

Bekjempelse av *Gyrodactylus salaris* i Vefsnaregionen

Redaktører

John Haakon Stensli

Helge Bardal





Veterinærinstituttets rapportserie · 2-2014

Tittel

e e pe se a Gyrodactylus salaris i Ve snare ionen

Publisert av

Veterinærinstituttet entru s o

or o s a ra

oto e otos er tatt a ansatte e Veterinær instituttet e s on i o s itteti ta erso oto ra i e er sær s i t an itt

Bestilling

o uni as on etinst no

a s

e

e e tronis ut a e

Oppdragsgivers referanse:

ors a ti siterin

e e rapporten

tens i o ar a re e e pe se a Gyro-
dactylus salaris i Ve snare ionen Veterinærinstituttets rap
portserie s o Veterinærinstituttet

Ved sitering av spesifikke deler av rapporten:

Lo,H. og Holthe, E. Bevaring av fiskebestander s 146 - 158

i tens i o ar a re e e pe se a
Gyrodactylus salaris i Ve snare ionen Veterinærinstituttets
rapportserie s o Veterinærinstituttet

or attere a a etis re e e

o sen

une ein

ar a e e

rn o as

or arsen rn

o se en orun

o t e spen

o ar

ie an stein

oen s e

an i orten

sta ari er er

tens i o n aa on

ist n ei or tu

aa er or

e nis istan a out

nne au an un ersen



Veterinærinstituttets rapportserie
Norwegian Veterinary Institute's Report Series
Rapport 2 · 2014

Bekempelse av roda t l s salaris i Vefsnaregionen

Reda t rer

o n aa on Stensli
elge ardal

ppdragsgi er
il dire toratet

2 e ruar 2014

ISSN 1 0- 2 0 ele tronis utga e



Veterinærinstituttet
Norwegian Veterinary Institute

Forord

Denne rapporten er utarbeidet med den hensikt å gi en faglig beskrivelse av tiltakene for å bekjempe *Gyrodactylus salaris* i 10 infiserte vassdrag i Vefsnaregionen. Dette er den største rotenonbehandlingen av denne art som noen gang er gjennomført.

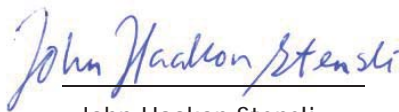
Veterinærinstituttet har vært ansvarlig for planlegging, gjennomføring og rapportering av behandlingen på oppdrag fra tiltakshaver, Fylkesmannen i Nordland, og oppdragsgiver, Direktoratet for naturforvaltning (nå Miljødirektoratet). Arbeidet har vært bekostet av Direktoratet for naturforvaltning gjennom bevilgning over statsbudsjettet.

Vi ønsker å takke Miljødirektoratet, Fylkesmannen i Nordland, Mattilsynet, Faktor AS, Mosjøen og Omegn Næringssselskap KF og andre samarbeidspartnere for positive bidrag gjennom prosjektperioden.

Trondheim, februar 2014



Ketil Skår
Seksjonsleder



John Haakon Stensli



Helge Bardal
Prosjektledere

INNHOOLD

| | |
|--|-----------|
| Sammendrag | 5 |
| Summary | 8 |
| <i>John Haakon Stensli og Helge Bardal</i> | |
| 1. Innledning | 11 |
| <i>John Haakon Stensli og Helge Bardal</i> | |
| 2. Organisering av bekjempelses- og bevaringsprosjektet | 14 |
| <i>John Haakon Stensli og Helge Bardal</i> | |
| 2.1. Prosjektorganisering | 14 |
| 2.2. Samarbeidspartnere/underleverandører | 15 |
| 2.3. Aksjonsledelse | 16 |
| 2.4. Utredninger, søknader, behandlingsplaner og bevaringsplaner | 16 |
| 2.5. Media og informasjon | 17 |
| 3. Beskrivelse av behandlingsområdet og vassdragene, samt tidligere gjennomførte behandlinger | 18 |
| <i>John Haakon Stensli og Anveig Nordtug Wist</i> | |
| 3.1. Avgrensning av smitteregionen | 18 |
| 3.2. Inndeling i soner og beskrivelse av vassdrag og tidligere behandlinger innenfor hver av disse | 19 |
| 3.2.1. <i>Vassdragene i indre Vefsnfjorden</i> | 20 |
| 3.2.2. <i>Vassdragene i Leirosen med tidligere behandlinger av vassdragene i denne sonen</i> | 22 |
| 3.2.3. <i>Vassdragene i Halsanfjorden med tidligere behandlinger av vassdragene i denne sonen</i> | 22 |
| 3.2.4. <i>Vassdragene i Sundet</i> | 24 |
| 3.2.5. <i>Innsjøene i Fustavassdraget</i> | 24 |
| 4. Overvåking og smittehistorikk | 25 |
| 4.1. Overvåking av smittestatus for laks i regionen | 25 |
| <i>John Haakon Stensli</i> | |
| 4.1.1. <i>Generelt om de ulike overvåkingsprogrammene og datagrunnlaget</i> | 25 |
| 4.1.2. <i>Vefsna, Fusta, Drevja og Hundåla</i> | 26 |
| 4.1.3. <i>Leirelvvassdraget og Ranelva</i> | 27 |
| 4.1.4. <i>Halsanelva og Hestdalselva</i> | 28 |
| 4.1.5. <i>Dagsvikelva og Nylandselva</i> | 28 |
| 4.1.6. <i>Laksevassdrag innenfor og utenfor smitteregionen der G. salaris aldri er påvist</i> | 28 |
| 4.1.7. <i>Undersøkelser og vurderinger av vassdrag innenfor smitteregionen der det ikke er funnet laks</i> | 29 |
| 4.2. Smittehistorikk og påvisning av <i>G. salaris</i> på røye | 29 |
| <i>Pål Adolfsen</i> | |
| 4.2.1. <i>Bakgrunn</i> | 29 |
| 4.2.2. <i>Smitteforsøk med G. salaris fra Fustvatnet</i> | 30 |
| 4.2.3. <i>Utvidet utredning av utbredelse av G. salaris på røye</i> | 31 |
| 4.3. Andre registreringer | 34 |
| <i>Espen Holthe og Helge Bardal</i> | |
| 4.3.1. <i>Utsettinger ovenfor anadrom strekning i Fustavassdraget, inkludert fiskedammer</i> | 34 |
| 4.3.2. <i>Harr</i> | 36 |
| 4.3.3. <i>Registreringer av røye i tilløpselver og -bekker til innsjøene</i> | 36 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 5. | Beskrivelse av CFT-Legumin, utstyr og doseringsteknikker | 37 |
| | <i>Svein Aune og Helge Bardal</i> | |
| 5.1. | CFT-Legumin | 37 |
| 5.2. | Generelt om utstyr og utstyrsutvikling | 38 |
| 5.3. | Beskrivelse av doseringsutstyr og doseringsteknikk | 39 |
| 6. | Elvebehandlingene | 45 |
| | <i>John Haakon Stensli</i> | |
| 6.1. | Elvebehandlingene - forundersøkelser og utforming av behandlingsstrategi | 45 |
| 6.1.1. | <i>Valg av behandlingstidspunkt og utforming av behandlingsstrategi for elvebehandlingene</i> | 45 |
| 6.1.2. | <i>Befaringer og hydrologisk kartlegging</i> | 46 |
| 6.1.3. | <i>Grunnvannsundersøkelser</i> | 47 |
| 6.1.4. | <i>Salinitetsmålinger</i> | 47 |
| 6.1.5. | <i>Sporstoffundersøkelser</i> | 48 |
| 6.1.6. | <i>Vannføringsmålinger</i> | 48 |
| 6.2. | Behandling av vassdragene i sonene Leirosen, Halsan og Sundet | 49 |
| 6.2.1. | <i>Rotenonbehandling i Leirosen 2004, 2005 og 2006</i> | 49 |
| 6.2.2. | <i>Rotenonbehandling i Halsan 2010 og 2011</i> | 49 |
| 6.2.3. | <i>Rotenonbehandling i Sundet 2010 - 2012</i> | 52 |
| 6.3. | Behandlingene i sone indre Vefsnfjorden | 54 |
| 6.3.1. | <i>Generelt for begge behandlingsårene</i> | 54 |
| 6.3.2. | <i>Spesielt om behandlingen i 2011</i> | 63 |
| 6.3.3. | <i>Spesielt om behandlingen i 2012</i> | 69 |
| 7. | Innsjøbehandlingen i Fustavassdraget | 75 |
| 7.1. | Undersøkelser og forberedelser før innsjøbehandlingen | 75 |
| | <i>Helge Bardal og Pål Adolfsen</i> | |
| 7.1.1. | <i>Oversikt over innsjøene i Fustavassdraget</i> | 75 |
| 7.1.2. | <i>Valg av behandlingstidspunkt</i> | 76 |
| 7.1.3. | <i>Grunnvannsproblematikk og dybde data</i> | 79 |
| 7.1.4. | <i>Doseringsstrategi for CFT-L</i> | 84 |
| 7.2. | Planer felles for innsjø- og periferibehandlingen og forholdene under behandlingen | 86 |
| | <i>Helge Bardal, Anveig Nordtug Wist og Mari Berger Skjøstad</i> | |
| 7.2.1. | <i>Felles forberedelser før oppstart</i> | 86 |
| 7.2.2. | <i>Temperaturer og hydrologiske forhold under behandlingen</i> | 90 |
| 7.3. | Innsjøbehandlingene | 92 |
| | <i>Asle Moen og Helge Bardal</i> | |
| 7.3.1. | <i>Dosering i Ømmervatnet</i> | 96 |
| 7.3.2. | <i>Dosering i Fustvatnet</i> | 97 |
| 7.3.3. | <i>Dosering i Mjåvatnet</i> | |
| 7.3.4. | <i>Kontroll og loggføring av dypdosering og overflatedosering</i> | |
| 7.3.5. | <i>Rotenonforbruk</i> | 101 |
| 7.4. | Tilløpselver og periferi | 102 |
| | <i>Anveig Nordtug Wist, Mari Berger Skjøstad, Svein Aune og John Haakon Stensli</i> | |
| 7.4.1. | <i>Forberedelser</i> | 102 |
| 7.4.2. | <i>Behandlingene</i> | 108 |
| 7.5. | Fiskedammer og registrering av røye i periferien | 117 |
| | <i>Helge Bardal og Espen Holthe</i> | |
| 7.5.1. | <i>Tiltak i fiskedammer</i> | 117 |
| 7.5.2. | <i>Registrering av røye i periferien</i> | 118 |
| 8. | Rotenonanalyser og resultater | 119 |
| | <i>Pål Adolfsen, Morten Sandvik og Thor Waaler</i> | |
| 8.1. | Innledning | 119 |
| 8.2. | Analysemetode | 119 |
| 8.3. | Resultater fra elvebehandlingene i 2012 | 120 |
| 8.3.1. | <i>Rotenonanalyser i Vefsn</i> | 120 |

| | | |
|------------|---|------------|
| 8.3.2. | <i>Rotenonanalyser i Fusta</i> | 124 |
| 8.3.3. | <i>Rotenonanalyser i Drevja</i> | 125 |
| 8.4. | Resultater fra innsjøbehandlingen i oktober 2012 | 125 |
| 8.4.1. | <i>Rotenonkonsentrasjoner under og etter innsjøbehandlingen</i> | 125 |
| 8.4.2. | <i>Resultater fra periferibehandlingen</i> | 128 |
| 8.4.3. | <i>Resultater fra brønnprøvene</i> | 128 |
| 8.5. | Nedbryting og fortynning av CFT-L | 129 |
| 8.5.1. | <i>Konklusjon</i> | 129 |
| 9. | Dødfisk | 130 |
| | <i>Torun Hokseggen, Espen Holthe, Thomas Bjørnå, Bjørn Florø-Larsen og Øystein Kielland</i> | |
| 9.1. | Bakgrunn, hensikt og organisering | 130 |
| 9.2. | Dødfiskplukking | 130 |
| 9.2.1. | <i>Plukking under behandlingene i 2010</i> | 130 |
| 9.2.2. | <i>Plukking under behandlingene i 2011</i> | 130 |
| 9.2.3. | <i>Plukking under behandlingene i 2012</i> | 131 |
| 9.2.4. | <i>Soneinndeling</i> | 132 |
| 9.2.5. | <i>Håndtering av fisk</i> | 132 |
| 9.3. | Dødfiskregistreringer | 132 |
| 9.3.1. | <i>Bemannning</i> | 132 |
| 9.3.2. | <i>Innsamling av basisdata</i> | 132 |
| 9.3.3. | <i>Samlet oversikt for alle behandlinger og vassdrag</i> | 134 |
| 9.3.4. | <i>Oversikt over innsamlet materiale i 2010</i> | 136 |
| 9.3.5. | <i>Oversikt over innsamlet materiale i 2011</i> | 136 |
| 9.3.6. | <i>Oversikt over innsamlet materiale i 2012</i> | 137 |
| 10. | Smittehygieniske tiltak | 138 |
| | <i>Torun Hokseggen</i> | |
| 11. | Helse, miljø og sikkerhet (HMS) | 140 |
| | <i>Svein Aune</i> | |
| 11.1. | Informasjon til lokalbefolkningen | 140 |
| 11.2. | Kartlegging av drikkevannsforsyninger | 140 |
| 11.3. | Tiltak overfor beitedyr | 140 |
| 11.4. | Verne- og sikringstiltak for behandlingspersonell | 140 |
| 11.5. | Internkontrollsystem for HMS | 141 |
| 11.6. | Trafikksikkerhet | 142 |
| 11.7. | CFT-Legumin | 142 |
| 12. | Fisketrapper og fiskesperrer | 143 |
| | <i>Thomas Bjørnå</i> | |
| 12.1. | Innledning | 143 |
| 12.2. | Nærmere beskrivelse av tiltak og tilstand i nevnte fisketrapper, samt sperra i Leirelva | 143 |
| 13. | Bevaring av fiskebestander | 146 |
| | <i>Håvard Lo og Espen Holthe</i> | |
| 13.1. | Organisering og planverk | 146 |
| 13.2. | Hovedstrategiene i bevaringsarbeidet | 146 |
| 13.3. | Bevaring og reetablering av laks | 146 |
| 13.4. | Leirfjordanlegget | 147 |
| 13.5. | Bevaringstiltak for sjøørret | 148 |
| 13.5.1. | <i>Oppfisking av sjøørret og oppbevaring i sjømerd under elvebehandlingene</i> | 149 |
| 13.5.2. | <i>Innlegg av rogn og utsetting plommeseekkyngel av sjøørret i Fusta</i> | 151 |
| 13.6. | Leirelvvassdraget | 152 |
| 13.7. | Forekomst av hybrider | 153 |
| 13.8. | Bevaring av fiskebestander i innsjøene i Fustavassdraget | 154 |
| 13.8.1. | <i>Sortering av dødfisk ved behandling</i> | 156 |

| | |
|--|------------|
| 13.8.2. <i>Planting av nybefruktet rogn i Hattelva</i> | 157 |
| 13.8.3. <i>Oppbevaring av fisk i dammer</i> | 157 |
| 13.8.4. <i>Bevaring av ål</i> | 158 |
| 14. Andre gjennomførte tiltak og undersøkelser | 159 |
| <i>Helge Bardal</i> | |
| 15. Vurderinger i etterkant av behandlingene | 161 |
| <i>Helge Bardal, John Haakon Stensli og Pål Adolfsen</i> | |
| 16. Referanser | 165 |

Vedlegg

- A. Samlet forbruk av CFT-Legumin i Vefsnaregionen
- B. Overvåking av laks i Vefsnaregionen
- C. Targetliste i Ømmervatnet for ROV-undersøkelser
- D. Dybdekart for Fustvatnet, Mjåvatnet og Ømmervatnet

I egen vedleggsrapport er følgende samlet

- A. Deltakerliste
- B. Behandlingskart
- C. Punktbeskrivelser til punkter i behandlingskart
- D. Eksempler på arbeidsinstrukser
- E. Flytskjema for behandlingsdager og lag under aksjonene i 2012
- F. Dødfiskmateriale for behandlingene i 2010, 2011 og 2012
- G. Skjema gyroscreening 2012
- H. Utvalg av avisoppslag i perioden 2009-2012
- I. Sikkerhetsdatabled for CFT-Legumin

Sammendrag

Av John Haakon Stensli og Helge Bardal

Rapporten beskriver forarbeidet og tiltakene som er gjennomført for å fjerne parasitten *Gyrodactylus salaris* fra smitteregion Vefsna, hvor smitte har vært påvist i 10 vassdrag. Parasitten ble innført til regionen via infisert settefisk, og ble første gang påvist i elva Vefsna i 1978. Parasittinfeksjonen har vist seg å medføre en massiv død av laksunger i norske vassdrag, med den følgen at de opprinnelige laksebestandene går tapt i løpet av få år om ikke tiltak iverksettes. Det er vedtatt en nasjonal handlingsplan mot parasitten.

