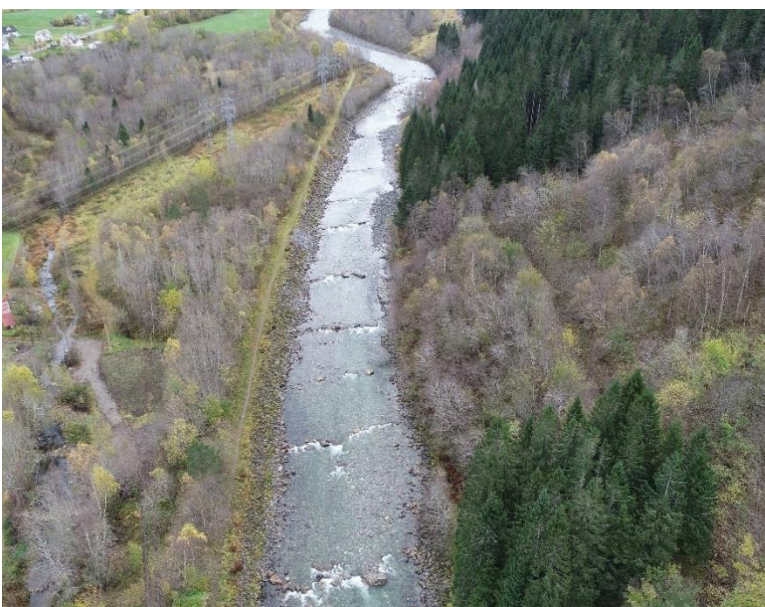


Habitatkartlegging i Stordalselva høsten 2020



NORCE

Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI)

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

LFI-rapport nr: 416

ISSN nr: ISSN-2535-6623

Tittel: Habitatkartlegging i Stordalselva høsten 2020

Antall sider: 40

Dato: 27.05.2021

Forfattere: Marius Kambestad, Christoph Postler, Peter Flödl & Sebastian Stranzl

Kvalitetssikret av: Erlend Mjelde Hanssen

Bilder: Fotografier er tatt av NORCE LFI

Geografisk område: Vassdrags-nr. 100.2Z, Fjord kommune, Møre og Romsdal, Norge

Oppdragsgivere: Hofseth Aqua AS og Møre og Romsdal fylkeskommune

Kontaktpersoner hos oppdragsgivere: Svein Flølo og Lisbeth Nervik

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

Forsidebilder: Oppe t.v. og nede t.h.: Dronebilder av terskelpregede partier i nedre del av Stordalselva. Oppe t.h.: Skjulmåling under kartleggingen i oktober 2020. Nede t.v.: Kartlegging av habitatforhold ved snorkling.

Referanse

Marius Kambestad, Christoph Postler, Peter Flödl & Sebastian Stranzl 2021. Habitatkartlegging i Stordalselva høsten 2020. NORCE, LFI-rapport 416, 40 sider, ISSN 2535-6623.

Innhold

Sammendrag	3
1. Bakgrunn og hensikt	4
2. Generelt om lakseproduksjon og habitatforhold	5
2.1 Gyteområder	5
2.2 Skjulforhold for ungfisk	6
2.3 Habitatflaskehals og begrensede faktorer	6
3. Metoder	8
3.1 Kartlagte elvestrekninger	8
3.2 Registreringer i felt	8
3.3 Flaskehalsanalyse	11
3.4 Forslag til tiltak	12
4. Resultater	13
4.1 Segment 1 – øverst	13
4.2 Segment 2 – øvre	15
4.3 Segment 3 – midtre	17
4.4 Segment 4 – nedre	19
4.5 Segment 5 – Røelva	22
5. Oppsummering og vurdering	26
5.1 Habitatforhold	26
5.2 Inngrep	29
5.3 Flaskehalsanalyse	32
5.4 Forslag til tiltak	33
6. Referanser	40

Sammendrag

Denne rapporten sammenstiller resultater av habitatkartlegging utført av NORCE LFI i Stordalselva i Fjord kommune høsten 2020. Kartleggingen viser at mangel på gytehabitat er den viktigste habitatflaskehalsen, og at kanalisering og avstenging av sideløp har redusert anadromt areal og forringet habitatforholdene betydelig. Det anbefales restaureringstiltak i form av gjenåpning av en rekke sideløp, som vil øke tilgjengelig gyteareal og oppvekstareal for laks og sjøørret. I tillegg vil sideløp øke avløpstverrsnittet, slik at skuring og massetransport i hovedløpet reduseres ved flom og isgang.

1. Bakgrunn og hensikt

Stordalselva ligger i Fjord kommune og er det tredje største vassdraget på Sunnmøre, med et nedbørfelt på 204 km² og en middelvannføring ved utløp til sjø på 10,7 m³/s. Elven har historisk vært en populær destinasjon for laksefiske, men fangstene gikk betydelig ned etter 2015, og i 2020 var elven stengt for fiske. Gytedefisktelinger og ungfiskregistreringer de siste årene har gitt grunn til bekymring for bestandstilstanden for både laks og sjøørret i vassdraget (Kambestad 2019, Kambestad & Kålås 2020, Kanstad-Hanssen mfl. 2020; se også Sægrov & Urdal 1999).

Det er gjort en rekke fysiske inngrep i og langs Stordalselva, inkludert omfattende kanalisering og avstenging av sideløp i nedre 4-5 km av hovedelven på 1950-tallet, etter en storflom i 1953. Noen av disse inngrepene er beskrevet av Pedersen mfl. (2019), som gjorde en grov kartlegging av fysiske forhold i elven i 2019. Elveeierlaget påpeker i tillegg at elven relativt ofte utsettes for masseforflyttende flommer, og at skurende isgang virker å forekomme hyppigere enn tidligere, noe som også er predikert ut fra regionale klimamodeller (Norsk Klimaservicesenter 2017). Elveeierlaget i Stordalselva er allerede i gang med restaurering av en del bekker som renner inn i hovedelven fra nordsiden, men det er ikke gjennomført habitatforbedrende tiltak for fisk i hovedelven. Det har derfor vært ønske om å få gjennomført en kartlegging av inngrep og habitatforhold for laksefisk, for å vurdere om det kan gjøres restaureringstiltak eller habitattiltak som vil bedre situasjonen for laks og sjøørret i vassdraget.

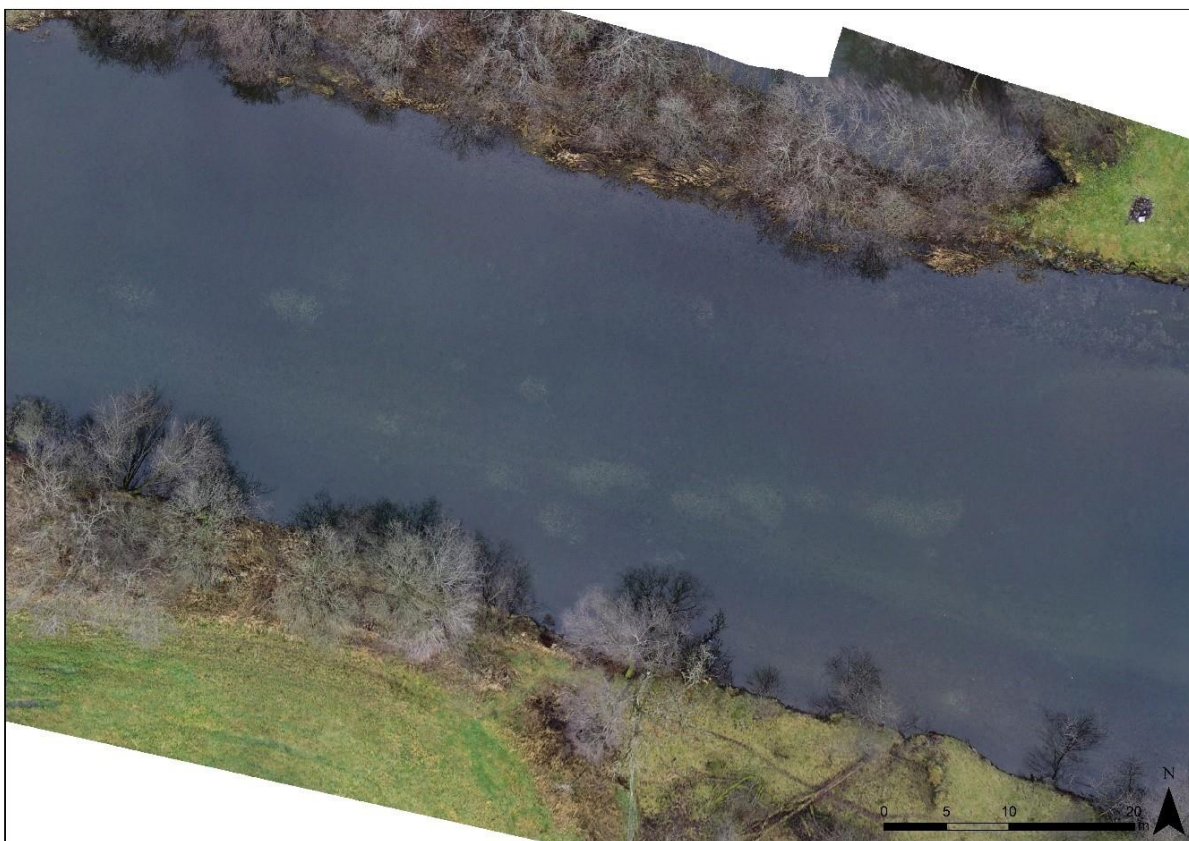
I prosjektet «Mer laks og sjøørret på Sunnmøre», som ledes av Lakseelvene på Sunnmøre, utfører NORCE LFI habitatkartlegging av en rekke anadrome vassdrag. Formålet er å registrere og kvantifisere habitatkvalitet og menneskelige inngrep, og å bruke resultatene til å komme med forslag til konkrete restaurerings- og habitattiltak som kan styrke fiskeproduksjonen. Resultatene presenteres i separate rapporter for hvert vassdrag, og vil også senere inngå i en større analyse av betydningen av ulike påvirkningsfaktorer for bestandene av laks og sjøørret på Sunnmøre. Stordalselva ble kartlagt høsten 2020, og resultater med tiltaksforslag er å finne i denne rapporten.

2. Generelt om lakseproduksjon og habitatforhold

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

2.1 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 (**figur 1**).



Figur 1. Eksempel på dronebilde fra Etneelva, som viser tydelige gytegroper som lysere flekker på elvebunnen. Dronefoto er et svært nyttig verktøy som kombineres med fysisk kartlegging for beskrivelse av vassdrag.

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

Fordeling og størrelse av gyteområder i vassdraget har stor betydning for rekruttering og produksjon av laksunger. 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 forsvarer aggressivt mot inntrengere. Dette resulterer i en sterk tetthetsavhengig dødelighet. Yngel som kommer tidlig opp av grusen vil ofte etablere territorier først i området i nærheten av gytegroppen. Dette resulterer i at fordelingen av yngelen i tidlig livsfase ofte er «klumpet» i nærheten av gyteområdene. De som taper konkurransen om territorier blir fortrent (ofte nedstrøms), og vil ha dårligere overlevelsesmuligheter.

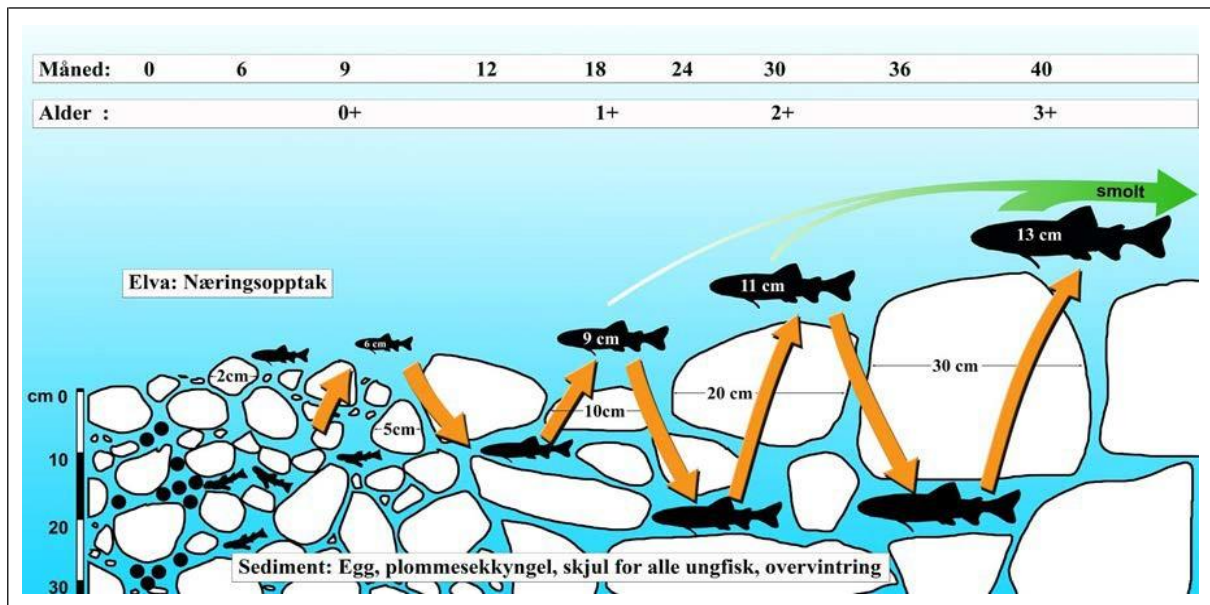
2.2 Skjulforhold for ungfisk

Etter å ha overlevd den første kritiske yngelfasen, vil overlevelse og vekst av lakseparr frem til smoltstadiet være avhengig av både næringstilgang og habitatforhold. Lakseparr foretrekker ofte grunne partier med hurtigrennende vann, men kan også finnes i sakeflytende og dypere elvepartier. I de senere årene har flere studier fremhevet viktigheten av skjulområder for å kunne hvile og å unngå predasjon, og dette har vist seg å være en viktig faktor for overlevelse og produksjon av ungfisk (Finstad mfl. 2009). Lakseparr finner som regel skjul i hulrom mellom steiner på elvebunnen (**figur 2**). Tilgangen til skjulmuligheter i hulrom er sterkt knyttet til kornstørrelse og sammensetningen av bunnssubstratet. 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.

2.3 Habitatflaskehals og begrensende faktorer

Et vassdrags potensial for lakseproduksjon påvirkes i stor grad av de fysiske habitatforholdene, og hvordan habitatressurser for ulike livsstadier er fordelt innad i vassdraget (se Einum & Nislow 2011). Vekst og overlevelse hos ungfisk vil være avhengig av bestandstetthet. Dersom antall fisk er høyere enn ressurstilgangen vil vekst og/eller overlevelse reduseres, slik at bestandstørrelsen tilpasses bæreevnen. Vi sier da at bestanden har gått gjennom en tetthetsavhengig flaskehals. Ettersom lakseyngelen har begrenset evne (eller motivasjon) til å spre seg, vil mengden og fordeling av gytehabitat i stor grad være bestemmende for hvor mye yngel som vil rekrutteres til et område. Dersom

mengden gytehabitat på et område er liten, og avstanden til nærmeste gyteområde er stor, vil mengden yngel som tilføres et område kunne bli for lavt til at områdets potensiale for ungfiskproduksjon (bæreevnen) blir utnyttet. Vi sier da at tilgang til gyteområder er en begrensende ressurs, og dermed en flaskehals for fiskeproduksjonen. Hvor mange yngel som overlever frem til smoltstadiet vil på sin side være avhengig av kvaliteten på oppveksthabitatet. For laksepar er tilgang til skjul regnet som den viktigste begrensende ressursen, og dermed habitatflaskehals for parr. En ideell lakseelv har gyteområder som er godt fordelt innad i elven og som i tillegg har god tilgang til skjulområder, spesielt i nærheten av gyteplassene.

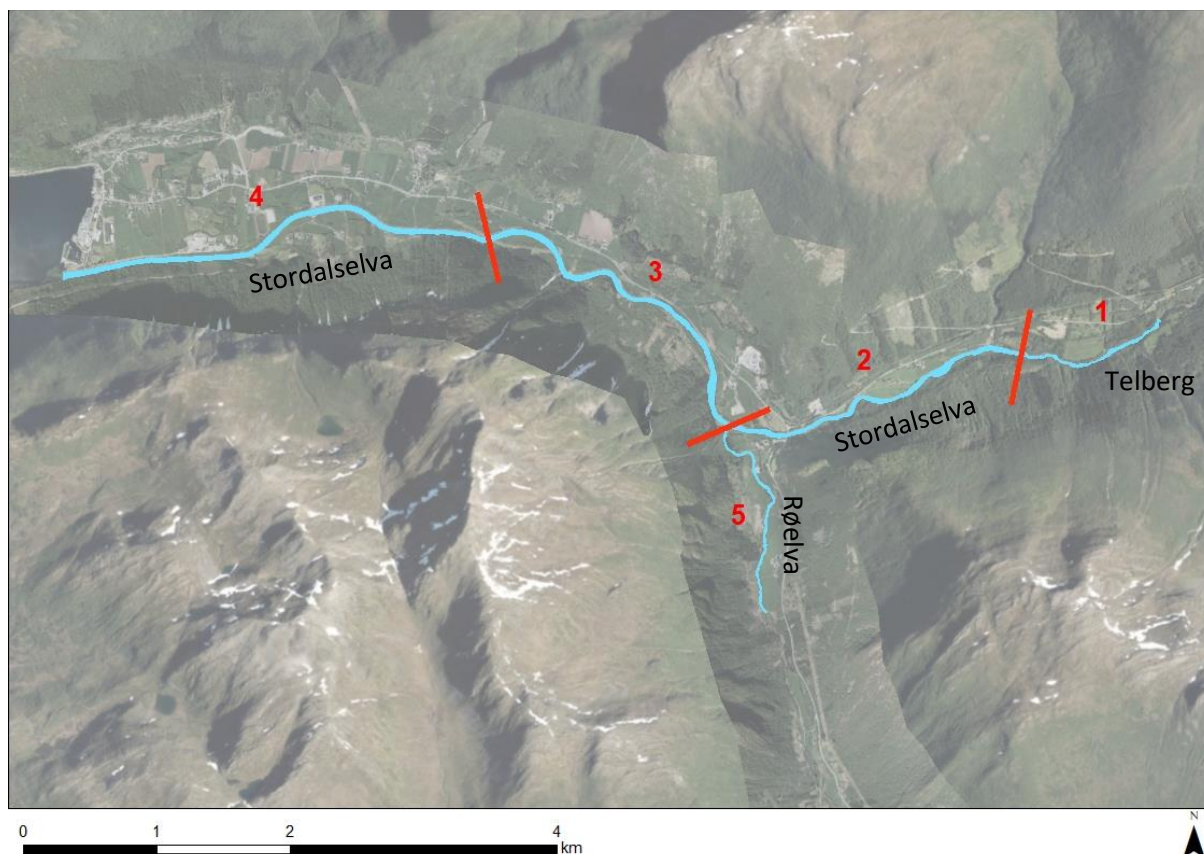


Figur 2. Prinsippkisse for hvordan ulike livsstadier hos ungfisk av laks og ørret benytter bunnsubstratet (skisse utviklet av Ulrich Pulg, NORCE).

