 55 31 02 78

E-post: post@radgivende-biologer.no

Rapporten må ikke kopieres ufullstendig uten godkjenning fra Rådgivende Biologer AS.

FORORD

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag fra Hå kommune i Rogaland kartlagt elvehabitat i den anadrome delen av Kvassheimsåna våren 2020 og utført ungfiskundersøkelser i elven høsten 2020. Flaskehalser for produksjon av ungfisk ble vurdert, og vandringshindre og fysiske inngrep ble beskrevet, kategorisert og kartfestet. Det er foreslått tiltak i prioritert rekkefølge for hovedelven og sidebekkene samlet. Formålet med tiltakene er i første rekke å øke produksjonen av anadrom laksefisk

Habitatkartleggingen ble utført av Bjart Are Hellen og Steinar Kålås den 5. og 6. mai mens ungfiskundersøkelsene ble utført den 17. oktober av Bjart Are Hellen og Christian Irgens. Kartene er digitalisert av Conrad Haug Blanck.

Rådgivende Biologer AS takker Hå kommune ved Halldor Gislason for oppdraget. Eline Gourinel i Jæren vannområde og Martin Sør-Reime i Kvassheimåna bekkelag takkes for god hjelp og utfyllende informasjon i prosjektperioden.

Bergen, 11. januar 2021

INNHold

Forord	3
Sammendrag	4
Områdebeskrivelse	5
Metode og datagrunnlag	7
Generelt om miljøforbedrende tiltak i elv	12
Bestandsdata	14
Fysisk kartlegging	17
Diagnose	30
Tiltak	32
Referanser	34
Vedlegg	36

SAMMENDRAG

Hellen, B. A., Irgens, C. & Kålås, S. 2021. *Habitatkartlegging, ungfiskundersøkelse og forslag til tiltak i anadrom del av Kvassheimsåna, Hå kommune. Rådgivende Biologer AS, rapport 3279, 52 sider, ISBN 978-82-8308-789-5.*

Kvassheimsåna har sitt utspring i Litle Vandavatnet og munner ut i sjøen på Sør-Jæren. Den anadrome elvestrekningen er 11,2 km opp til Vandavatnet, i tillegg er det tre sidebekker med naturlig anadromt potensiale på 2,8 km.

Laksefangstene i Kvassheimsåna er sterkt kvoteregulert og det har vært en tallrik gytebestand de siste årene. Ungfisktettheten er også stort sett god, men på områdene oppstrøms Nordra Hetland er det lavere tetthet av laks. En del områder i nedre del av elven har store avsetninger av finsediment, og omfattende habitatiltak på disse strekningene kan gi økt smoltproduksjon i vassdraget. Økning i skjul for ungfisk er det tiltaket som er aktuelt, og det er primært revegetering av kantvegetasjon og utlegging av stein som er de viktigste skisserte tiltaksalternativene i hovedelven. Tilrettelegging for lettere oppvandring forbi det bratte partiet oppstrøms Nordra Hetland vil også utløse et stort produksjonspotensial for anadrom fisk.

Det ble kartlagt 3 sidebekker til Kvassheimsåna. Alle bekkene er preget av store inngrep. Bekk fra Lasseskaardet, som naturlig hadde en anadrom strekning på 1,1 km, er ikke lenger tilgjengelig for oppvandring av anadrom fisk pga. bekkelukking og kunstig vandringshinder.

Den morfologiske statusen til hovedelven og de undersøkte sidebekkene er svært dårlig. Det er omfattende inngrep i nedbørfeltet i form av dyrking, beiteland og skogbruk, samt manglende kantvegetasjon som er utslagsgivende for den morfologiske statusen, men relativt mye av elvestrekningene er også forbygd, og det har også vært omfattende utrettinger av det opprinnelige elveløpet.

OMRÅDEBESKRIVELSE

VASSDRAGSBESKRIVELSE

Kvassheimsåna (028.1Z) har et nedbørfelt på 18,9 km² og munner ut i sjøen ved Øyrvika like nord for Ognabukta på Sør-Jæren. Elven har sitt utspring i Litla Vandavatnet og renner derfra ned i Vandavatnet (210 moh.). Foruten disse to innsjøene er det bare noen mindre tjern i nedbørfeltet. I lakseregisteret er den lakseførende strekningen oppgitt til å være til Nordre Hetland, men strekker seg sannsynligvis opp til Vandavatnet. Den anadrome elvestrekningen er 11,2 km opp til Vandavatnet, i tillegg 0,5 km i Bekk ved Herikstad, 1,1 km i Bekk fra Lasseskardet og 1,2 km i Bekk ved Geithammaren.

Tabell 1. Anadrom elvelengde og areal, gjennomsnittlig elvebredde og størrelse på nedbørfelt, største høyde i nedbørfeltet, gjennomsnitt vannføring nederst i vassdragsdelen. Data fra NVE-atlas og *Nevina.no*. Se **figur 2** for kart. * Anslått naturlig elveareal

Elvedel/bekk	Anadrom strekning			Nedbørfelt		
	Lengde (m)	Areal (m ²)	Gjennomsn. elvebredde (m)	Areal (km ²)	Maks høyde (m)	Vannføring (m ³ /s)
Hovedelv	11 200	49 500	4,4	18,9	300	0,826
Bekk ved Herikstad	500	1700	3,4	2,2	214	0,092
Bekk fra Lasseskardet	1100	*4000	3,6	1,7	226	0,081
Bekk ved Geithammaren	1200	4300	3,6	2,6	288	0,141

BESTANDSSTATUS

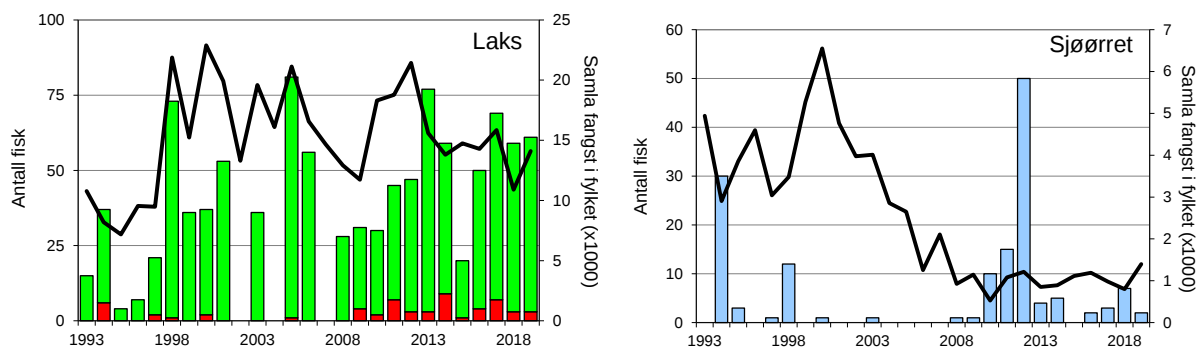
Gytebestandsmålet er satt til 67 kg hunnlaks. Bestandsstatus og høstingspotensiale er vurdert som «svært godt» ([Vitenskapsrådet.no](http://vitenskapsradet.no)), og gytebestandsmålet er nådd de siste fire årene. Genetisk integritet er vurdert som svært god/god. Av påvirkningsfaktorer er påvirkning fra landbruk antatt å ha liten negativ effekt. Sjørørretbestandene er vurdert til å være sårbare, med fysiske inngrep og jordbruksavrenning som avgjørende påvirkningsfaktorer (<http://lakseregister.fylkesmannen.no>).

FANGSTSTATISTIKK

Vassdraget er åpent for sportsfiske, og dagens regelverk med fiskesesong fra 15. juli til 20. september, og en døgnkvote på 3 laks per fisker har vært uendret siden 2012 ([Vitenskapsrådet.no](http://vitenskapsradet.no)). Fiskesesongen var også lik i 2011 og 2010, men i disse årene var døgnkvoten 3 laks eller sjørørret (totalt 3 fisk). Før 2010 var vassdraget åpent for sportsfiske mellom 1. juni og 30. september.

Etter starten på fangstrapporteringen i 1969 ble det først registrert fangst av laks i Kvassheimsåna i 1979, med 30 laks dette året. I de påfølgende 5 årene varierte fangstene mellom 0 og 35 laks i året. I samme periode ble det kun registrert fangst av 20 ørret i 1978. I sterk kontrast til perioden både før og etter, har vi fått opplyst årlige fangster på mellom 200 og 500 laks, og mellom 30 og 100 ørret i perioden mellom 1985 til 1992 (Martin Sør-Reime, pers.medd.), men disse tallene foreligger ikke i den offisielle statistikken. Fra og med 1993 ble laks rapportert i 3 størrelsesgrupper (<3 kg, 3-7 kg og > 7 kg). I de påfølgende 15 årene var fangstene nokså variable og tidvis svært lave (**figur 1**). Etter 2008 har årlig fangst variert mellom 20 og 77 laks, med stabilt høyest fangst etter 2013.

Av laksen som fanges i vassdraget er 94 % smålaks, og gjennomsnittlig vekt på laksen har vært 1,6 kg siden 1993, i perioden 1985-1992 var snittvekten 2,0 kg. Fra og med 1993 har fangsten av sjørørret i Kvassheimsåna vært generelt lav (med unntak av 2012), med et gjennomsnitt på 5 ørret i året (**figur 1**).



Figur 1. Årlig fangst (antall; stolper) av laks og sjørørret i Kvassheimsåna fra 1993 til 2019 (offisiell statistikk fra www.ssb.no). Det er skilt mellom smålaks (< 3 kg, grønn søyle) og mellomlaks (3-7 kg, rød søyle). Linjene viser samlet fangst av laks og sjørørret i resten av Rogaland (y-aksen til høyre). Statistikken inkluderer totalt 33 gjenutsatte laks etter 2012 og 51 gjenutsatte ørret siden 2010.

GYTEFISKTELLINGER

Det ble gjennomført gytefiskteellinger i 2011 (av K.S. Eriksen og A.E. Tjenvoll), og i 2014 (Jæren JFF), der antall villaks har vært anslått til henholdsvis 295 og 385 individer. Ved telling i 2018 ble det registrert 377 gytelaks (Martin Sør-Reime, pers. medd.) Basert på rapportert fangststatistikk og med antagelse om stabil gytebestand i år uten tellinger, har gytebestandsmålet for laks vært vurdert som oppnådd hvert år siden 2009 (vitenskapsradet.no). Det er ikke registrert egen sjørørret bestand i vassdraget (lakseregisteret.no).

VANNKVALITET

Tilstandsklasse med hensyn på vannkjemiske forhold ble nylig vurdert av Molversmyr mfl. (2018), basert på vannprøver samlet inn i perioden 2004-2017. Tilstanden har de fleste år vært «god», men det har vært en økende konsentrasjon av fosfor de siste årene og tilstanden var i 2017 «moderat».

Høsten 2019 ble det registrert et større utslipp av silosaft i området ved Hugstadskogen (Connie Hellestø, pers medd.). Det var ikke spor av dette under kartleggingen våren 2020.

METODE OG DATAGRUNNLAG

KART

Kart over vassdragene er tegnet i QGIS (versjon 2.14.19). Anadrome vandringshindre, morfologiske inngrep, segmenter med ulik habitatkvalitet og elektrofiskestasjoner er tegnet inn på kartene basert på notater gjort i felt. Anadromt areal og areal av elvesegmenter er beregnet i QGIS, basert på kartgrunnlag fra Felles KartdataBase (FKB), men usannsynlige areal-verdier er i enkelte tilfeller justert.

VANDRINGSHINDRE OG BEKKELUKKINGER

Vandringshindre ble inndelt i to typer: absolutte vandringshindre og temporære vandringshindre. Absolutte vandringshindre (også omtalt som barrierer; se f.eks. Hol mfl. 2019) er ikke passerbare for laks og sjørøret, og definerer øvre grense for anadrom strekning. Temporære vandringshindre er vannføringsavhengige, og kan i perioder redusere tilgang til deler av det anadrome arealet. I sidebekker uten absolutte vandringshindre er øvre grense for anadrom strekning satt der bekkene blir så små at de er uegnet for fiskeproduksjon på grunn av fare for inntørring ved lav vannføring.

Bekkelukking inkluderer rør og kulverter, som leder vannet i deler av et vassdrag under bakken, oftest under vei, bebyggelse eller jordbruksarealer. Med kulvert menes her en beikkelukking der både taket og veggene er bygd i betong eller stein, mens elvebunnen kan være naturlig, støpt i betong eller plastret med steinblokker. Broer som ikke påvirker elvebreddene er i denne rapporten ikke regnet som beikkelukkinger.

FYSISK KARTLEGGING

Habitatforhold ble kartlagt 5. og 6. mai 2020, det var fint vær og vannføringen var lav.

Den fysiske kartleggingen fulgte rettledninger gitt av Forseth & Harby (2013), og omfattet registrering og kartlegging av elveklasser, substratstørrelser og gyteområder. Registreringer ble gjort ved hjelp av håndholdt GPS, kamera og notater på vannfast papir. I tillegg ble det målt skjul og gyteområder ble registrert.

Habitatkartlegging

Klassifiseringen av elveklasser baserer seg på fire fysiske kriterier: størrelse på overflatebølger, helningsgrad, vannhastighet og dyp.

Tabell 2. Klassifisering av elveklasser ut fra fysiske karakterer. Overflaten kategoriseres som glatt om den har små eller ingen krusninger, og som brutt om den har krusninger ≥ 5 cm. Helningsgradient over 4 % blir regnet som bratt, og under 4 % som moderat. Vannhastigheter over og under 0,5 m/s blir regnet som hhv. hurtig og sakte. Vanndyp på over og under 70 cm blir regnet som hhv. dyp og grunn. Tabellen er hentet fra Forseth & Harby (2013).

Kriterier				Klasse	Elveklasse
Overflate	Helningsgrad	Vannhastighet	Vanndybde		
Glatt / Småriller	Bratt	Hurtig	Dyp	A	«Glattstrøm»
	Moderat	Hurtig	Dyp	B1	
			Grunn	B2	
		Sakte	Dyp	C	«Kulp»
			Grunn	D	«Grunnområde»
Brutte/Ubrutte stående bølger	Bratt	Hurtig	Dyp	E	«Kvitstryk»
	Moderat	Hurtig	Grunn	F	
		Hurtig	Dyp	G1	«Stryk»
			Grunn	G2	
		Sakte	Grunn	H	

Substratstørrelse ble basert på visuell inspeksjon delt inn i fem kategorier:

- Fint (< 2 cm)
- Grus og småstein (2-12 cm)
- Stein (12-30 cm)
- Stein og blokk (≥ 30 cm)
- Fast fjell

Ved kartfesting av substrat er det den dominerende substratkategorien som er beskrevet. Vanligvis er det imidlertid et relativt stort innslag av andre substrattyper innblandet.

Skjul - hulromsanalyse

Antall og størrelse på skjul egnet for ungfisk ble kvantifisert ved å måle hvor mange ganger en 13 mm tykk plastslange kunne føres inn i hulrom mellom steiner innenfor en stålramme som dekker et areal på 0,25 m². Størrelsen på hulrommene ble bestemt ut fra hvor langt ned mellom steinene plastslangen kunne stikkes, og ble delt i tre skjulkategorier;

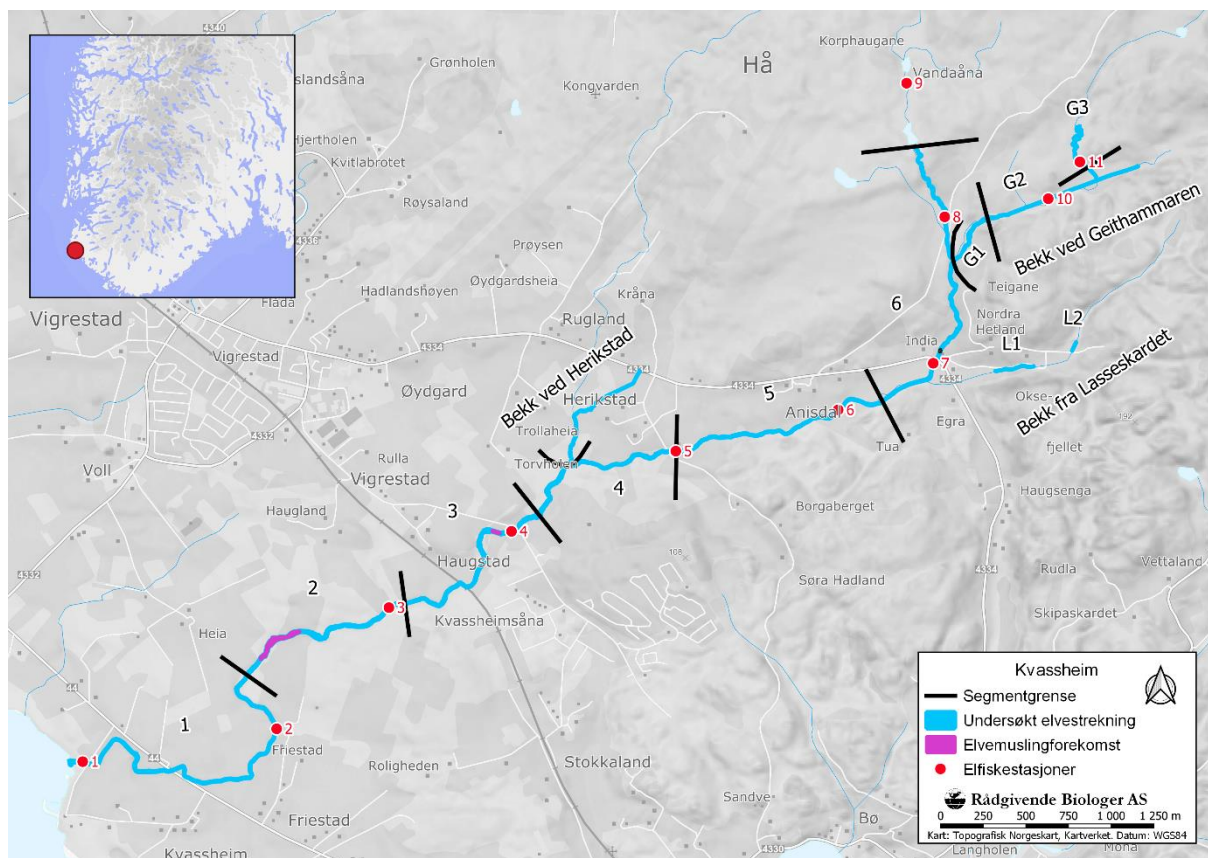
S1: 2-5 cm, S2: 5-10 cm, S3: > 10 cm.

Skjulmålinger ble utført totalt 31 steder i vassdraget (**figur 24**). På hvert sted ble det utført tre skjulmålinger i transekt, én nær bredden, én så langt ut mot midten av elven som det var praktisk mulig å gå, og én midt mellom disse (jf. Forseth og Harby 2013).

Gjennomsnittlig antall skjul for hver av de tre kategoriene ble beregnet for hvert transekt. Disse verdiene er deretter summert for å gi en verdi for «vektet skjul»:

$$\text{Vektet skjul} = S1 + S2 \times 2 + S3 \times 3$$

I henhold til verdier for vektet skjul klassifiseres ulike deler av elven til å ha lite skjul (< 5), middels skjul (5-10) eller mye skjul (> 10). Målinger ble supplert med visuell inspeksjon ved snorkling i områder hvor det var for dypt til å utføre skjulmålinger med slange.



Figur 2. Lakseførende del av Kvasseimsåna med elektrofiskestasjoner og inndeling i segmenter. De kartlagte sideelvene er markert med navn.

INNGREP OG PÅVIRKNINGER

For hovedelven og for hver sidebekk er det et kapittel som beskriver inngrep og påvirkninger som har betydning for vannforekomstens status i henhold til veileder 01:2009 (Direktoratsgruppa vanndirektivet (DV) 2009). Klassegrenser for morfologiske inngrep i vassdrag er ikke inkludert i senere utgaver av vanndirektiv-veilederen, og vi velger derfor å benytte klassifiseringssystemet fra veileder 01:2009 i denne rapporten.

Vannforskriften tar utgangspunkt i naturtilstanden til vassdragene, og tar hensyn til menneskelige inngrep som har ført til avvik fra naturtilstanden, men ikke om habitatet er egnet for fiskeproduksjon. Dette innebærer at et habitat som er uten inngrep vil score høyt på morfologisk status, selv om området ikke nødvendigvis framstår som et godt produksjonsområde for fisk. Inngrepene deles i kategoriene hydrologiske og morfologiske inngrep.

Eksempler på **hydrologiske inngrep** er vassdragsreguleringer som overføring av nedbørfelt, oppdemming av innsjøer, magasinkraftverk og elvekraftverk, eller uttak av vann til drikkevann eller andre formål. Slike inngrep er beskrevet for vassdrag der dette er kjent, og det er gjort en skjønnsmessig vurdering av vassdragets hydrologiske status i henhold til vannforskriften (som anbefalt i DV 2009). Informasjon om hydrologiske inngrep ble innhentet fra NVE Atlas. Vi har valgt å dele hydrologisk status inn i følgende kategorier: “svært god” = uten hydrologiske inngrep, “god” = hydrologiske inngrep med ubetydelige konsekvenser for fisk, “moderat” = hydrologiske inngrep med små negative konsekvenser for fisk, “dårlig” = hydrologiske inngrep med betydelige negative konsekvenser for fisk og “svært dårlig” = hydrologiske inngrep som har fjernet livsgrunnlaget for fisk.