Tiltakene for å utrydde parasitten i smitteregionen har vært kjemisk behandling med CFT-Legumin, som inneholder virkestoffet rotenon. Rotenonbehandlingene ble i hovedsak gjennomført i årene 2011-12, men flere mindre vassdrag ble behandlet tidligere enn dette, og den første behandlingen ble gjennomført allerede i 1996. Rapporten beskriver også oppfølgende tiltak som følge av smitten og behandlingen, i første rekke tiltak for å bevare fiskebestandene.

Som et tiltak for å redusere faren for smittespredning og for å muliggjøre fremtidige bekjempelsestiltak, ble fisketrappene i Vefsna, Fusta og Drevja stengt for oppgang av laks allerede i 1992, og i Hundåla fra 2004. I Leirelvvassdraget ble det i 2008-09 bygd fiskesperre for å hindre spredning oppover i vassdraget om vassdraget igjen skulle bli infisert.

I 2009 ble parasitten påvist på røye i Fustvatnet i Fustavassdraget, og videre undersøkelser påviste parasitten også i Ømmervatnet i samme vassdrag, og det mellomliggende Mjåvatnet ble da også inkludert i utbredelsesområdet. Allerede før dette var Vefsnaregionen større enn noen andre systemer som til nå er behandlet mot *Gyrodactylus salaris*. Påvisningen i innsjøene førte til at det måtte planlegges en behandling som var langt mer omfattende enn først forutsatt, og til sammen skulle dette bli omtalt som verdens største rotenonbehandling.

I tillegg til de elver og innsjøer som har vært bekreftet infisert av *Gyrodactylus salaris*, ble det innenfor smitteregionen behandlet en rekke vannforekomster som potensielt kunne være smittet. Dette gjelder både mindre elver og bekker som renner ut i fjorden og til innsjøene, samt dammer og tjern i tilknytning til disse. Til sammen ble det brukt i overkant av 276 tonn CFT-Legumin, og av dette ble nærmere 239 tonn brukt ved behandlingen av innsjøene med tilløpselver.

Arbeidet med planlegging, forberedelser og gjennomføring av bekjempelsen har vært organisert som et prosjekt. Fylkesmannen i Nordland har vært tiltakshaver for prosjektet, og har ledet ei styringsgruppe hvor også Direktoratet for naturforvaltning og Mattilsynet har vært representert. Veterinærinstituttet har på oppdrag fra Direktoratet for naturforvaltning hatt prosjektledelsen og utført det meste av planleggings- og utredningsarbeidet. Det er benyttet en rekke underleverandører, særlig for teknisk utstyrsbistand, men også for ulike former for undersøkelser og utredninger. For bevaringsarbeidet har lokale krefter stått for mye av det praktiske arbeidet. Det har vært lagt stor vekt på å gi informasjon om prosjektet, særlig til lokale interesser som grunneierlag, kommuner og sportsfiskere.

Regionen ble av faglige og praktiske hensyn delt inn i fem behandlingssoner: indre Vefsnfjord, Halsan, Sundet, Leirosen og innsjøene i Fustavassdraget. Oppdelingen var basert på geografisk avstand og antatt forskjellig smittepress for de ulike sonene. Innenfor hver av sonene ble det forutsatt en koordinert behandling, men sonene kunne behandles separat i tidsrom i forhold til hverandre.

Grundig kartlegging av parasittens utbredelse har vært avgjørende for avgrensning av behandlingsområdet. Overvåking av laks har pågått i en årrekke, og i de senere årene har overvåkingen først og fremst tatt sikte på å dokumentere fravær av laks ovenfor stengte fisketrapper og fiskesperrer, samt å sikre et forsvarlig grunnlag for å kunne utelate vassdrag med laksebestand fra behandling. Påvisningen av *Gyrodactylus salaris* på røye i Fustvatnet i 2009 utløste et helt nytt utrednings- og kartleggingsbehov. Det var for det første nødvendig å gjennomføre forsøk

for å få avklart hvorvidt den påviste parasitten var sykdomsfremkallende for laks. Dette ble dokumentert gjennom smittetest. Det neste skrittet var å avklare hvilke innsjøer som hadde røye smittet av parasitten. Det var 7 innsjøer i regionen som tidligere hadde hatt oppgang av laks. Undersøkelsene påviste infeksjon i tre av disse, alle i Fustavassdraget. I tillegg ble det gjort undersøkelser for å klarlegge om mulig smittet fisk kunne være satt ut i dammer eller andre innsjøer i vassdragets nedbørsfelt. Slike utsetninger ble ikke påvist.

Behandlingene av elvene kunne i stor grad basere seg på kjent utstyr og doseringsteknikker, men nyutvikling ble også nødvendig, blant annet på grunn av Vefsnas størrelse. Det ble blant annet tatt i bruk nye typer doseringsstasjoner og båter for elvebehandling. For innsjøene var det nødvendig å utvikle helt nye doseringsteknikker, da det tidligere ikke er dosert så store mengder CFT-Legumin og heller ikke dosert på så store dyp.

Strategien var at alle elvene skulle behandles to ganger. Elvebehandlingene ble gjennomført i 2010, 2011 og 2012, med unntak av vassdragene i Leirosen, hvor behandling ble avsluttet allerede i 2006. Halsan ble behandlet i 2010 og 2011, indre Vefsnfjord i 2011 og 2012 og Sundet i alle de tre årene. I forkant av behandlingene var det gjennomført et omfattende forarbeid med blant annet kartlegging av vannveier, grunnvannsundersøkelser, undersøkelser ved hjelp av sporstoff og vannføringsmålinger. Sone indre Vefsnfjord omfattet alle de største vassdragene, med Vefсна som det klart største. Behandlingene i denne sonen ble begge år gjennomført i midten av august, det tidspunktet som ble ansett for å være mest gunstig blant annet med tanke på å få en gunstig vannføring i Vefсна. Behandlingene av Vefсна strakk seg over to dager, mens de andre vassdragene i hovedsak ble behandlet i løpet av én dag. I 2011 førte kraftig nedbør til at behandlingen av Vefсна måtte utsettes to dager, ellers ble behandlingene begge årene gjennomført i henhold til planene. Begge årene var ca. 70 personer involvert i oppgaver knyttet til selve behandlingen, i tillegg kom mannskap som var dedikert til oppsamling, håndtering og undersøkelser av død fisk.

For innsjøene ble det vurdert som tilstrekkelig med en gangs behandling. Innsjøene Ømmervatnet, Mjåvatnet og Fustvatnet, med tilløpselver, ble behandlet i oktober 2012. Forberedelsene av denne behandlingen ble i hovedsak gjennomført det siste halvannet år før behandling. Omfattende utredninger med særlig fokus på valg av optimalt behandlingstidspunkt og doseringsteknikk for å få god innblanding i de store vannvolumene, var sentralt. Planlegging og tilvirking av doseringsutstyr for innsjøene var også en betydelig oppgave. De store vannvolumene medførte at det ble ekstra viktig å fastsette mest mulig nøyaktig hvilken konsentrasjon av CFT-Legumin det var ønskelig å oppnå. Det ble også foretatt kartlegging av vannveier i tilknytning til innsjøene på samme måte som for elvebehandlingene, og i tillegg en betydelig innsats på undersøkelser for å avdekke om den kalkholdige berggrunnen medførte underjordiske tilførsler av vann ut i innsjøene. En kritisk faktor for behandlingene var værforholdene, og mest faren for å få vinterlige forhold. Dette hadde også avgjørende betydning for valg av behandlingstidspunkt. Værforholdene ble tilfredsstillende. De var meget gunstige for doseringen av innsjøene, men tiltakende islegging gjorde at det ble krevende å behandle flere av tilførselselvene og -bakkene, samt grunne viker. Ømmervatnet og Mjåvatnet ble i hovedsak behandlet i løpet av en dag for hver av innsjøene, mens behandlingen av den største innsjøen, Fustvatnet, strakk seg over to dager. Behandling av tilløpselver og -bækker, samt gruntområder i innsjøene, pågikk parallelt med og etter innsjødoseringen. Totalt deltok ca. 120 personer i ulike funksjoner knyttet til doseringen av CFT-Legumin, i tillegg kom mannskapet til dødfiskoppgaver.

I løpet av 2012 ble det utviklet ny og forbedret metodikk for analyse av rotenonkonsentrasjon. Dette gjorde at det for første gang var mulig å få resultater som fremstod som pålitelige, og i tillegg at prøvesvar kunne være tilgjengelige samme dag som behandling. Analysene var spesielt viktige for å dokumentere at det ble oppnådd ønsket konsentrasjon og innblanding av CFT-Legumin i innsjøene.

I løpet av alle behandlingene i perioden 2010-2012 ble det samlet opp ca. 6,5 tonn dødfisk. Nær halvparten av denne biomassen var sjørret fra elvebehandlingene i august 2011. Vefsnas størrelse og vannføring, og innsjøenes store volum, gjorde at en stor andel av dødfisken ikke var praktisk mulig å samle opp. Dødfisken ble betraktet som en potensiell kilde til spredning av *Gyrodactylus salaris*, og ble håndtert og destruert i henhold til planer godkjent av Mattilsynet.

I forkant av og gjennom bekjempelsesperioden ble det også gjennomført andre tiltak for å hindre spredning av parasitten, både innad i smitteregionen og til naboregioner. Tiltakene har omfattet

offentlige reguleringer, informasjon og rutiner for desinfisering av utstyr, og har vært rettet både mot publikum (grunneiere, sportsfiskere og andre) og mot mannskap involvert i fiskebevaringstiltak og behandling.

Helse, miljø og sikkerhet (HMS) ble vektlagt mer enn ved noen tidligere behandlinger. En sentral målsetting var å hindre at mennesker og melkekyr drakk rotenonholdig vann, og det ble iverksatt ulike tiltak for å unngå dette. Verne- og sikringstiltak for behandlingspersonell omfattet blant annet pålegg om bruk av verneutstyr og innføring av et internkontrollsystem som inkluderte en risikovurdering av ulike arbeidsoppgaver, både ved arbeid langs elv og på innsjø. Trafikksikkerhetstiltak langs vei og jernbane ble særlig vektlagt. De store volumene med rotenon i Vefsna og ved innsjøbehandlingen, krevde ekstra sikringstiltak.

Parallelt med bekjempelsestiltakene har det pågått et omfattende arbeid for å ta vare på fiskebestandene i vassdragene. Laksebestandene har gjennom en årrekke vært sterkt redusert av parasittinfeksjonen, og strategien har vært å bevare de resterende bestandene i levende genbank. Avkom av fisken herfra vil bli tilbakeført til vassdragene når behandlingene er avsluttet, enten som rogn eller settefisk. For sjørørret har det blitt fulgt flere strategier. I flere år har gentestet og saltbehandlet sjørørret blitt sluppet opp ovenfor stengte fisketrapper for å kunne gyte i disse områdene utenfor behandlingsområdet. Dette gjelder også sjørørret og sjørøye ovenfor fiskesperra i Leirelvvassdraget. En betydelig mengde sjørørret ble også fisket opp i forkant av behandlingene og plassert i merd i sjøen, og sluppet ut igjen etter behandlingene hvert år. I Fustavassdraget ble det nødvendig å velge en annen strategi etter at det ble klart at innsjøene måtte behandles. Her ble det besluttet å ta vare på sjørørreten gjennom innlegging av rogn i klekkerianlegg. Også rogn av stasjonær ørret og røye i innsjøsystemene ble lagt inn i klekkeri, og i tillegg ble ørret flyttet til områder som ikke skulle behandles.

Det er også gjort tiltak for å bevare bestander av elvemusling i Fustavassdraget, samt iverksatt undersøkelser for å dokumentere effekten av behandlingene på bunndyrsamfunn.

Bekjempelsestiltakene ble i store trekk gjennomført i henhold til de planene som var lagt. De avvik som ble registrert, samt de utfordringer prosjektet møtte knyttet til vannføring og værforhold, antas ikke å ha hatt avgjørende negativ betydning for muligheten til å lykkes med å fjerne parasitten fra regionen.

Behandlingene medførte faglige utfordringer som gjorde at nye kartleggings- og modelleringsmetoder ble tatt i bruk, og nytt behandlingsutstyr ble utviklet. Erfaringene vil komme til nytte ved senere behandlinger av både elver og innsjøer.

Bekjempelsestiltakene følges nå opp med en tett overvåking av laksebestandene i de behandlede vassdragene gjennom et friskmeldingsprogram, som Veterinærinstituttet, seksjon for parasittologi, gjennomfører på oppdrag fra Mattilsynet. Det skal også utarbeides en beredskapsplan som klargjør hvilke tiltak som skal iverksettes dersom parasitten blir gjenoppdaget. Reetablering av fiskebestandene er påbegynt, og vil pågå for fullt de kommende årene. Reetableringsplanen strekker seg frem til 2023, og økosystemene i Vefsnaregionen vil da forhåpentligvis være gjenopprettet etter skadene som fulgte introduksjonen av *Gyrodactylus salaris*.

Summary

Authors: John Haakon Stensli and Helge Bardal

This report describes the preparatory work and activities related to eradication of *Gyrodactylus salaris* from the Vefsna region, where the parasite has been identified in 10 river systems.

G. salaris has been associated with massive mortality of juvenile salmon in Norwegian rivers and was first identified in the river Vefsna in 1978, following introduction of infected juvenile salmon. In the absence of corrective actions, salmon populations native to affected rivers may be lost and a national eradication program against the parasite has been established.

Eradication measures against the parasite include chemical treatment with CFT Legumine, which incorporates rotenone as the active agent. While rotenone treatment was mainly carried out in the period 2011-2012, several smaller rivers were treated with rotenone as early as 1996. The present report also describes associated activities, primarily related to conservation of native fish populations.

In an effort to reduce the risk of infection spread and to increase the chances of successful future treatments, fish ladders in the rivers Vefsna, Fusta and Drevja were closed for upward migration of salmon in 1992. The fish ladder in the river Hundåla was closed in 2004. A fish barrier was built in the river Leirelva in 2008-9 to prevent upstream spread of infection, should the river become re-infected.

In 2009, the parasite was identified on arctic char in lake Fustvatnet in the Fusta river system. Further investigations also identified the parasite in lake Ømmervatnet within the same watershed. Lake Mjåvatnet, lying between lake Ømmervatnet and lake Fustvatnet was also included in the affected zone. Prior to these new detections the affected Vefsna region was already larger than any area previously treated against *G. salaris*. Detection of the parasite in these lakes made a much more extensive treatment than had been initially considered necessary, leading ultimately to one of the world's largest rotenone treatments.

In addition to the rivers and lakes with confirmed *G. salaris* status, a number of potentially infected water bodies within the infected zone were treated. These water bodies included small rivers and streams draining into fjords and the three lakes, as well as adjoining marshland/tarns. In total, in excess of 276 tons CFT Legumine were used, and of this, nearly 239 tons were used in lakes and their tributary rivers.

The work of planning, preparation and completion of eradication measures was organized as a single project. Responsibility for the project has lain with the County Governor of Nordland County, who has led a steering group consisting of representatives from the Directorate for Nature Management and Norwegian Food Safety Authority. The Norwegian Veterinary Institute has, under contract from the Directorate for Nature Management, operated as project leader and been responsible for most of the planning and preparatory work. Several sub-contractors have been used, principally for technical support, but also for various types of investigation and survey work. Locally sourced staff were responsible for much of the practical stock-conservation work. Transfer of project related information to local interest groups including landowners, local councils and anglers has been prioritized.

The infection zone has, on practical grounds, been divided into five treatment zones: inner Vefsn fjord, Halsan, Sundet, Leirosen and the lakes within the Fusta watershed. This division was based on geographical distance and likely infection-pressure within the different zones. While the various zones were treated at different times, coordinated treatments were performed within each zone.

Thorough mapping of the parasites range was decisive in establishing the borders of the treatment area. Monitoring of salmon has been performed over a number of years, with recent focus placed on documentation of the absence of salmon above closed fish ladders and fish barriers, as well as documentation of infection-free status in the regions untreated salmon rivers. Identification of *G.*

salaris on arctic char in lake Fustvatnet in 2009 made further investigations and extensive mapping necessary. Initially, it was most important to establish whether the parasite identified was pathogenic for salmon. This was documented in an infectious challenge trial. The next step was to identify which lakes contained *G. salaris* infected arctic char. Seven lakes within the region had previously held salmon populations and infected arctic char were found in three of these lakes, all within the Fusta river system. Additional investigations were performed to investigate the possibility that infected fish had been transported to ponds or other lakes within the watershed. Such movements of fish were not identified.

Although treatment of the rivers could, to a large degree be based on tried and tested equipment and treatment techniques, new developments were also necessary, partly due to the size of the Vefsna river. Novel aspects included new types of dosing-station and -boats for river treatments. Development of completely new dosing techniques capable of delivering the large amounts of CFT Legumine at depth was necessary.

