

Rapport nr. 222

Undersøkelser i Jørpelandsåna, 2011-2012

**Gunnar Bekke Lehmann, Tore Wiers, Bjørnar Skår, Ulrich Pulg,
Arne Fjellheim, Eirik Straume Normann og Sven-Erik Gabrielsen.**



uni Miljø

Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI)

LABORATORIUM FOR FERSKVANNNSØKOLOGI OG INNLANDSFISKE, LFI UNI MILJØ THORMØHLENSGATE 49b 5006 BERGEN		TELEFON: 55 58 22 28 E-POST: lfi@uni.no
ISSN NR: ISSN-1892-889	LFI-RAPPORT NR: 222	
TITTEL: Undersøkelser i Jørpelandsåna, 2011-2012.	DATO: 14.10.13	
FORFATTERE: Gunnar Bekke Lehmann, Tore Wiers, Bjørnar Skår, Ulrich Pulg, Arne Fjellheim, Eirik Straume Normann og Sven-Erik Gabrielsen.	GEOGRAFISK OMRÅDE: Rogaland, Ryfylke, Jørpeland	
OPPDRAGSGIVERE/ØKONOMISKE BIDRAGSYTERE: Lyse Produksjon	ANTALL SIDER: 36	
FORSIDEFOTO: Lakseunge fra "terskelbassenget" i Jørpelandsåna. Tore Wiers/LFI.		

Innhold

Innhold.....	4
Forord.....	5
Sammendrag.....	6
1.0 Bakgrunn/innledning.....	7
2.0 Fysisk/kjemiske forhold i Jørpelsåna.....	8
2.1 Temperaturforhold.....	9
2.2 Aluminium og pH.....	9
2.3 Aluminium på gjeller hos smolt.....	11
2.4 Bunndyrprøver - surhet og organisk anrikning.....	12
3.0 Gytefisktellinger i Jørpelsåna, 2011 og 2012.....	15
3.1 Tellemetodikk.....	15
3.2 Laks.....	15
3.3 Sjøaure.....	16
3.4 Oppdrettslaks.....	16
4.0 Ungfisktetthet i Jørpelsåna.....	17
5.0 Bonitering i Jørpelsåna.....	19
5.1 Mesohabitat.....	19
5.2 Vannhastighet og substratforhold.....	20
5.3 Gyteområder.....	23
6.0 Utlegging av gytegrus.....	23
7.0 Oppsummering og videre aktivitet.....	25
7.1 Vannkjemi.....	25
7.2 Fisk.....	25
7.3 Bonitering og gyteforhold.....	26
7.4 Tiltak og videre aktivitet.....	26
8.0 Kartfigurer, bonitering (figur 12-19.).....	27
9.0 Referanser.....	36

Forord

Denne rapporten oppsummerer undersøkelser som har vært gjennomført i Jørpelsåna i perioden 2011-2012. Rapporten beskriver vannkjemiske forhold, bunndyrundersøkelser, ungfiskundersøkelser, gytetelling og bonitering. LFI Uni Miljø takker alle involverte for det gode samarbeidet som har karakterisert dette prosjektet.

Bergen, juli 2013

Mvh



Bjørn T. Barlaup
Prosjektansvarlig LFI



Gunnar Bekke Lehmann
Prosjektleder LFI

Sammendrag

Vannkjemi, gjelleprøver og bunndyr: I Jørpelandssåna benyttes tilsetning av silikatlut for å justere vannkvaliteten. Silikat avgifter aluminium både indirekte gjennom økning av pH, og i tillegg ved at det dannes aluminium-silikat forbindelser som ikke er reaktive i forhold til gjellene til fisken. Ut fra de målte aluminiumsverdiene i både vannprøvene og fra gjelleprøver hos smolt, kan det anses som sannsynlig at sjøoverlevelsen til det meste av laksesmolten fra Jørpelandssåna ikke var sterkt negativt påvirket av aluminium i 2011 og 2012. pH i utløpet av Jørpelandssåna, har siden mars 2011 i hovedsak ligget mellom pH 6 og 6,5 og har bare unntaksvis vært under 6. Bunndyrprøvene fra Jørpelandssåna høsten 2011 viste generelt svært god tilstand mht. Indeks 2 (Direktoratgruppen Vanndirektivet 2009) for stasjonene 1 og 2 som begge ligger nedenfor silikatanlegget, og på St. 3 som ligger ovenfor. Forsuringsindeksen indikerer også moderat forsuringsskade på bunndyrsamfunnet på St. 4 og sterk forsuringsskade på St. 10. Våren 2012 viser indeksen fremdeles gode forhold og ingen forsuringsskade på de to stasjonene nedenfor silikatanlegget (St. 1 og St. 2). På St. 3 og St. 4 ovenfor anlegget er bunndyrsamfunnet moderat påvirket av forsuring, og på St. 10 er det sterkt påvirket. Mht. organisk anrikning viste høstprøven fra stasjon 1 god tilstand, mens vårprøven viste tilstanden moderat. Resultatet indikerer at det antakelig er en lett organisk påvirkning på vassdraget her.

Gytefisketelling: I perioden 1998-2010 har det årlig blitt registrert fisk i laksetrappen i Jørpelandssåna. Antall registrerte villaks har i denne perioden variert fra 78 til 287 fisk pr år, med et gjennomsnitt på 129. Laksefangsten i Jørpelandssåna har vært variabel men stabil over tid. Ved gytefisketellingen som ble gjennomført 06.11.2011 ble det registrert 33 smålaks, 81 mellomlaks, 25 storlaks og 4 oppdrettslaks. Ved gytefisketellingen den 30.10.2012 ble det registrert 29 smålaks, 54 mellomlaks, 7 storlaks og 5 oppdrettslaks. Siktforholdene under vann var imidlertid svært dårlige ved 2012-tellingen. Antall sjøaure som har blitt registrert i trappen i Jørpelandssåna viste en klar topp på 227 fisk i 2000, fulgt av en tydelig reduksjon i antall fra 2003 til under 10 individer pr. år. Ved gytefisketellingen i 2011 ble det sett 82 gytefisk av sjøaure, og i tillegg 230 "blenkjer" (umodne). I 2012 ble det registrert bare 12 gytefisk og 30 blenkjer. Også fangsten av sjøaure i Jørpelandssåna har vist en nedadgående kurve.

Ungfisktetthet: I 2011 ble det el-fisket på fire stasjoner i vassdraget. El-fisket ble utført med 3x overfisking av stasjoner på ca 100 m² areal. Basert på fangstene i de tre fiskeomgangene kan tettheten av fisk i ettetid estimeres vha Zippins metode. De høyeste ungfisktetthetene ble funnet i midtre del av lakseførende strekning (St. 2 og 3). Her ble det fanget i størrelsesorden 40-50 lakseunger og 20-25 aureunger pr. 100 m². Det ble registrert både årsyngel og eldre ungfisk av både aure og laks. Tetthetene av eldre ungfisk av laks og aure kan karakteriseres som lave på St. 1 og 4. og som middels høye på St. 2 og 3. Samlet sett kan tettheten av lakseunger vurderes som middels høy i 2011. I 2012 ble stasjonene i Jørpelandssåna el-fisket av NINA, i forbindelse med effektkontroll i kalka vassdrag. Tettheten av eldre ungfisk var da omtrent på samme nivå eller litt lavere enn det som ble funnet i 2011.

Bonitering og gyteareal: Bonitering i vassdrag er en kartlegging av fysiske, geologiske og hydrologiske egenskaper i vassdraget. I tillegg vurderes biologiske parametre, som gyteområder. Jørpelandssåna er et vassdrag der mye av substratet i elvebunnen er forholdsvis grovt. Over 97 % av substratet består av av fjell, blokk og stein eller kombinasjoner av disse. Bare 2,7 % var

klassifisert som grusholdig substrat. Grunnen til at det er slik, er antakelig at vassdraget er forholdsvis bratt og har høy vannhastighet (moderate og strie stryk) på de fleste strekningene. I bratte, strømhårde partier vil grus lettere bli skylt ut under flom. Det ser heller ikke ut til at det er store naturlige tilførselskilder for ny grus ved vassdraget, i form av løsmasser. Gyteområdene i Jørpelandsåna er generelt preget av å være ganske små, og har lavt samlet areal. På lakseførende strekning, som har areal på ca. 70 000 m², ble bare 191 m² (0,3 %) klassifisert som grusdominerte gytearealer større enn ca 5 m². Erfaringsmessig har vassdrag med en gytearealandel under ca 1 % særlig lave ungfiskettheter. Dette indikerer at dårlig tilgang på gyteareal er en faktor som kan begrense ungfiskproduksjonen. Dette kan være tilfelle i Jørpelandsåna, siden andelen gyteareal i vassdraget er forholdsvis lav. Dette er bakgrunnen for at det er laget en plan for grusutlegg i vassdraget.

1.0 Bakgrunn/innledning

Fakta om Jørpelandsvassdraget	
Vassdragsnr.:	032.Z
Fylke:	Rogaland
Nedbørfeltareal:	79,9 km ²
Vassdragsregulering:	Reguleringsmagasin i Svortingsvatn, Liarvatn og Dalavatn
Spesifikk avrenning:	78,0 l/s/km ²
Middelvannføring:	6,2 m ³ /s
Lakseførende strekning:	Ca. 3 km etter bygging av fisketrapp i Jørpelandsfossen

Jørpeland Kraft AS har fått pålegg fra Direktoratet for Naturforvaltning om gjennomføring av tiltak i Jørpelandsvassdraget, Strand kommune i Ryfylke. Pålegget omfatter vannkvalitet, overvåking av anadrom fisk og fysiske tiltak i elven. Med bakgrunn i pålegget er det utarbeidet en plan for gjennomføring av overvåking, undersøkelser og tiltak i vassdraget (**Tabell 1**):

Tabell 1: Oversikt over planlagte aktiviteter i Jørpelandsåna 2011-2015. En (x) betyr at aktiviteten kun gjennomføres dersom det blir aktuelt det året.

Aktivitet	År Kvartal	2011		2012		2013		2014		2015	
		2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
Temperaturlogging		Kontinuerlig									
Bunndyrundersøkelser		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Bonitering med utarbeidelse av kart		x		(x)							
Gytefisktelling			x		x		x		x		x
El-fiske, 4 stasjoner à 100 m ² (evt. flere mindre)			x		x		x		x		x
Gjelleprøver av villsmolt (gjelle-Al)		x		x		x		x		x	
Utlekking av gytegrus				x (aug.)							
Evt. drifting av fisketeller				(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)
Årsrapport (år), årlig fagmøte (fm)			fm	år	fm	år	fm	år	fm	år	fm

Planen ble utarbeidet i 2011, men har i ettertid blitt noe revidert. Bl.a. ble utlegging av gytegrus og oppstart av fisketeller flyttet til 2013.

Status for vassdraget har siden 2011 vært at mesteparten av vannføringen tas ut gjennom det nye Jøssang kraftverk. Jørpelsandsåna har restvannføring og minstevannføring. Vannkvaliteten justeres vha. en silikatdoserer som ligger ved Storåsfossen, nedstrøms Dalavatnet. Vannkjemien kontrolleres regelmessig av NIVA. Hoveddelen av minstevannføringen kjøres ut via Dalen kraftverk, og ovenfor dette kan det derfor periodevis være nokså lav vannføring i vassdraget. **Figur 4** viser en skjematisk oversikt over vassdraget og beliggenheten til silikatanlegget og kraftverket. Minstevannføringsregimene i Jørpelsandsåna er følgende:

- Ut fra Dalavatn: 0,7 m³/s
- Ut fra Storåsfoss (rett nedenfor silikatanlegget): 0,5 m³/s
- Ved fossen/fisketrapp 1 (**Figur 8**): 1,6 m³/s vinter, 2,1 m³/s sommer + 33 dager med lokkeflommer på 4 m³/s målt ved sjøen gjennom vår/sommer/høst (01.05-21.05: 6 dager - smolt utvandring. 15.07-31.08: 21 dager - oppgang og fising. 01.09-31.10: 6 dager).

Fisketrappen i elven var t.o.m. sommeren 2012 bare delvis funksjonell, slik at laksen måtte fanges i øvre del av trappen (basseng 23) og transporteres videre opp i elven. Det har også vært usikkert hvorvidt det er tilstrekkelige gytearealer i øvre del av vassdraget.

Aktivitetene som ble utført i Jørpelsandsåna t.o.m. 2012 er:

- 1) Overvåkning av vannkjemii.
- 2) Gjelleprøver av smolt (aluminium).
- 3) Bunndyrundersøkelser.
- 4) Gytefisktelling
- 5) El-fiske for vurdering av ungfisktetthet.
- 6) Bonitering av lakseførende del av vassdraget.
- 7) Utbedring av fisketrapp

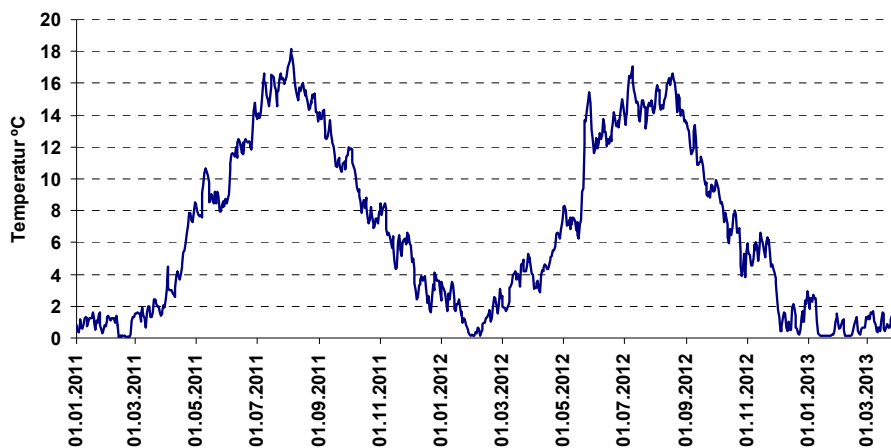
Mht. utbedringer i fisketrappen ble det laget et eget notat etter befarng, som ble oversendt Direktoratet for naturforvaltning. Utbedringer av fisketrappen inngår imidlertid ikke i pålegget til Jørpeland Kraft AS, men vil være et eget prosjekt med egen finansiering. Etter ønske fra Strand jeger- og sportsfiskerlag, som også er eiere av fisketrappen, ble det videre arbeidet med trappen planlagt og gjennomført av lokale krefter i Jørpeland. Ekstra aktiviteter som utføres i 2013 er montering av fisketeller i trappen, og utlegging av gytegrus i vassdraget.

