

Rapport nr. 195

Modifisering av ny avløpskanal fra Hove kraftverk, Vik kommune

Sven-Erik Gabrielsen
Bjørnar Skår
Ole Sandven
Tore Wiers



LABORATORIUM FOR FERSKVANNSØKOLOGI OG INNLANDSFISKE LFI Uni Miljø Thormøhlensgt. 49B 5006 Bergen		TELEFON: 55 58 22 28
ISSN NR: ISSN-1892-889	LFI-RAPPORT NR: 195	
TITTEL: Modifisering av ny avløpskanal i Hove kraftverk, Vik kommune	DATO: 19.12.2011	
FORFATTERE: Sven-Erik Gabrielsen, Bjørnar Skår, Ole R. Sandven & Tore Wiers LFI Uni Miljø	GEOGRAFISK OMRÅDE: Sogn og Fjordane	
OPPDRAKSGIVER: Statkraft	ANTALL SIDER: 23	
UTDRAG: Sedimentering av masse i utløpskanalen fra Hove kraftverk begrenset driften av Hove kraftverk ved høye vannføringer og flom. For å motvirke en begrenset drift, ble kanalsonen i Vikja rehabilitert og utvidet vinteren 2009. I forbindelse med denne rehabiliteringen ble det i tillegg gjennomført tiltak for å bevare de gode gytemuligheter og oppvekstforholdene for fisk. Tiltakene har fungert etter hensikten. Laks og aure har et større egnet gyteareal tilgjengelig i kanalsonen nå enn før modifiseringen. Basert på en vurdering av de fysiske forhold i kanalsonen etter rehabiliteringen, vil trolig fiskeproduksjonen samlet sett øke.		
EMNEORD: Modifisering av elv, biotopjusteringer, laks, aure	SUBJECT ITEMS: River modification, biotope adjustments, Atlantic salmon, Brown trout	
FORSIDEFOTO: Foto LFI Uni Miljø v/. Sven-Erik Gabrielsen		

Forord

I perioden 2008-2011 har LFI Uni Miljø gjennomført undersøkelser i Vikja i forbindelse med modifiseringen av elveløpet rett nedstrøms utløpet av Hove Kraftstasjon. Statkraft rettet en forespørsel til LFI Uni Miljø om å foreta en vurdering av fiskefaglige forhold. Bakgrunnen for dette var at LFI Uni Miljø kjente vassdraget godt og hadde gjort fiskebiologiske undersøkelser i vassdraget siden 2002. Foreliggende rapport gir en fysisk beskrivelse av biotopjusteringen, samt en beskrivelse av fiskebiologiske forhold og effektene på disse av modifiseringen.

Vi takker Statkraft for oppdraget og det gode samarbeidet underveis.

Bergen, desember 2011

Bjørn T. Barlaup
Forskningsleder

Sven-Erik Gabrielsen
Prosjektleder

Innhold

1.0	Bakgrunn og hensikt.....	6
2.0	Materiale og Metode	7
2.1	Gjennomføringen av biotopjusteringen i kanalsonen.....	7
2.2	Avbøtende tiltak ved gjennomføringen av biotopjusteringene.....	8
2.3	Habitatdata	9
2.4	Undersøkelser av gytegroper.....	9
2.5	Undersøkelser av ungfisk	9
3.0	Resultat.....	11
3.1	Biotopjusteringen i kanalsonen	11
3.2	Vanddyb	13
3.3	Vannhastighet.....	14
3.4	Substrat.....	15
3.5	Avbøtende tiltak: Rognplanting i kanalsonen 2009	16
3.6	Undersøkelser av gytegroper i kanalsonen 2008, 2010 og 2011	16
3.7	Tettheter av ungfisk i kanalsonen.....	18
3.7.1	Laks	19
3.7.2	Aure.....	20
4.0	Hovedkonklusjoner	21
5.0	Referanser.....	22

1.0 Bakgrunn og hensikt

Sedimentering av masse i utløpskanalen fra Hove kraftverk begrenset driften av kraftverket ved høye vannføringer og flom. For å motvirke en begrenset drift, ble kanalsonen rehabilitert og utvidet vinteren 2009. Dette arbeidet ble basert på anbefalinger gitt i en rapport utarbeidet av Norconsult høsten 2007 (Løvoll, 2007). I forbindelse med arbeidet i kanalsonen rettet Statkraft en forespørsel til LFI Uni Miljø om å foreta en vurdering av fiskefaglige forhold. Bakgrunnen for dette var at Vikja er et nasjonalt laksevassdrag og at utvidelsen av utløpet fra kraftverket ville påvirke gyte- og oppvekstområder for laks og sjøaure i vassdraget. LFI Uni Miljø skrev en betenkning om hvordan gytefisk og ungfisk kan bli påvirket av endringer i strømningsforhold, vannhastighet og substrat, og hvordan endringene kan tenkes å påvirke utøvelsen av fisket. I tillegg inneholdt betenkningen forslag til tiltak for å avbøte skader på fiskebestandene ved gjennomføringen av anleggsarbeidet (Barlaup et al. 2008). De viktigste punktene gjengis her:

«Kanalsonen som er planlagt rehabilitert og utvidet er det klart viktigste gyteområdet for laks og sjøaure i Vikja. Dette skyldes at den øvre delen av kanalsonen har gunstige forhold for gyting med tanke på vannhastigheter, vanddyp og substrat. Strekningene lenger ned i Vikja har generelt større fall, mer hurtigrennende vann og et substrat bestående av blokk og stein som ikke er egnet for gyting. For å motvirke uheldige effekter av utvidelsen av kanalsonen på fiskebestandene, er det derfor viktig at tiltaket gjennomføres på en måte som ivaretar gyte- og oppvekstområdene for fisken. De simulerte endringene som følge av utvidelsen og de foreslåtte tiltakene tilsier at gyteområdet vil bli opprettholdt også etter utvidelsen. Imidlertid er det viktig å motvirke mulige negative effekter ved å tilføre gytegrus (ca. 100 m³) og noe stein og blokk (ca. 20 m³) i forbindelse med tiltaket. Videre er det svært viktig at tiltaket utføres på en måte som motvirker stranding av større gyteareal og ungfiskhabitat på strekningen ved stans i kraftstasjonen. Dette må gjøres ved å ivareta en form på utløpet av kanalen slik at vannspeilet opprettholdes også ved stans i kraftstasjonen. Evaluering av tiltakene vil bli utført som etterundersøkelser høsten 2009-2011 for å kvantifisere i hvor stor grad kanalen blir opprettholdt som gyteområde og oppvekstområde for ungfisk. Evalueringen vil bli basert på gytefisktellinger, prøvetaking av gytegroper og elektrisk fiske med mål av ungfisktettheter. Om det viser seg at kanalen ikke fungerer etter hensikten med tanke på fiskebiologiske forhold, vil det være aktuelt å iverksette tiltak for å bedre situasjonen. Rehabiliteringen er planlagt utført i februar-mars 2009. Dette er et tidspunkt da eggene ligger i grusen og er sårbare for inngrep. Et viktig tiltak vil da være å ta ut mye stamfisk fra kanalsonen under gytetiden høsten 2008. Fisken tas inn i stamfiskanlegget og strykes slik at rogn kan plantes ut igjen på strekningen etter at arbeidet er gjennomført vinteren 2009. Samlet sett forventes det at tiltaket med rehabiliteringen og utvidelsen av utløpskanalen ikke vil ha større negative effekter på fiskebestandene eller utøvelsen av fiske gitt at arbeidet følger anbefalingene for å sikre gyte- og oppvekstarealene».

Etter denne betenkningen har vi vært inne i Vikja og fulgt opp selve anleggsarbeidet for å rettlede tillagingen av nye gyteområder, utlegging av blokker (øyer), ledebuner og små terskler. Vi har plantet ut lakserogn både oppstrøms og nedstrøms Hove kraftstasjon, samt fulgt opp biotopjusteringen med undersøkelser av gytegroper og tettheter av ungfisk både i og utenfor den modifiserte elvestrekningen. I tillegg er det gjort oppmålinger av vannhastighet, vanddyp, substrat, gytegrus, terskler, blokker og ledebuner. Her følger en sluttrapportering av undersøkelsene utført i perioden 2008-2011.

