
RAPPORT

Habitat- og tiltaksplan for sjøørret og laks i Fortunselva og tilløpsbekker

OPPDRAKSGIVER

Hydro Energi

EMNE

Akvatisk biologi, miljødesign og vannkraft

DATO / REVISJON: 15. juni 2023 / 02

DOKUMENTKODE: 10212671-01-RIM-RAP-02



Multiconsult

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt for den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredje parter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult. Enhver bruk at dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn de som er godkjent skriftlig av Multiconsult, er forbudt, og Multiconsult påtar seg intet ansvar for slikt bruk. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter.

RAPPORT

OPPDRAAG	Miljørelatert kompetanse knyttet til vannkraftvirksomheten i Hydro Energi	DOKUMENTKODE	10212671-01-RIM-RAP-02
EMNE	Habitatplan for Fortunselva	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Hydro Energi	OPPDRAAGSLEDER	Auen Korbøl
KONTAKTPERSON	Knut Stokkenes	UTARBEIDET AV	Morten Kraabøl
KOORDINATER	Sone: Øst: Nord:	ANSVARLIG ENHET	10105050 Seksjon for naturressurser
GNR./BNR./SNR.	/ /		

SAMMENDRAG

Denne rapporten gir en faglig gjennomgang av flere overordnede og konkrete habitattiltak som har til hensikt å styrke livsbetingelsene for bestandene av laks og sjørøtt i Fortunselva. Tiltakene er faglig forankrede, men skal betraktes som forslag som skal utredes videre. Hovedmålsetningen er å ivareta den akvatiske biodiversiteten, inkludert bestandene av laks og sjørøtt. Det er skilt mellom overordnede tiltak som har betydning for store deler av anadrom strekning, og mindre tiltak av stedsspesifikk karakter. De overordnede tiltaksforslagene som utredes har som mål å; 1) redusere påvirkning av brevann i øvre anadrom strekning, og øke vanntemperaturen i «swim-up» perioden, 2) tilrettelegge for naturlig dynamikk med deponering av sedimenter og økt overlevelse for ungfisk og invertebrater ved Øyane, 3) finne ut om det er gassovermetning i driftsvannet fra Skagen kraftstasjon, 4) legge til rette for at elveleiet nedstrøms Skagen får redusert sårbarhet overfor variabel kraftverksdrift, 5) utrede bærekraftig kultiveringspraksis for laks og 6) tydeliggjøre at påslag av lakselus i Sognefjorden er en flaskehals som ligger utenfor Hydros ansvarsområde og påvirker både laks og sjørøttbestandene i Fortunselva. De stedsspesifikke tiltakene har som mål å; 1) ta hensyn til at flom- og erosjonssikring har prioritet fremfor habitattiltak, 2) etablere tre overlevelseskulper på øvre anadrom strekning ved Øyane, 3) etablere flere oppvekstområder på anadrom strekning oppstrøms Skagen, 4) tilrettelegge for at vannføringen i Grandfaste kan nyttiggjøres til sjørøttproduksjon, og gjøre habitatforbedrende tiltak i 5) Haugeelvi, 6) Øvlandsgrovi og 7) Eidsøylona. Felles for tiltaksforslagene er at de vil styrke naturlig rekruttering for laks og sjørøtt ved anvendelse av klassisk miljødesign, og at utvikling av ny strategi for supplerende kultiveringsvirksomhet kan kompensere for begrensningene som ligger i sedimentproblematikken ved Øyane og prioritert hensyn til flom- og erosjonssikring.

02	15.06.2023	Revidert utkast til oppdragsgiver	MKr	Hydro/AK	Hydro
01	31.03.2023	Utkast til oppdragsgiver	MKr	Hydro	
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
2	Kort om vassdraget.....	5
2.1	Om vassdraget og nedbørfeltet	5
2.2	Naturtilstanden for sjøørret og laks i Fortunselva	5
2.3	Reguleringer i Fortunvassdraget	6
2.4	Konsekvenser av reguleringen på laks og sjøaure	6
3	Fiskefaglig grunnlag	7
4	Anvendt metodikk for habitat- og tiltaksplanen.....	7
5	Hensyn til flomsikring begrenser muligheter for fysiske habitatforbedringer	8
6	Overordnede tiltak for laks, sjøørret og øvrig akvatisk mangfold	8
6.1	Tiltak for å optimalisere vannkvalitet og vanntemperatur på øvre anadrom strekning	9
6.2	Naturlig deponering av sedimenter ved Øyane i flomsituasjoner	11
6.3	Utsjekk av gassovermetning i avløpsvannet fra Skagen kraftverk	12
6.4	Tilrettelegge elveleiet for variabel drift av Skagen kraftverk	13
6.5	Utrede muligheter for laksekultivering som en integrert del av tiltaksplanen	16
6.6	Effektene av påslag av lakselus i Sognefjorden.....	16
7	Øvrige stedsspesifikke habitattiltak	17
7.1	Forholdet til flom- og erosjonssikrede områder	17
7.1.1	Fortunselva	17
7.1.2	Sideelver	17
7.2	Forbedring av vitale habitater i Fortunselva mellom Skagen og Øyane.....	18
7.3	Forbedring av vitale habitater ved Øyane.....	20
7.4	Forbedring av vitale habitater i Grandfaste	23
7.5	Forbedring av vitale habitater i Øvlandsgrovi	25
7.6	Forbedring av vitale habitater i Haugeelvi	26
7.7	Forbedring av habitater i Eidsøylona	28
8	Referanser	29

1 Innledning

Denne rapporten gir en faglig gjennomgang av en rekke overordnede og konkrete tiltak som har til hensikt å bedre den naturlige reproduksjonen av laks og sjørøtt i Fortunselva. I tillegg omtales mulighetene for å utvikle en mer bærekraftig kultiveringsstrategi som er i tråd med gjeldende faglige råd om slik virksomhet, og som en kompensasjon for andre begrensninger for habitattiltak i vassdraget. Tiltaksforslagene er utformet slik at de skal gi best mulig avveininger mellom ivaretagelse av livsmiljøene i elva og produksjon av vannkraft.

De foreslåtte tiltakene er under utredning for å avklare hvorvidt de er teknisk, miljømessig og økonomisk gjennomførbare, og de er derfor ikke å betrakte som forpliktende i den videre prosessen med fornyelse av reguleringskonsesjonen. Tiltakene representerer derfor en faglig vurdering av de tiltakene som Multiconsult og Hydro har utarbeidet på grunnlag av tidligere undersøkelser og nye befaringer av Fortunselva, tilløpsbekker/-elver og reguleringsanleggene som påvirker den anadrome delen av vassdraget.

2 Kort om vassdraget

2.1 Om vassdraget og nedbørfeltet

Fortunselva (075.Z) utgjør hovedelva i Fortunvassdraget. Elva ligger i Luster kommune i Vestland fylke, og har sitt utspring fra vestre deler av Jotunheimen. Elva renner gjennom Fortunsdalen og munner ut i Eidsvatnet og deretter som Eidselva ut i Lustrafjorden ved Skjolden tettsted. Elva er dermed den innerste i Sognefjordsystemet. Grensevassdrag er Årdalsvassdraget i sør-østlig retning, Mørkrivassdraget i vest og Gudbrandsdalslågen/Glommavassdraget i øst (figur 1).

Fortunselva mottar vannføring fra flere sideelver, bl.a. Berdalselvi ved Fortun, Bergselvi én kilometer nordøst for Fortun, Helgedalselvi ved Gjesingane, Grandfaste syv kilometer nordøst for Fortun, Hervasselvi i Skålavatnet, Mjelkedalselvi i Skålavatnet, Storrasselvi i Skålavatnet, Nørdestedøla én kilometer sørvest for Nørdestedalseter, Illvasselvi seks kilometer nord for Nørdestedalseter og Middøla én kilometer sørvest for Nørdestedalseter og Vetledøla ved Nørdestedalseter.

Fortunselvas nedbørfelt ved fjordmunningen utgjør 508 km², og drenerer store områder med isbreer. Vanntemperaturen i vassdraget er derfor naturlig lav, og vannføringen er høy under snø- og isbresmeltingen om sommeren, og lav om vinteren. Nedbørfeltet som er regulert inn til Skagen kraftverk utgjør 370 km², og omfatter de største områdene som er dekket av isbreer. Dette gir høy grad av blakking av elvevannet som munner ut i Fortunselva ved Skagen kraftverk. Oppstrøms samløpet med kraftverket har reguleringsinngrepene medført at bortfall av blakket vann, og denne delen av Fortunselva har klart vann som følge av reguleringen. Denne delen av elva drenerer et uregulert rest-nedbørfelt på 129 km².

2.2 Naturlilstanden for sjørøtt og laks i Fortunselva

Det er noe uklart hvorvidt laksebestanden i Fortunselva reproduserte sporadisk eller årlig i Fortunselva før den ble påvirket av menneskelige inngrep. Før vassdragsreguleringen i 1962 var hele den anadrome strekningen i Fortunvassdraget preget av høy vannføring og dårlig sikt på grunn av mye leire i smeltevannet om sommeren. Disse to faktorene begrenset

produksjonen av ungfisk hos laks, og lave sommertemperaturer utgjorde en viktig begrensning for rekruttering av laks. Høy sommervannføring, dårlig sikt og lav temperatur er fortsatt begrensende faktorer nedstrøms avløpet fra Skagen kraftverk, mens disse påvirkningsfaktorene er redusert på elvestrekningen oppstrøms samløpet med Skagen kraftstasjon. Kombinasjonen av bredpåvirket elvevann og lave sommertemperaturer tilsier at laks hadde større vanskeligheter med naturlig reproduksjon enn sjøørret i tiden før regulering, mens de samme forholdene er fortsatt gjeldende nedstrøms utløpet av Skagen kraftverk i dag. Fortunselva er for øvrig kjent som en sjøørretelv med storvokste individer, og på fylkesnivå er den blant de beste fiskeelvene hvert år. Fisket etter laks og sjøørret før reguleringen er gitt av Rosseland (1957), der fiskerier med stang, garn og faststående redskaper er beskrevet.

2.3 Reguleringer i Fortunvassdraget

Fortunselva har sine utspring fra Breheimen og Sognefjellet. Vassdraget renner gjennom Fortundalen før den tar opp Grandfasta ved gården Øyane, samt flere mindre bekker videre nedover mot Skjolden. Like nord for Fortun kirke tar kommer Bergselva inn fra sine kilder ved Fannaråki. I nedre deler av Fortunselva ligger Eidsvatnet, som er en liten innsjø.

Vannkraftverkene i Fortunvassdraget utnytter fallhøyder i både Fortun- og Grandfasta-vassdraget. Grandfasta er den største tilløpselva til Fortunvassdraget. Felles for alle verkene er at de ble bygd for å forsyne aluminiumverket Årdal og Sunndal Verk, og de ble satt i drift fra 1959 til 1963. Til sammen er det 3 kraftverk som påvirker Fortunvassdraget; Skagen, Fivlemyr og Herva.

Skagen kraftverk utnytter en fallhøyde på 960 meter fra magasinet Skålavatnet (1013-988 meter over havet). Skålavatnet mottar også tilførsel fra pumpekraftverket Herva (36 MW, 1260–1387 m.o.h) og Fivlemyr kraftverk (2 MW, 1268 m.o.h). Det hentes også inn vann fra flere bekkeinntak. I Skagen kraftverk er det installert seks peltonturbiner som hver yter 45 MW, til sammen 270 MW, og har en midlere årsproduksjon på 1438 GWh. Det samlede nedbørsfeltet for Fortun-kraftverkene er på 374 km² og magasinkapasiteten utgjør i alt ca. 292 mill. m³.