2.0 Fysisk/kjemiske forhold i Jørpelsandsåna.

I punktene nedenfor er grenseverdier for ulike vannkjemiparametre tatt fra ”Veileder 01:2009 - Klassifisering av miljøtilstand i vann” publisert i Vanndirektivet (Direktoratsgruppa Vanndirektivet, 2009 / vannportalen.no).

2.1 Temperaturforhold

Temperaturen i Jørpelsandsåna logges av NVE. Loggeren er plassert i nærheten av klubbhuset til Strand jeger- og sportsfiskerlag, i nedre del av vassdraget. Temperaturforløpet i vassdraget fra januar 2011 til mars 2013 (**Figur 1**), viser at vassdraget var forholdsvis kaldt midtvinters. Temperaturen lå i de tre vinterperiodene som er vist i **Figur 1** mellom 0 og 2 °C i lengre perioder. Dette kan ha sammenheng med at vannet som slippes som minstevannføring er overflatevann fra Dalavatnet. Lav vintertemperatur tyder også på at tilsig av grunnvann utgjør lite av vintervannføringen i vassdraget. I sterkt grunnvannspåvirkete vassdrag varierer temperaturen ofte mellom 2 og 5 °C om vinteren. Under smoltutvandringen om våren, der mesteparten sannsynligvis skjer i mai, lå temperaturen i hovedsak mellom 8 og 10 °C i 2011 og mellom ca 6 og 9 °C i 2012. Dette kan regnes som normale temperaturer i forbindelse med smoltutvandring. Høyeste sommertemperatur ser ut til å ligge på 17-18 °C. Sett under ett kan temperaturforholdene i Jørpelsandsåna i denne perioden vurderes å ligge godt innenfor det som vil være normalområdet for lakseførende vassdrag på Vestlandet.

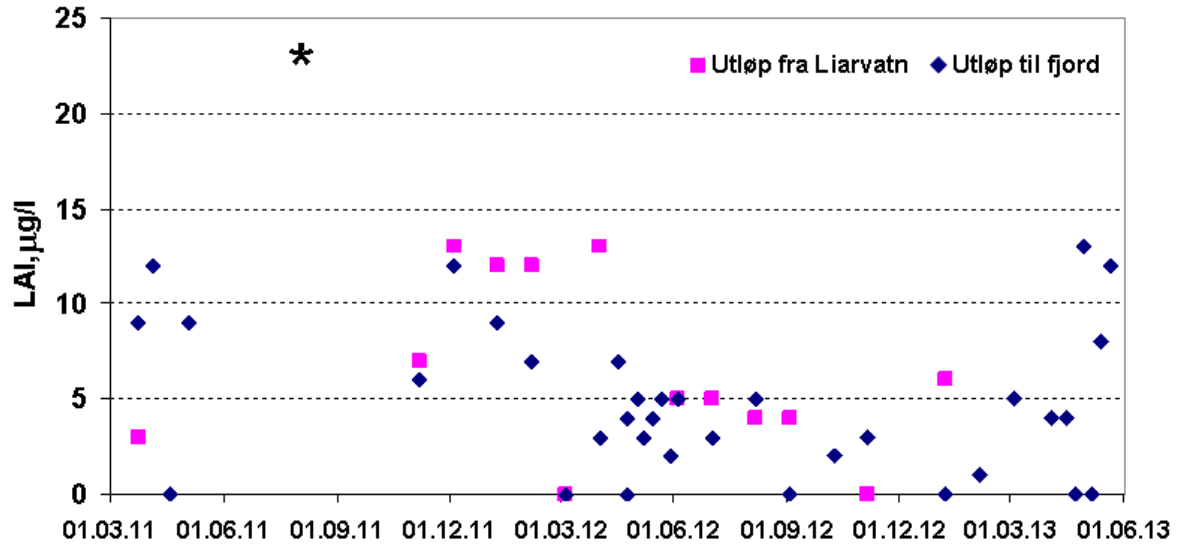


Figur 1:
Temperaturforhold
i Jørpelsandsåna,
januar 2011 - mars
2013. Data fra
NVE.

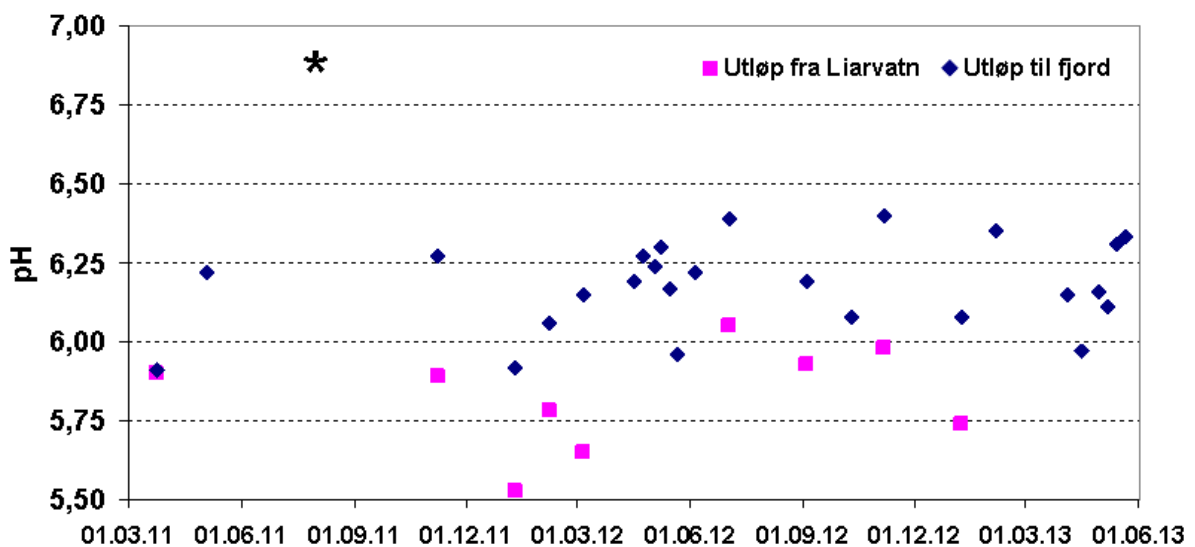
2.2 Aluminium og pH

I Jørpelsandsåna benyttes tilsetning av silikatlut for å justere vannkvaliteten. Silikat avgifter aluminium både indirekte gjennom økning av pH, og i tillegg ved at det dannes aluminium-silikat forbindelser som ikke er reaktive i forhold til gjellene til fisken. Nivåene av labil, "giftig" aluminium (LAI) på lakseførende strekning har vært lave, med verdier i hovedsak mellom 0 og 10 µg/l. Nivået av LAI var i 2011-12 i gjennomsnitt 1,7µg/l lavere i vannprøver tatt på lakseførende strekning nedenfor silikatannlegget ("utløp fjord") enn i de som ble tatt ovenfor ("utløp Liarvatn") (**Figur 2**). Med basis i klasseverdiene som benyttes i **Tabell 2** er det grunn til å anta at vannkvaliteten ikke har vært problematisk eller avgrensende for fisk. pH i Jørpelsandsåna, har siden mars 2011 i hovedsak ligget mellom pH 6 og 6,5 og har bare unntaksvis vært under 6 (**Figur 3**). pH var i gjennomsnitt 0,32 enheter høyere i vannprøver tatt på lakseførende strekning nedenfor silikatannlegget enn i de som ble tatt ovenfor. En del vannprøver/målepunkt fra vår-

sommer-høst 2011 er ekskludert grunnet sannsynlig kontaminering av prøvene med sjøvann (prøve tatt for langt nede i utløpet av vassdraget) (Direktoratet for naturforvaltning 2012).



Figur 2: Konsentrasjon av labil ("giftig") aluminium fra vannprøver tatt ved utløp fra Liarvatn (lilla kvadrater) og nær utløpet av Jørpelandsåna til fjorden (blå ruter) i perioden mars 2011- mai 2013 (data fra NIVA). *: En del målepunkt fra perioden før november 2011 er utelatt fordi prøvene antakelig var kontaminert av sjøvann (indikert av høy ledningsevne, Na⁺, Cl⁻).



Figur 3: pH i vannprøver tatt ved utløp fra Liarvatn (lilla kvadrater) og nær utløpet av Jørpelandsåna til fjorden (blå ruter) i perioden mars 2011- mai 2013 (data fra NIVA). *: En del

målepunkt fra perioden før november 2011 er utelatt fordi prøvene antakelig var kontaminert av sjøvann (indikert av høy ledningsevne, Na⁺, Cl⁻).

Tabell 2: Klassegrenser for labilt ("giftig") aluminium (LAl), gjelle-aluminium og pH for lakseparr og -smolt i ferskvann (Direktoratsgruppa Vanndirektivet 2009).

Parameter	Enhet	Stadium	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Meget dårlig
Labil Al	µg/L	Parr	<10	10-20	20-30	30-60	>60
		Smolt	<5	5-10	10-20	20-40	>40
Gjelle-Al	µg Al/g tv	Parr	<100	100-200	200-400	400-800	>800
		Smolt	<30	30-100	100-200	200-300	>300
pH		Parr	>5,9	5,9-5,6	5,6-5,2	5,2-4,8	<4,8
		Smolt	>6,4	6,4-6,2	6,2-5,8	5,8-5,5	<5,5

2.3 Aluminium på gjeller hos smolt

Det har blitt tatt gjelleprøver av laksesmolt fra Jørpelandsåna for undersøkelse av mengden av akkumulert aluminium. Aluminium på fiskens gjeller kan særlig øke i vassdrag som er påvirket av forsurening, og dette vil bl.a. kunne ha negativ effekt på fiskens sjøvannstoleranse. Undersøkelse av gjelle-aluminium bidrar til å avklare om utvandrende smolt har hatt gode muligheter for overlevelse i sjø. Prøvene har blitt analysert hos Universitetet for miljø- og biovitenskap på Ås.

Hos smolt er klassegrensen mellom god og moderat satt til 30 mikrogram aluminium (µg Al) pr g tørrvekt gjelle (tv) med hensyn til mulige effekter på sjøoverlevelsen. Merkeforsøk har vist at slike Al-verdier kan gi en redusert sjøoverlevelse fra smolt til voksen fisk på rundt 30 %. Kritiske nivå for gjelle-Al er betydelig høyere for mulige effekter på overlevelsen hos smolt i ferskvann, der klassegrensen god/moderat er 100 µg Al/g tv. Hos parr er tilsvarende nivå 200 µg Al/g tv (Direktoratsgruppa Vanndirektivet 2009) (**Tabell 2**).

I 2011 ble gjeller av 5 laksesmolt, fanget med el-apparat den 19. mai analysert for innhold av aluminium (**Tabell 3**). Aluminiumsinnholdet på gjellene til smolten varierte fra 5-59 µg Al/g tv. I alt 4 av 5 fisker hadde aluminiumsverdier i tilstandsklassene Høy eller God, mens den ene med verdi 59 µg Al/g tv hadde tilstand Meget dårlig (**Tabell 3**). I mars/april 2011 lå de målte konsentrasjonene av labilt ("giftig") aluminium (LAl) i vannprøvene fra vassdraget mellom 0 og 12 µg/l. Dette er ikke svært høye verdier. Dessverre var prøvene videre utover våren 2011 antakelig kontaminert av sjøvann, og en har derfor ikke sikker informasjon om aluminiumsnivåene i vannet i den perioden smolten vandret ut (antakelig mai).

I 2012 ble det den 22. mai tatt prøver av gjeller fra 9 laksesmolt. Aluminiumsinnholdet på gjellene varierte fra 3-63 µg Al/g tv. Også i 2012 falt den av fiskene med høyest gjelleverdi i tilstandsklasse Meget dårlig. Fra 1. mars til 1. juni 2012 lå imidlertid de målte konsentrasjonene av labilt ("giftig") aluminium (LAl) i vannprøvene fra vassdraget i all hovedsak mellom 0 og 5 µg/l. Dette er lave verdier som normalt ikke vil gi skade på fiskens gjeller.

Ut fra de målte aluminiumsverdiene i både vannprøver og gjelleprøver kan det anses som sannsynlig at sjøoverlevelsen til det meste av laksesmolten fra Jørpelandsåna ikke var sterkt negativt påvirket av aluminium i 2011 og 2012. Det må likevel tas høyde for at noen av prøvene av ukjent årsak har høye verdier i forhold til klassifiseringssystemet, at antallet gjelleprøver og prøvetakingstidspunkt er begrenset, og at en ikke har full oversikt over aluminiumssituasjonen i 2011 pga. sjøvannskontamineringen av prøvene da.

Tabell 3: Gjelleprøver av laksesmolt fra Jørpelandsåna. Parameteren $\mu\text{g Al/g tv}$ viser mikrogram aluminium pr gram tørrvekt av gjelle. Klassifiseringen er gitt i hh.t. grenseverdiene for gjelle-Al i **Tabell 2**.