Morfologiske inngrep deles i fem underkategorier: Endring i elveløpets utforming (utretting o.l.), endringer i elvebunnen (plastring, terskler osv.), endring av bankene (flom- og erosjonssikring), endring

i kantvegetasjon, og endring i nedbørfeltet som kan ha morfologisk innvirkning i elven på grunn av effekt på avrenningsdynamikk og sedimenttilførsel (flatehogst, jordbruksarealer, urbanisering osv.). Inngrep ble kartlagt ved direkte observasjoner i felt, med unntak av endringer i nedbørfelt, som ble kvantifisert ved å måle arealene av inngrep på flyfoto og digitale kart. For samlet vurdering av flere overlappende inngrep er metoden som beskrevet i DV (2009) benyttet. Denne går ut på at samlet lengde av påvirket elv estimeres for hver inngrepsparameter, og at samlet morfologisk status for elvestrekningen settes lik status for parameteren som får dårligst status. Beskrivelse av morfologisk status er basert på grenseverdier gitt i **tabell 3**, som er hentet fra DV (2009). Merk at disse vurderingskriteriene tar hensyn til forventet naturtilstand, og ikke om habitatet er egnet for fiskeproduksjon. Dette innebærer at et habitat som er uten inngrep vil score høyt på morfologisk status, selv om det ikke er gitt at området er et godt produksjonsområde for fisk.

Tabell 3. Klassegrenser for morfologisk status basert på andel av en elv/bekk som er påvirket av ulike morfologiske inngrep (etter DV 2009).

Nr	Gruppe	Parameter	Morfologisk status				
1	Endring av elveløpets utforming i plan (kanalisering, utretting, rør/bekkelukning)	Andel utrettet	0 %	≤ 10 %	> 10-40 %	> 40-70 %	> 70 %
2	Endring i bunnen av elven (inkl. fjerning av substrat)	Lengde på endring i forhold til VF lengde	0 %	≤ 10 %	> 10-25 %	> 25-50 %	> 50 %
3	Endring av bankene (Hovedsakelig flom- og erosjonssikring, også brokar)	% lengde på sikringstiltak i forhold til VFs lengde	0-5 %	< 5-20 %	> 20-50 %	> 50 % (SMVF)	
4	Endring i kantvegetasjon	Andel strekning med sterkt redusert kantvegetasjon	≤ 10 %	> 10-20 %	> 20-40 %	> 40-60 %	> 60 %
5	Endring i feltet som gir morfologisk innvirkning i elven	Andel tette flater / jordbruksmark / flatehogst	≤ 10 %	> 10-20 %	> 20-40 %	> 40-60 %	> 60 %

Vi forventer at naturtilstanden vil være tett kantvegetasjon langs alle vassdrag, med unntak av i fossesprøytoner, i myrer og på bratt berg. Manglende kantvegetasjon er ikke markert på vassdragskartene der dette anses å være naturtilstanden. Kantvegetasjon er delt i gruppene intakt, glissen og manglende. Strekninger med glissen kantvegetasjon er gitt halv vekt ved utregning av andel strekninger med sterkt redusert kantvegetasjon (jf. **tabell 3**).

Det gjøres oppmerksom på at enkelte typer inngrep er vanskelige å registrere i felt, og derfor ofte underreporteres, særlig hvis det er lenge siden inngrepene ble utført. Dette gjelder spesielt inngrep i elvebunnen (uttak av masser eller senkning av elveløpet) og utretting av korte deler av elveløp.

VANNKJEMI

Punktutslipp og andre åpenbare forurensningskilder ble registrert og fotodokumentert i forbindelse med habitatkartleggingen. Det gjøres oppmerksom på at enkelte utslipp kan bli oversett, og at utslippenes volum og karakter vil endre seg med nedbør, vannføring og sesong. Det er ikke samlet inn vannprøver i dette prosjektet, og vurdering av vannkjemisk status baserer seg i hovedsak på tidligere studier av vannkjemisk status i vassdraget.

GYTEOMRÅDER

Utbredelse av gytehabitat ble kvantifisert ved å vurdere substratforholdene og de hydrologiske forholdene i elven, i forhold til de krav laks har til gytehabitat. Laksen og sjøaure gyter på områder med substrat sammensatt av grus og småstein, og egnet kornstørrelse er normalt fra 1 til 10 cm. Vanddyp og vannhastighet er også avgjørende for å vurdere om et område er egnet som gyteområde, gyteområdene

finnes normalt på grunne deler av elven. Partier med akselererende vannhastighet mellom 0,3 og 0,8 m/s er ideelt.

BESTANDSSTATUS

Beskrivelse av bestandsstatus for fisk hovedelven er basert på offentlig fangststatistikk, tidligere gytefisktellinger utført i hovedelven (vitenskapsradet.no), og årlige ungfiskundersøkelser i periodene 1979-1983 (Bergheim & Hesthagen 1990), og fra 2009 til 2019 (Enge 2020).

UNGFISK

Det ble gjennomført elektrofiske på 11 stasjoner i Kvasseheimsåna 17. oktober 2020 (**figur 2**). Ni av stasjonene er lokalisert i hovedelva (inkludert øvre elveløp som renner fra Vandavatnet), mens to stasjoner ble plassert i sidebekk ved Geithammaren. Tre av lokalitetene i hovedelva (stasjon 1, 4 og 7) er også benyttet som faste elektrofiskestasjoner for årlige undersøkelser siden 2009 (Enge 2020). Øvrige stasjoner ble valgt ut for å representere habitat som var forholdsvis typisk for det enkelte område av elven, eller for å tallfeste forskjeller i tetthet knyttet til ulike habitattyper eller inngrep. Hver stasjon ble overfisket enten én eller tre ganger etter standard metode (Bohlin mfl. 1989).

Det var lav vannføring ved elektrofisket og vanntemperaturen varierte mellom 6,7 og 9,4 °C. Ledningsevnen varierte mellom 61 og 182 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (se **vedlegg 1**). Bilde av hver stasjon i gitt i **vedlegg 5**. Mesteparten av fisken ble lengdemålt og artsbestemt i felt, og deretter sluppet levende tilbake i elven. Alderen til 89 laksunger ble bestemt ved lesing av otolitter eller skjell. Basert på lengdefordelingen i det aldersbestemte materialet ble de resterende lakseungene delt inn i gruppene årsyngel (0+) og eldre ($\geq 1+$) ut ifra lengden. Dermed kunne hele materialet benyttes til å beregne tetthet av de to aldersgruppene på alle elektrofiskestasjonene og lengdefordeling for hele materialet. Ørret ble delt i de to aldersgruppene basert på lengdefordelingen på hver enkelt stasjon.

Tetthet av hver enkelt årsklasse/aldersgruppe ble beregnet etter metoden presentert av Zippin (1956), og er oppgitt med konfidensintervall i **vedlegg 2-4**. Det gjøres oppmerksom på at denne metoden som oftest underestimerer ungfisktettheten noe (se f.eks. Bohlin & Sundström 1977, Riley & Fausch 1992). Dersom konfidensintervallet oversteg tetthetsestimatet, eller et estimat ikke kunne beregnes, ble tetthet beregnet ut fra en antatt fangbarhet på 0,40 for 0+ og 0,60 for eldre fisk (etter Forseth & Harby 2013). Det samme ble gjort på stasjoner hvor det kun ble fisket én omgang. På tre stasjoner ble det fisket tre omganger og på de øvrige åtte ble det fisket én omgang (**vedlegg 1**). Observasjon av voksen gytefisk og blank sjøørret ble notert, men disse er ikke inkludert i tetthetsestimatene. Det samme gjelder ikke-anadrome fiskearter.

DIAGNOSE

Ved utarbeidelse av diagnose for fiskebestanden i Kvasseheimsåna har vi tatt utgangspunkt i metodikken presentert i «Håndbok for miljødesign i regulerte laksevassdrag» (Forseth & Harby 2013). Dette inkluderer vurdering av habitatflaskehalser og hydrologiske flaskehalser, med bakgrunn i fysisk kartlegging av elven, hydrologiske data, fangststatistikk og data fra ungfiskundersøkelser og gytefisktellinger. Vi har også inkludert en vurdering av vannkjemiske forhold for fisk, basert på foreliggende informasjon.

Ved utarbeidelse av diagnosen er hovedelven delt i seks segmenter. Sidebekken ved Herikstad er behandlet som ett segment, Bekk fra Lasseskardet har fått to segment, mens Bekk ved Geithammar ble delt i tre segment. Inndeling i segmenter er gjort for å skille vassdragsdeler som er preget av forskjellige habitatforhold eller ulike typer inngrep.

GENERELT OM MILJØFORBEDRENDE TILTAK I ELV

De fleste anadrome bekker og elver i Norge er i varierende grad påvirket av ulike typer inngrep som påvirker vannføring, sedimenttransport, næringstilførsel og elveløpets morfologi. Mange inngrep forringer habitatkvaliteten for fisk, og reduserer dermed smoltproduksjonen i sjørret- og laksevassdrag. Inngrep kan også gi forverret status i henhold til vannforskriften, som tar hensyn til både hydrologiske forhold, morfologiske inngrep og økologisk status for fisk og andre organismer tilknyttet vassdragene. Miljøforbedrende tiltak kan bøte på dette, og i Norge er det utarbeidet flere veiledere for planlegging og utføring av slike tiltak (e.g. Forseth & Harby 2013, Pulg mfl. 2018).

Når habitatet i et vassdrag er forringet, vil det fra et naturforvaltningsperspektiv være ønskelig å gjenskape naturtypiske forhold. Fullstendig restaurering er imidlertid ofte ikke praktisk gjennomførbart, fordi det er dyrt eller kommer i konflikt med andre samfunnsinteresser. I slike tilfeller kan habitattiltak være et godt alternativ. Med habitattiltak menes her tiltak som forbedrer habitatforholdene for fisk, uten at fysiske inngrep fjernes (se Pulg mfl. 2018). For eksempel kan man ved utlegg av stein og grus forbedre gyte- og oppvekstforhold for fisk innenfor en kanalisert og utrettet elvestrekning, uten å gjenskape naturtilstanden ved å gjenslynge elven og fjerne erosjonssikringene. Tiltak foreslått i denne rapporten inkluderer både habitattiltak (e.g. utlegg stein og døde trær) og restaureringstiltak (e.g. reetablering av kantvegetasjon og fjerning av kunstige vandringshindre).

Generelt bør tiltak i elveløp utføres på lav vannføring, og helst i perioden mai-september. På denne måten unngår man å ødelegge gytegroper i inkubasjonsperioden for egg (oktober-april). Graving i elv bør også unngås i perioden da laks- og ørret yngel er små og lite mobile (april og mai). Utlegg av gytegrus bør utføres i juni-august, slik at minst én periode med høy vannføring inntreffer mellom grusutlegg og gyting. Små tiltak, eksempelvis utlegg av døde trær eller utbedring av vandringshindre, kan stort sett utføres hele året.

I det følgende presenteres noen generelle retningslinjer for utførelse av typer miljøforbedrende tiltak som foreslås i denne rapporten. Lokal tilpasning er ofte nødvendig, for eksempel relatert til vassdragsdelens størrelse og gradient (se detaljer i tiltakskapittelet).

Utlegg av stein og døde trær

Utplassering av stein og døde trær kan øke forekomsten av skjul for ungfisk og voksen fisk, og i tillegg skape habitatvariasjon i ellers homogene vassdrag. Tiltaket er spesielt relevant i elver og bekker hvor stein er fjernet i forbindelse med utretting eller erosjonssikring. Steinstørrelse tilpasses gradient, bekkens tverrsnitt og størrelsen på fisken man vil skape skjul for, og steiner legges gjerne i små hauger eller langsgående steinrygger for å skape skjul mellom steinene. Steinutlegg kan også brukes til å skape små brekk med gode gyteforhold, i kombinasjon med utlegg av gytegrus.

I områder med lav gradient vil hulrom mellom utlagt stein ofte gjenklogges av finsediment, og utlegg av trær kan da være et bedre alternativ. Dersom kantvegetasjonen er intakt vil rotvelt og nedfall av greiner naturlig skape skjul i bekken, men der kantvegetasjonen er fjernet kan trær legges ut for å gi skjul for fisk. For å unngå utspyling bør trær i hovedsak legges på langs av strømretningen og festes med store steiner eller trestolper som slås ned i elvebredden (se f.eks. Pulg mfl. 2018). Man bør være forsiktig med utlegg av store trær oppstrøms broer eller smale kulverter, da de kan skape oppstuvning eller mekaniske ødeleggelser om de spyles nedover i flom.

Reetablering av kantvegetasjon

Kantvegetasjon defineres som planter som vokser på land mellom vassdrag og flomsikkert land (Pulg mfl. 2018). Denne vegetasjonen fungerer i naturlige vassdrag som erosjonssikring, den skaper skjul for fisk (både i form av overhengende greiner og døde trær i selve elveløpet), tilfører næringsdyr for fisk (insekter og andre evertebrater) og er en bufferson for tilsig av næringsstoffer og finstoff fra menneskelig aktivitet (Blankenberg mfl. 2017). Langtidsstudier i Norge har vist at en vegetert kantsone med bredde på 5-10 m har en gjennomsnittlig renseeffekt for partikler fra overflateavrenning i størrelsesorden 81-91% (Syversen 2002). Effekten er avhengig av flere faktorer: terreng, jordkarakteristikk, type vegetasjon og bredde på buffersonene. I bratt terreng reduseres renseeffekten på grunn av høyere hastighet på vannet som kommer inn i buffersonen (Blankenberg mfl. 2017).

Der kantvegetasjon mangler, kan denne enklest reetableres ved å la det gro til av seg selv, men dette krever ofte avtale med grunneiere, som kanskje må unngå å slå gress helt ned til vannkanten, eller sette opp et gjerde for å holde beitedyr et stykke unna elven. I denne rapporten er det, med mindre annet er spesifisert, foreslått at kantvegetasjonen reetableres passivt, og tiltaket er dermed regnet som kostnadsfritt. Raskere reetablering kan oppnås ved utplantning av stedegne trær med røtter, eksempelvis selje og or (se Hauge mfl. 2005 og Pulg mfl. 2018). Der plastring eller murer er brukt som erosjonssikring må trær plantes bak forbygningen, og kantvegetasjonen må i noen tilfeller skjøttes for å unngå at store trær rotvelter og ødelegger forbygningen. Vegetasjonsbeltet kan noen steder føre til et begrenset tap av jordbruksareal.

Gjenåpning og gjenslynging

Bekker og små elver er mange steder lagt i rør eller kulverter under jordbruksarealer, veier eller annen infrastruktur. Slike bekelukkinger kan hindre fiskevandring, og er i de fleste tilfeller dårlig egnet som gyte- og oppveksthabitat. Mange elver og bekker er også utrettet uten å være lukket, slik at elven renner raskere og med mindre svinger enn i naturtilstanden, for å sikre omkringliggende områder mot flom og erosjon. Utrettinger medfører vanligvis også forringelse av habitatforholdene og tap av anadromt areal. Opprinnelige vannveier med slyngning og intakt biotop med bunndyr og vannplanter kan også ha en positiv renseeffekt på vannet.

Ved gjenåpning og gjenslynging av utrettede og lukkede strekninger er målet å gjenopprette et mest mulig naturlig habitat, med naturtypisk substrat, morfologi og hydrologi. Ved utgraving av nytt elveløp bør massene siktes, slik at grus og stein kan benyttes som substrat i det restaurerte elveløpet. Erosjonssikring er ofte nødvendig for å sikre områdene rundt, men bør utføres med mest mulig miljøvennlige metoder, som utplantning av kantvegetasjon og heterogen steinsetting fremfor slette murer (Pulg mfl. 2017). Det vil ofte være en målkonflikt med grunneiere, eksempelvis fordi jordbruksarealer kan gå tapt eller bli mer vanskelig tilgjengelige rundt en gjenslynget elv. Det kan derfor være nødvendig å finne kompromisser mellom fiskens og grunneiers behov, for eksempel ved å bygge små kulverter eller broer slik at traktorer enkelt kan ta seg frem og tilbake over elven. For detaljerte retningslinjer rundt gjenåpning av lukkede bekker og elver, se Hauge mfl. (2005).

Oppvandringsløsninger

Løsninger for å slippe fisk forbi vandringshindre kan ta mange former, og inkluderer grovt sett etablering av fiskepassasjer forbi kunstige eller naturlige hindre, eller fjerning av kunstige vandringshindre. Behov og teknisk løsning må vurderes i hvert enkelt tilfelle, men noen generelle retningslinjer er tilgjengelige i Fjeldstad mfl. (2017) og Direktoratet for naturforvaltning (2002). Se også DV (2018) for antatte kritiske verdier for fallhøyde og helling som skaper vandringsbarrierer for fisk.

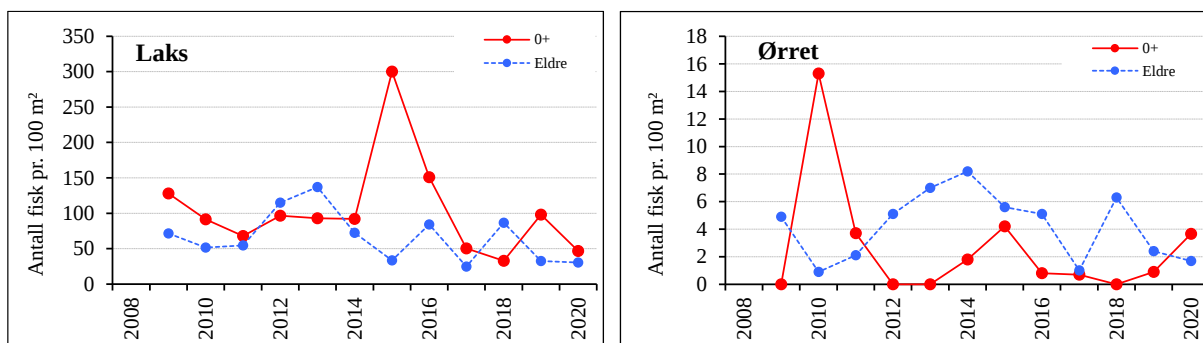
BESTANDSDATA

TETTHET AV UNGFISK

Allerede i perioden 1979-1984 ble det gjort omfattende ungfiskundersøkelser i Kvassheimsåna (Bergheim & Hesthagen 1990, Hesthagen m.fl. 1986). I løpet av disse årene ble det bl.a. dokumentert betydelige mellomårlege variasjoner i tetthet av presmolt, mellom 14 og 41 fisk/100m². Siden 2009 har det vært gjennomført forenklede ungfiskundersøkelser i elven, der tre faste stasjoner har vært elektrofisket (Enge 2020). I vår undersøkelse er elektrofiskestasjon 1, 4 og 7 plassert på samme lokaliteter som de tre foregående stasjonene. I sammenlikninger med foregående undersøkelser er derfor gjennomsnittlig ungfisktetthet for 2020 kun beregnet ut ifra disse tre stasjonene (**figur 3**). Årets undersøkelse tyder på at tettheten av laksunger ligger under gjennomsnittsnivået for perioden 2009-2019. Tettheten av laks var på 47 årsyngel per 100m² og 30 eldre per 100m², mot gjennomsnittlige tettheter på henholdsvis 109 og 69 individer/100 m² fra perioden etter 2009. For ørretunger antyder tidligere data at rekruttering har vært nokså variabel og tidvis svært svak. Årets undersøkelse viser en svak økning i tetthet av årsyngel med 3,7 ørreter/100 m² i forhold til et gjennomsnitt på 2,5 individer/100 m², mens tettheten av eldre ørreter på 1,7 individer/100 m² føyer seg i rekken av en nokså nedadgående trend siden toppåret i 2014 og ligger godt under snittet på 4,4 individer/100 m².

I perioden 2009 til 2019 er det blitt gjennomført ungfiskundersøkelser i Kvassheimsåna midt i juni (Enge 2020). På denne tiden av året har årsyngelen nylig kommet opp fra gytegrupene, fjorårets årsyngel var i starten på andre vekstsesong, mens de aller fleste eldre ungfisk hadde forlatt elven som smolt i løpet av sent april - mai. Midt i juni er dermed ungfiskbiomassen på det minste i elven, og det er midt i en periode med høy tetthetsavhengig konkurranse og dødelighet. I oktober er årets vekstsesong nylig avsluttet, og ungfiskbiomassen er på det høyeste. I oktober utgjør neste års smolt 70-80 % av ungfiskbiomassen i Kvassheimsåna. Nært minimum ungfiskbiomasse i juni og maksimum ungfiskbiomasse i oktober, og høy tetthetsavhengig dødelighet i den mellomliggende perioden, gjør at fisketettheter i oktober ikke er direkte sammenlignbare med tettheter i juni, og er forventet å være noe lavere om høsten enn i juni.