2.4 Konsekvenser av reguleringen på laks og sjøaure

Utbyggingen av Fortunvassdraget skjedde i perioden 1959-1962. Skagen kraftverk ligger nederst i Bergselva, og vannet fra kraftverket blir sluppet ut like ved samløpet mellom Bergselva og hovedelva. I Fortunselva oppstrøms Skagen medførte reguleringen betydelig redusert vannføring, høyere sommertemperaturer, bedre sikt (redusert partikkelinnhold) i elven og dermed også bedre produksjonsforhold for både sjøørret og laks. Imidlertid ble en tidvis meget lavintervannføring en avgjørende begrensning på fiskeproduksjonen på de øverste 4 km av anadrom strekning. Her lå elvebunnen på enkelte partier høyt i forhold til grunnvannstanden og vannet forsvinner i grunnen ved svært lave vannføringer. For øvrig har denne strekningen gode kvaliteter for produksjon av fisk som i dag i liten grad kan utnyttes. Tiltak i form av masseuttak og sikringstiltak har forbedret forholdene i årene etter storflommen i 2018. Rådgivende Biologer anslo at produksjonen av villsmolt i vassdraget kan øke med minst 30 % hvis den tidvise meget lave intervannføringen ikke var en begrensning (Hellen et al. 2016).

Den sparsomme informasjonen om fisk i Fortunvassdraget før reguleringen tyder på at sjøaure var den dominerende fiskearten og at det var lav tetthet av lakseunger.

Den samlede virkningen av reguleringsinngrepene er hovedsakelig basert på en antatt produksjon av anadrom fisk uten regulering sammenlignet med den produksjonen som er på de ulike elvesegmentene i dag. Virkningene av reguleringen er relativt like for laks og sjørøtt, men endringene i temperatur nedenfor kraftverket er mer negative for laks, mens temperaturendringen ovenfor utløpet av driftsvann fra Skagen kraftverk sannsynligvis er viktigere for økt lakseproduksjon (Hellen 2016). Tabell 1 gir en oppsummering av verdi, virkning og konsekvens.

Tabell 1. Oppsummering av verdi, virkning og konsekvens av regulering for fagtema **anadrom fisk** for påvirkede anadrome elvestrekninger i Fortun (fra Hellen 2016).

Alternativ/Område	Verdi			Virkning					Konsekvens
	Liten	Middels	Stor	Stor neg.	Middels	Liten / ingen	Middels	Stor pos.	
Segment 1	----- -----	▲		----- ----- ----- -----	▲				Middels negativ (→)
Segment 2	----- -----	▲		----- ----- ----- -----			▲		Middels positiv (+)
Segment 3	----- -----	▲		----- ----- ----- -----	▲				Middels negativ (→)
Segment 4	----- -----	▲		----- ----- ----- -----	▲				Middels negativ (→)

3 Fiskefaglig grunnlag

Samlet sett er det fiskebiologiske faggrunnlaget for Fortunselva meget godt. Det inneholder detaljerte årlige undersøkelser som er utført av Rådgivende Biologer og datagrunnlaget består av sammenhengende tidsserier over flere år (se årsrapporter i referanselista). Rådgivende Biologer gjennomførte en statusrapport for fisk og forslag til avbøtende tiltak i Fortunselva i 2016 (Hellen et al. 2016) med utgangspunkt i «Håndbok for miljødesign i regulerte vassdrag» (Forseth & Harby 2013). Denne kartleggingen utgjør, sammen med de årlige fiskeundersøkelsene som har vært utført i vassdraget siden 2005, det viktigste grunnlaget for forståelsen av flaskehalsene i elvesystemet, samt utarbeidelsen av denne tiltaksplanen for den anadrome delen av vassdraget. De årlige fiskeundersøkelsene som er gjennomført siden 2005 består av el-fiske på faste stasjoner for å kvantifisere og overvåke tettheten av ungfisk på ulike deler av anadrom strekning. I tillegg er det gjennomført tellinger av gytefisk. Alle undersøkelsene er oppsummert i årsrapporter frem til i dag.

I 2019 ble Multiconsult engasjert til å bistå Hydro i prosessen med fornyelse av konsesjonen. Det faglige grunnlaget er utvidet med nye undersøkelser og slått sammen i en denne samlende habitatplan, som inkluderer både overordnede grep som forbedrer det fysiske habitatet i Fortunselva og mindre stedsspesifikke tiltak.

4 Anvendt metodikk for habitat- og tiltaksplanen

Habitat- og tiltaksplanen er i stor grad basert på de årlige rapportene og spesielt utredningen fra Rådgivende Biologer AS i 2016: «Fornyet reguleringskonsesjon i Fortun. Status for fisk og forslag til tiltak 2016» (Hellen et al. 2016). I dette faggrunnlaget utførte Rådgivende Biologer en virkningsvurdering av reguleringen i Fortunvassdraget på de anadrome fiskebestandene, i tillegg til hydromorfologisk kartlegging av den anadrome strekningen i Fortunselva. Denne publikasjonen inneholder også en sammenstilling av eksisterende data fra fiskeundersøkelser siden 2005, og hydrologiske data er brukt som grunnlag for analysen. Sammen med

fiskeundersøkelsene som har vært utført årlig i vassdraget siden 2005, utgjør dette det viktigste grunnlaget for utarbeidelsen av økologisk diagnostikk for laks og sjøørret, samt tiltaksplan for den anadrome delen av vassdraget. Det er også foreslått habitatforbedrende tiltak, fordelt på fire ulike elveavsnitt (se Hellen 2016). Kartleggingen er utført i henhold til metoder og begrepsbruk gitt i «Håndbok for miljødesign i regulerte vassdrag» (Forseth & Harby 2013). Dette utgjør et meget godt faglig grunnlag for denne overordnede habitat- og tiltaksplanen.

Multiconsult har gjennomført befaringer, nye undersøkelser og utredninger i perioden 2019-2023. Resultatene og erfaringene legges til det foreliggende kunnskapsgrunnlaget som ble utarbeidet av Rådgivende Biologer. I tillegg til de fysiske tiltakene lokalt, både i hovedelva og i fire tilløpsbekker, er det lagt vekt på noen flere overordnede perspektiver som i varierende grad vil kunne bidra til å forbedre bestandsstatusen til laks og sjøørret. Disse omtales i kapittel 5. Begrunnelsen for at disse er vektlagt, er at flom- og erosjonssikring av Fortunselva gis prioritet fremfor habitatforbedrende tiltak. Det er forsøkt å kombinere begge hensyn i planen.

Både de overordnede og lokale tiltakene vil kreve detaljplaner før de kan iverksettes, og det gjenstår avklaringer både internt i Hydro og eksternt med angjeldende myndigheter. Denne rapporten gir derfor en fremstilling av planverket for habitatforbedrende tiltak som er utviklet som et samarbeid mellom Hydro og Multiconsult, og som har til hensikt å styrke den naturlige reproduksjonen av laks og sjøørret i vassdraget og utvikle en bærekraftig kultiveringspraksis. En skisse av denne habitatplanen ble presentert på møte med myndighetene i januar 2023.

5 Hensyn til flomsikring begrenser muligheter for fysiske habitatforbedringer

Fortunselva og omkringliggende infrastruktur og landbruksaktivitet er sårbare overfor flomhendelser. Det har vært flere store flomhendelser i Fortunselva, og skadeomfanget har vært betydelig på landbruksarealer og -eiendommer. Elvestrekningen oppstrøms Skagen kraftverk er mest utsatt for erosjonsskader som følge av flom. Det er derfor lagt til grunn i planarbeidet at flom- og erosjonssikring har prioritet over fysiske habitatforbedringer. Dette gir begrensninger når det gjelder omfanget av fysiske habitattiltak på elvestrekningen oppstrøms Skagen kraftverk.

6 Overordnede tiltak for laks, sjøørret og øvrig akvatisk mangfold

De viktigste faktorene som påvirker ungfisk- og gytefiskbestandene er ikke nødvendigvis direkte tilknyttet kvalitetene på fysiske habitater på den anadrome strekningen. Tiltak som forbedrer vannkvalitet (turbiditet og temperatur) har stor og gjennomgripende betydning for lakse- og sjøørretbestandene. I tillegg har undersøkelsene vist at dynamikken i bunnsedimentene i øvre deler av den anadrome strekningen (ved Øyane) er såpass ustabil at det er urealistisk å gjenopprette en stabil årlig naturlig reproduksjon i dette området. Fysiske og stedsspesifikke tiltak vil avhjelpe situasjonen en del, men det foreslås at fiskekultivering i henhold til nye faglige retningslinjer, er et bedre tiltak som vil oppveie for begrensningene som ligger i denne delen av elva.

Variabel drift av Skagen kraftverk vil også kunne påvirke lakse- og sjøørretproduksjonen nedstrøms kraftverksutløpet. For å undersøke mulighetene for å opprettholde Hydros

muligheter for variabel drift og ivaretagelse av det akvatiske miljøet nedstrøms kraftverksutløpet, er det gjennomført innledende befaringer som viser at elveleiet kan tilrettelegges for å redusere sårbarheten for raske vannføringsreduksjoner.

I tillegg utgjør lusepåslag hos laks og sjøørret i Sognefjorden en såpass stor begrensning på vellykkede tiltak i Fortunselva, at de omtales spesifikt. Årsaken er at lusepåslag og påfølgende dødelighet hos både laks og sjøørret i Sognefjorden tidvis er såpass høyt at det vil redusere andel tilbakevandrende laks og sjøørret som er produsert naturlig eller ved kultivering i Fortunselva. I dette kapitlet redegjøres det for slike faktorer som har potensial til å påvirke naturlig rekruttering og bestandsutvikling hos laks og sjøørret i Fortunselva.