3. Metoder

3.1 Kartlagte elvestrekninger

Kartleggingen ble utført 28.-29. oktober 2020 og omfattet en elvestrekning på rundt 9,7 km i Stordalselva, fra fossen ved Telberg til sjøen, og nedre 1,6 km av sideelven Røelva, fra fossen ved Løset til samløpet med Stordalselva. Endelig vandringshinder i Røelva er ikke fastsatt, men kartlagt strekning dekker området hvor det ifølge elveeierlaget normalt observeres laks og sjøørret. Den kartlagte strekningen ble delt opp i 5 segmenter som vises i **figur 3**. Ifølge digitalisert vannflate utgjør dette et elveareal på 294 578 m².



Figur 3. Den kartlagte strekningen delt opp i segmenter: 1 – øverst, 2 – øvre, 3 – midtre, 4 – nedre og 5 – Røelva.

3.2 Registreringer i felt

Kartleggingen ble gjennomført med utgangspunkt i metodene beskrevet i Forseth & Harby (2013). I tillegg ble det registrert fysiske inngrep og vandringshindre (temporære og permanente). Arbeidet ble utført ved at to personer iført snorkleutstyr og tørrdrakt gjorde observasjoner over og under vann, mens en av disse personene noterte ulike habitatparametere på skjema og kart. Det ble brukt GPS for å stedfeste ulike interessepunkter, og i tillegg ble hele vassdraget fotografert med drone. Dronebilder komplimenterer den fysiske kartleggingen ved snorkling, da de gir god oversikt i store vassdrag og bedre oppmåling av størrelsen på gyteområder enn subjektive estimater gjort på stedet. Dronekartlegging ble gjennomført med en DJI Phantom 4 RTK og dronebilder ble

prosessert med «structure from motion» applikasjon (Agisoft Metashape). Med dette programmet ble det laget georefererte ortofoto av kartlagte elvestrekninger. Alle droneoperasjoner ble utført i henhold til forskriftene for fjernstyrte flysystemer som definert av Luftfartstilsynet.

I det følgende beskrives parametere som ble registrert under kartleggingen:

Elveklasser (også kalt mesohabitat) ble kartlagt etter metode beskrevet av Borsányi mfl. (2004), og ytterligere beskrevet i Forseth & Harby (2013). Metoden baserer seg på en klassifisering etter fire kriterier: Størrelsen på overflatebølger, helningsgrad, vannhastighet og vanddyb. 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 man prøvd å få frem de overordnede habitattypene og skiftninger i disse. For å unngå uhensiktsmessig detaljeringsgrad er det ikke delt inn i elveklasse-segementer kortere enn elvens bredde. Grenseverdiene for vanddyb og vannhastighet ble skjønnsmessig vurdert på stedet, ettersom disse uansett vil variere mye med vannføringen. Basert på disse kriteriene ble deretter elveklassen klassifisert som glattstrøm (A+B1+B2), kulp (C), grunnområde (D), stryk (H+G1+G2) eller kvitstryk (E+F) (se **tabell 1**).

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

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

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

Skjulforhold for ungfisk ble målt ved å utføre skjulmålinger på utvalgte steder. Dette gjøres ved å telle hvor mange steder en 13 mm tykk plastslange kan føres inn i hulrom mellom steiner innenfor en stålramme på 0,25 m² (**figur 4**). Størrelsen på hulrommene bestemmes

ut fra hvor langt inn slangen kan stikkes, og deles inn i tre skjulkategorier: S1: 2-5 cm, S2: 5-10 cm og S3: > 10 cm. For at skjulmålingene skal være så representative som mulig med tanke på substratsammensetningen innenfor et område, foretas skjulmålinger i transekt på tilfeldige punkt i elven innenfor et område med forholdsvis like substratforhold. Antall transekter innenfor et område varierte ut fra substratforholdenes heterogenitet. I hvert transekt ble det gjort målinger på ett punkt i den delen av elveleiet som er tørrlagt ved lav vannføring, ett punkt på grunt vann nær bredden, og ett punkt nær midten av elveleiet. Vektet skjul (S) for hvert punkt ble deretter beregnet ut fra følgende formel (etter Forseth & Harby 2013):

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

Gjennomsnittlige verdier for vektet skjul innenfor et elvesegment ble brukt til å klassifisere skjulforholdene som følger: **svært lite** < 1 ≤ **lite** < 5 ≤ **middels** < 10 ≤ **mye** < 15 ≤ **svært mye**.



Figur 4. 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 har røde markører som brukes til å måle størrelsen (dybde) av hulrommene. Eksempel på skjulmålinger i substrat med mye fin grus og sand hvor det ikke finnes hulrom, og dermed svært lite skjul (t.v.), og i substrat med stein/blokk som gir mye skjul (t.h.).

Gyteområder ble kartlagt basert både på undervannsobservasjoner av bunnforholdene ved snorkling, og erfaringsmessig kjennskap til laksens krav til gytehabitat. De viktigste kriteriene vil være substratforhold, vannhastighet og vanddyp. Områder som tidligere har vært benyttet til gyting vil ofte kunne ses ved at substratet er lysere og annerledes enn substratet rundt. I mange tilfeller kan en også se rester av gytegroper som en «dyneform» på elvebunnen.

Gyteforholdene klassifiseres ut fra hvor stor andel av det totale elvearealet som er tilgjengelig for gyting, samt hvor stor avstand det er mellom gyteområdene. Arealene beregnes ut fra ArcGIS, basert på inntegninger fra skisser under kartlegging, avmerking med GPS og dronefoto. Arealene er i mange tilfeller ikke basert på direkte oppmåling. I tillegg er det ikke praktisk mulig å vurdere eksakt hvilke områder fisken faktisk vil kunne benytte som gyteområder. Registrerte gyteområder må derfor ses på som tilnærmete størrelser og ikke eksakte arealer. Mengden gytehabitat klassifiseres som lite dersom det utgjør < 1 % av det

totale elvearealet på strekningen, moderat ved 1-10 % og mye dersom mer enn 10 % av det totale elvearealet er gyteområder. Avstanden mellom gyteområder anses som stor ved over 500 m avstand, moderat ved 200-500 m og liten ved avstander kortere enn 200 m (**Tabell 2**).

Tabell 2. System for klassifisering av gytehabitat basert på gytearealenes størrelse (innenfor hvert segment) og spredning (gjennomsnittlig avstand mellom gytehabitat, på tvers av segmenter). Grenseverdiene for lite, moderat og mye gytehabitat er foreløpige, og kan bli justert når det foreligger flere erfaringstall fra norske vassdrag. Fra Forseth & Harby (2013).

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

Fysiske inngrep som erosjonssikring, utretting av elveløp, terskler/buner, kunstige vandringshindre, inngrep i elvebunnen og redusert kantvegetasjon ble registrert og kartfestet. Langsgående erosjonssikring er framstilt i kart som svart linje, terskler og buner som svarte trekkanter og manglende og glissen kantvegetasjon som henholdsvis solid og stiplet brun linje. For hvert segment og for hele Stordalselva ble prosentmessig andel av elven med erosjonssikring og redusert kantvegetasjon beregnet. Glissen kantvegetasjon teller som 50 % redusert i denne beregningen. Gamle flyfoto fra <https://norgebilder.no>, registrerte sikringstiltak i [NVEs Temakart](#), detaljerte terrengdata fra <https://hoydedata.no> og informasjon fra elveeierlaget er benyttet som supplerende datagrunnlag for å vurdere omfang av fysiske inngrep i og langs elven. For å estimere tapt elveareal ble det laget en modell av sannsynlige historiske elveløp (hovedelv og tidligere sideløp) basert på historisk amtskart og relikter av gamle flom- og elveløp funnet ved hjelp av flybilder og lasermålte terrengdata fra <https://hoydedata.no>.

3.3 Flaskehalsanalyse

Basert på kartleggingen av skjul og gyteområder, har vi gjort en vurdering av antatt produktivitet i vassdraget, og hvorvidt gyteområder eller skjul er begrensende faktorer (flaskehals) for produksjon av laksefisk. Vurderingen er gjort med utgangspunkt i klassifiseringssystemet i Forseth & Harby (2013), som er gjengitt i **Tabell 3**.

Tabell 3. System for klassifisering av habitatflaskehals og antatt produksjonspotensial ut fra mengden gyteområder og skjul. Antatt produktivitet er angitt i parentes. Fra Forseth & Harby (2013).

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

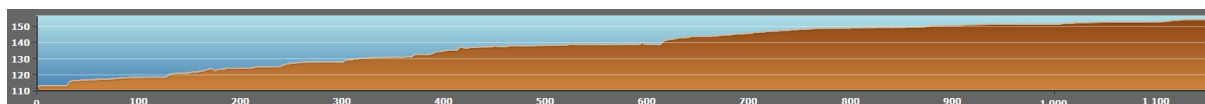
3.4 Forslag til tiltak

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

4. Resultater

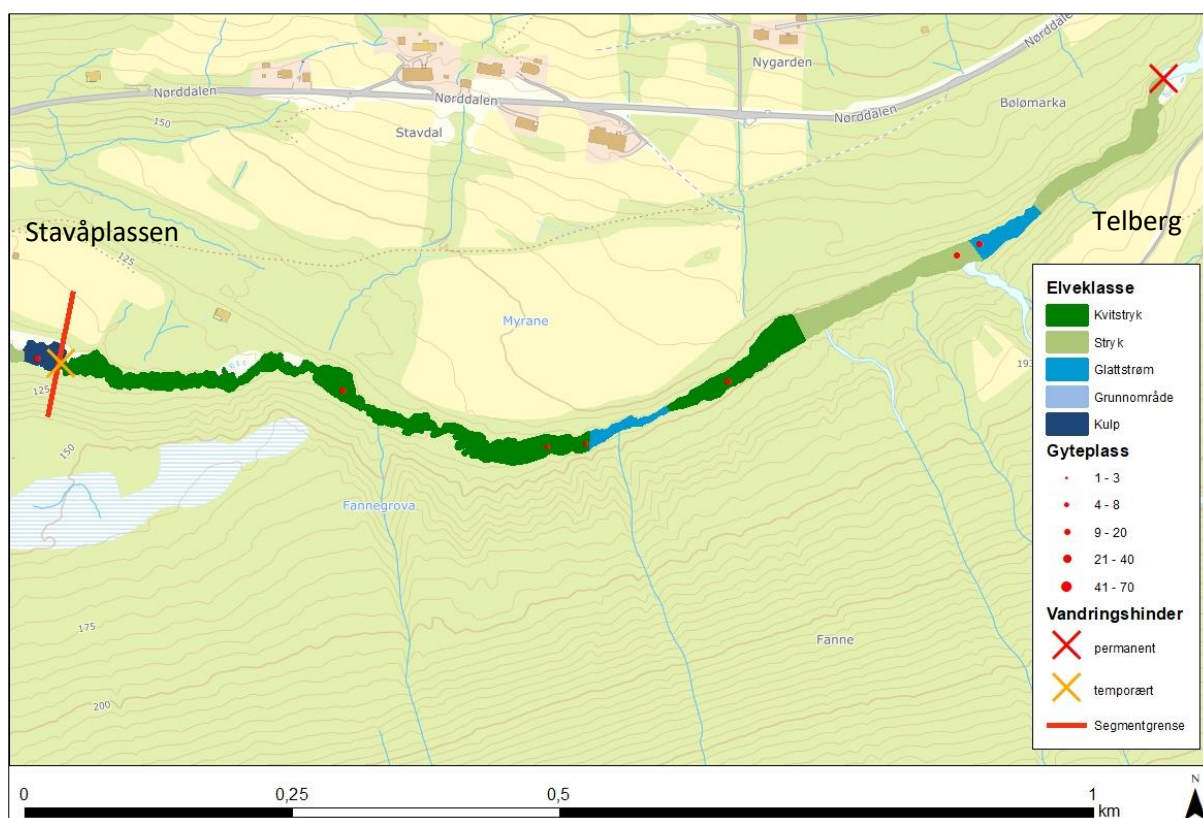
4.1 Segment 1 – øverst

Segment 1 starter ved en foss like nedstrøms broen ved Telberg og strekker seg ned til en ny foss ved Stavåplassen. Segmentet har en lengde på 1150 m og en gradient på 3,7 % (**figur 5**). Fossen ved Stavåplassen er registrert som vandringshinder i [Lakseregisteret](#), men elveeierlaget hevder at laks i alle fall sporadisk skal ha vandret forbi denne fossen. I så tilfelle avgrenses anadrom strekning av fossen ved Telberg en drøy kilometer lenger oppe. Ved gytefisktelling høsten 2020 ble det ikke registrert hverken laks eller sjøørret oppstrøms fossen ved Stavåplassen (NORCE LFI, rapport under utarbeidelse).

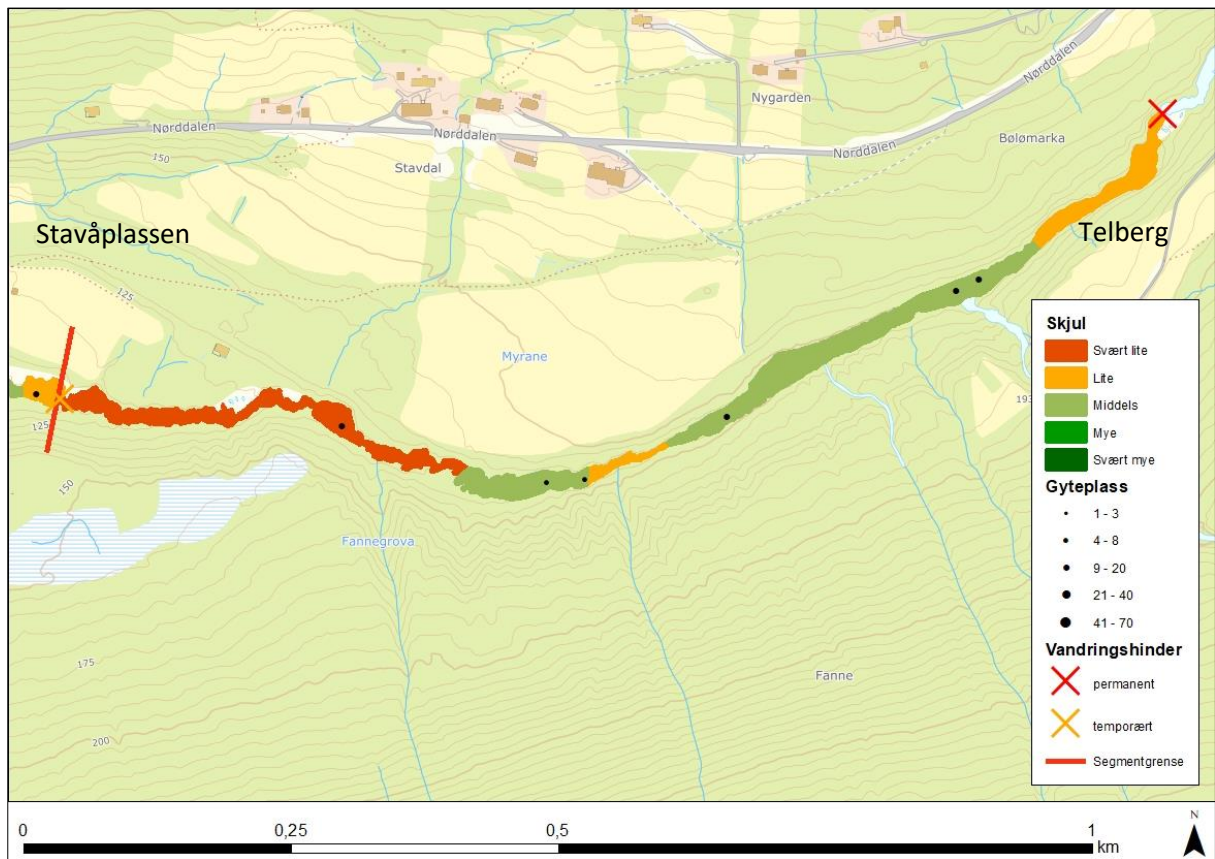


Figur 5. Høydeprofil av segment 1 i Stordalselva (hentet fra [hoydedata.no](#)).

Strekningen er dominert av bratt kvitstryk, men det finnes også noen stryk- og glattstrømpartier (**figur 6**). Elvebunnen består hovedsaklig av fjell (39 %), blokk (29 %) og stein (24 %) iblandet litt grus (4 %) og sand (4%). Skjulverdiene varierer mellom svært lite i avsnitter dominert av grunnfjell, og lite til middels skjul i øvrige partier (**figur 7**). Gjennomsnittlig skjulverdi i segment 1 ligger på 4,9 (lite). Det ble registrert seks potensielle gyteplasser med totalt areal på 58 m², som utgjør 0,36 % av totalarealet i segment 1. Det ble ikke registrert noen fysiske inngrep og kantvegetasjonen er tett langs hele strekningen.