Ved å beregne gjennomsnittlig fisketetthet ut ifra alle stasjoner som ble undersøkt i det som frem til nå har vært regnet som anadromt areal, altså stasjon 1-7 (se **tabell 4**), viser årets undersøkelser fortsatt lavere tettheter av laks, både i forhold til fjorårets nivå og langtidsgjennomsnittet siden 2009. Tetthet av årsyngel laks justeres imidlertid noe opp, til 51 individer pr. 100 m², mens eldre lakseunger reduseres til 26 individer pr. 100 m². For ørret fører dette til at tettheten nedjusteres noe både av årsyngel og eldre, til hhv. 2,6 og 1,1 individer pr. 100 m²).

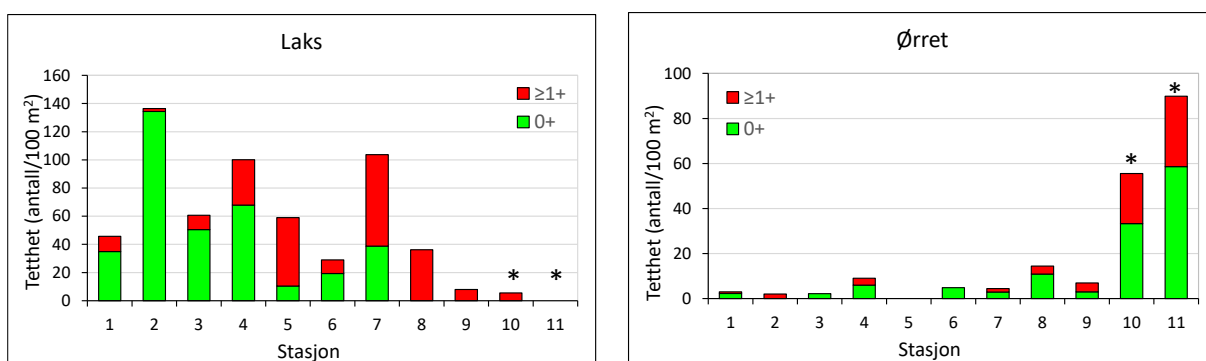


Figur 3. Beregnet tetthet (tetthet 1 ± 95 % konfidensintervall) av laks- og ørretunger i Kvassheimsåna i perioden 2009–2020 (data fra 2009 til 2019 er hentet fra Enge 2020).

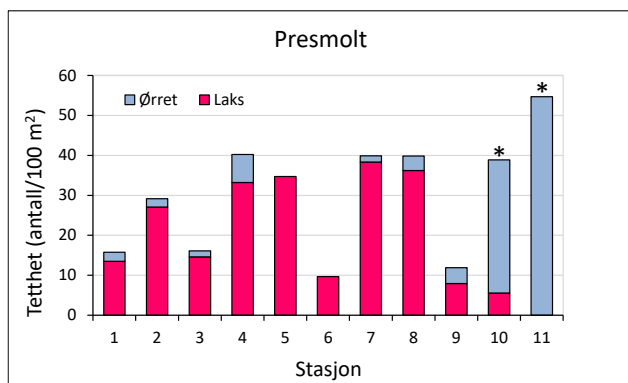
En sammenstilling av ungfisktettheter for enkeltstasjoner viser at de høyeste tetthetene av årsyngel laks er i nedre halvdel av vassdraget, og minker jo lenger opp i vassdraget man kommer (**figur 4** og **tabell**

4). På de fire øverste stasjonene (inkl. stasjon 10 og 11 i sidebekk ved Geithammaren) var årsyngel laks helt fraværende. Derimot ble eldre lakseunger påvist også på de 2 av de 3 øverste stasjonene i hovedelva, samt stasjon 10 i bekk ved Geithammaren. Tettheten av eldre lakseunger var ellers høyest i midte deler av vassdraget (fra stasjon 4 til 8), og var igjen redusert i nederste del av elven. Etter vår kjennskap er dette første gang lakseunger har blitt påvist så høyt oppe i Kvassheimsåna. Ingen av ungfiskundersøkelsene som ble utført ved elektrofiske mellom 1979 og 1984 påviste lakseunger ovenfor fossen ved Teigane (Bergheim & Hesthagen 1990). I inneværende undersøkelse ble det fanget eldre lakseunger på både stasjon 8, 9 og 10, som alle ligger over nevnte fosseparti (se segment 6 (**figur 2**)).

For ungfisk av ørret er tendensen nokså omvendt av laks, der tetthet av både årsyngel og eldre er høyest øverst i vassdraget, og hovedsakelig i bekken ved Geithammaren. Av presmolt var tetthet av laks generelt god i hovedelven, mens av ørret i presmoltstørrelse var tettheten best i sidebekk ved Geithammaren. Det er midlertid knyttet usikkerhet til om dette er ungfisk av sjøørret eller stasjonær bekkørret (**figur 5**). Funn av relativt store ørret (>20 cm) uten synlige trekk av å ha vært i sjø, tyder på at dette i hovedsak er stasjonær bekkørret.



Figur 4. Gjennomsnittlig tetthet av årsyngel (0+) og eldre ($\geq 1+$) laks- og ørretunger ved ungfiskundersøkelser i Kvassheimsåna i 2020. NB – ulik skala på y-aksen på de to figurene. *Stasjoner i sidebekk ved Geithammaren.



Figur 5: Tetthet av ungfisk i presmoltstørrelse i Kvassheimsåna 17. oktober 2020. *Stasjoner i sidebekk ved Geithammaren.

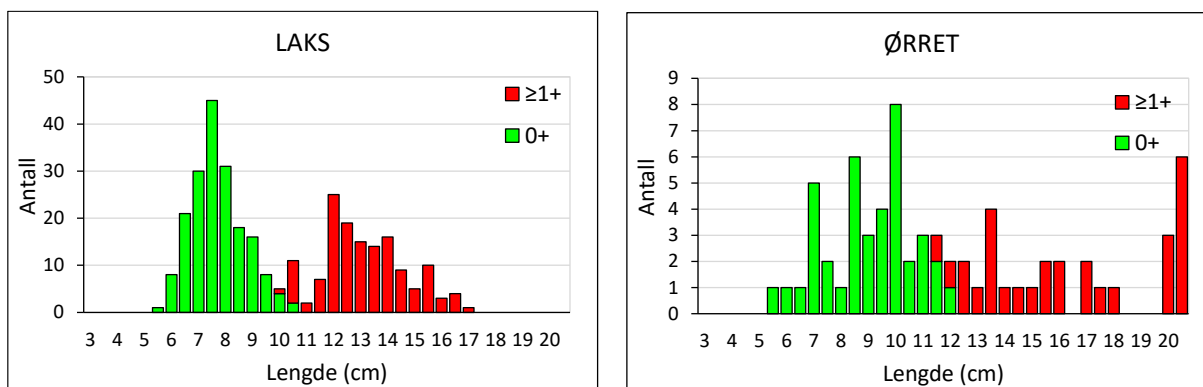
Tabell 4. Gjennomsnittlig tetthet av årsyngel (0+) og eldre ($\geq 1+$) laks og ørret ved ungfiskundersøkelser i Kvassheimsåna 17. oktober 2020.

Elvedel (stasjons nr.)	Laks 0+		Laks >0+		Ørret 0+		Ørret >0+	
	N/100m²	95% CI	N/100m²	95% CI	N/100m²	95% CI	N/100m²	95% CI
Nedre parti (1-3)	73,3	133,0	7,7	12,2	1,5	3,2	0,9	2,6
Midtparti (4-7)	34,1	40,5	38,8	37,6	3,4	4,2	1,1	2,3
Sum tidl. anadrom del (1-7)	50,9	38,3	25,5	21,9	2,6	2,1	1,1	1,1
Øvre parti (8-9)	0,0	-	22,1	179,9	6,9	50,1	3,8	2,2
Bekk ved Geithammaren (10-11)	0,0	-	2,8	35,5	46,0	160,5	26,7	57,4
Totalt	32,4	27,6	20,8	14,4	11,3	12,3	6,2	7,0

LENGDE OG VEKST FOR UNGFISK

Årsyngel laks var i gjennomsnitt 77 mm i oktober 2020 og lengden varierte mellom 57 og 106 mm. Laks eldre enn årsyngel varierte fra 98 til 170 mm (**figur 6, vedlegg 2**). Av laks eldre enn årsyngel ble 61 individer aldersbestemt. Av disse var trolig 58 individer ettåringer og 3 individer toåringer. Grunnet det som trolig var innslag av såkalte falske årssoner i skjellene hos enkelte av individene er det knyttet noe usikkerhet til aldersfordelingen av 1- og 2-årige individer. Snittlengde på de som sannsynligvis er 1-åringer var imidlertid 128 mm, men et lengdeintervall fra 89 til 170 mm, mens de tre individene som trolig tilhørte aldersgruppe 2+ ble målt til 137, 144 og 148 mm. Det var tydelig variasjon i fiskestørrelser mellom de ulike stasjonene. Årsyngel laks var generelt større i nedre deler av Kvasseheimsåna i forhold til lenger oppe (**vedlegg 2**).

Årsyngel av ørret var fra 56 til 118 mm, med en snittlengde på 90 mm. Ørret eldre enn årsyngel var i gjennomsnitt 172 mm, med variasjon fra 117 til 290 mm (**vedlegg 3**).



Figur 6. Lengdefordeling av årsyngel (0+) og eldre ($\geq 1+$) ungfisk av laks og ørret i Kvasseheimsåna 17. oktober 2020.

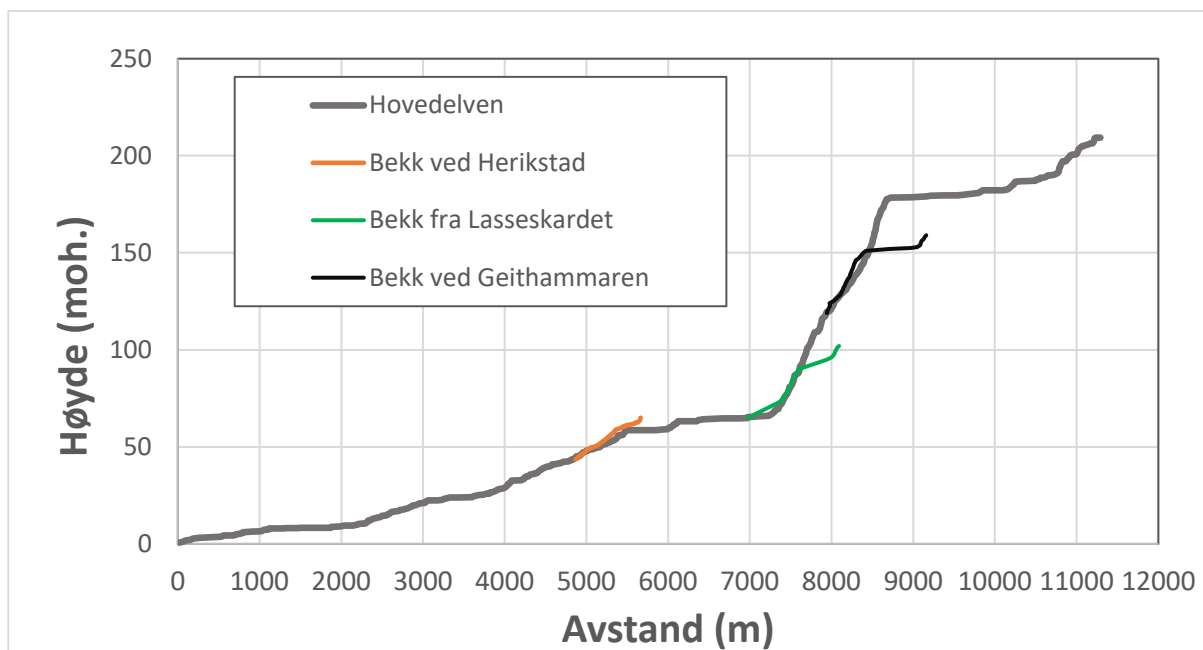


Figur 7. Sammenlikning av årsyngel (0+, til høyre) og eldre ($\geq 1+$, til venstre) av laks i Kvasseheimsåna, fanget på elektrofiskestasjon 1, 17. oktober 2020.

FYSISK KARTLEGGING

GRADIENT

Hovedelven har en slak gradient og på den nesten 7,3 km lange strekningen fra sjøen til Nordra Hetland ved kote 65, her er det en gjennomsnittlig gradient på 0,9 %. Deretter er det relativt bratt på den ca. 1,5 km lange strekningen opp til kote 178, gjennomsnittlig gradient på denne strekningen er 7,5 %. Ovenfor dette partiet går elven med slak gradient gjennom myrområder før den stiger noe den siste km opp mot Vandavatnet. Gjennomsnittlig gradient fra kote 178 til Vandavatnet er 1,2 % (**figur 8**).



Figur 8. Gradient for anadrom del av Kvasseheimsåna, og de tre sidebekkene.

INNGREP OG PÅVIRKNINGER

Vandringshindre og bekkelukkinger

Det er ett naturlig temporært vandringshinder nederst i sidebekken ved Geithammaren. Nederst i sidebekken fra Lasseskardet går elven i dag i et 380 meter langt rør (**figur 9**). Selve røret har en gjennomsnittlig gradient på ca. 2 % og kunne vært mulig å passere, men øverst i røret er det et 2 meter høyt fall som det ikke er mulig å passere, det er også en rist som gjør det ytterligere vanskelig å passere dette inntaket. Lenger oppe i denne elven er det et nytt langt rør med en lengde på ca. 280 meter. Begge disse bekkelukkingene ble etablert i tidsrommet mellom 1967 og 1985 (**figur 9**). I segment 6, der det er etablert en ny bro, er det plastret i bunnen i tilknytning til broen, og her er vanskelig for fisk å passere ved lav vannføring. Ellers er det en rekke kortere rør og kulverter i Kvasseheimsåna og sidebekkene, men disse er laget slik at det er greit for fisk å passere gjennom (**figur 11**).



Figur 9. Bekkelukking nederst i sidebekken fra Lasseskardet. Det øverst bilde er fra 1967, mens det nederste er fra 1985. Bekken var tydelig utrettet og kanalisert allerede i 1967. Bekkeløpet som er lukket er markert med rødt strek på bildet fra 1987.



Figur 10. A) Inntaket i bekken fra Lasseskardet går gjennom rist og det er et fall på 2 meter fra risten og ned til bunnen. B) Ny bro i segment 6 ved Nordre Hetland. Det er plastret i bunnen i tilknytning til broen og det er vanskelig å passere ved lav vannføring.



Figur 11. Det er en rekke kulverter og rør som er enkle å passere for fisk i Kvassheimsåna. A) Kulvert i segment 1. B) Kulvert i segment 5. C) Rør i segment 6.

Morfologiske inngrep

Hovedelven

Vassdraget er generelt svært preget av morfologiske inngrep. Totalt er det registrert at ca. 20 % av dagens elvestrekninger er utrettet. Utrettinger er kvantifisert ved å sammenligne flyfoto fra 1954 med flyfoto fra 2019 (www.norgebilder.no), i kombinasjon med observasjoner i felt våren 2020. Dette innebærer at enkelte utrettinger gjort tidligere enn 1954 kan ha blitt oversett, og sannsynligvis er det en vesentlig større andel av elveløpet som er blitt endret. I realiteten betyr det også at mer enn 20 % av opprinnelig elvestrekning er utrettet, siden elvestrekningene er blitt kortere som følge av utrettingene (**figur 12, tabell 5**). For detaljerte kart med inngrep se **figur 37** til **figur 42** i **vedlegg 6**.

Det ble registrert få tydelige inngrep i elvebunnen, men rør og kulverter er tatt med i denne inngrepskategorien. I praksis er utrettede elvestrekninger også endret i elvebunnen, siden elveløpet er delvis flyttet og ofte senket ved uttak av masser fra elvebunnen. Av bankene er ca. 30 % påvirket av inngrep, primært av erosjonssikringer som steinmurer eller steinvoller som «låser» elveløpet. Kantvegetasjon mangler på 50 % av elvestrekningene (**tabell 5**). Over 50 % av nedbørfeltene til hovedvassdragenet er påvirket av inngrep, og da i all hovedsak i form av dyrket mark og beiteområder. Jo lenger opp i elvene man kommer, jo mindre er andelen av nedbørfeltet som er påvirket av slike inngrep.



Figur 12. Eksempel på område med utretting i overgangen mellom segment 5 og 6. Flyfoto fra 1954 (til venstre) og fra 2019 (høyre). Store svinger i elven er rettet ut og er i dag jordbruksland. Fjerning av de to svingene til venstre i bildet har redusert elvens lengde med 150 m. Bilder fra norgebilder.no.



Figur 13. Bilder av inngrep i Kvasshemsåna tatt i perioden 5. – 6. mai 2020. **A)** Utrettet parti, med forbygninger og uten kantvegetasjon i nedre del av segment 1. **B)** Forbygning og manglende kantvegetasjon i segment 5 **C)** manglende kantvegetasjon i segment 6.

Bekk ved Herikstad

Store deler av bekken ved Herikstad er utrettet. De fleste steder har utrettingene skjedd langt tilbake i tid og det er vanskelig å dokumentere hvordan elven opprinnelig har gått. Det er også forbygning og manglende kantvegetasjon langs nesten hele elven (**figur 14, tabell 5**).



Figur 14. Øvre deler av bekken ved Herikstad er utrettet, forbygd og mangler kantvegetasjon.

Bekk fra Lasseskardet

Store deler av bekken fra Lasseskardet er lagt i rør (**figur 9, tabell 5**). Foruten dette er det forbygninger langs de elvestrekningene som er igjen i dagen og det mangler også kantvegetasjon i nedre del (**figur 15**).



Figur 15. Manglende kantvegetasjon og forbygning i segment L1.

Tabell 5. Fysiske inngrep med økologisk betydning i ulike deler av den anadrome delen av Kvassheimsåna i % av elvelengden, og samlet morfologisk status i henhold til vannforskriften (Veileder 01:2009).

Vassdrag	Lengde (m)	Utretting	Bunnen	Bankene	Kantveg.	Feltet	Morfol. Status
Hovedelv	11 200	10-40	25-50	20-50	40-60	>60	Svært dårlig
Bekk ved Herikstad	500	40-70	25-50	>50	>60	>60	Svært dårlig
Bekk fra Lasseskardet	1100	>70	>50	>50	>60	>60	Svært dårlig
Bekk ved Geithammaren	1200	40-70	25-50	20-50	>60	>60	Svært dårlig

Bekk ved Geithammaren

I bekken ved Geithammaren er over 40 % av bekken utrettet (**figur 16, tabell 5**). Store deler av elven mangler kantvegetasjon og det er også forbygninger langs mye av den delen av elven som går gjennom jordbruksland.

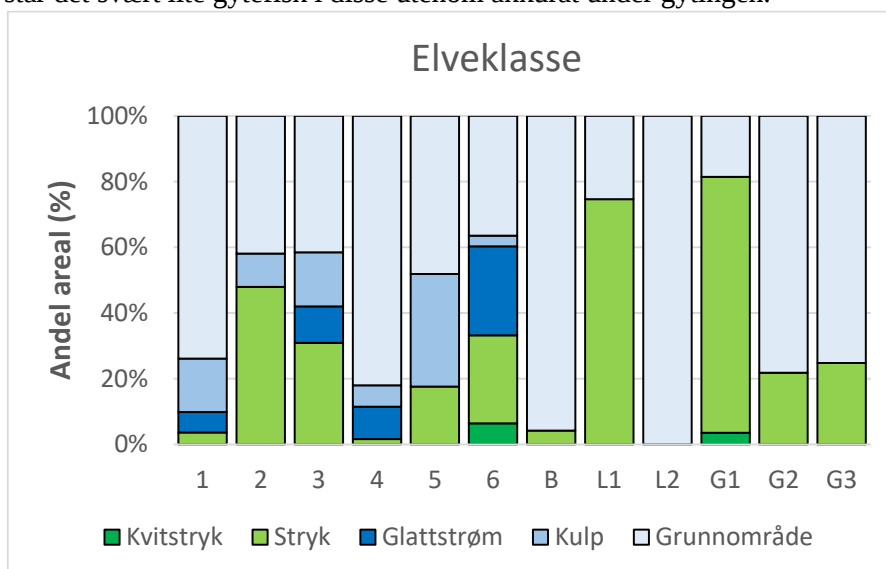


Figur 16. Flyfoto av segment G2 fra 1973 (oppe) og fra 2007 (nede). Bekken er stort sett blitt helt utrettet i forbindelse med etablering av jordbruksområde. Bilder fra norgebilder.no.

Mesohabitat og elveklasser

Hovedelven er delt i seks segment, der segment 1, 3 og 5 har relativt liten fallgradient, mens det er noe større fall på segment 2 og 4. Det øverste segmentet er betydelig brattere (**figur 8**). Bekken ved Herikstad er behandlet som ett segment, mens bekken fra Lasseskardet er delt i to segment, og bekken ved Geithammaren er delt i tre segment, der det nederste er relativt bratt, det midterste er nesten helt flatt og kanalisert, mens det øverste renner mer naturlig med moderat fall.

I hovedelven er grunnområder den dominerende elveklassen i alle segmentene med unntak av i segment 2, der det er stryk som dominerer (**figur 17, figur 20**). Kulp utgjør en god del av arealet i hovedelven og indikerer at det er tilstrekkelig med standplasser for voksen gytefisk i vassdraget, med et mulig unntak for segment 6. I hovedelven er det relativt lite variasjon i elveklassene i segment 1 og 4. I Bekk ved Herikstad er grunnområder den totalt dominerende elveklassen. I de to segmentene i bekken fra Lasseskardet er grunnområde eneste habitattype i det øverste segmentet, mens stryk dominerer i det nederste. I bekken ved Geithammaren er det stryk som dominerer i det nederste segmentet, mens det er grunnområder som dominerer i de øverste (**figur 17**). Det er generelt veldig få kulper i sidebekkene, og sannsynligvis står det svært lite gytefisk i disse utenom akkurat under gytingen.



