

Habitatkartlegging i Jølstra



Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI)

Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI)

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

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

ISSN nr: ISSN-2535-6623

LFI-rapport nr: 349

Tittel: Habitatkartlegging i Jølstra.

Dato: 01.09.2019

Forfattere: Bjørnar Skår & Sven-Erik Gabrielsen

Bilder: Fotografier er tatt av Norce LFI

Geografisk område: Sogn og Fjordane, Norge

Oppdragsgiver: Førde Elveigarlag

Kontaktperson hos oppdragsgiver: Morten Stickler

Antall sider: 28

Emneord: Leveområder for fisk, gyteområder, flaskehals for fiskeproduksjon

Forord

På oppdrag fra Førde Elveigarlag har Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI) ved NORCE (tidligere Uni Research) utført habitatkartlegging i Jølstra. Kontaktperson har vært Morten Stickler (Fagansvarlig Vassdragsforvaltning) fra Norske Lakseelver. Vi takker for oppdraget!

Med vennlig hilsen

A handwritten signature in blue ink that reads "Sven-Erik Gabrielsen". The signature is written in a cursive, flowing style.

Sven-Erik Gabrielsen

Innhold

1. Bakgrunn og hensikt	6
1.1 Om lakseproduksjon og habitatforhold	6
1.2 Gyteområder	6
1.3 Skjulforhold for ungfisk	7
1.4 Habitatflaskehalsen og begrensede faktorer	8
2. Materiale og metoder.....	8
2.1 Habitatkartlegging.....	8
3. Resultater	11
3.1 Elveklasser, mesohabitat og substrat-sammensetning	11
3.2 Skjulforhold for ungfisk	18
3.3 Gyteområder	21
4. Elvemorfologi, fysiske inngrep, forurensing og mulige habitattiltak.	23
5. Diskusjon	26
6. Referanser	29



Habitatkartlegging i Jølstra

Sammendrag

Norce LFI fikk vinteren 2019 i oppdrag fra Førde Elveeigarlag å kartlegge Jølstra. Hovedformålet med kartleggingen var å gjøre en vurdering av oppvekst- og gyteforhold for anadrom fisk ved å kartlegge fysiske egenskaper som substratstørrelser, hulromkapasitet (skjul), mesohabitat og potensielle gyteområder.

Jobben ble utført 7 mai 2019 ved at to personer iført snorkleutstyr og tørrdrakt utførte observasjoner under vann, mens to personer noterte ulike habitatparametere på skjema og kart på vannfast papir. Det ble brukt GPS for å stedfeste ulike interessepunkter.

Kartlagt areal i Jølstra var på 307980 m² fra Brulandsfoss og ned til brakkvannsona. Fallgradienten er på 0,3 %, men varierer ved å være flat i nedre og mer bratt i øvre del. Elva ble delt inn i tre segmenter for analyse av flaskehalsar. Fordelingen av elveklasser og substratsammensetning er i stor grad knyttet til variasjoner i fallgradient. Områder med lite fall er i hovedsak dominert av sakteflytende områder med glatt vannoverflate, og betegnes med elveklassene *kulp* og *glattstrøm*. Disse elveklassene er spesielt dominerende i nedre del av Jølstra. Partier med *stryk* er det mest av i midtre deler. I både midtre og øvre del er det elvestrekninger med stor hydromorfologisk variasjon.

Kornfordelingen i elvebunnen gjenspeiler gradientforholdene på de ulike elvestrekningene. Generelt har Jølstra en forholdvis flat gradient og en elvebunn som i stor grad er dominert av stein (51 %) og grus (32%). Blokk (15 %) finnes i hovedsak i øvre og midtre del. Dette substratet gir bra med hulrom tilgjengelig for ungfisk, og det er i midtre og øvre deler av Jølstra at det er gode skjul- og oppvekstforhold for ungfisk i store deler av elvebunnen.

Samlet sett viser kartleggingen at det forekommer gyting av laks stort sett på hele den lakseførende strekningen, med unntak av en lengre strekning uten gytemuligheter i midtre del, og noe begrensede gytemuligheter i øvre del. Generelt har Jølstra godt habitat for fiskeproduksjon på store deler av kartlagt strekning.

Den fysiske kartleggingen synliggjør at det kan gjøres tiltak for å bedre tilgangen på gyteområder øverst i vassdraget, ved å legge ut et felt med gytegrus rett nedstrøms Brulandsfoss kraftstasjon. Det kan også være aktuelt å åpne et sideløp ved Prestholmen, og å legge ut steingrupper i nedre del av Jølstra. Videre bør flere erosjonstiltak trekkes tilbake for å skaffe mer plass til elven.

1. Bakgrunn og hensikt

NORCE LFI fikk vinteren 2019 i oppdrag fra Førde Elveeigarlag å kartlegge anadrom strekning. Hovedformålet med kartleggingen var å gjøre en vurdering av oppvekst- og gyteforhold for laks og sjøaure i Jølstra. Kartleggingen ble utført etter prinsippene beskrevet i *Håndbok for miljødesign i regulerte laksevassdrag* (Forseth & Harby 2013) og Pulg m.fl. (2011), der det fokuseres på å beskrive gyteforhold og oppveksthabitat for ungfisk. Fysiske egenskaper som substratstørrelser, hulromkapasitet (skjul), mesohabitat og potensielle gyteområder var hovedmålet med denne kartleggingen av den ca. 6 km lange strekningen i Jølstra.

1.1 Om lakseproduksjon og habitatforhold

Laks og sjøaure har ulike krav til habitatforhold gjennom livssyklusen. En rekke studier har i den senere tid påpekt at den romlige fordelingen av egne habitatforhold for ulike livsstadier kan ha stor effekt på vassdragets bærekapasitet for produksjon av laksesmolt. 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 et al. (2011), og er sammenfattet i Forseth & Harby (2013). Det henvises til disse for ytterligere informasjon og referanser.

1.2 Gyteområder

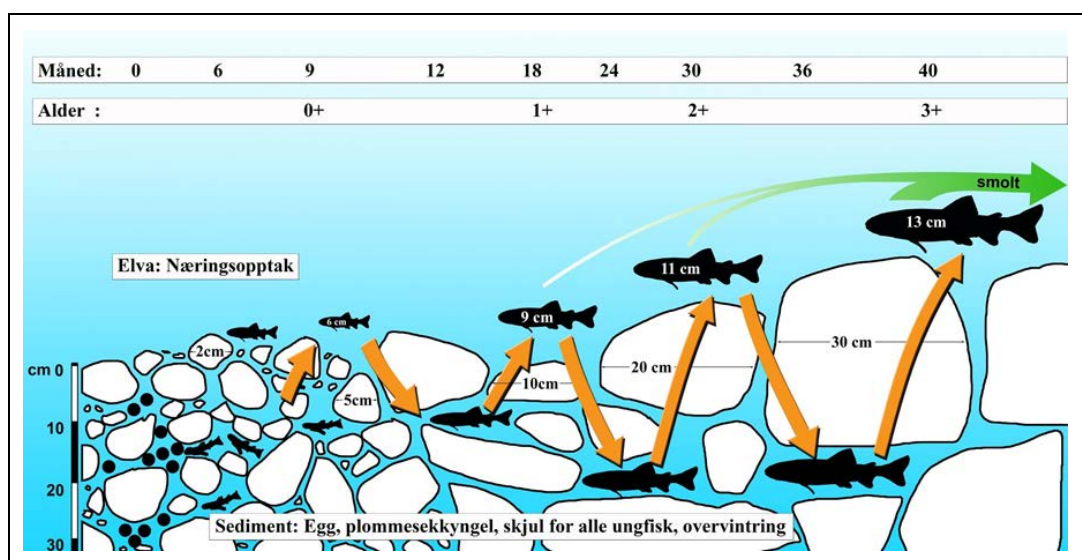
Laksen gyter ved at eggene graves porsjonsvis ned i elvegrusen i såkalte «gytegroper». Det er hunnfisken som graver ut gytegroppen, og en hunnfisk kan fordele eggene i flere groper. Områder med gyteaktivitet kan ofte ses som et lysere felt med omrørt grus etter gyteperioden.

Laksen stiller strenge krav til valg av gyteplass, der sammensetningen av bunns substrat, vanddyb og vannhastighet synes å være de viktigste fysiske faktorene. Typisk finnes gyteområdene på forholdvis grunne deler av elven (0,3-0,7 m, men også dypere) hvor elvebunnen består av grus og små stein, og på partier med akselererende vannhastighet (0,3-0,6 m/s). Utløpsområder («brekk») av kulper er ofte gode gyteområder. Fiskestørrelse spiller også en rolle, ettersom stor fisk gjerne benytter grovere grus og stein og større dyp enn mindre fisk. Som en følge av dette ser en også at laksen ofte gyter på dypere områder og på grovere substrat enn det auren gjør, men i praksis overlapper laksen og auren i stor grad og gyter ofte på de samme områdene. Det strenge kravet til valg av gyteplass resulterer i at det i mange tilfeller 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 lakseunger. 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. De som taper i konkurransen om territorier blir fortrent (ofte nedstrøms), og vil ha langt dårligere overlevelsesmuligheter. Dette resulterer i at fordelingen av yngelen i tidlig livsfase ofte er «klumpet» i nærheten av gyteområdene.

1.3 Skjulforhold for ungfisk

Etter å ha overlevd den første kritiske yngelfasen, vil overlevelse og vekst av lakseparr frem til smoltstadiet være avhengig av både næringstilgang og habitatforhold. Lakseparr foretrekker ofte grunne partier med hurtigrennende vann, men kan også finnes på 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 et viktig element for overlevelse og produksjon av ungfisk (Finstad et al. 2009, **Figur 1**). Lakseparr finner som regel skjul i hulrom mellom steiner eller i vegetasjon og andre fysiske strukturer på elvebunnen. 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 1. Prinsippsskisse for hvordan ulike livsstadier hos ungfisk hos laks og aure benytter bunnsubstratet (skisse utviklet av Ulrich Pulg).

1.4 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 igjennom 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 (bæreevne) 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 i nærheten av gyteplassene.