Figur 6. Elveklasser og gyteplasser i segment 1 (øverst). Areal av gyteområder er oppgitt i m².



Figur 7. Skjul og gyteplasser i segment 1 (øverst). Areal av gyteområder er oppgitt i m².



Figur 8. Eksempelbilder av elveklasser i segment 1. Øverst: Endelig vandringshinder i form av fossen ved Telberg (venstre) og strykparti (høyre). Nederst: Glattstrøm (venstre) og kvitstryk (høyre).

4.2 Segment 2 – øvre

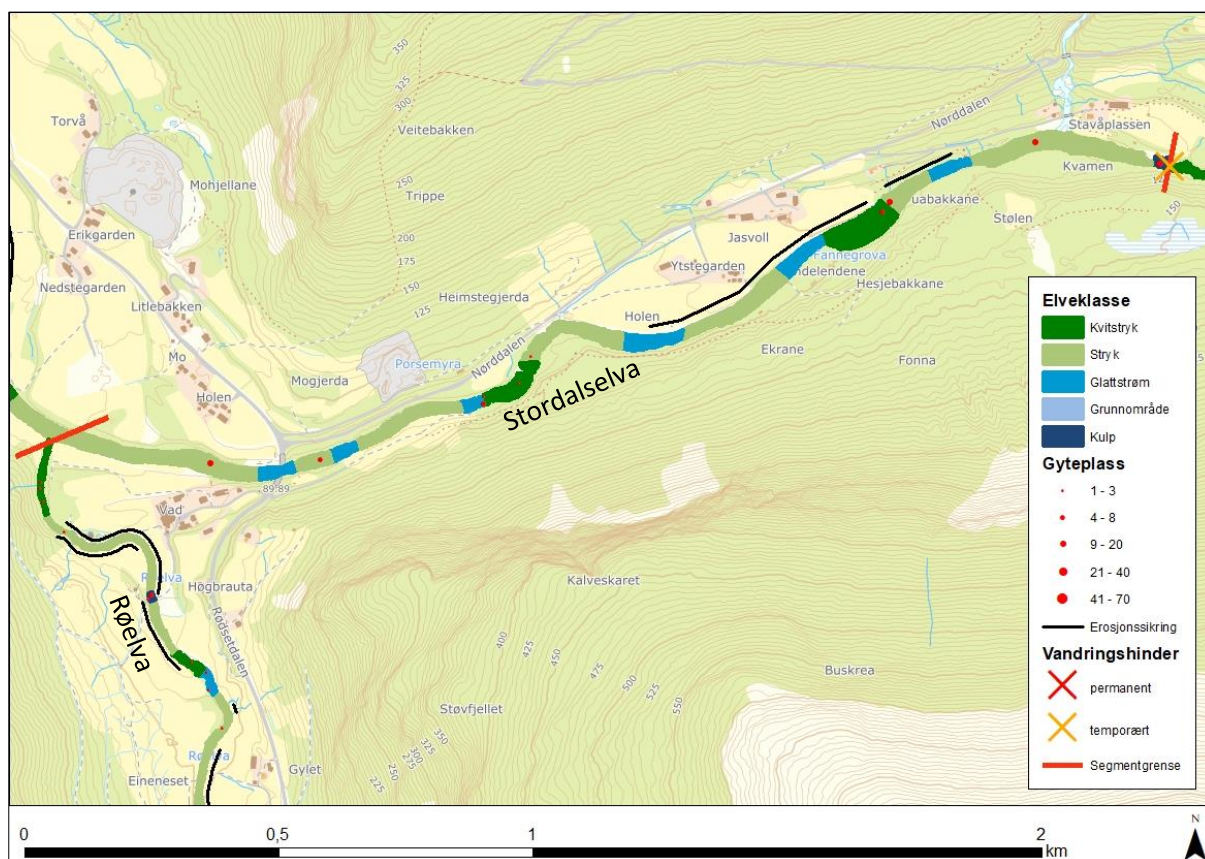
Segment 2 strekker seg fra Stavåplassen til munningen av Røelva. Segmentet har en lengde på 2400 m og en gradient på 1,8 % (**figur 9**). Ifølge [Lakseregisteret](#) er fossen ved Stavåplassen slutten på den lakseførende strekningen, men på grunn av informasjonen nevnt i kapittel 4.1 anses fossen som temporært vandringshinder (passerbar ved visse vannføringer).



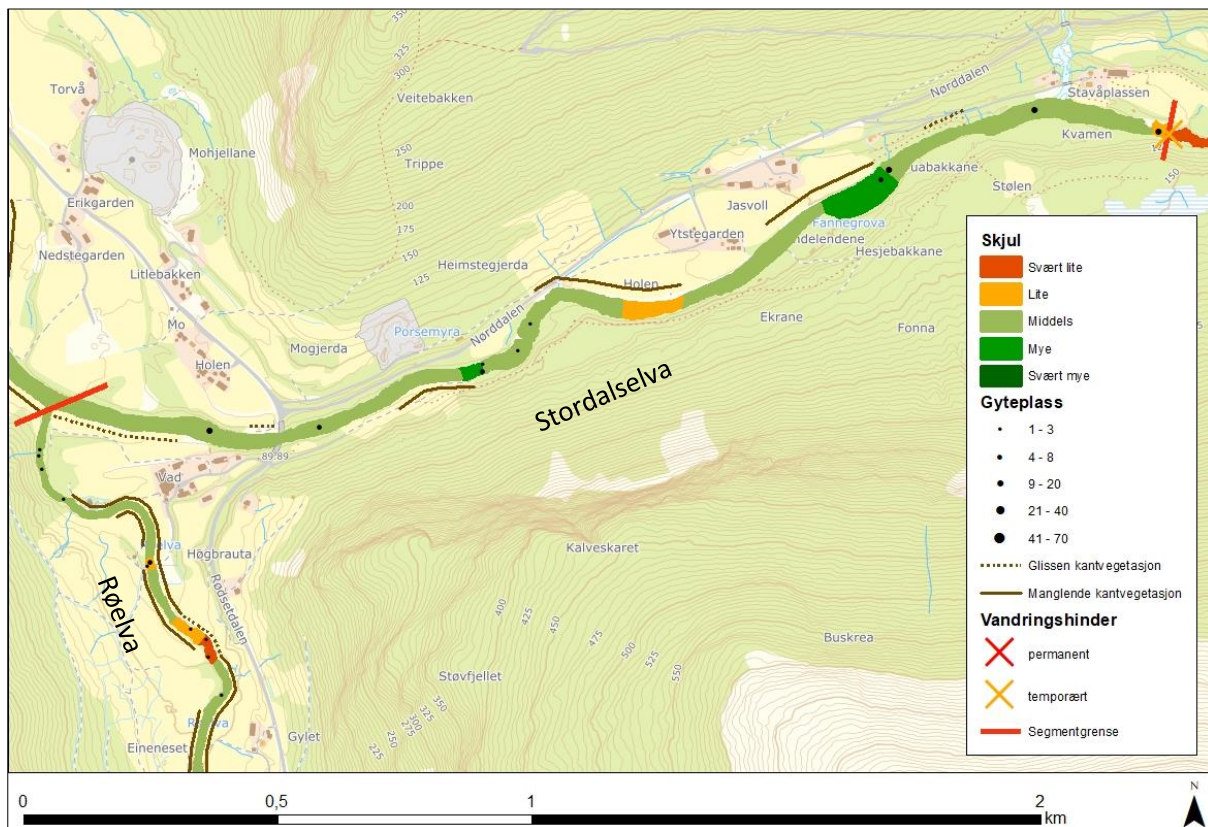
Figur 9. Høydeprofil av segment 2 i Stordalselva (hentet fra [hoydedata.no](#)).

Strekningen er dominert av stryk med flere glattstrøm- og kvitstrykpartier innimellom. Helt øverst finnes det en kulp (**figur 10**). Elvebunnen består hovedsaklig av stein (44 %) og blokk (38 %), iblandet noe grus (8 %), sand (7 %) og litt fjell (3 %). Skjulverdiene er middels på størstedelen av strekningen (**figur 11**) og gjennomsnittlig skjulverdi i segment 2 ligger på 7,3 (middels). Det ble registrert ni potensielle gyteplasser med totalt areal på 66 m², som utgjør 0,1 % av totalarealet i segment 2.

Det ble registrert langsgående erosjonssikring på nordre side i øvre halvdel av segment 2 (**figur 10**) og noen strekninger med manglende eller glissen kantvegetasjon (**figur 11**). Erosjonssikringen består av løse blokker av naturstein, og gir en del skjul for ungfisk (**figur 12**).



Figur 10. Elveklasser, gyteplasser og erosjonssikring i segment 2 (øvre). Areal av gyteområder er oppgitt i m².



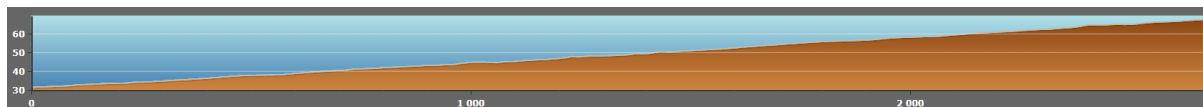
Figur 11. Skjul, gyteplasser og kantvegetasjon i segment 2 (øvre). Areal av gyteområder er oppgitt i m².



Figur 12. Eksempelbilder av elveklasser i segment 2. Øverst: Kulp og fossen ved Stavåplassen (venstre) og strykparti (høyre). Nederst: Kvitstryk (venstre) og glattstrøm med erosjonssikring (høyre).

4.3 Segment 3 – midtre

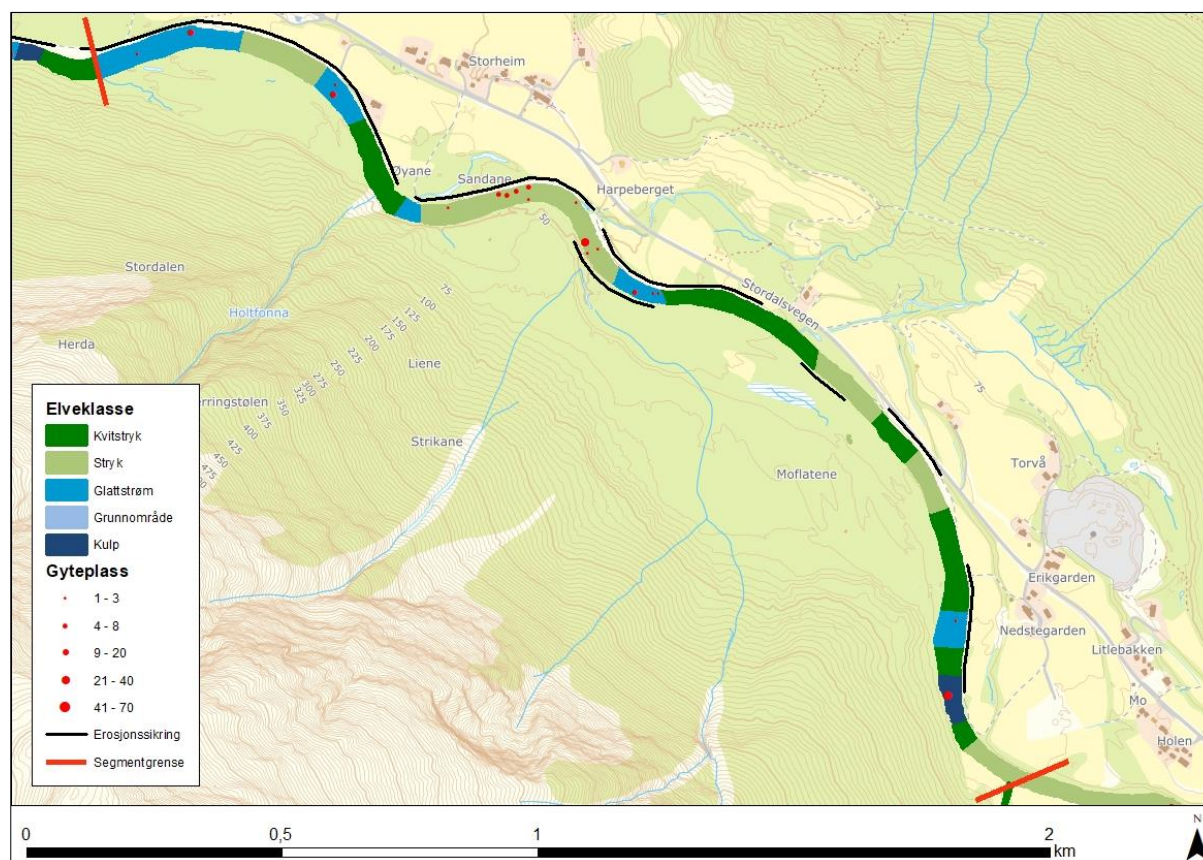
Segment 3 strekker seg fra munningen av Røelva til Holtøyane. Segmentet har en lengde på 2700 m og en gradient på 1,4 % (**figur 13**).



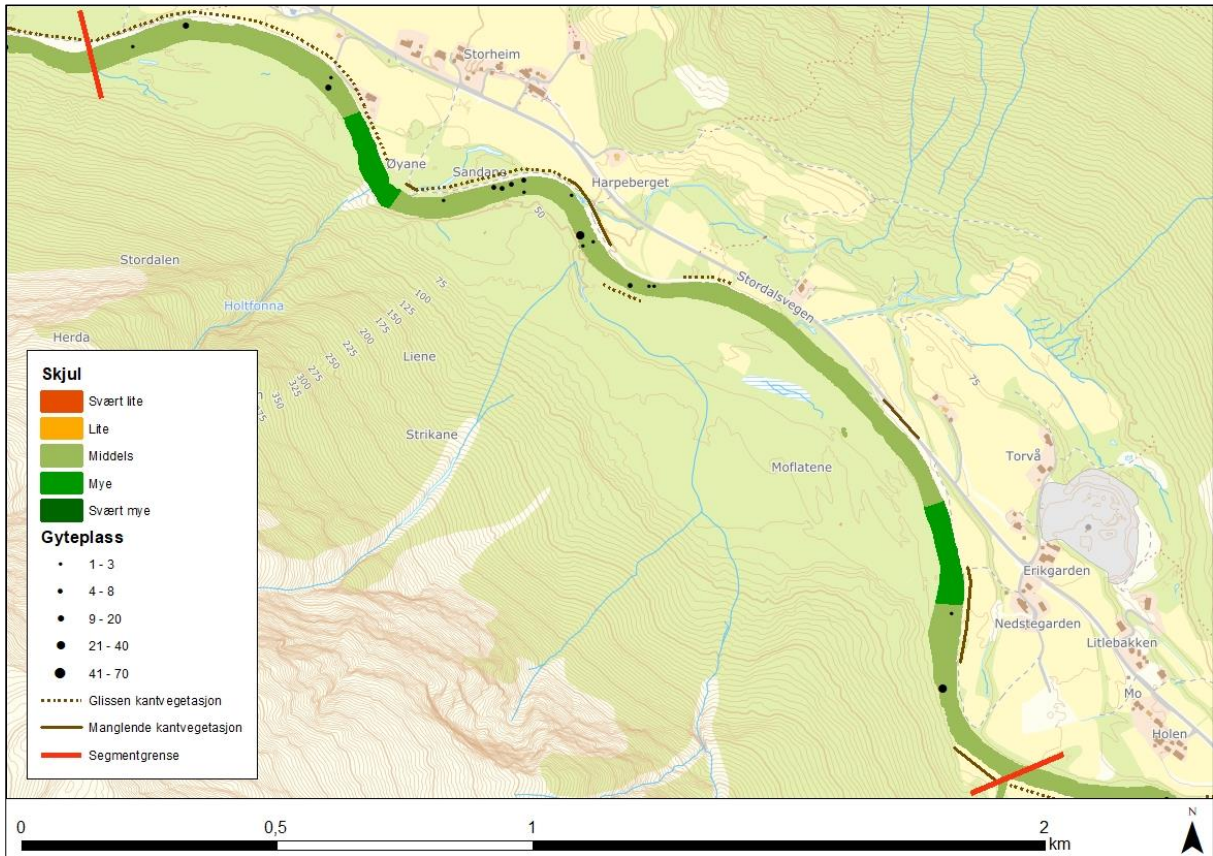
Figur 13. Høydeprofil av segment 3 i Stordalselva (hentet fra hoydedata.no).

Segment 3 består av en serie av stryk, kvitstryk og glattstrømmer, i tillegg til én kulp (**figur 14**). Elvebunnen er dominert av stein (50 %) og blokk (39 %), iblandet noe grus (6 %), sand (5 %) og litt fjell (< 1 %). Skjulverdiene varierer fra middels til mye (**figur 15**) og den gjennomsnittlige skjulverdien i segment 3 ligger på 8,5 (middels). Det ble registrert flere potensielle gyteplasser, hovedsakelig i den nedre halvdel. Gyteområdene var hver for seg ganske små og samlet areal av registrerte gyteplasser var 119 m², som utgjør 0,13 % av det totale elvearealet i segment 3.