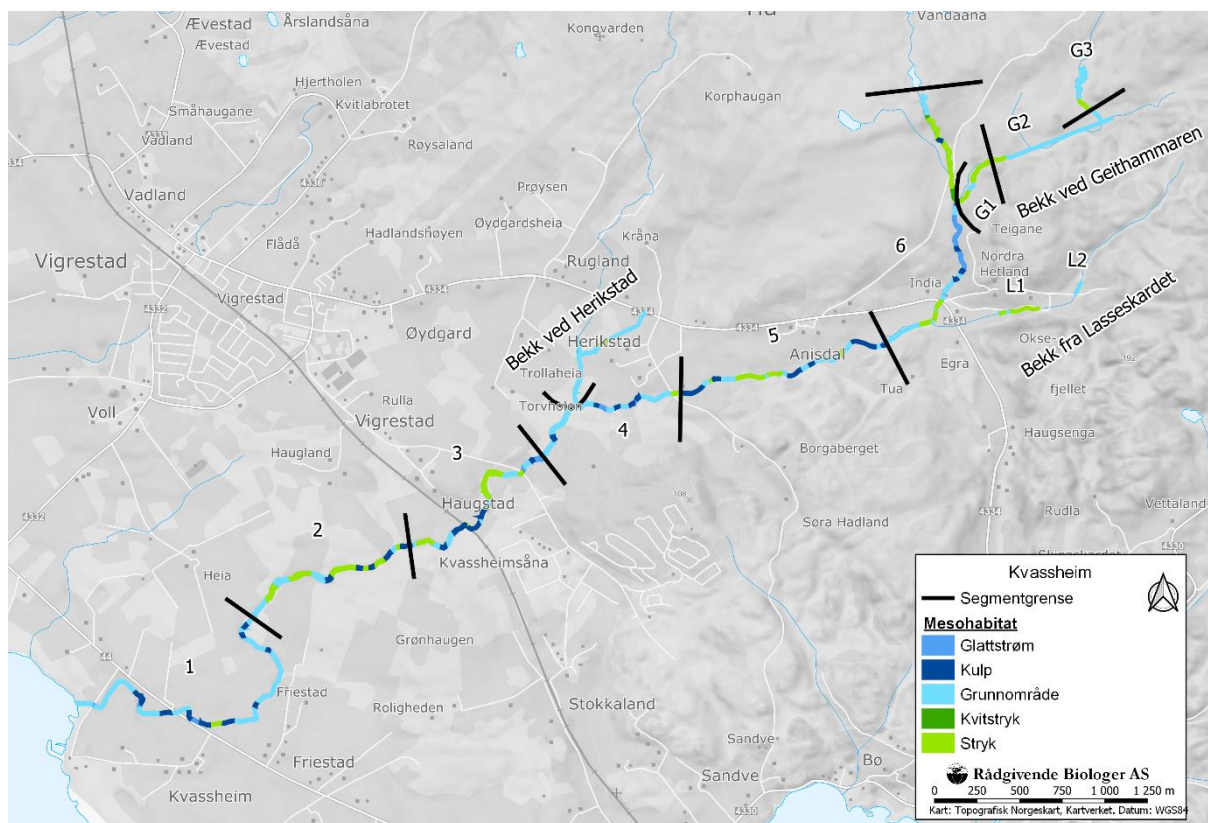
Figur 17. Fordeling av de ulike elveklassene (%) i 6 de segmentene i hovedelven (1-6), i Bekk fra Herikstad (B), to segment i Bekk fra Lasseskardet (L1-L2) og i de tre segmentene i Bekk ved Geithammaren (G1-G3).



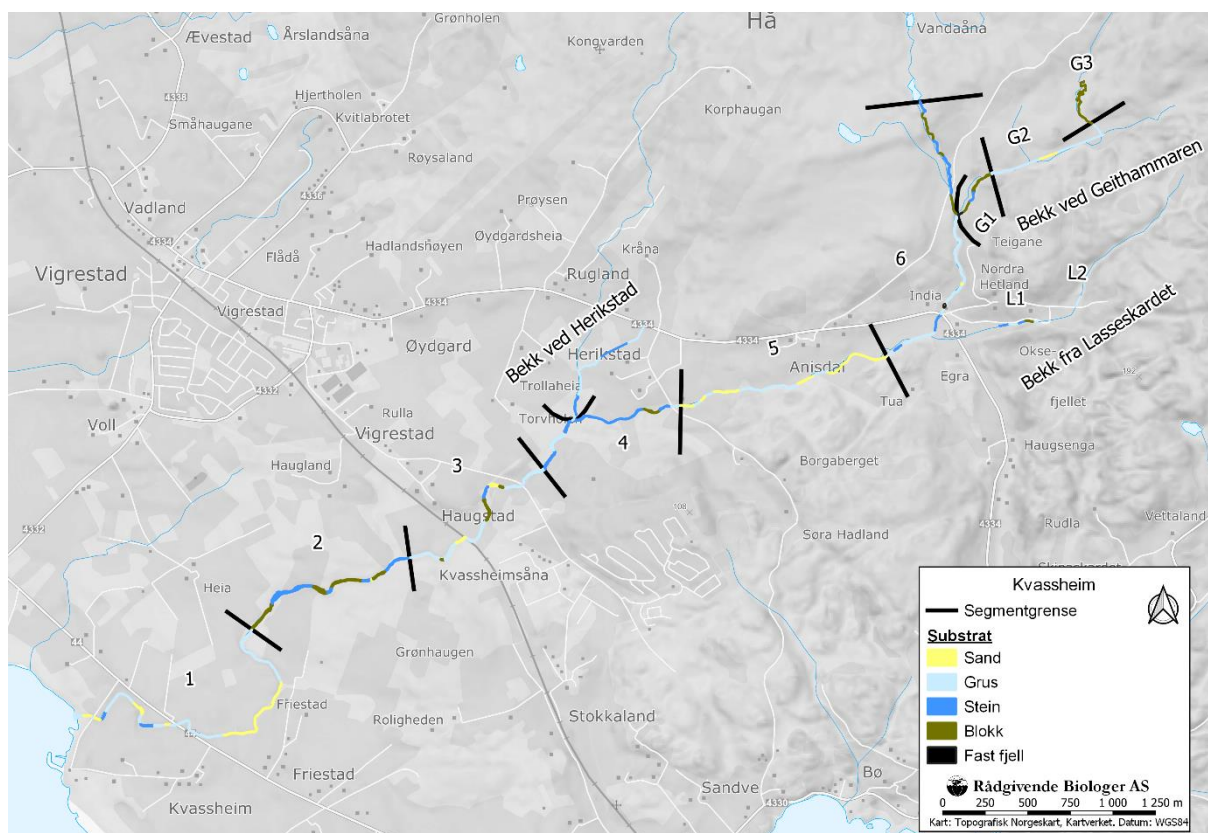
Figur 18. Bilder fra hovedelven 5. mai 2020; A) Kulp og stryk i segment 2 B) Kulp i segment 4.



Figur 19. Bilder fra 2020; **A)** Kulp og stryk i segment 6 **B)** Ovenfor segment 6 går elven som renne gjennom myrområde, i dette området ble kartleggingen avsluttet. **C)** Grunnområde i bekk ved Herikstad **D)** Grunnområde i bekk fra Lasseskardet **E)** Strykstrekning i bekk fra Geithammaren **F)** Grunnområde i bekk ved Geithammaren (segment G2).



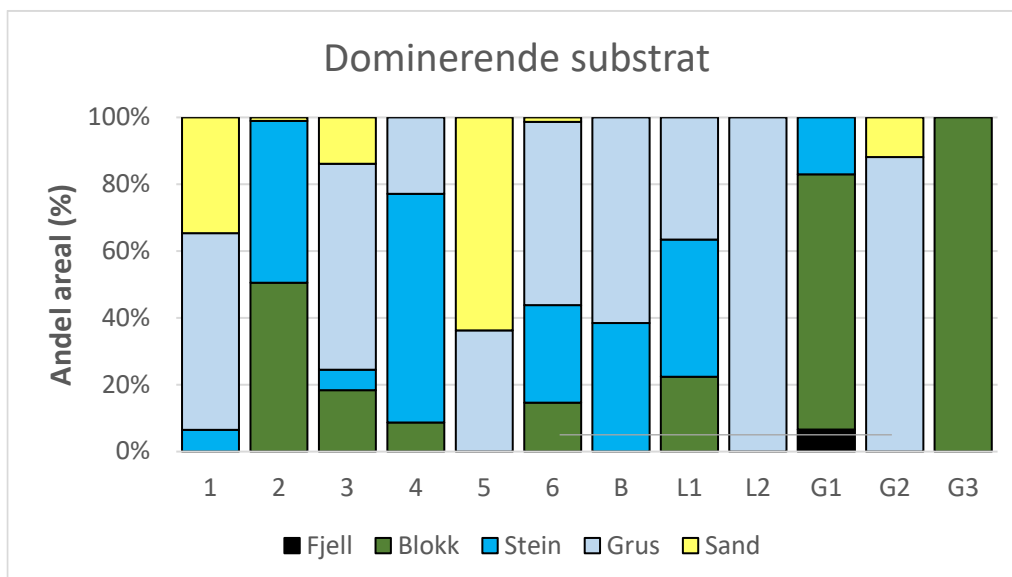
Figur 20. Elveklasser og mesohabitat i Kvassheimsåna og sidebekker ved lav vannføring i mai 2020. For mer detaljert kart se vedlegg 5.



Figur 21. Dominerende substrattypen i Kvassheimsåna og sidebekker registrert i mai 2020. For mer detaljert kart se vedlegg 6.

SUBSTRAT

I hovedelven er det relativt stor variasjon i hvilke substrattyper som dominerer. Mest vanlig er grus som dominerende substrattype i nesten 40 % av arealet. Deretter er det stein (26 %) fulgt av sand (17 %) og blokk (17 %). Selv om det totalt sett er relativt få områder der sand er den dominerende substrattypen, utgjør den en stor andel av substratet også på områder der den ikke dominerer. I Segment 1 og 5 er det store områder med finsubstrat. I bekken ved Herikstad og i bekk fra Lasseskard dominerer grus. I bekken ved Geithammaren er blokk den mest dominerende substrattypen i det øverste og nederste segmentet, mens grus er mest vanlig i det midtre segmentet i denne sideelven (**figur 21, figur 22 og vedlegg 6**).



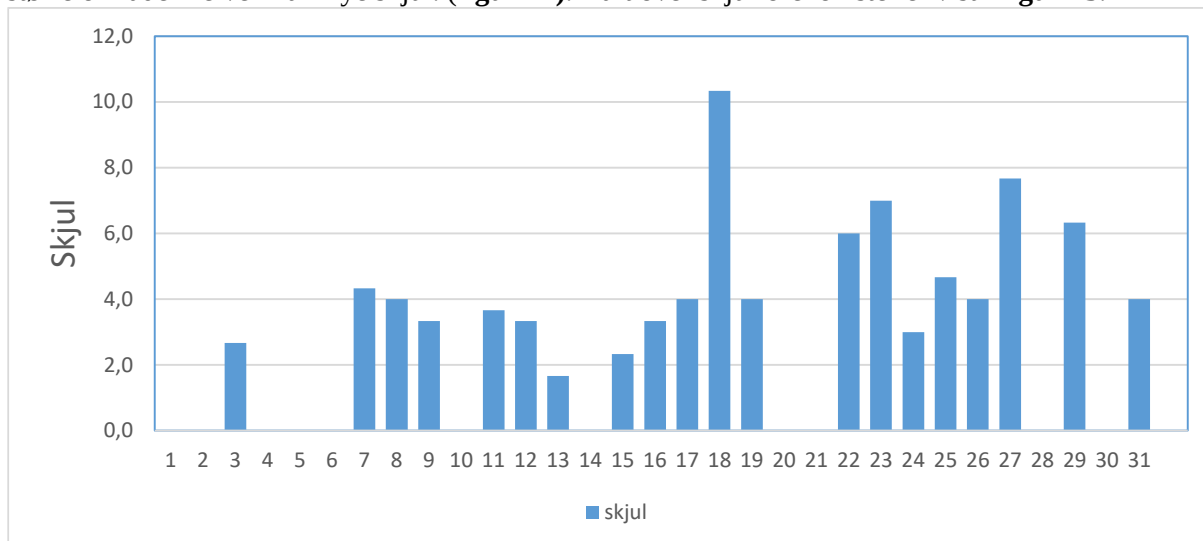
Figur 22. Fordeling av dominerende substrattyper i Kvassheimsåna og sidebekker registrert i mai 2020.



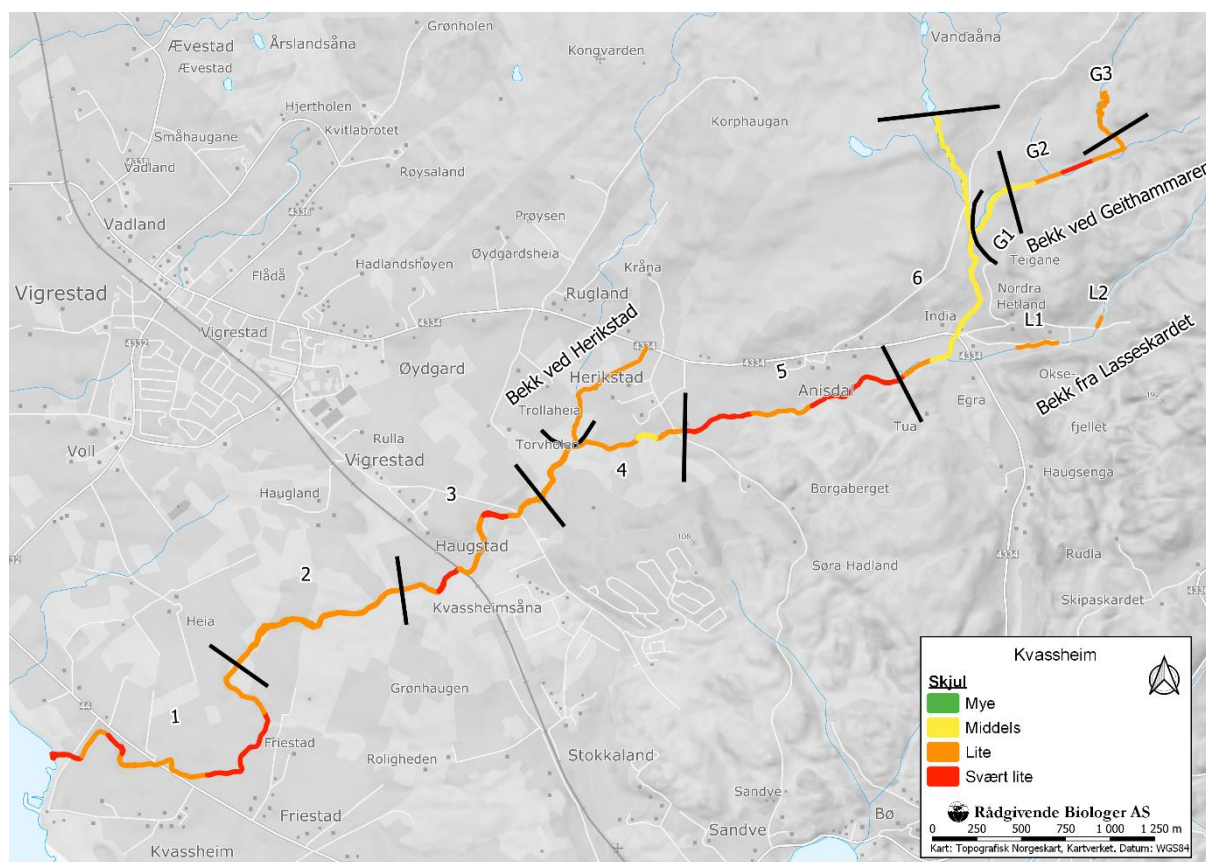
Figur 23. A) Område dominert av stein og sand i segment 2 B) Stein som dominerende substrattype i segment 3. C) Sand som dominerende substrattype i segment 5.

SKJUL - HULROMSANALYSE

Gjennomsnittlig skjulindeks for Kvasseheimsåna er 2,9, og dette er lite. Det er flere områder der det nesten det ikke ble målt skjul i det hele tatt, særlig i segment 1 og i segment 5, men også i segment 4 er det veldig lite skjul. Segment 6 er segmentet med mest skjul, men også her er snittet på middels. Ingen større områder i elven har mye skjul. (**figur 24**). Kart over skjulforekomster er vist i **figur 25**.



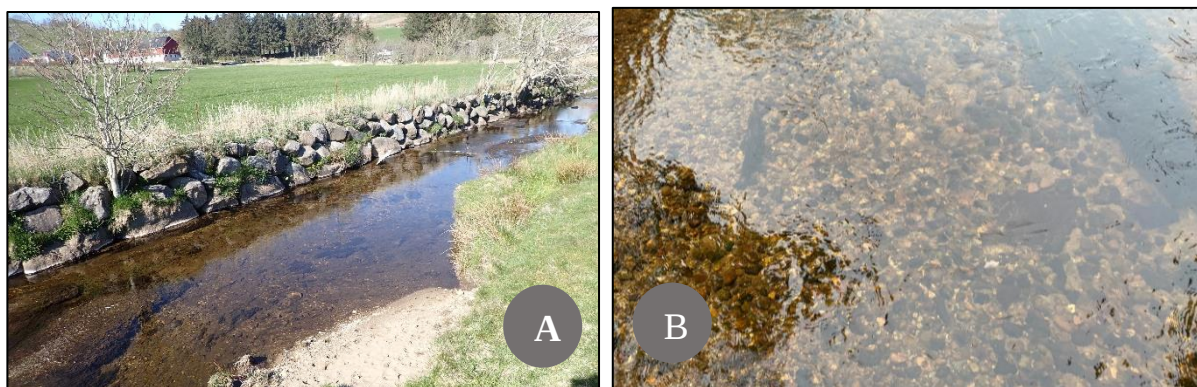
Figur 24. Vektet skjul på hvert av målepunktene Kvasseheimsåna. Målepunktene er fra nederst til venstre og øverst til høyre i elven.



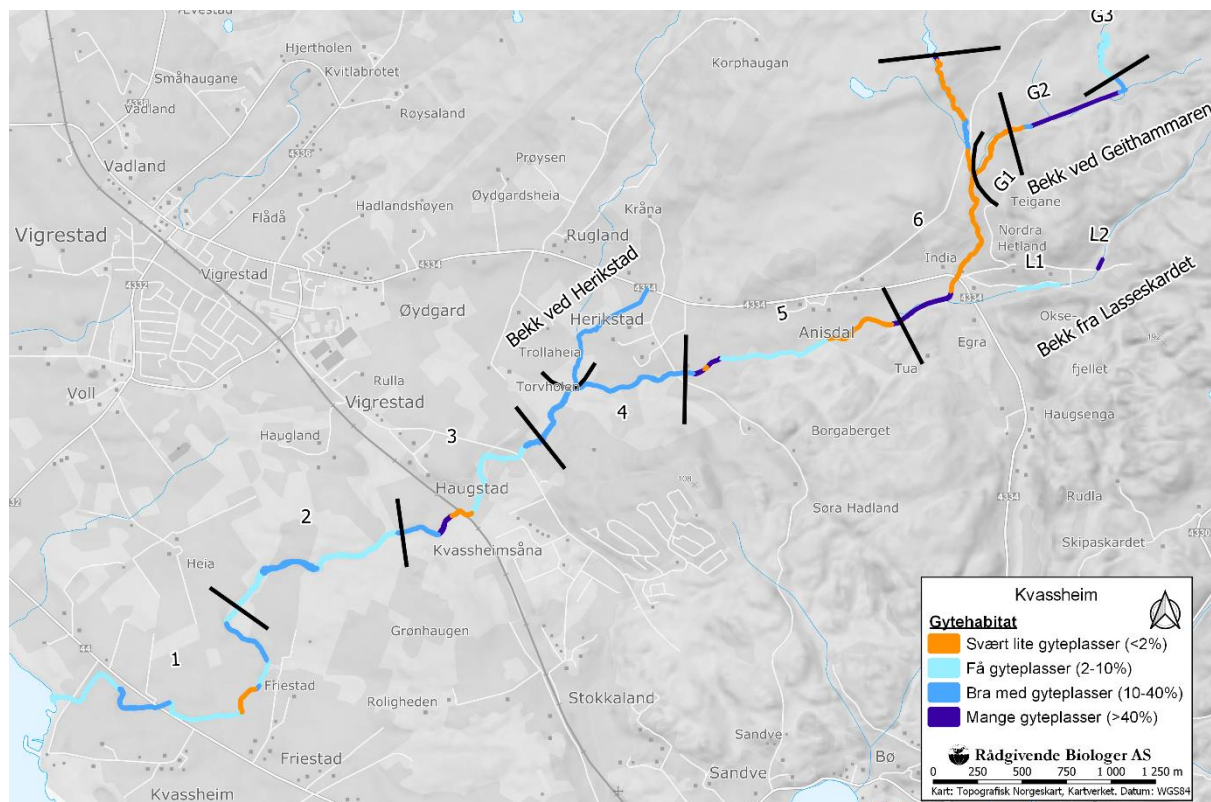
Figur 25. Fordeling av skjul for ungfish i Kvasseheimsåna og sidebekker registrert mai 2020.