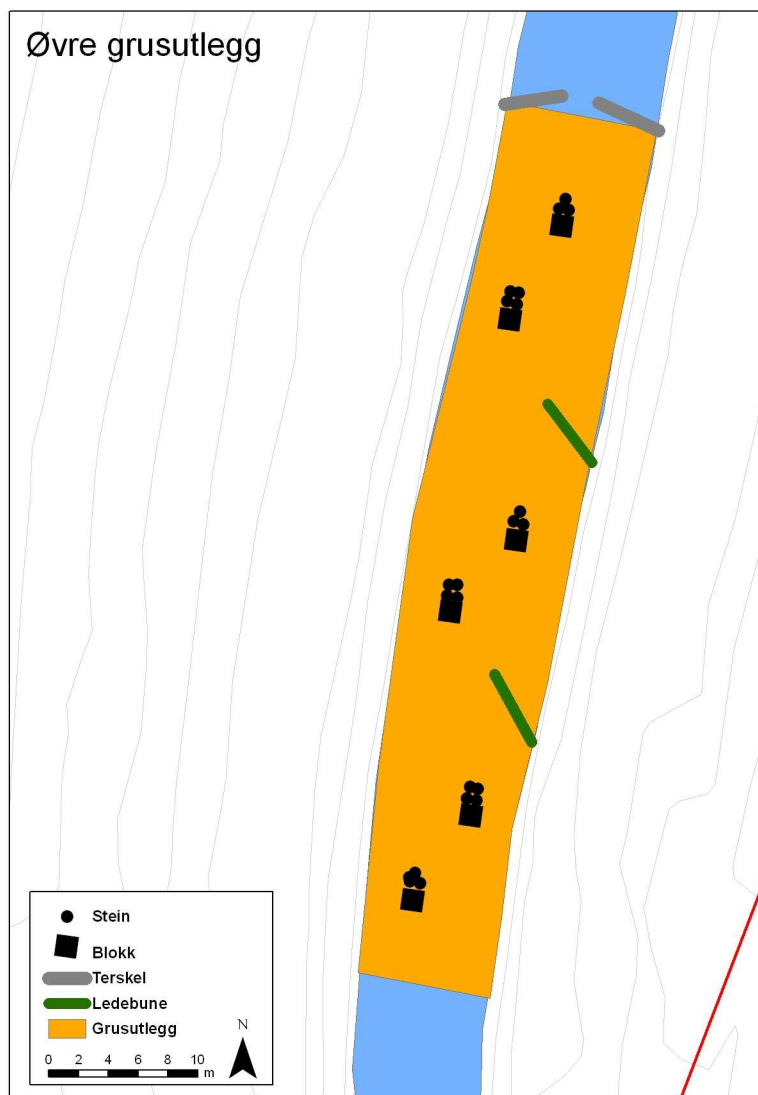
2.0 Materiale og Metode

2.1 Gjennomføringen av biotopjusteringen i kanalsonen

Arbeidet med rehabiliteringen av kanalsonen i Vikja (**Bilde 1**) ble basert på anbefalinger gitt i en rapport utarbeidet av Norconsult høsten 2007 (Løvull 2007). Biotopjusteringen ble basert på anbefalinger gitt av LFI Uni Miljø (Barlaup et al. 2008). Ved en befaring den 03. mars 2009, ble det valgt ut tre områder som var egnet for utlegging av gytegrus. I tillegg ble det utvekslet informasjon om de andre biotopjusteringene; plastringen av elvebunnen, plassering av blokker, ledebuner og terskler. Det ble i etterkant laget en skjematisk fremstilling av disse til entreprenøren (**Figur 1**).



Bilde 1. Bilder til venstre: Anleggsarbeidet (mars 2009) er i gang og Vikja er regulert ned slik at gravemaskinene kommer til. Bilder til høyre: Anleggsarbeidet er ferdig og vannføringen er tilbake til det normale.



Figur 1. Skjematisk fremstilling av tillaging av blokkgrupper (øyer), ledebuner og terskler på det øvre grusutlegget i kanalsonen i Vikja.

2.2 Avbøtende tiltak ved gjennomføringen av biotopjusteringene

De biotopjusterende tiltakene ble utført i perioden mars-mai 2009. Siden vinteren er et tidspunkt hvor fiskeeggene ligger nede i gytegrusen og er sårbare for inngrep, ble så mange som mulig av gytefisk tatt ut av kanalsonen høsten 2008, altså før anleggsarbeidet startet (**Bilde 2**). Det ble tatt ut 104 laks fra sjøen og opp til utløpet av kraftstasjonen. Basert på skjellkontrollen, var 80 av laksene ville mens 24 var oppdrettslaks. Fiskene ble tatt inn i stamfiskanlegget og ble senere strøket og noe av rognen ble plantet ut igjen på strekningen etter at arbeidet var gjennomført. All oppdrettslaks ble avlivet. Høsten 2009 ble det også tatt ut gytefisk for pågående aktivitet med kultiveringsarbeidet oppstrøms lakseførende strekning. Det ble tatt ut 71 laks fra sjøen og opp til utløpet av kraftstasjonen. Basert på skjellkontrollen, var 31 av laksene ville, 18 var oppdrettslaks mens 22 ble klassifisert som usikre (rømt eller utsatt). 27 av de ville laksene ble tatt inn i stamfiskanlegget og senere strøket for rognplanting oppstrøms lakseførende strekning 2010. 25 laks ble satt ut igjen i kanalsonen i desember 2009, slik at de kunne ta i bruk den nye gytegrusen som ble lagt ut vinteren 2009. En laks døde inne på anlegget mens all oppdrettslaks ble avlivet. I 2010 ble det tatt ut 105 laks, og 25 av disse var oppdrettslaks som ble avlivet. I 2011 ble det tatt ut 78 ville og 5 oppdrettslaks som ble avlivet. Som i 2009 ble noen av de ville laksene i 2010 og 2011 benyttet til rognplantingen, mens de fleste ble satt ut i kanalsonen igjen.



Bilde 2. I forbindelse med rehabiliteringen av kanalen i Vikja, ble det tatt ut laks fra lakseførende strekning (stamfiske) som ble merket og oppbevart i kar. Noen av disse laksene ble brukt som stamfisk, mens andre ble sluppet ut i elva igjen.

2.3 Habitatdata

Det ble benyttet GPS og nedtegninger på kart (1:5000) for lokaliseringen av habitatdata. Vanddyppet ble registrert ved å bruke målestaven på vannhastighetsmåleren, type Valeport modell 801. Substratet ble kategorisert i henhold til Wentworth skala. For å kunne lage kart over vanddypp, vannhastighet og substrat ble det utført en interpolasjon med bruk av metoden spline i ArcGis 9.2. Interpolasjon betyr å beregne verdier for områdene som ligger mellom datapunktene. De innsamlede dataene er bearbeidet og framstilt ved hjelp av ArcGis 9.2. Framstillingen omfatter kart over biotopjusteringene, gytegroper, vanddypp, vannhastighet og substrat.