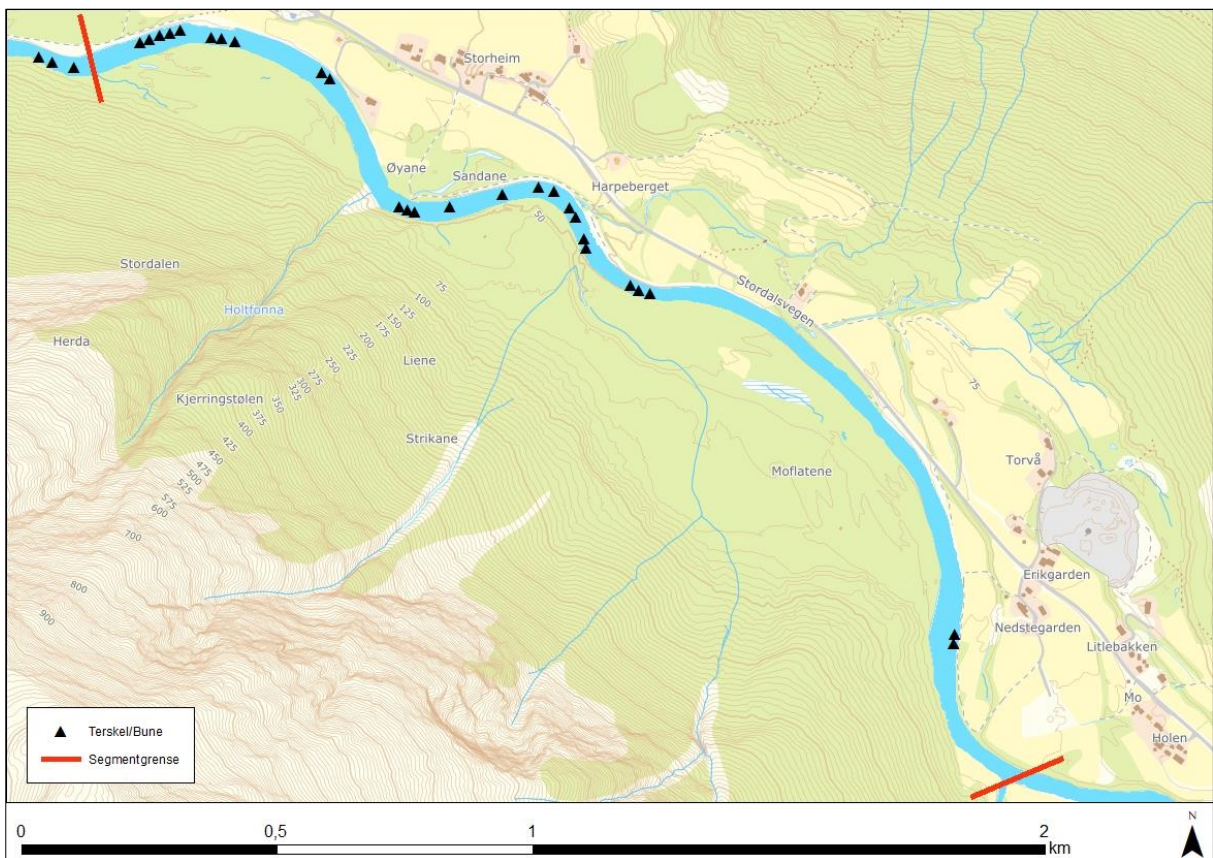
Det ble registrert langsgående erosjonssikring langs store deler av den nordre siden av segment 3 (**figur 14**) og noen strekninger med manglende eller glissen kantvegetasjon (**figur 15**). Erosjonssikring består av løse blokker av naturstein (**figur 17**). I tillegg ble det registrert 26 terskler og buner (**figur 16**).



Figur 14. Elveklasser, gyteplasser og erosjonssikring i segment 3 (Midtre). Areal av gyteområder er oppgitt i m².



Figur 15. Skjul, gyteplasser og kantvegetasjon i segment 3 (midtre). Areal av gyteområder er oppgitt i m².



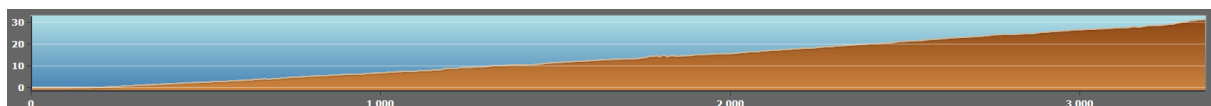
Figur 16. Terskler og buner i segment 3 (Midtre).



Figur 17. Eksempler på elveklasser i segment 3. Øverst: Stryk (venstre) og glattstrøm/terskelbasseng med erosjonssikring (høyre). Nederst: Kulp sett over (venstre) og under vann (høyre).

4.4 Segment 4 – nedre

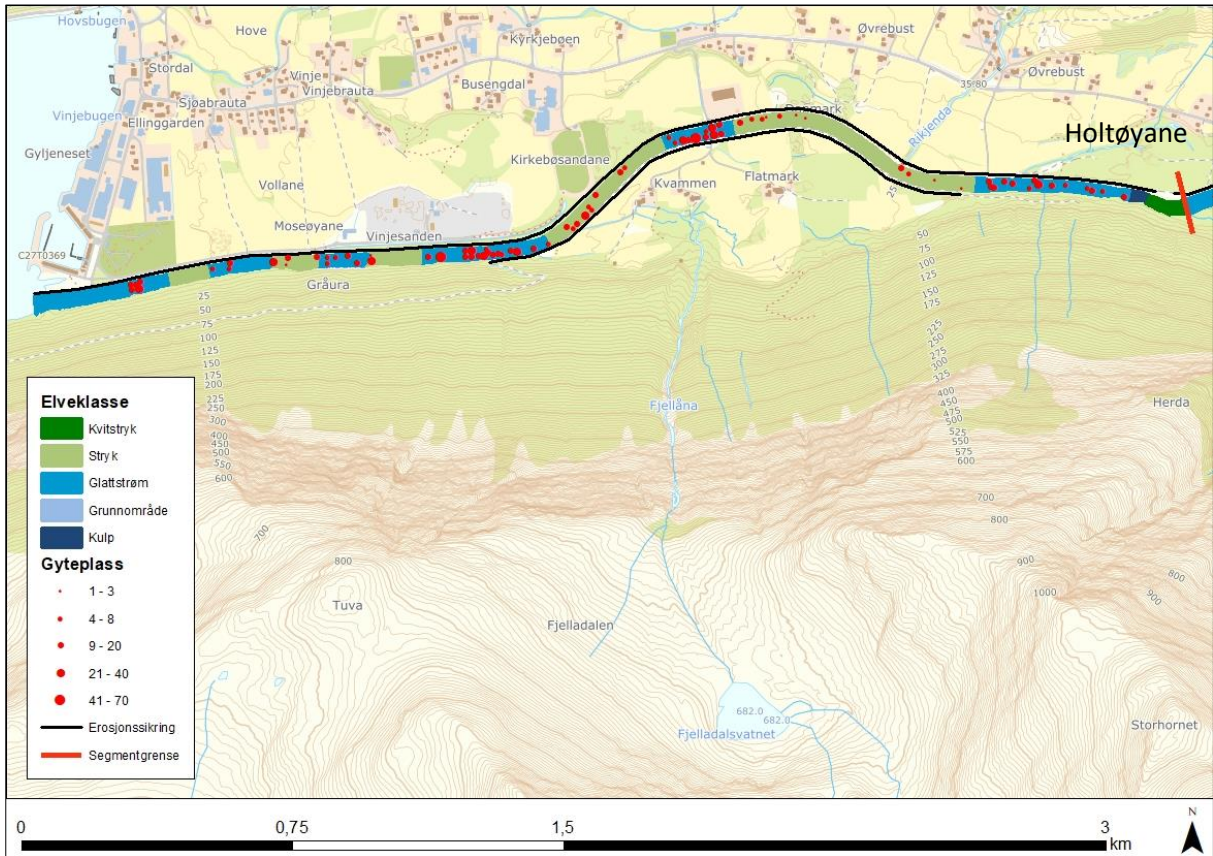
Segment 4 strekker seg fra Holtøyane til sjøen. Segmentet har en lengde på 3350 m og en gradient på 0,9 % (**figur 18**).



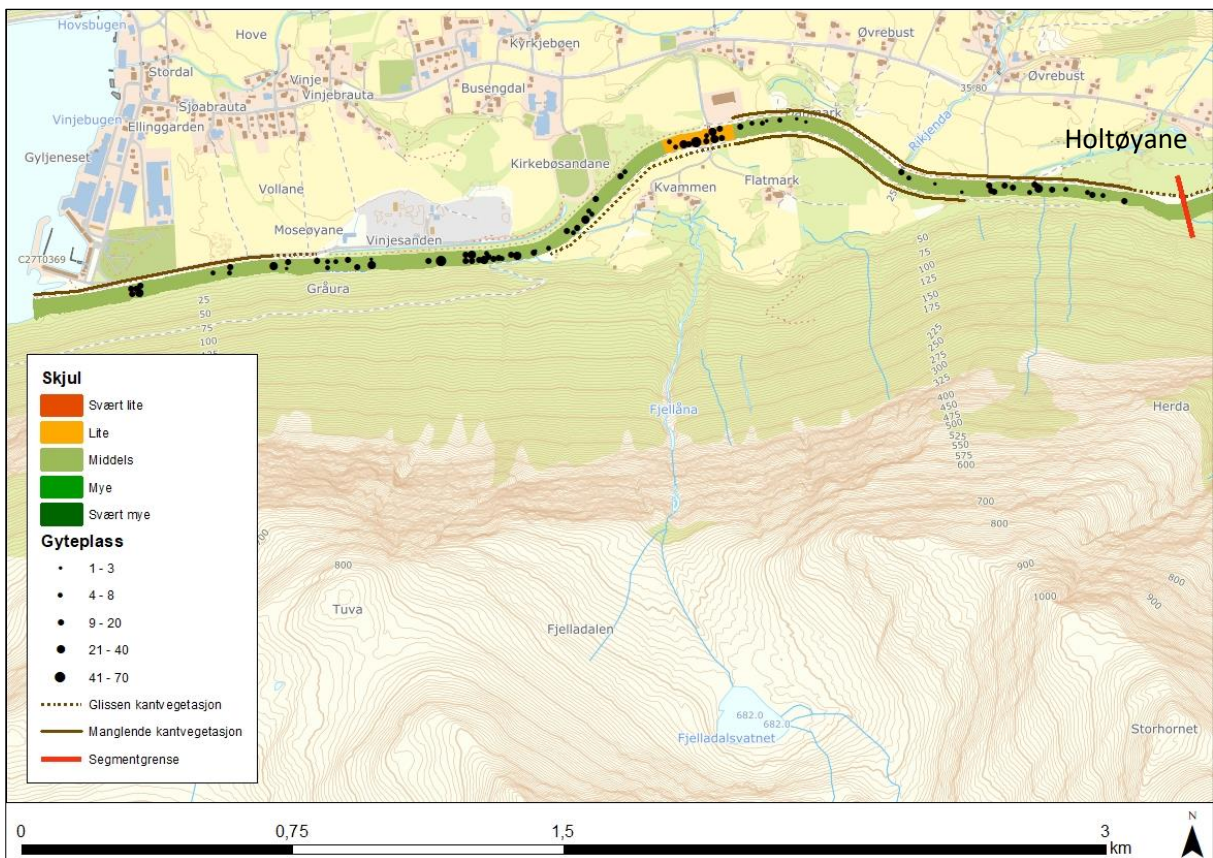
Figur 18. Høydeprofil av segment 4 i Stordalselva (hentet fra hoydedata.no).

Segment 4 varierer mellom stryke og glattstrømmer. I tillegg finnes det en kulp og et kvitstryk helt øverst (**figur 19**). Elvebunnen er dominert av stein (70 %) iblandet noe blokk (16 %), grus (13 %), litt sand (< 1 %) og fjell (< 1 %). Skjulverdiene er stort sett middels (**figur 20**) og den gjennomsnittlige skjulverdien i segment 4 ligger på 7,0 (middels). Det ble registrert mange potensielle gyteplasser spredt over hele segmentet, med totalt areal på 1111 m², som utgjør 1,05 % av totalarealet i segment 4. Flere av de potensielle gyteplassene ligger slik at de muligens er utsatt for massebevegelser ved flommer.

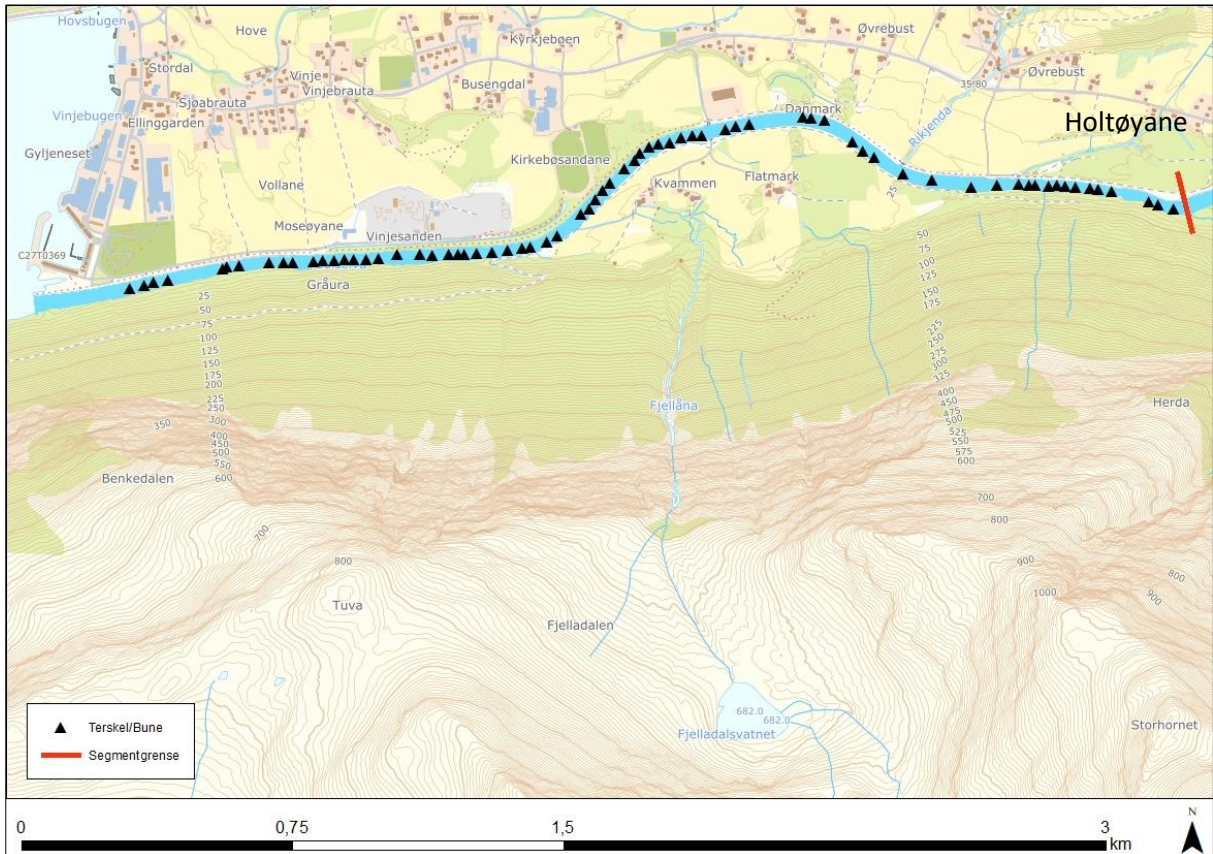
Det ble registrert langsgående erosjonssikring langs hele nordsiden og rundt halvparten av sørsiden av segmentet. Sikringen består hovedsakelig av voll laget av sprengstein (**figur 23**) og elven er tydelig utrettet og kanalisert. I tillegg ble det registrert 70 terskler og buner (**figur 21** og **22**). Kantvegetasjon mangler eller er glissen langs store deler av elven i segment 4.



Figur 19. Elveklasser, gyteplases og erosjonssikring i segment 4 (nedre). Areal av gyteområder er oppgitt i m².



Figur 20. Skjul, gyteplases og kantvegetasjon i segment 4 (nedre). Areal av gyteområder er oppgitt i m².



Figur 21. Terskler og buner i segment 4 (nedre).



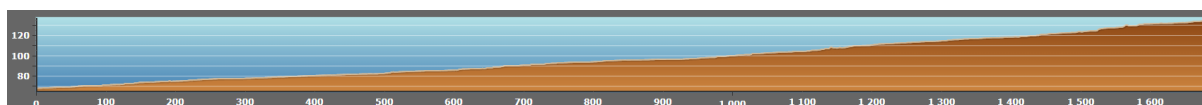
Figur 22. Utrettet strekning med terskler og buner nederst i Stordalselva sett oppstrøms. Vinjesanden industriområde ligger til venstre for elven.



Figur 23. Eksempelbilder av elveklasser i segment 4. Øverst: glattstrøm/terskelbassenger. Nederst: Stryk med erosjonssikring (venstre) og blandingssonen ved munningen (høyre).