2. Materiale og metoder

2.1 Habitatkartlegging

Kartleggingen omfattet elvestrekningen fra Brulandsfoss og ned til brakkvannsonen, totalt 6,1 km. Kartleggingen ble utført 7 mai 2019 og ble gjennomført med utgangspunkt i metodene beskrevet i Forseth & Harby (2013). Fremgangsmåten er noe modifisert for å tilpasse forholdene i vassdraget. Arbeidet ble utført ved at to personer iført snorkleutstyr og tørrdrakt utførte observasjoner under vann, mens to personer noterte ulike habitatparametere på skjema og kart. Det ble brukt GPS for å stedfeste ulike interessepunkter. Innenfor elvestrekninger som har forholdsvis like fysiske forhold (mesohabitatnivå) med tanke på strøm og bunnforhold, ble følgende habitatparametere registrert:

Mesohabitat og **elveklasser** ble kartlagt etter metode beskrevet av Borsányi et al. (2004), og ytterligere beskrevet i Forseth & Harby (2013). Metoden baserer seg på en klassifisering etter fire kriterier: Størrelsen på overflatebølger, helningsgrad, vannhastighet og vanddyb (**Tabell 1**). Overflaten regnes som turbulent når overflatebølgene er større enn 5 cm, helningsgrad regnes som bratt ved over 4 % helning, vannhastighet som hurtig dersom den overstiger 0,5 m/s og vanddyb over 0,7 m som dypt. Ved kartleggingen har det vært fokusert

på å få frem de overordnede elvetyper og skiftninger i disse. Grenseverdiene for vanddybde og vannhastighet ble skjønnsmessig vurdert på stedet, ettersom disse uansett vil variere mye med vannføringen. Basert på disse kriteriene ble deretter elveklassen klassifisert som glattstrøm (A+B1+B2), kulp (C), grunnområde (D), stryk (H+G1+G2) eller bratt stryk (E+F).

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

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

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

Skjulforhold for ungfisk ble målt ved å utføre skjulmålinger på utvalgte steder hvor substratforholdene var representativt for ulike substratkategorier. Dette gjøres ved å måle hvor mange ganger en 13 mm tykk plastslange kan føres inn i hulrom mellom steiner innenfor en stålramme på 0,25 m². Størrelsen på hulrommene bestemmes ut i 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 gjøres så representative som mulig med tanke på substratsammensetningen innenfor et område, foretas skjulmålinger i transekt ved at metallrammen kastes ut på «tilfeldige» punkt i elven innenfor et område med forholdsvis likt substratforhold. I hvert transekt ble det gjort målinger på ett punkt i den delen av elveleiet som er tørrlagt ved minstevannføring, ett punkt på grunt vann nært bredden, og et punkt nær midten av elveleiet. Vektet skjul ble deretter funnet ved å beregne gjennomsnittet av skjulmålingene for hver av de tre målingene etter følgende sammenheng:

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

Med utgangspunkt i verdiene for vektet skjul klassifiseres skjulforholdene som svært lite (< 1), lite (1-5), middels (5-10) og mye (> 10). Det ble ikke vurdert som hensiktsmessig å utføre skjulmålinger innenfor alle mesohabitatområdene. I stedet ble skjulmålinger utført på utvalgte lokaliteter med representativt substrat. Innenfor hvert mesohabitatområde ble deretter skjulforhold klassifisert basert på en vurdering av de rådende substratforholdene på området og resultater fra skjulmålinger på område med tilsvarende substrat, samt en vurdering av skjultilgang i form av trær, vegetasjon og andre strukturer som kan gi skjul for ungfisk.



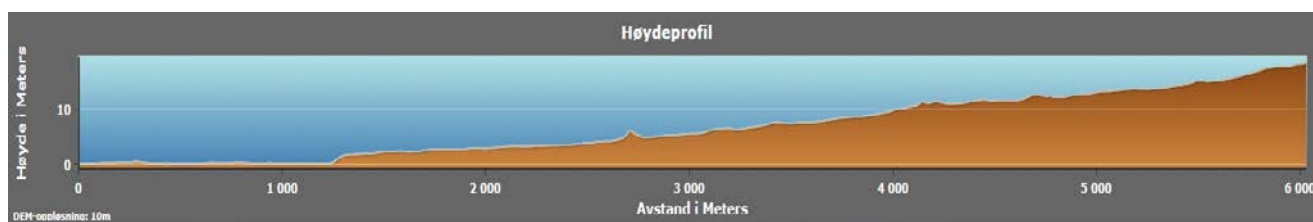
Skjulforhold for ungfisk måles ved å kvantifisere antall og størrelse på hulrom i elvebunnen med en plastslange (substrat-o-meter) innenfor en rute på 0,25 m². Slangen er markert med røde markører som brukes til å måle størrelsen (dybde) av hulrommene. Eksempel på skjulmålinger i substrat med mye fin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

Gyteområder – ble kartlagt basert både på undervannsobservasjoner av bunnforholdene ved snorkling, og erfaringsmessig kjennskap til laksens krav til gytehabitat. De viktigste kriteriene vil være substratforhold, vannhastighet og vanddyb. I de fleste tilfellene kunne gyteområdene identifiseres ved at bunnen tydelig var bearbeidet av gyteaktivitet.

Resultatene fra kartleggingen ble digitalisert ved bruk av ArcGIS 10.6. Habitatkartene og gyteområder er tegnet opp etter kart og notater fra feltarbeidet, samt ved hjelp av flyfoto. Kartene er basert på elvepolygon fra FKB grunnlagskart, slik at arealene ikke nødvendigvis er representative for elvearealet ved den rådende vannføringen under kartleggingen. Hvert mesohabitatpolygon får en klassifiseringsverdi for skjul som beskrevet ovenfor (*svært lite, lite, middels eller mye*) basert på skjulmålinger innenfor området, eller etter nærmeste måling som har tilsvarende substratforhold. Vanndekket areal og vannflate ble digitalisert etter ortofoto og FKB-kart i ArcGIS 10.6.

3. Resultater

Kartleggingen omfattet en elvestrekning på i alt 6,1 km fra Brulandsfoss og ned til brakkvannsonen (**Figur 2**). Ifølge digitalisert vannflate utgjorde dette et elveareal på 307 980 m². Jølstra har en moderat fallgradient på 0,3 % og det er spesielt i nedre deler at elva er flat og sakteflytende (**Figur 2**).

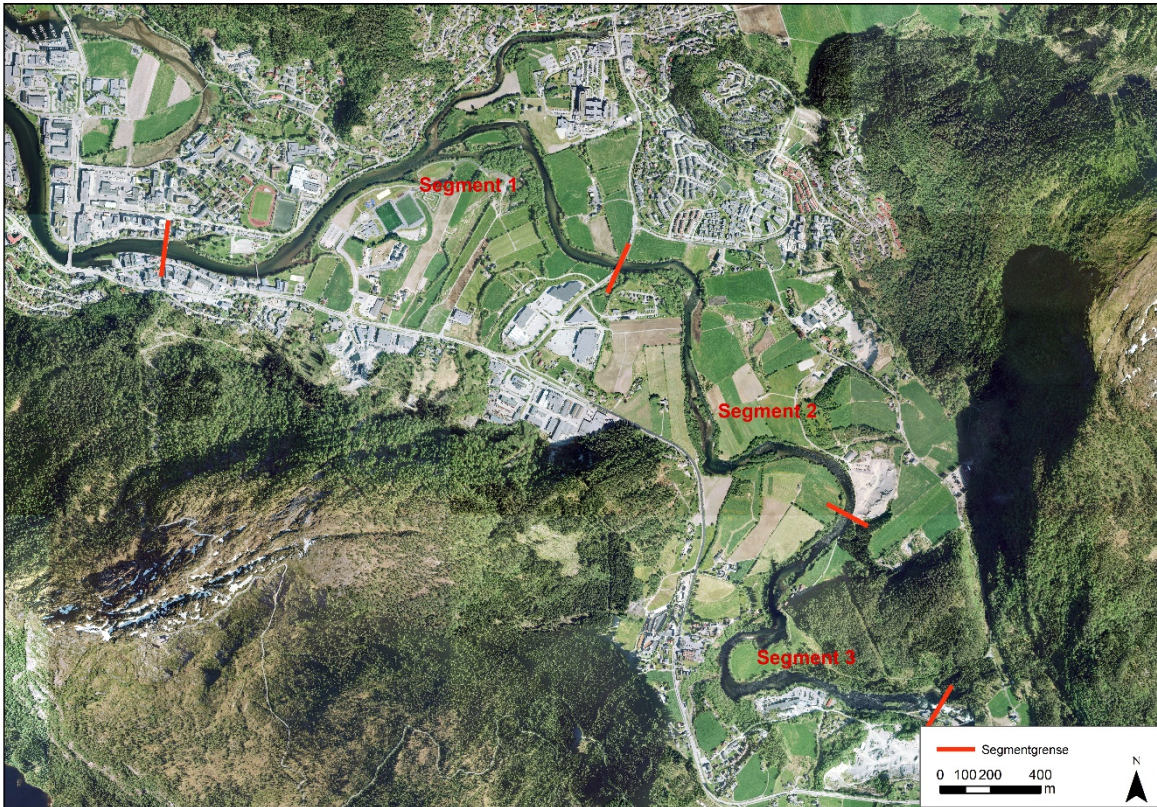


Figur 2. Høydeprofil for Jølstra (fra høydedata.no).