6.1 Tiltak for å optimalisere vannkvalitet og vanntemperatur på øvre anadrom strekning

Den turbide og blakkede avrenningen fra isbreene i nedbørfeltet, som opprinnelig drenerte ned til øvre del av Fortunselva, er i all hovedsak overført til Skålavatn (1013-988 m.o.h), som er inntaksmagasinet til Skagen kraftverk. Før denne reguleringen var ellevannet i hele den øvre delen anadrome strekningen brepåvirket (kaldt og blakket vann med lav sikt og høy turbiditet) fra sent i juni og utover høsten. Etter regulering gir vannet fra restfeltet liten grad av befarging gjennom hele året, med unntak av perioder med forbitapping og overløp over Fivlemyrmagasinet (reguleringsamplitude på 10 meter; 1028-1018 m.o.h). Den anadrome elvestrekningen mottar nå vann fra et uregulert restfelt, i tillegg til det som avgis fra Fivlemyrane. I nedbørfeltet til Fivlemyrane er det isbreer som skurer finpartikler som transporteres ned til dette magasinet. Når det kommer vann fra Fivlemyrane, medfører dette tilførsel av blakket og kaldt vann til den øvre anadrome strekningen i Fortunselva. Kombinasjonen av lavere vannføring og bortfall av smeltevann fra isbreer medførte økt vanntemperatur om sommeren som følge av reguleringen. Det vurderes derfor som fordelaktig dersom vannoverløp fra Fivlemyrane kan reduseres mest mulig ved overføring gjennom eksisterende tunnelanlegg til Skålavatnet, og at vannføring i stedet kan slippes fra bekkeinntak som ikke mottar blakket og kaldt vann, f.eks Midtdalen. Dette tiltaket vil kunne gi minst like god effekt som en eventuell økt minstevannføring ved Øyane (Hydro har fått konsesjon for utbygging av Øyane og Illvatn, noe som vil få innvirkning på vannhusholdning og vannveier). Begrunnelsene kan kort oppsummeres slik:

- Dagens praksis er at overføringskapasiteten i tunnelsystemet fra Fivlemyrane til Skålavatnet reduseres eller stenges når vannføringen er såpass høy at det må slippes forbi for å unngå overløp fra Skålavatn. Dermed går blakket og kaldt brevann over dam fra Fivlemyrane og ned til Fortunselva, mens klart og varmere vann overføres til Skålavatnet og blandes med store vannvolum av brevann.
- Fortunselva er en av de kaldeste elvene i Norge pga betydelig brevann, og sommertemperaturene er såpass lave at de begrenser overlevelse hos lakseunger og veksthastighet hos både laks og sjøørret.
- Både laks, sjøørret og øvrig akvatisk fauna vokser raskere i Fortunselva hvis vanntemperaturen om sommeren øker med et par grader.
- Laks er mer sårbar for lav vanntemperatur og isbreblakket vann enn sjøørret i swim-up fasen fra medio juni til medio juli, og en økning i vanntemperaturen om sommeren vil øke overlevelsen i denne sårbare livsfasen.
- Forhøyet vanntemperatur er positivt gjennom heile vekstsesongen fra mai til ut i september.
- Økt vekst hos laks vil kunne bidra til redusert smoltalder, og dermed også reduksjon av antall vintere som de må oppholde seg i elva. Dette vil øke den naturlige rekrutteringen av

smolt fra Fortunselva, og dermed gi samme effekt som en eventuell økt minstevannføring om sommeren.

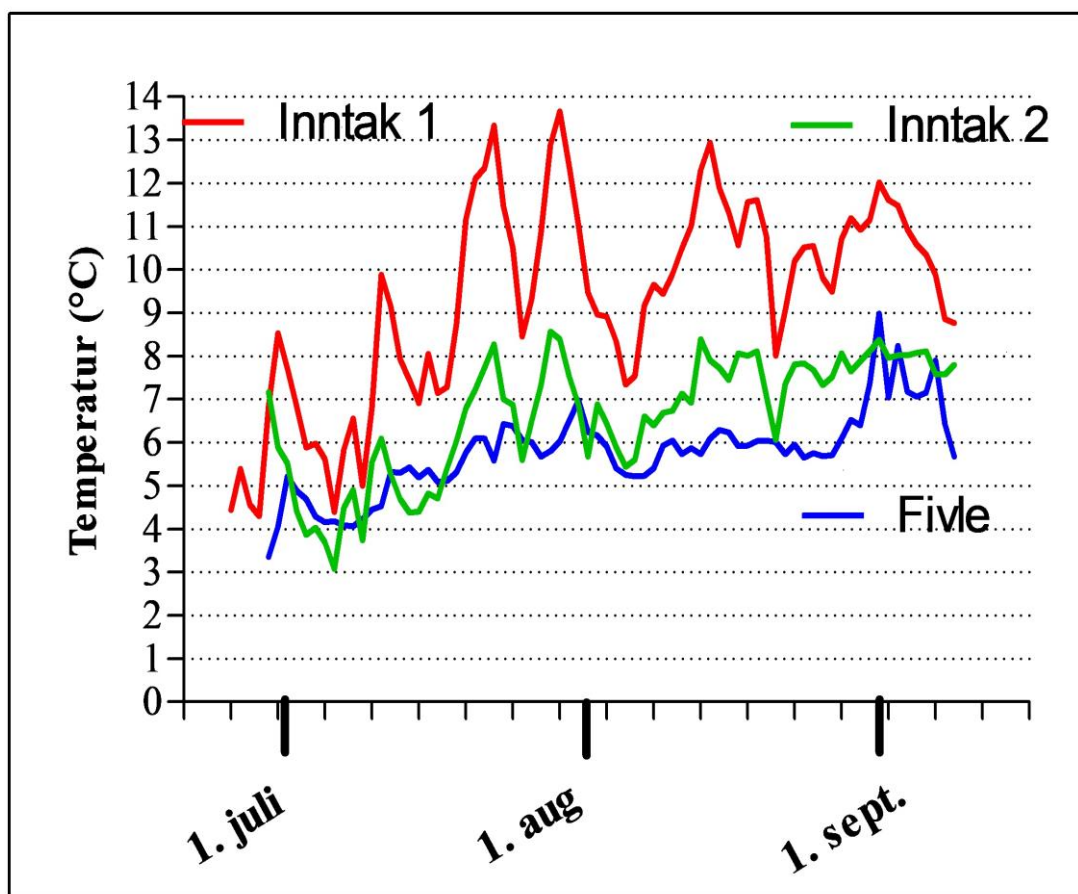
- For laks øker overlevelsen og dermed vil flere en-somrig yngel overleve frem til første overvintring.

Hvorvidt dette er teknisk mulig å gjennomføre, er ikke klarlagt pr i dag. Det er derfor igangsatt en utredning av eksisterende tunneloverføring og lukeinnretninger. Her gis noen grunnleggende tekniske grep som utredes:

- Installering av ei fjernstyrt luke ved Midtdalen bekkeinntak som stenger overføringen derfra til Skålavatnet i perioder med behov for forbitapping, og samtidig åpner overføringsluke fra Fivlemyrane.
- Utredninger vil vise om tiltaket gir tap av produksjonsvann, men Fortunselvas øvre anadrome strekning vil få tilført varmt og klart vann fra Midtdalen i stedet for Fivlemyrane om sommeren.
- I flomsituasjoner kan det ikke unngås at også Fivlemyrane må avgi vann til Fortunselva, men gjennom en normal sommer vil både vanntemperatur og -kvalitet ned til Fortunselva bli forbedret. Vanligvis slippes det vann fra Fivlemyrane og ned i Fortunselva i «swim-up»-perioden, mens dette skjer i mindre grad videre ut over sommeren.

I 2022 ble det lagt ut temperaturloggere ved overløp Fivlemyr dam, Midtdalen bekkeinntak og Vetledalen bekkeinntak. Hensikten var å kvantifisere forskjellene i vanntemperatur i den viktige perioden under yngelens «swim-up» og første livsfase med inntak av eksterne næringsorganismer. Sommeren 2022 vurderes å være representativ for området.

Resultatene viser at vanntemperaturen er vesentlig høyere ved bekkeinntaket i Midtdalen sammenlignet med Vetledalen, og den var lavest ved Fivlemyrane (Figur 1). Dette viser at det er et økologisk forbedringspotensial knyttet til å overføre mest mulig vannføring fra Midtdalen, og samtidig redusere vannføringen fra Fivlemyrane i sommermånedene.



Figur 1. Temperaturmålinger fra automatiske loggestasjoner ved Fivlemyr (blå graf), Vetledalen bekkeinntak (grønn graf merket Inntak 2) og Midtdalen bekkeinntak (rød graf merket Inntak 1).

6.2 Naturlig deponering av sedimenter ved Øyane i flomsituasjoner

Elvestrekningen ved Øyane utgjør de øverste 4 km av den anadrome strekningen i Fortunselva. Dette fungerer som et deponiområde for sedimenter som transporteres med flomvannføringer fra oppstrøms elvestrekninger. Sedimentenes mektighet blir tidvis såpass høy at lav vannføring finner vei gjennom de porøse deponilagene. Denne dynamikken gjør det vanskelig å etablere klassiske habitatforbedringer på denne strekningen og strekningen vurderes som ustabil når det gjelder naturlig rekruttering av både laks og sjørøret.

Hydro har i de siste årene gjennomført en rekke utbedringer av denne elvestrekningen, men det må påregnes betydelig deponi av grus- og steinmasser i årene fremover. Dette utgjør en vesentlig begrensning når det gjelder muligheter for fysiske habitattiltak og dimensjonering av minstevannføring, spesielt fordi det må påregnes jevnlig uttak av betydelige mengder grus- og steinmasser med påfølgende tilslamming av nedstrøms beliggende gyte- og oppvekstområder.

Det foreslås derfor at denne dynamikken mellom vannføring, erosjon og deponi ikke omfattes av aktive tiltak. Det synes mer formålstjenlig å etablere noen dype kulper/høler, såkalte overlevelsesgroper, på denne elvestrekningen, enn å kun innføre minstevannføring. Begrunnelsen er at forløpet til ekstremt tørre og vannfattige perioder skjer i form av relativt

langsom av tilsig fra restfeltet, og i denne perioden vil ungfisk i alle aldersklasser klare å forflytte seg nedstrøms til disse overlevelsesgrøpene. De vil bli etablert med tilstrekkelig dyp til å holde et betydelig vannvolum ved ekstremt lav vannføring. Langvarige perioder med streng kulde gjennom vinteren vil kunne medføre risiko for bunnfrysing, men dette søkes unngått ved å besørge mest mulig gjennomstrømming ved lave vannføringer. Funksjonen til disse overlevelsesgrøpene vil også kunne evalueres årlig, og justerende tiltak vil gjøres fortløpende.

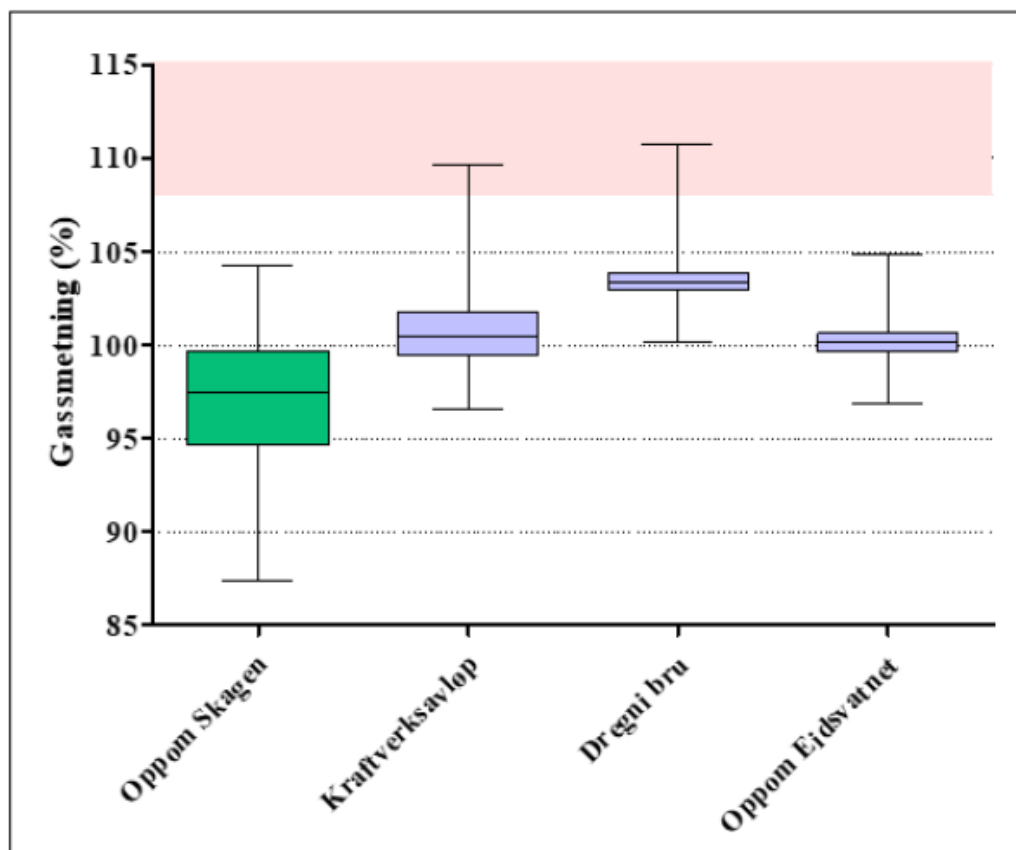
6.3 Utsjekk av gassovermetning i avløpsvannet fra Skagen kraftverk

Gassovermetning oppstår naturlig i de fleste elver, og gjerne i dype områder med turbulens. Vassdragsreguleringer kan gi kunstig gassovermetning i driftsvannet gjennom et kraftverk ved f.eks inndragning av luft gjennom et magasin- eller bekkeinntak til trykksjaktene. Skadelige effekter som for eksempel. Gassblæresyke og eventuell død oppstår når metningen overstiger 109%, mens alle verdier over 105% kan gi stressrelaterte skadevirkninger på både fisk og bunndyr (Pulg et al. 2018).