The strategy was generally based on two treatments per river. River treatments were performed in 2010, 2011 and 2012, with the exception of the Leirosen rivers in which treatment was completed in 2006. The Halsan rivers were treated in 2010 and 2011, the inner Vefsn fjord in 2011 and again in 2012, while rivers in Sundet were treated in all three years. Prior to treatment extensive survey work including hydrological mapping, groundwater investigations utilizing tracer dyes and estimation of water flow was performed. The inner Vefsn fjord area included all the major rivers, with the Vefsna by far the largest. Treatment of this area was performed in mid-August of both years, due to the favourable volume of water at this time of year. Treatment of the Vefsna was performed over two days, while the remaining rivers took, by and large, one day each. Although heavy rainfall resulted in a two day delay in treatment of the Vefsna in 2011, the treatments were otherwise completed according to plan in both years. Approximately 70 personnel were directly involved in each treatment, with additional personnel dedicated to collection and examination of dead fish.

Single treatments were considered sufficient for lakes Ømmervatnet, Mjåvatnet and Fustvatnet, which, along with their tributary rivers, were treated in October 2012. The main preparatory work was carried out in the 18 months prior to treatment. Extensive investigations with special focus on identification of optimal time-point and application technique to ensure maximal mixing in the large water volumes were central. Planning and installation of dosing equipment in relation to lake treatments were significant tasks. The large water volumes meant that exact calculation of desired CFT Legumine concentration was very important. Mapping of water movement within the lake systems was performed as for river systems, with particular investigations carried out to identify potential underground springs in the chalk bedrock. Favourable weather conditions were critical for successful treatment, with the biggest threat posed by cold weather conditions. Weather was therefore a significant factor influencing choice of treatment time-point. While conditions were very favourable during treatment of the lakes themselves, ice formation proved challenging in shallow bays and on several tributary rivers and streams.

Lakes Ømmervatnet and Mjåvatnet were each more or less treated in the course of a single day, while treatment of the largest lake (Fustvatnet) stretched over two days. Treatment of tributary rivers, streams and shallow bays was performed concurrently with and following treatment of the lakes themselves. In total, 120 people were involved in different aspects of the CFT Legumine treatment, with additional personnel involved in processing dead fish.

In the course of 2012, a new and improved method for rotenone concentration analysis was developed. This meant that for the first time, it was possible to arrive at reliable estimates on the same day as treatments were performed. These analyses were particularly important for documentation of achieved CFT Legumine concentration during lake treatments.

During the course of all treatments in the period 2010-2012, 6.5 tons of dead fish were collected. Approximately half of the biomass constituted sea-trout from the river treatment in August 2011. The size and water flow of the river Vefsna, and the volume of water in the treated lakes meant that a large proportion of the dead fish could not be recovered. These fish were considered a potential source of *G. salaris* infection and were destroyed following routines authorized by the Norwegian Food Safety Authority.

Prior to and during the eradication period, measures aimed at limiting spread of the parasite both within the infected zone and to neighbouring areas were initiated. These measures included introduction of legislation, information and routines relating to disinfection of equipment, aimed both towards the general public (landowners, anglers, etc.) and personnel involved in fish conservation work/treatments.

Health and Safety activities were a greater focus than during previous treatments. One central aim was avoidance of human or dairy cow ingestion of rotenone-containing water and measures were introduced to avoid this. Health and safety measures included compulsory use of protective equipment by personnel and introduction of an internal control system including risk evaluation of the various tasks involved in treatment of both rivers and lakes. Traffic safety along roads and railways was a particular focus. The large volumes of rotenone involved in treatment of the Vefsna and associated lakes required extra security measures.

Parallel to the eradication program, extensive work relating to conservation of fish stocks native to each river system was performed. The salmon population of the area has declined severely over recent years due to *G. salaris* infection, and the conservation strategy has been based on maintenance of each population in a living gene-bank. Offspring of these fish will be used to re-stock the rivers following completion of treatment, either as eggs or juvenile fish. Several strategies have been used for sea-trout conservation. Over several years, genetically tested and salt-treated sea-trout have been released above closed fish ladders to allow spawning above treatment zones. This strategy was used for both sea-trout and sea-run arctic char in the Leirelva river system. A considerable number of sea-trout were also captured prior to treatment each year, held in cages in the sea and then released following treatment. Another strategy, considered necessary in the river Fusta system after it became clear that the lakes also required treatment, involved hatching of sea-trout eggs in hatcheries. Eggs from non-migratory brown trout and arctic char from the lake systems were also hatched in hatcheries and in some cases brown trout were transported to areas which were not to be treated.

Conservation measures directed at fresh water mussels in the Fusta river system have been established, as well as studies investigating the effect of rotenone treatment on benthic communities.

Rotenone treatments were carried out largely according to plan. The registered deviations and challenges met relating to water flow and weather conditions were not considered likely to have decisive negative impact on the chances of successful eradication of the parasite from the region.

The treatments required development of new surveying and modelling methodology as well as new equipment. The experiences gained will undoubtedly prove useful in future treatments involving both rivers and lakes.

Eradication measures are now being followed by intensive surveillance of the salmon population in the treated rivers according to the so-called 'clean bill of health' program, performed by the Norwegian Veterinary Institute under contract from the Norwegian Food Safety Authority. A contingency plan will be produced which will outline the response in case of re-identification of the parasite. Re-stocking of fish populations is planned until 2023, by which time the ecosystem of the Vefsna region should hopefully return to pre-*Gyrodactylus salaris* status.

1. Innledning

Av John Haakon Stensli og Helge Bardal

Gyrodactylus salaris (gyro)¹ ble første gang påvist i Vefsna i 1978. Dette er således et av de områdene som har vært lengst infisert her i landet. Parasitten kom hit med utsetninger av infisert smolt, i 1975 og/eller i 1977 (Johnsen mfl. 1999). Vassdrag og fjordområder benevnes nå i smitte- og bekjempingssammenheng som Vefsnaregionen.

Regionen bestod frem til 1996 bare av vassdragene i indre Vefsnfjorden - Vefsna, Fusta, Drevja og Hundåla. I 1996 kom den første dokumenterte spredningen ut av indre Vefsnfjorden, til Leirelvvassdraget. Senere har parasitten også blitt påvist i vassdragene i Halsanfjorden og til mellomliggende vassdrag i Sundet, slik at smitteregionen etter hvert bestod av 10 vassdrag som enten var smittet eller hadde vært det. Tabell 1.1 gir en oversikt over vassdrag som har en gyrohistorikk i regionen.

Laksestammene i regionen er etter mange års gyroinfeksjon ansett som tapt i flere av vassdragene, i andre er den sterkt redusert. De to største laksestammene, i Vefsna og Fusta, er imidlertid ivaretatt i levende genbank på Bjerka og gjennom nedfrysing av laksesæd (frossen genbank). Den levende genbanken er tidsbegrenset, konseptet bygger på at laksen skal tilbakeføres til vassdraget så snart som mulig, det vil si når gyroen er fjernet fra vassdragene.

Ved siden av den store egenverdien fiskebestandene og fiskeutøvelsen i denne regionen har og har hatt, har også smitterisikoen til andre områder vært av stor betydning for beslutningen om å bekjempe parasitten i Vefsnaregionen. Dette gjelder spesielt til Namsen i sør og de rotenonbehandla² og senere friskmeldte vassdragene i Ranaregionen i nord.

Den første rotenonbehandlingen i smitteregionen skjedde allerede i 1996 etter spredning til Leirelvvassdraget og Ranelva. En rask behandling ble da gjennomført for å hindre at parasitten fikk etablere seg i vassdraget som også har en større innsjø, Storstvatnet, på anadrom strekning. Denne behandlingen var vellykket, men parasitten ble oppdaget på nytt i 2004 og 2006. Også disse gangene ble påvisningen raskt fulgt opp av en rotenonbehandling. Også Halsanelva og Hestdalselva ble behandlet for første gang etter at spredning ble påvist på et tidligere tidspunkt enn resten av regionen. Dette ble vurdert som ønskelig av hensyn til fiskebestandene i vassdragene og muliggjort av vassdragenes beliggenhet, som er relativt isolert i forhold til de andre smittesonene (se tabell 1.1 og nærmere beskrivelse i kapittel 3.2.3 og 6.2.2).

Rundt tidspunktet for behandlingen av Ranaregionen i 2003-04 var det et betydelig påtrykk fra lokale krefter i Vefsna for å få fortløp i tiltakene mot parasitten, og Miljøverndepartementet ga i mai 2004 uttrykk for at det skulle startes planlegging i 2005 med sikte på kjemisk behandling i 2007. På dette tidspunktet var det behandling med surt aluminium mange anså som mest aktuelt fremover, og miljøvernmyndighetene besluttet at det skulle lages en utredning om kjemisk behandling av vassdragene i Vefsnaregionen med bruk av kombinasjonsmetoden, det vil si surt aluminium som hovedkjemikalie og rotenon som supplement i perifere områder av vassdragene.

¹ I denne rapporten brukes av hensyn til leservennlighet både den vel innarbeidete populære kortformen «gyro» i tillegg til det korrekte latinske navnet *Gyrodactylus salaris* (evt. forkortet *G. salaris*), *Gyrodactylus* eller *Gyrodactylus sp.*, alt avhengig av hvilket presisjonsnivå som er nødvendig.

² Av hensyn til leservennligheten brukes også det innarbeidete uttrykket «rotenonbehandling» istedenfor det mer presise «kjemisk behandling med CFT-Legumin». Ved den første behandlingen i Leirfjord ble heller ikke CFT-Legumin brukt, derimot forløperen PK-Rotenon. For begge løsningene er det imidlertid rotenon som er virkestoffet. Se videre om kjemiske sammensetning av CFT-Legumin i kapittel 5.1.

Utredningen om kombinasjonsmetoden ble utarbeidet av Veterinærinstituttet (VI) og Norsk institutt for vannforskning (NIVA) i fellesskap og levert Fylkesmannen i Nordland (videre benevnt Fylkesmannen) i januar 2007 (anon. 2007). Etter nye påvisninger i vassdragene i Halsan i 2005 og 2006 ble det gjennomført behandling med surt aluminium som hovedkjemikalie i 2007 (se Hytterød mfl. 2008). Det ble samtidig tatt sikte på å etablere en beredskap i Leirfjord med utplassering av doseringskonteinere. Det var her gitt tillatelse til dobbel rotenonbehandling, men etter behandlingen i 2007 ble det besluttet at neste tiltak var en forhøyet beredskap basert på surt aluminium.

En versjon 2 av utredningen ble levert i februar 2008 (Sandodden mfl. 2008), og denne vurderte også en ren rotenonbehandling som alternativ til en behandling med surt aluminium som hovedkjemikalie.

Med grunnlag i disse to utredningene og ikke minst en evaluering av bekjempelsesmetoder som ble lagt frem av en ekspertgruppe (Johnsen mfl. 2008), konkluderte Direktoratet for naturforvaltning (DN)³ i sitt forslag til handlingsplan med at det skulle startes et arbeid med sikte på å utrydde parasitten ved behandling med rotenon (anon. 2008).

Forberedelsene til en rotenonbehandling startet sommeren 2008, med sikte på at behandling skulle kunne gjennomføres i 2010-2011. Som et ledd i forberedelsene ble arbeidet for å klarlegge parasittens utbredelse intensivert, med bl.a. undersøkelser av røye i Fustvatnet. Påvisningen av *G. salaris* her førte til et behov for ytterligere utredninger (Stensli mfl. 2010). Det ble besluttet å fortsette planlegging med sikte på å behandle innsjøene i Fustavassdraget, noe som medførte en omfattende metodeutvikling. Det utvidete arbeidet gjorde at behandlingsstrategien måtte vurderes på nytt, og resulterte i at 2011 og 2012 ble hovedbehandlingsår. Den formelle tillatelsen til behandling ble gitt av Miljøverndepartementet 15. april 2011.

Denne sluttrapporten tar sikte på å oppsummere det arbeidet som er gjort med planlegging, forberedelser og gjennomføring av det som skulle bli omtalt som verdens største rotenonbehandling. Hovedvekten er således lagt på arbeidet i årene 2008-2013, men for flere av temaene har det blitt vurdert som hensiktsmessig å gå tilbake til tidligere år.

Sluttrapporten tar sikte på både å gi en fullstendig oversikt over arbeidet i prosjektperioden, også med tanke på at det skal være en mest mulig fullstendig dokumentasjon av det som er gjort. Det har her blitt vurdert som hensiktsmessig å skille en del av detaljinformasjonen ut i en egen vedleggsrapport (videre henvist til som «vedleggsrapporten»).

Tabell 1.1 gir en oversikt over påvisningsår for de ulike vassdragene og alle gjennomførte kjemiske behandlinger.

³ DN er i dag slått sammen med tidligere Klima- og forurensningsdirektoratet (Klif), under det nye navnet Miljødirektoratet. I denne rapporten omtales de konsekvent som DN, fordi det var direktoratets navn under bekjempelsestiltakene i Vefsnaregionen.

Tabell 1.1. Oversikt over påvisninger av Gyrodactylus salaris og gjennomførte behandlinger. Mindre elver og bekker til fjordsystemene hvor G. salaris ikke vært påvist, men likevel ble behandlet, er ikke tatt med.

| Sone | Behandlingstidspunkt | Hva som ble behandlet * | Merknader |
|------------------|----------------------|--|---|
| Leirosen | Juni 1996 | Leirelva og Ranelva | Etter påvisning i Leirelva april 1996 |
| | September 2004 | « | Etter påvisning i juli samme år |
| | Juli 2005 | « | Andre gangs behandling |
| | August 2006 | « | Etter påvisning i Ranelva i august samme år |
| Halsan | April 2003 | Halsanelva og Hestdalselva | Etter påvisning august 2002 |
| | Oktober 2007 | « | Etter ny påvisning 2004 (Halsanelva) og 2006 (Hestdalselva). Kombinasjonsmetoden. |
| | Juni 2010 | « | Etter ny påvisning i Halsanelva 2008. |
| | Juni 2011 | « | Andre gangs behandling |
| Sundet | November 2010 | Dagsvikelva og Nylandselva | Etter påvisning sept. Smittebegrensede |
| | Juni-juli 2011 | « | Fullstendig behandling |
| | Juni 2012 | « | Begrenset behandling |
| Indre Vefsnfjord | Juni 2011 | Hundåla | |
| | August 2011 | Vefsna, Fusta, Drevja, og Hundåla | |
| | August 2012 | « | Andre gangs behandling |
| Innsjøene | Oktober 2012 | Ømmervatnet m/tilsig, Mjåvatnet m/tilsig, Fustvatnet m/tilsig, og Fusta nedstrøms Fustvatnet | |

* Hvorvidt hele eller bare deler av vassdragene ble behandlet, er beskrevet i kapittel 6.

2. Organisering av bekjempelses- og bevaringsprosjektet

Av John Haakon Stensli og Helge Bardal

2.1. Prosjektorganisering

Prosjektet har vært organisert i tråd med retningslinjer gitt i notat fra Direktoratet for naturforvaltning (DN) om organisering av arbeidet med *Gyrodactylus*-bekjempelse datert juni 2007. I tråd med disse retningslinjene har Fylkesmannen i Nordland (videre bare benevnt Fylkesmannen) vært tiltakshaver. Oppdraget om å starte forberedelser av behandling ble konkret gitt Fylkesmannen av DN i styringsgruppemøte 24. mai 2006. Veterinærinstituttet, seksjon for miljø og smittetilak, ble gitt i oppdrag å lede prosjektet, med John Haakon Stensli som prosjektleder.

Mellom DN og VI har det vært inngått årlige kontrakter om honorar og driftsmidler.

Det har vært felles styringsgruppe for bekjempelsesprosjektene på Helgeland, i smitteregionene Rana og Vefsna, i mange år. Styringsgruppa har vært ledet av Fylkesmannen v/ Tore Vatne. Øvrige medlemmer av styringsgruppa har fra 2008 vært Hege Osen Reinfjell og Jørgen Borgan (Mattilsynet, distriktskontoret for henholdsvis indre og ytre Helgeland) og Sturla Brørs (DN). John Haakon Stensli (VI) har vært gruppas sekretær.

På grunn av prosjektets størrelse etter påvisningen av *G. salaris* på røye i innsjøene, ble bekjempelsesprosjektet i 2012 delt i to - ett for innsjøene med Helge Bardal som prosjektleder, mens John Haakon Stensli fortsatte som prosjektleder for elvebehandlingene. Sekretærfunksjonen ble delt mellom prosjektlederne. Etter at bekjempelsestiltakene var avsluttet og fiskebevaring/reetablering ble hovedoppgave overtok Helge Dyrendal for Sturla Brørs fra DN, mens Espen Holthe (VI) overtok sekretæroppgaven.

Styringsgruppa har de fleste årene i prosjektperioden hatt mellom fire og seks møter. Noen av møtene ble avholdt i Mosjøen, men de fleste ble avholdt som rene telefonmøter.