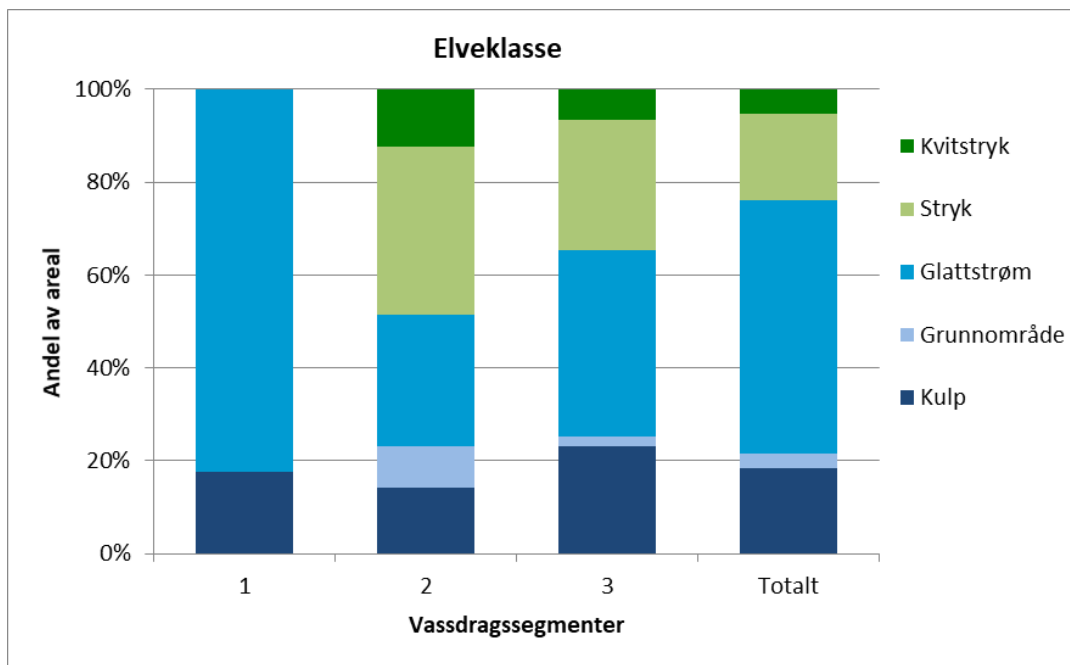
3.1 Elveklasser, mesohabitat og substratsammensetning

Jølstra ble delt inn i tre segmenter (**Figur 3**). Fordelingen av elveklasser og substratsammensetning er i stor grad knyttet til variasjoner i fallgradient. Områder med lite fall er i hovedsak dominert av sakteflytende strekninger med glatt vannoverflate, og betegnes med elveklassene *kulp* og *glattstrøm* (eller mesohabitattypene C, B1 og B2). Disse elveklassene er spesielt dominerende i nedre del av Jølstra. Partier med stryk (mesohabitattyper E, F, G1, G2 og H) er det mest av i midtre deler (segment 2), men både segment 2 og segment 3 har elvestrekninger med stor hydromorfologisk variasjon. En oversikt over sammensetningen av elveklasser på de ulike segmentene er vist i **Figur 4**, **Figur 5**, **Figur 6** og i **Figur 7**.

Kornfordelingen i elvebunnen gjenspeiler i stor grad gradientforholdene på ulike elvestrekninger. En samlet oversikt over substratsammensetningen i de ulike vassdragsavsnittene er vist i **Figur 8**, mens oversikt over dominerende substratklasser er vist i **Figur 9**, **Figur 10** og i **Figur 11**. Generelt har Jølstra en forholdsvis flat gradient og en elvebunn som i stor grad er dominert av stein (51 %) og grus (32%). Blokk (15 %) finnes i hovedsak i øvre og midtre del.



Figur 3. Jølstra ble delt opp i tre segmenter ved kartleggingen i mai 2019.



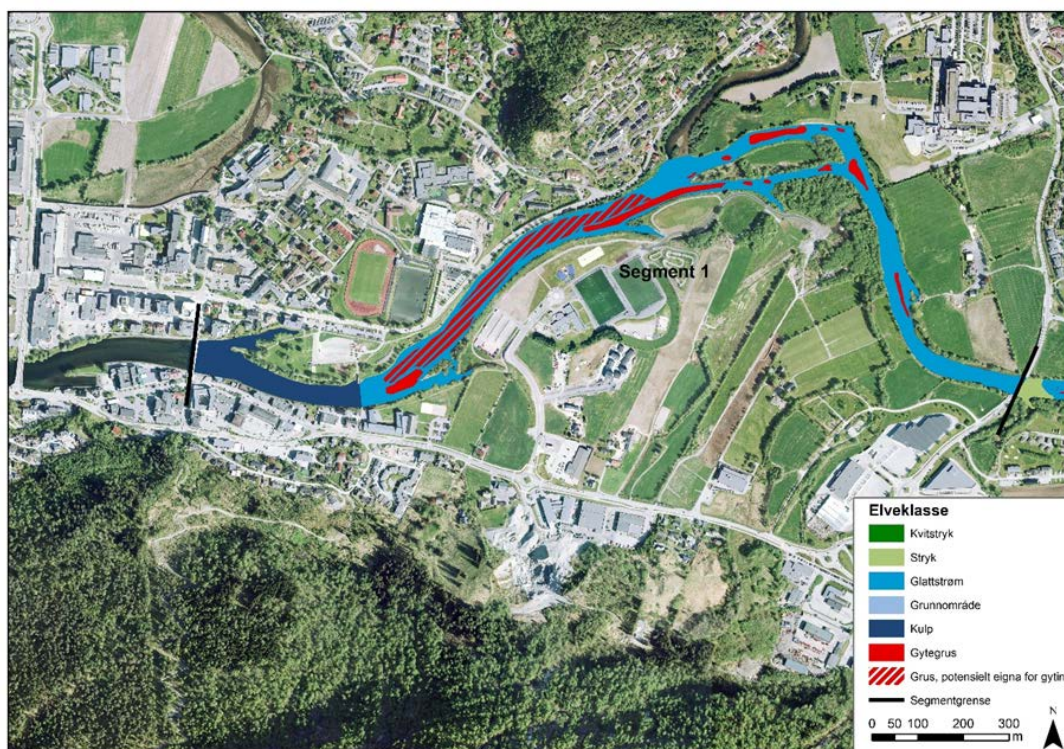
Figur 4. Fordeling av ulike elveklasser basert på andelen de utgjør av elvearealet i de ulike vassdragsavsnittene i Jølstra.



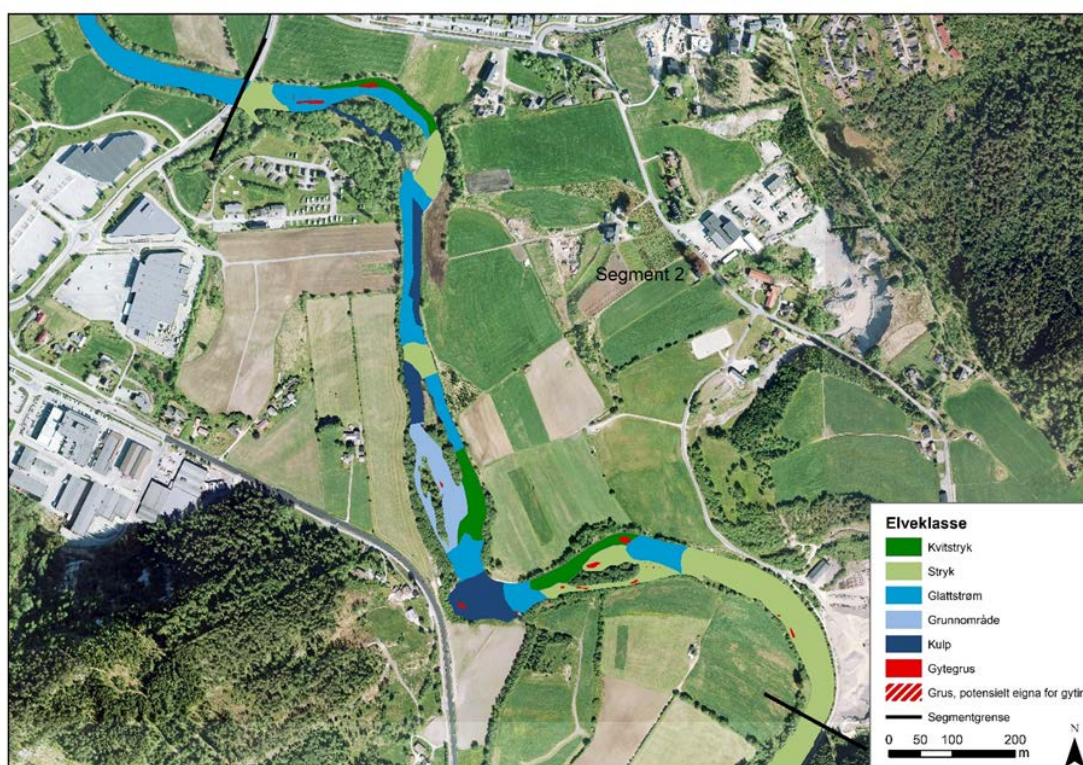
Eksempler på ulike elveklasser/-typer i Jølstra. I øvre og midtre deler av elva er det partier med kvitstryk/fossestryk (øverst til høyre), og strykpartier med et stort innslag av stein/blokk. Generelt er det mye variasjon mellom kulper, grunnområder, stryk og glattstrøm. I nedre del er det mye mindre variasjon, og elva har mye glattstrøm før den går over i flate sakteflytende partier med mye grus.



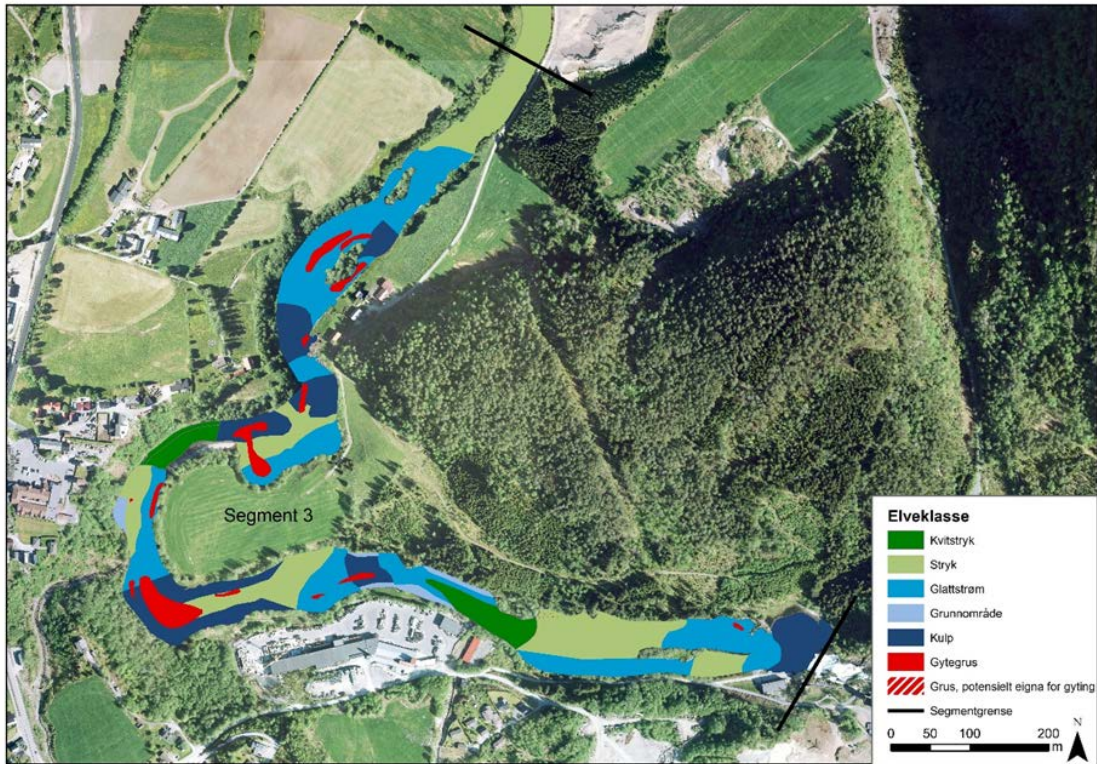
I Jølstra er det mye begroing på elvebunnen (øverste bilde), da særlig i øvre halvdel, men også generelt gode skjulmuligheter for ungfisk. Det er også gode gytemuligheter i Jølstra, og det ble funnet mange spor etter gyting og også levende plommeseekkyngel ved undersøkelse av gytegroper.