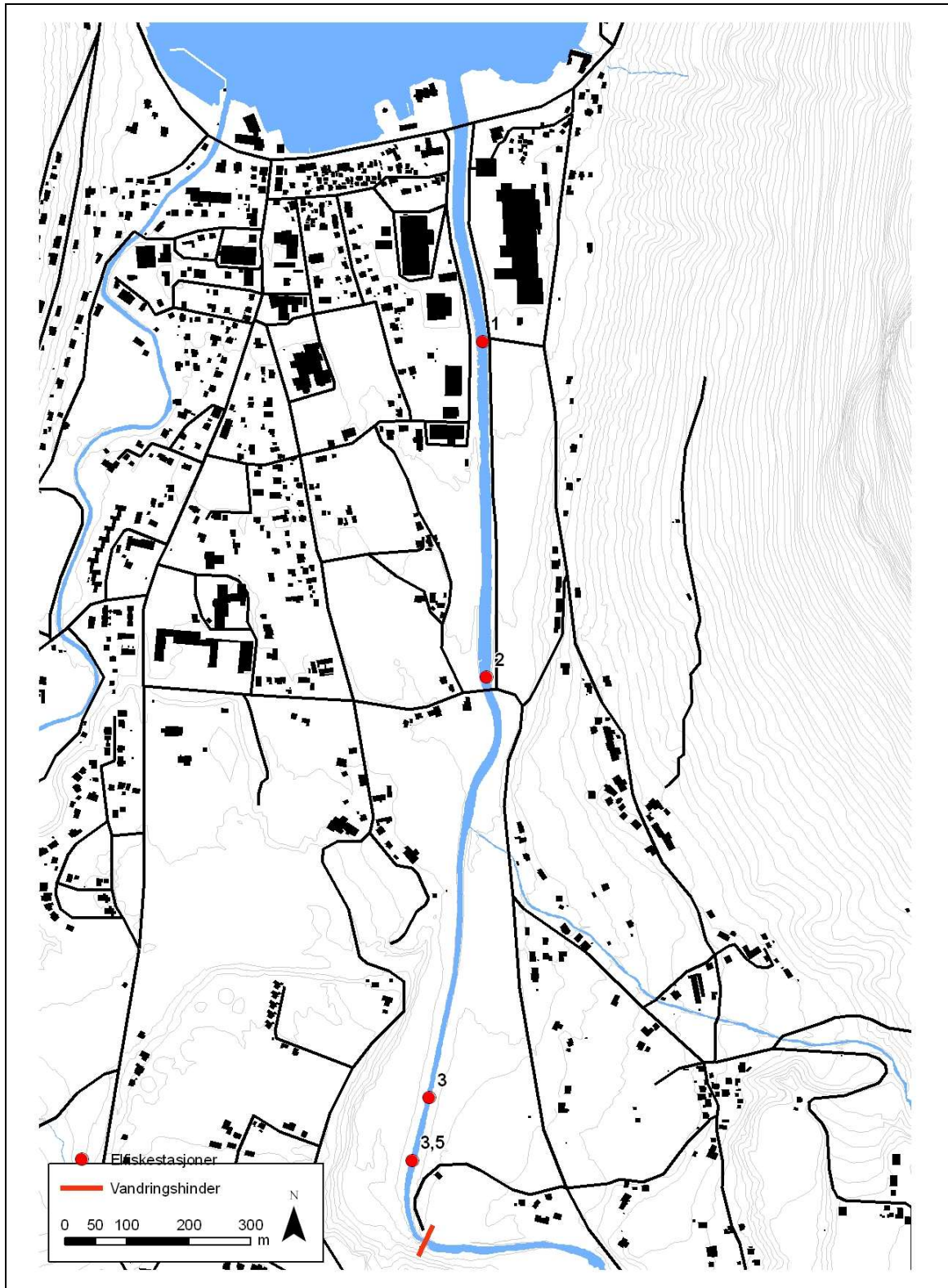
2.4 Undersøkelser av gytegroper

Før det blir gitt en beskrivelse av metoden for undersøkelsene av gytegroper, er det naturlig å forklare noen sentrale begrep angående laksens gytebiologi. Laksen gyter ved å grave eggene porsjonsvis ned i elvegrusen i såkalte gytegroper. Disse lages ved at hunnfisken legger kroppssiden ned mot elvebunnen og slår kraftig med sporden. Eggene slippes så ned i gropa og befruktes av en eller flere hanfisk. Deretter graver hunnfisken en ny grop like ovenfor og fyller samtidig grus over eggene i den første gropa. Fisken kan så gyte en ny porsjon med egg i den nye gropa. Resultatet kan ofte sees som et ovalt parti med omrørt grus på elvebunnen. Porsjonene med egg ("egglommer") kan ligge på rekke i en og samme gytegrop (Ottaway et al. 1981; Crisp and Carling 1989), men det forekommer også ofte at fisken sprer egglommene i flere gytegroper på ulike plasser i elva (Barlaup et al. 1994). Begrepet "gytegrop" blir derfor ofte brukt både for å beskrive et gytegropkompleks med flere egglommer, men blir også brukt om egglommer som er resultatet av en enkelt gyteakt. Det kan imidlertid være vanskelig å skille hvilke egglommer som er gytt av ulike hunfisk, da gytegroperne ofte kan ligge tett. I den videre teksten blir gytegrop brukt synonymt med egglomme.

Gytegroperne ble funnet ved å grave forsiktig i grusen med en spiss gartnerspade. Når en gytegrop (egglomme) ble lokalisert, ble vanddyppet over gytegroperen og gravedypet ned til eggene registrert, samt at et utvalg rognkorn ble tatt opp med en håv. Overlevelsen ble estimert ved å telle antall levende og døde egg og/eller plommeseckkyngel. Det er viktig å bemerke at eggoverlevelsen kan bli noe overestimert her da det kan inntreffe dødelighet både i perioden fra undersøkelsestidspunktet og frem til klekking og videre frem til yngelen forlater gytegroperne. Hver gytegrop ble posisjonert med en håndholdt GPS.

2.5 Undersøkelser av ungfisk

For å undersøke tettheten av ungfisk ble det gjennomført et kvantitativt elektrisk fiske med tre gangers overfiske på hver stasjon i henhold til standard metode beskrevet av Bohlin et al. (1989). Undersøkelsene ble utført på tidligere etablert stasjonsnett og arealet på hver stasjon var 100 m² (**Figur 2**). For å få et bedre datagrunnlag i forbindelse med modifiseringen, ble det opprettet en ny stasjon (st. 3,5) i kanalsonen. All fisk samlet inn ved elektrisk fiske ble artsbestemt og frosset ned for senere aldersbestemmelse ved lesing av otolitter. Basert på aldersanalyse av innsamlet fisk er det skilt mellom ensomrig og eldre fisk. Tetthetsberegningene er gjort for hver av disse to gruppene.



Figur 2. Lokalisering av de fire stasjonene i lakseførende strekning for elektrisk fiske i Vikja. Vandringshinderet for laks og sjøaure i Vikja ligger rett nedstrøms Hove kraftverk. Stasjon 3 og 3,5 er påvirket av rehabiliteringen av kanalsonen, mens stasjon 1 og 2 er uberørt.