4.5 Segment 5 – Røelva

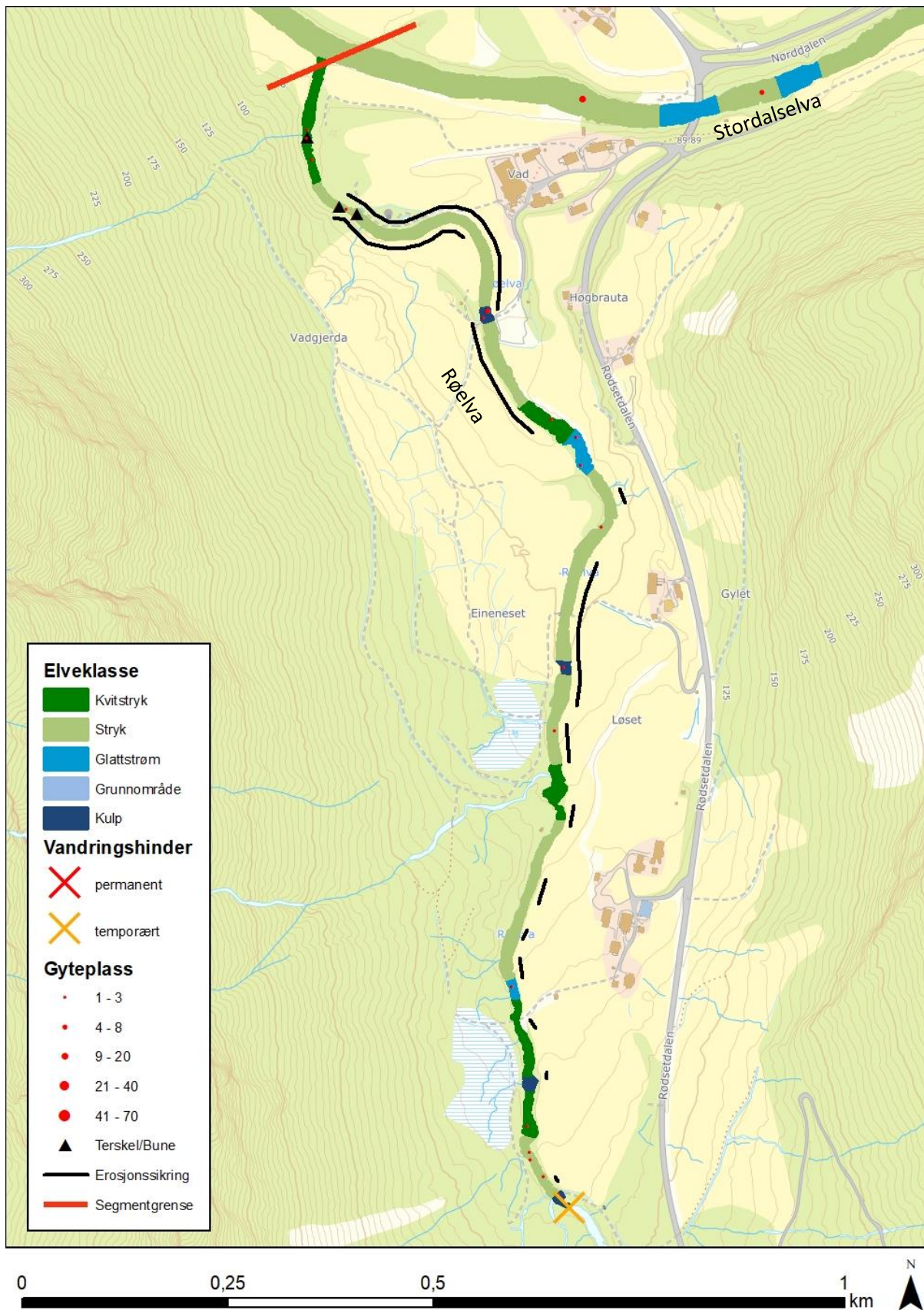
Segmentet har en lengde på 1680 m og en gradient på 3,9 % (**figur 24**). Laks og sjøørret kan teoretisk vandre betydelig lengre opp i Røelva (Sægrov & Urdal 1999), men ifølge elveeierlaget er det i hovedsak i denne nedre delen av elven at det observeres anadrom fisk.



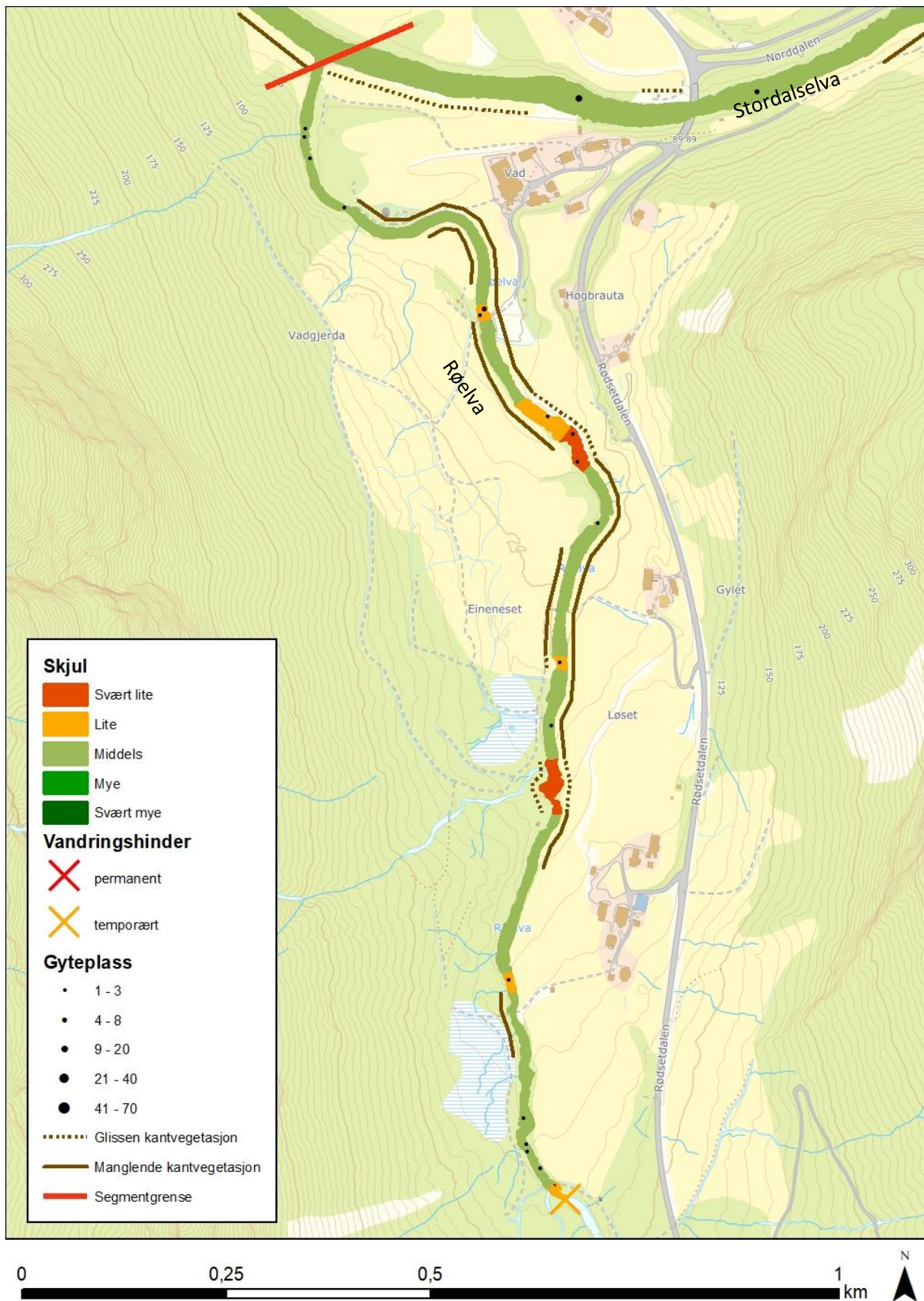
Figur 24. Høydeprofil av segment 5 - Røelva (hentet fra hoydedata.no).

Den kartlagte delen av Røelva er dominert av stryk, men det finnes også noen kulper, kvitstryk- og glattstrømpartier (**figur 25**). Elvebunnen er dominert av stein (40 %), blokk (30 %) og fjell (23 %) iblandet noe grus (7 %) og sand (1 %). Skjulverdiene er stort sett middels bortsett fra noen partier med fjellbunn som har lite skjul (**figur 26**). Gjennomsnittlig skjulverdien i Røelva er 5,8 (middels). Det ble registrert 18 potensielle gyteplasser, med totalt areal på 38 m², som utgjør 0,21 % av det totale elvearealet i den kartlagte strekningen.

Det ble registrert flere strekninger med langsgående erosjonssikring og kantvegetasjon mangler langs store deler av elven. Erosjonssikringen består av grov steinplastring og elven er kanalisert i nedre del (**figur 27**). I tillegg ble det registrert tre terskler helt nederst i Røelva. Øverst i segmentet er det en foss som anses å være et temporært vandringshinder (**figur 28**).



Figur 25. Elveklasser, gyteplasser, erosjonssikring og terskler i segment 5 (Røelva). Areal av gyteområder er oppgitt i m².



Figur 26. Skjul, gyteplasser og kantvegetasjon i segment 5 (Røelva). Areal av gyteområder er oppgitt i m².



Figur 27. Kanalisert strekning i nedre del av Røelva.



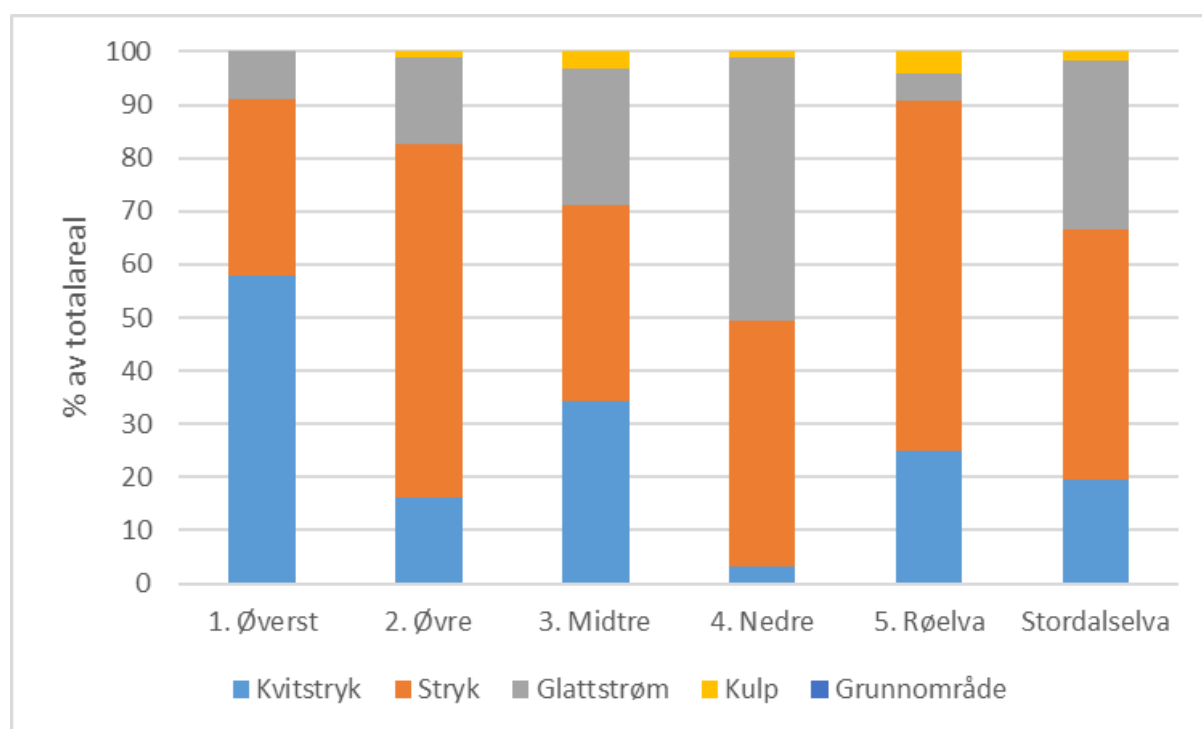
Figur 28. Eksempelbilder av elveklasser i segment 5 (Røelva). Øverst: Foss øverst i segmentet (venstre) og kvitstrykparti (høyre). Nederst: Stryk (venstre) og kort glattstrøm mellom kvitstryk (høyre).

5. Oppsummering og vurdering

5.1 Habitatforhold

Elveklasser

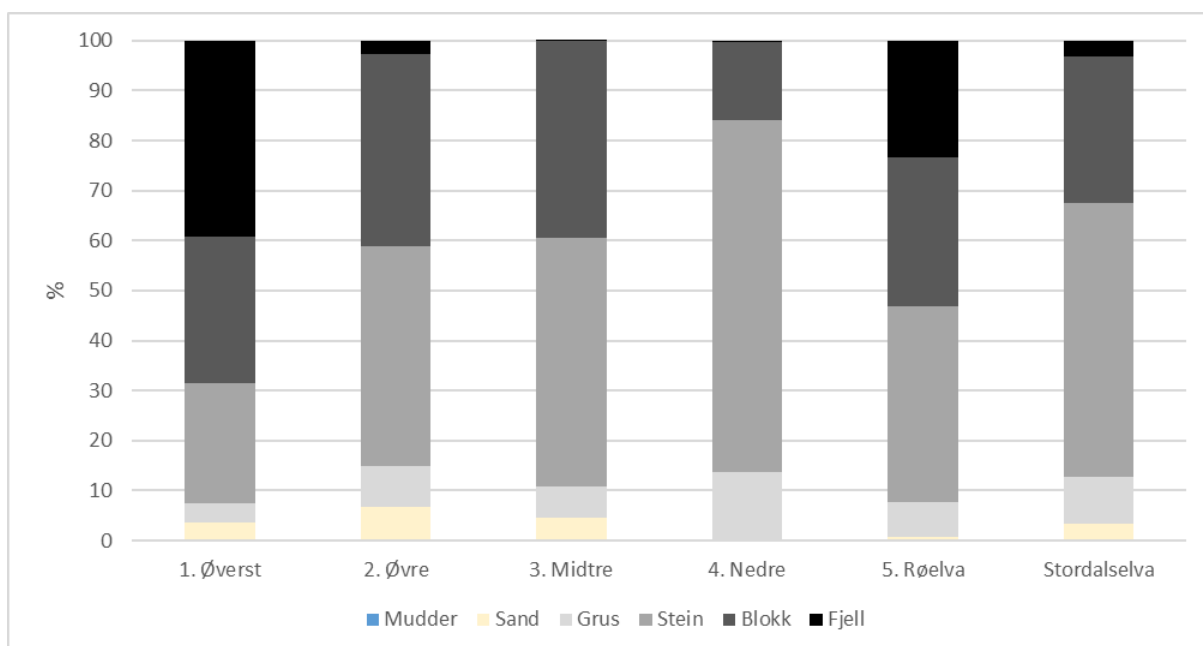
De øvre delene av Stordalselva er i stor grad dominert av kvitstryk og stryk. Andelen av disse elveklassene går gradvis ned nedover elven, til det er en jevn fordeling mellom turbulente (kvitstryk og stryk), og mindre turbulente (glattstrøm og kulp) elveklasser i nedre del (**figur 29**). Sett over hele Stordalselva (uten Røelva) er fordelingen 47 % stryk, 32 % glattstrøm, 19 % kvitstryk og 2 % kulp. I Røelva utgjør kvitstryk og stryk til sammen 91 % av totalarealet mens glattstrøm og kulp utgjør kun 9 %. Det gjøres oppmerksom på at fordelingen av elveklasser varierer med vannføringen.



Figur 29. Prosentvis fordeling av elveklasser i de fem kartlagte segmentene, samt i Stordalselva (uten Røelva) som helhet.

Substrat

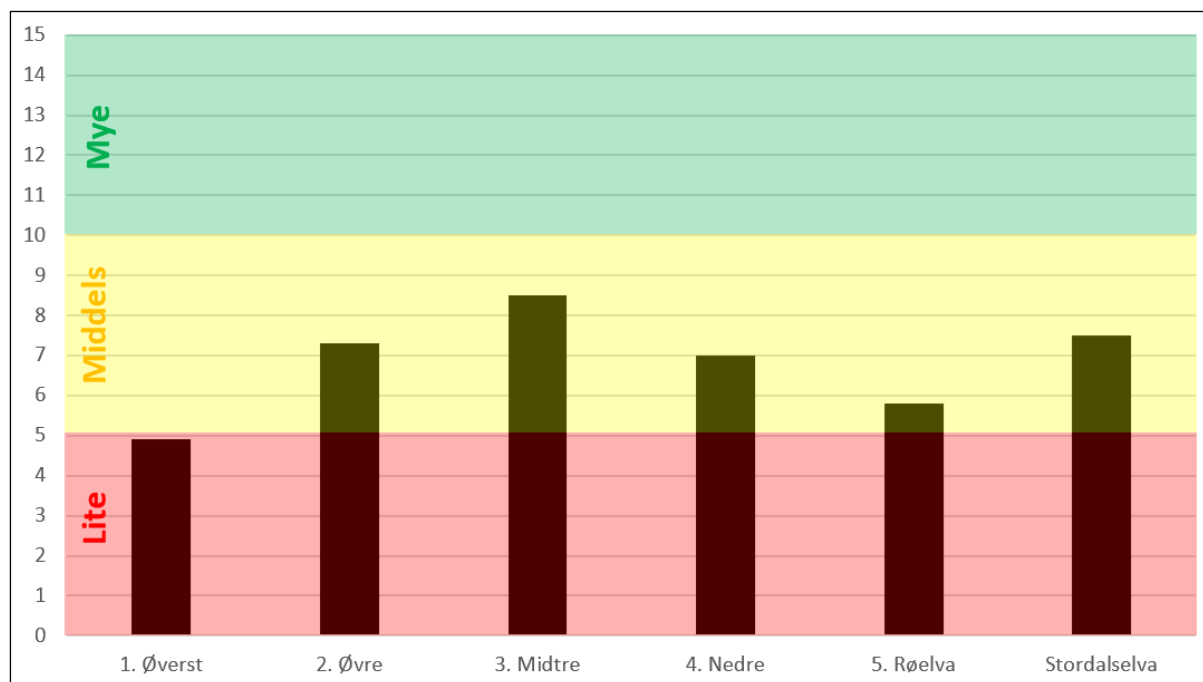
Andelen stein og grus i substratet øker nedover mot elvemunningen, på bekostning av fjell og blokk (**figur 30**). Sett over hele Stordalselva (uten Røelva) er fordelingen 55 % stein, 29 % blokk, 9 % grus, 3 % sand og 3 % fjell. Det ble ikke registrert noe mudder. I Røelva er substratfordelingen noe mer grovkornet enn i hovedelven, med 39 % stein, 30 % blokk, 23 % fjell, 7 % grus og 1 % sand.



Figur 30. Substratfordeling i de fem kartlagte segmentene, samt i Stordalselva (uten Røelva) som helhet.