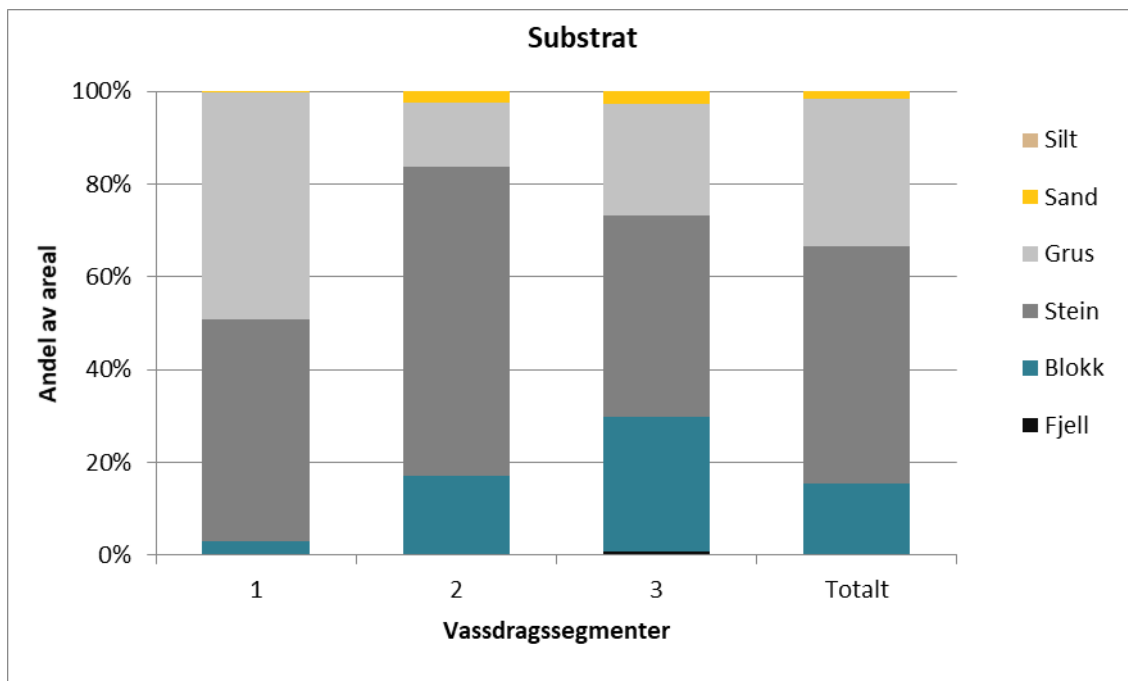
Figur 5. Elveklasser og gyteområder i nedre deler av Jølstra (segment 1) kartlagt mai 2019.



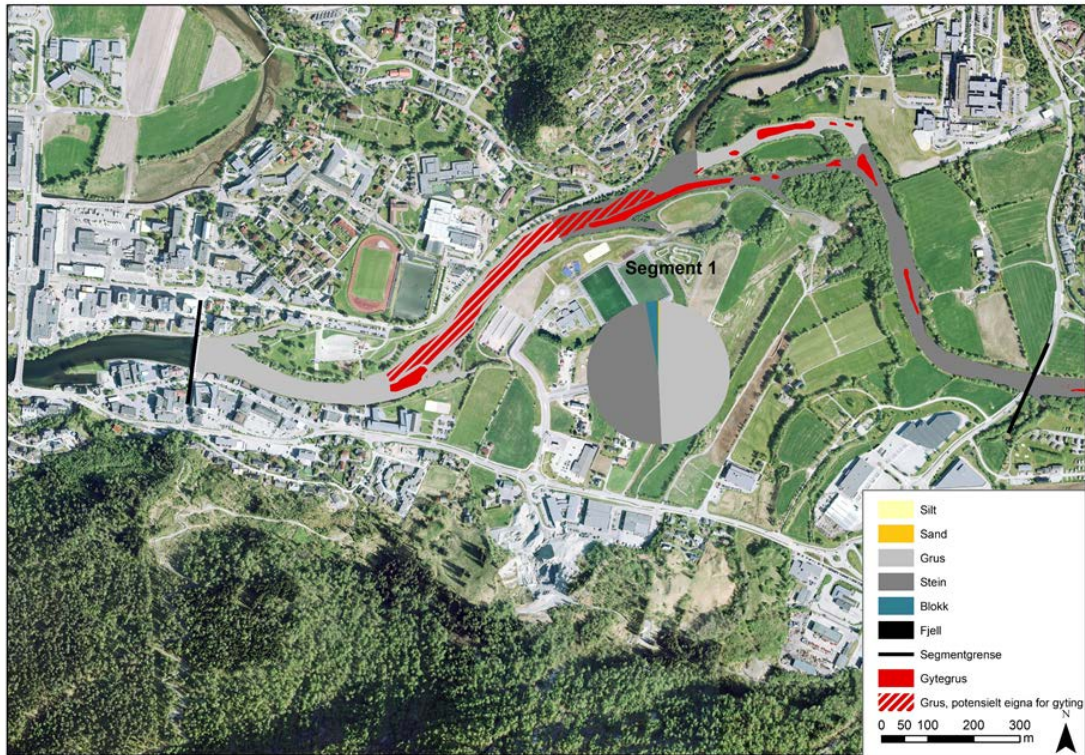
Figur 6. Elveklasser og gyteområder i midtre deler av Jølstra (segment 2) kartlagt mai 2019



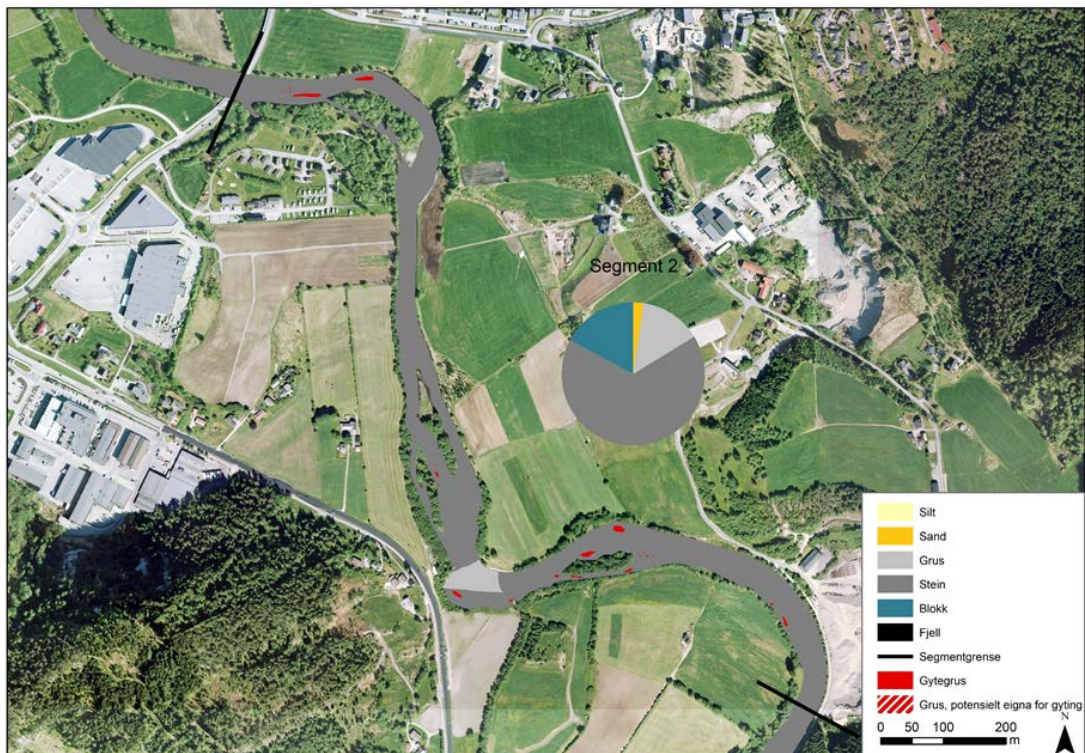
Figur 7. Elveklasser og gyteområder i øvre del av Jølstra (segment 3) kartlagt mai 2019.