GYTEOMRÅDER

Substratet og elveklassene i store deler av vassdraget gir i de fleste segmentene potensiale for gyting. Det er imidlertid relativt mye finstoff i mye av vassdraget, noe som er med på å forringe gyteforholdene. Det er særlig i segment 1, 3, og 5 at mye finsedimenter er begrensende for arealet og kvaliteten på gyteområdene. Det er noen store gyteområder eller strekninger med mye utpregede gyteområder som nederst i segment 5 og 6 og segment 3, men det er på mange av elvestrekningene god fordeling av små areal med egnet gytesubstrat, selv om andelen finstoff i mange av dem er relativt høy. I **figur 27** presenteres en grafisk framstilling av fordelingen av gytesubstrat i de ulike delene av vassdragene. Mange av områdene med få gyteplasser har relativt god romlig spredning av gytesubstrat, og i utgangspunktet vurderes ikke gytesubstrat som en begrensning for produksjonen i disse områdene. Et unntak for dette er i Segment S6, der det naturlig er svært lite gytesubstrat. I sidebekken er det mye gytesubstrat i segment L2 og G2 (**figur 19 D og F**).



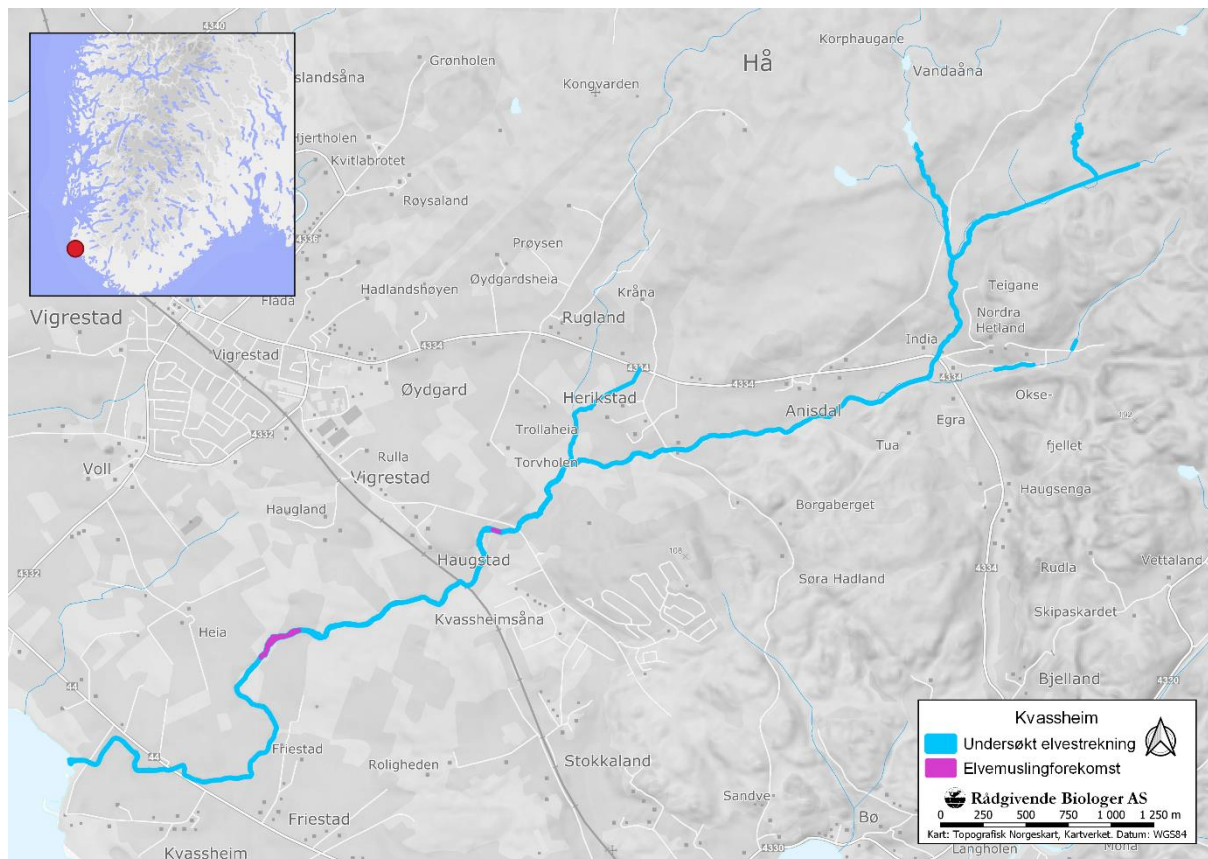
Figur 26. A) Gyteområde nederst i segment 6 B) Gytesubstrat i øvre del av segment 1. Begge steder er det relativt mye finstoff i substratet, men ved gyting blir mye av finstoffet virvlet opp og forsvinner fra gytegrøpene.



Figur 27. Fordeling av gyteområder i Kvasseimsåna og sidebekker registrert i mai 2020 Fargene på kartet indikerer andel av elvearealet som er egnet som gytehabitat.

ELVEMUSLING OG ANDRE OBSERVASJONER

Ved habitatkartleggingen ble det notert ned hvor det også ble observert elvemusling. Elvemuslingkartleggingen er ikke fullstendig, men de områdene der det ble observert elvemusling er anmerket i kart (**figur 28**). Sannsynligvis er flere områder med lav tetthet eller bare spredte forekomster oversett.



Figur 28. Områder det ble registrert elvemusling i Kvasseheimsåna.

Det ble registrert elvemusling på to lokaliteter i nedre del av Kvasseheimsåna; ved Haugstad og ved Heia. På begge områdene ble det observert relativt mange muslinger, men høyest virket tettheten å være på det nederste strekket. Dette var også det området med størst utbredelse.



Figur 29. Elvemusling observert på sand og grusbunn ved Heia.

DIAGNOSE

Det er relativt stor variasjon i fisketetthet mellom de undersøkte stasjonene, og fordelingen mellom årsyngel og eldre ungfisk varierer også betydelig mellom stasjoner (**figur 4**). Vår undersøkelse viser imidlertid at de 3 faste elektrofiskestasjonene som lenge har vært undersøkt årlig, har gitt et relativt godt uttrykk for gjennomsnittlig tetthet av ungfisk på gammel anadrom del av Kvasseheimsåna (nedre fosseparti ved Nordra Hetland). Årets utvidete ungfiskundersøkelse viser imidlertid tydelige forskjeller i ungfisktetthet mellom de ulike segmentene i vassdraget.

Oppstrøms det bratte partiet ovenfor Nordra Hetland ble det ikke registrert årsyngel av laks, men det ble påvist forekomster av eldre lakseunger ($\geq 1+$). Mye av denne variasjonen kan forklares med endringer i elvens substrat og forekomst av skjul, samt fordelingen av gyteområder i Kvasseheimsåna. Økte forekomster av årsyngel laks sammenfaller med områder med gode gytemuligheter i segment 1-4 som utgjør omtrent nedre halvdel av anadrom strekning (se **figur 4**, **tabell 6**, **figur 2** og **figur 27**). Sammenhengen mellom forekomst av eldre ungfisk ($\geq 1+$) og gyteområder er noe svakere, og her kan det se ut som om skjulforekomsten har større påvirkning på fisketettheten. Tetthet av eldre lakseunger var brukbar på stasjoner i midtre og øvre del av kartlagt hovedelv (stasjon 4-8) der skjuleforekomster er moderate til gode. Unntaket er stasjon 6 som ligger i et område med svært dårlig skjul, og her var også ungfisktettheten lav (se **figur 4**, **tabell 6**, **figur 2** og **figur 25**).

I segment 6, hvor skjulforekomstene er gode, var imidlertid tettheten av eldre ungfisk kun brukbar i nedre del. Dette har trolig sammenheng med en rekke krevende hindringer videre oppover i segmentet i kombinasjon med få gyteområder i øvre del, som i sum gir lave tilførsler av ungfisk ovenfra. Det ble ikke påvist årsyngel i denne delen av elven, og dette indikerer at anadrom fisk ikke vandrer opp hit alle år. I bekk ved Geithammaren ble kun to ungfisk laks ($\geq 1+$) fanget, men det var gode forekomster av både 0+ og eldre ungfisk av ørret. I denne sidebekken er det brukbare forekomster av både skjul og gytearealer, men krevende oppvandringsforhold er trolig forklaringen på den lave tettheten av laks, og at flesteparten eller alle ørretene der sannsynligvis var stasjonære.

Den viktigste begrensningen på produksjon av laksesmolt er mangel på skjul i nedre del av vassdraget, mens krevende oppvandringsforhold og få gyteområder i øvre del av hovedelven medvirker til at fullt produksjonspotensial heller ikke blir utnyttet i denne delen.

Tabell 6. Vurdering (0 til -3) av hvordan forekomst av skjul og gyteområder er forventet å virke produksjonsbegrensende for fisk i de ulike segmentene i Kvasseheimsåna og sideelvene. Se **figur 2** for plassering av segmenter på kart.

Vassdrag	Segment	Areal (m ²)	Skjul	Gyteområder
Hovedelven	1	10880	-2	0
	2	10280	-1	0
	3	8150	-2	-1
	4	6520	-1	0
	5	5320	-2	-1
	6	8210	0	-2
Bekk ved Herikstad		1700	-1	-1
Bekk fra	L1	430	-1	-1
Lasseskardet	L2	110	-1	0
Bekk ved	G1	1520	0	-2
Geithammaren	G2	1900	-2	0
	G3	920	-1	-1

Tilførsler av finsedimenter, særlig fra jordbruksarealer, kan være deler av forklaringen på at det er lite skjul for ungfisk i nedre del av Kvasseheimsåna. Særlig i forbindelse med den store flommen i vassdraget i 2014 ble det tilført svært store mengder finstoff (Martin Sør-Reime, pers.medd). Dette har trolig redusert forekomsten av skjul og redusert kvaliteten på mange gyteområder. Den høye tettheten av årsyngel i nedre del av vassdraget tilsier imidlertid av mangel på eller dårlig kvalitet på gyteområdene ikke er en direkte flaskehals for produksjonen av ungfisk. Mangel på skjul er derimot forventet å føre til redusert produksjon av ungfisk, særlig på de partiene i segment 1, 3 og 5 som er dominert av finsedimenter. Fjerning av stor stein fra elvebunnen i forbindelse med etablering av forbygninger tilbake i tid har ført til at elveløpet er blitt mer homogent, og dynamikken i elveløpet som kan skape variasjon i substrat og habitat har blitt redusert av inngrepene, noe som også kan ha redusert produksjonsforholdene for fisk.

Utløp i sjø

Kvasseheimsåna har utløp i sjø over strand i Øyrvika. I dette partiet her deler elven seg i flere grunne løp før den renner inn i en liten lagune, som er avgrenset mot sjøen av et svært grunt belte bestående av stein, i dette partiet fordeler elven seg utover et svært bredt parti og er veldig grunn ved fjære sjø. I dette beltet blir det også ofte liggende store mengder med tang og tare som kan hindre fiskens gang når elven har svært lav vannføring. Det er særlig i forbindelse med smoltens utvandring at dette er problem, og det er blitt observert at fiskespisende fugl i tar store mengder smolt i perioder med lav vannføring i forbindelse med smoltutvandringen i mai (Martin Sør-Reime., pers. medd).



Figur 30. Grunnområde nederst i Kvasseheimsåna. Nordsjøen til høyre i bildet.

For å gjøre det lettere å passere grunnområdet i overgangen til sjø ved utløpet av Kvasseheimsåna kan en grave ut et løp slik at mer av vannet renner samlet og får en viss dybde. Dette vil gjøre det lettere for utvandrende smolt å passere helt ut i sjøen og vil også gi en viss beskyttelse mot fiskespisende fugl.

Situasjonen i utløpet av Kvasseheimsåna er ikke oppstått pga. menneskeskapte inngrep, men er en naturlig situasjon. Å øke overlevelsen av utvandrende smolt ved å gjøre tiltak i dette området, kan imidlertid sees på som en «kompensasjon» for redusert produksjon pga. inngrep i andre deler av vassdraget. En skal imidlertid være klar over at dette da også påvirker andre dyregrupper som har denne smolten som en del av sitt livsgrunnlag.

TILTAK

Gytebestanden av laks i Kvassheimsvassdraget er relativt tallrik, ungfisktettheten er også relativt god, en kan likevel ikke utelukke at omfattende habitattiltak i hovedelven kan gi økt produksjon av ungfisk. Økning i skjul for ungfisk er det tiltaket som er aktuelt i nedre del, og det er primært revegetering av kantvegetasjon og utlegging av stein som er de mulig alternativene. For øvre del av vassdraget er det å viktigst å legge til rette for lettere oppvandring og subsidiært å utbedre gytehabitat. Uheldige episoder med jordbruksforurensning er det også viktig å unngå.

Kantvegetasjon

Tiltak for å redusere tilførsler av finsedimenter bør prioriteres langs store deler av Kvassheimsåna (segment 1-5). Dette gjelder tilførsler både fra punktutslipp og diffus avrenning fra jordbruksarealer. Etablering av buffersoner mot jordbruksareal og reetablering av kantvegetasjon er tiltak med lav kostnad, men som på sikt kan få effekt. Kantvegetasjon gjenskapes enklest ved naturlig reetablering, men det vil en del steder være nødvendig å gjerde inn elven for å hindre beitedyr tilgang. Kantvegetasjonen bør etableres i et så bredt belte som mulig, men selv en smal stripe helt i elvekanten kan være verdifull. I tillegg til å begrense tilsig av finstoff vil kantvegetasjonen filtrere ut næringsstoffer fra avrenning fra jordbruksområder, gi skygge som reduserer fare for overoppheting og algebegroing i elvene i tørre sommerperioder, tilføre næringsdyr (insekter) for fisk, og øke skjulforekomst for fisk når greiner eller hele trær ramler ut i elven. Reetablering av kantvegetasjon vil også bedre morfologisk status i henhold til vannforskriften.

Langs store deler av Kvassheimsåna er bankene forbygd med voller eller murer av stein. Dette vanskeliggjør reetablering av kantvegetasjon, da vegetasjonen får noe avstand til elvekanten fordi den i praksis må vokse bak erosjonssikringene. Kantvegetasjonen vil fortsatt ha en viktig funksjon som barriere mot tilsig av finstoff, gjødsel og lignende, men det vil ta noe lenger tid før trærne blir store nok til å skape skygge og skjul i selve elven. I slike områder anbefales det å legge ut greiner og døde trær i selve elveløpet, noe som også er et enkelt og billig tiltak selv når det utføres i relativt stor skala. Store trær bør festes med wire, tau eller ved å hekte store greiner fast i trestolper som bankes ned i bakken, for å unngå at de fraktes nedover med flom og gjør skade på broer eller kulverter (se f.eks. Pulg mfl. 2018 for løsningsforslag). Dette tiltaket kan utføres i deler av Kvassheimsåna, men en må være oppmerksom på at elveløpet flere steder er relativt smalt for flomvannføring og utlegging av trær kan føre til oppstuvning av vann i flomperioder slik at elven tar nytt løp, dette kan være konfliktfylt.

Steinutlegg

På mange av strekningene som er utrettet eller kanalisert er elveløpet svært homogent. Utlegging av stein kan øke den hydrologiske variasjonen i elveløpet og skape dynamikk som kan bedre både gyte- og oppvekstforholdene for fisk. Stein med diameter 20-50 cm er egnet, og bør legges ut i klynger eller langsgående rygger, med flere lag stein i høyden. Skråstilte buner ut fra elvebreddene kan også bidra til å skape små brekk med økende vannhastighet. På flere partier i segment 1, 3 og 5 vil steinutlegg være et gunstig habitattiltak. Steinutlegg er et forholdsvis enkelt og billig tiltak, og gjøres enklest i områder der man har tilkomst til elven med traktor og eventuelt en liten gravemaskin.

Sedimenteringsbasseng og fjerning av finstoff

Et aktuelt tiltak for å redusere tilførsel av finstoffer er å grave ut sedimenteringsbassenger i selve elven, hvor finstoff som jord og sand vil samle seg opp. Dammene må ha stort nok areal og volum til å redusere vannhastigheten betydelig, og det bør bygges en terskel på utløpet for å hindre utspyling. Slike dammer må tømmes år om annet, ved at finstoff graves ut og kjøres bort fra vassdraget. Vi foreslår at det etableres en eller flere slike dammer som et prøveprosjekt, eksempelvis i øvre del av segment 5 ved Anisdal, her det er mye finsubstrat (se kart over substrat i **figur 21**). Finsubstrat bør samtidig graves ut av elven nedstrøms dammen, ved hjelp av gravemaskin med sorteringsskuff. For å kunne vurdere effekten av et slikt sedimenteringsbasseng bør også det også graves ut finsedimenter fra et område oppstrøms sedimenteringsbassenget.

Dette vil få forrang i habitatforbedringen, og samtidig gjøre det lettere å evaluere effekten av sedimenteringsdammene. Dammene kan redusere habitatkvaliteten lokalt, men bedre kvaliteten på gyte- og oppvekstområdene et godt stykke nedstrøms tiltaket. Effekten bør evalueres ved målinger av skjul og eventuelt registreringer av gytepropper nedstrøms dammen, før og etter tiltaket. Dersom tiltaket bedrer habitatforhold og øker ungfisketthet kan det vurderes å gjøre samme tiltak også andre steder i vassdraget.

Gjenslynging

Gjenslynging og utbedring av erosjonssikringer vil være nødvendig for å restaurere Kvassheimsåna til en tilstand nær naturtilstanden, og ville sannsynligvis økt anadromt areal og bedret habitatkvaliteten langs deler av elvene. Erosjonssikringer kan sjelden fjernes helt, men eksisterende voller eller murer bør erstattes med tilbaketrukket, heterogen steinsetting og trær. Tiltaket vil primært komme i konflikt med landbruksarealer, men kan også ha konsekvenser for infrastruktur som veier og private hager. Storskala gjenslynging anses i utgangspunktet som lite realistisk. I noen områder kan gjenslynging trolig utføres etter avtale med grunneier, og vi anbefaler å gjenslynge et utvalgt område for å teste effekten av et slikt tiltak. Hvilken strekning som gjenslynges må avklares i samråd med grunneiere, men området nederst i segment 6 og øverst i segment 5 er blitt utrettet og vil trolig egne seg til formålet. Det bør utføres kvantitativt elektrofiske på utvalgt strekning og en nærliggende referansestrekning før og etter tiltaket for å evaluere effekten.

Vandringsbarrierer

Det er ett kunstig temporært vandringshinder i segment 6, dette er etablert ved plastring av elvebunnen i forbindelse med etablering av en ny bro. Her fordeles vannet mellom steinene noe som gjør at det ikke er mulig å vandre oppover for anadrom fisk ved lav vannføring. Ved å samle vannet i et løp vil det være mulig å passere dette hinderet på de aller fleste vannføringer. Det er også noen flere mindre naturlige vandringshindre på strekningen ved nordre Hetland og Teigane. Flytting av enkeltsteiner vil i mange tilfeller lette oppvandringen. I Bekken fra Lasseskardet er det to lange rør og et betydelig kunstig vandringshinder øverst i det nederste røret (**figur 9** og **figur 10**). Tiltaket er svært kostbart og har sannsynligvis relativt stort konfliktpotensiale i forhold til jordbruk, men vil øke det anadrome arealet i vassdraget med ca. 7 %.

Tabell 7. Liste over foreslåtte tiltak i Kvassheimsåna i prioritert rekkefølge. Nummererte segmenter er vist på kart i **figur 2**.