Dato	$\mu\text{g Al/g tv}$	Gj.snitt	Antall fisk	Antall smolt/klassifisering
19.05.2011	5-59	20	5	Svært god: 1, God: 3, M.dårlig: 1
22.05.2012	3-63	17	9	Svært god: 2, God: 3, Moderat: 3, M.dårlig: 1

2.4 Bunndyrprøver - surhet og organisk anrikning.

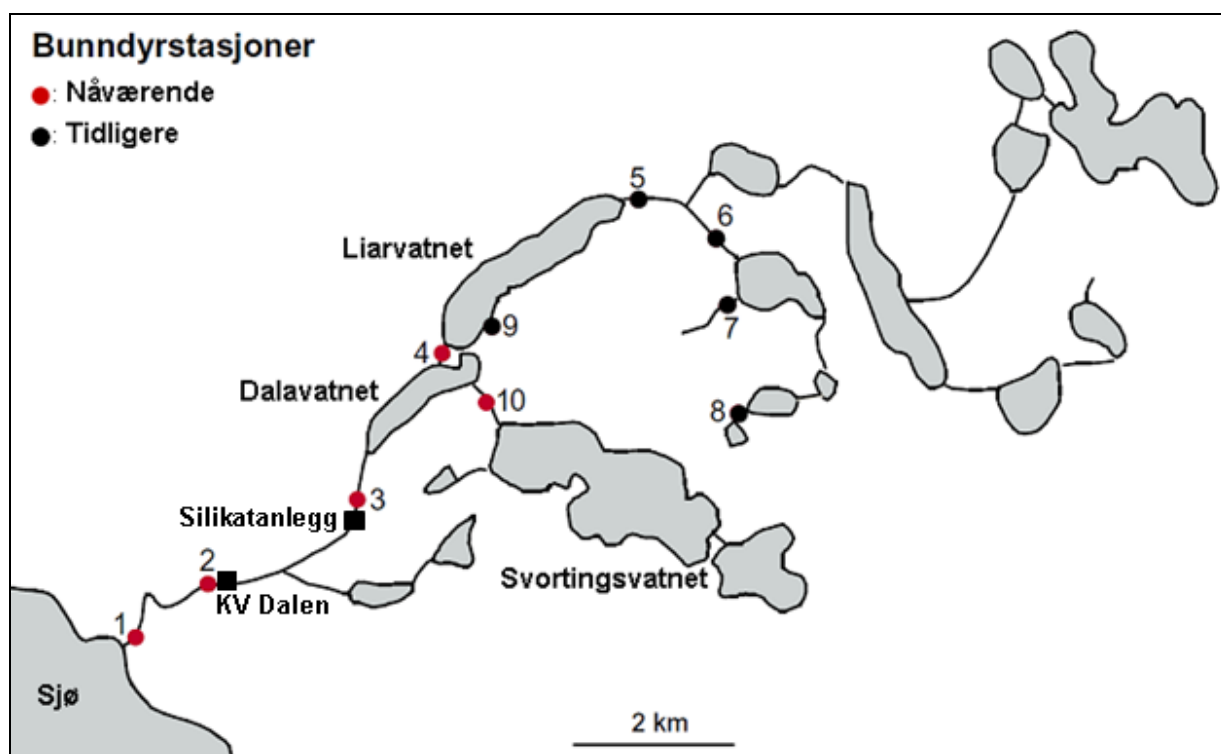
Surhetstilstanden i et vassdrag kan utledes fra hvilke arter insektlarver og andre bunndyr som blir funnet i bunndyrprøver fra et vassdrag. Til dette benyttes Raddum forsuringindekser (1 og 2) (Fjellheim & Raddum, 1990; Raddum, 1999). Indeks 2, som er benyttet her, baserer seg på forholdstallet mellom antallet av den mest forsuringfølsomme slekten av døgnfluer (D) og de tolerante steinfluene (S). I lokaliteter med høy pH er det vanligvis flere individer av forsuringfølsomme døgnfluer enn av tolerante steinfluer. Indeks 2 = $0,5 + D/S$.

Bunndyrprøvene fra Jørpelandsåna høsten 2011 viste generelt svært god tilstand mht. Indeks 2 (Direktoratsgruppa Vanndirektivet 2009) for stasjonene 1 og 2 som begge ligger nedenfor silikatanlegget, og på St. 3 som ligger ovenfor (**Figur 4**). Forsuringindeksen indikerer også moderat forsuringsskade på bunndyrsamfunnet på St. 4 og sterk forsuringsskade på St. 10. (**Figur 5**) Våren 2012 viser indeksen fremdeles gode forhold og ingen forsuringsskade på de to stasjonene nedenfor silikatanlegget (St. 1 og St. 2). På St. 3 og St. 4 ovenfor anlegget er bunndyrsamfunnet moderat påvirket av forsuring, og på St. 10 er det sterkt påvirket. Generelt er belastningen på bunndyrsamfunnet større om våren med snøsmeltingen som den viktigste faktoren, og indeksverdiene er derfor normalt lavere i vårprøvene enn i høstprøvene i elver med forsuringproblemer. Stasjon 10 er påvirket av regulering, og dette kan også være en medvirkende årsak til at forsuringindeksene indikerer sterk forsuring på denne lokaliteten. Dette kan også være en forklaring på at ASPT-indeksen på denne lokaliteten er lav (se nedenfor).

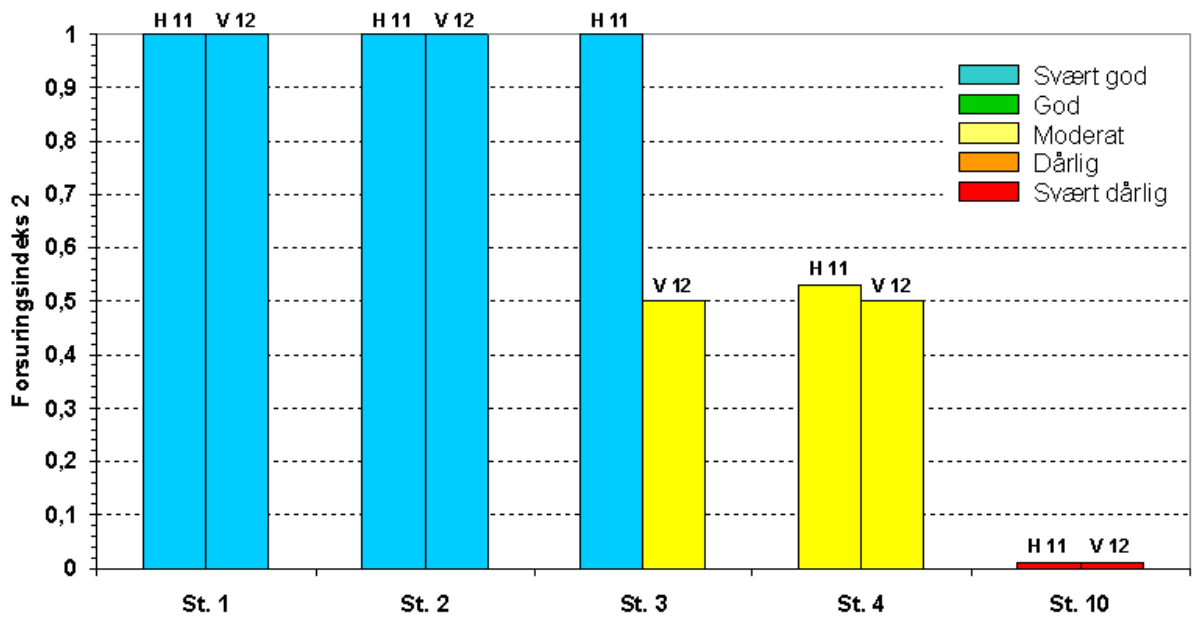
Beskrivelsen av situasjonen mht. organisk anrikning eller forurensing / eutrofiering er basert på 'Average Score per Taxon' (ASPT) indeksen (Armitage et al. 1983). Denne benytter "scores" eller poeng, der enkelte familier av bunndyr får poeng avhengig av hvor tolerante artene i familien er for organisk anrikning / forurensing. De mest tolerante får lav verdi, mens de mest intolerante får høy verdi. Både høst- og vårprøvene fra stasjon 2-4 viste god tilstand mht. grad av organisk anrikning (Direktoratsgruppa Vanndirektivet 2009) (**Figur 6**). På stasjon 1 viste høstprøven god tilstand, mens vårprøven viste tilstanden moderat. I denne lokaliteten indikerer dette

resultatet at det antakelig er en lett organisk påvirkning på vassdraget. Denne kan for eksempel komme av tilrenning fra boligområder oppstrøms stasjonen. Stasjon 10 er tilsynelatende den lokaliteten som har høyest organisk anrikning, da høst- og vårprøve faller i hhv. kategori moderat og moderat på grensen til dårlig. Stasjonen ligger imidlertid i et område uten bebyggelse eller jordbruksarealer som kunne tenkes å øke den organiske belastningen i lokaliteten. Elven ut av Svortingsvatnet er regulert. Det antas derfor at den observerte situasjonen er et artefakt som har blitt produsert av reguleringen, ved at sammensetningen av bunndyrfaunaen har blitt påvirket slik at resultatet kan forveksles med organisk anrikning.

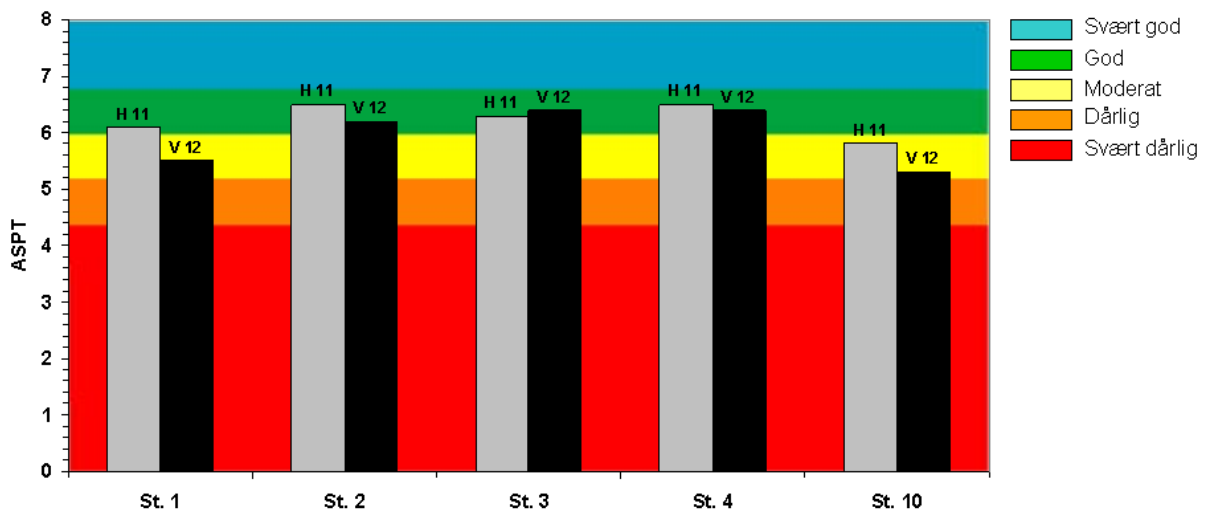
At 4 av de 5 vårprøvene har litt lavere verdi enn høstprøvene, kan også skyldes at vårprøvene ble tatt 15. juni. Dette er forholdsvis sent mht. å ta vårprøver. Flere av de intolerante insektartene er da ikke lenger bunnlevende larver, men flygende insekter. Dette gjør at det er færre av dem i bunnprøvene.



Figur 4: Bunndyrstasjoner i Jørpelandssåna f.o.m. 2011 (røde punkt), og tidligere stasjoner (sorte punkt). Silikatanlegget (nedenfor st. 3) og KV Dalen (ovenfor st. 2) er vist med sorte kvadrater.



Figur 5: Forsuringsindeks 2 for høst- og vårprøver fra bunndyrstasjoner i Jørpelsåna 28.10.2011 (H11) og 15.06.2012 (V12).



Figur 6: ASPT-indeks for høst- og vårprøver fra bunndyrstasjoner i Jørpelsåna 28.10.2011 (H11) og 15.06.2012 (V12).

3.0 Gytefisktelinger i Jørpelsåna, 2011 og 2012

3.1 Tellemetodikk

Gytefisktelling ved dykkeregistrering ("drivtelling") har blitt gjennomført i Jørpelsåna f.o.m. 2011. Nedenfor er det gitt en oppsummering av resultatene fra tellingene (**Tabell 4**).

Tellingen gjennomføres med utgangspunkt i Norsk Standard NS 9456. En eller flere dykkere med tørrdrakt og snorkel flyter parallelt nedover elven. Observasjoner av fisk blir fortløpende skrevet ned og merket av på kart med målestokk 1:5000 eller 1:10 000. I noen tilfeller blir også registreringene posisjonsbestemt ved bruk av GPS som blir medbrakt under dykking. For å unngå dobbelttelling blir fisken registrert først når dykkeren har passert. En prøver samtidig å se etter individuelle kjennetegn hos fisken, som sårmerker e.l., slik at den kan gjenkjennes hvis den etter å ha blitt registrert skulle svømme nedstrøms og forbi dykkeren igjen.

Under gytefisktelling vil noe fisk klare å unngå dykkerene eller stå plassert slik at det ikke vil være mulig å observere dem, f.eks. under store blokker på bunnen av dype kulper. Gytefisktelling ved dykking vil derfor alltid gi minimumsestimater av gytebestanden. Underestimeringen vil ofte være størst i brede, vannrike elveavsnitt og i store, dype kulper med mørk bunn. Vær- og lysforhold og sikten i vannet er også helt avgjørende for telleresultatet.