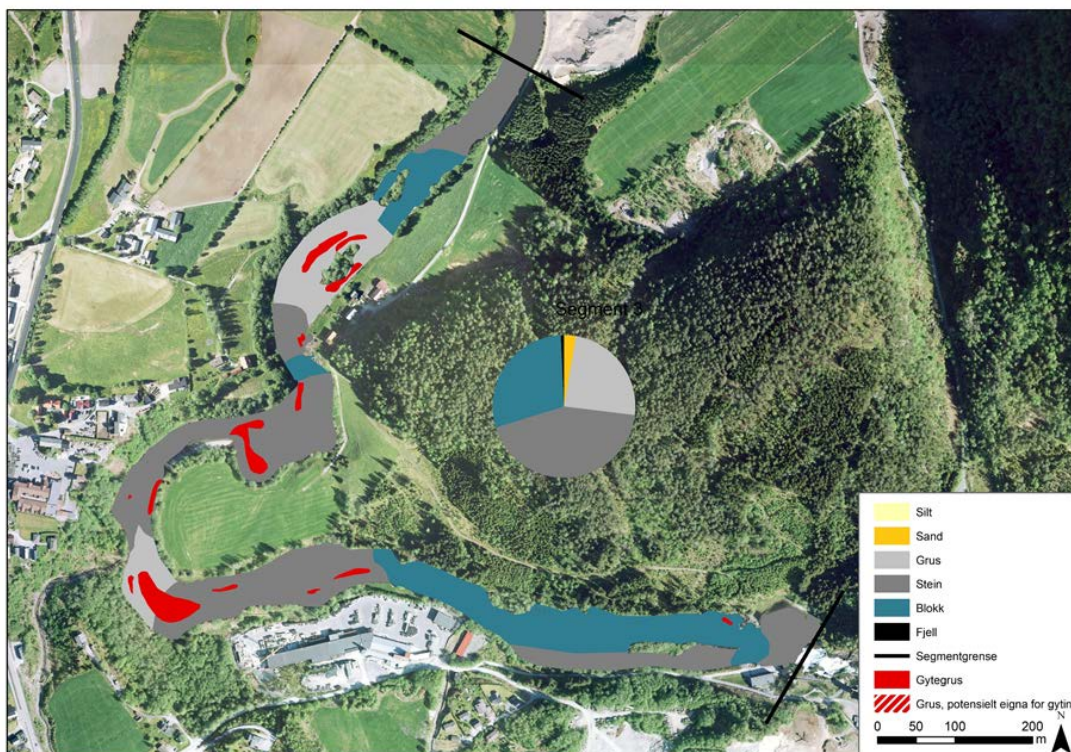
Figur 8. Fordeling av ulike substratklasser basert på andelen de utgjør av elvearealet i de ulike vassdragsavsnittene i Jølstra.



Figur 9. Dominerende bunnsbstrat og gyteområder i nedre del av Jølstra (segment 1) kartlagt mai 2019.



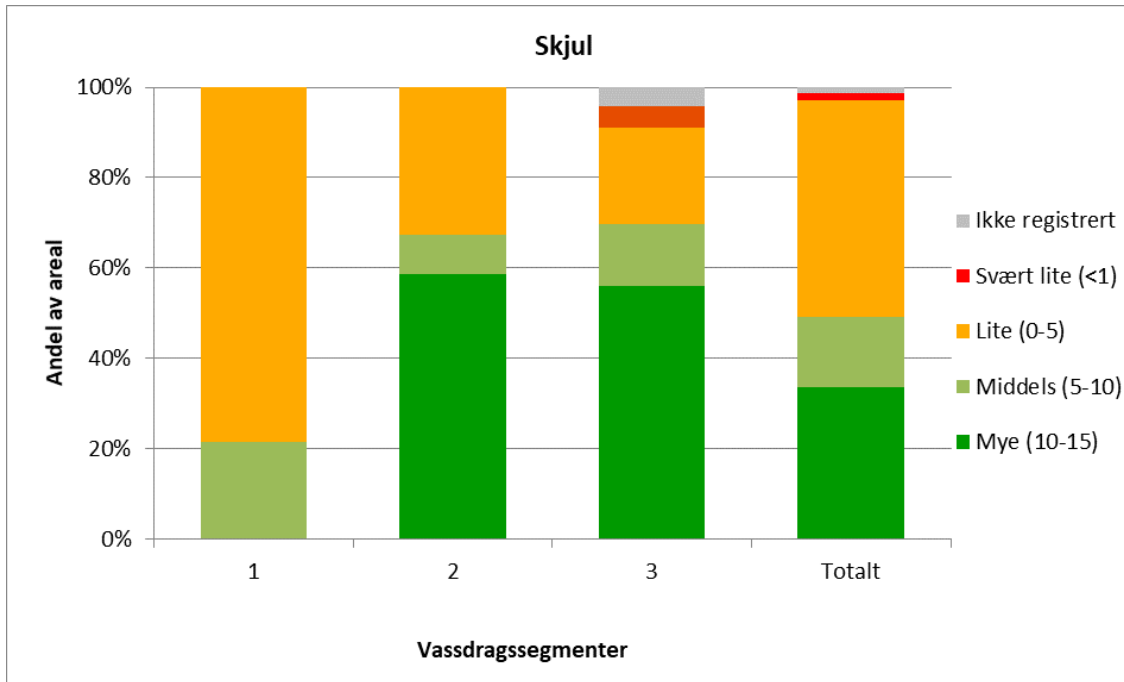
Figur 10. Dominerende bunnsbstrat og gyteområder i midtre deler av Jølstra (segment 2) kartlagt mai 2019.



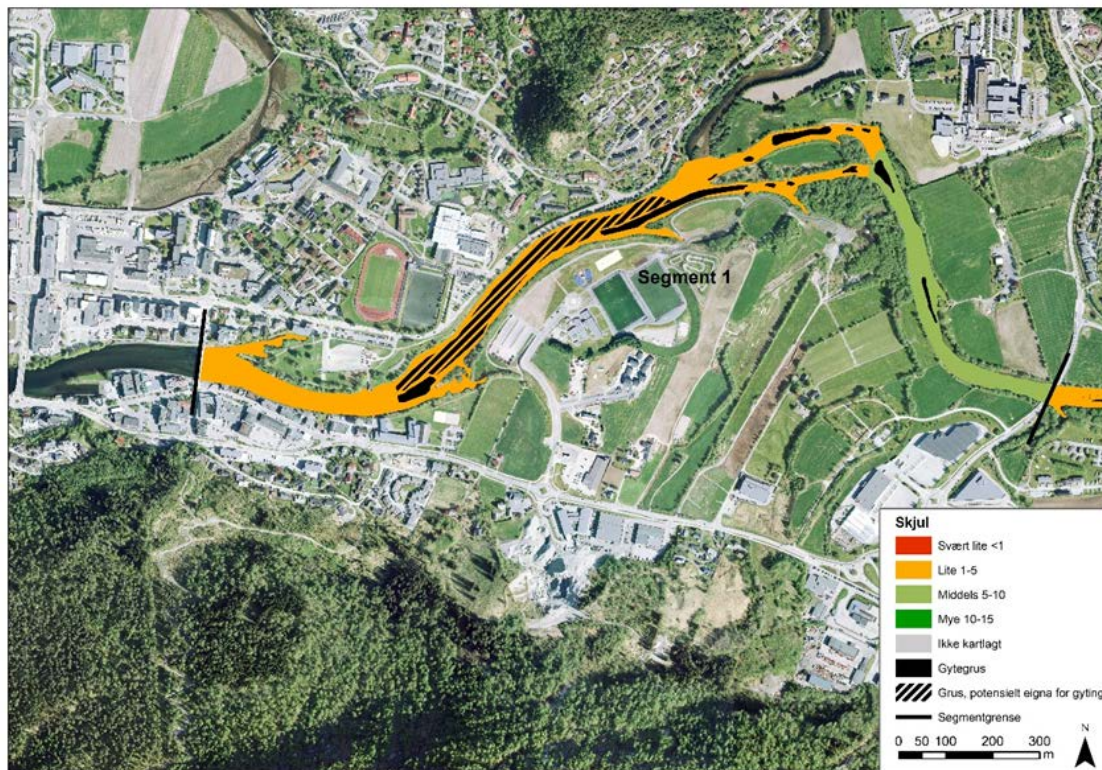
Figur 11. Dominerende bunnsubstrat og gyteområder i øvre del av Jølstra (segment 3) kartlagt mai 2019.

3.2 Skjulforhold for ungfisk

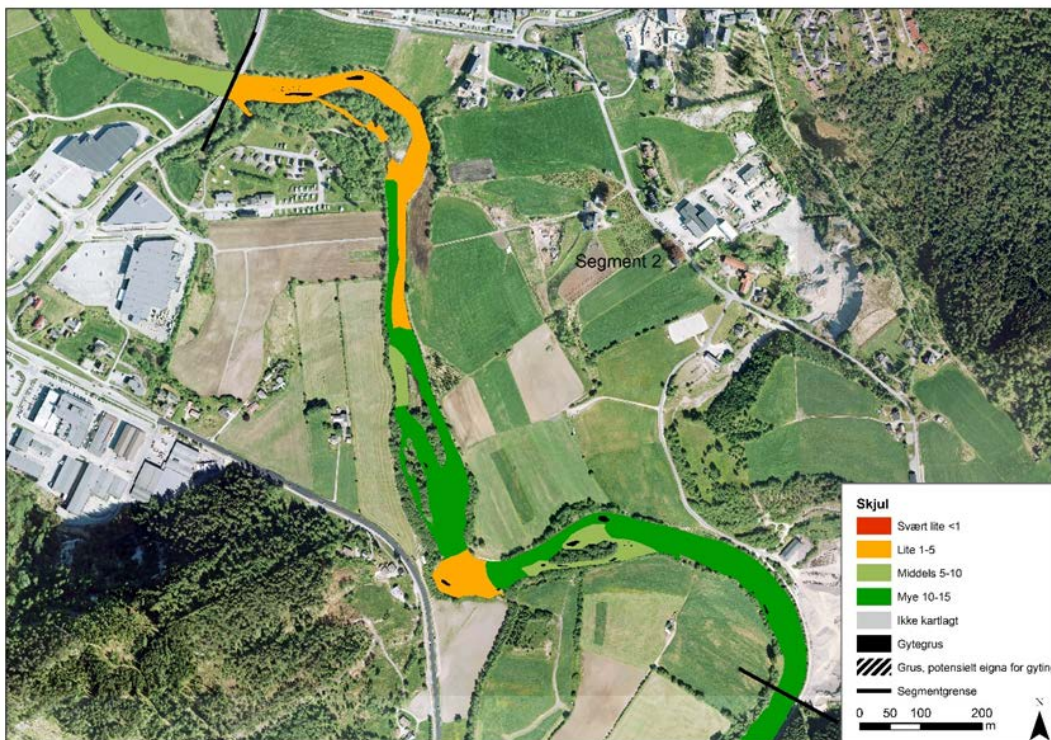
Skjulforholdene på ulike segmenter i Jølstra er vist i **Figur 12**, **Figur 13**, **Figur 14** og **Figur 15**. Om lag 50 % av elvebunnen ble klassifisert til å ha enten svært lite eller lite skjul, 16 % middels skjul, mens 33,5 % ble klassifisert å ha mye skjul. Det er generelt gode skjulmuligheter i de to øverste segmentene, mens det er dårlig skjul i nederste segment. Skjulforholdene gjenspeiler i stor grad fordelingen av substratstørrelse. Med en høy andel småstein og grus i nedre del, får en lite hulrom for fisk i elvebunnen. Som forventet er de beste skjulforholdene på strekninger med høyest gradient og med substrat dominert av stein og blokk.