I Fortunselva ble det etablert fire automatiske loggestasjoner for gassmetning, hvorav den ene målestasjonen ble plassert oppstrøms driftsvannavløpet fra Skagen kraftverk. De tre andre ble lagt ut i eller nedstrøms utløpet, nærmere bestemt ved utløpstunnelen, Dregni bru og like oppstrøms Eidsvatnet. Registreringene foregikk fra 17. mars 2021 til 17. mars 2022, slik at ulike driftssituasjoner og årstider ble undersøkt. Dette året er vurdert som et relativt normalt driftsår for Skagen kraftverk og tilhørende inntak (se teknisk rapport fra Rådgivende Biologer for nærmere informasjon).

Resultatene viser at gassmetningsnivåene stort sett ligger lavere enn skadelig nivå for fisk og bunndyr (Figur 2). Enkelte målinger som lå over faregrensen, er vurdert som feilmålinger.

Det konkluderes derfor med at gassovermetning i Fortunselva nedstrøms Skagen kraftverk er lite sannsynlig, og at tekniske tiltak ikke er nødvendig. Denne avklaringen har stor betydning for det fysiske livsmiljøet nedstrøms kraftverksutløpet.



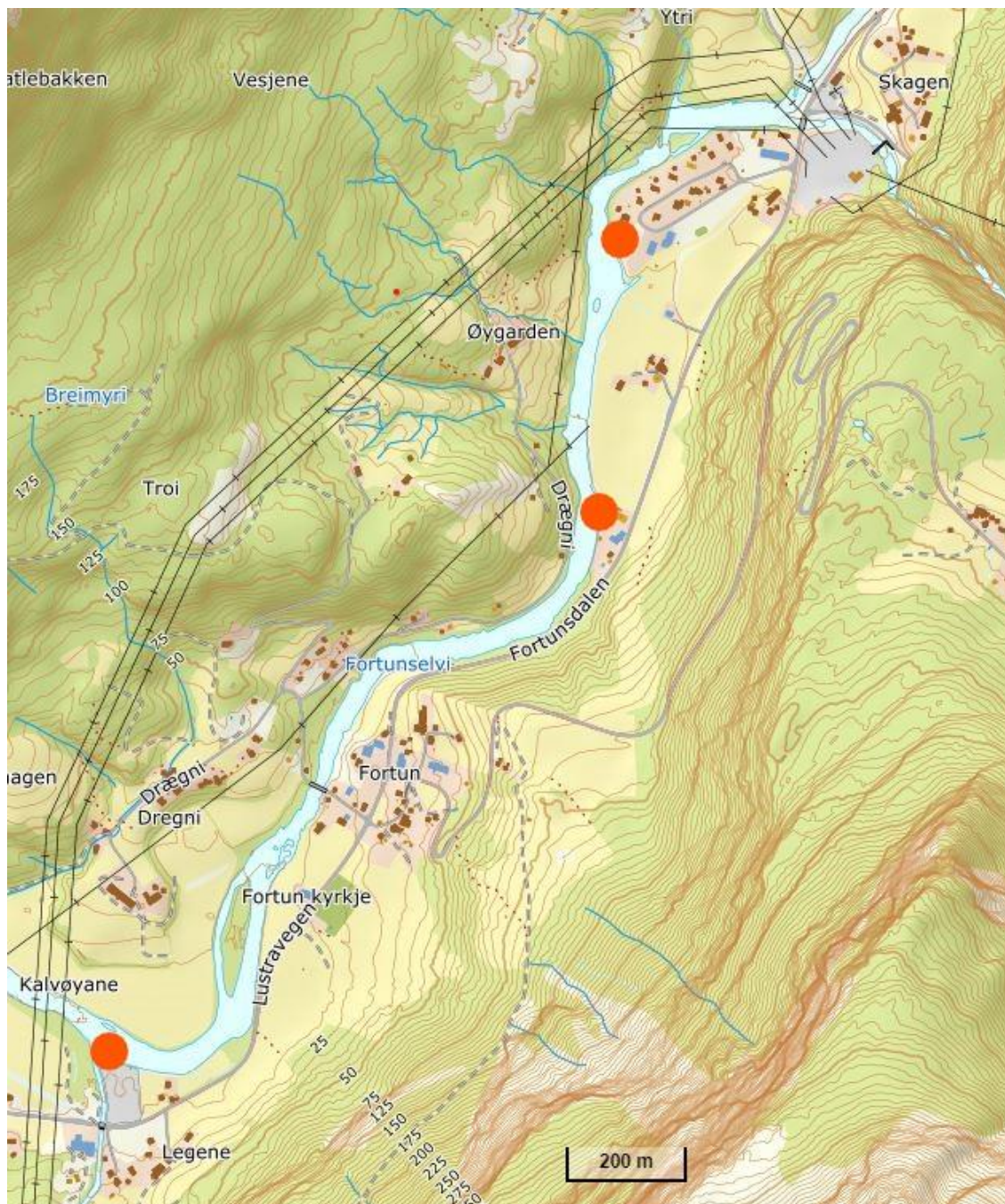
Figur 2. Gjennomsnittsverdier, minimums- og maksimumsverdier fra fire målestasjoner i Fortunselva i perioden fra 17. mars 2021 til 17. mars 2022 (fra Rådgivende Biologer)

6.4 Tilrettelegge elveleiet for variabel drift av Skagen kraftverk

Antall episoder med raske ned- og oppkjøring av driftsvannføringen gjennom året er registrert for Skagen kraftverk. For perioden 2004 til 2016 er antall og størrelsen på opp- og nedkjøringer i Fortunselva analysert basert på timesdata ved Dregni bru. I denne perioden var det 1437 hendelser med senkningshastighet på mer enn 13 cm pr time, altså ca. 0,3 ganger per døgn for denne perioden.

En mer nøyaktig dataserie er analysert for perioden 27. oktober 2015 til 21. april 2016, der vannføringen er oppgitt med 5 minutters oppløsning ved Dregni bru. I løpet av disse 177 dagene inntraff det 282 uavhengige hendelser med reduksjon av vannføringen som medførte vannstandsreduksjoner raskere enn 13 cm/time. Blant disse 282 hendelsene var det 71 hendelser med vannstandsreduksjon på 13-20 cm/t, 77 hendelser med 20-30 cm/t og 58 hendelser med 30-40 cm/t.

Forsøk med to representative nedtrappinger av Skagen kraftverk (hhv. 180-120 MW og 180-90 MW) ble gjennomført for å måle senkningshastigheten på vannstanden ved normal prosedyre for nedramping. Det ble etablert tre målestasjoner, hhv. ved Galjahølen, Lægene og Buahølen (Figur 3)



Figur 3. Plassering av tre målestasjoner (nederst: Lægene, midten: Buahølen, øverst: Galjahølen) for vannstandsmålinger ved nedramping av Skagen kraftverk (driftsvannutløpet øverst til høyre).

Målinger av vannstandssenkninger fra disse forsøkene viste at begge nedtrappingsintervallene medførte vannstandsreduksjoner som var raskere enn de anbefalte maksverdiene på ca. 13 cm/t ved normal nedramping (se NINA Temahefte 62). Vannstandssenkningene for nedramping fra 180 til 120 MW medførte en maksimal vannstandssenkning 11 til 28 cm i løpet av 30-40 minutter. Nedramping fra 180 til 90 MW ga maksimal vannstandssenkning på 9 til 32 cm i løpet av 10-40 minutter (Tabell 2).

Tabell 2. Oversikt over hastighet og amplitude for vannstandssenkninger for nedrampingsintervaller på hhv 180-120 og 180-90 MW fra tre målestasjoner (2 målepunkt pr lokalitet). Verdiene for målepunktene 1 og 2 angir hvor mange cm vannstanden sank totalt sett, i forhold til antall minutter denne senkningen tok før stabilisering.

Lokalitet	Nedrampings- intervall (MW)	Målepunkt 1 (cm/minutt)	Målepunkt 2 (cm/minutt)
Lægene	180 - 120	12/30	10/10
	180 - 90	19/30	13/15
Galjahølen	180 - 120	11/30	9/40
	180 - 90	19/30	15/20
Buahølen	180 - 120	18/30	20/20
	180 - 90	28/30	32/30

En kvalitativ befaring av elvebreddene nedstrøms Skagen kraftverk tilsier at breddenes skråning (gradient) er såpass bratt at det er liten fare for stranding på de fleste områdene. Ved noen lokaliteter ble det funnet enkelte områder som gir avsnørte pytter etter nedramping, og det ble funnet og observert et par titalls strandede ørretunger i en av disse pyttene (Figur 4). Ingen lakseunger ble observert.

For å kunne opprettholde mulighetene til variabel kraftproduksjon ved Skagen kraftverk, vil det være mulig å justere de utsatte strandkantene i elva nedstrøms kraftverksutløpet, slik at sårbarheten for stranding av ungfisk og øvrig akvatisk fauna reduseres. Befaringene har avdekket at det kun er noen få områder som har en uheldig utforming ved at det dannes avsnørte vannpytter ved raske vannføringsreduksjoner. Disse områdene kan justeres, slik at helningsgraden på elvekantene blir så bratt at både ungfisk og insektslarver i større grad kan følge vannlinjen ved nedtrappingen av vannføringen. Alternativt at det graves ut kanaler mellom de mest utsatte pyttene og ut til hovedelva. Det er iverksatt en egen utredning for å identifisere de mest utsatte områdene.



Figur 4. Eksempel på avsnørt vannpytt etter nedramping (venstre). Strandet ørretunge (høyre).