Skjul

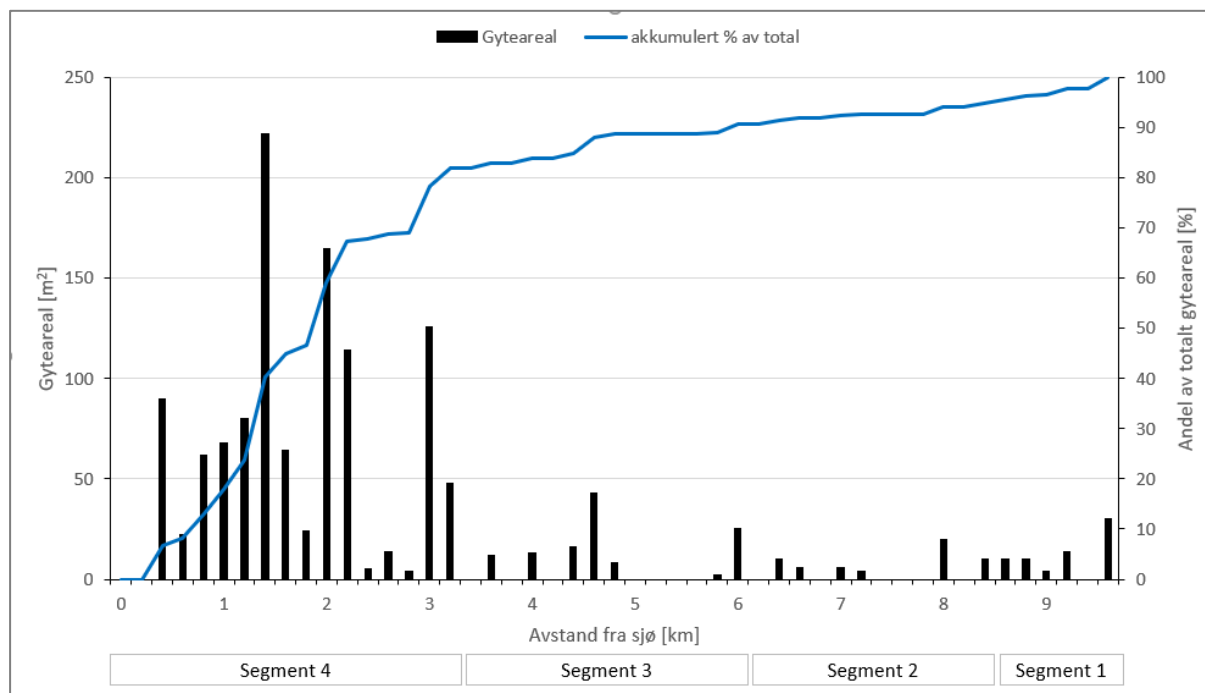
Figur 31 viser gjennomsnittlige skjulverdier for alle segmenter. Mens skjul i segment 1 (4,9) ligger i kategori «lite», ligger alle andre segmenter i kategori «middels». Skjul over hele Stordalselva (uten Røelva) ligger på 7,5 (middels). I Røelva er gjennomsnittlig skjulverdi 5,8 (middels).



Figur 31. Skjulindeks i de fem kartlagte segmentene, samt i Stordalselva (uten Røelva) som helhet.

Gyteplasser

Figur 32 viser at den romlige fordelingen av gyteplasser i hele Stordalselva er ganske ujevn. Mens over 80 % av det registrerte gytearealet ligger i de nederste 3,4 km (segment 4), er de resterende rundt 20 % fordelt over de øvre 6,3 km av elven (segment 1 – 3). Resultatene samsvarer med gradienten i elven, der grusen blir liggende i partiene med lavest gradient. I de bratte øvre strekninger blir grus kun liggende flekkvis i områder der elven breier seg ut og bak større steiner.



Figur 32. Fordeling av gyteplasser i Stordalselva vist som registrert gyteareal (søyler) og akkumulert andel av totalt gyteareal (linje) med økende avstand fra sjø.

Ved ungfiskundersøkelser i 2018 og 2019 ble det registrert klart høyest tettheter av laksunger i segment 2 i hovedelven (Kambestad 2019, Kambestad & Kålås 2020). Hvorfor dette ikke samsvarer med fordelingen av de kartlagte gyteplasser kan ha flere mulige forklaringer. Gyteplasser med størrelse på under 1 m² ble ikke registrert med areal, men bare notert som «flekkvis gyting». I segment 1 (Øverst) ble det registrert flekkvis gyting i 2 av 7 elveklasse-segmenter (29 %), i segment 2 (Øvre) i 4 av 16 (25 %), i segment 3 (Midtre) i 2 av 19 (11 %), i segment 4 (Nedre) i 4 av 16 (25 %) og i segment 5 (Røelva) i 4 av 18 (22 %). Prosentverdiene viser ikke at flekkvise gyteplasser ble registrert i f.eks. 25 % av arealet, men at minst én flekk med gytehabitat ble registrert i 25 % av elveklassesegmentene. Disse små grusflekke inngår ikke i gytearealene vist i **figur 32**. Kartlegging av slike små grusflekker er imidlertid beheftet med betydelig usikkerhet, fordi de lett blir oversett, og fordi det er vanskelig å vurdere hvilke flekker som faktisk benyttes til gyting. I tillegg er det mulig at laksen gyter i substrat som etter anvendt metodikk (Forseth og Harby 2013) ikke ansees som egnet gytehabitat. Det vil si at laksen kan gyte i grovere substrat (stein) dersom det er lite grus tilgjengelig.

En annen mulig forklaring på at ungfisktetthetene har vært høyest i øvre del av elven er at gytebestanden av laks har vært liten og under gytebestandsmålet flere av de siste årene (se

f.eks. Kanstad-Hanssen mfl. 2020). I mangel på åpenbart velegnede gyteområder har laks ofte en tendens til å gyte i øvre deler fremfor i nedre deler av en elv, noe som kan forårsake ujevn romlig fordeling av gyteaktivitet, men dersom gytebestanden er tallrik vil gytelaksen normalt fordele seg jevnere over anadrom strekning. Høsten 2020 var antall laks i Stordalselva omtrent to ganger gytebestandsmålet (NORCE LFI, rapport under utarbeidelse), og laksen var da også relativt godt fordelt over segment 2, 3 og 4 i gytetiden.

Videre ble det registrert at en ikke ubetydelig andel grus på potensielle gyteplasser i nedre del av hovedelven kan ligge ustabil grunnnet innsnevret elveløp. Dette kan medføre økt utvasking av gytegroper under flommer og isganger sammenlignet med naturlig elvemorfologi med bredere elveløp og åpne sideløp og flomløp.

5.2 Inngrep

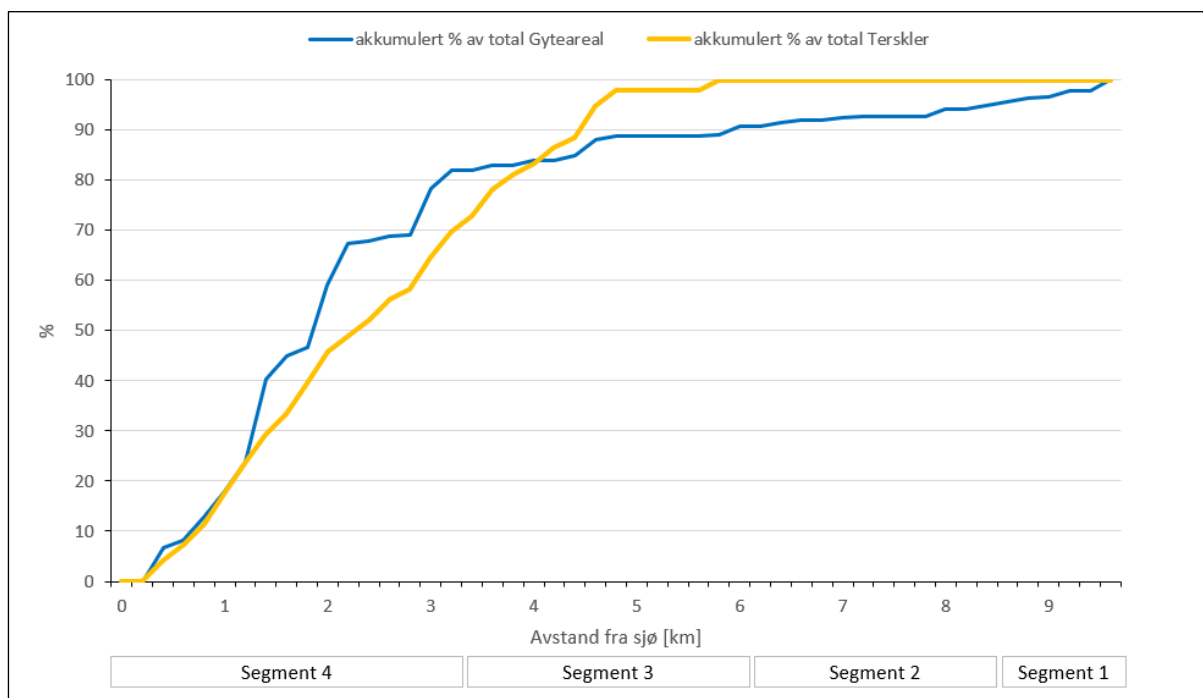
Kanaliserings

Nedre del av Stordalselva hadde historisk fluvial karakter med kulp-stryk sekvenser, grusbanker og store elvesletter med øyer og sideløp. I dag er elven innsnevret i en trang kanal på sørsiden av dalen, og mye av de opprinnelige elveslettene er brukt til jordbruk, bygninger og industri. Innsnevringen er utført slik at det forventes at strømmen har overkritisk karakter ved flommer. Under storflommen i 1953 ble den opprinnelige bunn- og kantsikringen tatt av flommen, og i årene etterpå ble sikringen bygget opp igjen mer eller mindre slik den ligger i dag. Etter dette har elvebunnen senket seg betydelig i deler av kanalisert område. Det antas at denne flomskaden har forflyttet store mengder masser (særlig rullestein og gytegrus) nedover elven.

Terskler og buner

Det ble registrert totalt 99 terskler og buner i vassdraget, hvorav 26 ligger i segment 3 (midtre), 70 i segment 4 (nedre) og 3 i segment 5 (Røelva). Grunnet at gradienten er lavest i segment 3 og 4 er de største ansamlingene av gyteplasser i disse områdene, som også er mest kanalisert og har flest terskler og buner (**figur 33**). Slike terskeltrinn er generelt ikke like godt egnet som oppveksthabitat for laksefisk som naturlige og dynamiske elvestrekninger, men sannsynligvis bidrar en del av tersklene til at grus samler seg på de mange små gyteområdene i nedre del av vassdraget.

I Stordalselva har det vært episoder der terskler og nærliggende elvebunn har blitt flyttet av flommer eller isgang. Ettersom elven er frakoblet fra opprinnelige flomløp og elvesletter, skaper flommer og isgang svært høy skjærspenning og risiko for økt massetransport i dagens elveløp. Enkelte av de opprinnelige sideløpene har også høyst sannsynlig hatt betydelig større og mer stabile gyteområder enn dagens kanaliserte elveløp, og fungert som refugier for fisk under flom og isgang. Effekten av dette er vanskelig å kvantifisere, men sammen med redusert anadromt areal (se under) er det sannsynlig at elvens bæreevne for fiskeproduksjon er betydelig redusert sammenlignet med naturtilstanden.



Figur 33. Akkumulert fordeling av gyteareal og terskler i Stordalselva.

Erosjonssikring

Langsgående erosjonssikring ble registrert i alle segmenter unntatt segment 1 (oppstrøms vandringshinder). **Tabell 4** viser en oversikt over hvor mye av elvebredden som er påvirket av forbygning. Mens det i segment 1 (Øverst) ikke ble registrert noe erosjonssikring er 69 % av segment 4 (Nedre) sikret. Sett over hele Stordalselva er 39 % av elvebreddene sikret. Data fra NVEs temakart viser imidlertid at utstrekningen av erosjonssikringene i nedre del sannsynligvis ble noe underestimert under feltarbeidet (**figur 34**).

Tabell 4. Lengde og andel av erosjonssikret elvebredd i de ulike segmenter av Stordalselva.

Segment	Lengde [km]	Kantlengde [km]	Erosjonssikring [km]	Erosjonssikring [%]
1. Øverst	1,2	2,4	0	0
2 - Øvre	2,4	4,8	0,65	14
3- Midtre	2,7	5,4	2,27	42
4 - Nedre	3,4	6,8	4,72	69
5 - Røelva	1,6	3,2	0,98	31
Stordalselva (uten Røelva)	9,7	19,4	7,64	39



Figur 34. Erosjonssikringer (rosa) langs Stordalselva registrert i NVEs temakart (<https://temakart.nve.no>).

Kantvegetasjon

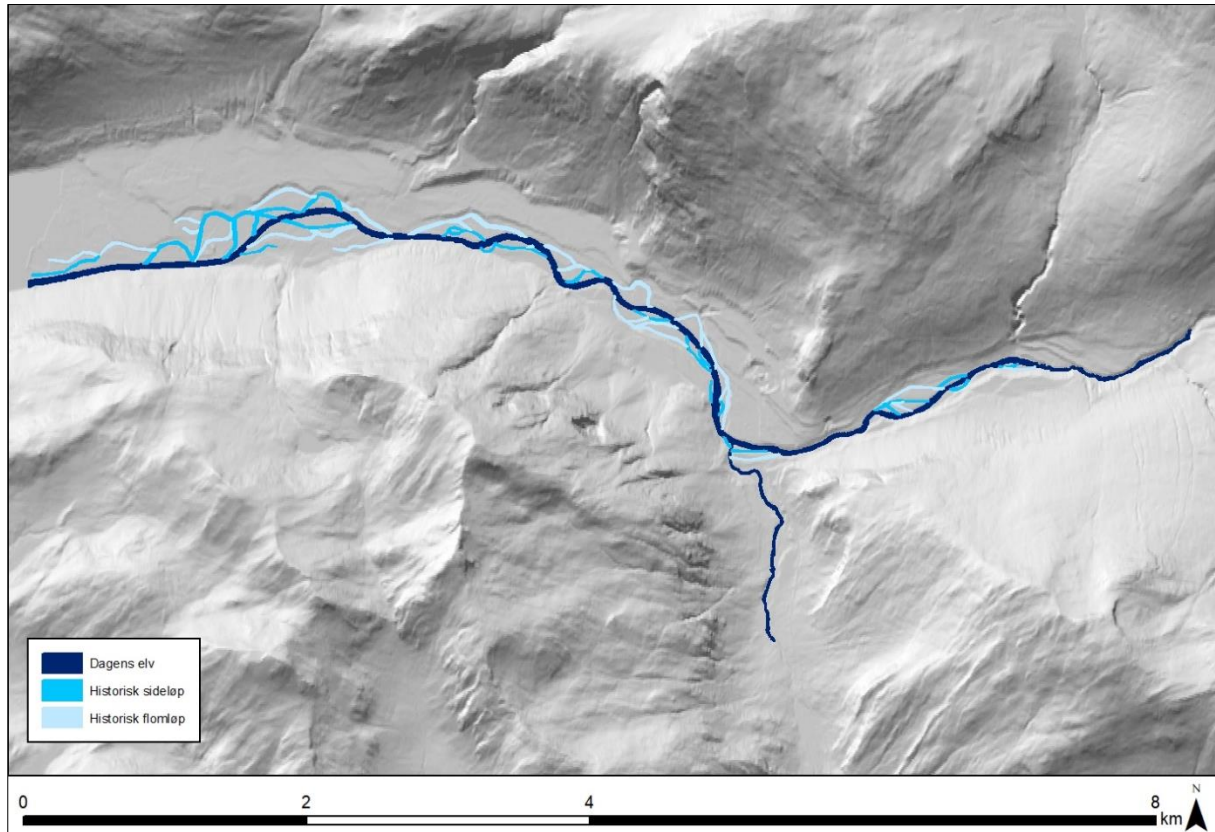
Også manglende eller glissen kantvegetasjon finnes i alle segmenter unntatt segment 1 (Øverst). Her er det segment 4 (Nedre) med 43 % og segment 5 (Røelva) med 47 % redusert kantvegetasjon som er sterkest påvirket (**tabell 5**). Sett over hele Stordalselva mangler 26 % av elvebreddene kantvegetasjon. Ifølge elveeierlaget har NVE bedt om at trær med diameter over 10 cm bør fjernes fra langsgående forbygninger i nedre del av elven med jevne mellomrom, for å unngå at røttene skader forbygningene (Jarle Hove, pers. komm. 28.10.2020). Slik situasjonen er i dag mangler funksjonell kantvegetasjon helt langs kanaliserte deler av Stordalselva, og fullverdig kantvegetasjon kan heller ikke vokse opp igjen i områder hvor det er høy erosjonssikring med bratte elvekanter. Dette medfører at habitater med skjul under røtter og falne trær langs elvekantene er borte, og det er dermed dårligere oppvekstforhold for laks og ørret enn i naturtilstanden.

Tabell 5. Lengde og andel av elvebredde med manglende kantvegetasjon i de ulike segmenter av Stordalselva.

Segment	Lengde [km]	Kantlengde [km]	Manglende kantvegetasjon [km]	Manglende kantvegetasjon [%]
1. Øverst	1,2	2,4	0	0
2 - Øvre	2,4	4,8	0,9	19
3- Midtre	2,7	5,4	1,18	22
4 - Nedre	3,4	6,8	2,93	43
5 - Røelva	1,6	3,2	1,5	47
Stordalselva (uten Røelva)	9,7	19,4	5,01	26

Tapt elveareal

I tillegg til utstrekning av fysiske inngrep ble det også estimert hvor mye elveareal som er tapt på grunn av sikring/kanalisering og medfølgende avstenging av sideløp. **Figur 35** viser et kart over hele anadrom del av hovedelven før sikringstiltak basert på laserscanning (fra <https://hoydedata.no>).



Figur 35. Kart over sannsynlige historiske sideløp i hovedelven, der det er skilt mellom sideløp med antatt permanent vanddekning (sideløp) og temporære sideløp (flomløp).

Mens dagens anadrome areal er 294 507 m² er det estimerte opprinnelige arealet med permanente sideløp 381 093 m². Det tapte areal er 86 586 m², som tilsvarer en nedgang på rundt 23 %. I tillegg til permanente sideløp ble det estimert et historisk areal på 109 828 m² i flomløp. Tar man arealet av sideløp og flomløp som beregningsgrunnlag er det tapte arealet 196 414 m², som tilsvarer en nedgang på rundt 40 %. Verdiene må oppfattes som relativt grove estimater.

5.3 Flaskehalsanalyse

Med unntak av segment 4 ble det registrert under 1 % gyteareal i de ulike segmentene. I tillegg ble avstand mellom gyte plassene (på langs av elven) i disse segmentene stort sett vurdert som moderat. I segment 3 er avstanden mellom gyte plassene vurdert som stor, på grunn av et langt strekk uten registrert gyte habitat. Sammenlagt resulterer dette i en vurdering av «lite gyte habitat» i segmentene 1, 2, 3 og 5 (**tabell 6**). I segment 4 ble det registrert 1,05 % gyteareal, som ligger rett over terskelverdien for klassifisering «moderat». Avstand mellom gyte plasser (fordeling) i segment 4 ansees imidlertid som «liten», og resultatet er at segmentet vurderes å ha «mye gyte habitat».