Det har under styringsgruppa vært ei planleggingsgruppe for Vefsnaregionen som har vært ledet av VI ved John Haakon Stensli. Øvrige medlemmer av planleggingsgruppa var i 2011 Helge Bardal, Pål Adolfsen, Håvard Lo og Roar Sandodden (alle VI), Lars Sæter, Fylkesmannen og Thomas Bjørnå, Mosjøen og Omegn Næringssselskap KF (MON). Ved delingen av prosjektet i 2012 har planleggingsgrupper for innsjøene bestått av Helge Bardal, Pål Adolfsen, Roar Sandodden og Asle Moen for behandlingen av selve innsjøene og John Haakon Stensli, Anveig Nordtug Wist og Mari Berger Skjøstad for behandlingen av periferidelen av innsjøene (se kapittel 7.4.1).

Ut over disse har annet personell ved VI hatt sentrale oppgaver: Håvard Lo (fiskebevaring), Espen Holthe (fiskebevaring og dødfisk), Torun Hokseggen (dødfisk og smittehygieniske tiltak), Anne Gundersen (sekretærfunksjon og mannskapsoppfølging under forberedelse og aksjon), Svein Aune (aksjonsledelse for småelvene, toleranseforsøk, HMS-tiltak m.m.) og Ketil Skår (media og gjester under behandling).

Fylkesmannen etablerte i 2009 ei arbeidsgruppe for bevaring og reetablering av fisk i Vefsnaregionen. Gruppas oppgave har vært å koordinere og sikre gjennomføring av nødvendige tiltak for å bevare og reetablere bestander av laks, sjørøye og sjørøye i de vassdrag som ble berørt av den planlagte rotenonbehandlingen i Vefsnaregionen. For å sikre at gruppa fikk god representativitet etter utvidelse av behandlingsområdet ble gruppa i løpet av 2011 utvidet med representanter for berørte grunneiere i Ømmervatnet, Mjåvatnet, Fustvatnet og Luktvatnet. Målsettingen ble nå utvidet til også å ta vare på bestandene av stasjonær ørret og røye i innsjøene, samt ål.

Gruppa har hatt ulike sammensetninger, men består per november 2013 av representanter fra Fylkesmannen, Miljødirektoratet, Vefsnlaks, Mosjøen og Omegn Næringssselskap KF, Fustavassdragets samarbeidsutvalg, Ømmervatn grunneierlag, Mjåvatn grunneierlag, Nedre Fusta grunneierlag, Øvre

Fusta grunneierlag, Helgelandskraft, Statkraft, oppsittere i Hundåla, og grunneiere i Leirfjord, Halsanelva og Hestdalselva.

Fylkesmannen har siden 2008 gitt tilskudd til MON (midler overført fra DN) for utføring av arbeidsoppgaver knyttet til:

- Vedlikehold og utbedringer av trapper og fiskesperrer
- Flytte gytmoden sjørret over dagens avstengte laksetrapper samt fiskesperre i Leirelva, herunder fangst, tilsyn og behandling av fisk
- Fangst av fisk før behandling, herunder transport til sjømerd og tilsyn
- Fangst av stamlaks for supplering i genbank (Halsan, Vefsna, og Fusta)
- Deltakelse på behandlingen i Dagsvik, Nyland og Halsan
- Forberedelser og gjennomføring av hovedbehandlinger, både elveaksjoner og innsjø, med særlig omfattende deltakelse på oppfisking i forkant og på dødfiskoppsamling
- Fangst og stryking av ørret og røye fra innsjøene (rogninnlegg i lokalt klekkeri)
- Bevaring av ål fra innsjøene
- Bidrag ved simulert behandling av Ømmervatnet
- Fordeling av tilskudd til lokale lag og foreninger for deltakelse ved oppfisking, bevaring og dødfiskhåndtering
- Oppgaver knyttet til drift av Leirfjordanlegget
- Bistand ved bonitering av Vefsna ovenfor Laksfors

Arbeidet har delvis blitt utført av MONs egne ansatte og delvis av innleid personell koordinert av MON. MON og andre lokale medarbeidere inngår i matriseorganiseringen av prosjektet, og har således vært underordnet VIs prosjektledelse. Thomas Bjørnå, MON, har hatt ansvaret for koordinering av den lokale arbeidsinnsatsen.

2.2. Samarbeidspartnere/underleverandører

VI har inngått en rekke avtaler med underleverandører av utstyr og tjenester knyttet til både behandlingene og forberedelser av behandlingene i Vefsnaregionen. I noen tilfeller har avtaler vært inngått direkte med Fylkesmannen, eller indirekte via MON.

Den største enkeltleverandør har vært Faktor AS, som har hatt hovedansvaret for vedlikehold og produksjon av utstyr generelt, nyutvikling av doseringsutstyr, og utstyrslogistikk under behandlingene. Prosjektet har i noen grad, særlig ved planleggingen av innsjøbehandlingene, knyttet til seg ekstern ekspertise. Fontes AS har bidratt om grunnvannsforhold i elv. Når det gjelder rotenondoseringen i innsjø har Gunnar Persson (ekspert på og forhandler av rotenonproduktet CFT-Legumin), Jerker Forslin (lang erfaring fra innsjøbehandling i Sverige) og Brian Finlayson (ledende på rotenonbehandling i USA, fra Fish Management Chemicals Subcommittee, American Fisheries Society) vært rådspurt. Brian Finlayson har bidratt med egne vurderinger av muligheten for å lykkes og viktige punkter for gjennomføring, samt kommentert VIs planverk. NIVA ved Torulv Tjomsland er rådspurt om behandlingsstrategi i innsjø gjennom sine oppdrag på modelleringer. Geo Seabed Instruments AS (GeoSI) har bidratt på metodeutvikling av doseringsutstyr til innsjøene og bunnundersøkelser på Fustvatnet. Seascan AS har gjennomført grunnvanns- og oppkommeundersøkelser på alle innsjøer. Norges geologiske undersøkelser (NGU) ved Atle Dagestad og Universitetet i Bergen (UiB) ved Stein-Erik Lauritzen har avgitt egne rapporter om geologiske undersøkelser ved innsjøene. Veterinærmedisinsk oppdragscenter AS (VESO AS) har hatt ansvar for leveranse av CFT-Legumin.

Det ble avholdt to møter med ekstern ekspertise om behandling av innsjøene. Et innledende møte ble holdt i november 2010 om mulighetene for å kunne lykkes med en innsjøbehandling, og et oppfølgende møte i februar 2012, hvor premissene for behandlingsplan for innsjøene ble lagt.

2.3. Aksjonsledelse

Behandlingene i august 2011 år ble ledet av John Haakon Stensli, Helge Bardal og Roar Sandodden, med støtte fra Anne Gundersen. I 2012 deltok også Anveig Nordtug Wist og Mari Berger Skjøstad for fullt i ledelsen av elvebehandlingene.

Ledelsen av innsjøbehandlingene ble delt i to - Helge Bardal, Pål Adolfsen, Asle Moen og Roar Sandodden ledet innsjødoseringene, mens John Haakon Stensli, Mari Berger Skjøstad, Anveig Nordtug Wist og Svein Aune ledet doseringen i periferi/rennende vann.

Behandlingene av Halsanelva, Hestdalselva, Dagsvikelva og Nylandselva, med omliggende småelver, er gjennomført utenom elveaksjonene i august (se tabell 1.1). Disse aksjonene har blitt ledet av Helge Bardal og Svein Aune.

Dødfiskoppsamlingen hadde egen ledelse. Under elvebehandlingene var det Espen Holthe (VI) og Thomas Bjørnå (MON), og under innsjøbehandlingene var det Thomas Bjørnå (MON) og Lars Farbu (MON).

Dødfiskmottaket har under alle behandlingene blitt ledet av Torun Hokseggen (VI).

2.4. Utredninger, søknader, behandlingsplaner og bevaringsplaner

Utredninger, overordnede behandlingsplaner, søknader og tillatelser

En første utredning om bekjempelse ble utarbeidet av VI og NIVA for Fylkesmannen og DN januar 2007 (anon. 2007). Her ble det beskrevet et behandlingsopplegg med surt aluminium som hovedkjemikalie.

Etter dette ba DN VI, med støtte fra NIVA, om å utarbeide en ny versjon, som skulle ta hensyn til erfaringer gjort det siste året og som også skulle beskrive et behandlingsalternativ med CFT-Legumin (rotenon) som hovedkjemikalie. Denne versjonen ble levert DN 1. februar 2008 (Sandodden mfl. 2008).

I februar 2010 leverte planleggingsgruppa en foreløpig behandlingsplan for regionen (Stensli mfl. 2010 a).

På oppdrag fra DN utredet VI mot slutten av 2010 alternative tiltak mot *G. salaris* på røye i innsjøer i Fustavassdraget (Stensli mfl. 2010b). Denne utredningen, sammen med en revidert behandlingsplan for elvene (Stensli mfl. 2011), fulgte søknaden om tillatelse til behandling som Fylkesmannen sendte Miljøverndepartementet 22. januar 2011. Søknaden ble samtidig sendt ut på høring. I forbindelse med høringen ble det avholdt åpent informasjonsmøte på Baåneset samfunnshus ved Fustvatnet. VI leverte senere bidrag til tilleggsutredning som DN og Mattilsynet utarbeidet for MD. VI utarbeidet en egen behandlingsplan for innsjøene i Fustavassdraget, levert 21. mars 2012, og en revidert versjon 1. oktober (anon. 2012).

Reetablering og bevaringsplan

Første versjon av plan for bevaring, gjenoppbygging og reetablering av laks, sjørret og sjørøye før, gjennom og etter avsluttet bekjempelse ble utarbeidet i 2009 av DN i samarbeid med Fylkesmannen, Statkraft, Helgelandskraft, VI og lokale interesseorganisasjoner med tilknytning til de berørte vassdrag.

Planen har senere blitt utvidet til også å omfatte bevaring av bestandene av røye og stasjonær ørret i innsjøområdet. Planverket er revidert i flere omganger siden 2009, og gjeldende versjon er fra 7. november 2013.

Arbeidsplaner og feltplaner

Gjennom årene er det fortløpende utarbeidet arbeidsplaner/feltplaner for de ulike aktivitetsområdene, som f.eks. kartlegging med sikte på behandlingen og oppflyttingen av fisk.

Detaljerte behandlingsplaner og annet nødvendig grunnlag (som detaljerte kart- og punktbeskrivelser) har blitt utarbeidet til hver enkelt behandling. Kart- og punktbeskrivelser og flytskjema som viser mer detaljert hvordan behandlingen ble gjennomført, er samlet i vedleggsrapporten.

2.5. Media og informasjon

Fylkesmannen har fra 2006 jevnlig sendt aktuell informasjon til observatører (representanter for grunneierorganisasjoner, jeger og fiskerforeninger og kommuner). Fra og med 2009 er det sendt ut ca. 10 e-postmeldinger årlig.

Kvelden før oppstart av elvebehandlingen i 2011 ble det arrangert et åpent informasjonsmøte i regi av Fylkesmannen og DN. I forbindelse med denne behandlingen ble også inviterte gjester (politisk ledelse i Miljøverndepartementet, ulike ledd i forvaltningsapparatet, landsdekkende organisasjoner, lokale lag og foreninger og britiske myndigheter) og media vist rundt i området, og presentert for de ulike arbeidsoppgaver en behandling av denne størrelsesorden omfatter. Totalt ca. 40 personer deltok på det organiserte opplegget kvelden 16. august og hele dagen 17. august.

I forbindelse med innsjøaksjonen ble det holdt informasjonsmøter om innsjøbehandlingen og fiskebevaringen på Baågnaset forsamlingshus 1. mars 2012 og 11. oktober 2012. Kvelden før oppstart av innsjøaksjonen i oktober 2012 ble det holdt et åpent møte i regi av Fylkesmannen og DN. Ved behandlingsoppstart ble inviterte gjester informert om prosjektet og utfordringene, og tatt med på befaring langs innsjøene. Under aksjonen ble det i tillegg holdt informasjonsmøter for elevene ved Mosjøen videregående skole.

Det var begrenset interesse fra nasjonal media, men lokal presse fulgte prosjektet gjennom både forberedelsene og gjennomføringen av behandlingene og bevaringstiltakene. Oppslag i media var nesten utelukkende positive. Henvendelser fra media ble i hovedsak håndtert av Fylkesmannen.

3. Beskrivelse av behandlingsområdet og vassdragene, samt tidligere gjennomførte behandlinger

Av John Haakon Stensli og Anveig Nordtug Wist

3.1. Avgrensning av smitteregionen

En smitteregion er definert som "et område hvor *G. salaris* forekommer og som geografisk er begrenset av parasittens evne til å spres på naturlig måte enten ved egenbevegelse eller ved hjelp av vertens vandringer" (Fjeldstad mfl. 2002).

For den aktuelle smitteregionen har det vært diskutert hvilke vassdrag som hører med til samme smitteregion som vassdragene i indre Vefsnfjord (se figur 3.1). Parasitten kom med stor sannsynlighet til Vefsna med laksesmolt satt ut fra anlegget i Mofjellet og/eller fra anlegget til Akvaforsk på Sunndalsøra i 1975 eller 1977 (Johnsen mfl. 1999). Parasitten ble registrert i hele hovedvassdraget i 1978. Videre er det sannsynlig at parasitten spredte seg ganske raskt med vandrende fisk til Fusta (7 km fra Vefsnas munning), Drevja (12 km) og Hundåla (15 km). I Fusta og Drevja ble parasitten påvist i 1980, i Hundåla i 1992. Trolig fantes parasitten i Hundåla før dette, men undersøkelserne var meget mangelfulle (se kapittel 4.1).

Videre ut til vassdragene i Leirosen i Leirfjord er korteste avstand sjøveien fra nærmeste infiserte vassdrag, Hundåla, ca. 20 km. Til den mer sannsynlige smitekilden Vefsna er avstanden ca. 34 km. Etter salinitetsmålinger som er foretatt i dette området, samt flere smittepåvisninger (se under), er det liten tvil om at vassdragene i Leirfjord hører med til samme smitteregion. Den naturlige grensen mot nordvest er Leinesodden/Sandnessjøen. Med denne avgrensningen ligger også Breilandselva innenfor smitteregionen.

Mot sør er avgrensningen mer usikker, og det er mindre sannsynlig at smitten ble spredt til Halsanelva og Hestdalselva med vandrende fisk enn tilfellet var for vassdragene i Leirfjord, se bl.a. Jansen mfl. (2007) og henvisning til salinitetsmålinger i kapittel 6.1.4. For vassdragene i Halsanfjorden ble andre spredningsteorier lansert, som over landjorda fra det tilgrensende Hundålavassdraget (ved hjelp av mennesker, fugl eller dyr) eller med ulovlig garnfiske i munningsområdene. Et slikt fiske skal ha ifølge informasjon fra lokalkjente ha forekommet utenfor Drevja, Hundåla, Halsanelva og Hestdalselva. Avstanden sjøveien fra Hundåla er ca. 36 km, fra Vefsna ca. 50 km. Salinitetsmålingene er begrensede, men det er ikke noe naturlig skille i fjorden slik som ved Leinesodden. Så lenge det ikke foreligger målinger som tilsier det motsatte, har det blitt ansett som riktig å definere vassdragene i Halsanfjorden til samme smitteregion som vassdragene i indre Vefsnfjorden og Leirfjord. Det samme gjelder de vassdragene i indre deler av Halsfjorden (hvor Halsanfjorden bare er ei grein) og hvor parasitten ikke er registrert, i første rekke Grytåga.

Innenfor smitteregionen er parasitten påvist i 10 vassdrag - Vefsna, Fusta, Drevja, Hundåla, Leirelva, Ranelva, Halsanelva, Hestdalselva, Dagsvikelva og Nylandselva. En rekke av de andre småelvene i fjordsystemet har vært overvåket, uten at parasitten er registrert. Dette betyr ikke at parasitten ikke har vært der. I de fleste er det trolig aldri eller svært sjelden laksunger, andre har så lav tetthet at det ikke er mulig å avgjøre sikkert om parasitten finnes der gjennom fangst av laksunger ved hjelp av el-fiske. Den eneste av disse elvene som vi trolig ikke har vært infisert, er Aunelva. Det er årviss gyting i denne elva, og vassdraget har vært jevnlig overvåket.

For nærmere beskrivelse av gjennomført overvåking / kartlegging av parasittens utbredelse vises til kapittel 4.