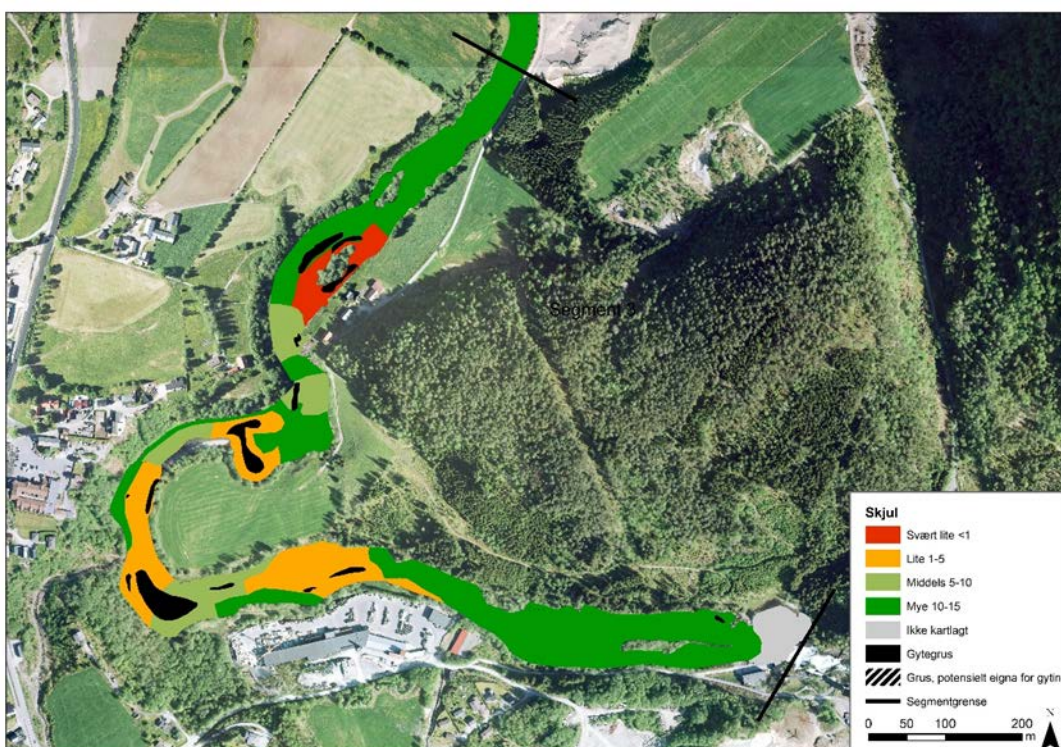
Figur 12. Skjulforhold for ungfisk på ulike vassdragsavsnitt i Jølstra kartlagt i mai 2019.



Figur 13. Skjulforhold for ungfisk og gytelugns i Jølstra (segment 1) kartlagt i mai 2019.



Figur 14. Skjulforhold for ungfisk og gyteområder i Jølstra (segment 2) kartlagt i mai 2019.



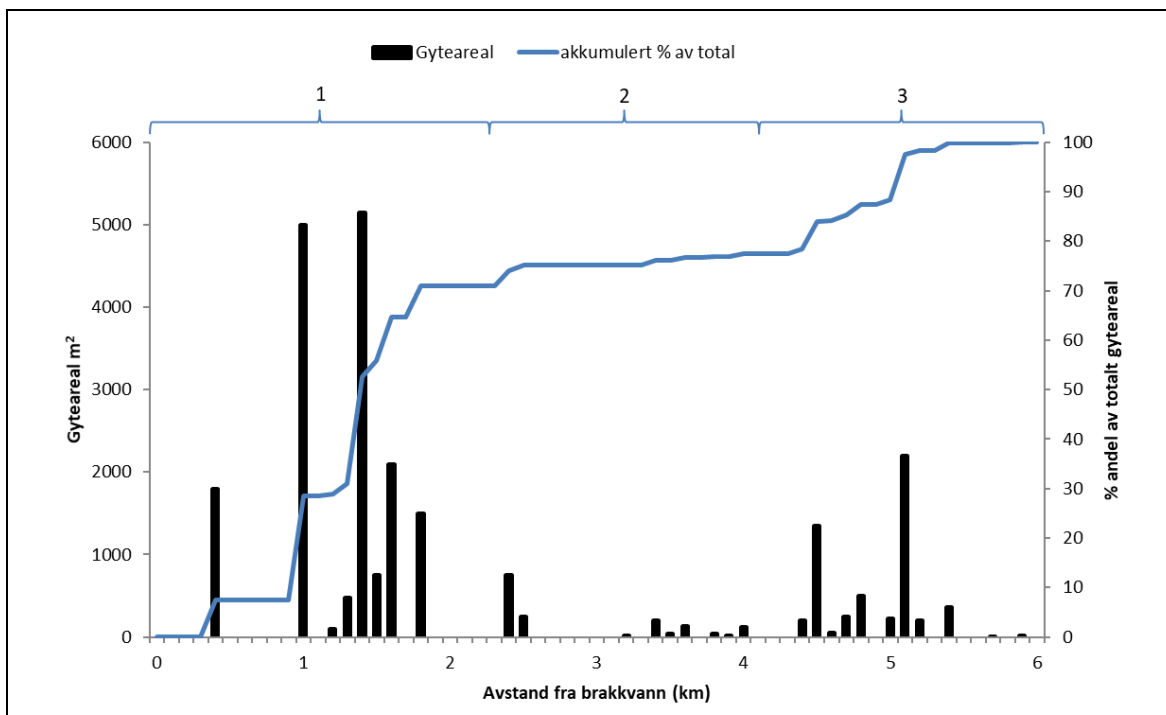
Figur 15. Skjulforhold for ungfisk og gyteområder i Jølstra kartlagt i mai 2019.

3.3 Gyteområder

En oversikt over gyteområder som ble kartlagt i Jølstra er gjentakende vist i **Figur 5-Figur 8**, **Figur 10-Figur 12** og **Figur 14-Figur 16**. En oversikt over kartlagt gyteareal, samt en vurdering av gyteforhold på de ulike vassdragsavsnittene er gitt i **Tabell 2**, mens romlig fordeling og størrelse på gyteområdene er gitt i (**Figur 17**). Spesielt i segment 1 er elvebunnen dominert av grus og små stein som gir gode gytemuligheter for både laks og sjøaure. Her ble det også registrert et potensielt gyteområde på 22 500 m² som ikke er tatt med i oversikten gitt i **Tabell 2** og **Figur 17**. En helhetsvurdering tilsier at det er gode gytemuligheter i hele Jølstra, med unntak av noen få strekninger der det er lite tilgjengelig gytesubstrat og langt imellom gyteområdene. Dette gjelder spesielt en strekning i segment 2 der det er en strekning på omlag 700 meter uten registrerte gyteområder. Også øverst i segment 3, nedstrøms Brulandsfoss er det lite tilgjengelig gytegrus (**Figur 17**), og det kan her være aktuelt med habitattiltak i form av grusutlegg (**Figur 20**), dette er nærmere omtalt nedenfor.

Tabell 2. Vurdering av gytemulighetene i de undersøkte vassdragsavsnittene i Jølstra basert på elvearealet og registrert gyteareal. Kriteriene for vurderingen av Moderat, Lite eller Mye gytemuligheter er hentet fra Håndbok for miljødesign i regulerte laksevassdrag (Forseth & Harby 2013).

Vassdragsavsnitt (segment)	Elveareal	Kartlagt Gyteareal	Andel gyteareal	Gytemuligheter vurdering
1	127 536	16 843	13,2	Mye
2	80 938	1 569	1,94	Lite
3	99 506	5 359	5,39	Moderat
Totalt	307980	23803	7,73	Moderat



Figur 16. Romlig fordeling og størrelse på gyteområder i Jølstra kartlagt i mai 2019.



Det er gode gyteforhold i Jølstra, særlig i nedre deler i området Prestøya og der Anga munner ut i Jølstra. På strekningen oppstrøms brakkvannssonen er det svært mye tilgjengelig gytegrus.