Sjøaure deles inn i størrelseskategoriene: <1 kg, 1-2 kg, 2-3 kg og >3 kg. I tillegg registreres blenkjer, dvs. ikke kjønnsmoden, ung sjøaure som returnerer til ferskvann etter en sommer i sjøen. Siden blenkjene ikke skal gyte, er de ikke tatt med i oversikten som gytefisk. Laksen deles inn i følgende kategorier: Smålaks (< 3 kg), mellomlaks (3-7 kg) og storlaks (> 7 kg). Disse tre størrelseskategoriene representerer ofte 1-, 2- og 3-sjøvinter laks. Det skilles også mellom villaks og oppdrettslaks.

Eggtetthet er beregnet ut fra en forventning om antall egg gytt av hunnfiskene i de ulike størrelseskategoriene i bestandene, i forhold til elvearealet. Dette er gjort ved samme metode som er brukt for utregning av gytebestandsmål (Hindar m. fl. 2007), der andelen av hunnfisk blant smålaks, mellomlaks og storlaks er antatt å være henholdsvis 10 %, 70 % og 55 %. For sjøaure ble det antatt en kjønnsfordeling på 50 % for alle størrelsesgruppene. Videre er det benyttet gjennomsnittsvekter for smålaks, mellomlaks og storlaks på hhv. 2 kg, 5 kg og 8 kg. Gjennomsnittsvekter for sjøaure i kategoriene 0,5-1 kg, 1-2 kg 2-3 kg og >3 kg er satt til hhv. 0,75 kg, 1,5 kg, 2,5 kg og 4 kg. Antall egg pr. kg hunnfisk ble antatt å være 1450 for laks (Hindar m. fl. 2007) og 1900 for sjøaure (Sættem 1995). Arealene i Jørpelsåna er beregnet ut i fra N50-kartverk. Disse vil imidlertid avvike noe fra reelt vanddekt areal.

3.2 Laks

I perioden 1998-2011 har det årlig blitt registrert fisk i laksetrappen i Jørpelsåna. Antall registrerte villaks har i denne perioden variert fra 78 til 287 fisk pr år, med et gjennomsnitt på 129 (data fra Strand jeger- og sportsfiskerlag). Fisk som har blitt stående i nedre del av elven uten å gå opp trappen har ikke blitt registrert på annen måte, så de reelle antallene vil ha vært noe høyere enn registreringene i trappen. Laksefangsten i Jørpelsåna har vært variabel, men stabil over tid (**Figur 7**), og viser ingen tydelig økende eller avtagende trend i perioden 1998-2012.

Ved gytefisktellingen som ble gjennomført 06.11.2011 ble det registrert 139 villaks i Jørpelsåna (**Tabell 4**). Disse fordelte seg på 33 smålaks, 81 mellomlaks og 25 storlaks. I tillegg var det innrapportert

fangst av 56 laks i løpet av fiskesesongen. Tellingen i fisketrappen indikerte imidlertid at det hadde gått opp over 200 fisk der i løpet av sommer/høst, og i tillegg sto det fisk i elvestrekningen nedenfor trappen under gytefisktellingen. Dette indikerer at ikke all fisk ble registrert under tellingen. Denne forskjellen i antall kan imidlertid også ha oppstått hvis noe fisk har gått ned elven igjen utenom trappen, og har blitt registrert på nytt i trappen senere. Alternativt kan det også hende at ikke all laksefangst fra sportsfisket ble registrert inn.

I 2012 ble gytefisktelling gjennomført den 30.10. Det ble registrert i alt 90 villaks (**Tabell 4**), fordelt på 29 smålaks, 54 mellomlaks og 7 storlaks. Siktforholdene under vann var imidlertid svært dårlige ved denne tellingen (ca. 2 m sikt). Tallene må derfor antas å være mindre representative enn vanlig, og som absolutte minimumsverdier. Det ble ikke systematisk registrert fisk i laksetrappen i 2012. Dette fordi det skulle installeres videoteller i trappen våren 2012, men dette måtte utsettes pga. avventing av tekniske løsninger.

Dersom telleresultatene legges til grunn, og det benyttes et areal på 69881 m² (LFI, egen arealberegning) vil tettheten av lakseegg ha vært 8,3 egg pr m² i 2011 og 4,7 i 2012. Gytebestandsmålet for Jørpelandssåna er satt til 2 egg pr m². (Anon, 2013). Det vil dermed ha vært oppfylt begge årene. Registreringene av gytefisk var antakelig også noe lavere enn det reelle antallet laks som utgjorde gytebestanden.

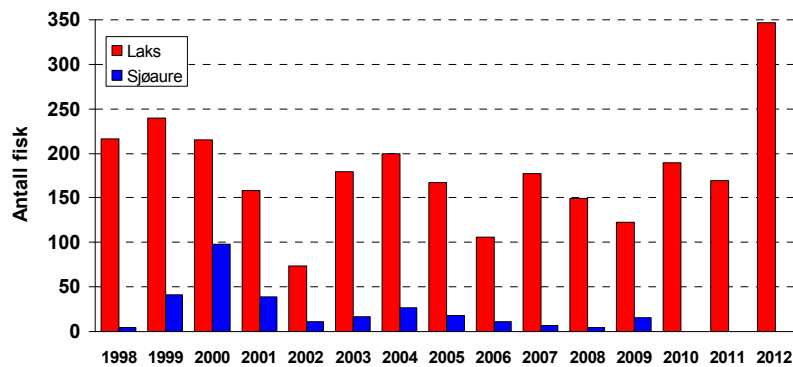
3.3 Sjøaure

Antall sjøaure som har blitt registrert i trappen i Jørpelandssåna har variert mellom 2 og 227 fisk. Det var en klar topp i antallet i 2000 (227 fisk), fulgt av en tydelig reduksjon i antall fra 2003 til under 10 individer pr. år (data fra Strand jeger- og sportsfiskerlag). Ved gytefisktellingen i 2011 ble det sett 82 gytefisk av sjøaure, og i tillegg 230 "blenkjer" (umodne). I 2012 ble det registrert bare 12 gytefisk og 30 blenkjer, men da var sikten under vann som nevnt dårlig (**Tabell 4**). Også fangsten av sjøaure i Jørpelandssåna har vist en nedadgående kurve fra 2000 da det ble fanget 98 fisk. Utover 2000-tallet avtok fangstene til under 20-30 fisk pr år (**Figur 7**), og fra 2010 har det ikke blitt fanget sjøaure pga fredning.

3.4 Oppdrettslaks

Oppdrettslaks gjenkjennes ut fra morfologiske karakterer som kroppsfasong, pigmentering, finneslitasje, gjellelokkforkorting etc. I mange tilfeller vil det likevel ikke være mulig å identifisere oppdrettslaks utelukkende basert på utseende. Under gytefisktellingene får en heller ikke alltid studert hver enkelt fisk lenge nok til å avgjøre om den er villaks eller oppdrettslaks. I slike tilfeller blir fisken normalt bestemt som villaks. Andelen rømt oppdrettslaks som fremkommer ved gytefisktellingene vil derfor som regel være underestimert i forhold til det faktiske innslaget av rømt oppdrettslaks i elven. Erfaringsmessig vil en imidlertid sjelden feilbestemme villaks som oppdrettslaks.

I laksetrappen i Jørpelandssåna har det også vært registrert oppdrettslaks. Innslaget av oppdrettslaks har her fram til 2010 i hovedsak ligget under 10 % (gjennomsnitt 7,4 %), men enkelte år har det vært oppe i 18-20 % (data fra Strand jeger- og sportsfiskerlag). Det er også sannsynlig at enkelte oppdrettslaks (for eksempel tidlig rømte) har blitt forvekslet og registrert som villaks. Det kan dermed antas at den reelle, gjennomsnittlige andelen oppdrettslaks fram til 2010 har vært noe høyere enn det registrerte. Ved gytefisktellingene i 2011 og 2012 ble det registrert hhv. 4 og 5 oppdrettslaks. Dette representerte en andel på hhv. 2,8 og 5,3 %. Også disse verdiene kan være noe underestimerte.



Figur 7: Fangst av laks og sjøaure i Jørpelandssåna, 1998-2012. Kilde: Lakseregisteret, DN.

Tabell 4: Oversikt over antall sjøaure, villaks og oppdrettslaks registrert under gytefisketellinger i Jørpelandssåna i 2011 og 12.

År	Blenkje	Sjøaure	Laks < 3	Laks 3-7	Laks > 7	O.laks
2011	230	82	33	81	25	4 (2,8 %)
2012	30	12	29	54	7	5 (5,3 %)

4.0 Ungfisktetthet i Jørpelandssåna

I perioden 1995-2010 bestod kalkingsaktiviteten i Jørpelandsvassdraget av innsjøkalking. Antall kalkete innsjøer ble redusert i løpet av perioden, og i 2011 ble det satt i drift en silikatdoserer ved Storåsfossen nedenfor Dalavatnet, som erstattet innsjøkalkingen. Den årlige overvåking av ungfisktettheter i Jørpelandssåna gjøres ved elektrisk fiske på et stasjonsnett i vassdraget. Overvåkingen har over tid vært del av effektkontrollen i forbindelse med at vassdraget ble kalket.

I 2011 ble det fisket på fire stasjoner i vassdraget (**Figur 8**):

- 1) Nedre del av elven (nedenfor fisketrapp 1). Brekk med steinbunn på utløp av større kulp.
- 2) Mellom fisketrapp 1 (nedre, hovedtrappen) og 2 (øvre, v. betongdammen). Moderat stryk med grov steinbunn.
- 3) Nedenfor KV Dalen. Moderat stryk med steinbunn og noe grus.
- 4) Ovenfor KV Dalen. Stryk med blokk og grovt substrat.

El-fisket ble utført med den metoden som hittil har vært mest brukt i ferskvannsbiologisk forskning i Norge. Den går ut på at stasjoner i elven med kjent areal (ofte ca 100 m²) overfiskes 3 ganger. Basert på fangstene i de tre fiskeomgangene kan så tettheten av fisk i ettertid estimeres vha Zippins metode (Zippin 1958). De høyeste ungfisktetthetene ble i 2011 funnet på stasjonene LFI 2 og 3 der det er moderate stryk (**Figur 8**). Her ble det fanget i størrelsesorden 40-50 lakseunger og 20-25 aureunger pr. 100 m². Det ble registrert både årsyngel og eldre ungfisk av både aure og laks (**Tabell 5**). Ungfisktetthetene i 2011 kan karakteriseres som lave på LFI 1 og 4 og som middels høye på LFI 2 og 3.



Figur 8: Oversikt over el-fiskestasjoner etablert av LFI og NINA i Jørpelsåna.

Farger: Blå = NINA, Rød = LFI, Grønn = fisketrapp.

Gruppering av stasjonene: Ved utløp: NINA 7. Nedenfor fisketrapp 1: NINA 5 og LFI 1. Mellom fisketrapp 1 og 2: LFI 2. Nedenfor utløp Dalen kraftverk: LFI 3/NINA 3 og NINA 2. Reststrekning ovenfor Dalen kraftverk: LFI 4 og NINA 1.

I 2012 ble stasjonene i Jørpelsåna el-fisket av NINA, i forbindelse med effektkontrollen i kalkete vassdrag. Siden NINAs stasjonsnett i hovedsak dekker elvestrekningene som fiskes av LFI i Jørpelsåna-prosjektet (**Figur 8**), ble det av praktiske grunner besluttet at LFI ikke behøvde å el-fiske vassdraget en gang til, og at NINAs resultater skulle representere ungfisksituasjonen i 2012. Data i **Tabell 5b** er dermed fra NINA sitt el-fiske, og skal publiseres i DNS rapportserie om effektkontroll i kalka vassdrag. Fra 2013 blir NINAs og LFIs stasjonsnett for el-fiske samordnet. Ungfisktetthetene så i 2012 i gjennomsnitt ut til å være omtrent på samme nivå eller litt lavere enn det som ble funnet i 2011 (**Tabell 5a** og **b**).

Tabell 5a: Fangst av årsyngel (0+) og eldre ungfisk ($\geq 1+$) av aure og laks ved el-fiske på 4 stk. 100 m² stasjoner i Jørpelandssåna, 23.11.2011. Raden ”Est. $\geq 1+$ ” er tetthetsestimert (antall fisk/100 m²) for eldre ungfisk, vist for hver enkelt stasjon.

*: Lavt antall, -gir ikke grunnlag for estimat.

** : Høyt 95% konfidensintervall i estimatet (over 75 % av estimatverdi) gjør at justert estimat settes til 87,5 % av opprinnelig beregnet tetthet.

Stasjon	LFI 1		LFI 2		LFI 3		LFI 4	
	Aure	Laks	Aure	Laks	Aure	Laks	Aure	Laks
0+	1	3	8	23	12	21	2	0
$\geq 1+$	2	7	14	30	12	19	8	14
Est. $\geq 1+$	-*	7,4 \pm 1,9	16,7**	32,1 \pm 4,8	19,8**	24,6 \pm 14,1	8,3 \pm 1,5	19,6**

Tabell 5b: Data fra NINA. Fangst av årsyngel (0+) og eldre ungfisk ($\geq 1+$) av aure og laks ved el-fiske på 5 stasjoner i Jørpelandssåna, 19-20.10.2012. Fangsttallene for 0+ og $\geq 1+$ har desimaler fordi fangsten er justert til fangst pr 100 m² fra stasjoner med areal som avviker noe fra 100 m². Raden ”Est. $\geq 1+$ ” er tetthetsestimert (antall fisk/100 m²) for eldre ungfisk, gjennomsnitt for alle stasjonene.