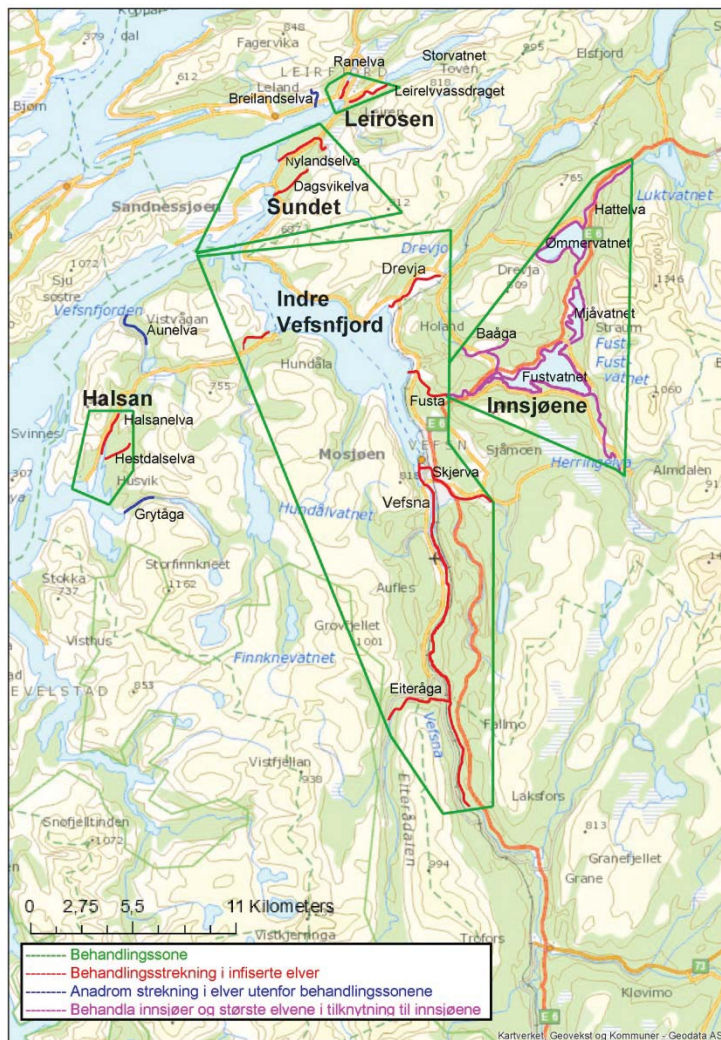
3.2. Inndeling i soner og beskrivelse av vassdrag og tidligere behandlinger innenfor hver av disse

I forbindelse med planleggingen av elvebehandlingen ble det funnet hensiktsmessig å dele smitteregion / potensielt behandlingsområde inn i fem soner:

- Elvene i indre Vefsnfjorden ut til Sørnes/Remnes
- Elvene i Leirosen
- Elvene i Halsanfjorden
- Elvene i Sundet (mellom Alstenøya og fastlandet)
- Innsjøene i Fustavassdraget

En slik inndeling ble funnet både hensiktsmessig og faglig forsvarlig fordi smittepresset måtte antas å være svært ulikt i de fem sonene og det ble ansett mulig å dele opp behandlingen med utgangspunkt i denne soneinndelingen.

Avgrensningen av de 5 sonene med behandlede infiserte vassdrag, samt vassdrag som på bakgrunn av overvåkingsdata ble utelatt fra behandling, er vist i figur 3.1. Det vises ellers til figur 4.2, som er i større målestokk og blant annet viser hele øvre deler av Vefsna, også ovenfor behandlingsområdet.



Figur 3.1. Behandlingsområdet med 5 behandlingssoner. Kartet viser behandlingstrekninger for infiserte elver, samt innsjøer med viktigste tilløpselver. Videre vises vassdrag hvor det er påvist laks, men som med grunnlag i intensivert overvåking ikke ble behandlet.

Det gis videre en kort, generell beskrivelse av de behandlede, infiserte vassdragene innenfor hver sone. Beskrivelsen er dels hentet fra Sæter (1995), som igjen har brukt beskrivelser gitt av Johnsen (1976) og Berg (1964). Kart over det enkelte vassdrag er plassert i kapittel 6 og 7. For detaljkart vises det til vedleggsrapporten.

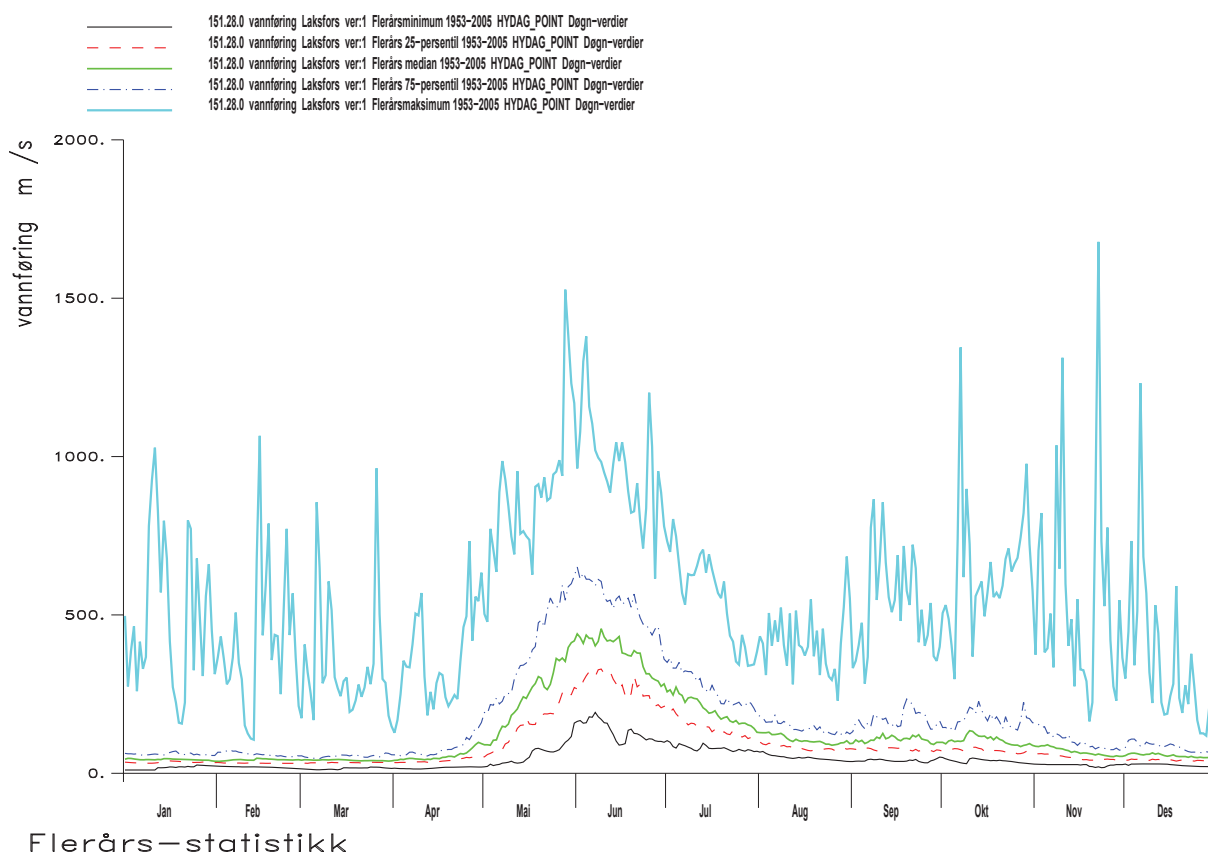
3.2.1. Vassdragene i indre Vefsnfjorden

Vefsna

Vefsna er med sitt nedbørfelt på 4.109 km² det største vassdraget i Nordland fylke. Vassdraget består øverst av to hovedgreiner, Austervefsna og Svenningdalselva, som møtes ved Trofors ca. 40 km fra sjøen. Det er flere sideelver i nedre, infisert del, inkludert Skjerva som renner ut i Vefsna helt nede ved munningen.

Opprinnelig kunne laksen vandre til Laksforsen, som ligger 29 km fra sjøen. Det har imidlertid foregått en omfattende bygging av fisketrapper slik at laksen fikk tilgang til ytterligere 113 km elv (total elvestrekning 142 km). Totalt er det 14 laksetrapper i Vefsna med sideelver som har eller har hatt en funksjon, av disse ligger tre i Forsjordfossen, nedenfor Laksfors. Laksen har også hatt tilgang til en innsjø, Unkervatnet i Hattfjelldal.

I figur 3.2 er vannføringsstatistikk fra Vefsna, stasjon Laksfors vist. Figuren viser at vannføringen varierer mye. Vassdraget har en klar vannføringstopp i overgangen mai - juni, som er typisk for vassdrag med mye høytliggende områder i nedbørfeltet. Samtidig viser figuren at det kan være store flomtopper til alle tider av året, også i vinterhalvåret. Vannføringsforholdene i Vefsna var et vesentlig moment i vurderingen av hva som var beste behandlingstidspunktet for vassdragene i indre Vefsnfjorden.



Figur 3.2. Vannføring i Vefsna ved Laksfors, persentiler basert på flerårsstatistikk (1963-2006). Den midterste, grønne linja viser median vannføring, den nederste linja minimum og den øverste maksimum. Kilde: NVE

Vefsna nedenfor Laksfors har flere sideelver med forholdsvis stor vannføring, men ingen av disse har noen lang lakseførende strekning. Den klart største sideelva er Eiteråga, med 2,5 km lakseførende strekning. Tverråga og Bjønnåga kan også ha en ikke ubetydelig vannføring, men kortere lakseførende strekning, henholdsvis 700 og 200 m. Skjerva har en lakseførende strekning på 5,5 km. Denne sideelva er imidlertid sterkt regulert. I Øybekken kan anadrom fisk vandre 2,3 km.

Det har blitt ansett som er en absolutt forutsetning for å kunne lykkes med en bekjempelse at parasitten ikke forekom ovenfor Laksfors. Som et ledd i den videre smittebekjempelsen ble trappa i Laksfors stengt i 1992, men ved et uhell slapp noen laks forbi. Stengingen skulle være sikker fra 1993. Det ble imidlertid stilt spørsmål ved om noen laks kom seg over en ledemur i 1999, men det er ikke funnet avkom etter eventuell gyting (se nærmere om undersøkelser for å bekrefte dette i kapittel 4.1.2). Det ble senere foretatt utbedringer her. Det ble også stilt spørsmål ved om selve Laksforsen er et sikkert hinder, spesielt ved ekstremt liten vannføring slik det var i tørkesommeren 2002. Det er imidlertid ingen historiske data om fangst eller observasjoner av laks lenger opp i vassdraget før trappa i Laksfors ble bygd. Det er heller ikke registrert laksunger ved ungfiskundersøkelser foretatt i 2004, 2005, 2006 og 2009.

Når det gjelder undersøkelsene av røye i Unkervatnet, eneste innsjø på tidligere lakseførende strekning, samt undersøkelser av harr i selve Vefsna, vises til kapittel 4.2.3 og 4.3.2.

Fusta

Vassdraget har et nedbørfelt på 544 km². Det er bygd laksetrapp i den 10 m høye Forsmoforsen, som forlenger den lakseførende elvestrekningen fra 6 til 43 km. Anadrom fisk har hatt tilgang til fire innsjøer, se nærmere under kapittel 3.2.5.

Trappa i Forsmoforsen ble stengt i 1992. I de påfølgende årene ble laks sortert ut og sjørret båret forbi trappa. De fleste av disse årene ble det flyttet opp flere tusen fisk årlig. Denne oppslippingen foregikk til og med 2000. På grunn av usikkerheten knyttet til artsbestemmelse av laks og ørret, herunder fokus på mulig økt forekomst av hybrider, opphørte praksisen fra 2001. I 2002 var vannføringen ekstremt lav, og det ble observert stor fisk ovenfor fossen, uten at det ble dokumentert at det var snakk om anadrom fisk. Etter dette har ikke det ikke vært liknende vannføringsforhold, og det er ingen mistanke lokalt om at fisk skal ha kunnet komme seg opp.

For beskrivelse av påvisning av *G. salaris* på røye i innsjøene i vassdraget vises til kapittel 4.2.

Vannføringen i Fusta ble ikke tillagt større vekt ved fastsettelse av behandlingstidspunkt for elvene i indre Vefsnfjorden, men var derimot av betydning for tidspunkt for innsjøbehandlingene (se kapittel 7.1.2).

Drevja

Vassdraget har et nedbørfelt på 178 km², og munner ut ca. 5 km fra utløpet av Fusta. Sjørret og laks kan i dag gå opp til den 5,5 m høye Forsmoforsen, som ligger ca. 6 km fra sjøen, da er elveløpet på fjære sjø over Drevjaleira medregnet. Det er ved Forsmoforsen bygd fisketrapp, som har gitt fisken adgang til hele elva opp til Drevvatnet (ca. 5 km²), ca. 18 km fra sjøen.

Trappa i Forsmoforsen ble, som i Fusta, stengt i 1992, og oppslipping foregikk grovt sett etter samme mønster som beskrevet for Fusta. I 2002, under den svært lave vannføringen, ble stengselet i trappa ulovlig fjernet, og laks og sjørret gikk opp forbi fossen. Sikker stenging ble foretatt året etter. Avkommet etter gytingen i 2002 ble påvist ved el-fiske i 2004 og 2005, men ikke i 2006. For videre beskrivelse av overvåkingen av smitte på laks, samt undersøkelsene av røya i Drevvatnet, vises til kapittel 4.1.2 og 4.2.3.

Hundåla

Hundåla munner ut ca. 15 km fra utløpet av Vefsna og ca. 7 km fra Drevjas utløp. Vassdraget har et naturlig nedbørfelt på 223 km². Av dette er 83 % ført over til Grytåga innerst i Halsanfjorden i forbindelse med kraftutbygging. Anadrom fisk kan vandre ca. 6 km opp i elva, til Monsforsen. Omlag halvveis må den gjennom en fisketrapp i Storforsen. Denne trappa ble stengt før fiskeoppgang i 2004.

3.2.2. Vassdragene i Leirosen med tidligere behandlinger av vassdragene i denne sonen

Leirelvvassdraget

Leirelva munner ut innerst i Leirfjorden, 34 km fra Vefsnas munning. Vassdraget har et nedbørfelt på ca. 55 km². Anadrom fisk kan gå opp i det ca. 6 km lange og 3,8 km² store Storvatnet og videre et kort stykke opp i minst tre tilførselsbekker (Litjvasselva, Sørelva og Nordelva). Ca. 2 km fra munningen ligger Sommersetfossen, som trolig ikke passerer av ungfisk. Gyro ble første gang registrert i Leirelva på prøver innsamlet 6. mai 1996. På grunn av nærheten til de smittede elvene Vefсна, Fusta, Drevja og Hundåla var denne smittespredningen ikke uventet, og det var utarbeidet en beredskapsplan for vassdragene i Leirfjord. Med utgangspunkt i denne planen ble det gjennomført en rotenonbehandling av Leirelva nedenfor Storvatnet, Ranelva nedenfor Sjøfossen og Åselva nedenfor nederste terskel den 17. juni. Behandlingen var vellykket og Leirelva ble friskmeldt før fiskesesongen i 2003 (Sandodden mfl. 2005).

I 2004 ble parasitten igjen registrert, på prøver samlet inn 1. juli. Behandling ble foretatt 4. september, med gjentakelse 6. juli året etter. Gjennomføringen var stort sett som i 1996. Både i 1996 og 2004 ble parasitten kun påvist nedenfor Sommersetfossen. Den 27. august 2006 ble Leirelva nedenfor Storvatnet igjen behandlet i forbindelse med at det ble registrert gyro i Ranelva (se nedenfor).

Bakgrunnen for at tiltak har vært gjennomført spesielt raskt etter påvisning i Leirelva, er Storvatnet og de konsekvenser det ville hatt dersom parasitten hadde fått etablert seg her. Mulige verter i Storvatnet kunne vært både laksunger og røye. Når det gjelder undersøkelser av røye mht. gyro, vises til kapittel 4.2.3.

I 2006-2007 klargjorde NIVA for dosering med surt aluminium ved å utplassere 6 containere (Ranelva, Leirelva og kraftstasjon fra Åselva). Hensikten var å kunne iverksette rask behandling om parasitten igjen skulle bli påvist. Det ble bygd vei til ett doseringssted og gjort fundamenteringsarbeider på alle. Etter nypåvisning av gyro i Lærdal høsten 2007 ble det bestemt at containerne skulle flyttes dit, og det ble derfor aldri etablert noen beredskap for å kunne gjennomføre en rask aluminiumsbehandling av vassdragene i Leirosen.

Vinteren 2008-2009 ble det etablert fiskesperre i Sommersetfossen, se nærmere om dette i kapittel 12 og kapittel 13.6.

Ranelva

Ranelva har et nedbørfelt på ca. 45 km², og munner ut ca. 300 meter fra Leirelva. Fisk kan vandre opp til Storfossen, ca. 1,7 km opp i vassdraget. Ranelva har hatt en god, men noe varierende tetthet av laksunger. Vassdragets størrelse begrenser naturlig nok bestandsstørrelsen. Oppgangen av sjørørret er såpass beskjeden at elva ikke vurderes til å ha en egen sjørørretbestand.

G. salaris ble påvist i Ranelva i prøver tatt 3. august 2006. Behandling ble gjennomført 27. august samme år. I tillegg til Ranelva ble Leirelva nedenfor Storvatnet og avløpet fra kraftstasjonen mellom Leirelva og Åselva behandlet.