4. Elvemorfologi, fysiske inngrep, forurensing og mulige habitattiltak.

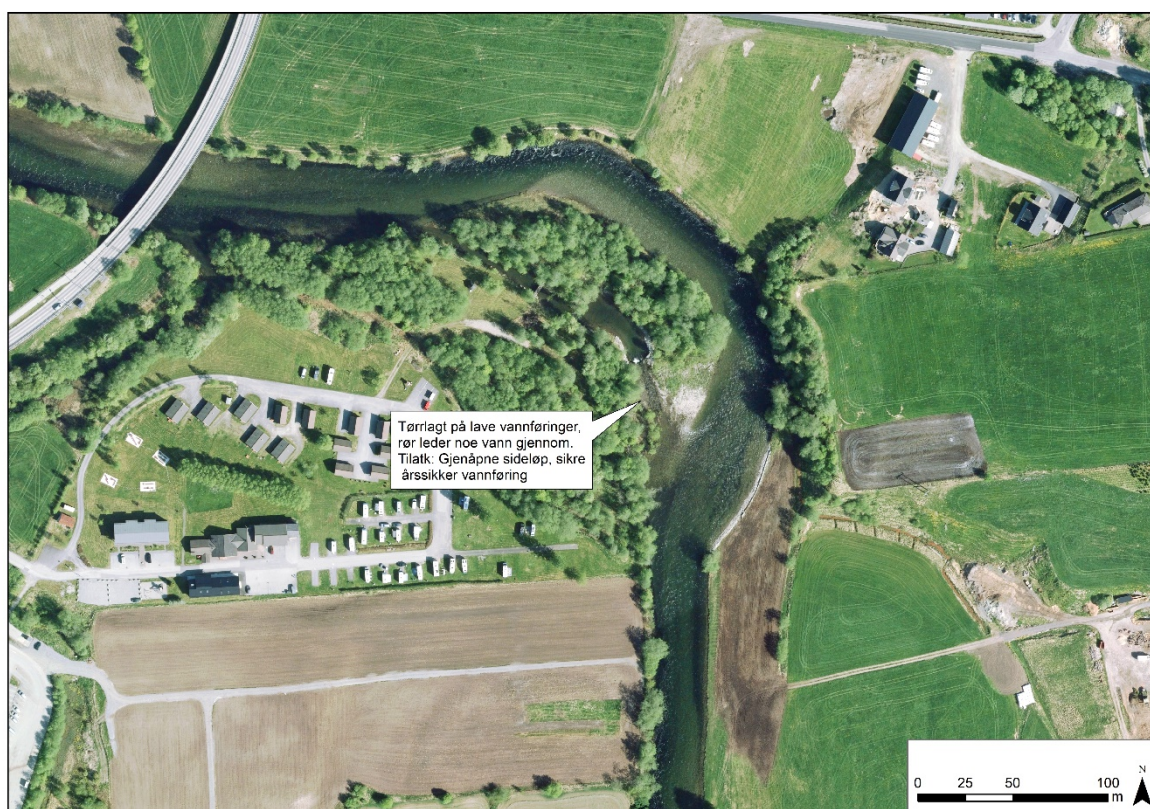
I hovedsak er inngrepene i anadrom del av Jølstra forbygninger og flomsikring av elvebredden, spesielt i elvens yttersvinger. Det er spesielt fra Viabrua og ned at elva er mye forbygd. De ulike typene forbygninger og plasseringen av disse er beskrevet i Hellen og Kambestad (2017), som også har kommet med forslag til ulike habitattiltak. Jølstra er minst påvirket av flomsikring i øvre deler, og har en relativt variert morfologi ned til samløpet med Anga. Spesielt der det er holmer i midten av elva, og der elva har mest plass, finner en stor variasjon og godt habitat for fiskeproduksjon. I segment 1 ble det påvist noe avrenning av finstoff fra betongfabrikken ved Sandbrekka. Ved det store sandtaket er det også mulig at en del finstoff kan tilføres elven. Dette bør unngås. I segment 2 oppstrøms Viabrua er sideløpet på vestsida av holmen tettet med plastring (**Figur 17**), slik at en kort elvestrekning går tørr på lave vannføringer. Imidlertid ledes det vann gjennom denne plastringen i et lite rør som bidrar til å sikre vannspeil nedstrøms plastringen, men lav gjennomstrømning <5 l/s gir relativt stillestående vann i resten av dette løpet. Et aktuelt tiltak her kan være å fjerne plastringen og lede inn mer vann. Dette kan imidlertid være utsatt for å gå tørt grunnet Jølstras avsetninger i denne innersvingen. Dersom en ikke kan lage en sikker løsning er det bedre å øke vanngjennomstrømningen i det eksisterende røret, eventuelt øke dimensjonen.



Avrenning av finstoff ut i Jølstra fra betongfabrikken ved Sandbrekka

Ved Prestholmen ble det observert et sideløp som var delvis tørt og som trolig kan sikres med årssikker vannføring (**Figur 18**). Det er flere måter å gjøre dette på. Det anbefales å måle opp høyder i terrenget for å sørge for riktig fall.

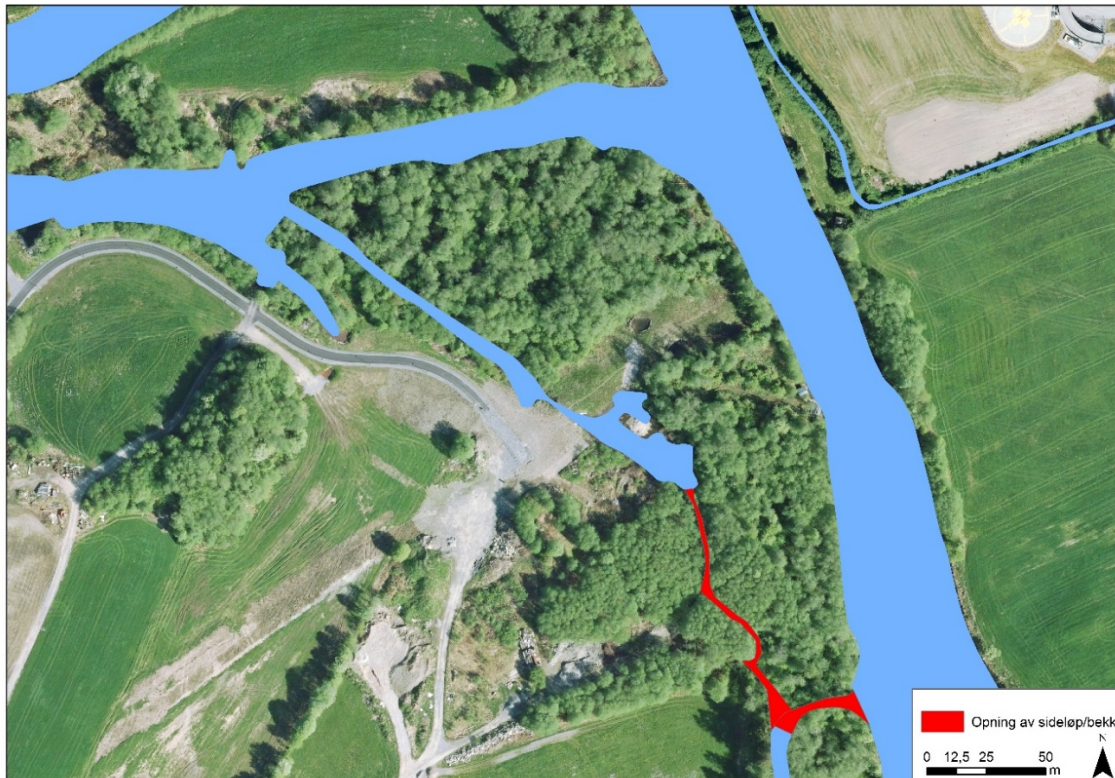
Basert på denne fysiske kartleggingen i Jølstra, anbefales det å legge ut et felt med gytegrus på sørsiden av elva, nedstrøms kraftstasjonen ved Brulandsfoss (**Figur 19**). Om dette blir liggende stabilt vil det være positivt for fiskeproduksjonen siden det er gode oppvekstområder her, og lite gyting fra før.



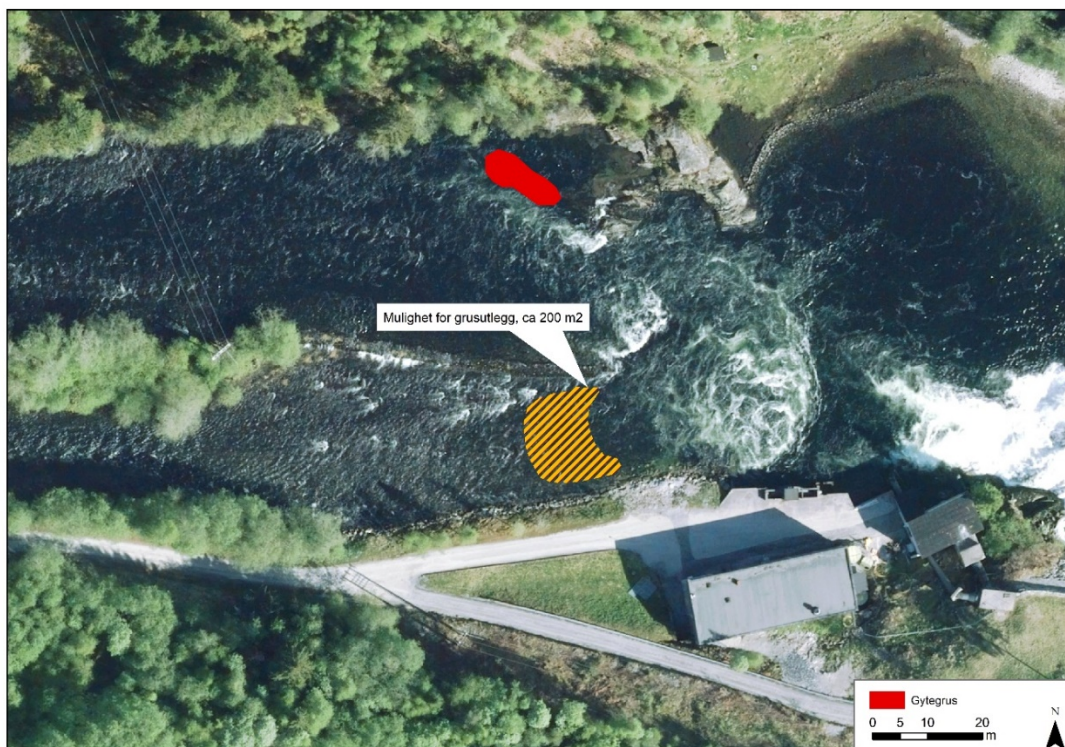
Figur 17. Sideløp oppstrøms Viebrua



Sideløp oppstrøms Viebrua.



Figur 18. Sideløp ved Prestholmen. Det er trolig mulig å gjenåpne dette sideløpet ved å føre vann inn fra Jølstra. Det fins flere måter å løse dette på.



Figur 19. Mulighet for grusutlegg oppe ved Brulandsfoss.

5. Diskusjon

Kartleggingen tilsier at det i midtre og øvre deler av Jølstra er gode skjul- og oppvekstforhold for ungfisk i store deler av elvebunnen. Mye av elvebunnen i dette området består av blokk og stein og har bra med hulrom tilgjengelig for fisk. Tilgangen til skjulmuligheter for fisk i hulrom i substratet er sterkt knyttet til kornstørrelse og sammensetningen i elvebunnen, og finere substrat gir derfor relativt dårlige skjulmuligheter i nedre del av elven. Samlet sett viser kartleggingen at det forekommer gyting av laks stort sett på hele den lakseførende strekningen. Ut fra kartleggingen av skjul og gyteområder har vi gjort en vurdering av antatte produksjonsforhold og hvorvidt gyteområder og skjul er begrensende faktorer og flaskehals for produksjon av laks. Vurderingen er gjort med basis i klassifiseringsystemet fra «Håndbok for miljødesign i regulerte vassdrag» og er gjengitt i **Tabell 3**. Samlet har Jølstra godt habitat for fiskeproduksjon på store deler av kartlagt strekning.