6.5 Utrede muligheter for laksekultivering som en integrert del av tiltaksplanen

Potensialet for å øke den naturlige rekrutteringen i Fortunselva er begrenset av de prioriterte flomsikringstiltak i elveleiet og kontinuerlig deponi av grus- og steinmasser i flomperioder på den 4 km lange elvestrekningen ved Øyane. I tillegg kommer de eksterne utfordringene knyttet til påslag av lakselus under oppholdet i Sognefjorden. Dette er en betydelig dødelighetsfaktor som virker negativt på overlevelse i fjordsystemet og årlig gytebestandsstørrelse. En strategi for å kompensere for disse tre viktige begrensningene, er å bruke klekkeriet/settefiskanlegget som en integrert del av miljødesign i Fortunselva. Dette er et nytt og utvidet perspektiv innen klassisk miljødesign, og derfor er fagmiljøene på genetik hos laksefisk koblet inn i disse faglige utredningene. Den første utredningen for laks i Fortunselva er publisert (Hagen et al. 2021).

6.6 Effektene av påslag av lakselus i Sognefjorden

Resultatene av habitatforbedringer i Fortunselva kan måles som både økt ungfiskproduksjon/-vekst og innsig av voksne og gytemodne individer hos laks og sjøørret til elva. Ungfiskstadiene vil være best egnet til å måle den direkte effekten av habitatforbedringer, mens tilbakevandring av voksen gytefisk er påvirket av flaskehalser som ligger utenfor ansvarsområdet til Hydro. Nylig utvandret smolt (postsmolt) av både laks og sjøørret er utsatt for påslag av lakselus i Sognefjorden. Postsmolt av laks vandrer gjennom det kompliserte fjordsystemet på vei ut mot havet, og i denne perioden er de sårbare for å bli infisert med lakselus.

7 Øvrige stedsspesifikke habitattiltak

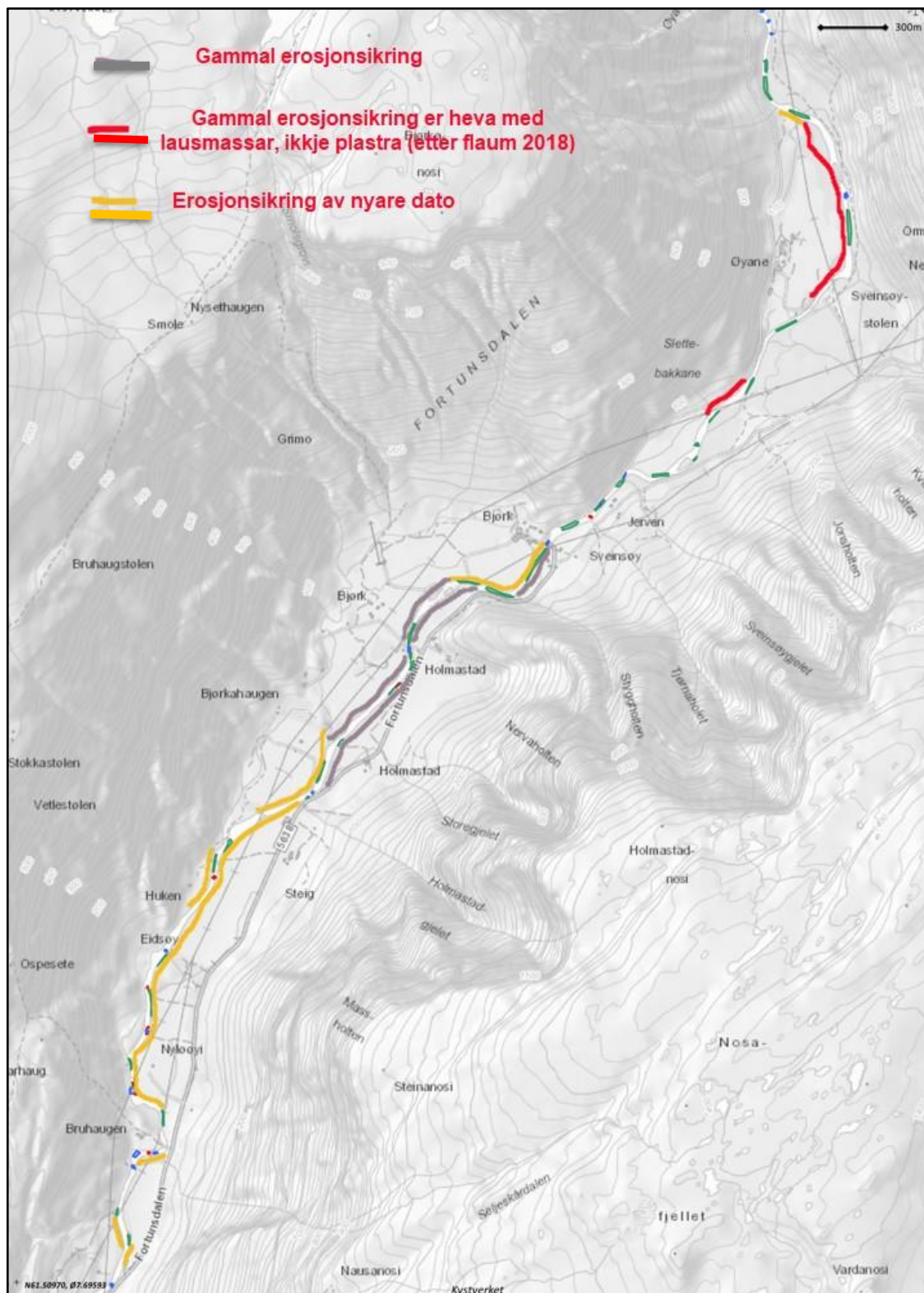
7.1 Forholdet til flom- og erosjonssikrede områder

7.1.1 Fortunselva

Den anadrome delen av Fortunselva er preget av både gamle og nyere flom- og erosjonssikringsarbeider langs elvebreddene. En kartlegging av disse strekningene viser at det er begrensede områder som kan tilrettelegges med habitatforbedrende tiltak som eneste formål (Figur 5). Det er spesielt erosjonssikringene av nyere dato som har prioritet fremfor habitatforbedringer, men det må også utvises hensyn til gamle flomsikringsarbeider som fortsatt har sin tilsiktede funksjon. Det er også mulig å kombinere flom- og erosjonssikringstiltak med habitatforbedrende tiltak, men samlet sett så tilsier prioriteringen av flom- og erosjonssikring at det er begrensninger når det gjelder potensialet for fysiske tiltak som bedrer de vitale habitatene for ungfisk av laks og sjøørret.

7.1.2 Sideelver

Sideelvene Haugeelva og Øvlandsgrovi ble sterkt påvirket av flommen i 2018. Flomsikringsarbeidene har til dels sikret disse elvene fra tilsvarende hendelser, og de har behov for restaurering og habitatforbedrende tiltak. Sideelven Grandfasta er fraført det meste av det naturlige tilsiget, men resttilsiget gir vannføring gjennom store deler av året. Det utredes muligheter for å etablere et magasin ved Skålavatnet som kan brukes til å sikre tilstrekkelig vannføring gjennom året. Det skal også vurderes om det er mulig å legge om vannføringen i den nedre delen av Grandfasta over til en lokal bekk som munner ut i Fortunselva litt lengre oppstrøms enn Grandfasta. Undersøkelser av teknisk-biologiske muligheter er igangsatt.



Figur 5. Oversikt over Fortunselva oppstrøms Skagen kraftverk med inntegnet gamle og nye erosjonssikringer langs elvebreddene.

7.2 Forbedring av vitale habitater i Fortunselva mellom Skagen og Øyane

Alle vitale habitater for laks og sjørret krever til dels stabile grus- og steinmasser som holdes rene for deponering av fínsedimenter over tid. Tersklene som er bygd i Fortunselva har til dels

stabilisert bunnforholdene, men de gir i mindre grad gode leveområder for ungfisk. Det vurderes om utskiftning av bunnsbunnsstrat til grovere tekstur kan gjennomføres i terskelhøler og på strekninger som har erosjonssikring. På elvestrekninger der det er liten eller ingen konflikt med flom- og erosjonssikringer, som er homogent utformet, foreslås klassiske tiltak som utlegging av stor stein langs elvebreddene for å gi et variert hydraulisk miljø med flere ulike habitatkvaliteter (Figur 6).



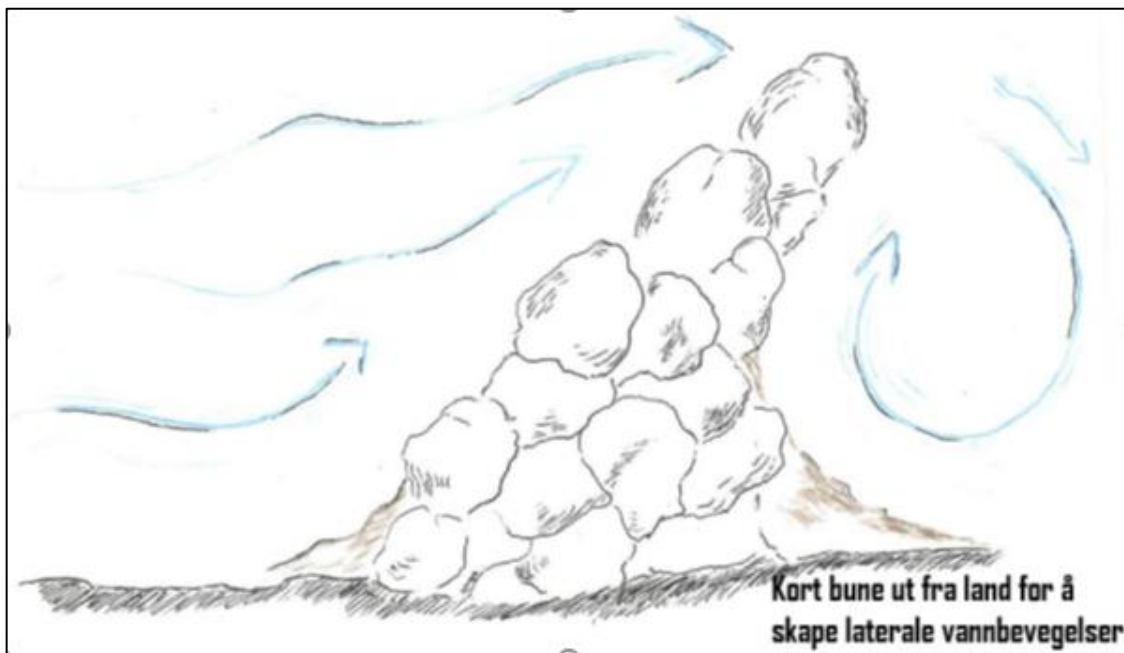
Figur 6. Eksempel på en klassisk syvdeterskel (til venstre), og et alternativt tiltak ved å etablere stor og langsgående variasjon langs elvebreddene ved bruk av store steiner (til høyre).

Slike tiltak kan kombineres med flom- og erosjonssikringer ved at flomsikringene gjøres mer varierte, slik at det dannes et mer heterogent hydraulisk miljø langs elvebreddene. Denne tilnærmingen muliggjør habitatforbedrende tiltak på elvestrekninger som er flom- og erosjonssikret og har tilstrekkelig tverrsnittsareal for flomavledning (Figur 7).



Figur 7. Eksempel på at klassisk flomsikring og homogent elvemiljø (til venstre) kan modifieres til et bedre og variert habitat for fisk (til høyre), samtidig som flomsikringen opprettholdes.