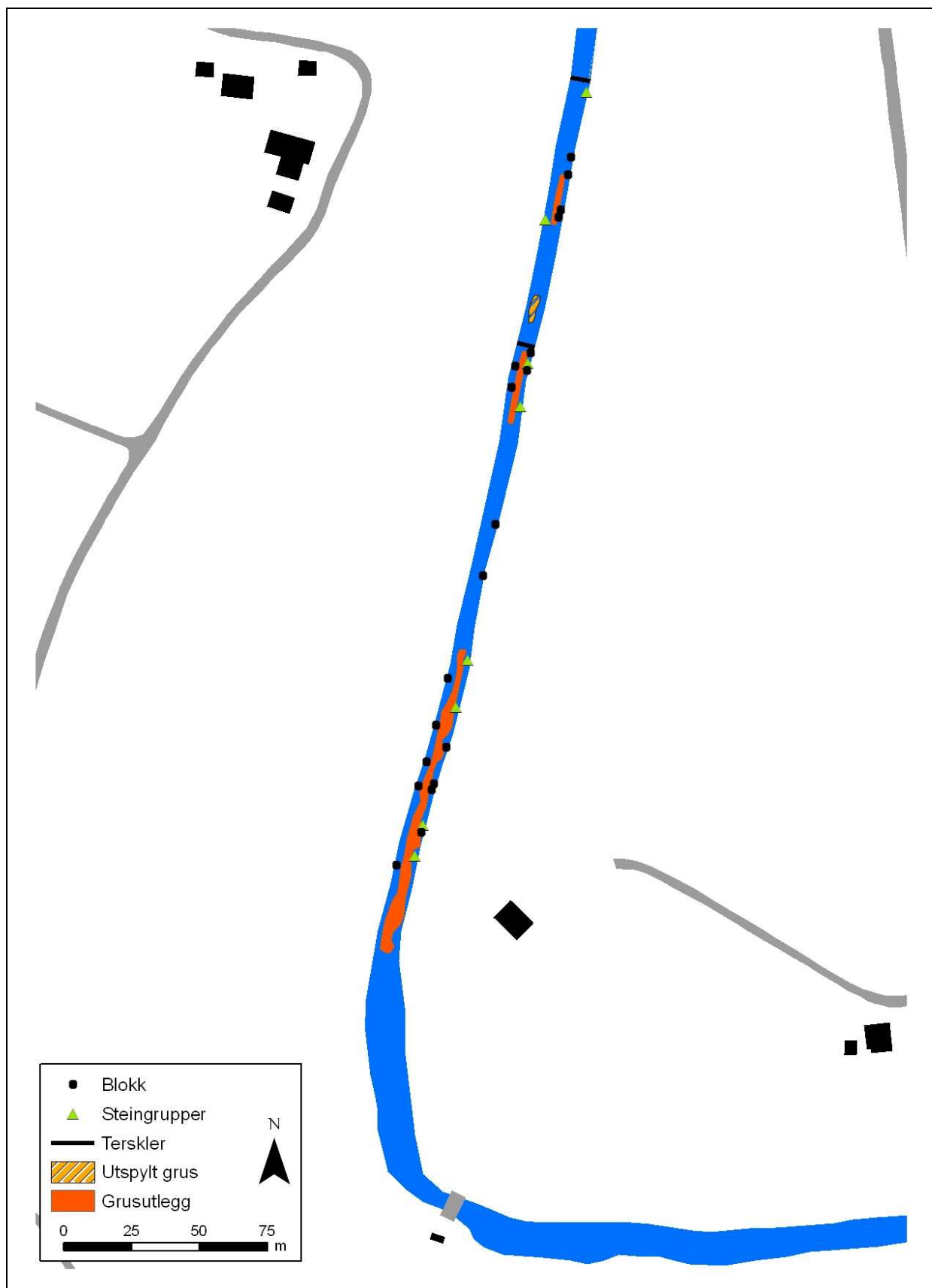
3.0 Resultat

3.1 Biotopjusteringen i kanalsonen

Modifiseringen og biotopiltakene av kanalsonen har vært fulgt opp med undersøkelser i perioden 2009-2011 (**Bilde 3**). Utplasseringen av blokkene, ledebunene og tersklene har endret det rette strømbildet i kanalsonen slik at elven nå svinger noe mer fra den ene til den andre siden. I tillegg har tiltakene ført til en endring av vannhastigheten, slik at det i dag finnes områder med bakevjer og mer stille vannpartier, avbrutt med mer hurtigrennende partier. Innmålinger av utlagt gytegrus, utplasserte blokker, ledebuner og terskler ble utført 15. mars 2010, altså ca. ett år etter selve utførelsen av tiltakene med å rehabilitere kanalsonen (**Figur 3**). Etter planen ble det lagt ut gytegrus på tre områder som totalt utgjør 540 m². Dette tilsvarer 23 % av total arealet (2370 m²) i tiltaksområdet. Den tilførte gytegrusen hadde en kornfordeling fra ca. 2 cm til 8 cm. Tykkelsen på det tilførte substratet var fra ca. 15 til 35 cm. I tillegg ble det lagt ut 19 store blokker og 8 steingrupper (ledebuner) samt to terskler (**Figur 3**). Et viktig resultat er at alle biotopjusteringene fremdeles ligger på de samme plassene etter utleggingen, også etter at det har vært full kjøring av Hove kraftstasjon og flom i restfeltet. Gytegrusen synes å ligge stabilt, selv om noe av gytegrusen har blitt spylt ut rett nedstrøms det midterste området (**Figur 3**).



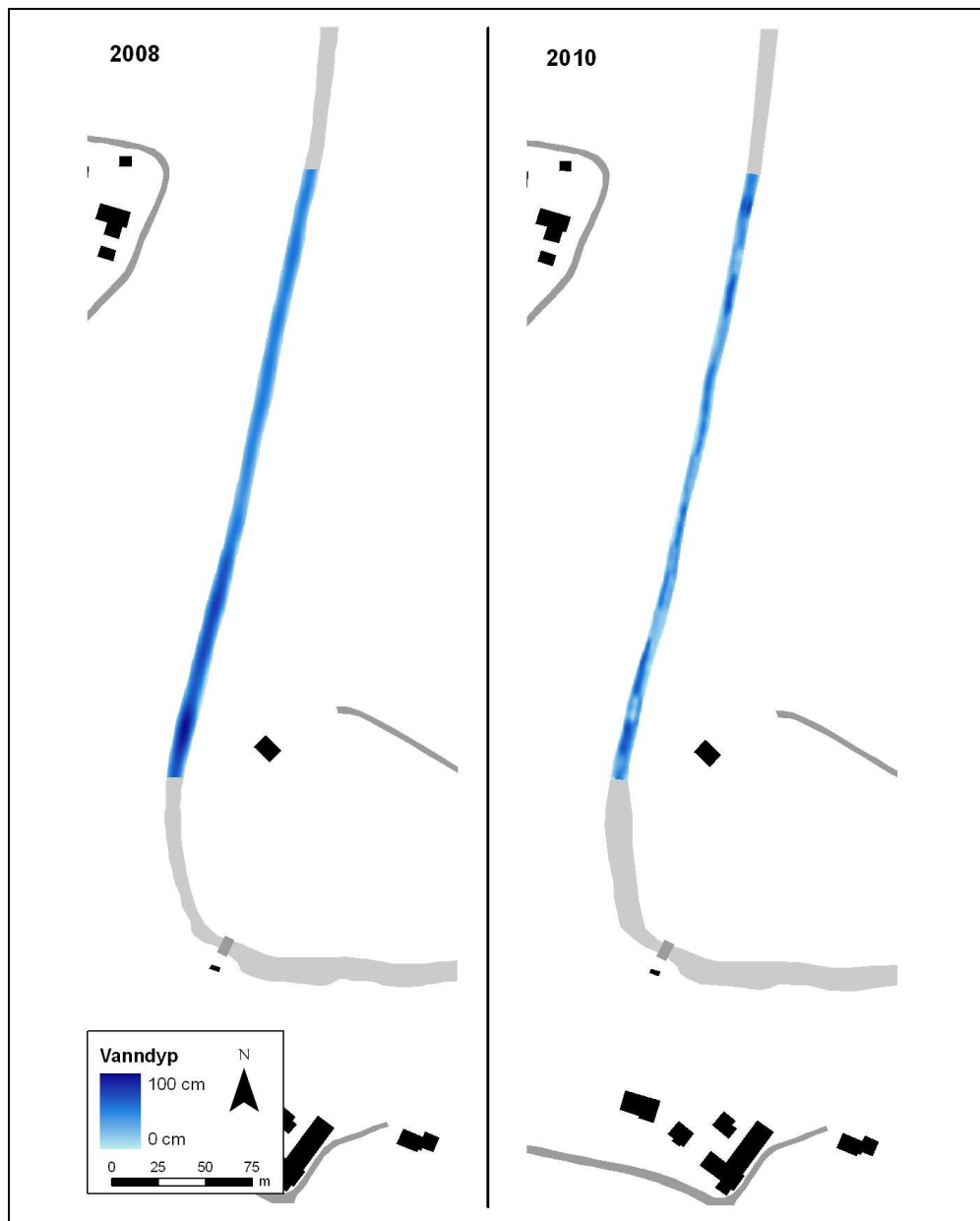
Bilde 3. Det er lett å observere biotopjusteringene i tiltaksområdet i kanalsonen ved lav vannføring, mens justeringene blir helt dekket av vann når Hove kraftstasjon er i drift.



Figur 3. Innmålte områder i kanalsonen i Vikja hvor det er blitt lagt ut gytegrus, blokker, steingrupper og terskler etter at de ble lagt ut vinteren 2009. Alle fysiske data er posisjonert med en håndholdt GPS.