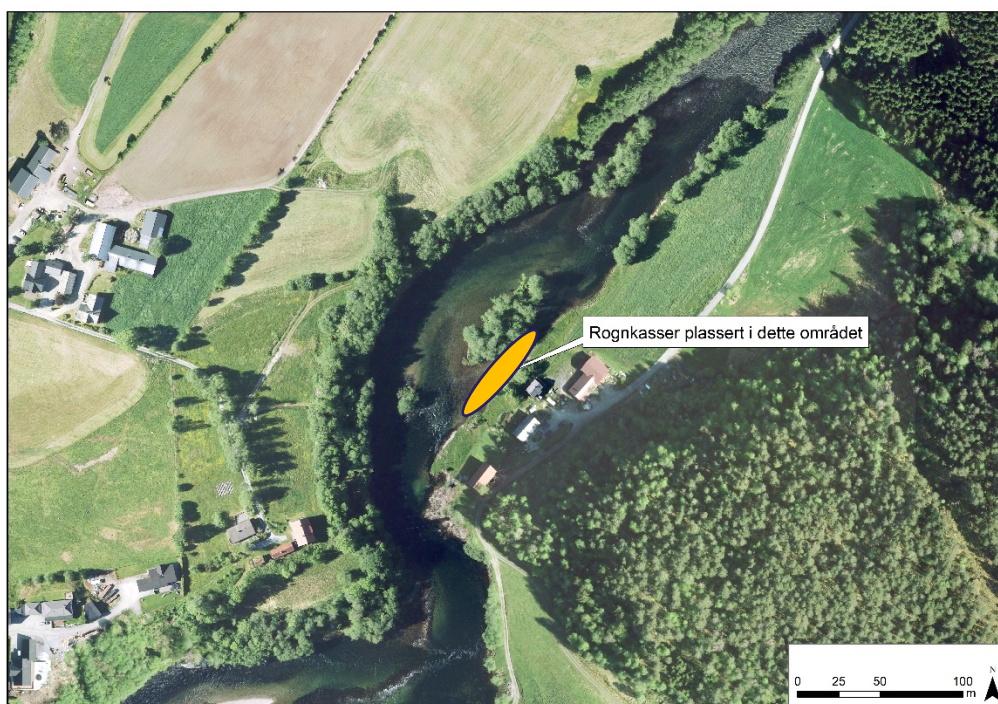
Tabell 3. Klassifisering og kort beskrivelse av gyteforhold og habitat/skjul for parr, antatt potensial for smoltproduksjon og sannsynlig flaskehals for produksjon på de ulike segmentene i Jølstra.

Segment	Gytehabitat	Skjul og habitat for parr	Antatt potensial for lakseproduksjon	Sannsynlig flaskehals
1	Mye	Lite	Moderat	Skjul
2	Moderat	Mye	Høy	Ingen
3	Moderat	Mye	Høy	Ingen

I tillegg til gyteområder og skjulforhold vil andre faktorer, som for eksempel vannførings- og temperaturregime kunne være aktuelle flaskehals for fiskeproduksjon. Omfanget av stranding av gyteområder og ungfisk som kan forekomme under hurtige vannføringsendringer ved eventuelle utfall av kraftstasjonen, er ikke vurdert i denne rapporten siden det ikke var en del av oppdraget. Undersøkelser rundt denne problemstillingen er imidlertid gjennomført tidligere (Settem et al. 2017).

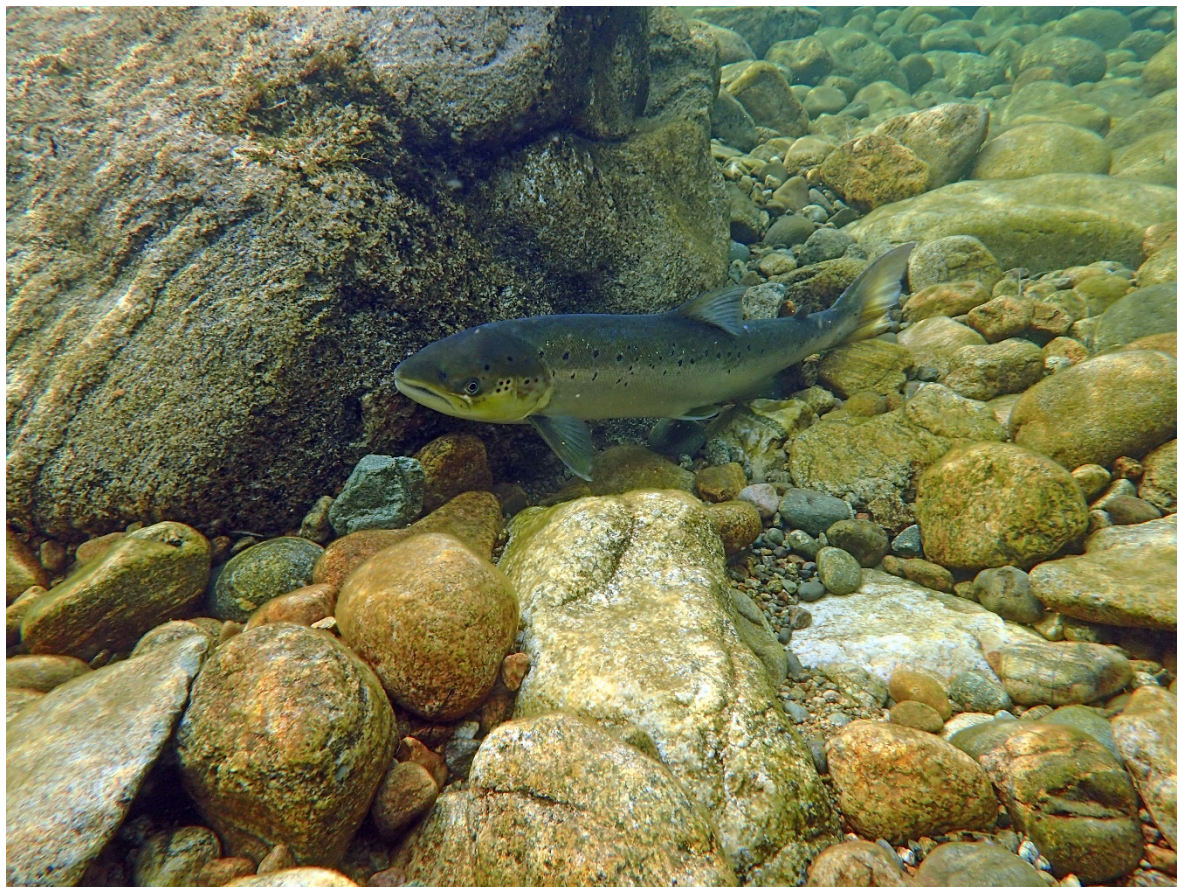
I forbindelse med «Førdepakken», kartla vi Anga og nedre deler av Jølstra for Statens vegvesen v/Eli Mundhjeld. Hovedformålet var å komme med forslag til ulike tiltak for å bevare fiskeproduksjonen i forbindelse med de fysiske inngrep de nye bruene og gang- og sykkelvei langs elva vil medføre (Gabrielsen et al. 2019). Det er viktig at foreslåtte tiltak i denne rapporten følges opp, og vi oppfordrer Førde Elveeigarlag til å følge godt med på gjennomføringen av «Førdepakken».

Ved kartleggingen ble det også observert kasser med lakserogn, mest trolig som en del av kultiveringsarbeidet i Jølstra (**Figur 20**). Dersom lakserognen skal plantes ut på anadrom strekning anbefaler vi at lakserognen plantes ut i plastbokser (Vibert-bokser) i stedet, og at plantingen flyttes til områder med lite gyting og godt med skjulmuligheter for ungfisk.



Figur 20. I det gule markerte området, ble det observert kasser med lakserogn. Kassene var plassert i et område med mye gyting fra før av og med store gytearealer. Dette er uheldig med tanke på konkurranse med årsunger fra naturlig gytt rogn.

I nedre deler av Jølstra, er skjul en begrensende faktor for fiskeproduksjonen. Utlegg av store blokker og steiner i rekker eller i grupper vil være egnede habitattiltak på denne strekningen. Dette er også tidligere anbefalt av Rådgivende Biologer, som også har kommet med forslag om en utviding av elveløpet som tiltak. Flere erosjonstiltak kan trekkes tilbake for å skaffe mer plass til elven (Hellen & Kambestad 2017).



For å oppnå bedre hydromorfologisk variasjon og danne skjul for både ungfisk og eldre laks kan det legges ut stor stein i elveløpet, enten som rekker av stein og blokk, i grupper eller som enkelte store blokker. Slike habitattiltak er egnet i nedre del av Jølstra (segment 1 og i nedre del av segment 2).

6. Referanser

Borsányi, P., Alfredsen, K., Harby, A., Ugedal, O. & Kraxner, C. 2004. A meso-scale habitat classification method for production modelling of Atlantic salmon in Norway. *Hydroécologie Appliquée* 14(1): 119–138.

Einum, S. & Nislow, K.H. (2011). Variation in population size through time and space: theory and recent empirical advances from Atlantic salmon. In: *Atlantic Salmon Ecology*, pp. 277-298 (eds. Ø. Aas, S. Einum, A. Klemetsen & J. Skurdal). Wiley-Blackwell.

Finstad, A. G., S. Einum, O. Ugedal, and T. Forseth. 2009. Spatial distribution of limited resources and local density regulation in juvenile Atlantic salmon. *Journal of Animal Ecology* 78:226–35.

Forseth, T. & Harby, A. (red.). 2013. Håndbok for miljødesign i regulerte laksevassdrag. NINA Temahefte 52. 90 s. <http://www.nina.no/archive/nina/PppBasePdf/temahefte/052.pdf>

Hellen, B.A & Kambestad, M. 2017. Kartlegging av fysiske inngrep i Jølstra og Anga i Førde kommune. Rådgivende Biologer. Rapport nr. 2559. 23s.

Pulg, U. Barlaup B.T., Skoglund H., Velle, G. Gabrielsen S-E., Stranzl S., Olsen E. E., Lehmann, G. Wiers, T., Skår, B. Nordmann E. & Fjeldstad, H.P. 2018: Tiltakshåndbok for bedre fysisk vannmiljø: God praksis ved miljøforbedrende tiltak i elver og bekker. LFI-Rapport 296.

Sægrov, H., B.A. Hellen, M. Kambestad, S. Kålås & K. Urdal 2017. Fiskeundersøkingar i Jølstra. Sluttrapport 2011-2015. Rådgivende Biologer AS, rapport 2374, 43 sider.

Aas, Ø., Einum, S., Klemetsen, A. & Skurdal, J. (2011). *Atlantic Salmon Ecology*. Wiley-Blackwell, 467 pp.