Nr.	Lokalisering	Tiltak
1.	Hele vassdraget, men prioritet på segment 1, 3 og 5	Reetablere kantvegetasjon
2.	Segment 6	Lette oppvandring forbi kunstig vandringshinder ved ny steinbro.
3.	Segment 1, 3 og 5	Steinutlegg, etablering av buner,
4.	Segment 5	Sedimenteringsdammer og fjerning av finsubstrat (forsøksområde).
5.	Segment 5 og segment 1	Utlegg av døde trær
6.	Bekk fra Lasseskardet	Gjenåpnebekkelukkinger og fjerne vandringshinder
7.	Avklares med grunneiere, forslag er overgangen mellom segment 5 og 6.	Gjenslynging

REFERANSER

- Anon. 2018. Klassifisering av tilstand i norske laksebestander 2010-2014. Vitenskapelig råd for lakseforvaltning, temarapport nr 6, 75 sider.
- Bergheim, A. & T. Hesthagen 1990. Production of juvenile Atlantic salmon, *Salmo salar* L., and brown trout *Salmo trutta* L., within different sections of a small enriched Norwegian river. Journal of Fish Biology, 36, s. 545-562
- Blankenberg, A.-G.B., E. Skarbøvik & S. Kværnø 2017. Effekt av buffersoner - på vannmiljø og andre økosystemtjenester. NIBIO Rapport Vol.3. nr. 14, 76 sider.
- Bohlin, T., S. Hamrin, T.G. Heggberget, G. Rasmussen & S.J. Saltveit 1989. Electrofishing - Theory and practice with special emphasis on salmonids. Hydrobiologia 173, s. 9-43.
- Bohlin, T. & B. Sundström 1977. Influence of unequal catchability on population estimates using the Lincoln Index and the removal method applied to electro-fishing. Oikos 28: 123-129.
- Direktoratet for naturforvaltning 2002, Slipp fisken fram! Fiskens vandringsmulighet gjennom kulverter og stikkrenner. Håndbok 22-2002, 56 sider.
- Direktoratsgruppa vanndirektivet 2009 (DV 2009). Veileder 1:2009. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften.
- Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018 (DV 2018). Veileder 2:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver.
- Enge, E. 2020. Fiskeundersøkelser i Rogaland i 2019 (*oppdragsgiver: Fylkesmannen i Rogaland*), 58 s.
- Fjeldstad, H.-P., U. Pulg & T. Forseth 2017. Sikker toveis fiskevandring forbi kraftverk. SINTEF Energi AS, rapport 2017:00723, 69 sider.
- Forseth, T. & Harby, A. (red.). 2013. Håndbok for miljødesign i regulerte laksevassdrag. - NINA Temahefte 52. 1-90 sider.
- Hauge, A., B. Walseng, S.J. Langsjøvold & H. Borch 2005. Gjenåpning av bekkelukkinger. Veileder. Jordforsk, rapport nr. 85/05, 39 sider.
- Hesthagen, T., J.-O. Ousdal, A. Bergheim 1986. Smolt production of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) and brown trout (*Salmo trutta* L.) in a small Norwegian river influenced by agricultural activity. Polskie archiwum hydrobiologii 33, s. 423-432.
- [Lakseregisteret.fylkesmannen.no/visElev.aspx?vassdrag=Kvassheims%C3%A5na%20\(Kvassheimselva\)&id=028.1Z](https://lakseregisteret.fylkesmannen.no/visElev.aspx?vassdrag=Kvassheims%C3%A5na%20(Kvassheimselva)&id=028.1Z)
- Molversmyr, Å., T. Stabell & M. Mjelde 2018. Overvåking av innsjøer og elver i Jæren vannområde 2017. IRIS rapport 2018/028.
- Pulg, U., B.T. Barlaup, H. Skoglund, G. Velle, S.-E. Gabrielsen, S. Stranzl, E.O. Espedal, G.B. Lehmann, T. Wiers, B. Skår, E. Normann, H.-P. Fjeldstad & F. Kroglund 2018. Tiltakshåndbok for bedre fysisk vannmiljø: God praksis ved miljøforbedrende tiltak i elver og bekker, 3. opplag. Uni Research Miljø, LFI-rapport 296, 195 sider.
- Pulg, U., S. Stranzl & E. Olsen 2017. Mer miljøvennlige erosjonssikringstiltak. Uni Research Miljø, notat 3/2017, 14 sider.
- Stephen C. Riley & Kurt D. Fausch 1992. Underestimation of Trout Population Size by Maximum-Likelihood Removal Estimates in Small Streams, North American Journal of Fisheries Management, 12:4, s. 768-776
- Syversen, N. 2002. Cold Climate vegetativ buffer zones as filters for surface agricultural runoff. Retention of soil particles, phosphorus and nitrogen. Doctor Scientiarum Theses 2002:12.

Agricultural University of Norway.

[Vitenskapsradet.no/VurderingAvEnkeltbestander/#/map](https://vitenskapsradet.no/VurderingAvEnkeltbestander/#/map)

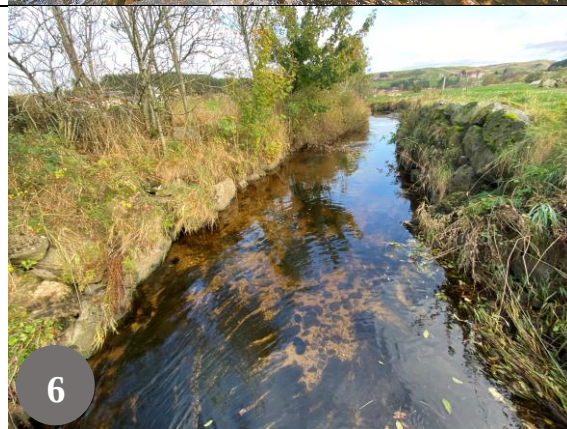
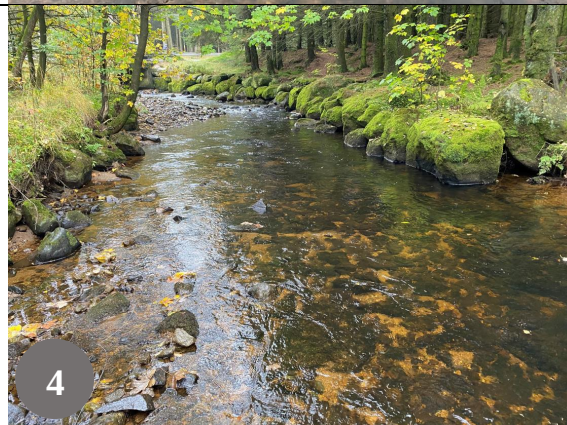
Zippin, C. 1956. An evaluation of the removal method of estimating animal populations. *Biometrics* 12(2): 163–189.

VEDLEGG

Vedlegg 1. Stasjoner for elektrofiske i Kvassheimsåna i Hå kommune 17. oktober 2020. Elvedel, UTM 32 V øst og nord, antall utfiskingsomganger, areal, vanntemperatur, ledningsevne er oppgitt for hver stasjon. Se **vedlegg 5** for bilder av stasjonene.

Stasjon	Elvedel	UTM-Øst	UTM-Nord	Antall omganger	Areal (m ²)	Temperatur °C	Ledningsevne (µS/cm)
1	Kvassheimsåna	306924	6494440	3	132	9,4	182,0
2	Kvassheimsåna	308040	6494733	1	80	9,2	137,6
3	Kvassheimsåna	308633	6495501	1	114	9,4	129,7
4	Kvassheimsåna	309308	6496011	3	100	9,2	122,3
5	Kvassheimsåna	310227	6496566	1	72	8,3	105,8
6	Kvassheimsåna	311155	6496893	1	104	8,1	96,4
7	Kvassheimsåna	311685	6497217	3	69	7,3	83,6
8	Kvassheimsåna	311676	6498078	1	46	6,9	60,9
9	Kvassheimsåna	311382	6498839	1	84	6,9	62,2
10	Bekk v/Geithammaren	312272	6498239	1	60	7,1	77,6
11	Bekk v/Geithammaren	312437	6498471	1	64	6,7	71,1

Vedlegg 2: Foto av hver enkelt elektrofiskestasjon i Kvasseheimsåna 17. oktober 2020.



Vedlegg 2 (forts.):



Vedlegg 3. Laks i Kvasseheimsåna 17. oktober 2020. Fangst per omgang og estimat for tetthet med 95 % konfidensintervall, lengde (mm) med standardavvik (SD), maks- og minimumslengder og biomasse (g) for hver aldersgruppe på hver stasjon og samlet for alle stasjoner i vassdraget.

Stasjon/ Areal	Alder / gruppe	Fangst, antall				Tetthet (n/100 m ²)	95 % CI	Fangb.	Lengde (mm)				Biomasse (g/100 m ²)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				Gj. snitt	SD	Min	Max	
1 132 m ²	0	20	12	6	38	34,8	10,4	0,44	81	8	65	103	42
	≥1	10	3	1	14	10,9	1,3	0,69	138	15	115	165	157
	Sum	30	15	7	52	45,8			96	28	65	165	199
	Presmolt	11	5	1	17	13,5	2,0	0,64	128	25	92	165	173
2 80 m ²	0	43			43	134,4			79	12	57	106	
	≥1	1			1	2,1			131	-	131	131	
	Sum	44			44	136,5			80	15	57	131	
	Presmolt	13			13	27,1			97	11	90	131	
3 114 m ²	0	23			23	50,4			81	7	68	93	
	≥1	7			7	10,2			157	9	138	167	
	Sum	30			30	60,7			99	33	68	167	
	Presmolt	10			10	14,6			137	33	90	167	
4 100 m ²	0	21	17	9	47	67,9	34,7	0,32	74	8	58	102	42
	≥1	26	6	0	32	32,2	0,8	0,83	138	13	118	170	306
	Sum	47	23	9	79	100,1			100	33	58	170	348
	Presmolt	26	7	0	33	33,2	1,0	0,81	136	16	98	170	303
5 72 m ²	0	3			3	10,4			71	16	58	89	15
	≥1	21			21	48,6			124	11	107	152	315
	Sum	24			24	59,0			118	21	58	152	330
	Presmolt	15			15	34,7			128	10	120	152	220
6 104 m ²	0	8			8	19,3			75	3	70	81	
	≥1	6			6	9,7			145	5	140	153	
	Sum	14			14	29,0			105	36	70	153	
	Presmolt	6			6	9,7			145	5	140	153	
7 69 m ²	0	11	8	3	22	38,8	15,6	0,44	71	8	62	97	31
	≥1	29	11	3	43	64,9	5,5	0,66	121	12	98	148	469
	Sum	40	19	6	65	103,7			104	26	62	148	499
	Presmolt	16	7	2	25	38,4	5,3	0,62	128	10	97	148	301
8 46 m ²	0	0			0	0,0							
	≥1	10			10	36,2			132	4	127	141	520
	Sum	10			10	36,2			132	4	127	141	520
	Presmolt	10			10	36,2			132	4	127	141	520
9 84 m ²	0	0			0	0,0							
	≥1	4			4	7,9			147	9	140	160	
	Sum	4			4	7,9			147	9	140	160	
	Presmolt	4			4	7,9			147	9	140	160	
10 60 m ²	0	0			0	0,0							
	≥1	2			2	5,6			129	8	123	135	
	Sum	2			2	5,6			129	8	123	135	
	Presmolt	2			2	5,6			129	8	123	135	
11 64 m ²	0	0			0	0,0							
	≥1	0			0	0,0							
	Sum	0			0	0,0							
	Presmolt	0			0	0,0							
Totalt 924,5 m ²	0	129	37	18	184	32,4	27,6		77	10	57	106	14
	≥1	116	20	4	140	20,8	14,4		132	15	98	170	141
	Sum	245	57	22	324	53,1	29,9		101	30	57	170	155
	Presmolt	113	19	3	135	20,1	9,4		129	20	90	170	123

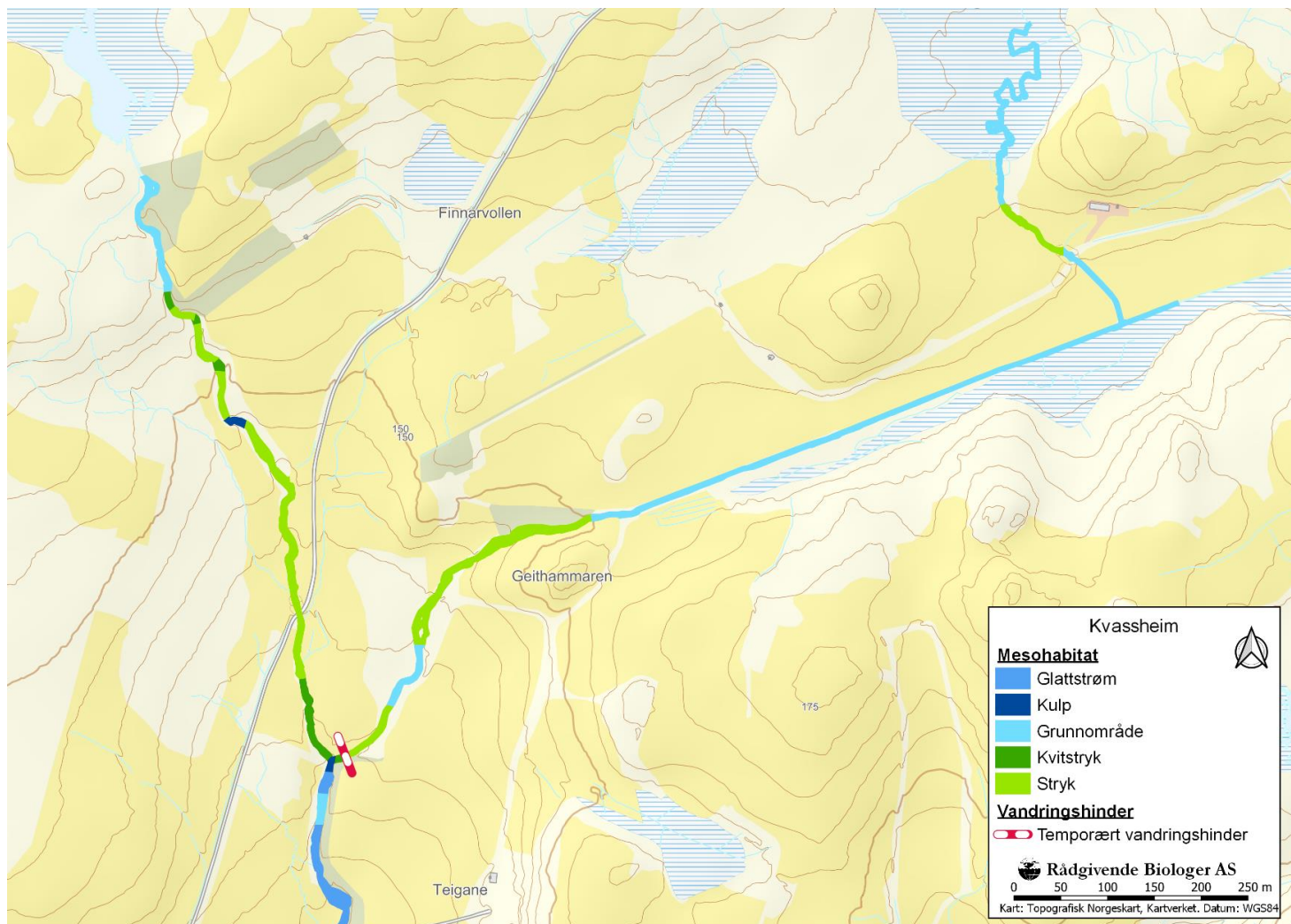
Vedlegg 4. Ørret i Kvassheimsåna 17. oktober 2020. Fangst per omgang og estimat for tetthet med 95 % konfidensintervall, lengde (mm) med standardavvik (SD), maks- og minimumslengder og biomasse (g) for hver aldersgruppe på hver stasjon og samlet for alle stasjoner i vassdraget.

Stasjon/ Areal	Alder / gruppe	Fangst, antall				Tetthet (n/100 m ²)	95 % CI	Fangb.	Lengde (mm)				Biomasse (g/100 m ²)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				Gj. snitt	SD	Min	Max	
1 132 m ²	0	3	0	0	3	2,3	0,0	1,00	97	13	83	109	
	≥1	1	0	0	1	0,8	0,0	1,00	225	-	225	225	
	Sum	4	0	0	4	3,0			129	65	83	225	
	Presmolt	3	0	0	3	2,3	0,0	1,00	144	70	98	225	
2 80 m ²	0	0			0	0,0							
	≥1	1			1	2,1			200	-	200	200	
	Sum	1			1	2,1			200	-	200	200	
	Presmolt	1			1	2,1			200	-	200	200	
3 114 m ²	0	1			1	2,2			107	-	107	107	
	≥1	0			0	0,0							
	Sum	1			1	2,2			107	-	107	107	
	Presmolt	1			1	1,5			107	-	107	107	
4 100 m ²	0	5	1	0	6	6,0	0,3	0,85	95	6	85	100	
	≥1	3	0	0	3	3,0	0,0	1,00	194	67	118	245	
	Sum	8	1	0	9	9,0			128	60	85	245	
	Presmolt	6	1	0	7	7,0	0,3	0,87	135	67	92	245	
5 72 m ²	0	0			0	0,0							
	≥1	0			0	0,0							
	Sum	0			0	0,0							
	Presmolt	0			0	0,0							
6 103,5 m ²	0	2			2	4,8			74	2	72	75	
	≥1	0			0	0,0							
	Sum	2			2	4,8			74	2	72	75	
	Presmolt	0			0	0,0							
7 69 m ²	0	2	0	0	2	2,9	0,0	1,00	86	4	83	88	
	≥1	0	1	0	1	1,5			134	-	134	134	
	Sum	2	1	0	3	4,4			102	28	83	134	
	Presmolt	0	1	0	1	1,5			134	-	134	134	
8 46 m ²	0	2			2	10,9			69	0	69	69	
	≥1	1			1	3,6			170	-	170	170	
	Sum	3			3	14,5			103	58	69	170	
	Presmolt	1			1	3,6			170	-	170	170	
9 84 m ²	0	1			1	3,0			77	-	77	77	
	≥1	2			2	4,0			186	36	160	211	
	Sum	3			3	6,9			149	68	77	211	
	Presmolt	2			2	4,0			186	36	160	211	
10 60 m ²	0	8			8	33,3			90	16	70	117	
	≥1	8			8	22,2			183	64	124	290	
	Sum	16			16	55,6			137	66	70	290	
	Presmolt	12			12	33,3			157	65	91	290	
11 64 m ²	0	15			15	58,6			93	19	56	118	
	≥1	12			12	31,3			153	27	117	200	
	Sum	27			27	89,8			120	38	56	200	
	Presmolt	21			21	54,7			131	33	96	200	
Totalt 924,5 m ²	0	39	1	0	40	11,3	12,3		90	16	56	118	
	≥1	28	1	0	29	6,2	7,0		172	46	117	290	
	Sum	67	2	0	69	17,5	19,2		125	52	56	290	
	Presmolt	47	2	0	49	10,0	11,8		143	50	91	290	

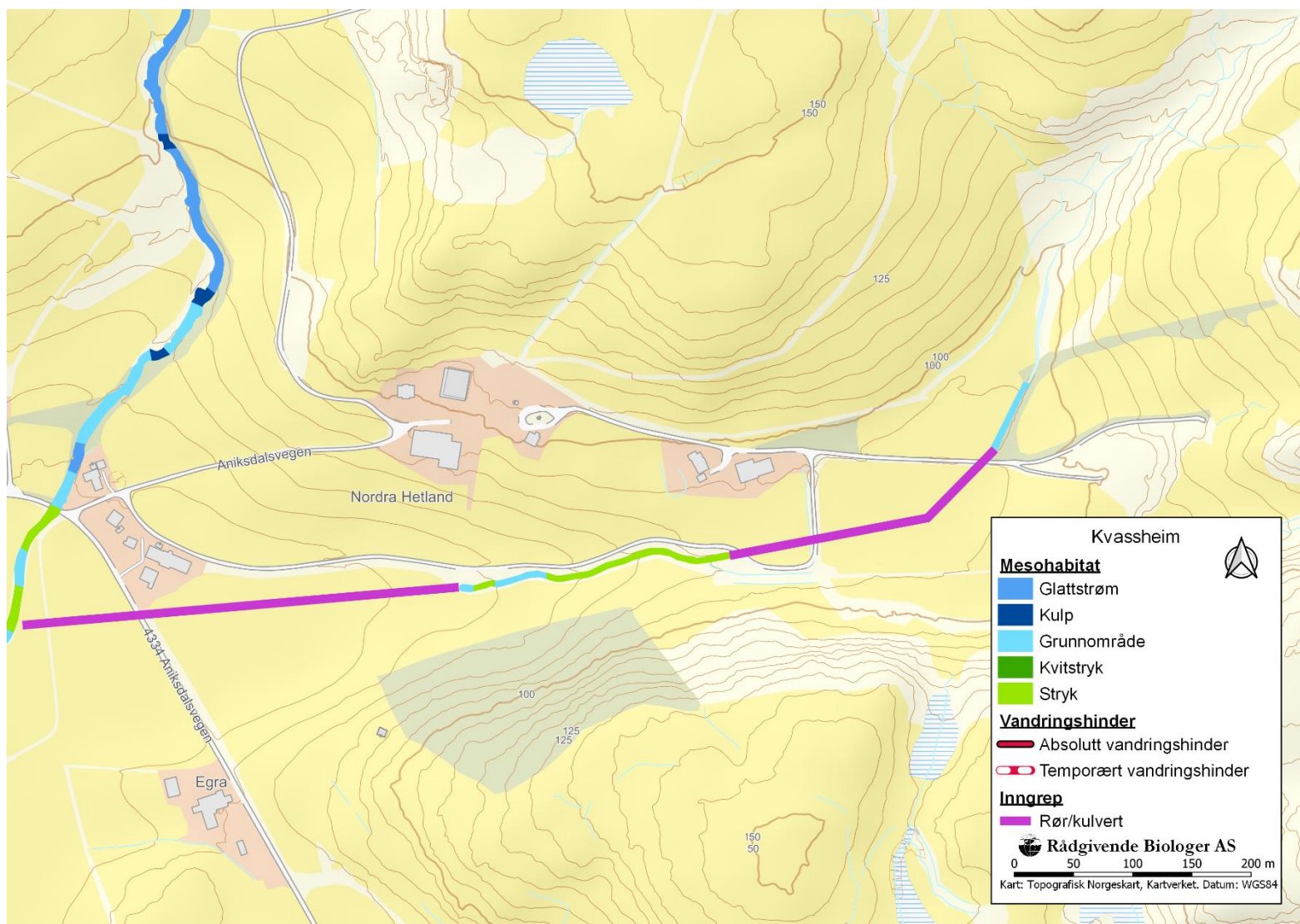
Vedlegg 4. Laks og ørret i Kvassheimsåna 17. oktober 2020. Fangst per omgang og estimat for tetthet med 95 % konfidensintervall og biomasse (g) for hver aldersgruppe på hver stasjon og samlet for alle stasjoner i vassdraget.