3.2 Vanndyp

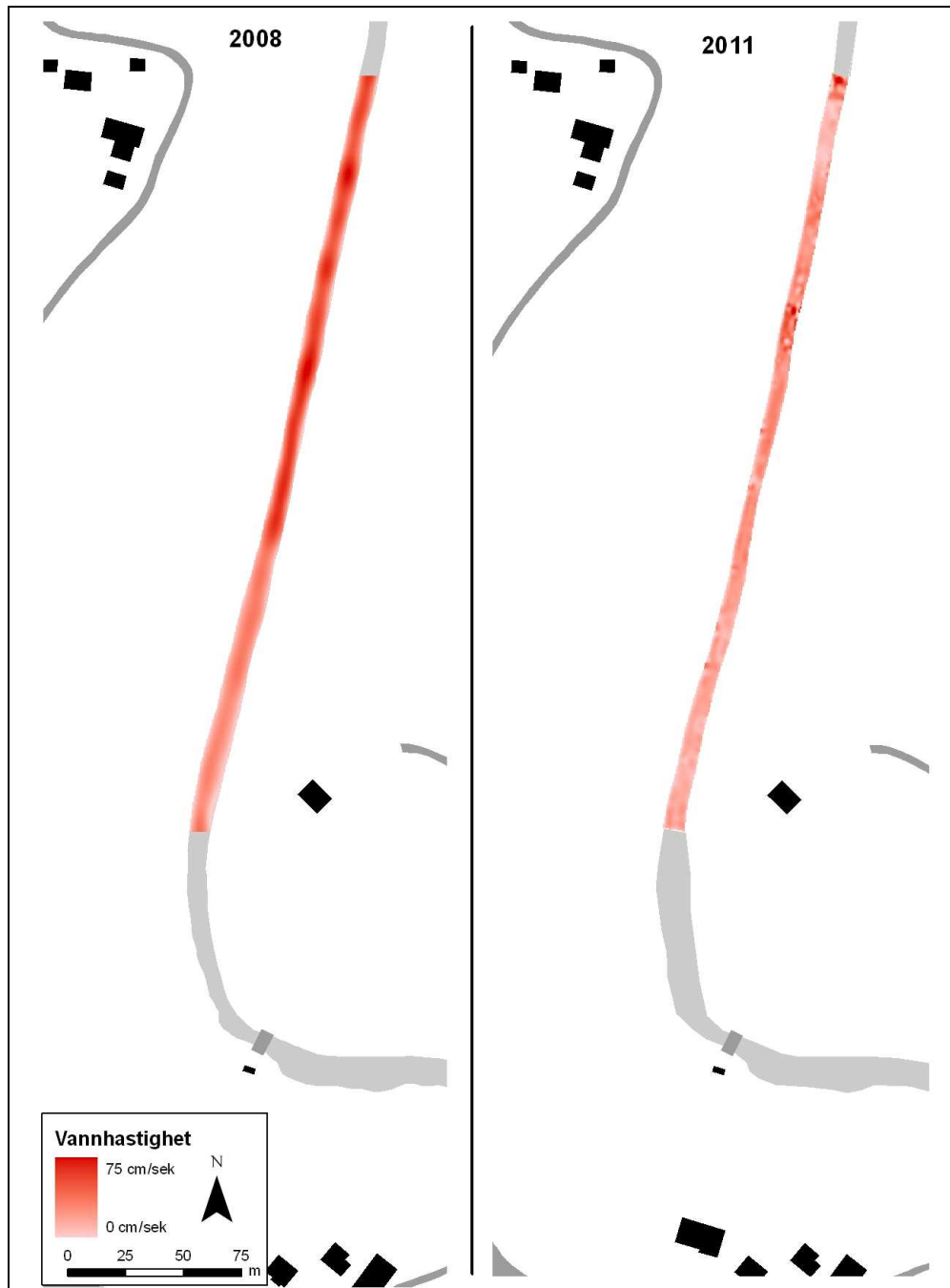
Det var forventet at rehabiliteringen og utvidelsen av kanalsonen ville føre til en reduksjon av vannstanden på mellom 0,5 til 1,0 m ved normal driftsituasjon (Løvoll, 2007). Endringer i vanndypet før og etter modifiseringen av kanalsonen ved driftsstans er vist i (**Figur 4**). Basert på analysen av vanndypet, ble resultatet før/etter situasjonen en reduksjon i gjennomsnittlig vannstand på 13 cm ved driftsstans. For vanndypet målt over gytegroperne i 2008 sammenliknet med vanndypet i 2010 og 2011, ble resultatet en reduksjon på hhv. 50 og 40 cm i snitt. Målte vanndyp for gytegroper er ikke representative for hele strekningen. Imidlertid var vannføringen i 2008 på ca. 1,3 m³/sek, mens vi ikke kjenner til vannføringen ved driftsstansen i 2010 og 2011. Vannstandsloggeren ved smoltfellen i restfeltet var ute av drift på dette tidspunktet. Inntrykket vårt var at vannføringen var langt lavere enn 1,3 m³/sek, trolig et sted på mellom 300-500 l/sek. Dette øker forskjellene for vanndypet registrert i 2008 sammenliknet med 2010 og 2011. En totalvurdering tilsier at vannstanden er blitt redusert, og trolig er vannstanden i snitt blitt redusert et sted på mellom 20-50 cm.



Figur 4. Endringer i vanndypet før (2008) og etter (2010) arbeidet med rehabiliteringen av kanalsonen i Vikja. Vanndypet går fra mørk blå farge som er det dypeste vanndypet, til lys blå farge som er det grunneste vanndypet. Figuren viser hvordan vanndypet er ved driftsstans i Hove kraftstasjon.

3.3 Vannhastighet

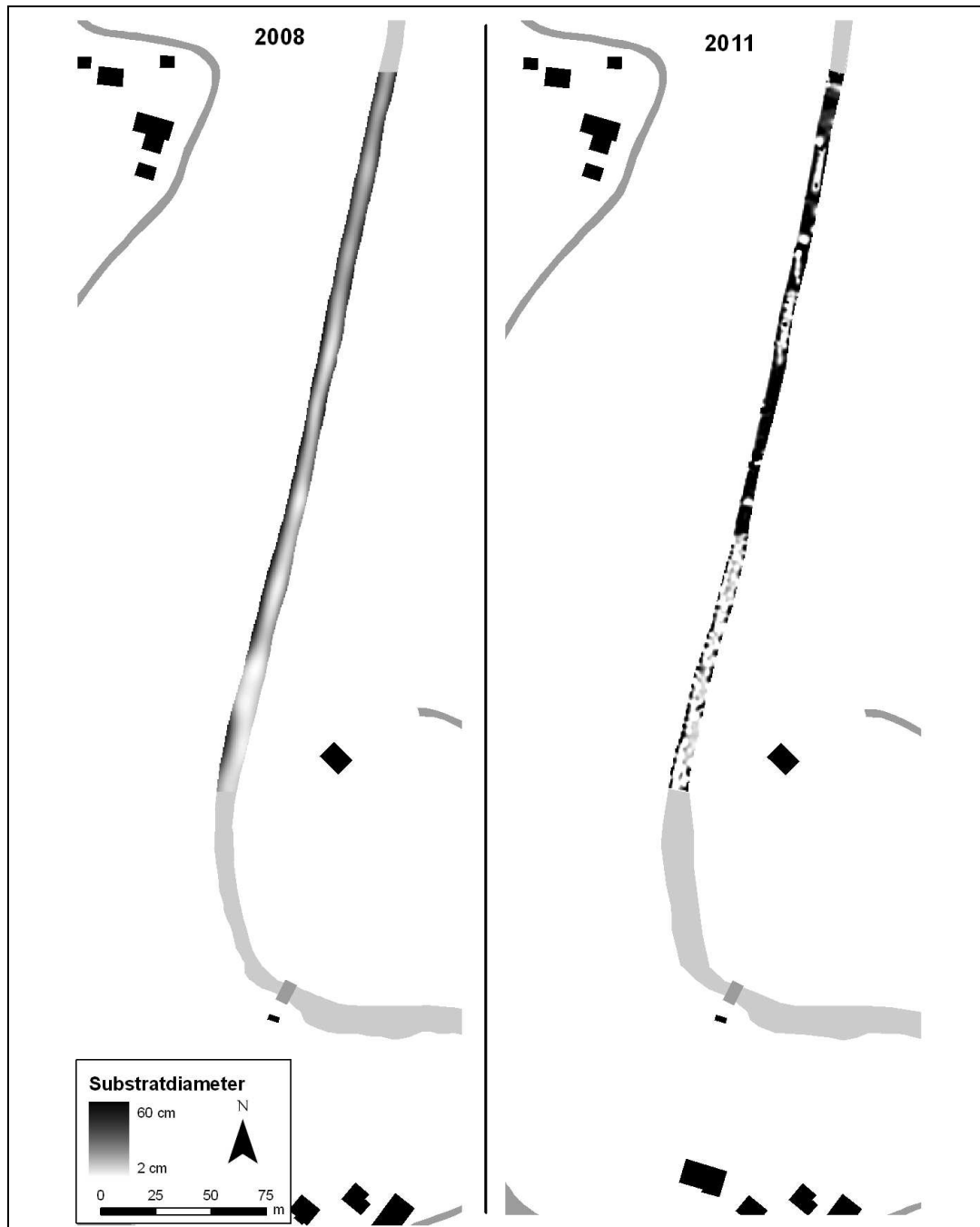
Basert på rapporten fra Norconsult (Løvoll 2007), ville rehabiliteringen føre til en betydelig redusert vannhastighet som følge av utvidelsen av kanalsonen. Endringer i vannhastighet før og etter modifiseringen av kanalsonen ved driftsstans er vist i (**Figur 5**). Basert på analysen av vannhastigheten fra våre undersøkelser, ble resultatet før/etter situasjonen en reduksjon i gjennomsnittlig vannhastighet på ca. 8 cm/s ved driftsstans. En totalvurdering tilsier at vannhastigheten trolig er blitt redusert med et sted på mellom 10-20 cm/s i gjennomsnitt.