Stasjon	(NINA 7)		LFI 1 (NINA 5)		LFI 3 (NINA 3)		(NINA 2)		LFI 4 (NINA 1)	
	Aure	Laks	Aure	Laks	Aure	Laks	Aure	Laks	Aure	Laks
0+	9,8	14,7	2	15,2	3,6	26,3	4,9	34,9	5,6	24,2
$\geq 1+$	12,2	17,7	5,7	13,5	12,7	9,2	7,4	15,7	1,7	11,6
Est. $\geq 1+$	Aure: 8,1 \pm 1,0		Laks: 14,2 \pm 1,2							

5.0 Bonitering i Jørpelandssåna

5.1 Mesohabitat

Bonitering i vassdrag er en kartlegging av fysiske, geologiske og hydrologiske egenskaper i vassdraget. I tillegg vurderes biologiske parametre. Boniteringen er basert på kategorisering av såkalte mesohabitattyper i vassdraget etter et system utviklet av Borsányi m. fl. (2004) (**Tabell 6**). Det kartlegges fysiske forhold på den aktuelle strekningen med spesiell vekt på vannhastighet, vanndybde og bunnsubstrat. Det har i tillegg blitt registrert gyteområder. Slik kartlegging kalles også for ”mesohabitatkartlegging”.

Mesohabitatklassene fremkommer etter en vurdering av 1) vannets bølgemønster, 2) overflatens helningsgradient, 3) vannhastighet og 4) vanddyb. Klassene er betegnet med bokstavkoder og med navnekoder (på engelsk). Systemet er dermed nyttig på den måten at det i en enkelt kode ligger informasjon om fire forskjellige egenskaper som karakteriserer den aktuelle lokalitet eller strekning i vassdraget. Mesohabitatklassene som ble registrert i Jørpelandssåna er vist i **Figur 12** og **13**. Når det imidlertid også er gitt egne og mer spesifikke framstillinger av enkeltparametre som vannhastighet, substrattypen og lokalisering av gyteområder, er dette gjort for å fremheve

sammenhengen mellom disse, og for å fremstille parametrene i mesohabitatgrunnlaget på en mer oversiktlig måte.

Boniteringen av Jørpelandsåna ble foretatt 31. august 2011. Den lakseførende strekningen ble undersøkt ved bruk av tørrdrakt og snorkel. Med bakgrunn i boniteringen er det utarbeidet kart for å illustrere fordeling av de undersøkte parametrene. Kartene ble laget med programvaren ArcGis 9.3.1, og Statens kartverks FKB-N50-serie ble benyttet som bakgrunnskart. Hvis en eller flere av kategoriene dominerte et område av elven, er kategoriene slått sammen.

Tabell 6: System for klassifisering av mesohabitat.

surface pattern (SP)	surface gradient (SG)	surface velocity (SV)	water depth (WD)	Code	Name		
smooth/little waves	steep	fast	deep	A	Run		
			shallow				
		slow	deep				
			shallow				
	moderate	fast	deep	B1	Deep Glide		
			shallow	B2	Shallow Glide		
		slow	deep	C	Pool		
			shallow	D	Walk		
		broken/riffling	steep	fast	deep	E	Rapid
					shallow	F	Cascade
slow	deep						
	shallow						
moderate	fast	deep	G1	Deep Splash			
		shallow	G2	Shallow Splash			
	slow	deep					
		shallow			H	Rill	

5.2 Vannhastighet og substratforhold

Vannhastighet påvirkes av vassdragets fallgradient, utforming og vannføring. Ved skjønsmessige vurderinger av strekninger i elven, ble vannhastigheten gitt en av følgende fire kategorier (**Tabell 7**):

Tabell 7: Vannhastighet og fallgradient i stryk

Type	Vannhastighet	Fallgradient
Stritt stryk	> 1 m/s	Betydelig
Stritt-moderat stryk	> 1 m/s <	Moderat
Moderat stryk	0,5 – 1 m/s	Liten
Sakteflytende	0,2 – 0,5 m/s	Liten

Beskrivelse av bunnssubstratet er basert på substratets kornstørrelse. Substratet er her inndelt i hovedtyper med fellesbetegnelser som igjen er avledet fra en modifisert Wentworth skala (**Tabell 8**). Når flere ulike substrattyper ligger helt eller delvis blandet på en strekning i vassdraget, er dette presentert i kartene som samlekategori bestående av to eller flere hovedtyper, for eksempel "blokk/stein".

Tabell 8: Modifisert Wentworth skala for klassifisering av substrat

Type	Ø cm	Kode	Fellesbetegnelse
Organisk fint materiale		1	(Finsubstrat)
Organisk grovere materiale		2	
Leire, silt	0,0004-0,006	3	
Sand	0,007-0,2	4	Sand
Grov sand	0,21-0,8	5	Grus
Fin grus	0,81-1,6	6	
Grus	1,61-3,2	7	
Grov grus	3,21-6,4	8	Stein
Små stein	6,41-12,8	9	
Stein	12,81-25,6	10	
Stor stein	25,61-38,4	11	Blokk
Små blokker	38,41-51,2	12	
Store blokker	>51,21	13	
Ujevnt fjell		14	Fjell
Jevnt fjell		15	

Potensielle gyteområder ble lokalisert basert på skjønsmessig vurdering av tilgjengelig egnet gytegrus. Erfaringer fra en rekke andre vassdrag og kjennskap om laksefiskenes gytebiologi og de krav fisken stiller til vanddyb, vannhastighet og bunnssubstrat når den skal gyte, ble også lagt til grunn for å finne gyteområdene (Heggberget et al., 1988; Crisp & Carling, 1989). I tillegg har den generelle plassering av viktige gyteområder i Jørpelandsåna vært registrert siden gytefisketellingene startet opp i 2011. Ansamlinger av fisk i gytetiden, samt observasjon av gytegrøper og merker etter graveaktivitet viser typisk plasseringen av gyteplassene.

Jørpelandsåna er et vassdrag der mye av substratet i elvebunnen er forholdsvis grovt. Boniteringen av vassdraget viste at over 97 % av substratet består av av fjell, blokk og stein eller

kombinasjoner av disse. Bare 2,7 % var klassifisert som grusholdig substrat, og da som en kombinasjon av fjell/blokk/grus.

Grunnen til at det er slik, er antakelig at vassdraget er forholdsvis bratt og har høy vannhastighet på de fleste strekningene. Områder med stryk og fosser utgjør inntil 90 % av elvearealet, mens bare 8,6 % karakteriseres som sakteflytende (**Tabell 9**). I bratte, strømharde partier vil grus lettere bli skylt ut under flom. Det ser heller ikke ut til at det er store naturlige tilførselskilder for ny grus ved vassdraget, i form av løsmasser.

Tabell 9: Arealfordeling i Jørpelandsåna mht. substrattype og vannhastighet

Substrattype	Areal (m ²)	Prosent
Fjell	850	1,2
Fjell/blokk	10171	14,5
Fjell/blokk/stein	6151	8,8
Fjell/blokk//grus	1899	2,7
Blokk/stein	20921	29,9
Blokk	30063	42,9
Totalt	70055	100
Vannhastighet	Areal (m ²)	Prosent
Foss	850	1,2
Stritt stryk	17042	24,3
Moderat-stritt stryk	45996	65,7
Sakteflytende	6003	8,6
Ukjent i flomløp	1014	1,4
Totalt	70055	100

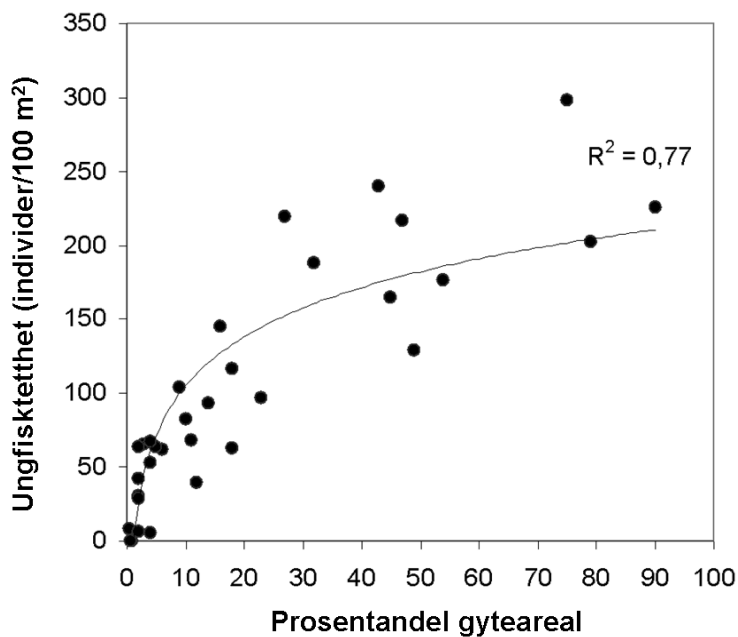
Vandringshinder – KV Dalen (Figur 15 og 17): Vannhastigheten like nedenfor vandringshindrene karakteriseres av strie stryk og et par sakteflytende kulper, -hvorav den ene i det nordlige vannløpet er forholdsvis dyp i forhold til resten av elven (et par meter). De strie strykene avløses etter hvert av moderate stryk som fortsetter ned forbi KV Dalen. I området ved gangbroen over elven ved KV Dalen er det en mer sakteflytende kulpstrekning. På hele strekningen består substratet i all hovedsak av de groveste substratklassene, dvs. fjell og blokk, med innslag av stein i enkelte områder.

KV Dalen – sjø (Figur 14 og 16): Også på denne strekningen er vannhastigheten dominert av vekselvis strie og mer moderate stryk. Kulpen ovenfor betongdammen ved Brauta, er karakterisert som sakteflytende, men den går direkte over i en foss på nedsiden. Der elven svinger inn mot Ryfylkeveien, samt helt nede ved sjøen, finnes også sakteflytende partier/kulper. Som i øvre del av vassdraget er substratet mest fjell og blokk, med innslag av stein i enkelte områder. I betongdammen er det imidlertid grus, og grus finnes også flekkvis andre steder, -bl.a. i kulpene ved klubbhuset til Strand jeger- og sportsfiskerlag.

5.3 Gyteområder

Gyteområdene i Jørpelandssåna er generelt preget av å være ganske små, og har lavt samlet areal. På lakseførende strekning, som har areal på ca. 70 000 m², ble bare 191 m² (0,3 %) klassifisert som grusdominerte gytearealer større enn ca 5 m² (**Figur 18** og **19**). I tillegg til dette kommer imidlertid et ukjent areal av små, flekkvise gyteplasser. Det er likevel sannsynlig at gyteplasser med god gytegrus utgjør mindre enn ca. 0,5 % av elvearealet i Jørpelandssåna.

I en pågående studie som LFI Uni Miljø gjennomfører i små, sjøaureførende vassdrag i Hordaland (bekker, små elver), er det funnet en sammenheng mellom prosentandel gyteareal i lokalitetene og ungfisktetthet (**Figur 9**) (Pulg m.fl., unpubl.data). Foreløpig tyder erfaringene fra dette arbeidet på at vassdrag med en gytearealandel under ca 1 % hadde særlig lave ungfisktettheter, mens tetthetene økte raskt etter hvert som gytearealandelen steg mot 10 %. Det er usikkert om disse grenseverdiene er direkte overførbare fra små til større elver, men observasjonene indikerer likevel at svært liten tilgang på gyteareal er en faktor som kan begrense ungfiskproduksjonen. Dette kan derfor være tilfelle i Jørpelandssåna, siden andelen gyteareal i vassdraget er forholdsvis lav. Dette er bakgrunnen for at det er laget en plan for grusutlegg i vassdraget.



Figur 9: Sammenheng mellom relativ mengde tilgjengelig gyteareal og ungfisktetthet i mindre sjøaurevassdrag i Hordaland (Pulg m.fl., unpubl.data)

6.0 Utlegging av gytegrus

Etter observasjoner ved bonitering, gytefisktellinger og befaringer langs Jørpelandssåna er det valgt ut fire områder som anses egnet for utlegging av ny gytegrus. Felles for disse områdene er at de har lite fall, lavere vannhastighet i forhold til resten av vassdraget, og at det allerede ligger noe gytegrus der fra før. At det alt er grus til stede, gjør det mer sannsynlig at mye av nytlagt grus også vil bli liggende, selv om det av og til skulle gå moderate flommer i vassdraget.

Områdene som er valgt ut ligger både i øvre og nedre del av lakseførende strekning, se **Figur 10**. Grusen legges ut i august 2013.

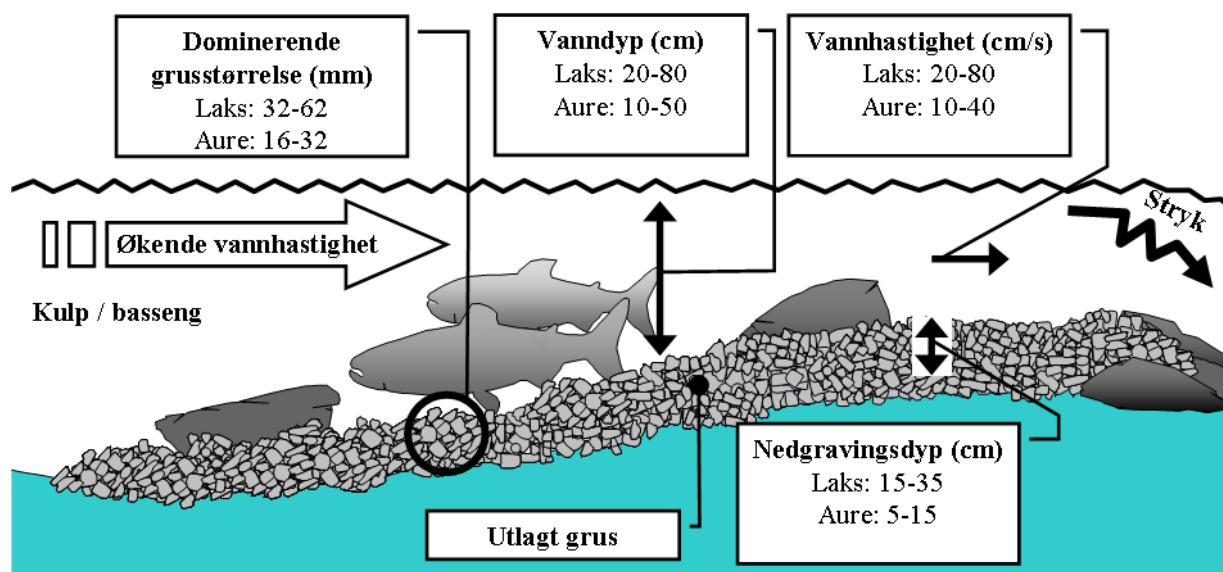
Følgende arealer ble planlagt:

- 1) I kulpen nesten nede i Jørpeland sentrum: 30 m² areal.
- 2) I kulpen et stykke nedenfor betongdammen: 20 m² areal.
- 3) Lokaliteten rett nedenfor KV Dalen: 35-40 m² areal.
- 4) Ved gangbroen oppe ved KV Dalen: 50 m² areal.