Med hensyn til skjul ligger alle segmenter unntatt segment 1 i kategori «middels skjul». Skjulverdien i segment 1 ligger på 4,9 på grunn av høy andel fjellbunn, men dette er likevel rett under grensen til «middels» skjul.

Basert på registreringer av gytehabitat og skjul blir habitatflaskehalsen for fiskeproduksjon vurdert å være lite gytehabitat i segmentene 2, 3 og 5. I segment 4 blir skjul vurdert som flaskehals, og i segment 1 er både gytehabitat og skjul mulige flaskehals. Det er for øvrig usikkert om anadrom fisk vandrer opp til segment 1.

For Stordalselva i sin helhet (uten Røelva) er tallene 0,49 % gyteareal med moderat romlig fordeling («lite gytehabitat») og gjennomsnittlig skjulverdi på 7,5 («middels skjul»). Den overordnede habitatflaskehalsen for fiskeproduksjon i Stordalselva blir derfor vurdert som mangel på gytehabitat, og den teoretiske produktiviteten er lav til moderat. Andelen gytehabitat er sannsynligvis betydelig redusert som følge av de omfattende fysiske inngrepene. Mengden skjul i substratet er ikke nødvendigvis redusert som følge av inngrep, men totalt oppvekstareal er redusert. Sideløp har ofte betydelig høyere fiskeproduksjon per arealenhet enn hovedelver, og avstenging av sideløpene langs Stordalselva har dermed høyst sannsynlig redusert produksjonspotensialet mer enn andelen tapt areal tilsier.

Tabell 6. Gytehabitat, skjul og habitatflaskehals i de ulike segmenter i Stordalselva (segment 1-4), Røelva (5) og hele Stordalselva uten Røelva.

Segment	Lengde [km]	Areal [m ²]	Gyteplasser			Gytehabitat	Skjul	Flaskehals
			[m ²]	[%]	avstand			
1. Øverst	1,2	16218	58	0,36	moderat	lite	4,9	Begge
2 - Øvre	2,4	64486	66	0,10	moderat	lite	7,3	Gytehabitat
3- Midtre	2,7	89460	119	0,13	stor	lite	8,5	Gytehabitat
4- Nedre	3,4	106063	1111	1,05	liten	mye	7	Skjul
5 - Røelva	1,6	18280	38	0,21	moderat	lite	5,8	Gytehabitat
Stordalselva (uten Røelva)	9,7	276227	1354	0,49	moderat	lite	7,5	Gytehabitat

5.4 Forslag til tiltak

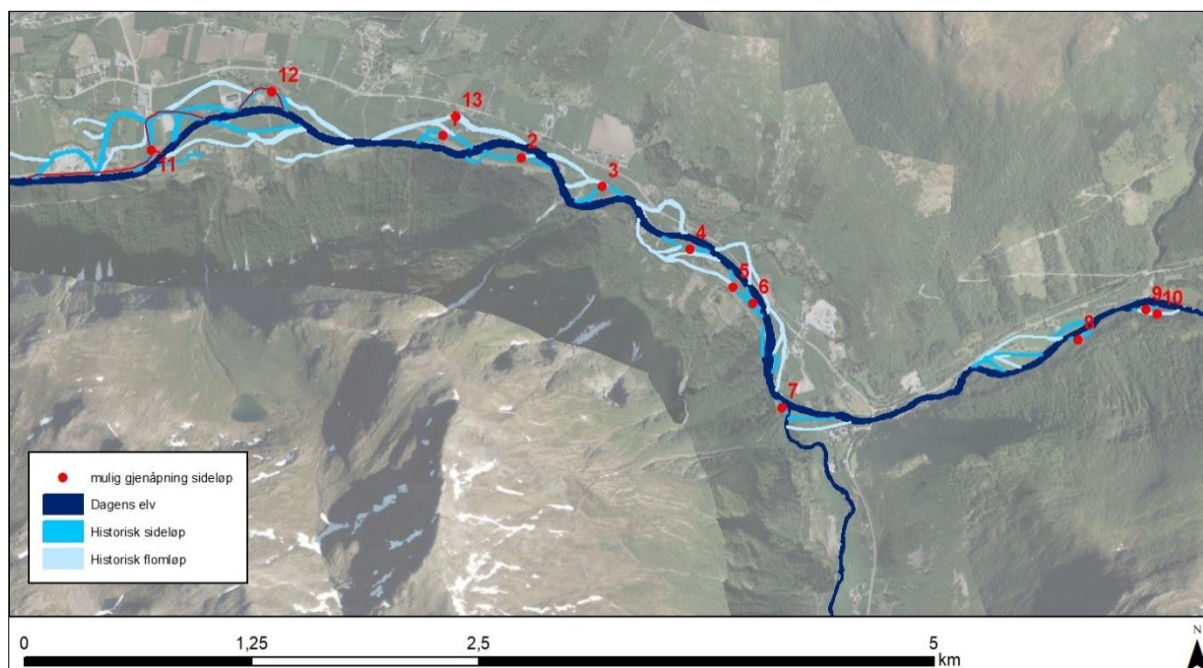
En full restaurering av Stordalselven må oppfattes som et teoretisk konsept som ville krevd store endringer i menneskelig aktivitet i dalen. Gjenoppretting av samtlige sideløp, flomløp og elvesletter ville krevd flytting av flere segmenter av Stordalsvegen, Vinjesanden industriområde, Stordal Stadion (fotballbane), en fellesfjøs ved Kvammen bru, flere gårdsveier og en del dyrket mark. Full restaurering av elvedeltaet nederst ville også krevd flytting av Stordal Camping og deler av havneområdet. I tillegg ville en del bygninger og dyrket mark som ligger i den opprinnelige elvesletten bli utsatt for flomfare etter fjerning av dagens elveforbygning. En slik fullrestaurering vurderes som urealistisk, og det foreslås derfor gjennomføring av utvalgte tiltak som gjenskaper sideløp som fortsatt ligger mer eller mindre ubrukt bak forbygningene. Det vurderes at en del av sideløpene relativt enkelt kan gjenåpnes, mens andre sideløp er fylt igjen med steinmasser eller lå på steder hvor det i dag ligger infrastruktur eller matjord. Det bør derfor utarbeides en detaljplan for hvilke sideløp som realistisk kan gjenåpnes. En lignende plan for gjenåpning av mange historiske sideløp er laget for Lærdalselva, og enkelte av tiltakene gjennomføres i disse dager (se Fjeldstad mfl. 2019).

Gjenåpning av sideløp vil være svært fordelaktig for elveøkologien. Tiltakene vil gi tilgang til flomsikre gyteplasser, øke tilgjengelig elveareal med høy habitatkvalitet, gi refugier for fisk i flomsituasjoner og redusere langsgående massetransport og skuring under flom og isgang, siden sideløp er retensjonsområder som avlaster hovedløpet.

Tabell 7 og **figur 36-39** viser forslag til gjenåpning av frakoblede sideløp og flomløp der dette vurderes som realistisk på grunn av beskjeden påvirkning på infrastruktur og landbruk. Dette er en mulighetsstudie basert på flyfoto og terrengdata fra <https://hoydedata.no>, og det presiseres at endelig utvelgelse av sideløp for gjenåpning først kan gjøres etter nøyaktige oppmålinger i felt. Foreløpige estimat for gjenskapt elveareal er gitt i **tabell 7**.

Tabell 7. Opplysninger om lokasjoner for historiske sideløp som kan gjenåpnes. Se **figur 36-39**.

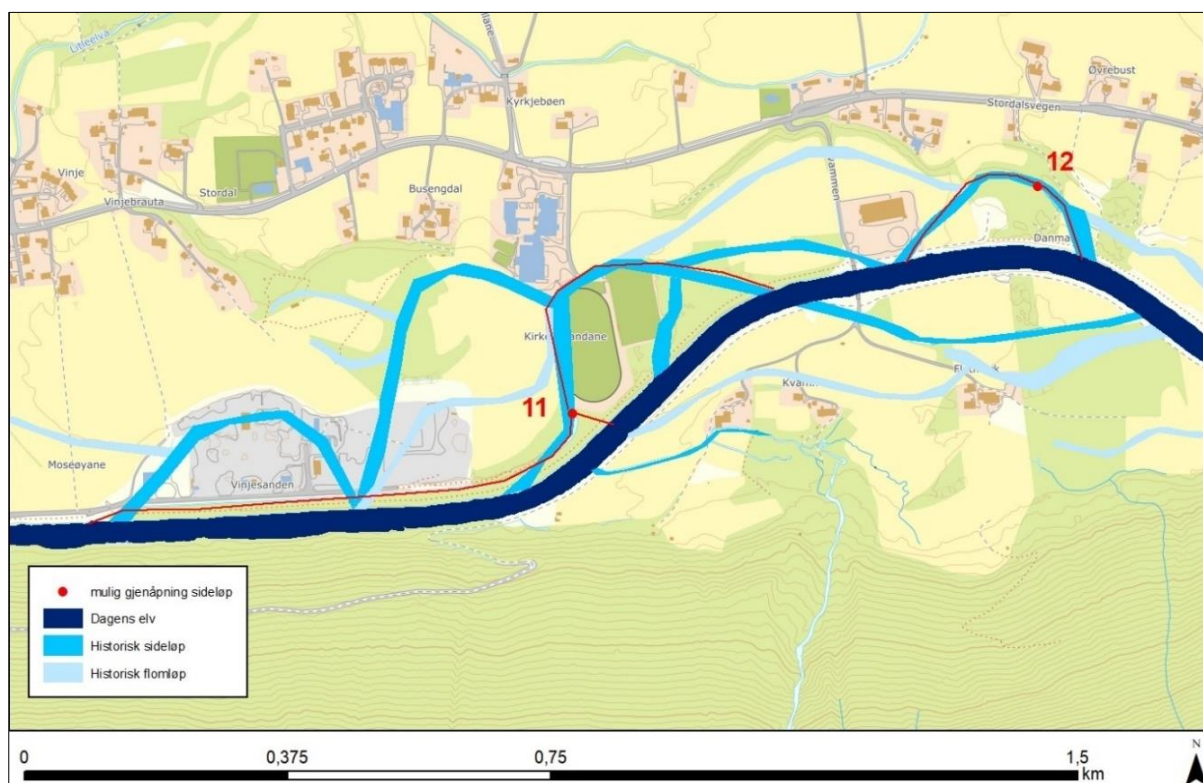
Nr.	Lengde [m]	Areal [m ²]	Vannspeil innløp m.o.h	Vannspeil utløp m.o.h	Høydeforskjell [m]	Gradient [%]	Gravedybde [m]	Masseestimat [m ³]
1	460	2300	31,7	27,3	4,4	1,0	1	2300
2	380	1900	37,8	32,1	5,7	1,5	1,5	2850
3	295	1475	43,9	41,8	2,1	0,7	0,5	738
4	260	1300	53,2	48,8	4,4	1,7	2	2600
5	320	1600	59,5	55,6	3,9	1,2	1	1600
6	140	700	58,8	57,1	1,7	1,2	1,5	1050
7	85	425	68,8	66,7	2,1	2,5	1	425
8	100	500	99,7	96,6	3,1	3,1	0,5	250
9	135	675	107,5	104,5	3	2,2	1	675
10	220	1100	109,3	105,7	3,6	1,6	2	2200
11	1215	6075	14,4	5	9,4	0,8	0,5	3038
12	385	1925	19,2	16,5	2,7	0,7	1,5	2888
13	860	4300	34,8	24,8	10	1,2	0,5	2150



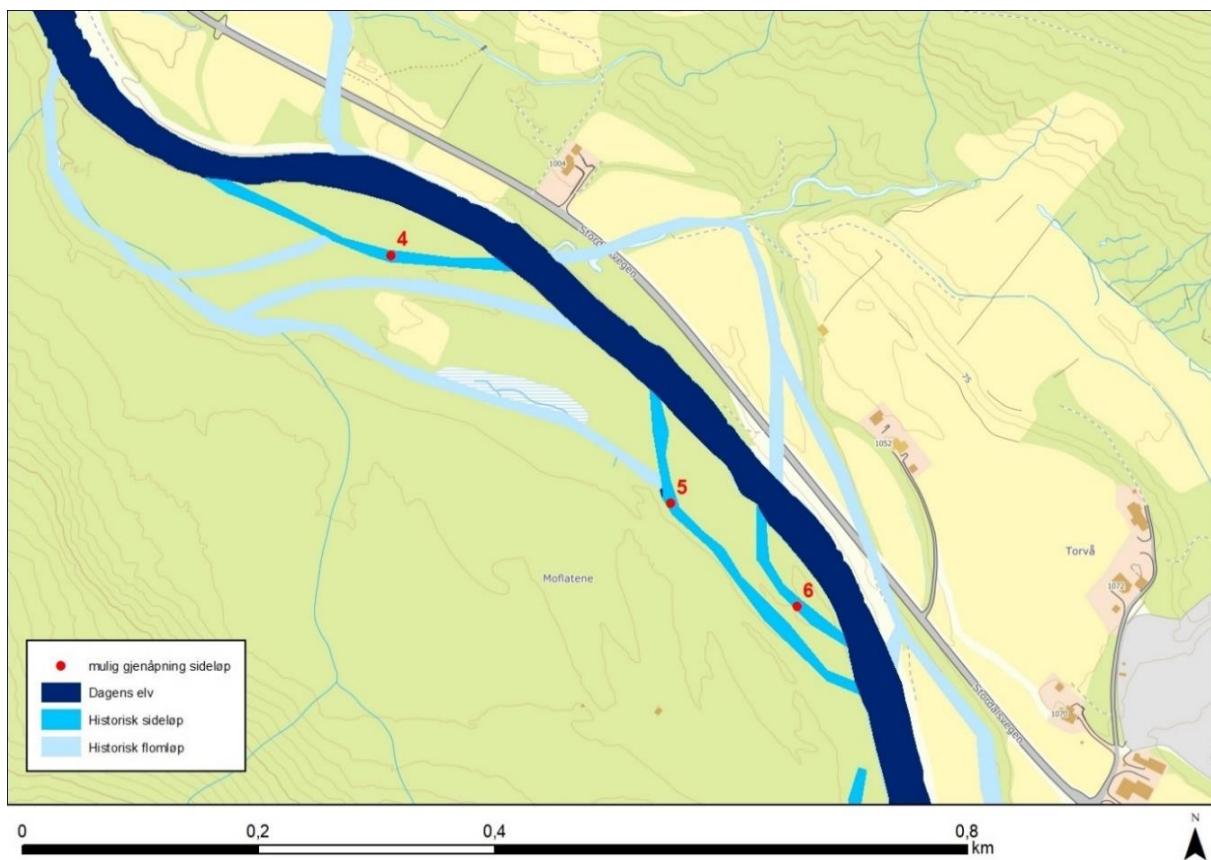
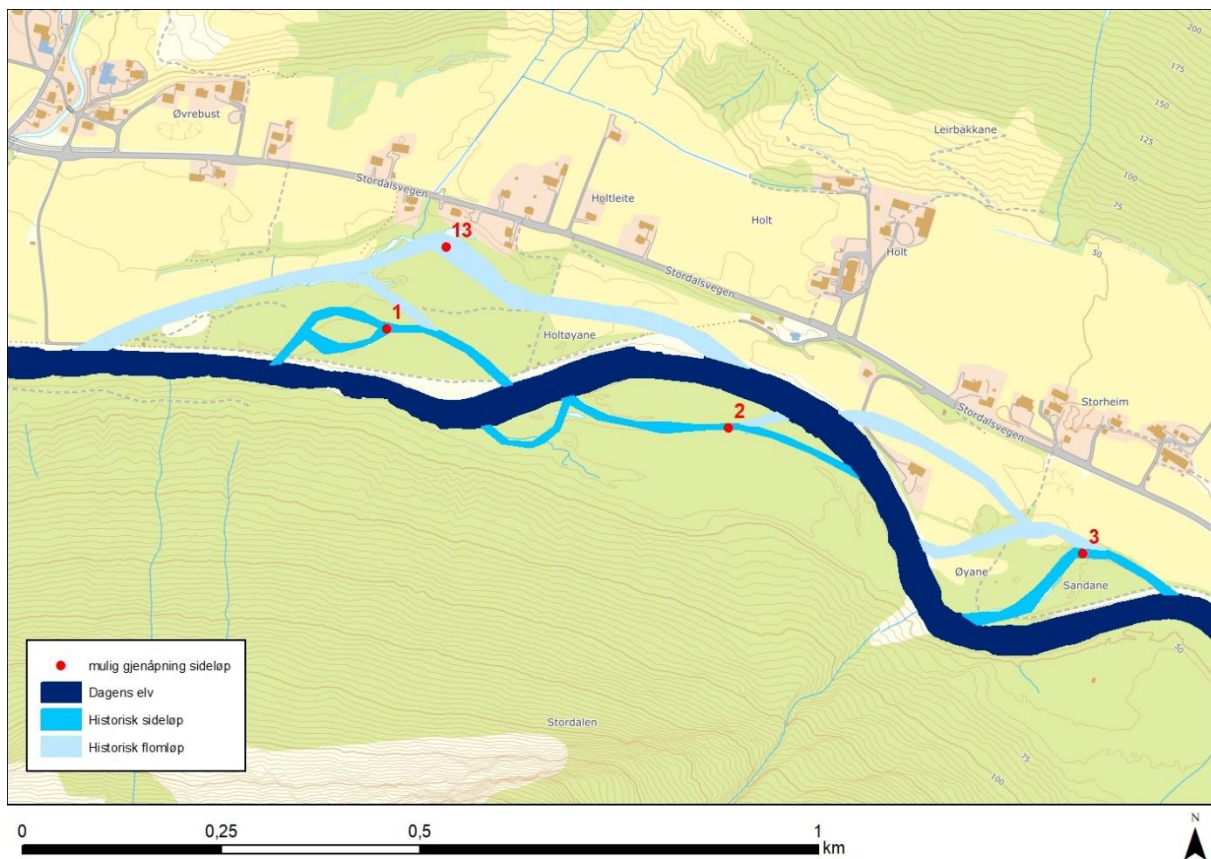
Figur 36. Oversiktskart over mulige steder for gjenåpning av historiske sideløp i Stordalselva. Se **figur 37-39** for detaljer.