Figur 5. Endringer i vannhastighet før (2008) og etter (2010) arbeidet med rehabiliteringen av kanalsonen i Vikja. Vannhastighet går fra mørk rød farge som er den hurtigste vannhastigheten, til lys rød farge som er den sakteste vannhastigheten. Figuren viser hvordan vannhastigheten er ved driftsstans i Hove kraftstasjon.

3.4 Substrat

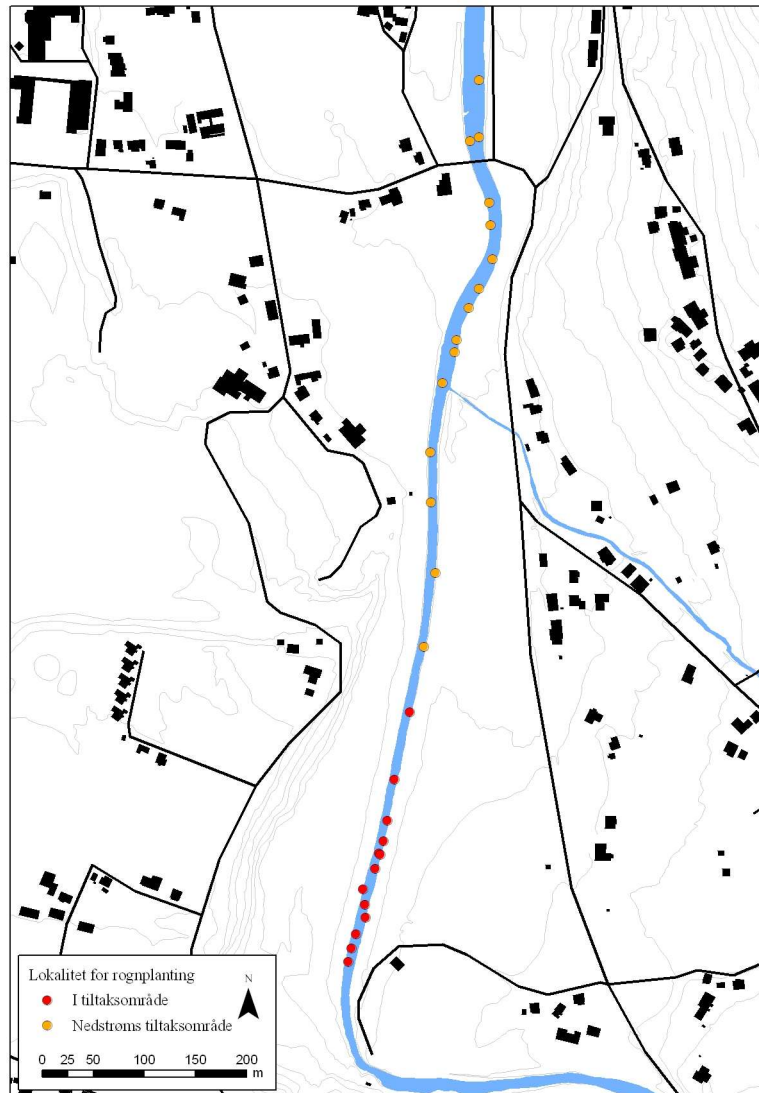
Et av de viktigste tiltakene med biotopjusteringen i kanalsonen, var å sikre gode gytemuligheter for laks og sjøaure, siden det viktigste gyteområdet før rehabiliteringen startet, lå i tiltaksområdet. Det ble gravd med gravemaskiner slik at hele elvebunnen ble endret i kanalsonen. Elvebunnen ble plastret med store blokker, det ble lagt ut gytegrus på utvalgte områder og i tillegg lagt ut blokker og steingrupper. I tillegg ble det dannet to terskler (**Figur 3**). Endringer i substratet før og etter modifiseringen av kanalsonen er vist i (**Figur 6**). Den største endringen er at det i etter-situasjonen er mer blokker og egnet gytegrus i elvebunnen sammenlignet med i før-situasjonen. En annen stor endring er at finsedimentet, som ikke er egnet for gyting og som er et dårlig oppveksthabitat for ungfisk, er borte.



Figur 6. Endringer i bunnforholdene (substrat) før (2008) og etter (2010) arbeidet med rehabiliteringen av kanalsonen i Vikja. Substratet går fra svart farge som er blokker til lys grå, nesten hvit farge, som er gytegrus.

3.5 Avbøtende tiltak: Rognplanting i kanalsonen 2009

Det ble plantet ut ca. 57 000 lakserogn på ulike plasser i lakseførende strekning i slutten av mars 2009 for å avbøte arbeidet med modifiseringen av kanalsonen. Av disse ble 24 000 plantet ut i kanalsonen, mens resten ble plantet ut nedstrøms kanalsonen (**Figur 7**). All rogn ble plantet i Vibert bokser (plastbokser) som ble gravd ned i grusen. Eggoverlevelsen i kanalsonen ble funnet å være 98 %, mens eggoverlevelsen nedstrøms kanalsonen ble funnet å være 92 %.



Figur 7. Lokalteter i tiltaksområdet (kanalsonen) og nedstrøms tiltaksområdet hvor det ble tilbakeført og plantet ut lakserogn i slutten av mars 2009. De røde sirkelene angir rognplantingen i tiltaksområdet (kanalsonen) hvor det bl.a. ble lagt ut gytegrus, mens gule sirkler er nedstrøms kanalsonen.

3.6 Undersøkelser av gytegroper i kanalsonen 2008, 2010 og 2011

Ved undersøkelser av gytegroper i Vikja mars 2008, ble det registrert 11 gytegroper. I 2010 ble det registrert 15 og i 2011 ble det registrert 55 gytegroper. I 2008 ble de aller fleste gytegroper funnet på strekningen rett nedstrøms utløpet fra kraftverket, mens gytegroperne i 2010 og i 2011 ble i tillegg funnet lenger ned i tiltaksområdet (**Figur 8**). Nesten alle gytegroperne ble funnet i den utlagte tiltaksgrusen. En oversikt over eggoverlevelse, gravedyp, vanddyp og dominerende grusstørrelse er gitt i **Tabell 1**. Sammenlignet med resultatet i 2008, var gytegroperne registrert i 2010 mer jevnt fordelt

nedover i den nye kanalsonen, de lå grunnere ved driftsstans og eggoverlevelsen var dårligere. En av årsakene til den noe dårligere eggoverlevelsen skyldes at tre av gytegrøpene var strandet pga. svært lav vannføring (**Bilde 4**). Tilsiget fra restfeltet var minimalt vinteren 2010 og dette førte til en unormal lav vannføring i hovedløpet ved driftsstans.



Figur 8. Oversikt over gytegrøper funnet i kanalsonen i Vikja før rehabiliteringen i 2008 (blå sirkler) og etter rehabiliteringen i 2010 (grønne sirkler) og i 2011 (røde sirkler).

Tabell 1. Antall groper, gjennomsnittlig eggoverlevelse, gravedyp, vanddyp og dominerende grusstørrelse registrert i gytegroper funnet i kanalsonen nedstrøms Hove Kraftstasjon våren 2008, 2010 og 2011. Alle groper i 2008 var i naturlig grus, mens alle groper i 2010 var i tiltaksgrus. I 2011 var seks groper i naturlig grus mens 49 var i tiltaksgrusen. Eggoverlevelse gitt i parentes i 2010 er uten tre strandete groper der alle eggene var døde.