Det foreslås også etablering av store steingrupper langs elvebreddene, og gjerne i kombinasjon med buner som stikker noe ut i elveleiet (Figur 8). Slike strukturer lager i seg selv et variert hydraulisk miljø som også gir variert elvebunn, samtidig som de kan fungere som energidrepere for andre tiltak som er beskrevet ovenfor. Det er viktig å fundamentere slike strukturer på en grundig måte, slik at undergraving hindres.



Figur 8. Skisse av ei kort bune bygd av store steiner som er lagt i sammenhengende gruppe ut fra elvebredden.

7.3 Forbedring av vitale habitater ved Øyane

Elvestrekningen forbi Øyane (mellom utløpet av Grandfasta og opp til vandringshinder) er dynamisk når det gjelder deponering av grus og stein som eroderes fra vassdraget oppstrøms. Elveleiet vil derfor variere i utforming etter flomsituasjoner, og det er vurdert som lite formålstjenlig å utføre gravearbeider for å justere elveløpet årlig. Som et alternativ foreslås etablering av tre nye hølør som vil gi «synlig vann i dagen» i tørre perioder med lite tilsig og under frostperioder om vinteren (Figur 9).

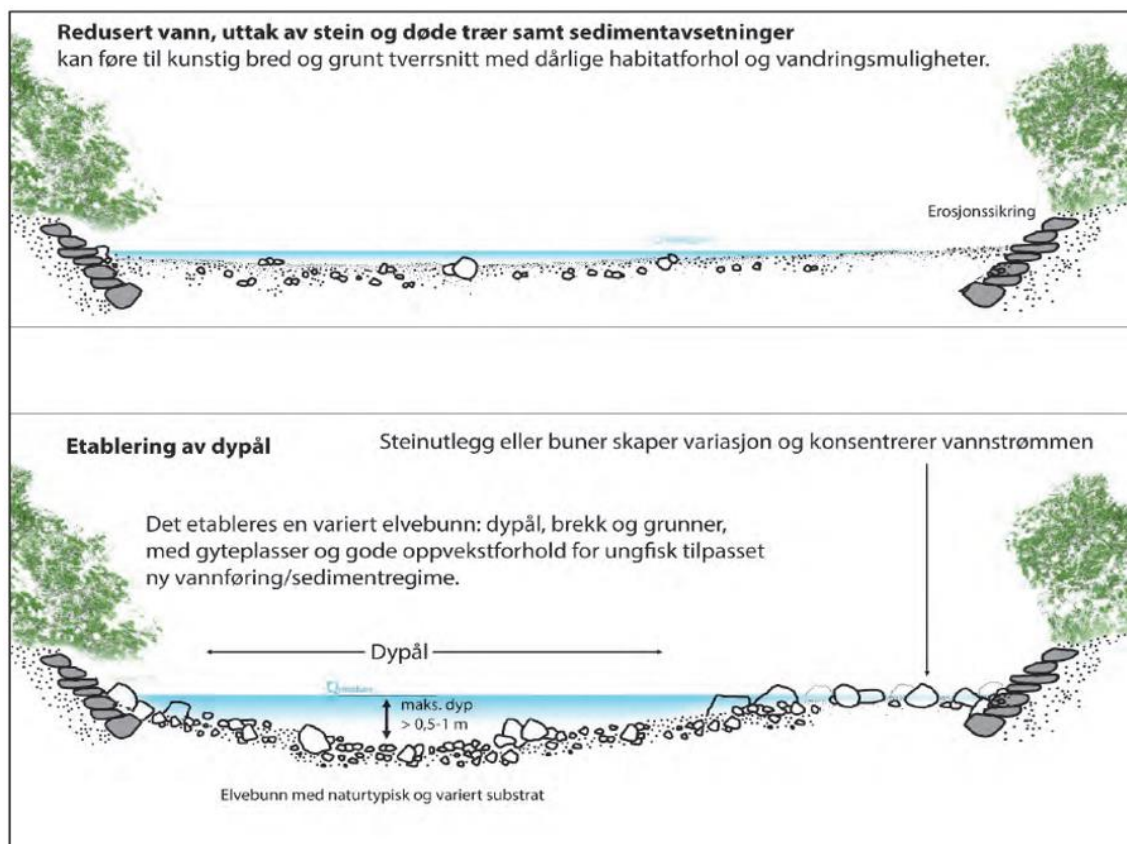
Ungfisk i alle årsklasser har en god evne til å forflytte seg nedstrøms i vassdraget når vannføringen minker som følge av redusert tilsig og frost. Etablering av tre dype hølør (overlevelsesgroper) på denne elvestrekningen vil i stor grad kunne gi trygge livsmiljø under slike perioder. Plasseringen av hølørne tilpasses lokale forhold som f.eks. fallgradient og hydrauliske forhold. Det utredes utgraving av tre hølør som sikrer vannvolum for fisk og invertebrater i tørre og kalde perioder på denne problematiske elvestrekningen. Elveleiet har vært omskiftelig og dynamisk siden flommen i 2018 og de påfølgende sikringsarbeidene som ble utført etterpå. Det vurderes slik at elveleiet blir stadig mer stabilisert, og lokalisering av hølørne gjøres derfor ved tiltaksstart. Hovedprinsippet med å etablere hølør på denne elvestrekningen vil forsøkes opprettholdt, ettersom det er viktig for å gi god økologisk funksjon ved lave vannføringer og gjennom vinteren.



Figur 9. Skisse av plassering av tre overlevelseshøler (-groper) på elvestrekningen forbi Øyane.

Elvestrekningen mellom overlevelseshølene vil forbli dynamiske når det gjelder deponering av grus- og steinmasser. Synlig vann i elveleiet i perioder med lavt tilsig vil også variere. Lave vannføringer og deponering av masser over hele elvebredden kan medføre et grunt og bredt elveleie dersom det ikke vedlikeholdes (Figur 10, øverst). Likevel er det observert at elveleiet har stabilisert seg gjennom de siste årene uten storflommer. Det foreslås derfor at

elvestrekningen får et årlig tilsyn med tilhørende vurderinger av behov for justerende tiltak. Aktuelle tiltak kan være å tømme overlevelseshølene for deponerte masser og opprettholde en dypål (Figur 10, nederst) som sikrer konektivitet mellom hølene i perioder med lavt tilsig.



Figur 10. Prinsippskisser for den aktuelle problemstillingen for elvestrekningen ved Øyane. Øverst vises et tverrsnitt av elveleiet ved lav vannføring uten vedlikehold av deponerte masser. Nederst vises en skisse over en vedlikeholdskrevende dypål med utlagte storstein som skaper varierte fysiske forhold.

Et godt eksempel på etablering av buner, dypål og et variert fysisk elvemiljø er Frafjordelva (Figur 11). På en tidligere homogen elvestrekning ble det lagt ut buner av steingrupper som fører vannstrømmen vekselvis fra den ene til den andre elvebredden. Dette bidrar til å opprettholde en dypål, og til å skape varierte habitater for laksefisk. Denne type tilrettelegginger i et dalføre med løsmasser vil kreve tilsyn og vedlikeholdende tiltak. Det vurderes at en slik tilnærming gir den beste kost-nytte avveiningen for å oppnå mest mulig miljøberikelse for ungfisk.



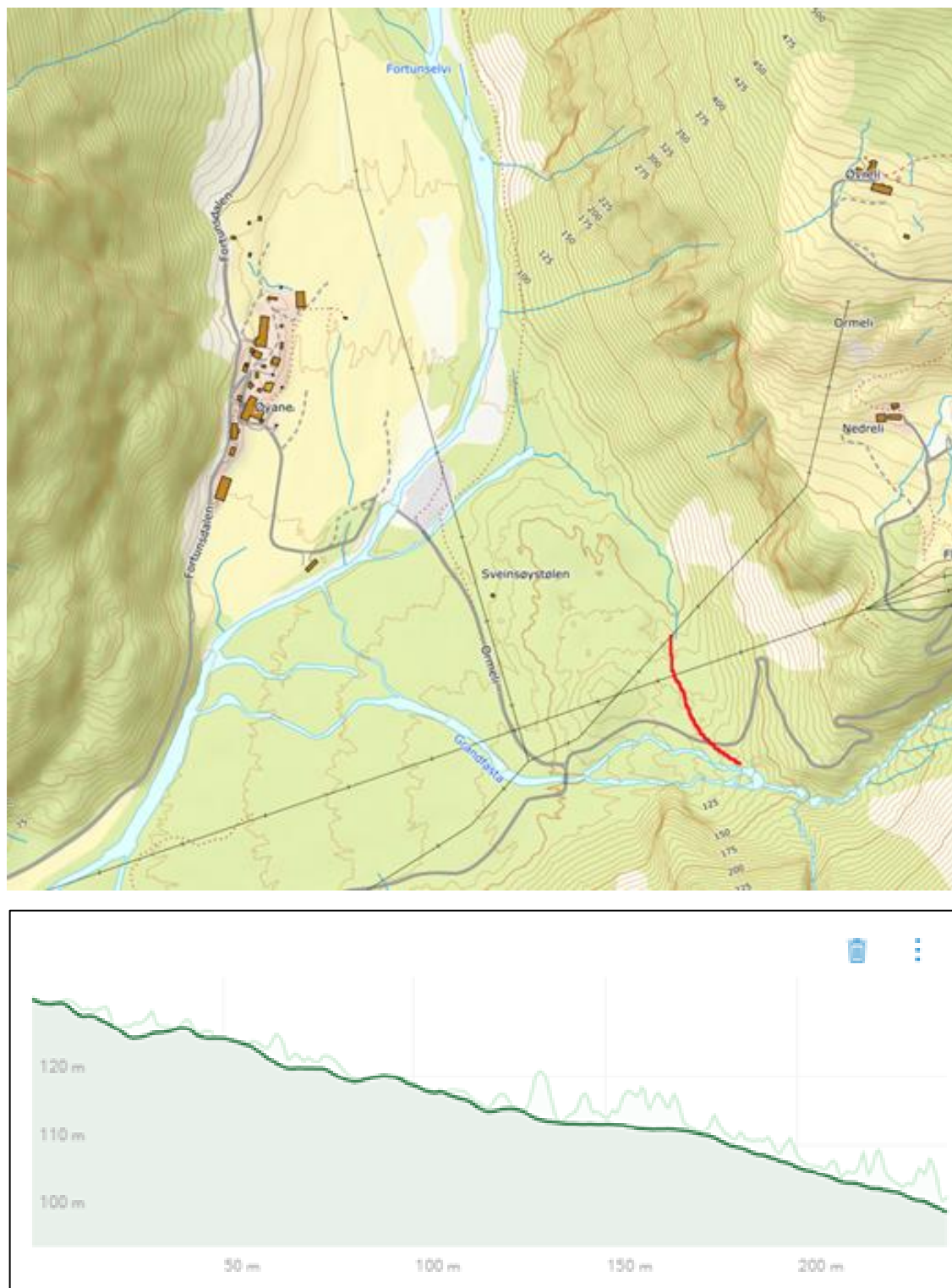
Figur 11. Eksempel på tilrettelegginger i et regulert elveleie i Fraffjordelva som tidligere var preget av lite variasjon.