Når det ikke har vært påvist gyro i Ranelva tidligere, til tross for at denne elva har hatt en større tetthet av laksunger enn Leirelva, har dette vært forklart med to forhold. For det første bidrar trolig en jevnt over større vannføring i Leirelva til at "fremmed" fisk heller søker mot denne elva enn Ranelva. Videre kan det ha hatt betydning at Sjøfossen, som ligger ca. 100 meter fra munningen trolig er et effektivt oppvandringshinder for mindre fisk. Det er ikke gyte- og oppvekstforhold nedenfor fossen, dermed har f.eks. infisert smolt fra Vefсна hatt begrenset mulighet for kontakt med laksunger i Ranelva. Ved liten vannføring er elva saltvannspåvirket helt opp mot fossen, noe som også kan ha bidratt til å begrense muligheten for smitteoverføring i dette området.

3.2.3. Vassdragene i Halsanfjorden, med tidligere behandlinger av vassdragene i denne sonen

Halsanelva og Hestdalselva munner ut mer eller mindre sammen. Avstanden mellom elvene kan sies å være mellom 0 og 150 m, alt etter hvor man definerer grensen mellom elv og sjø.

Det ble registrert gyro på fisk samlet inn i august 2002. Nærheten til de infiserte vassdragene i indre Vefsnfjord (Vefсна, Fusta, Drevja og Hundåla) har gjort at vassdragene har vært med på det faste overvåkingsprogrammet i Nordland (se kapittel 4.1).

Halsanelva

Halsanelvas nedslagsfelt er ca. 36 km². I hovedløpet av Halsanelva kan fisken gå til Laksjordfossen, ca. 3,8 km fra sjøen. I sideelva Navarselva, som munner ut ca. 300 m nedenfor Laksjordfossen, kan fisken gå ca. 1,5 km. Ut over dette er det noen små og korte sidebekker. I Halsanelva virker floa ca. 1,3 km oppover elva. Like ovenfor flomålet ligger Halsanfossen som fisken bare passerer på gunstig vannføring. Laks gyter også nedenfor denne fossen. Videre oppover skifter elva mellom strykpartier og noen større loner som ved liten vannføring nærmest har karakter som små tjern.

Hestdalselva

I Hestdalselva kan fisken gå opp til Forsmofossen, ca. 3,5 km fra sjøen. Det har blitt stilt spørsmål om fisk kan passere denne fossen, men ifølge lokalkjente skjer dette ikke. I forkant av behandlingen i 2003 ble det likevel el-fisket ovenfor fossen, og det ble kun funnet ørret. Ca. 2 km fra sjøen ligger Øverjordvatnet. Arealet er ca. 40 dekar, gjennomsnittsdyp ca. 3 m og største dyp ca. 6 m. Elva ovenfor Øverjordvatnet er relativt stri, og her er de beste gyteforholdene for laks i vassdraget. Nedenfor vatnet veksler det mellom strie/trange gjel og stilleflytende partier. Nede ved sjøen er det en foss som større fisk ikke har noen problemer med å forsere.

Rotenonbehandlingen i 2003

Etter gyropåvisningen i 2002 ble Halsan-, Hestdals- og Husvikelva rotenonbehandlet 26. - 29. april 2003. Detalj kartlegging av vassdragene under gunstige forhold var ikke mulig før smoltutgang 2003, og det ble derfor planlagt med en smittereduserende behandling i april og en fullskala behandling i slutten av juni, etter detalj kartlegging. Etter første behandlingsdag i Halsanelva ble det bestemt ikke å behandle i juni, men heller foreta en dobbel behandling av Halsanelva og en forlenget behandling av Hestdalselva. Dette fordi behandlingsforholdene ble ansett som gunstige og det burde derfor være mulig å lykkes uten ny behandling i juni, og dermed spare årets klekking av lakseyngel.

Under hele behandlingen ble det ved hoveddosering dosert 1,4 ppm (part per million) CFT-L den første timen og 0,7 ppm resten av doseringstiden. Ved påfriskningsdosering ble det brukt henholdsvis 1 og 0,5 ppm. Vannføringen var relativt lav, ca. 0,6 m³/s øverst i Halsanelva og 0,5 m³/s øverst i Hestdalselva.

Halsanelva med sideelva Navarselva ble behandlet første gang 26. april og andre gang den 29. april. Første dagen ble det dosert i 5 timer, andre dagen i 8 timer. Forlengelsen ble gjort etter at det var bestemt at dette skulle være forsøk på totalutryddelse av parasitten. Det var relativt store døgnvariasjoner i vanntemperaturen på grunn av kalde netter, det ble i Halsanelva målt temperaturer mellom 3,6 og 7 °C.

Hestdalselva ble behandlet 27. og 28. april. Øverjordvatnet ble behandlet den første dagen, og det ble her benyttet båt og pumpe og dosert til 0,6 ppm. Øverjordvatnet sørget for langtidsdosering til Hestdalselva nedenfor. Etter 10 timers behandling fra vanlig hoveddoseringsstasjon ble det dosert kontinuerlig med et stordrypp gjennom natten fra 27. til 28. april ovenfor Forsmofossen, slik at Hestdalselva i praksis ble behandlet sammenhengende over betydelig lengre tid enn det som ellers er vanlig.

Til sammen på begge behandlingene av Halsanelva ble det brukt 82,5 liter rotenon, mens det i Hestdalselva med Øverjordvatnet ble brukt 128 liter rotenon.

Husvikelva, en typisk sjørrretbekk ca. to kilometer sørvest for utløpet av Halsanelva og Hestdalselva, ble også behandlet.

Fiskesperre i Hestdalselva

Høsten 2004 ble parasitten på nytt påvist i Halsanelva, men ikke i Hestdalselva. Som et forsøk på å hindre spredning til Hestdalselva inntil Halsanelva ble behandlet på nytt, ble det satt opp vandringssperre for oppgående fisk nederst i Hestdalselva i slutten av august. Denne sperret både hovedløpet og et flomløp.

På grunn av isgang vinteren/våren 2005 ble deler av fiskesperra ødelagt. Det gjaldt kun sperringen av flomløpet. I juli 2005 var sperra reparert. Observasjoner av fisk ovenfor sperra i både 2005 og 2006 tydet på at sperra i Hestdalselva ikke var effektiv. Etter påvisning av gyro på fisk samlet inn i august 2006 ble det da besluttet å åpne sperra for oppgang 7. september. Betydelige mengder laks og sjørret som stod nedenfor sperra fikk da lettere oppgangsmuligheter til gyteområdene lenger opp i Hestdalselva.

Behandling med kombinasjonsmetoden 2007

Etter en ny påvisning i Halsanelva (2004) og i Hestdalselva (2006) ble det gjennomført en smittebegrensende behandling med kombinasjonsmetoden med surt aluminium i hovedløp og rotenon i periferien i oktober 2007. Aluminiumsbehandlingene er rapportert tidligere (Hytterød mfl. 2008 og Moen mfl. 2008) og vil derfor ikke bli videre beskrevet her.

3.2.4. Vassdragene i Sundet

Vassdragene Dagsvikelva og Nylandselva munner ut på østsida av Sundet, midt i vandringsveien mellom indre Vefsnfjorden og Leirosen, og i 2010 ble det for første gang påvist smitte her, i begge vassdragene, se kapittel 4.1.5.

Dagsvikelva

Dagsvikelvas nedslagsfelt er ca. 18 km². Anadrom fisk kan gå ca. 3,3 km opp til en foss ved Almåsen. Elva har en bestand av sjørret, med innslag av noe laks. Det fiskes lite og det blir heller ikke solgt fiskekort.

Nylandselva

Nylandselva munner ut ca. 2 km nord for utløpet av Dagsvikelva. Nedslagsfeltet er ca. 19 km². Anadrom fisk kan gå ca. 4,7 km opp til Kjerringfossen. Bestands-, organiserings- og fiskeforholdene er i hovedtrekk som beskrevet for Dagsvikelva.

3.2.5. Innsjøene i Fustavassdraget

Fustavassdraget har et nedbørfelt på 544 km². På oversiden av laksetrappa i Formoforsen i Fusta har anadrom fisk hatt tilgang til fire innsjøer - Luktvatnet, Ømmervatnet, Mjåvatnet, og Fustvatnet. Etter påvisning av gyro på røye og avgrensning av smitteområdet gjennom gyroundersøkelser på innsamlet røye (se kapittel 4.2), ble behandlingsområdet i Fustavassdraget utvidet til å inkludere Fustvatnet, Mjåvatnet og Ømmervatnet med tilløpselver.

Ømmervatnet

Ømmervatnet er ca. 5,3 km² og har innløp fra Luktvatnet via Hattelva. Hattelva har ikke et absolutt hinder for anadrom fisk på strekningen opp til Luktvatnet, selv om Håkaliforsen utgjør en hindring ved de fleste vannføringer. Det er tidligere fanget laks og sjørret i Luktvatnet, og en merket sjørret fra oppslipp i 2008 og 2009 ble gjenfanget i Luktvatnet. Gjennom utredningen av smitteområdet (se kapittel 4.2) ble det konkludert med at Luktvatnet kunne utelates fra behandlingsområdet.

Mjåvatnet

Mjåvatnet er ca. 2,6 km² og har innløp fra Ømmervatnet via Straumanelva. Vatnet skiller seg ut fra de to andre ved at det er grunt.

Fustvatnet

Fustvatnet er ca. 10,6 km² og har innløp fra Mjåvatnet (utgjør 42 % av middelvannføringen) og Herringelva (utgjør 38 % av middelvannføringen). Herringelva har en anadrom strekning på 11 km. Baåga, som munner ut i Fustvatnets utløp, har en anadrom strekning på ca. 8,5 km, fordelt på to hovedgreiner.

4. Overvåking og smittehistorikk

4.1. Overvåking av smittestatus for laks i regionen

Av John Haakon Stensli

4.1.1. Generelt om de ulike overvåkingsprogrammene og datagrunnlaget

Historikken rundt den første påvisningen av *G. salaris* i 1978, videre spredningsforløp og overvåkingsdata frem til 1998-99 er beskrevet i Johnsen mfl. (1999) og Sæter (1995). Videre i dette kapitlet presenteres i hovedsak overvåkingsdata fra perioden etter disse rapportene. Dataene er sammenstilt i tabeller i vedlegg B og bare de sentrale trekk ved gjennomføringen og viktigste resultater er presentert her.

Det har blitt definert fire ulike programmer knyttet til overvåkingen av *G. salaris*, disse er på oppdrag fra Mattilsynet beskrevet av Peder Jansen og Tor Atle Mo ved VI, henholdsvis seksjon for epidemiologi og parasittologi. De fire beskrevne programmene ble kalt:

- overvåkings- og kontrollprogram (OK-program)
- friskmeldingsprogram (FM-program)
- epidemiologisk kartleggingsprogram (EK-program)
- utredningsprogram (UR-program)

OK-programmet skal dokumentere fravær av *G. salaris* i vassdrag som tidligere ikke har vært smittet eller er friskmeldt. FM-programmet skal gi grunnlag for å friskmelde vassdrag i regioner der utryddelsestiltak har blitt fullstendig gjennomført. EK-programmet skulle belyse årsakssammenhenger etter at *G. salaris* er påvist i en ny smitteregion eller på nytt etter at utryddelsestiltak er gjennomført (påvisning i FM-programmet), men dette programmet er ikke vedtatt tatt i bruk. UR-programmet skal dokumentere forekomst og utbredelse av *G. salaris* i en smitteregion der utryddelsestiltak er besluttet og planlegges. UR-programmet er DNs ansvar både når det gjelder bestilling og finansiering.

Det har i prosjektperioden bare vært ett vassdrag som har inngått fast i OK-programmet, nemlig Aunelva. Flere vassdrag har vært en del av OK-programmet i enkelte år eller bare for en av flere gjennomførte overvåkingsrunder. Ellers har overvåkingen vært en del av det som er kalt UR, før vassdragene nå etter behandlingene går over i FM-programmet. Fra 2013 har FM-programmet startet i Leirelvvassdraget, Ranelva, Halsanelva og Hestdalselva. Disse var ferdigbehandlet i 2011 eller tidligere, slik at det fra 2013 var mulig å fiske etter ettåringer eller eldre laksunger.

Opplysningene som er gjengitt nedenfor og i vedlegg B er i hovedsak basert på upubliserte rapporter gitt av Nordnorske Ferskvannsbiologer (som har gjennomført det meste av innsamlingen) til Fylkesmannen, men noe er også rapportert direkte fra Nordnorske Ferskvannsbiologer til VI. For OK-programmet og FM-programmet bygger opplysningene i stor grad på rapportering direkte fra VI (seksjon for parasittologi) til Mattilsynet. Det er her i hovedrapporten ikke angitt hvilket overvåkingsprogram innsamling og analyse har foregått for.

Siden det ikke har vært noen standardisert form på rapporteringen og ingen har hatt et overordnet ansvar for å sammenstille opplysningene fortløpende, er det en del usikkerhet knyttet til overvåkingsseriene. For enkelte år har det ikke latt seg gjøre å avklare om det ble forsøkt samlet inn fisk. Dette er imidlertid ikke veldig viktig, så lenge det er klart at det i alle fall ikke ble gjort spesielle funn disse årene. For de fleste innsamlingsår foreligger opplysninger om antall ørret som er fanget, men ikke alle. Fangst av ørret har en viss interesse fordi det kan gi et bilde av styrkeforholdet mellom laks og ørret, og fordi antall ørret forteller noe om fiskeinnsatsen og med det sannsynligheten for å fange laks. For enkelte år mangler opplysninger om hvor i vassdraget innsamlingen har skjedd.

4.1.2. Vefsna, Fusta, Drevja og Hundåla

Dette er kjerneområdet for gyROUTbredelsen i regionen, i og med at parasitten har vært her lengst og dette er vassdragene med de største laksebestandene. Siden smittepresset fra de infiserte vassdragene her har vært særlig stort, har det blitt ansett som nødvendig å behandle alle småelver og bekker som munner ut i dette fjordområdet, og kartlegging av mulig forekomst av *G. salaris* i disse har derfor ikke vært prioritert. Det sentrale i dette området har derfor vært kartlegging av smittestatus ovenfor de stengte trappene i alle de fire vassdragene.

Vefsna

Overvåking på lakseførende strekning

Vefsna er ett av vassdragene med best dokumentasjon på effekten av en gyroinfeksjon, ved at det her finnes langtidsserier med ungfiskovervåking av bestandstetthet og infeksjonsgrad. Disse resultatene er fremstilt blant annet i Johnsen mfl. (1999).

I 1998, 2001 og 2003 gjorde NINA undersøkelser som viste fortsatt lav fisketetthet og høy infeksjonsgrad for laks, men med et betydelig innslag av hybrider mellom laks og ørret. Hybridene hadde lavere infeksjonsgrad enn laks (Johnsen mfl. 2005).

Overvåking ovenfor lakseførende strekning

Fisketrappa i Laksfors har vært stengt for oppvandring av laks fra og med sesongen 1992, dvs. siste laksegyting ovenfor var i 1991.

Det er i Vefsna gjennomført et betydelig el-fiske på inntil 35 lokaliteter (Morten Halvorsen pers. medd.) oppstrøms sperrepunktet Laksfors for å være sikker på at det ikke har kommet laks på oversiden av sperret fisketrapp. De siste årene med el-fiske var i 2004-2006 og i 2009. Det er ikke funnet laksunger i Vefsna oppstrøms Laksfors i forbindelse med dette fisket.

Fusta

Overvåking på lakseførende strekning

Innsamling av ungfisk for gyroundersøkelser opphørte fra 1995 på lakseførende strekning. Data fra perioden før dette er gjengitt i Johnsen mfl. (1999).

Overvåking ovenfor laksetrappa

Trappa i Forsmoforsen har vært stengt for oppgang av laks fra og med sesongen 1992 (sjøørret ble sluppet opp til og med 1998). Overvåkingen har vært konsentrert om å kontrollere at denne stengingen har vært effektiv.

I 1993 ble den siste laksungen fanget ovenfor trappa. Opplysninger om innsamlet fisk (ørret) frem til og med 1998 er gjengitt i Johnsen mfl. 2000.

I perioden 2004 - 2008 har det blitt gjennomført el-fiske på 11 ulike stasjoner med utpreget laksehabitat oppstrøms fisketrappa i Fustavassdraget (Morten Halvorsen pers. medd.), og det har blitt fisket spesifikt etter laks. Stasjonene er lokalisert i alle de større tilløpselvene inn i, og mellom, de fire innsjøene. Det er aldri gjort funn av laksunger i forbindelse med dette fisket.

Det er også verdt å nevne at det i forbindelse med undersøkelser for å avklare røyas bruk av tilløpselver og -bekker til innsjøene ble el-fisket over større områder, se kapittel 4.3.3 og 7.5.2. Videre ble det i forbindelse med bevaringsarbeidet for ørret også foretatt omfattende el-fiske av bekker som potensielt også kunne ha hatt laksunger.