Stasjon/ Areal	Alder / gruppe	Fangst, antall				Tetthet (n/100 m ²)	95 % CI	Fangb.	Biomasse (g/100 m ²)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				
1 132 m ²	0	23	12	6	41	35,9	8,1	0,49	42
	≥1	11	3	1	15	11,6	1,2	0,71	157
	Sum	34	15	7	56	47,6			199
	Presmolt	14	5	1	20	15,6	1,5	0,70	173
2 80 m ²	0	43			43	134,4			
	≥1	2			2	4,2			
	Sum	45			45	138,5			
	Presmolt	14			14	29,2			
3 114 m ²	0	24			24	52,6			
	≥1	7			7	10,2			
	Sum	31			31	62,9			
	Presmolt	11			11	16,1			
4 100 m ²	0	26	18	9	53	68,2	22,3	0,39	42
	≥1	29	6	0	35	35,1	0,8	0,85	306
	Sum	55	24	9	88	103,3			348
	Presmolt	32	8	0	40	40,2	1,0	0,82	303
5 72 m ²	0	3			3	10,4			15
	≥1	21			21	48,6			315
	Sum	24			24	59,0			330
	Presmolt	15			15	34,7			220
6 103,5 m ²	0	10			10	24,2			
	≥1	6			6	9,7			
	Sum	16			16	33,8			
	Presmolt	6			6	9,7			
7 69 m ²	0	13	8	3	24	40,1	11,7	0,49	31
	≥1	29	12	3	44	66,7	6,0	0,65	469
	Sum	42	20	6	68	106,9			499
	Presmolt	16	8	2	26	40,3	6,1	0,60	301
8 46 m ²	0	2			2	10,9			
	≥1	11			11	39,9			520
	Sum	13			13	50,7			520
	Presmolt	11			11	39,9			520
9 84 m ²	0	1			1	3,0			
	≥1	6			6	11,9			
	Sum	7			7	14,9			
	Presmolt	6			6	11,9			
10 60 m ²	0	8			8	33,3			
	≥1	10			10	27,8			
	Sum	18			18	61,1			
	Presmolt	14			14	38,9			
11 64 m ²	0	15			15	58,6			
	≥1	12			12	31,3			
	Sum	27			27	89,8			
	Presmolt	21			21	54,7			
Totalt 924,5 m ²	0	168	38	18	224	42,9	24,7		14
	≥1	144	21	4	169	27,0	13,2		141
	Sum	312	59	22	393	69,9	24,3		155
	Presmolt	160	21	3	184	30,1	9,9		123

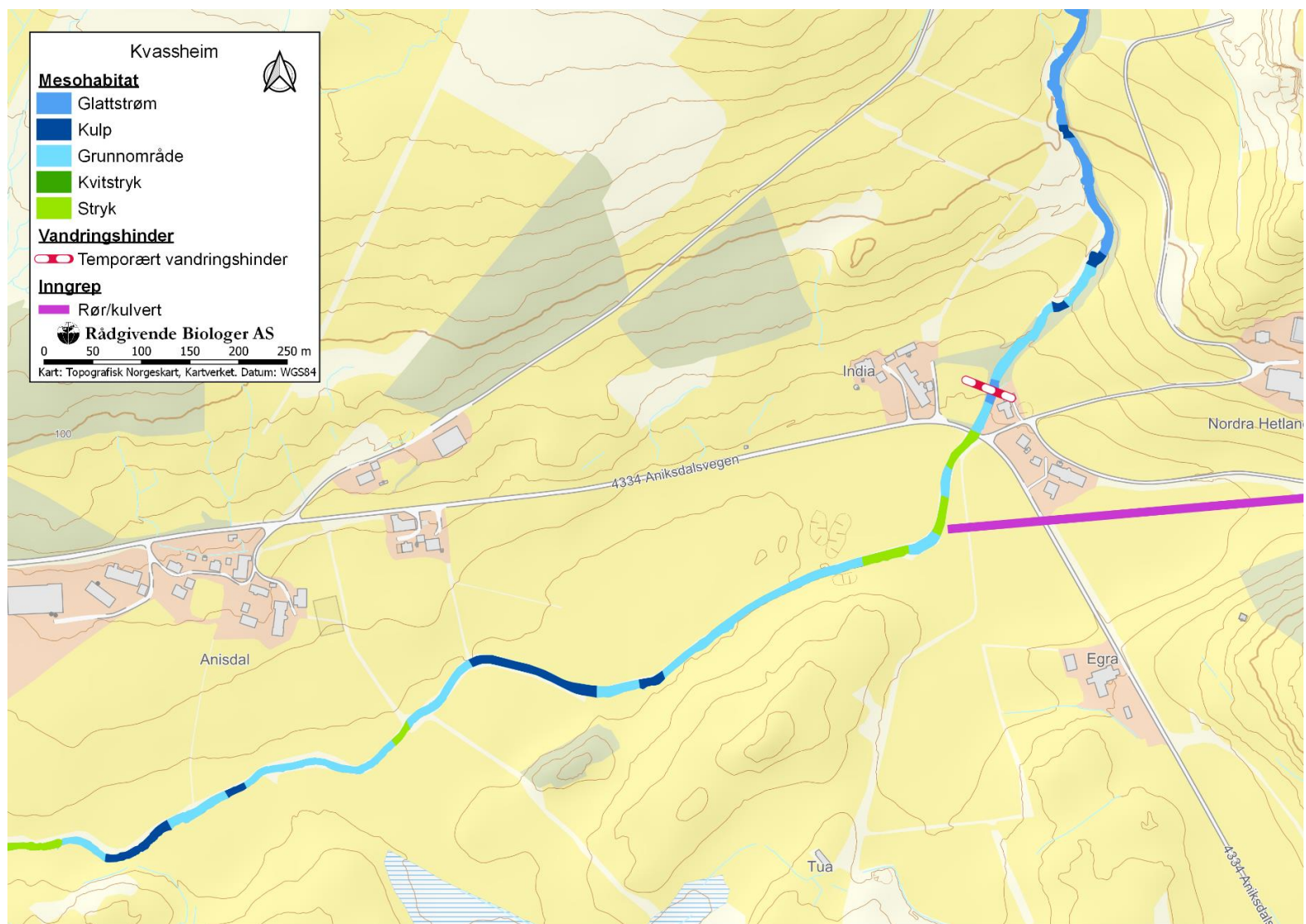
Vedlegg 5. Elveklasser og mesohabitat i Kvasseimsåna ved lav vannføring i mai 2020.



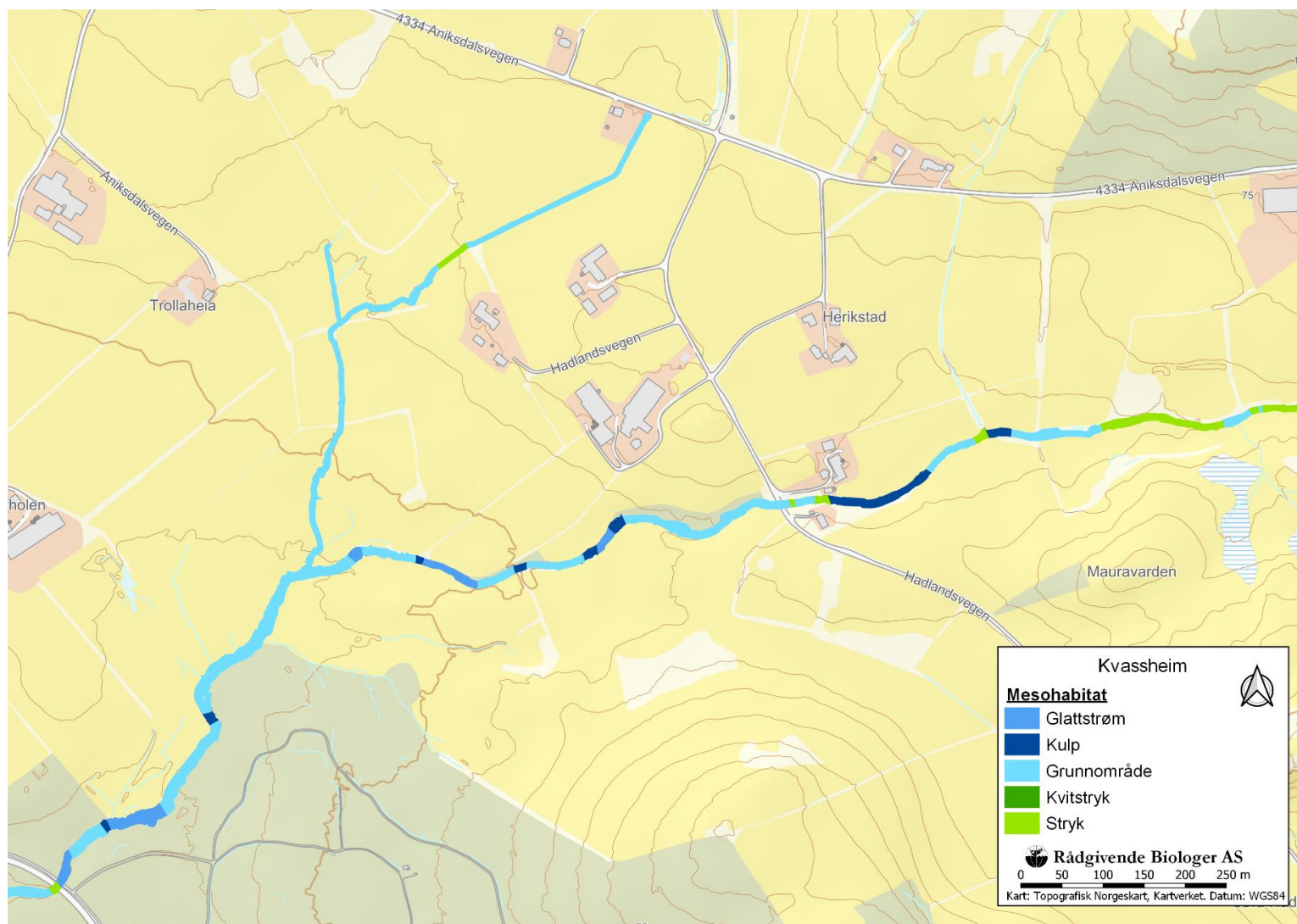
Figur 31. Elveklasser og mesohabitat i øvre del av Kvasseimsåna og i bekk ved Geithammaren i mai 2020.



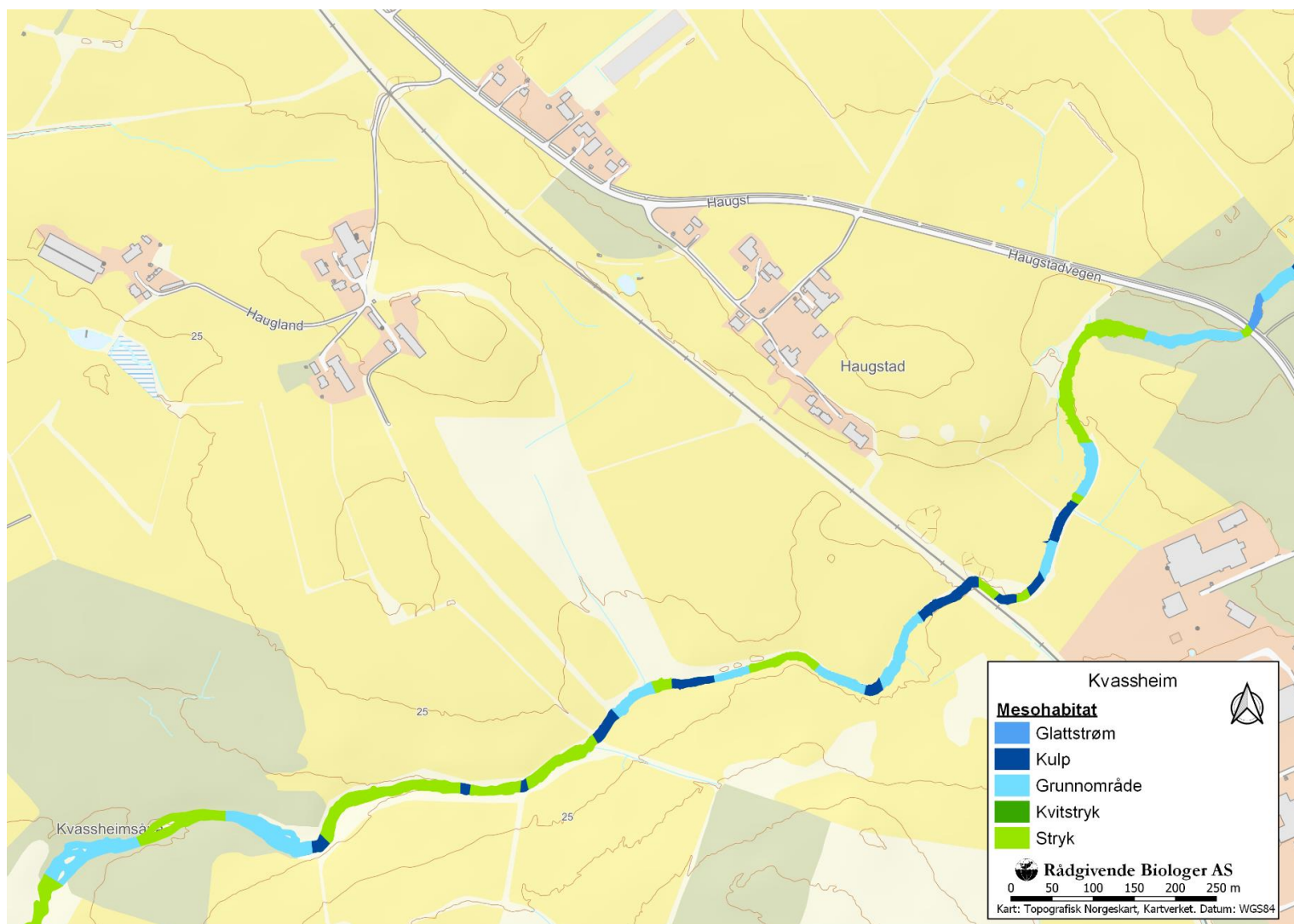
Figur 32. Elveklasser og mesohabitat i øvre del av Kvasseheimsåna og i bekk fra Lasseskardet i mai 2020.



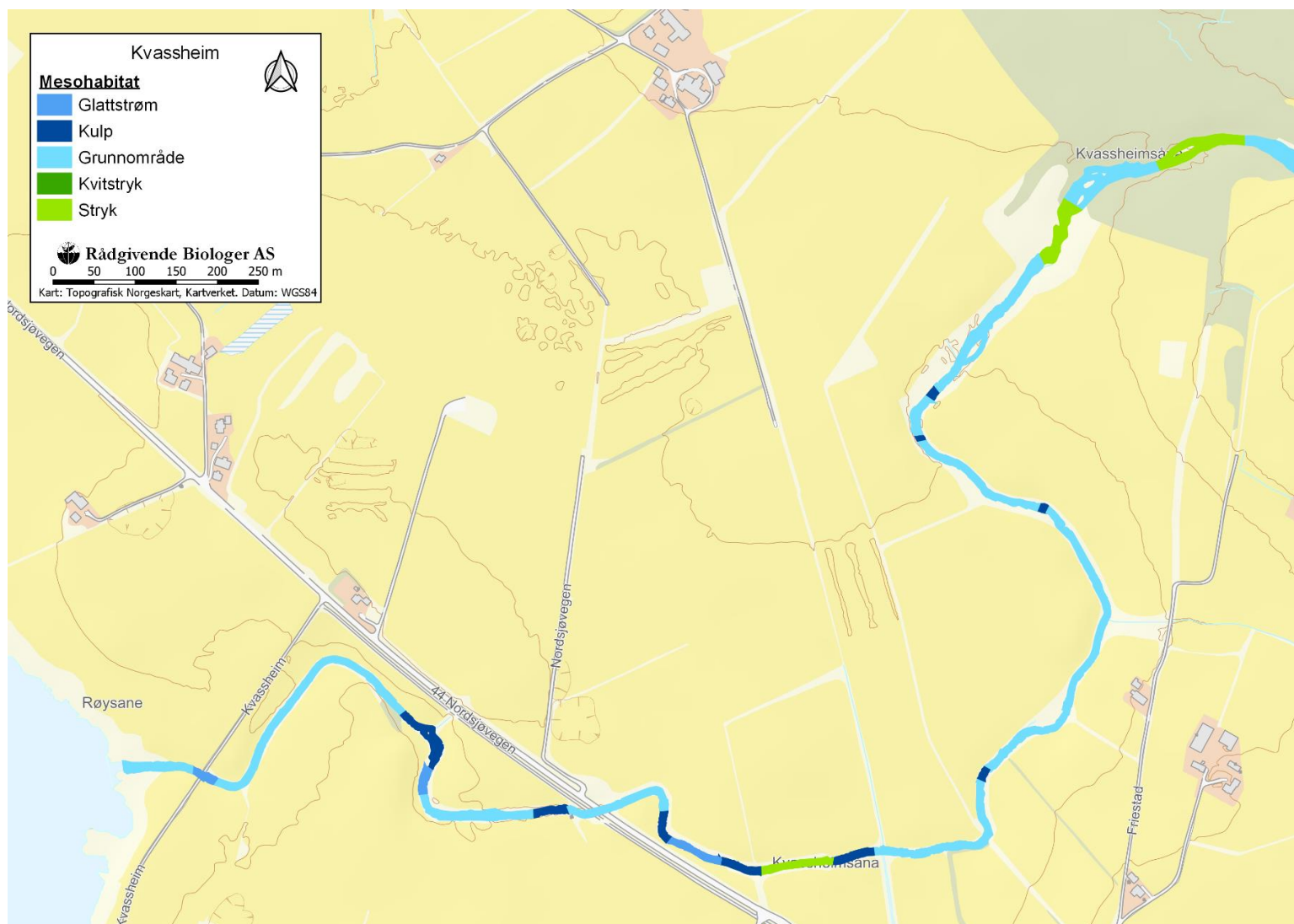
Figur 33. Elveklasser og mesohabitat nedre del av segment 6 og øvre del av segment 5 i Kvasseimsåna i mai 2020.



Figur 34. Elveklasser og mesohabitat i segment 4 i Kvasseimsåna og i bekke ved Herikstad i mai 2020.

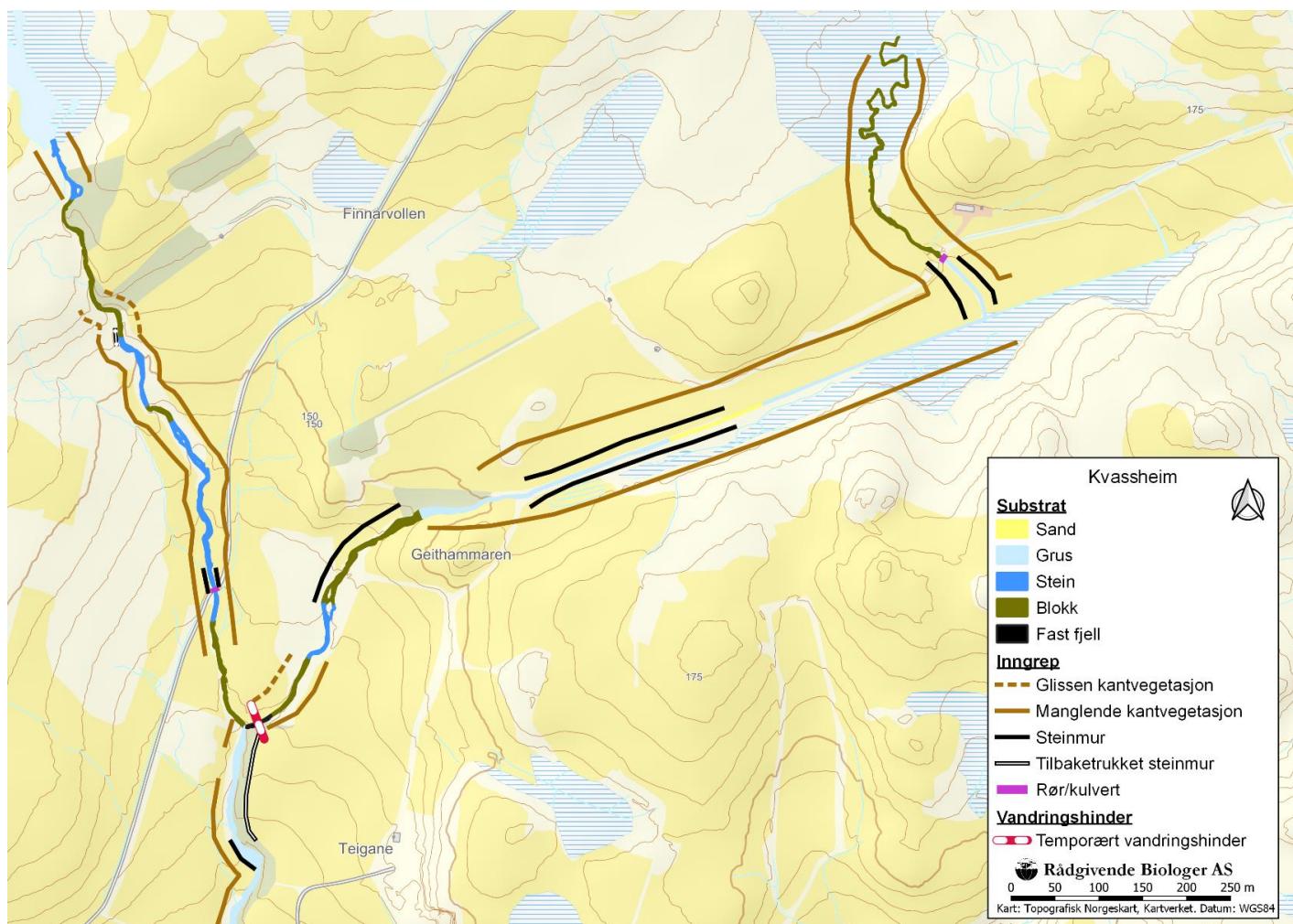


Figur 35. Elveklasser og mesohabitat i segment 3 i Kvasseimsåna i mai 2020.