Gytearealet dekkes med et gruslag som er 35-40 cm tykt. Grusen vil være elveavsatte masser dominert av sorteringene 16-32 mm og 32-64 mm. Grusblandingen kan også inneholde noe av finere sorteringer, men skal ikke inneholde grovere stein eller silt/leire. Prinsipp for grusutlegging er vist i **Figur 11**. Samlet nyetablert/utvidet gyteareal vil i alt være ca 140 m². Sammenlignet med de 191 m² gyteareal som ble registrert under boniteringen representerer de nye en signifikant økning av gytearealet i vassdraget. Siden arealer etableres/utvides i flere deler av elvens anadrome strekning, gir dette godt spredningspotensial for yngel og ungfisk.



Figur 10: Lokalisering av fire områder for utlegging av gytegrus i Jørpelandsåna i 2013.



Figur 11: Prinsipp for utlegging av gytegrus i utløpet av kulper. LFI Uni Miljø.

7.0 Oppsummering og videre aktivitet

7.1 Vannkjemi

Resultatene fra målingene av vannkjemi i Jørpelandssåna for perioden 2011-12 er noe mangelfulle, fordi en del prøver i 2011 falt ut grunnet saltvannskontaminering. Oppstrøms silikatanlegget ved Storåsfossen er pH etter redusert innsjøkalking nå noe lavere enn grenseverdien for god tilstand i klassifiseringsveilederen (Direktoratet for naturforvaltning 2011). De målte LAI- og pH-verdier i vannprøver tatt i utløpet av Liarvatnet (ubehandlet vann), var i perioden 2011-12 ikke optimale, men heller ikke kritiske mht. egnet vannkvalitet for laks (Direktoratsgruppa Vanddirektivet 2009). Det ble i perioden ikke målt LAI-konsentrasjoner over 13 µg/l i utløpet av Liarvatnet, og pH lå stort sett rundt eller like under 6. Forskjellen i LAI og pH mellom ubehandlet og silikatbehandlet vann var relativt liten. Bunndyrprøvene fra anadrom strekning i Jørpelandssåna høsten 2011 viste også generelt svært god tilstand mht. forsurening.

7.2 Fisk

Ungfiskundersøkelsene som ble gjennomført av LFI i 2011, og av NINA i 2012, viste at det hadde skjedd rekruttering av både laks og aure i vassdraget begge årene. Tettheten av eldre lakseunger ble i 2011 og 2012 estimert til hhv. 21 og 14 individer pr. 100 m² elveareal i gjennomsnitt for stasjonene. Tilsvarende tall for aure var 14 og 8. Samlet sett kan dette regnes som middels eller litt under middels tetthet av lakseunger, og under middels tetthet av aure. Det er uklart om disse tetthetene direkte gjenspeiler at det er forholdsvis lite gyteareal i

Jørpelsåna. Det burde antakelig kunne forventes at ungfisktettheten øker noe etter utlegging av gytegrus i 2013.

Undersøkelsen av aluminium på gjeller hos lakseunger viste moderate gjennomsnittsverdier både i 2011 og 2012. Det anses dermed som sannsynlig at sjøoverlevelsen til det meste av laksesmolten fra Jørpelsåna ikke var sterkt negativt påvirket av aluminium disse årene. Dette støttes også av de vannkjemiske observasjonene og av tilstanden i bunndyrsmiljøet på lakseførende strekning. Det må likevel tas høyde for at noen av gjelleprøvene av ukjent årsak hadde høye verdier i forhold til klassifiseringssystemet. Det er tenkelig at fiskene med høy gjellealuminium hadde oppholdt seg nær en vannkilde (for eksempel et innsig eller liten sidebekk) med høyere konsentrasjon av LAI i perioden før de ble fanget, men utover dette har en ingen forklaring på de høye verdiene hos disse enkeltindividene.

Gytefisktellingene viste at gytebestandsmålet for Jørpelsåna, som er satt til 2 egg pr m². (Anon, 2013), vil ha vært oppfylt begge årene. Registreringene var antakelig også noe lavere enn det reelle antallet laks som utgjorde gytebestanden.

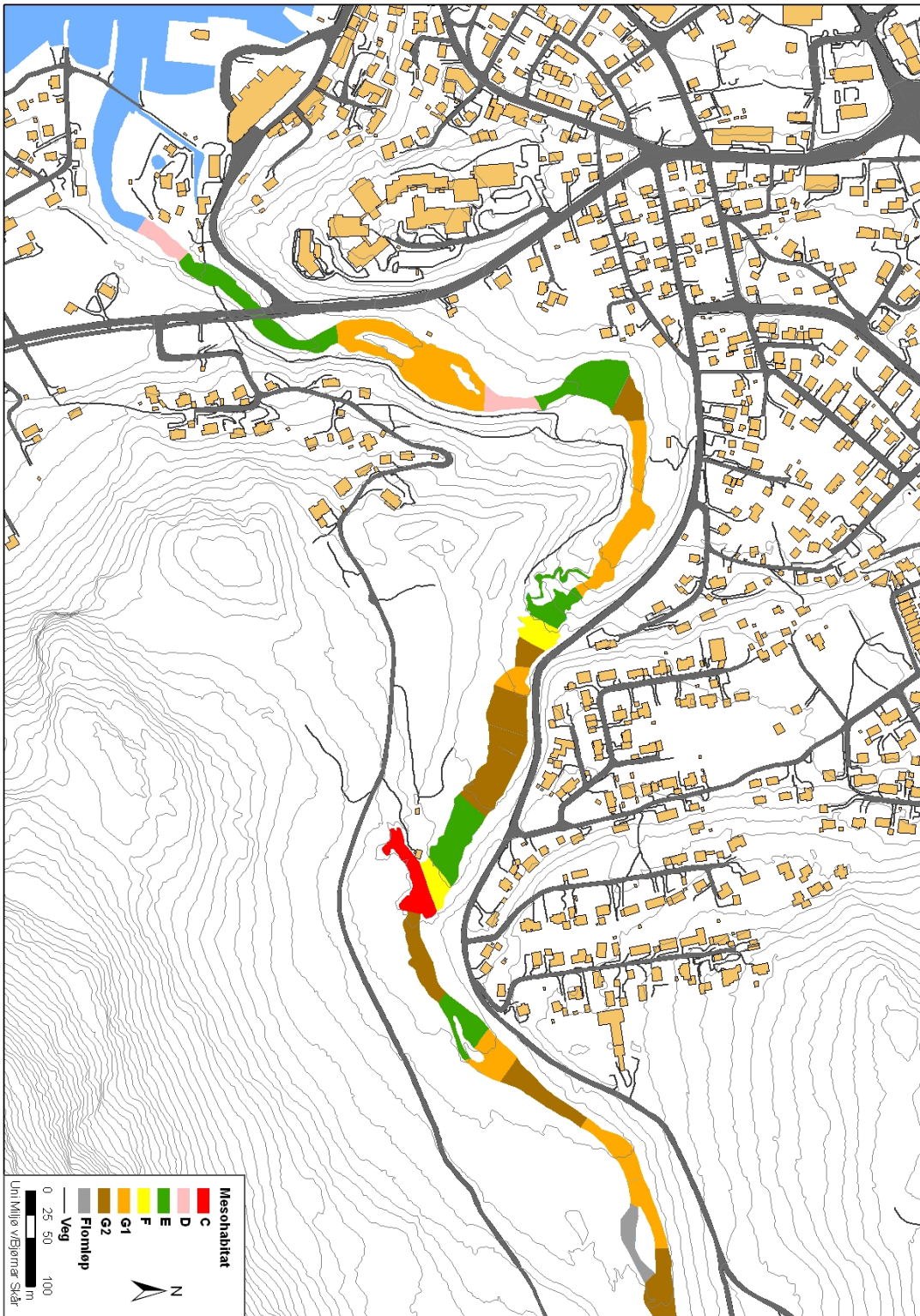
7.3 Bonitering og gyteforhold

Resultatet av boniteringen bekreftet inntrykket av Jørpelsåna som et vassdrag med mye relativt bratte partier (høy fallgradient). De samme områdene er også preget av å ha nokså grovt substrat og høy vannhastighet. Unntakene er strekningen ved og like nedstrøms KV Dalen, samt enkelte partier i midtre og nedre del av elven, der fallet er mindre og substratet noe finere. Gytegrus finnes her hovedsakelig på mindre arealer og i tillegg flekkvis. Jørpelsåna faller i en kategori av vassdrag med særlig lite gyteareal, siden bare 191 m² (0,3 %) ble klassifisert som grusdominerte gytearealer større enn ca 5 m². Med så lite gyteareal tilgjengelig er det tenkelig at dette kan være begrensende for rekruttering av ungfisk. Dette er bakgrunnen for at det ble laget en plan for grusutlegging i vassdraget i 2013.

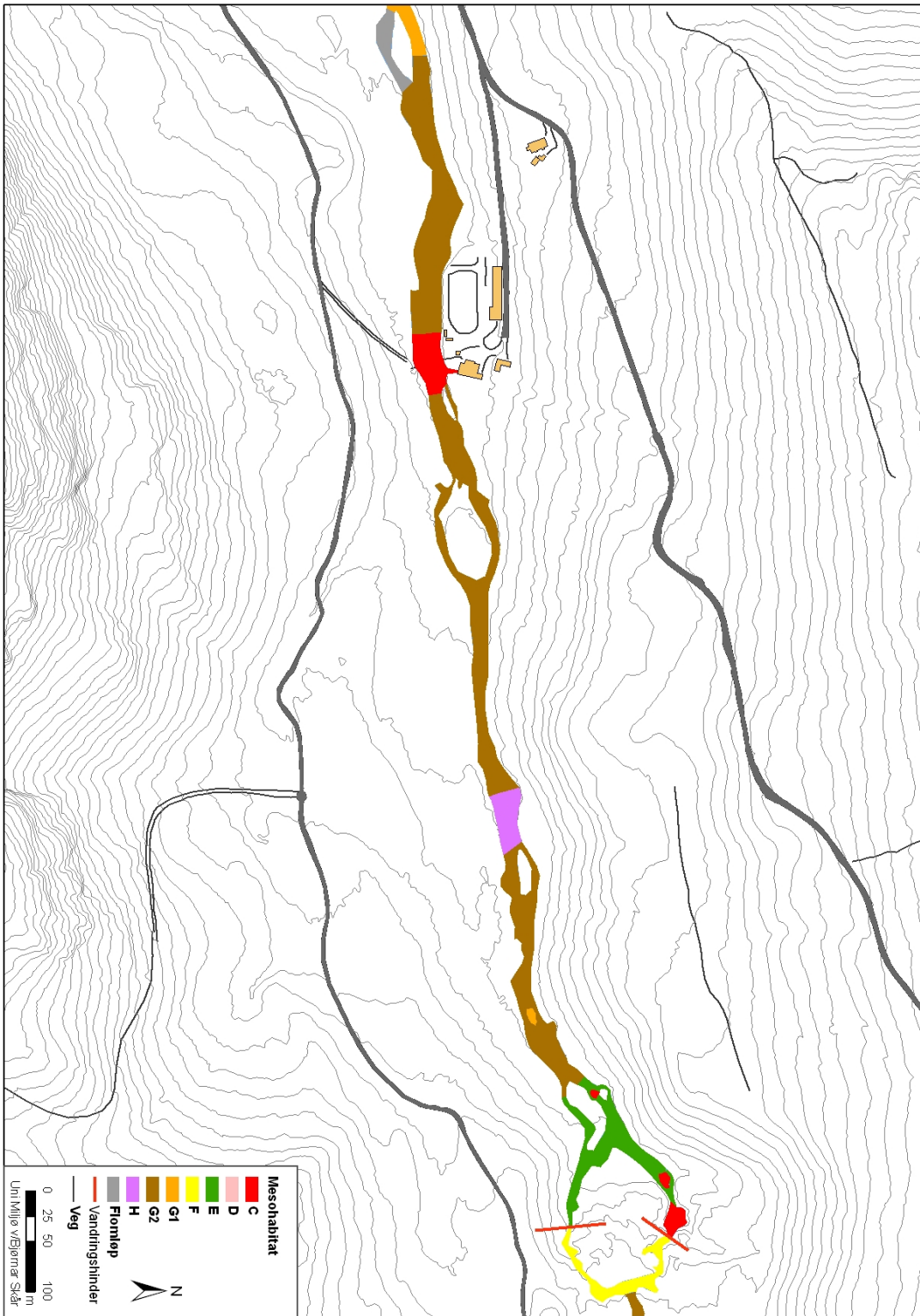
7.4 Tiltak og videre aktivitet

I løpet av 2012 ble fisketrappene i Jørpelsåna utbedret, slik at fisken kan vandre opp uten assistanse. Dette gjør at mer anadrom fisk lettere vil få tilgang til eksisterende og nye/utvidete gyteområder i midtre og øvre del av vassdraget. Montering og idriftssettelse av videoteller i trappen ble planlagt for 2013, grunnet behov for vurdering og avklaring av tekniske løsninger først. Utlegging av gytegrus ble planlagt gjennomført i august 2013, og blir beskrevet i årsrapporten for 2013. Øvrige videre aktiviteter i vassdraget er i tillegg skissert i **Tabell 1**.