År	Antall groper	Eggoverlevelse (%)	Gravedyp (cm)	Vanddyp (cm)	Grusstørrelse (cm)
2008	11	99	15	81	1-6
2010	15	69 (92)	12	30	2-6
2011	55	94	11	40	2-6



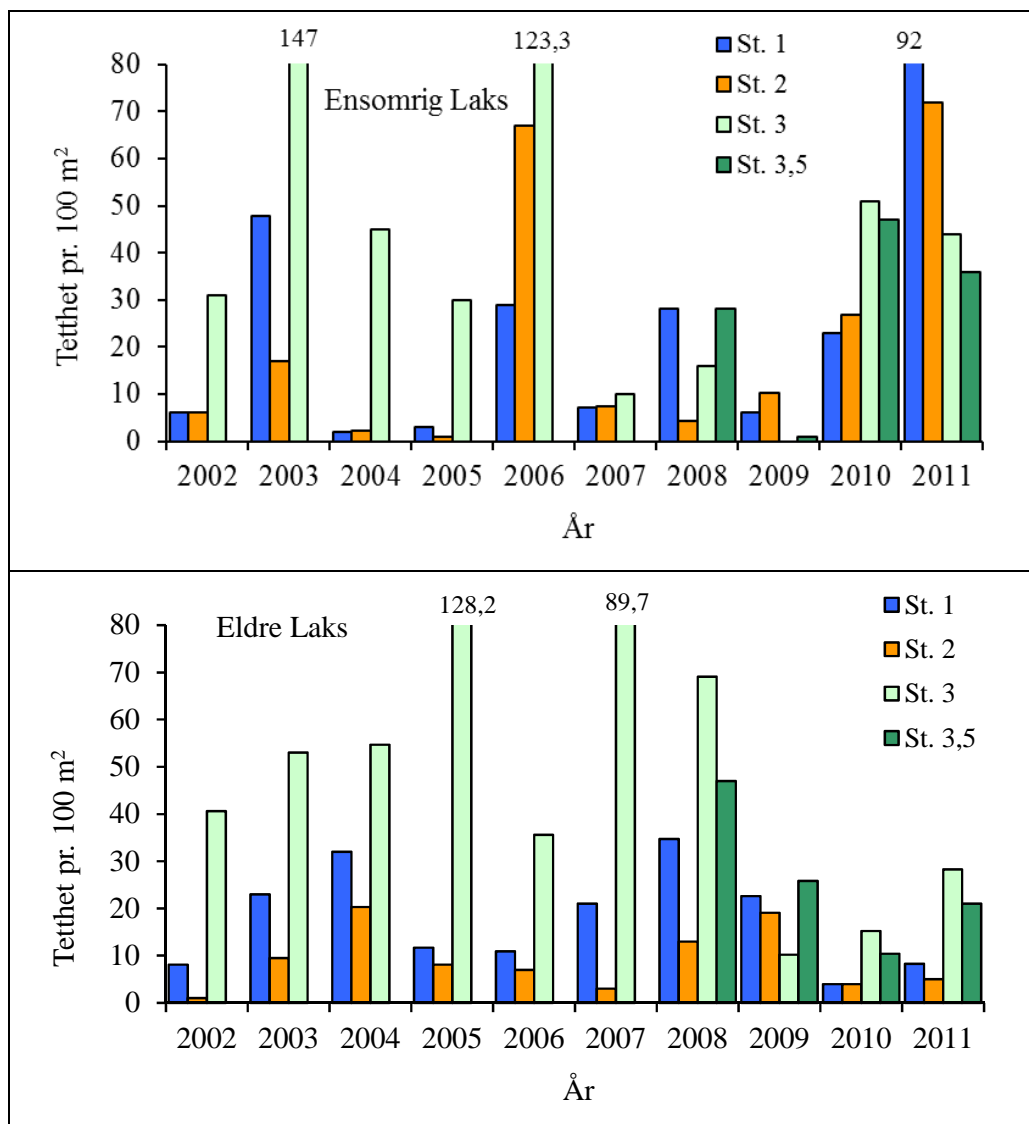
Bilde 4. I den øvre delen av tiltaksområdet ble det registrert tre strandete gytegroper på to områder (røde piler). I tillegg var det noe mer mudder og silt i grusen i dette området sammenlignet med områdene lenger ned. Vi planerte ut grusen vist på bildet, og undersøkelser utført i etterkant har vist at disse to områdene ikke lenger tørlegges ved svært lav vannføring (restvannføring).

3.7 Tettheter av ungfisk i kanalsonen

Før rehabiliteringen var den øverste strekningen meget viktig for rekrutteringen til laks- og sjøaurebestanden i Vikja. Dette underbygges av resultatene av det elektriske fisket gjennomført i årene 2002-2008. Med unntak av ensomrig laks i 2008, er det i samtlige år funnet betydelige høyere tettheter av ensomrig og eldre laksunger på stasjonen i den øvre delen av kanalsonen (stasjon 3) sammenliknet med tetthetene på de to stasjonene lenger ned på den lakseførende strekning (se **Figur 9** og **Figur 10**). For å få bedre kontroll på situasjonen for ungfisken i kanalsonen, ble det opprettet en ekstra stasjon i tiltaksområdet i 2008 (stasjon 3,5). Resultatene av tettheter av ungfisk på denne stasjonen er gitt i de samme figurene.

3.7.1 Laks

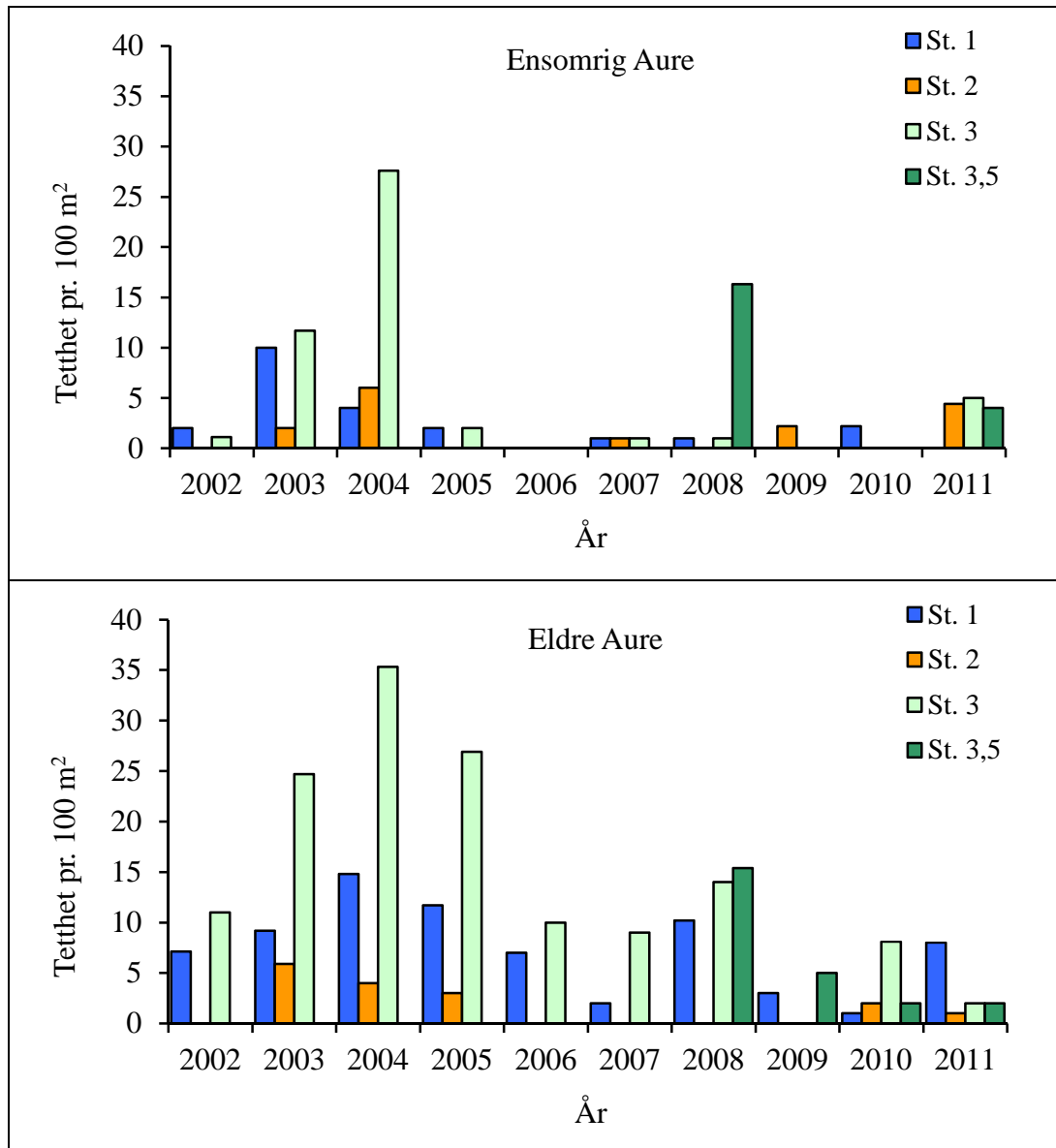
Resultatene for perioden 2002-2011, tilsier at anleggsarbeidet med en total endring av kanalsonen har hatt en betydelig negativ effekt på overlevelsen for 2009-årsklassen av laks i tiltaksområdet (**Figur 9**). På tross av at det ble plantet ut 24 000 lakserogn i dette området etter at tiltakene var ferdig utført, ble det kun fanget 1 ensomrig laks til sammen på stasjonene 3 og 3,5. Tetthetene av ensomrig laks på stasjonene nedstrøms kanalsonen, viser ingen tilsvarende negativ effekt. I 2011 ble det registrert svært mange ensomrig laks på stasjonene 1 og 2 i tillegg til stasjonene i kanalsonen. En mulig årsak til dette, er at det våren 2011 ble plantet ut 60 000 lakserogn på strekningen hvor stasjon 1 og 2 befinner seg. Det synes som at modifiseringen har hatt en negativ effekt for de eldre årsklassene også. Spesielt stasjonene i kanalsonen viser en lavere tetthet etter modifiseringen. Imidlertid ble det registrert dobbelt så mange eldre laks på disse to stasjonene i 2011 enn sammenliknet med 2010. Tetthetene av eldre laks på stasjonene 1 og 2, spesielt på stasjon 1, viser også en lavere tetthet etter modifiseringen. Trolig har anleggsarbeidet også hatt en negativ effekt på ungfisken i hele vassdraget, og at det tar noe lenger tid før tetthetene tar seg opp igjen. Siden ungfisk av laks i Vikja er 3 til 4 år gamle før de forlater elva som smolt, forventes tetthetene av eldre laks å være normalisert først høsten 2012/13. Videre undersøkelser vil kunne avklare dette.