7.4 Forbedring av vitale habitater i Grandfasta

Grandfasta er ei sideelv til Fortunselva som har sitt utspring fra Sognefjellet og Skålabotn. Den munner ut i Fortunselva like sør for garden Øyane (Figur 12). Grandfasta ble regnet som ei viktig sideelv til Fortunselva, men den fikk fraført det meste av tilsiget etter reguleringen. Restfeltet gir imidlertid en relativt årssikker vannføring, i tillegg til grunnvannskilder i den nedre delen som kan regnes som anadrom. Bunnsubstratet i den nedre elvevifta er såpass permeabelt at lav vannføring forsvinner ned i substratet før samløpet med Fortunselva. Den økologiske funksjonen for anadrom fisk er derfor sterkt begrenset.

Det foreslås derfor at det etableres et teknisk arrangement som overfører vann fra Grandfasta lengre opp i dalsiden, og at dette tilføres en bekkedal som per i dag har tilsig både fra restfeltet og fra grunnvannskilder. Elvebunnen er relativt tett og holder vesentlig bedre på vannet sammenlignet med opprinnelig elveløp. Vurderinger fra befaringer tilsier at de naturgitte forholdene er godt egnet med tanke på gyting, inkubasjon og oppvekst av sjørretunger. Dette tilsier at en elvestrekning på ca. 500-700 meter kan restaureres til en produktiv bekk for sjørret. Den vil ha samløp med Fortunselva om lag 200 meter oppstrøms samløpet med Grandfasta (Figur 12). Det kreves et begrenset omfang av fysiske tiltak.

Dersom det etableres et nytt magasin for slipp av minstevannføring i Nedre Skålavatn, vil det gi gunstige økologiske virkninger i hovedelva. Dette kan også ses i sammenheng med plassering av den nederste overlevelseshølen (se beskrivelse ovenfor).



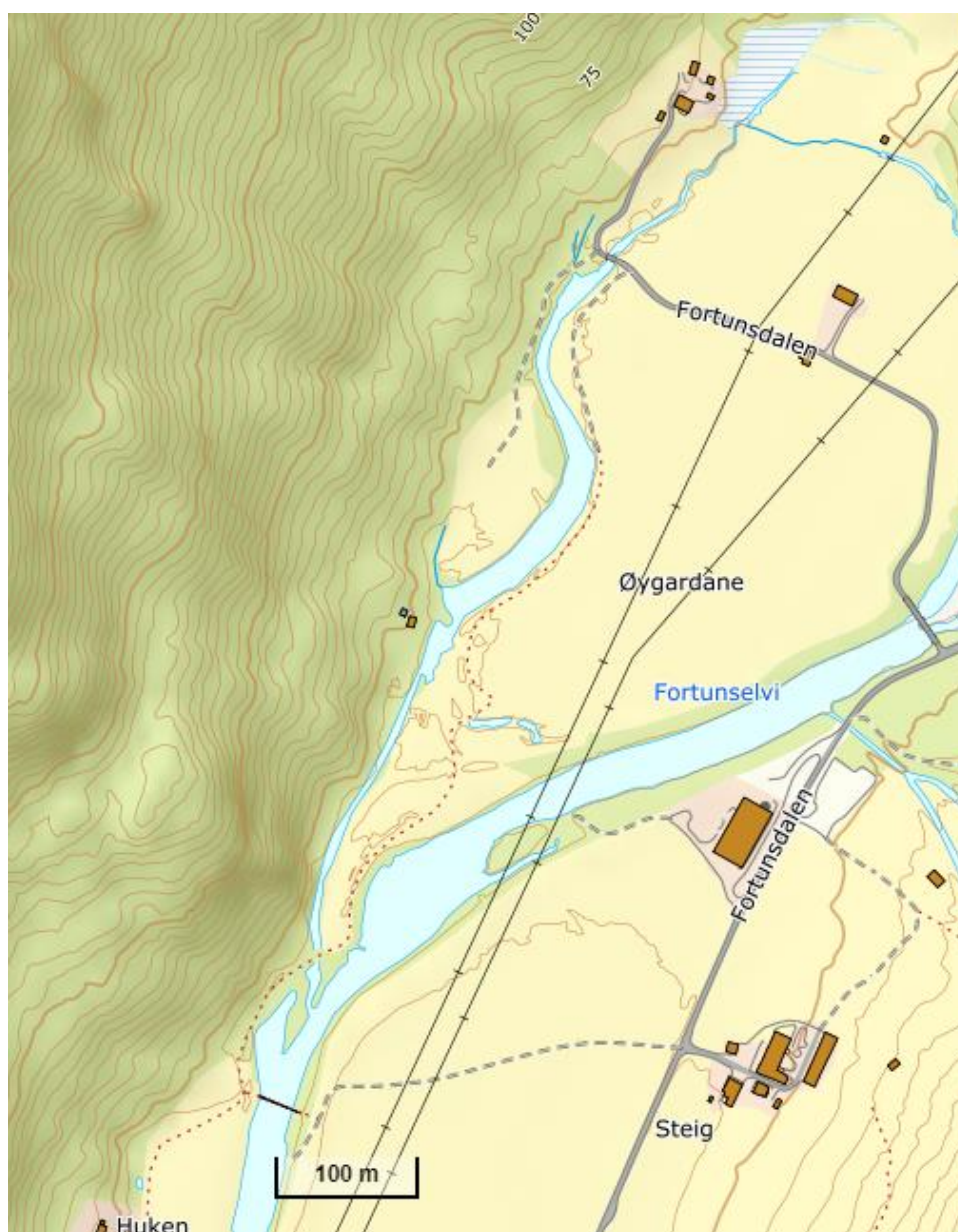
Figur 12. Kartet viser Grandfasta som møter Fortunselva like sør for Øyane gard. Rød markering viser forslag til overføring av vannføring fra opprinnelig elveløp og over til et annet lokalt bekkeløp som munner ut i et tidligere sideløp til Fortunselva. Nederst vises høydeprofilen langs foreslått overføring fra Grandfasta til lokal bekk, der fallgradienten viser at tiltaket er enkelt gjennomførbart.

Det er igangsatt utredninger av muligheter for å undersøke hvorvidt det er mulig å etablere en helt ny dam med tilhørende vannmagasin i Nedre Skålavatnet, som ligger umiddelbart

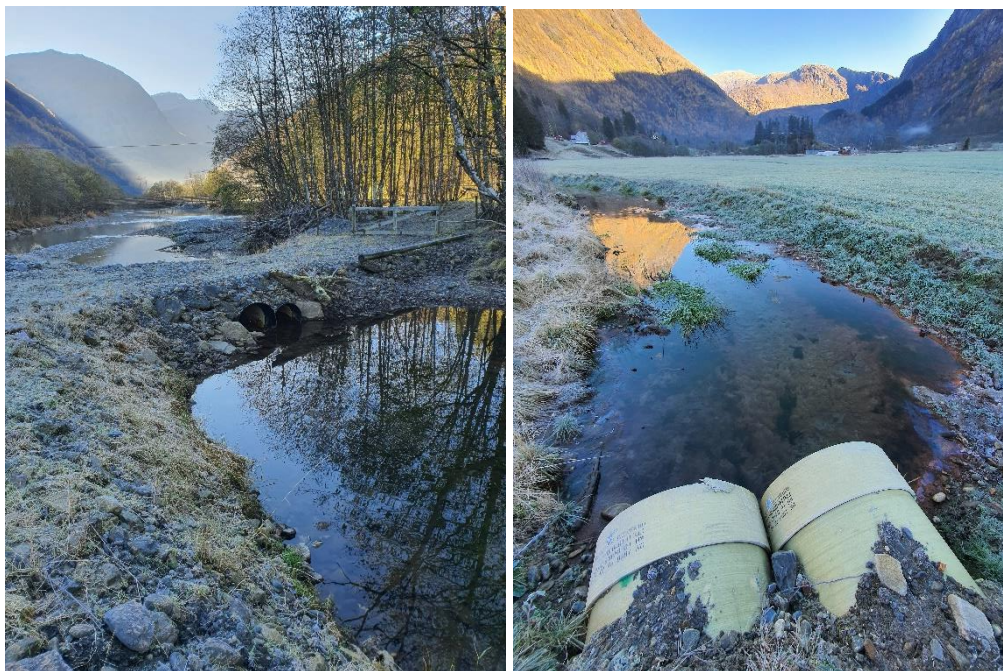
nedstrøms dam Skålavatnet. Hensikten er å avklare om det er teknisk og økonomisk gjennomførbart å etablere et vannmagasin for slipp av regulert minstevannføring til Grandfasta og eventuelt til påkoblet bekkeleie (se beskrivelse ovenfor). En foreløpig beregning av magasinivolum og tapping av minstevannføring er utført av Multiconsult (Strokkenes 2023).

7.5 Forbedring av vitale habitater i Øvlandsgrovi

Øvlandsgrovi er en mindre tilløpsbekk (Figur 13 og 14) som har et betydelig potensial som produksjonsområde for sjøørret. Den anadrome delen av bekken har lav fallgradient og betydelige mengder med ugunstig finpartikulære sedimenter. Bekkeleiet går gjennom et landbruksintensivt område med kulverter under landbruksveg, lite kantvegetasjon og betydelig grunnvannspåvirkning. Befaringer har dokumentert et betydelig forbedringspotensial ved bruk av klassiske restaureringstiltak med steingrupper, gytegrus og øvrige tilrettelegginger for mindre bekker.



Figur 13. Kart over Øvlandsgrovi fra samløp med hovedelva.

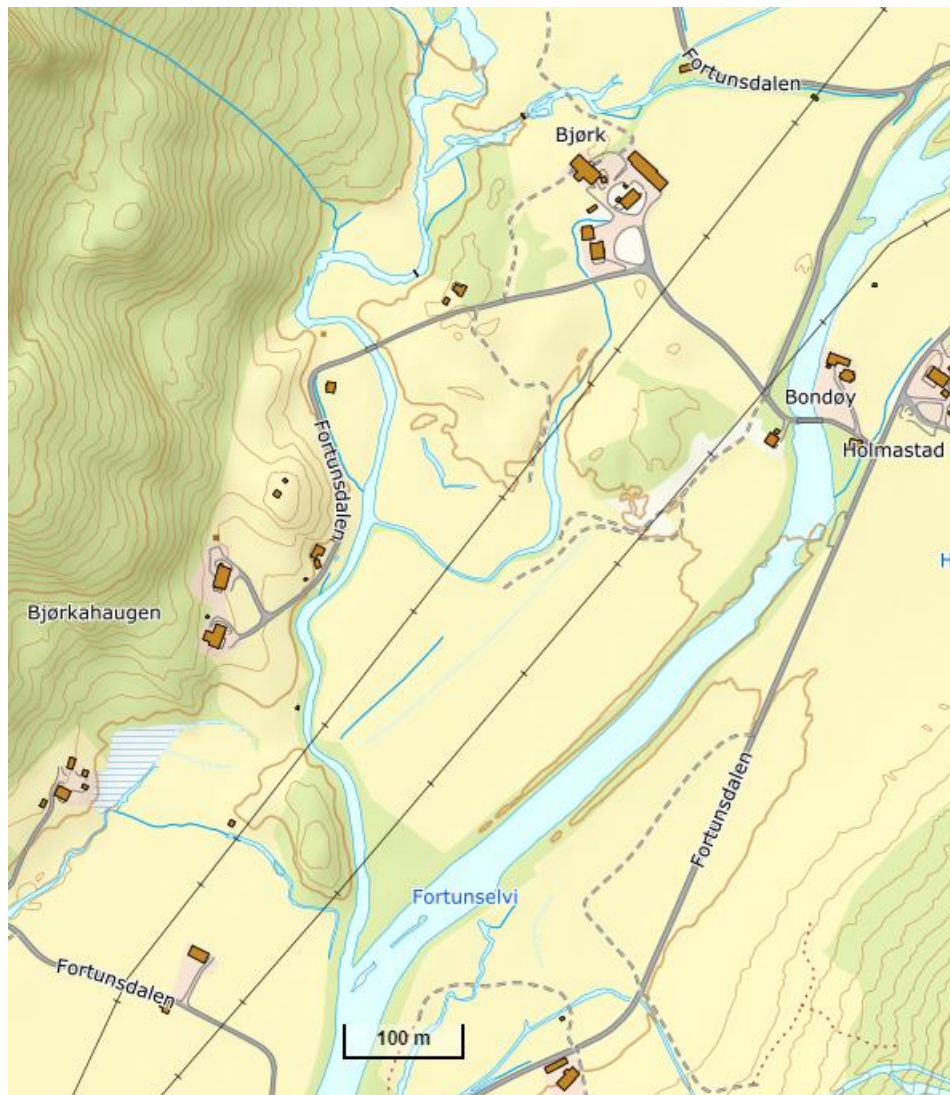


Figur 14. Øvlandsgrovi ved samløp med Fortunselva (til venstre) og midtre del som går gjennom landbruksområder med kryssende gårdsveier og lite kantvegetasjon.