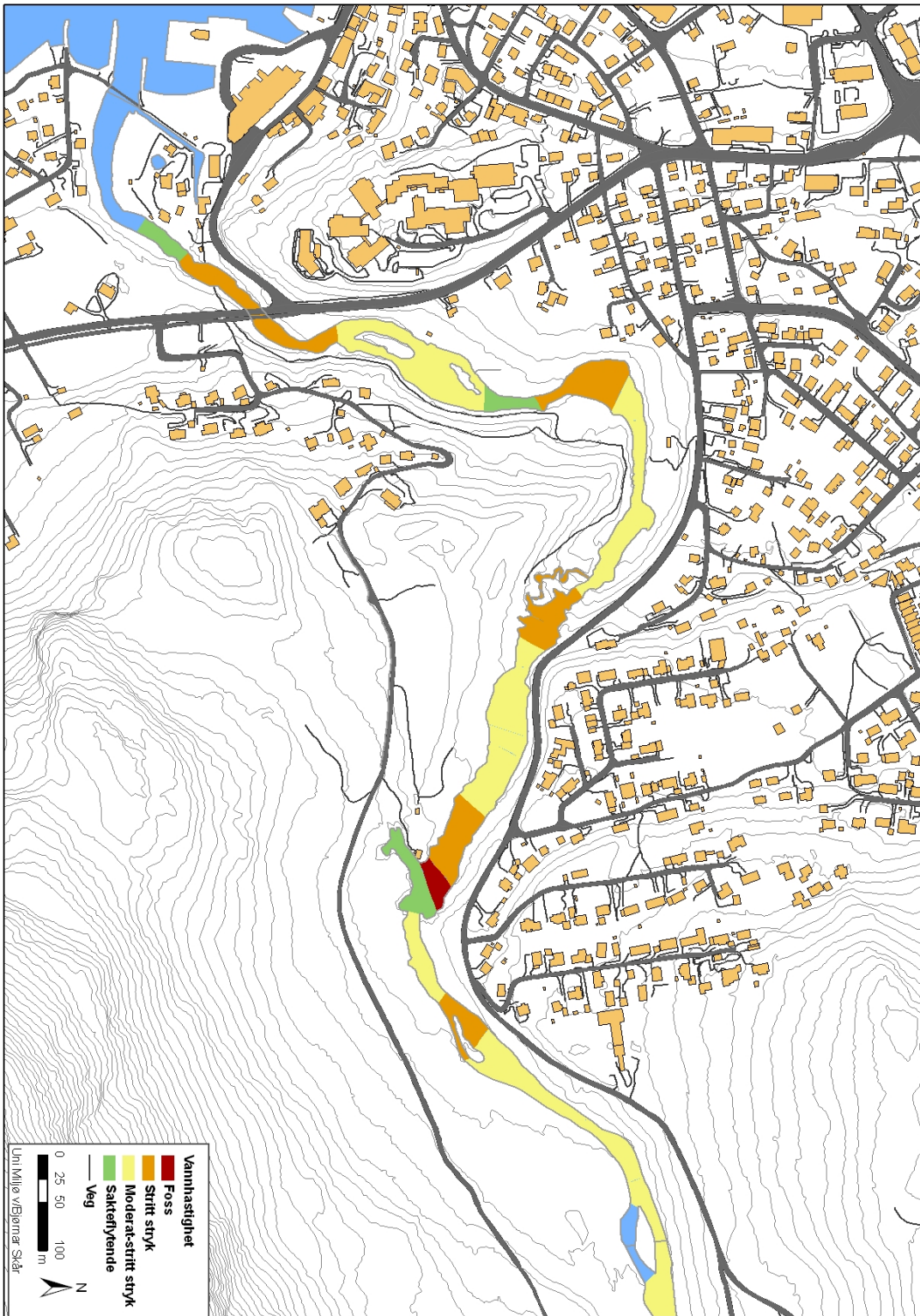
8.0 Kartfigurer, bonitering (figur 12-19.)



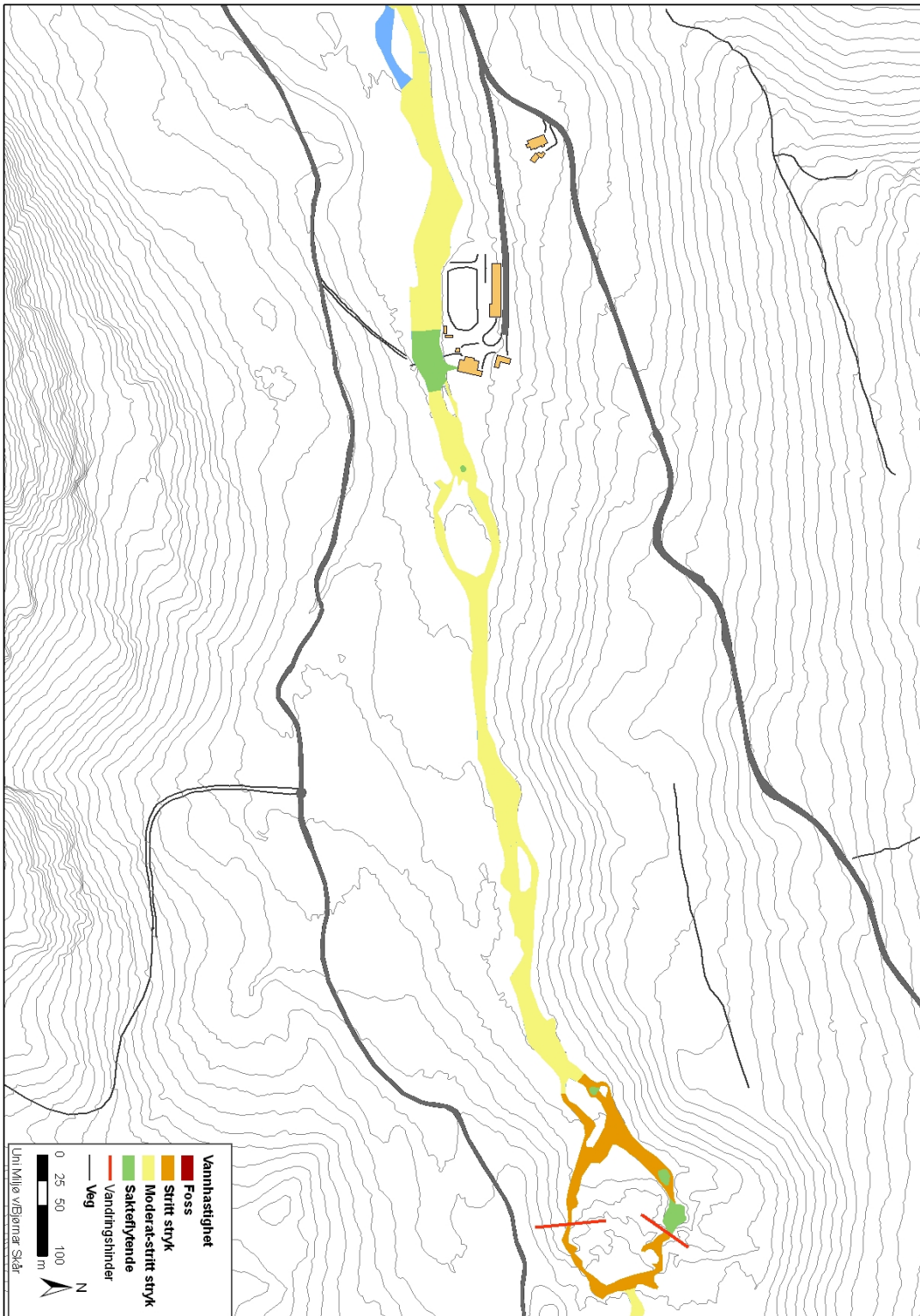
Figur 12: Mesohabitat i Jørpelsåna, på strekningen fra utløpet til Brautene.



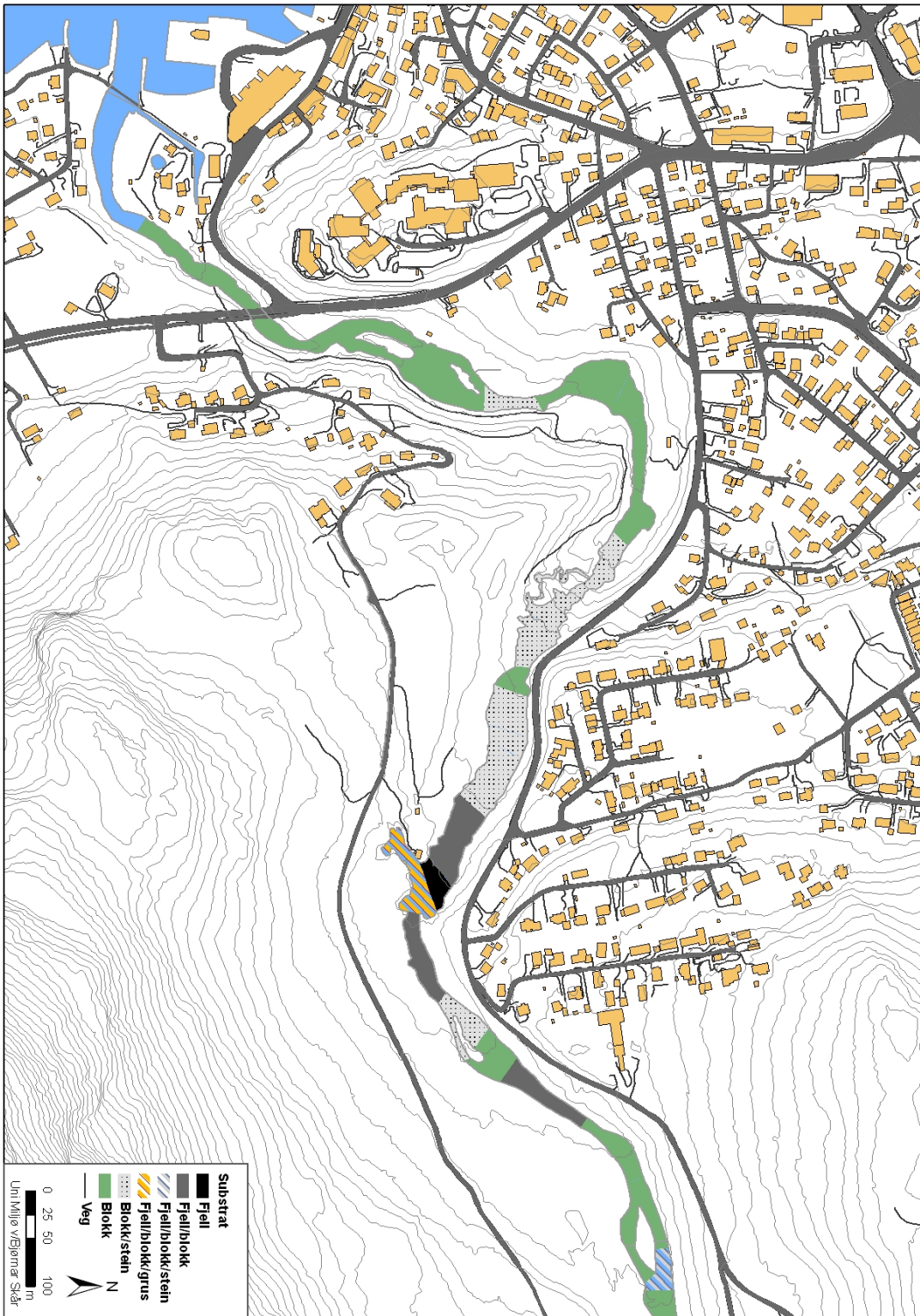
Figur 13: Mesohabitat i Jørpelsåna, på strekningen fra Brautene til vandringshinder.