Figur 9. Tettheter av ensomrig (øverst) og eldre (nederst) laks pr. 100 m² på stasjonene 1-3,5 på lakseførende strekning undersøkt med elektrisk fiske i Vikja i perioden 2002-2011. Stasjon 3 og 3,5 ligger i kanalsonen.

3.7.2 Aure

For auren er det vanskelig å vurdere effektene av modifiseringen, siden tetthetene har variert mye i undersøkelsesperioden. Imidlertid har det alltid blitt fanget relativt mange eldre aure på stasjon 3 i kanalsonen i perioden 2002-2008, mens det ikke ble fanget en eneste eldre aure på denne stasjonen i 2009 (**Figur 10**). Imidlertid ble det fanget 5 eldre aure på stasjon 3,5 samme år. Vi vektlegger derfor ikke tetthetene av aure i videre vurdering med rehabiliteringen av kanalsonen.



Figur 10. Tettheter av ensomrig og eldre aure pr. 100 m² på stasjonene 1-3,5 på lakseførende strekning undersøkt med elektrisk fiske i Vikja i perioden 2002-2011. Stasjon 3 og 3,5 ligger i kanalsonen.

En av forutsetningene med overvåking av tettheter på stasjoner innenfor et gitt område, er at forholdene er like i den undersøkte perioden. Disse forutsetningene er imidlertid ikke oppfylt ved våre undersøkelser. Både stasjon 3 og 3,5 har fått endret de fysiske forholdene betydelig, spesielt med tanke på substratet. Tidligere hadde disse to stasjonene langt færre og mindre hulrom enn ved undersøkelsene gjennomført siden 2009. Andre undersøkelser har vist at hulrom og skjulmuligheter i substratet, er viktig for fiskeproduksjonen (Finstad et al. 2009). Imidlertid virker det som at det er vanskeligere å fange ungfisken i kanalsonen nå enn før nettopp pga. av disse hulrommene. Dette fordi

det er vanskeligere å få tak i ungfisken med en håv når den ligger nede i hulrommet (J.A. Gladsø, personlig kommunikasjon; LFI Uni Miljø, egne erfaringer).

4.0 Hovedkonklusjoner

Arbeidet med modifiseringen og biotopjusteringen av kanalsonen i Vikja, ble utført som planlagt. Sommeren 2009 var arbeidet ferdig og alle tiltakene på plass. Utplasseringen av blokkene, ledebunene og tersklene har endret det rette strømbildet i kanalsonen slik at elven nå svinger noe mer fra den ene til den andre siden. Vannhastigheten er noe redusert, men fremstår som egnet for både gyting og for ungfisk. Det finnes flere områder med bakevjer og mer sakteflytende elvestrekninger, avbrutt med mer hurtigrennende partier. Vannstanden har blitt redusert, og trolig er vannstanden i snitt blitt redusert med ca. 20-50 cm ved driftsstans i kraftstasjonen. Det er flere blokker og egnet gytegrus i elvebunnen nå enn sammenlignet med før-situasjonen. En annen endring er at finsedimentet, som ikke er egnet for gyting og som er et dårlig oppveksthabitat for ungfisk, er borte. Etter planen ble det lagt ut gytegrus på tre områder som totalt utgjør 540 m². Dette tilsvarer 23 % av det totale arealet (2370 m²) i tiltaksområdet. Et viktig resultat er at alle biotopjusteringene fremdeles ligger på de samme plassene etter utleggingen, også etter at det har vært full kjøring av Hove kraftstasjon og flom i restfeltet. Kanskje det aller viktigste resultatet er at gytegrusen synes å ligge stabilt. Den utlagte tiltaksgrusen er blitt tatt i bruk for gyting og eggoverlevelsen har vært god (med unntak enkelte gytegroper som strandet). Et annet viktig resultat er at tiltaksgrusen har ført til at gytingen forekommer på et større område i kanalsonen enn tilfellet var før modifiseringen. Dette fører igjen til en bedre spredning av rognen.

Resultatene for perioden 2002-2011, tilsier at anleggsarbeidet med en total endring av kanalsonen har hatt en betydelig negativ effekt på overlevelsen for 2009-årsklassen av laks i tiltaksområdet. Tetthetene av ensomrig laks på stasjonene nedstrøms kanalsonen, viser ingen tilsvarende negativ effekt. Imidlertid synes det som at årsklassene av laks i 2010 og 2011 igjen er sterke, noe som viser at modifiseringen trolig bare hadde en midlertidig negativ effekt for 2009-årsklassen. Imidlertid synes det som at modifiseringen har hatt en negativ effekt for de eldre årsklassene også. Trolig har anleggsarbeidet også hatt en negativ effekt på ungfisken i hele vassdraget, og at det tar noe lenger tid før tetthetene tar seg opp igjen. Siden ungfisk av laks i Vikja er 3 til 4 år gamle før de forlater elva som smolt, forventes tetthetene av eldre laks å være normalisert først høsten 2012/13. Videre undersøkelser vil kunne avklare dette.

For auren er det vanskelig å vurdere effektene av modifiseringen, siden tetthetene har variert mye i undersøkelsesperioden. Vi vektlegger derfor ikke tetthetene av aure med i vurdering med rehabiliteringen av kanalsonen.

Basert på resultatene har arbeidet med å sikre forholdene for gyting og produksjon av fisk blitt ivarettatt ved gjennomførte biotopjusteringer i tiltaksområdet. Trolig vil produksjonen av fisk øke som en følge av at gytefisken har fått større arealer å gyte på, samt at oppveksthabitatet er forbedret, etter at modifiseringen var ferdigstilt sommeren 2009.

5.0 Referanser

- Barlaup, B.T., Lura, H., Sægrov, H. and Sundt, R.C. 1994. Inter- and intra-specific variability in female salmonid spawning behaviour. *Can. J. Zool.* 72: 636- 642.
- Barlaup, B. T., Sandven, O., Gabrielsen, S-E., Skoglund, H., Lehmann, G & Wiers, T. 2008. Betenkning angående tiltak for laks i forbindelse med ny avløpskanal fra Hove kraftverk, Vik kommune. LFI-Unifob, Notat 2008-1. 9 s.
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. and Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing - theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173: 9-43.
- Crisp, D.T & Carling, P.A. 1989. Observation on siting, dimensions and structure of salmonid redds. *J.Fish Biol.* 34; 119-134.
- Finstad, A. G., Einum, S., Ugedal, O. and Forseth, T. (2009), Spatial distribution of limited resources and local density regulation in juvenile Atlantic salmon. *J. Anim. Ecol.*, 78: 226–235.
- Løvoll, A. 2007. Hove kraftverk. Avløpskanal. Vurdering av utviding. Norconsult. Rapport 5003841.
- Ottaway, E.M., Carling, P.A., Clarke, A. & Reader, N.A. 1981. Observations on the structure of brown trout, *Salmo trutta* Linnaeus, redds. *J. Fish Biol.* 19 (5): 593-607.



Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI)

FERSKVANNSØKOLOGI - LAKSEFISK - BUNNDYR

LFI ble opprettet i 1969, og er nå en seksjon ved Uni Miljø, en avdeling i Uni Research AS, et forskningsselskap eid av universitetet i Bergen og stiftelsen Universitetsforskning Bergen. LFI Uni Miljø 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>