7.6 Forbedring av vitale habitater i Haugeelvi

Haugeelva er et betydelig tilløpsvassdrag til Fortunselva (Figur 15) med stort potensial for naturlig rekruttering av sjørørret. Elveleiet fikk store skader etter flommen i 2018, men flomsikringer i Fortunselva har gjort at elva er mindre utsatt for tilsvarende hendelser.

Elva renner gjennom et aktivt landbrukslandskap med lav fallgradient og noen partier med strømmer i øvre deler. Elveleiet er preget av fin sand og homogenisert struktur (Figur 16). Forbedringspotensialet ved å legge ut steingrupper og elvegrus er gode, og tilgjengeligheten er generelt god. Det vil være behov for å etablere noe kantvegetasjon.



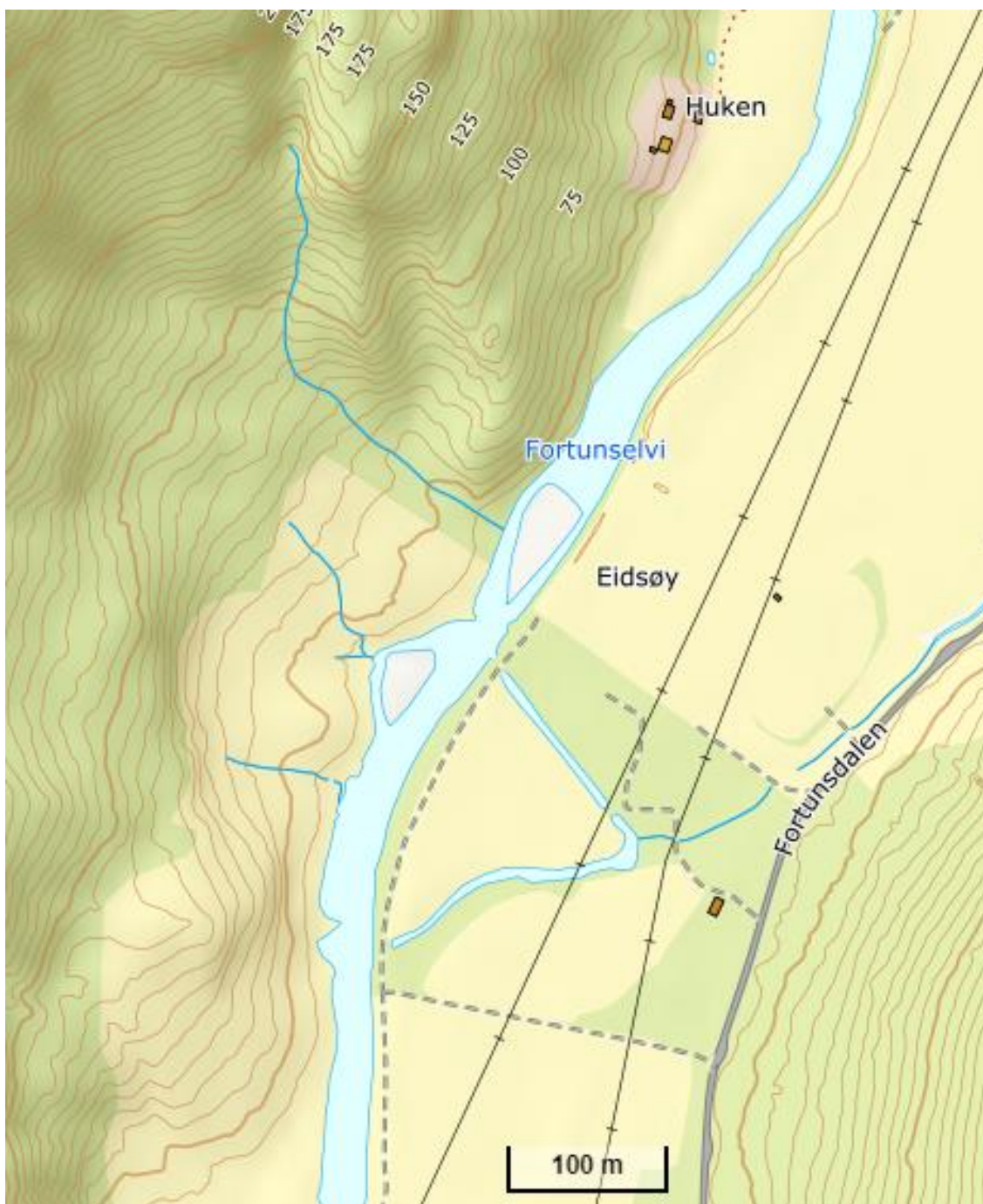
Figur 15. Kart over tilløpselva Haugeelva



Figur 16. Haugeelvas samløp med Fortunselva. Elveleiet er preget av finpartikulære sedimenter og lite variasjon langs elvebreddene.

7.7 Forbedring av habitater i Eidsøylona

Eidsøylona er en liten bekk som drenerer landbruksområder og munner ut Fortunselva sør for Eidsøy (Figur 17). Bekken er relativt liten og smal, men har årssikker vannføring og dermed også et godt potensial for habitatforbedrende tiltak for sjøørret (Figur 18). Tidligere undersøkelser viste god forekomst av sjøørretunger i denne bekken (Rosseland 1956). Nedre del av bekken går i kulverter under landbruksveger, og de er godt egnet for fiskevandring for både ungfisk og gytefisk. I nedre deler er det godt etablert kantvegetasjon, mens i øvre del er denne fjernet til fordel for dyrking.



Figur 16. Kart over Eidsøyloni.



Figur 18. Parti av Eidsøylona.

8 Referanser

Hagen, J., Karlsson, S., Sægrov, H., Hellen, B.A., Øygard, J.-I. og Lo, H. 2021. Genetiske undersøkelser av laksen i Fortunselva. NINA Rapport 1987, 35 sider + vedlegg.

Hellen, B.A., Sægrov, H. & Kambestad, M. 2016. Fornyet reguleringskonsesjon i Fortun. Status for fisk og forslag til tiltak 2016. Rådgivende Biologer AS, rapport 2322, 71 sider + vedlegg, ISBN 978-82-8308-302-6.

NINA Temahefte 62 (2016). Miljøvirkninger av effektkjøring: Kunnskapsstatus og råd til forvaltning og industri.

Rosseland, L. 1956. Tilleggserklæring om fisket. Fortunelv. Notat 14 sider.

- Rosseland, L. 1957. Foreløpig orientering om fiskeforholdene i Fortunselven. Notat 9 sider.
- Strokkenes, S.A. 2023. Vurdering av damsted i Nedre Skålavatnet. Multiconsult Notat 10248303-RIEn-NOT-001 v1, 16 sider.
- Sægrov, H., Urdal, K., Hellen, B.A. & Kålås, S. 2006. Fiskeundersøkingar i Fortunvassdraget i Sogn og Fjordane hausten 2005. Rådgivende Biologer AS, rapport 889, 41 sider.
- Sægrov, H. & K. Urdal 2008. Fiskeundersøkingar i Fortunvassdraget i Sogn og Fjordane hausten 2007. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 1097, 42 sider.
- Sægrov, H. & K. Urdal 2012. Fiskeundersøkingar i Fortunvassdraget i Sogn og Fjordane hausten 2011. Rådgivende Biologer AS, rapport 1583, 39 sider.
- Sægrov, H. & K. Urdal 2013. Fiskeundersøkingar i Fortunvassdraget i Sogn og Fjordane hausten 2012. Rådgivende Biologer AS, rapport 1747, 39 sider.
- Sægrov, H. & K. Urdal 2014. Fiskeundersøkingar i Fortunvassdraget i Sogn og Fjordane hausten 2013. Rådgivende Biologer AS, rapport 2002, 40 sider.
- Sægrov, H. & M. Kambestad 2015. Fiskeundersøkingar i Fortunvassdraget i Sogn og Fjordane. Årsrapport 2014. Rådgivende Biologer AS, rapport 2092, 33 sider.
- Sægrov, H., B.A. Hellen, M. Kambestad & K. Urdal 2016. Fiskeundersøkingar i Fortunvassdraget. Årsrapport 2015. Rådgivende Biologer AS, rapport 2297, 33 sider.
- Sægrov, H., B.A. Hellen, S. Kålås & K. Urdal 2017. Fiskeundersøkingar i Fortunvassdraget. Årsrapport 2016. Rådgivende Biologer AS, rapport 2506, 34 sider.
- Sægrov, H., B.A. Hellen & M. Kambestad 2017. Fiskeundersøkingar i Fortunvassdraget. Årsrapport 2017. Rådgivende Biologer AS, rapport 2768, 35 sider.
- Sægrov, H., B.A. Hellen, M. Kambestad, S. Kålås & K. Urdal 2019. Fiskeundersøkingar i Fortunvassdraget. Årsrapport 2018. Rådgivende Biologer AS, rapport 2984, 35 sider.
- Sægrov, H., B.A. Hellen, C. Irgens, S. Kålås & K. Urdal 2020. Fiskeundersøkingar i Fortunvassdraget. Årsrapport 2019. Rådgivende Biologer AS, rapport 3162, 32 sider, ISBN 978-82-8308-743-7.
- Urdal K. & H. Sægrov 2007. Fiskeundersøkingar i Fortunvassdraget i Sogn og Fjordane hausten 2006. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 1034, 44 sider.
- Urdal, K. & H. Sægrov 2010. Fiskeundersøkingar i Fortunvassdraget i Sogn og Fjordane hausten 2009. Rådgivende Biologer AS, rapport 1351, 39 sider.
- Urdal, K. & H. Sægrov 2010. Fiskeundersøkingar i Fortunvassdraget i Sogn og Fjordane hausten 2008. Rådgivende Biologer AS, rapport 1274, 39 sider.
- Urdal, K. & H. Sægrov 2011. Fiskeundersøkingar i Fortunvassdraget i Sogn og Fjordane hausten 2010. Rådgivende Biologer AS, rapport 1453, 39 sider.