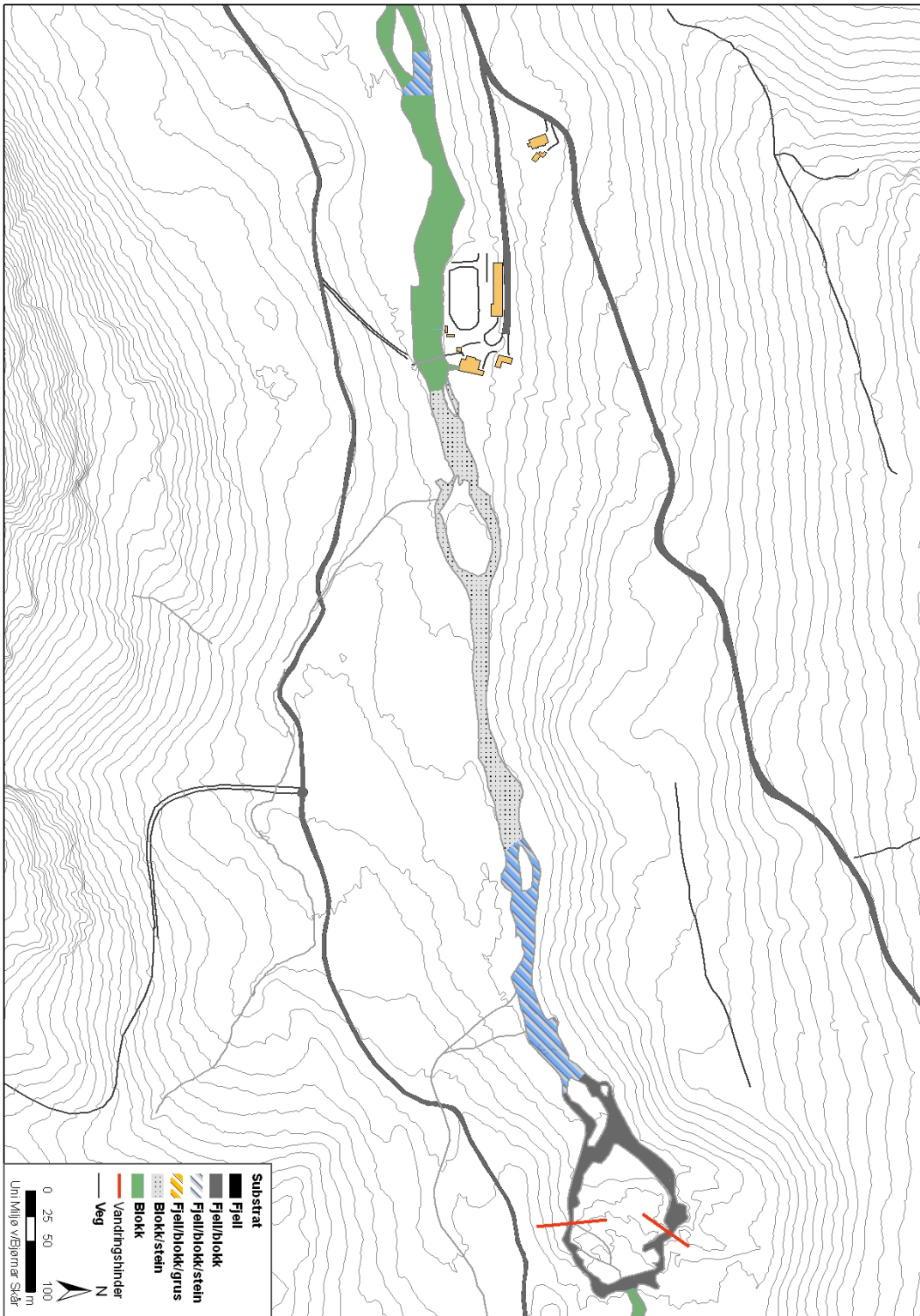
Figur 14: Vannhastighet i Jørpelandssåna, på strekningen fra utløpet til Brautene.



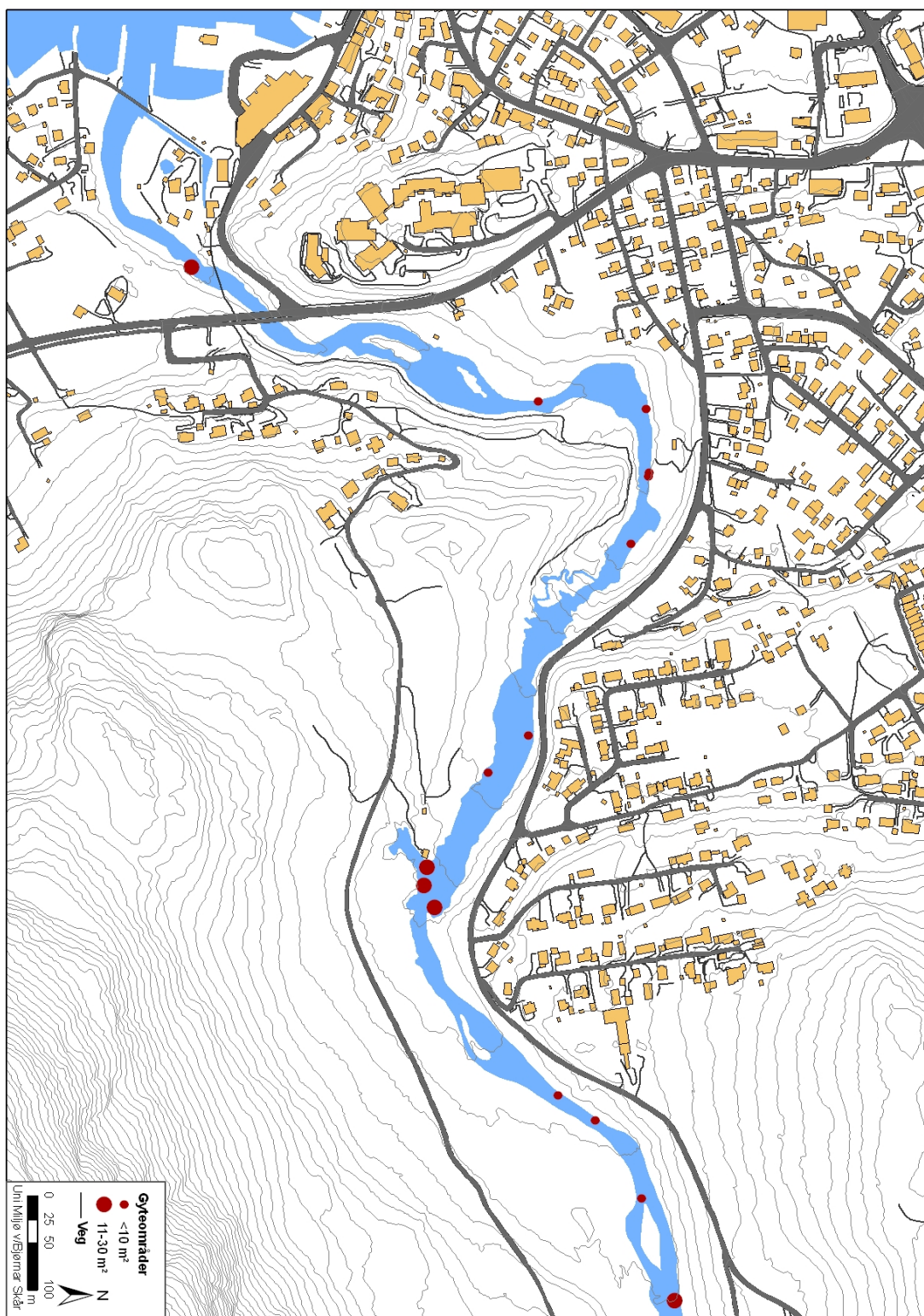
Figur 15: Vannhastighet i Jørpelandssåna, på strekningen fra Brautene til vandringshinder.



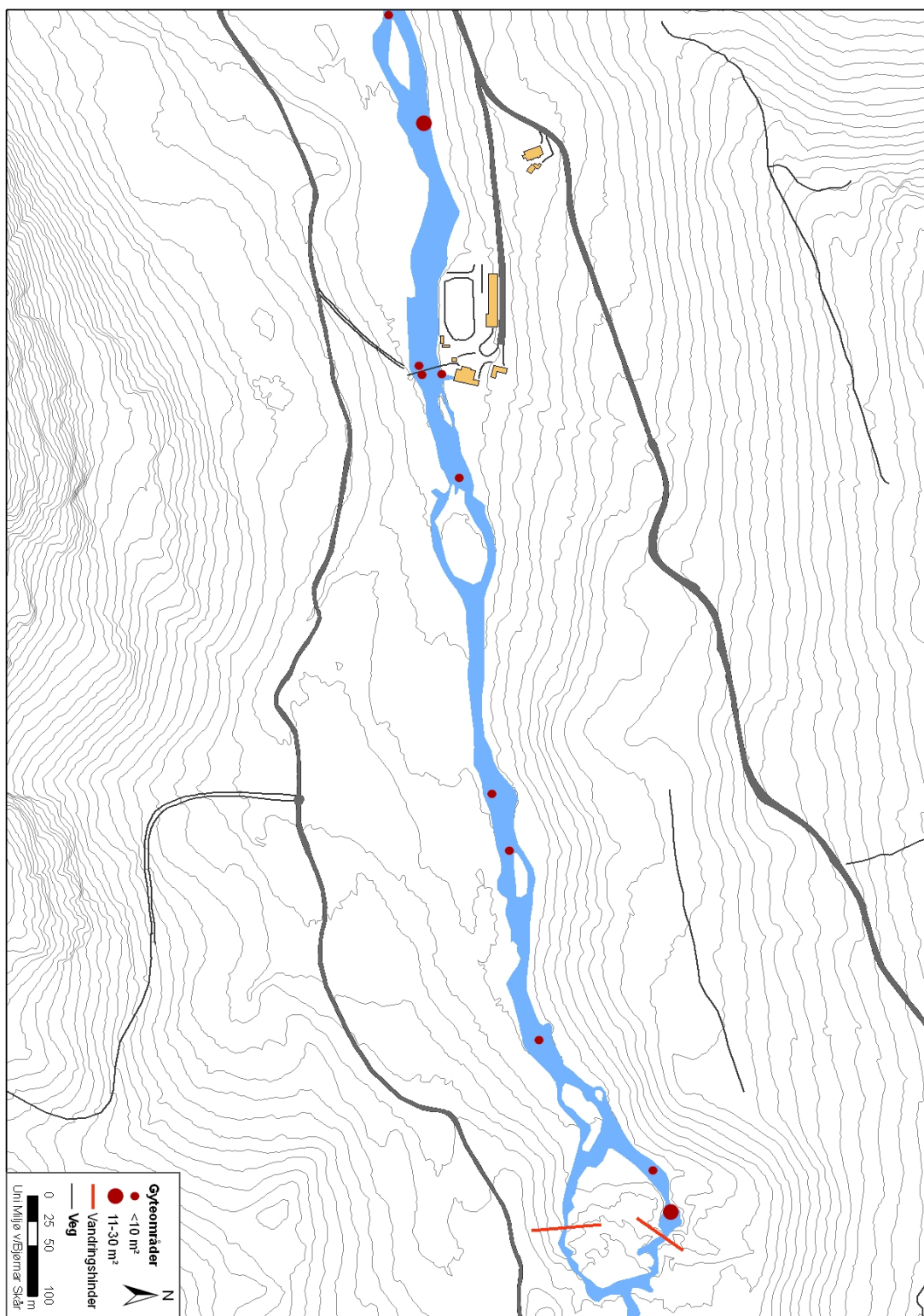
Figur 16: Substratforhold i Jørpelsåna, på strekningen fra utløpet til Brautene.



Figur 17: Substratforhold i Jørpelsåna, på strekningen fra Brautene til vandringshinder.



Figur 18: Gyteområder i Jørpelsåna, på strekningen fra utløpet til Brautene.



Figur 19: Gyteområder i Jørpelsåna, på strekningen fra Brautene til vandringshinder.

9.0 Referanser

Anon. 2013. Status for norske laksebestander i 2013. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 5, 136 s.

Borsányi, P., K. Alfredsen, A. Harby, O. Ugedal, and C. Kraxner 2004. A Meso-scale Habitat Classification Method for Production Modelling of Atlantic Salmon in Norway. *Hydroécologie Applique* 14: 119-138.

Crisp, D.T. & Carling, P.A. 1989. Observation on silting, dimensions and structure of salmonid redds. *J. Fish. Biol.* 34: 119-134.

Direktoratet for naturforvaltning 2011. Kalking i laksevasdrag. Effektkontroll 2010. Notat 4-2011. 333 s.

Direktoratet for naturforvaltning 2012. Kalking i laksevasdrag. Tiltaksovervåking 2011. DN-notat 1-2012. 329 s.

Direktoratsgruppa Vanddirektivet, 2009. Veileder 01:2009. Klassifisering av miljøtilstand i vann. 180 s. <http://www.vannportalen.no/>

Fjellheim, A. og G.G. Raddum 1990. Acid precipitation: Biological monitoring of streams and lakes. *The Science of the Total Environment*, 96, 57-66.

Heggberget, T.G., Haukebø, T., Mork, J., & G. Ståhl. 1988. Temporal and spatial segregation of spawning in sympatric populations of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., and brown trout, *Salmo trutta* L. *J. Fish Biol.* 33: 347-356.

Hindar, K. Diserud, O., Fiske, P., Forseth, T., Jensen A.J., Ugedal, O., Jonsson, N., Sloreid, S.-E., Arnekleiv, J.V., Saltveit, S.J., Sægrov, H. & Sættem, L.M. 2007. Gytebestandsmål for laksebestander i Norge. NINA rapport nr. 226. 78 s.

Raddum, G. G. 1999. Large scale monitoring of invertebrates: Aims, possibilities and cidification indexes. In Raddum, G. G., Rosseland, B. O. & Bowman, J. (eds.) Workshop on biological assessment and monitoring; evaluation of models. ICP-Waters Report 50/99, pp.7-16, NIVA, Oslo.

Sættem, L.M. 1995. Gytebestander av laks og sjøaure. En sammenstilling av registreringer fra ti vassdrag i Sogn og Fjordane fra 1960 - 94. Utredning for DN 1995 - 7, 107 s.

Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. *J. Wildl. Mgmt.* 22: 82-90.



FERSKVANNSØKOLOGI - LAKSEFISK - BUNNDYR

LFI ble opprettet i 1969, og er nå en avdeling ved Uni Miljø/Uni Research som er Universitetet i Bergen sitt forskningsselskap. LFI tar oppdrag som omfatter forskning, overvåking, tiltak og utredninger innen ferskvannøkologi. Vi har spesiell kompetanse på laksefisk (laks, sjøaure, innlandsaure) og bunndyr, og på hvilke miljøbetingelser som skal være til stede for at disse artene skal ha livskraftige bestander. Sentrale tema er:

- Bestandsregulerende faktorer
- Gytebiologi hos laksefisk
- Biologisk mangfold basert på bunndyrsamfunn i ferskvann
- Effekter av vassdragsreguleringer
- Forsuring og kalking
- Biotopjusteringer
- Effekter av klimaendringer

Oppdragsgivere er offentlig forvaltning (direktorater, fylkesmenn), kraftselskap, forskningsråd og andre. Viktige samarbeidspartnere er andre forskningsinstitusjoner (herunder NIVA, NINA, HI, og VESO) og FoU miljø hos oppdragsgivere.

Våre internettsider finnes på <http://www.miljo.uni.no/>