Drevja

Overvåking på lakseførende strekning

Innsamling av ungfisk for gyroundersøkelser opphørte fra 1993 på lakseførende strekning. Data fra perioden før dette er gjengitt i Johnsen mfl. (1999).

Overvåking ovenfor laksetrappa

Laksetrappa ble stengt i 1992. Samme år ble det satt ut 10.000 laksyngel ovenfor trappa.

I Drevja slapp det i 2002 opp laks forbi sperret fisketrapp på grunn av sabotasje. Avkom etter gyting av disse laksene ble registrert i 2004 og 2005, dvs. to og tre år etter gytingen. Dette viser at selv en begrenset gyting er mulig å spore med el-fiske. Det ble ikke funnet *G. salaris* på laksunger innsamlet ovenfor laksetrappa. El-fiske ble gjennomført i de tre påfølgende årene, altså til og med 2008, uten at flere laksunger ble registrert.

Hundåla

Overvåking på lakseførende strekning

Innsamlinger av laksunger som ble gjort i 1981, 1985, 1992 og 1995, med første påvisning i 1992, er beskrevet av Johnsen mfl. (1999), se også vedlegg B.

Overvåking ovenfor lakseførende strekning

Laksetrappa i Storforsen ble stengt før oppgangen i 2004. Det ble i 2009 gjennomført el-fiske for å kontrollere at det ikke hadde vært gyting av laks ovenfor laksetrappa, selv om det ikke var noen mistanke om at stengingen ikke hadde vært effektiv. Det ble fisket på potensielt gode laksehabitat og fanget kun ørret (200 stk.). I tillegg ble det ved den første behandlingen av Hundåla, i 2011, foretatt grundig fiskeplukking på strekningen mellom doseringspunkt og Storforsen (ca. 500 m). Det ble ikke funnet laks på strekningen.

4.1.3. Leirelvassdraget og Ranelva

Overvåkingen av Leirelvassdraget og Ranelva har hatt høyeste prioritet etter påvisningen og rotenonbehandlingen i 1996. Salinitetsmålinger i fjorden (se Bardal mfl. 2010) viste at det var stor sannsynlighet for at spredning kunne ha skjedd med vandrende fisk i fjordsystemet og at faren for ny spredning måtte anses å være stor. Videre ble det sett på som særlig alvorlig om parasitten ble spredt opp til Storvatnet, og strategien frem til etableringen av sperre i 2008-09 har vært hyppig overvåking og raskt iverksatt behandling i tilfelle parasitten ble oppdaget. Dette gjelder begge vassdragene, i og med at eventuell smitte i Ranelva måtte forventes å spre seg raskt til Leirelva.

Åselva ligger så nær Leirelva og Ranelva at hver behandling har omfattet dette vassdraget også. Her kan imidlertid fisk bare vandre noen titalls meter opp, og vassdraget har ingen bestander av anadrom fisk. Innsamling til gyroundersøkelser har derfor ikke blitt prioritert i dette vassdraget.

Leirelvassdraget

El-fiske har blitt gjennomført i både nedre deler av Leirelva (nedenfor Sommersetforsen) og i øvre deler, mellom Sommersetforsen og Storvatnet. I de fleste år er det foretatt to eller tre innsamlinger. Videre har det blitt el-fisket i to innløpselver til Storvatnet og i Litjvasselva som munn ut ikke langt fra utløpet fra Storvatnet. Det har inntil de senere årene blitt fanget bra med laksunger i hovedelva nedenfor Storvatnet, og det er også fanget noen laksunger i de nevnte innløpselvene. Det ble i 1996 fisket med småmasket garn i Storvatnet med sikte på å fange laks, og det ble bare tatt ett individ av laks. Ikke på noe av det nevnte materialet ble det påvist *G. salaris*. Ut fra dette har det vært konkludert med at resmitte ikke har opphav i en infeksjon i Storvatnet, men sannsynligvis har kommet med fjordvandrende fisk.

I Leirelvassdraget er *G. salaris* påvist to ganger, i 1996 og i 2004. Begge gangene har dette altså vært på fisk samlet inn i nedre del av Leirelva.

Etter at sperra ble etablert, har det blitt lagt vekt på at laksunger skulle samles inn fra nedre del av Leirelva og fisken undersøkes før oppslippingen forbi sperrepunktet startet for sesongen.

Ranelva

I Ranelva har det blitt fisket helt øverst på lakseførende strekning, ca. 300 m fra utløpet i sjøen og helt ned mot sjøen, nedenfor Sjøforsen. De to første rotenonbehandlingene i Leirosen, i 1996 og i 2004-05 omfattet bare nedre deler av Ranelva, med dosering fra litt ovenfor Sjøforsen. Grunnlaget

for å kunne gjøre dette var et betydelig innsamlet materiale (f.eks. 156 laksunger i 1996) hvor det ikke ble påvist *G. salaris* i noen del av Ranelva.

I 2006 ble *G. salaris* påvist for første og eneste gang i Ranelva. Denne gangen ble parasitten ikke påvist i Leirelva. Ved rotenonbehandlingen i 2006 ble hele Ranelva behandlet.

4.1.4. Halsanelva og Hestdalselva

Halsanelva og Hestdalselva kom først med i overvåkingsprogrammet i 1993, og det er innsamlet et materiale fra begge elvene i alle år etter det, unntatt i noen år hvor det var kjent at parasitten var til stede, og første år etter rotenonbehandling. De to elvene ligger så nær hverandre at når det gjelder smittespredning og bekjempelse må de betraktes som en enhet. Imidlertid er det vanskelige passasjer for småfisk i nedre del av begge vassdragene, noe som kan forklare at smittestatus ikke alltid har vært lik i de to vassdragene.

Halsanelva

Første påvisning i Halsanelva var på prøver tatt i august 2002. Begge elvene ble behandlet i april året etter, men parasitten ble påvist på nytt på prøver tatt i juli 2004. Etter behandlingen med surt aluminium i oktober 2007 ble parasitten påvist på nytt allerede året etter, på stasjonen nedenfor Halsanforsen. I 2009 ble parasitten funnet også videre oppover i vassdraget, men med størst intensitet i infeksjonen i nedre deler. Etter rotenonbehandlingene i 2010 og 2011 startet innsamling igjen i 2013, nå som en del av friskmeldingsprogrammet.

Hestdalselva

G. salaris ble påvist etter samme prøvetakingsrunde som Halsanelva i 2002, men etter rotenonbehandlingene i 2003 ble parasitten ikke påvist i denne elva før i 2006. Etter behandlingen med surt aluminium i 2007 ble parasitten ikke påvist på nytt før behandlingen i 2010.

4.1.5. Dagsvikelva og Nylandselva

Materiale fra Dagsvikelva og Nylandselva ble første gang samlet inn i 1989, deretter i 1992 og 1995. Etter dette har det vært årvisse innsamlinger frem til vassdragene ble rotenonbehandlet i 2010. Et spesielt forhold ved begge disse elvene var at det i de første årene bare ble fanget ørret, opptil flere hundre enkelte år. Laksunger ble første gang registrert i Nylandselva i 1999, men frem til 2002 var det maksimalt én laksunge som ble fanget hvert år. Først i 2003 ble det ønskede antall på 30 laksunger fanget. Samme år ble det for første gang fanget laks i Dagsvikelva. Etter dette har det vært fanget et bra antall laks hvert år, selv om det ikke i alle år har latt seg gjøre å fange så mange som 30.

Dagsvikelva

G. salaris ble første gang påvist på prøve tatt i september 2010. Parasitten ble da funnet på én laksunge av et totalantall på fire. Ved et utvidet fiske i november i forkant av rotenonbehandlingene som ble foretatt da, ble det kun fanget 4 laksunger. Forholdene for el-fiske var imidlertid meget dårlige pga. flom. Ingen av laksungene var infisert. Under el-fiske i 2013 ble det ikke fanget laksunger.

Nylandselva

I Nylandselva ble det ikke funnet *G. salaris* på noen av de 37 laksungene som ble fanget i september 2010, på den prøvetakingsrunden hvor parasitten ble påvist i Dagsvikelva. Ved det utvidete prøveuttaket i november ble det fisket lenger ned i vassdraget, og det ble nå registrert gyro på 14 av 15 laksunger, enkelte med høy intensitet. I 2013 ble det fanget 29 laksunger under el-fiske, uten å påvise *Gyrodactylus*.

4.1.6. Laksevassdrag innenfor og utenfor smitteregionen der *G. salaris* aldri er påvist

Innenfor den definerte smitteregionen er det ytterligere tre vassdrag hvor laks er påvist - Breilandselva, Aunelva og Grytåga (se figur 3.1). Disse har vært overvåket i en årrekke, for

Breilandselvas og Grytågas del med et ekstra fokus de siste årene før bekjempelsesaksjonen. Det var da avgjørende å ha et godt nok materiale til å kunne ta beslutningen om ikke å behandle disse vassdragene samtidig med de smittede vassdragene. For Breilandselva har den forhøyede beredskapen vært knyttet til eventuell nypåvisning av gyro i Leirelva og Ranelva etter 2006. Hvis parasitten igjen hadde dukket opp i en av disse, ville trolig også Breilandselva blitt behandlet, uansett smittestatus her.

Overvåkingen av disse tre elvene har fortsatt kontinuerlig i bekjempelsesperioden, siden fravær av gyro i et enkelt prøveuttak ikke er noen garanti for at parasitten ikke er til stede i en tidlig fase av et infeksjonsforløp.

Første registrerte materiale fra Breilandselva var fra 1996 (fisket også i 1995, uten å finne laks). I Breilandselva har det vist seg vanskelig å fange laksunger i nedre deler, noe som kan forklare at det for mange år er et svært tynt materiale. I øvre deler er det normalt en bra tetthet av laksunger.

Første registrerte materiale fra Grytåga er fra 2003, og det er fisket de fleste år etter dette. Vassdraget er sterkt regulert og lett å el-fiske, tettheten av laksunger kan karakteriseres som middels. Det er således mulig å si med stor grad av sikkerhet at vassdraget ikke var infisert da bekjempelsestiltakene ble gjennomført i Halsfjorden i 2010 og 2011.

Aunelva kom inn i årvisst overvåking fra 1993, og det har stort sett alle år vært mulig å fange ønsket antall laksunger, 30 stk., for undersøkelse.

Utenfor smitteregionen ble det i 2011, før bekjempelsesaksjonen i hovedvassdragene, gjennomført en ekstra undersøkelse i vassdrag som man visste hadde laks eller kanskje kunne ha det. Dette gjaldt Storelva/Bøelva i Meisfjorden nord for Sandnessjøen (utenfor Leinesodden), Sørfjordelva i den sørligste greina av Halsfjorden, og Brennåa, som ligger mellom Halsfjorden og Vistenfjorden. Bare i Storelva/Bøelva ble det registrert laks av disse.

I Storelva/Bøelva ble det fisket og kontrollert 35 laksunger 21.august 2011 uten å finne *Gyrodactylus*. Fisket ble foretatt i nedre del av vassdraget.

4.1.7. Undersøkelser og vurderinger av vassdrag innenfor smitteregionen der det ikke er funnet laks

I forbindelse med kartlegging av vannveier i regionen er en rekke småvassdrag innenfor smitteregionen registrert. I de fleste av disse er det mulig for fisk å vandre opp et stykke fra sjøen, i enkelte flere km. I en del av disse småvassdragene kunne det forventes å være en sjørretbestand og eventuelt sporadisk forekomst av laks. Sporadisk forekomst av laksunger kan det være overalt, og her har nærheten til vassdrag med registrert forekomst av laks og smittestatus i disse vært det avgjørende for om behandling skulle foretas eller ikke. Elver i indre Vefsnfjorden har derfor ikke blitt videre undersøkt, her ble det besluttet å behandle alle elver. Det samme gjelder mindre elver og bekker i umiddelbar nærhet av de smittede vassdragene i de andre sonene. Kun Landsvikelva og Hellesvikelva i Sundet har vært særskilt undersøkt, her ble det foretatt el-fiske i 2010, altså uten å finne annet enn ørret.

4.2. Smittehistorikk og påvisning av *G. salaris* på røye

Av Pål Adolfsen

4.2.1. Bakgrunn

I forbindelse med planleggingen av bekjempelsesaksjonen mot *G. salaris* i Vefsnaregionen ble det gjennomført et betydelig utredningsarbeid for å finne den eksakte utbredelsen av parasitten. I utgangspunktet ble dette arbeidet kun gjennomført på laks, men også på harrbestanden i Vefсна. Det har tidligere blitt konkludert med at innlandsrøye neppe er noen viktig faktor med hensyn til å

oppretholde en infeksjon, se blant annet DN (1995). Denne vurderingen var basert på erfaringer fra vellykkede behandlinger av vassdrag med bestander av stasjonær røye og på undersøkelser av røye fra flere innsjøer på lakseførende strekning i infiserte vassdrag. Det har også tidligere vært samlet inn røye fra Fustvatnet. I 1987 ble 103 røyer undersøkt uten at *Gyrodactylus* ble påvist (Sæter 1990). Manglende påvisning av gyro på røya i Fustvatnet skyldes trolig mangelfull metodikk eller at det ikke var etablert en infeksjon i bestanden på undersøkelsestidspunktet. På grunn av ny kunnskap om at både innlandsrøye (Pålsbufjorden) og sjørøye (Skibotnassdraget) også kunne fungere som varige verter for *G. salaris* ble det besluttet at også røye fra innsjøene oppstrøms den sperrede fisketrappa i Fustavassdraget skulle undersøkes for parasitten. Innsamling av fisk fra Fustvatnet ble gjennomført i oktober 2009, og i løpet av senhøsten ble det klart at det var *G. salaris* på røyene. Disse ble ved hjelp av molekylærbiologiske metoder bestemt til å være av samme haplotype som den *G. salaris* som finnes på laks i regionen, altså genetisk lik eller tilnærmet lik. Dette sannsynliggjorde at også de parasittene som ble funnet på røye, ville være dødelig for laks, men for å være helt sikre ble det i løpet av 2010 gjennomført et smitteforsøk ved VIs forsøkslaboratorium i Oslo som verifiserte dette. Funnet av *G. salaris* på røye i Fustvatnet utløste også behov for nærmere undersøkelser i flere røyebestander i regionen.

4.2.2. Smitteforsøk med *G. salaris* fra Fustvatnet

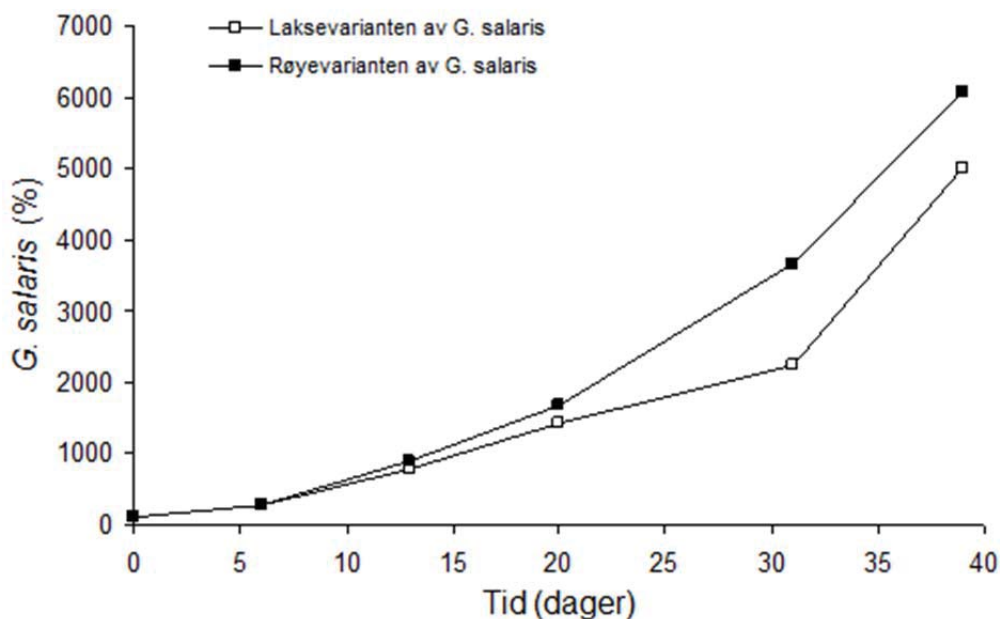
De første forsøkene på å etablere en *G. salaris*-populasjon i forsøkslaben i Oslo basert på levendefanget røye fra Fustvatnet var mislykkede. Trolig var antallet *G. salaris* på røyene i de første forsendelsene med levende fisk svært lavt eller null. Det ble derfor etablert et oppbevaringsanlegg for vill røye på Alcoas (aluminiumsverket) område i Mosjøen. Samme lokalitet og vannkilde hadde tidligere vist seg godt egnet til hold av vill stamlaks. På dette oppbevaringsanlegget ble levende røye fra Fustvatnet oppbevart i et oppdrettskar. I samme oppdrettskar ble laksungel fra genbankanlegget på Bjerka holdt i små oppbevaringsteiner som lå plassert ved avløpsristen slik at en stor andel av avløpsvannet gikk gjennom disse burene. I de samme burene ble det etter hvert satt noen mindre røyer etter at det ble påvist *Gyrodactylus*-parasitter (ubestemt art) på disse. De første røyene og laksungene ble plassert i oppbevaringskaret 5. mai 2010. Alt arbeid som ble gjort i forbindelse med smitteforsøket i Mosjøen ble utført av mannskap fra MON (fangst, transport og røkting) og VI (rigging av kar, gyrokontroll og oppsmitting av individuelle verter).