På enkelte lokasjoner vist i **tabell 7** og **figur 36-39** (nr. 8, 9 og 11) finnes fortsatt rester av sideløp som kan utvides og gjenoppkobles. I de resterende lokasjonene må det graves og utformes elveløp for å gjenåpne stort sett helt gjenfylte sideløp. Dette skyldes at elvebunnen i dages elveløp har senket seg grunnet innsnevring, at enkelte gamle sideløp er fylt igjen av sprengstein, og at enkelte av løpene historisk sett bare var flomløp. Gitt de store tapte produksjonsarealene ansees det som hensiktsmessig å bruke gamle flomløp som nye sideløp der dette er realistisk, som kompensasjonstiltak for andre tapte elveløp i vassdraget. Det er imidlertid avgjørende at sideløp ment som produksjonsområder gjenåpnes på en slik måte at de sikres vanntilførsel hele året.

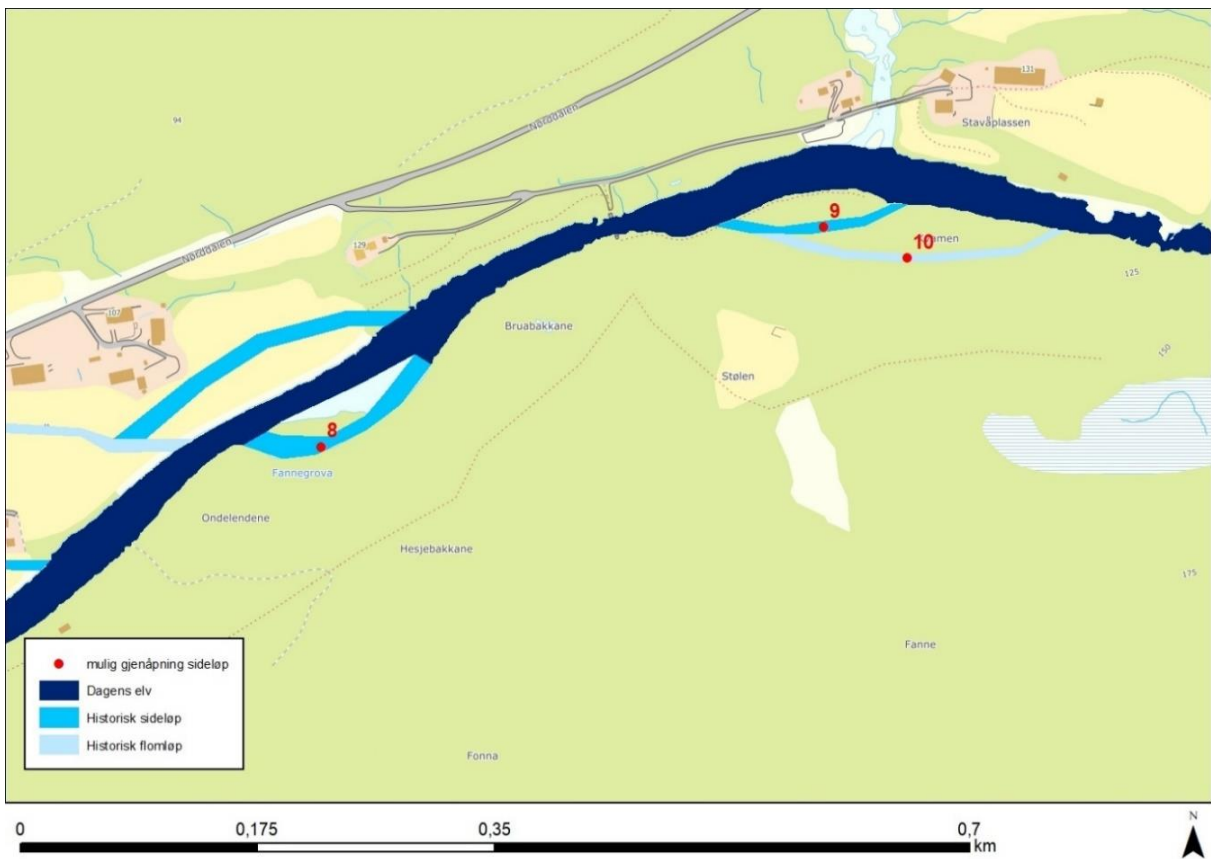
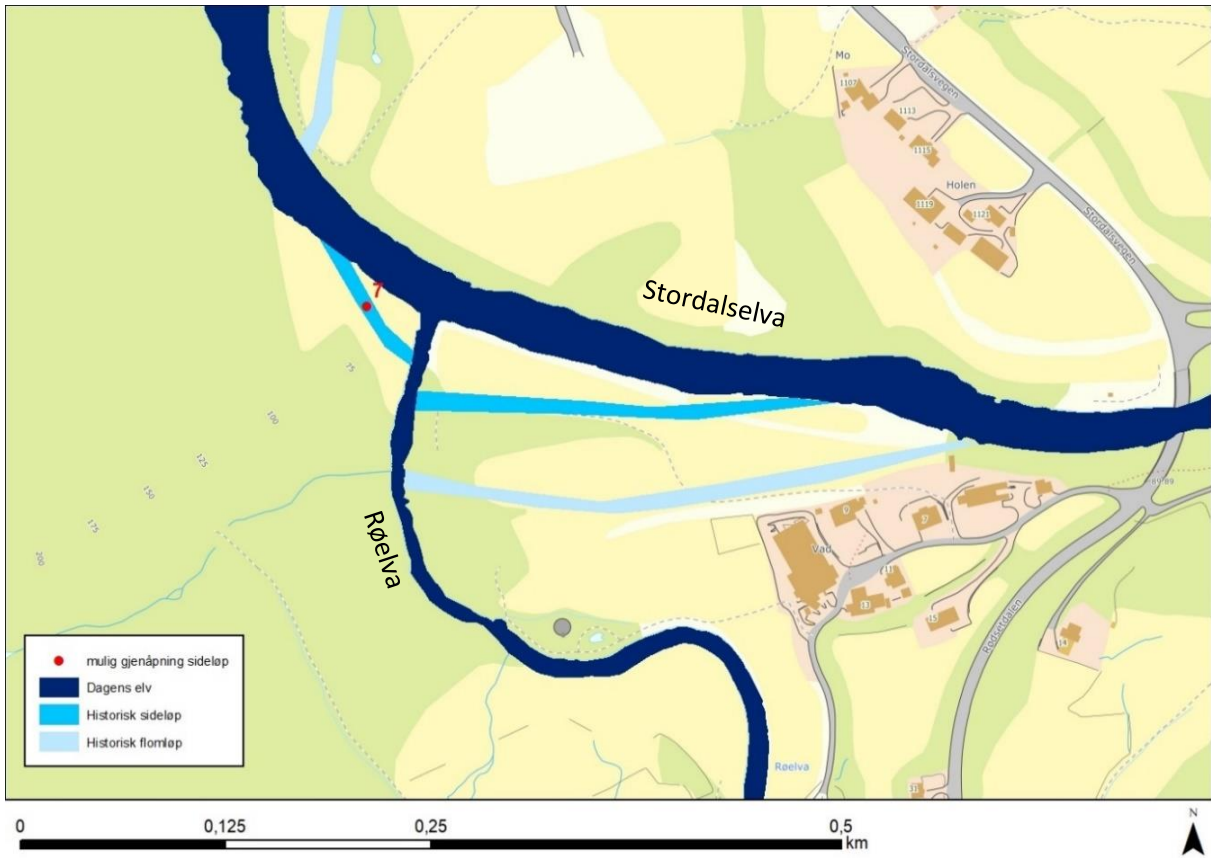
I denne mulighetsstudien har vi regnet med en gjennomsnittlig bredde på 5 m for hvert sideløp, men dette må tilpasses med oppmålinger under prosjektering i hvert enkelt tilfelle. Samlet areal av de 13 foreslåtte sideløpene er estimert til drøyt 24 000 m². Lengde, areal, vannspeil ved inn- og utløp, høydeforskjell, gradient, estimert gjennomsnittlig gravedybde og estimat for masser som må graves ut vises i **tabell 7**. Det anbefales at innløpet til gjenåpnede sideløp utformes som rørgjennomføringer som forankres i erosjonssikringen, gjerne med spalteformet betonginntak ut mot hovedelven (se Gabrielsen & Skår 2018 for et eksempel som nylig ble gjennomført i Lærdalselva). Slik kan vannføringen som renner inn i sideløpene begrenses i flomsituasjoner, men vanninntakene legges samtidig dypt nok til at det renner vann inn selv på de laveste vannføringene. Der bunnen i hovedelven ikke er for mye senket sammenlignet med terrenget rundt, kan naturlig gjenåpning (uten rør) være aktuelt. Det er avgjørende, men krevende, å sikre at sideløp ment som fiskehabitat får tilført vann fra hovedelven selv i lange kuldeperioder om vinteren.



Figur 37. Mulige steder for gjenåpning av historiske sideløp i nedre del av Stordalselva. Sideløpet mellom nummer 11 og 12 er også et godt alternativ til lokasjon 11. Elveeierlaget planlegger å utføre habitattiltak i en kanal like nedstrøms fotballbanen i 2021.



Figur 38. Mulige steder for gjenåpning av historiske sideløp i midtre del av Stordalselva. Tiltak 13 vil lede vann fra hovedelven inn i sidebekken kalt Kørsen, og nytten av dette må sees i sammenheng med allerede utførte habitattiltak i Kørsen.



Figur 39. Mulige steder for gjenåpning av historiske sideløp i øvre del av Stordalselva.

Prioritering av tiltak

Pri 1

Siden de øverste strekningene har størst mangel på gyteplasser anbefales det å begynne med sideløpene 8, 9 og 10. Samlet kan disse tre sideløpene levere estimert 2 275 m² elveareal ved 5 m bredde. Disse tre løpene ligger innenfor dagens aktive elveløp og vil kreve vedlikehold etter store flommer. Det anbefales senkning av bunnen i sideløpene og utlegg av blokker og gytegrus i sideløpene og hovedløp.

For tiltak 3, 11, og 13 må det estimert flyttes 0,5 m³ masser per m² elveløp. Samlet kan disse elveløpene danne 11 850 m² elveareal ved 5 m gjennomsnittsbredde. Alle tre elveløpene ligger slik at de er godt beskyttet mot flomskader. Ved detaljprosjektering kan forlenging av rørintak vurderes, da dette vil redusere behovet for masseuttak betydelig.

Pri 2

For elveløpene 1, 5 og 7 må det flyttes estimert 1 m³ med masser per m² gjenåpnet elveløp ved 5 m gjennomsnittsbredde. Tiltakene kan samlet gjenskape 4 325 m² habitat som ved riktig utførelse vil være godt beskyttet mot flomskader. En redusert variant for lokasjon 12, som bare benytter elvesletter som ikke ble gjenfylt med tunnelmasser, vil ved estimerte 2 000 m³ masseuttak også falle i kategori pri 2.

Pri 3

For tiltakene 2, 6, og 12 må det flyttes 1,5 m³ masser per gjenskapt m² elveløp. Samlet potensial er på 4 525 m² gjenskapt habitat.

Pri 4

For tiltak 4 må det flyttes 2 m³ masser per m² gjenskapt elvehabitat, estimert til 1 300 m².

Tilrettelegging for nye eller forbedrede gyteområder innenfor dagens elveløp er også vurdert, men det konkluderes med at elvens gradient og innsnevrede karakter gjør dette vanskelig. Eventuelle tiltak med utlegg av gytegrus og eventuelt utlegg av stein eller bygging av terskler i øvre del av elven vil i beste fall ha relativt kort varighet, og i verste fall lokke fisken til å gyte i ustabil substrat som spyles ut i løpet av første vinter. Det gjøres imidlertid oppmerksom på at slike tiltak vil kunne fungere dersom man kan utvide hovedelvens bredde for å redusere strømhastigheten i flom, eksempelvis langs dyrket mark ved Jasnoll i segment 2 (nære tiltak 8). Et slikt tiltak kan vurderes som et alternativ eller tilleggstiltak ved prosjektering av gjenåpning av sideløp i øvre del av hovedelven. Fjerning eller justering av terskler er også et aktuelt tiltak, men noen av de eksisterende tersklene kan gjøre det lettere å sikre stabil vannføring inn i gjenåpnede sideløp, og det anbefales derfor å inkludere terskelvurdering i en mer detaljert tiltaksplan for gjenåpning av sideløp (se under).

Veien videre

For å kunne gjennomføre tiltakene som foreslås i denne rapporten, må det utarbeides en mer detaljert tiltaksplan basert på oppmålinger av sideløpene i felt, vanskelighetsgrad ved å sikre stabil vanntilførsel fra hovedelven, og vurdering av antatt habitatkvalitet (gyte- og oppvekstforhold) for hvert enkelt sideløp. Detaljplaner må også sees i sammenheng med

utførte og planlagte habitattiltak i sidebekker i regi av elveeierlaget. Planen må inneholde en kost/nytte-vurdering av sideløpene som foreslås gjenåpnet, samt informasjon om hvorvidt grunneiere langs sideløpene vil tillate tiltakene. Neste steg vil deretter være detaljprosjektering av sideløpene som til slutt velges ut for gjenåpning, inkludert arbeidstegninger til entreprenør. Omtrentlige kostnader for slikt forarbeid vil trolig beløpe seg til ca. 200 000 kr for en overordnet tiltaksplan med kost/nytte-vurdering av samtlige sideløp, mens detaljprosjektering per sideløp trolig vil ligge på 20 000 til 100 000 kr avhengig av vanskelighetsgrad og sideløpene lengde. Siste steg vil være gjennomføring av entreprenør, som erfaringsmessig kan koste alt fra 20 000 kr til mer enn 1 million kr per sideløp avhengig av kompleksitet, lengde og behov for masseforflytning.

6. Referanser

- Aas, Ø., Einum, S., Klemetsen, A. & Skurdal, J. 2011. Atlantic Salmon Ecology. Wiley- Blackwell, 467 s.
- Borsányi, P., Alfredsen, K., Harby, A., Ugedal, O. & Kraxner, C. 2004. A meso-scale habitat classification method for production modelling of Atlantic salmon in Norway. *Hydroécologie Appliquée* 14(1): 119–138.
- Einum, S. & Nislow, K.H. 2011. Variation in population size through time and space: theory and recent empirical advances from Atlantic salmon. In: Atlantic Salmon Ecology, pp. 277–298 (eds. Aas, Ø., Einum, S., Klemetsen, A. & Skurdal, J.). Wiley-Blackwell.
- Finstad, A.G., Einum, S., Ugedal, O. & Forseth, T. 2009. Spatial distribution of limited resources and local density regulation in juvenile Atlantic salmon. *Journal of Animal Ecology* 78:226–35.
- Fjeldstad, H.-P., Gabrielsen, S.-E., Robertsen, G. & Skår, B. 2019. Miljødesign i Lærdalselva. SINTEF Energi AS, rapport 2019:00915, 149 s.
- Forseth, T. & Harby, A. (red.). 2013. Håndbok for miljødesign i regulerte laksevasdrag. NINA Temahefte 52, 90 s.
- Gabrielsen, S.-E. & Skår, B. 2018. Detaljplan for elvekile ved Håbakken i Lærdalselva. Uni Research LFI, notat mars 2018, 17 s.
- Kambestad, M. 2019. Ungfiskundersøkelse i Stordalselva i 2018. Rådgivende Biologer AS, rapport 2864, 18 s.
- Kambestad, M. & Kålås, S. 2020. Ungfiskundersøkelse i Stordalselva i 2019. Rådgivende Biologer AS, rapport 3077, 21 s.
- Kanstad-Hanssen, Ø., Gjertsen, V., Bentsen, V., Bjørnbet, S. & Lamberg, A. 2020. Overvåking av elver og uttak av rømt oppdrettslaks i Møre og Romsdal høsten 2019 – tiltak som følge av rømming med ukjent kilde, samt etter rømming fra lokalitetene Voldnes og Rønstad, tilhørende Mowi AS. Ferskvannsbiologen/Skandinavisk naturovervåking, rapport 2020-02, 15 s.
- Norsk Klimaservicesenter 2017. Klimaprofil Møre og Romsdal. Eit kunnskapsgrunnlag for klimatilpassing. Unummerert rapport, 8 s.
- Pedersen, H.A., Sørvik, H.E.G. & Bårdsen, I. 2019. Undersøkelse av laks- og sjøørret bestandene i Stordalselva på Sunnmøre. Bacheloroppgave ved NTNU, 66 s. + vedlegg.
- Pulg, U., Barlaup, B., Skoglund, H., Velle, G., Gabrielsen, S.-E., Stranzl, S., Espedal, E.O., Lehmann, G.B., Wiers, T., Skår, B., Normann, E., Fjeldstad, H.-P. & Kroglund, F. 2018. Tiltakshåndbok for bedre fysisk vannmiljø: God praksis ved miljøforbedrende tiltak i elver og bekker. NORCE LFI, rapport 296, 195 s.
- Pulg, U., Hauer, C., Floedl, P., Skoglund, H., Postler, C., Stranzl, S., Espedal, E.O. & Velle, G. 2020. Flom og miljø i et endret klima. Verktøy til en naturbasert klimatilpassing. Statusrapport 2020. NORCE LFI, rapport 381, 53 s.
- Pulg, U., Stranzl, S. & Olsen, E. 2017. Mer miljøvennlige erosjonssikringstiltak. Uni Research LFI, notat 3/2017.
- Sægrov, H. & Urdal, K. 1999. Biologisk delplan for Stordalselva med fiskeundersøkingar i 1998. Rådgivende Biologer AS, rapport 400, 28 s.