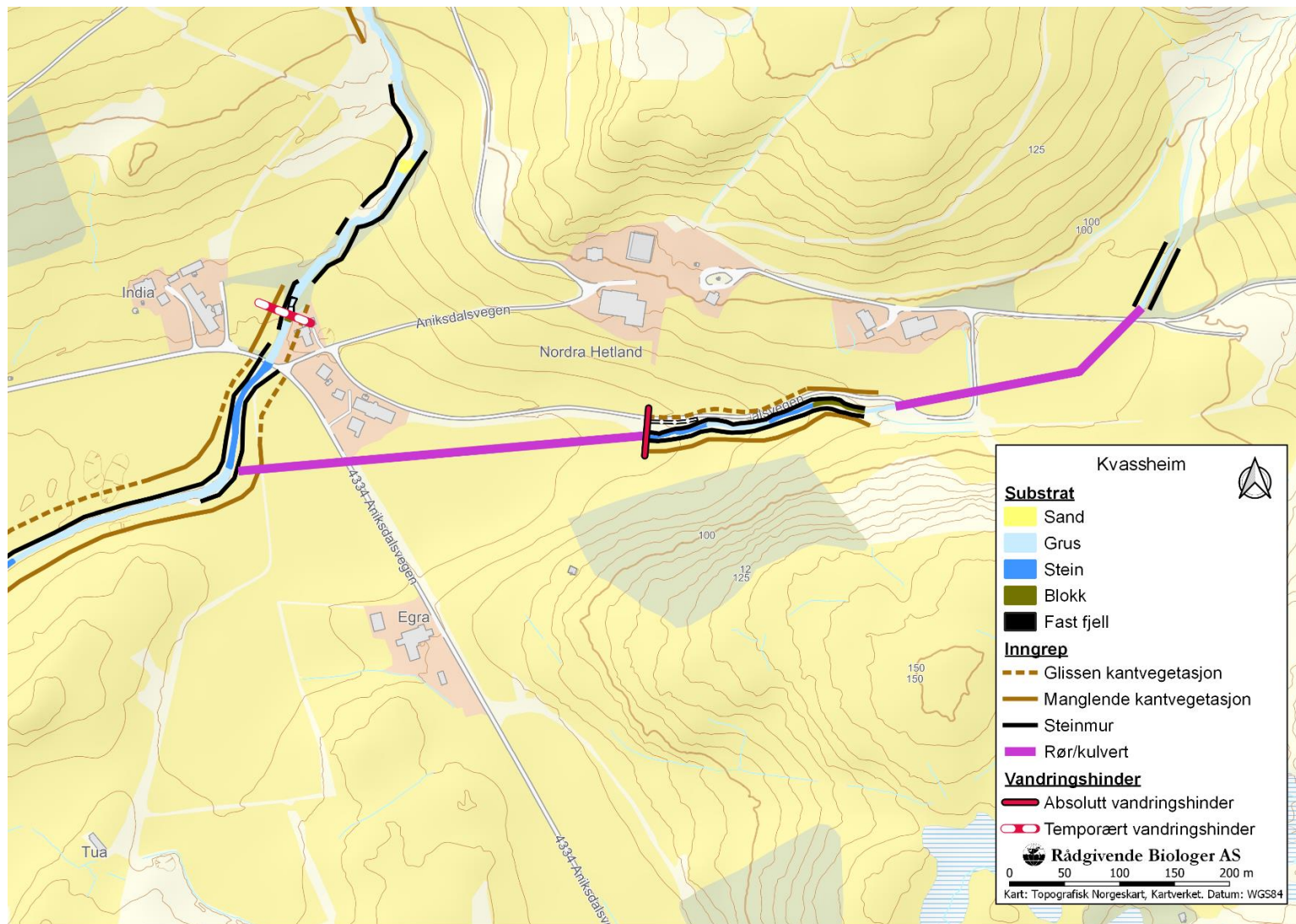


Figur 36. Elveklasser og mesohabitat i segment 1 og 2 i Kvasseimsåna i mai 2020.

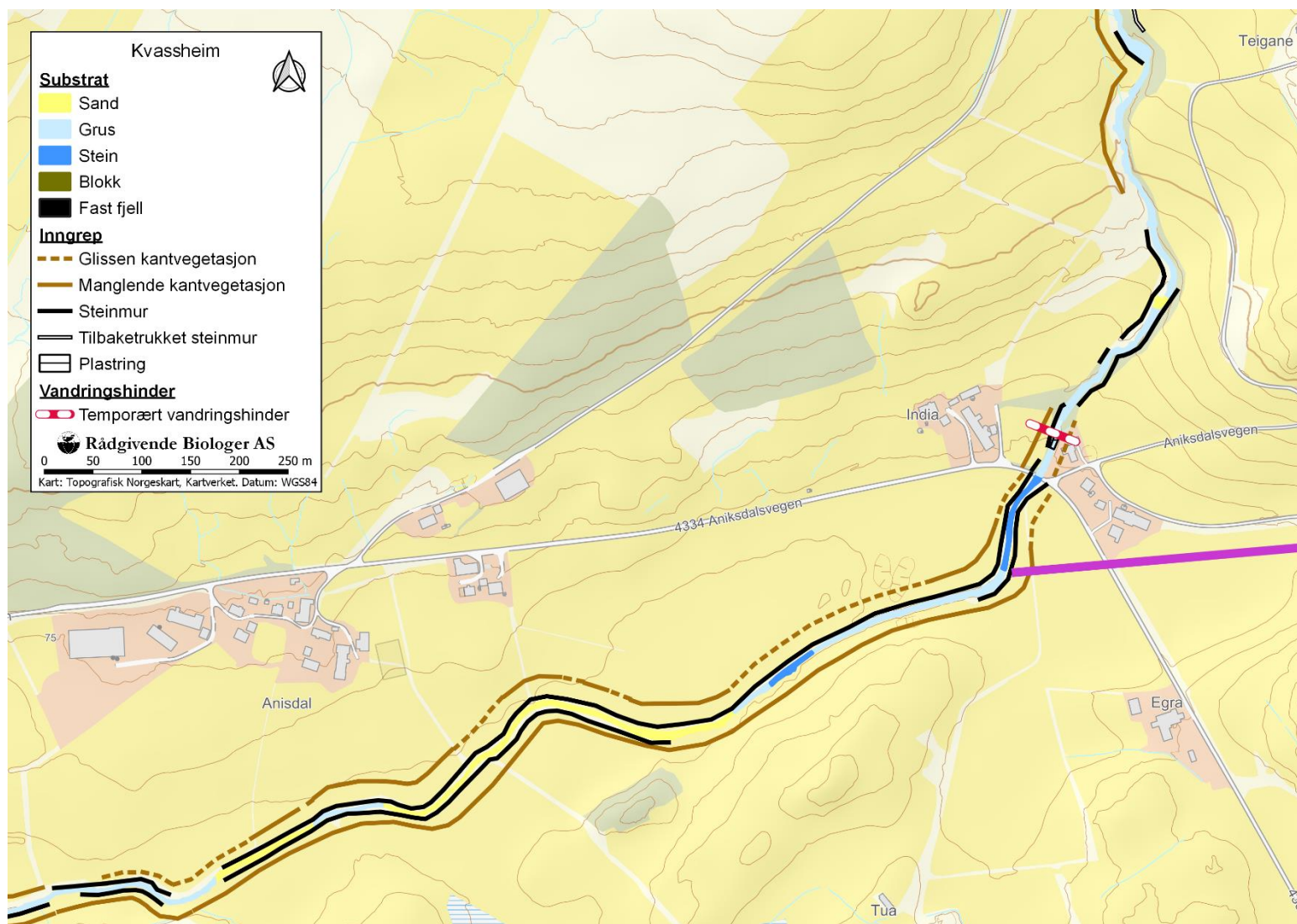
Vedlegg 6. Dominerende substrattyper og inngrep i Kvasseheimsåna i mai 2020.



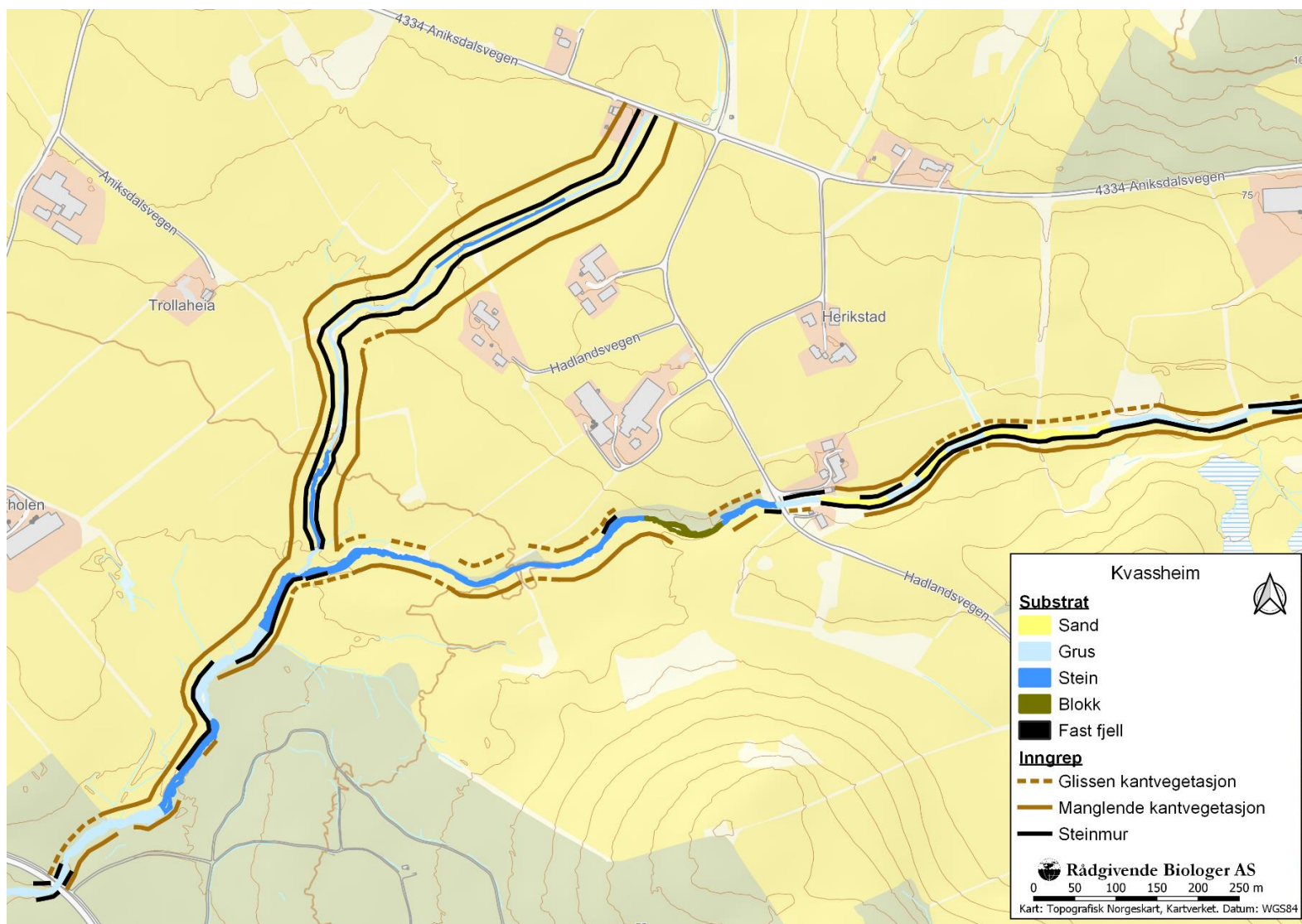
Figur 37. Dominerende substrattyper i øvre del av Kvasseheimsåna og i bekk ved Geithammaren i mai 2020.



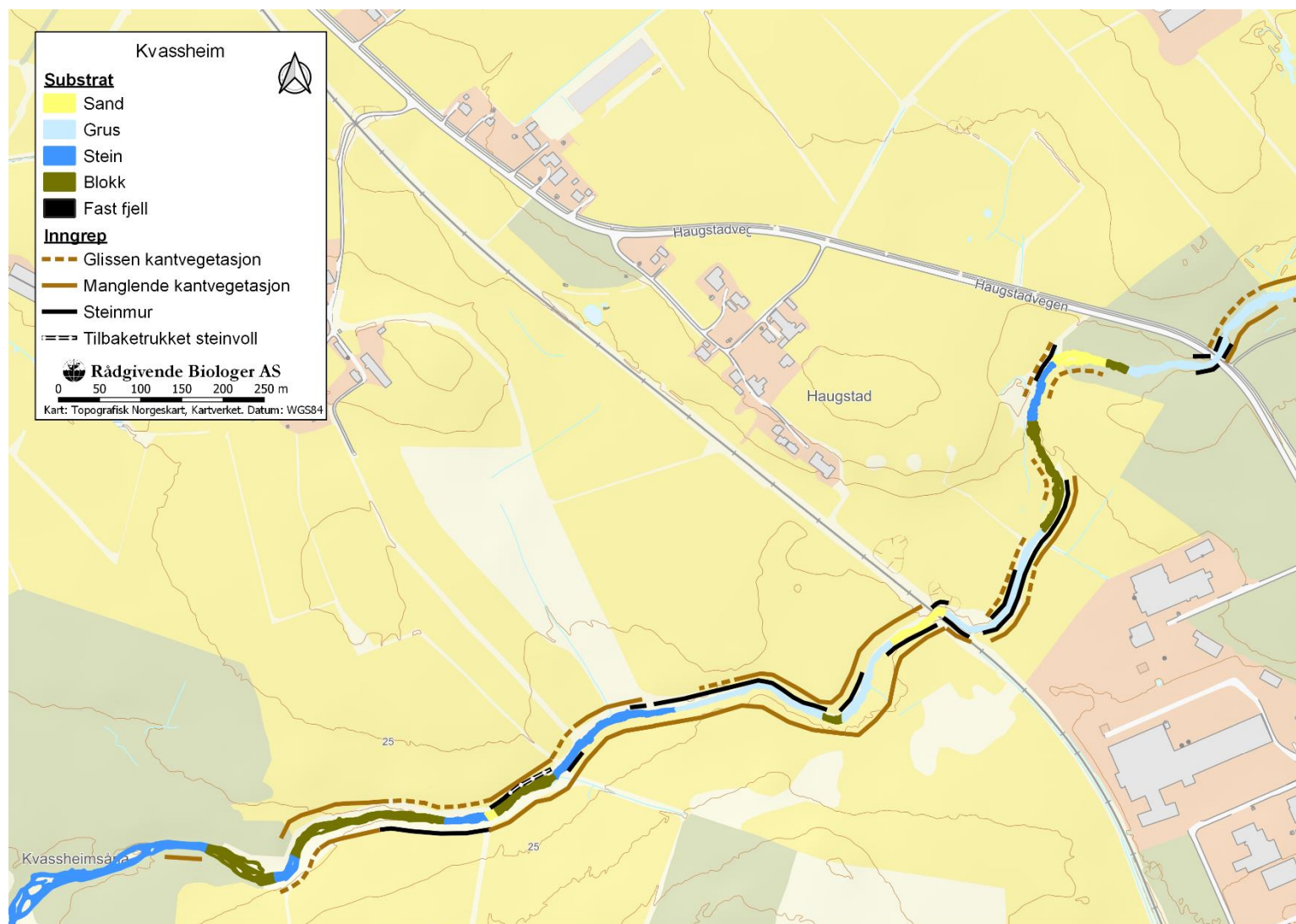
Figur 38. Dominerende substrattyper i øvre del av Kvasseimsåna og i bekk frå Lasseskardet i mai 2020.



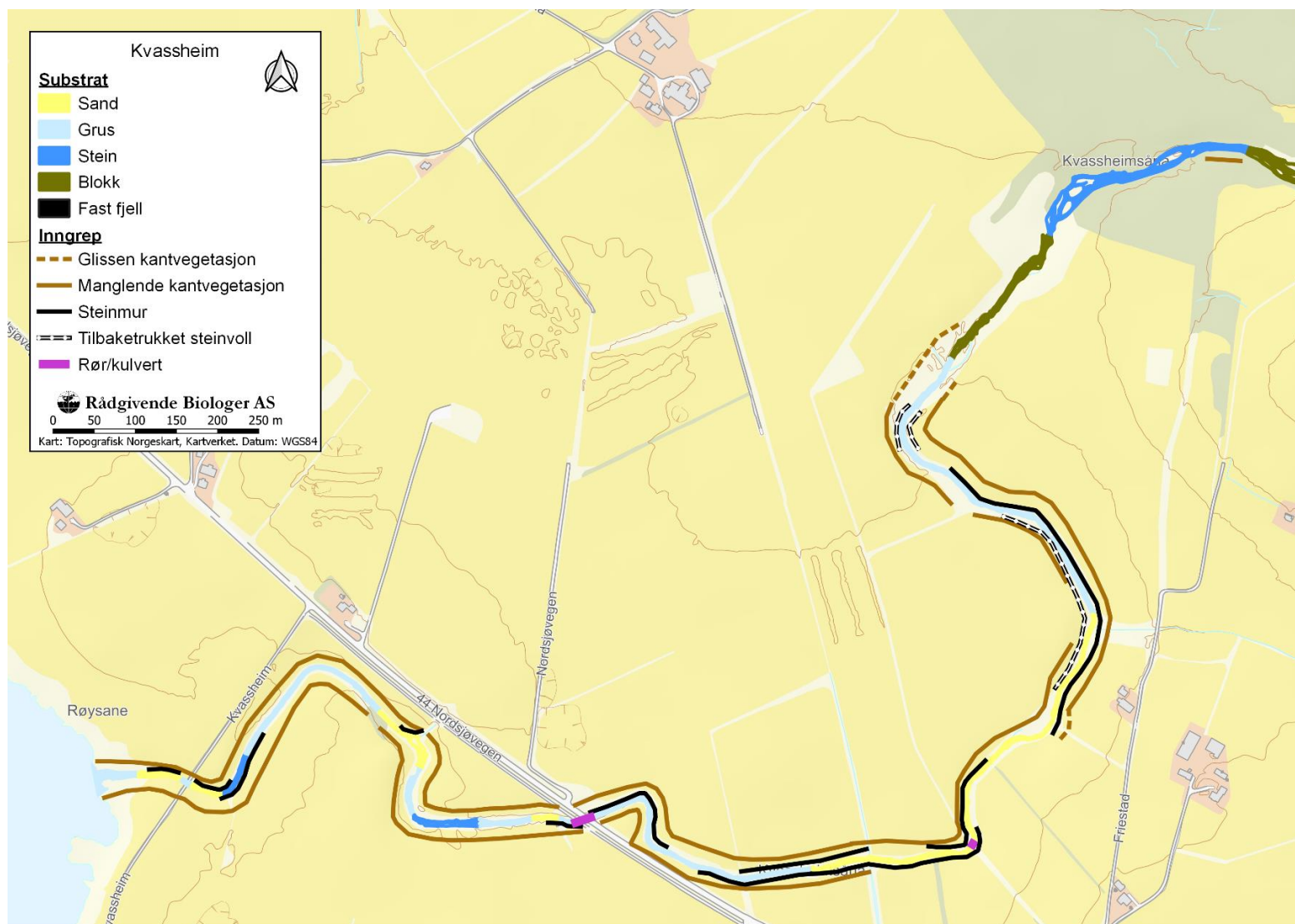
Figur 39. Dominerende substrattyper nedre del av segment 6 og øvre del av segment 5 i Kvasseheimsåna i mai 2020.



Figur 40. Dominerende substrattyper i segment 4 og 5 i Kvasseimsåna og i bekke ved Herikstad i mai 2020.



Figur 41. Dominerende substrattyper i segment 2 og 3 i Kvasseimsåna i mai 2020.



Figur 42. Dominerende substrattyper i segment 1 og 2 i Kvasseheimsåna i mai 2020.