De første *Gyrodactylus* ble påvist på laksunger og røye 19. juli. Ved ny kontroll 5. august ble det påvist en vekst i intensitet og prevalens av *Gyrodactylus* hos laksungene. De infiserte laksungene ble nå skilt ut og satt i et eget kar.

Disse åtte laksunger som ved kontroll 5. august var infisert med 1 - 4 *Gyrodactylus* ble sjekket på nytt 23. august etter å ha stått i et eget kar (bare laks). Samtlige hadde hatt vekst i parasittpopulasjonen, og hadde nå fra 45 til 148 parasitter (minimumstall). Vanntemperaturen var 13 - 15 °C i perioden. Det ble tatt ut parasitter for artsbestemmelse og VI Oslo, seksjon for parasittologi bekreftet at dette var *G. salaris*.

Neste steg var nå å bygge opp en parasittpopulasjon for de videre infeksjonsforsøkene der alle individene med sikkerhet var *G. salaris*, såkalt isogen stamme. Dette ble gjort ved å infisere isolerte enkeltindivider av laks med enkeltindivider av *Gyrodactylus*. Den populasjonen som bygde seg opp på hver av vertsfiskene, var da med sikkerhet avkom etter samme *Gyrodactylus*-individ, og det var dermed tilstrekkelig å artsbestemme ett individ fra hver vertsfisk. Etter vellykket etablering av gyro-populasjoner på de individuelt infiserte og isolerte laksungene, ble disse transportert til VIs lab i Oslo for videreføring av det egentlige smitteforsøket.

To grupper av laks (Fustastamme) ble der infisert med henholdsvis *G. salaris* fra røye (Fustvatnet) og fra laks (Fusta), og utviklingen i parasittpopulasjonen ble fulgt i de to gruppene. I begge gruppene økte parasittpopulasjonen eksponentielt og viste en tilnærmet lik daglig vekstrate i de to gruppene, se figur 4.1. Vekstraten var sammenlignbar med det som er beskrevet for *G. salaris* på andre laksestammer ved tilsvarende temperatur. Konklusjonen ble derfor at *G. salaris* fra røye i Fustvatnet er patogen for atlantisk laks. I en rapport fra VI til Mattilsynet ble det konkludert med at infiserte røyebestander i innsjøene i Fustavassdraget ville utgjøre en latent spredningsfare til lakseførende strekninger i elvene i regionen. En utryddelse av parasitten i Vefsnaregionen forutsatte dermed at en bekjempelsesaksjon inkluderte de infiserte innsjøene i Fustavassdraget.



Figur 4.1. Populasjonsutvikling av *G. salaris* vist som prosentvis endring. ■ = røyevarianten av *G. salaris*, □ = laksevarianten av *G. salaris*. Figur fra Hytterød mfl. 2011.

4.2.3. Utvidet utredning av utbredelse av *G. salaris* på røye

Etter påvisning av *G. salaris* på røye i Fustvatnet høsten 2009 ble det i 2010 gjennomført innsamling og kontroll av røyefinner fra røyebestander i Vefsnaregionen. Innsamlingen ble avgrenset til innsjøer der det var grunn til å tro at *G. salaris*-infisert laks kunne ha vært i kontakt med røye før oppvandring av laks ble stanset ved stenging av fisketrapper og etablering av oppgangssperre. Dette gjaldt i tillegg til Fustvatnet også Ømmervatnet, Mjåvatnet og Luktvatnet i Fustavassdraget, Drevvatnet i Drevjavassdraget, Unkervatnet i Vefsnavassdraget og Storvatnet i Leirelvvassdraget, se figur 4.2. Sikkerhet for at utbredelsen av *G. salaris* i Vefsnaregionen var fullstendig og nøyaktig kartlagt var en av flere forutsetninger for å kunne lykkes med bekjempelsestiltak. Det var også en forutsetning for å iverksette de riktige tiltak for å redusere spredningsrisiko i perioden frem mot bekjempelsestiltak. Som et ledd i forberedelsene til gjennomføring av bekjempelsestiltak, evaluerte VI de undersøkelser som var gjennomført for å klarlegge utbredelsen av *G. salaris*. Evalueringen tok utgangspunkt i hvilket antall røyer som ble undersøkt i de ulike sjøene i første omgang, hvilke funn som ble gjort og hvor disse funnene ble gjort. Målsettingen med evalueringen var å avklare eventuelt behov for supplerende undersøkelser i de lokaliteter som tidligere har blitt undersøkt, og eventuelt behov for undersøkelser i et større område. Resultatet ble en anbefaling om et supplerende uttak og undersøkelse av flere røyer i Luktvatnet, Storvatnet og Drevvatnet høsten 2011.

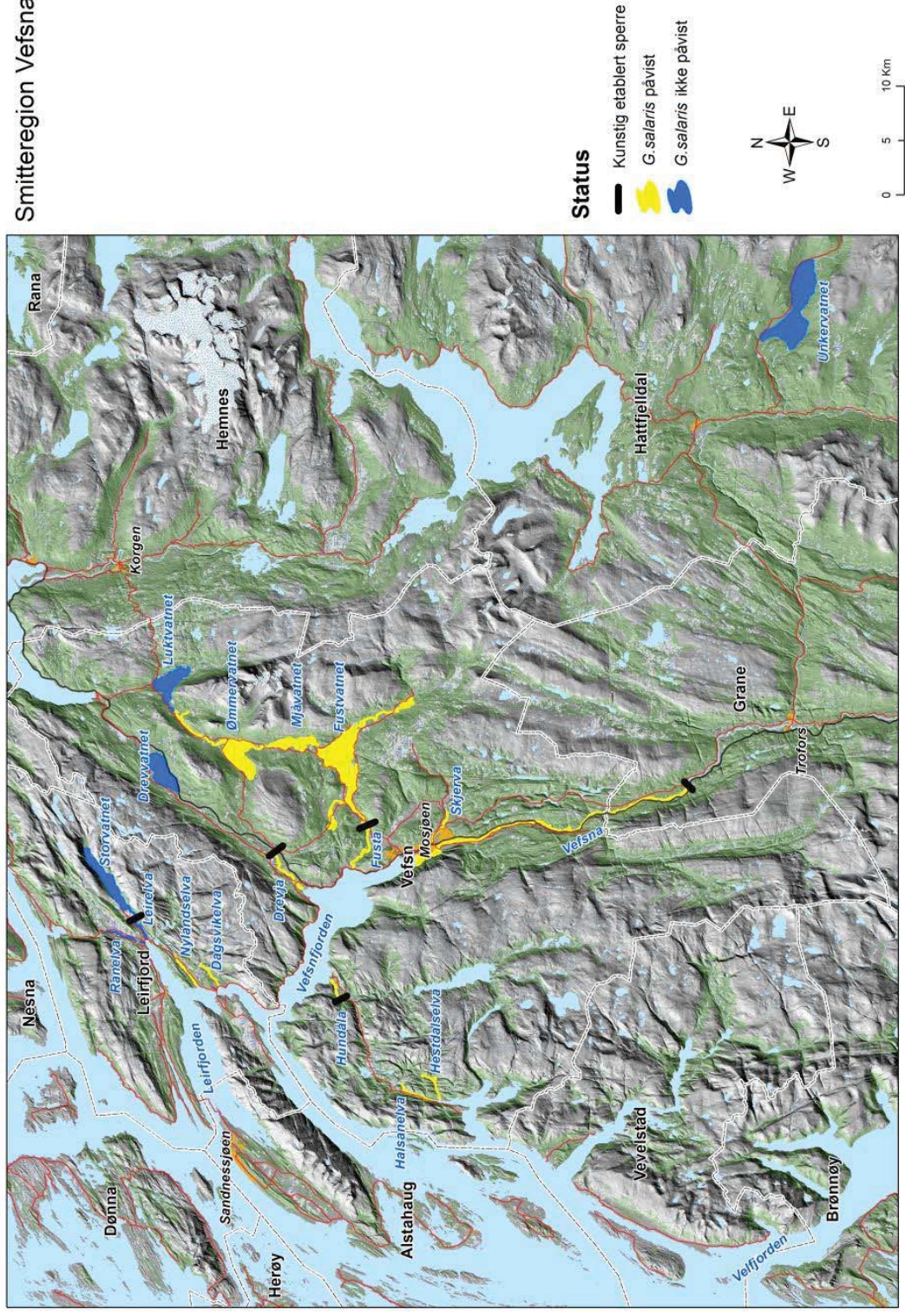
Metode

I de aktuelle innsjøene ble røye fanget med garn, røyeteiner og storruser i forbindelse med gytetida i oktober /november. Fisken ble tatt mest mulig skånsomt ut av fangstredskapene og avlivet. Finner ble umiddelbart klippet av og fiksert på 96 % sprit med minst mulig håndtering. Små fisk ble fiksert hele på 96 % sprit. VI Oslo, seksjon for parasittologi, sto for undersøkelse av finner og hele fisk og artsbestemmelse av evt. påviste *Gyrodactylus*.

Utvalgsstørrelse

Andelen infiserte individer (prevalens) ved påvisning av *G. salaris* i Fustvatnet var langt lavere enn man typisk ser på laks. Da innsamling og undersøkelse var basert på finner, og ikke på individer, ga dette begrensinger på hvilke data man fikk for infeksjonen i røyebestanden. En vurdering basert på

Smitteregion Vefsna



Figur 4-2. Kart over Vefsnregionen. Smittede deler av vassdrag er markert i gult. Innsjøer der røyebestanden ble kontrollert for G. salaris uten at parasitten ble funnet er markert med blått.

fordeling av infiserte finner mellom prøveflaskene, antall halefinner med gyro og antall infiserte finner totalt tilsier en prevalens på minimum 4 %, maksimum 12 %. Dette gjorde at man måtte ta høyde for en mye lavere sannsynlighet for påvisning enn under gyroscreening på laksebestander. Dette ble gjort ved å fange og kontrollere et stort antall røyer i de videre undersøkelsene. Tabell 4.1. viser hvilke utvalgsstørrelser som er nødvendig for å gi en viss statistisk sannsynlighet for påvisning av en infeksjon med en gitt prevalens.

Det ble samlet inn og undersøkt finner fra minimum 500 røyer fra hver innsjø i 2010. I 2011 ble det gjennomført supplerende undersøkelser av 250 fisk fra Storstvatnet og Drevvatnet, samt 500 fisk fra Luktvatnet. Større utvalgsstørrelse i Luktvatnet ble begrunnet med at *G. salaris* er påvist på røye lengre ned i samme vassdrag. Utvalgsstørrelsen ble for øvrig valgt med utgangspunkt i at infeksjoner med prevalens ned mot 1 % skulle kunne påvises med stor grad av sannsynlighet (99 %). Tabell 4.1 tilsier at minimum 460 fisk bør undersøkes. Det er verdt å merke seg at dette forutsetter at alle infiserte verter blir oppdaget under kontrollen. Ut over dette var det i tillegg et praktisk spørsmål hvor stort antall prøver det kunne la seg gjøre å samle inn i løpet av gytetiden og kapasiteten for analyse av materialet.

Tabell 4.1. Utvalgsstørrelser som er nødvendig for å gi de alternative ønskede sannsynlighetsnivå for påvisning gitt ulike prevalensnivåer.

| X Prevalens- nivåer | Utvalgsstørrelse | | |
|---------------------------|--|--|--|
| | 95 % Sannsynlighet for påvisning | 99 % Sannsynlighet for påvisning | 99.9 % Sannsynlighet for påvisning |
| 30 % | 9 | 13 | 21 |
| 20 % | 15 | 25 | 35 |
| 10 % | 30 | 45 | 70 |
| 5 % | 60 | 90 | 135 |
| 2 % | 150 | 230 | 345 |
| 1 % | 300 | 460 | 690 |
| 0,50 % | 600 | 920 | 1380 |
| 0,10 % | 3000 | 4650 | 6950 |
| 0,05 % | 5990 | 9230 | 13820 |

Tidspunkt for prøveuttak

Tidspunkt for uttak av prøver ble valgt med bakgrunn i kunnskap om at prevalens av *G. salaris* synes å øke i forbindelse med gytetiden i de røyebestandene der den tidligere er påvist og hensyn til når røya er lettest fangbar. Fra undersøkelser av sesongvariasjon av *Gyrodactylus* på røye i Fustvatnet er det indikasjoner på at infeksjonstoppen er i september/oktober (Tor Atle Mo, pers. medd.). Denne undersøkelsen skiller ikke på de to *Gyrodactylus*-artene som er påvist, som er *G. salaris* og en annen art som er bestemt til å være en annen art enn *G. salaris*.

Resultater

Storstvatnet i Leirelvvassdraget

Det ble samlet og analysert finner fra 499 røyer fanget i perioden 11. oktober til 5. november 2010. Fangst av utgytt fisk fra 3. november tyder på at gytingen startet rett før månedsskiftet oktober/november i denne innsjøen. Det ble fanget røye på 2 steder i innsjøen der det fra før finnes lokal kunnskap om gyteplasser for røye. Det ble fanget både sjørøye (fettfinneklippet i forbindelse med flytting forbi oppgangssperre) og stasjonær røye samtidig på de samme lokalitetene. Det ble påvist ett individ av *Gyrodactylus* på materialet fra Storstvatnet og dette individet ble artsbestemt til ikke å være *G. salaris*, men trolig samme art som ellers er påvist i Ømmervatnet, Fustvatnet og Unkervatnet (Haakon Hansen pers. medd.).

I materialet innsamlet i oktober 2011 ble det påvist 16 parasitter av slekten *Gyrodactylus*. Også disse ble artsbestemt til å være en annen art enn *G. salaris*.

Drevvatnet i Drevjavassdraget

I Drevvatnet ble det fanget 503 røyer i perioden 29. september til 22. oktober 2010. Utgytt røye ble registrert i slutten av perioden. Mesteparten av fangsten ble gjort i nærheten av kjent gyteplass på vestsiden av innsjøen, men noe fisk ble også fanget langs østsiden. Det ble ikke påvist *Gyrodactylus* på de undersøkte finnene.

I 2011 ble det samlet inn og analysert materiale fra 250 fisk. Det ble ikke påvist *Gyrodactylus*.

Ømmervatnet i Fustavassdraget

I Ømmervatnet ble det fanget 511 røyer i perioden 6. oktober til 4. november 2010. Det meste av fangsten ble tatt langs nordvestre innsjøbredd, men det ble også fanget en del fisk på østsiden ved utløpet til elva Kaldåga. Det ble påvist både *G. salaris* og en annen gyroart i materialet. På samme måte som i Fustvatnet i 2009 ble de fleste av de påviste *Gyrodactylus*-individene artsbestemt til *G. salaris*.

Luktvatnet i Fustavassdraget

Det ble fanget totalt 511 røyer i Luktvatnet i perioden 1. oktober til 4. november 2010. Det var betydelig fangstinnsetning over store deler av innsjøen, men fangsten var i hovedsak langs øst- og nordsiden av innsjøen. Det ble ikke påvist *Gyrodactylus* i materialet.

I 2011 ble det samlet inn materiale fra 500 røyer. Det ble heller ikke påvist *Gyrodactylus* i dette materialet.

Unkervatnet i Vefsnavassdraget

Det ble fanget 535 røyer i Unkervatnet i 2010. Fangsten var fordelt på to perioder, 27. september - 2. oktober og 2. - 5. november. Fordelingen av fangsten var henholdsvis 469 fisk i første periode og 66 fisk i siste periode. Røyene var så vidt gytmodne ved slutten av første periode og var i hovedsak ferdig gytt i andre fangstperiode. Det ble påvist et stort antall *Gyrodactylus* på materialet fra Unkervatnet. 526 av 1171 påviste *Gyrodactylus*-individer ble artsbestemt. Samtlige av disse var en annen art (Haakon Hansen pers. medd.).

Det ble i 2011 samlet inn materiale fra 250 røyer. En undersøkelse av materialet ville trolig i likhet med materialet fra 2010 medført at et betydelig antall *Gyrodactylus* måtte artsbestemmes, og det ble av ressursmessige grunner besluttet å ikke analysere dette materialet. Dette ble ansett som faglig forsvarlig ut fra det bildet som ellers tegnet seg mht. infeksjon på røye i regionen (kun påvisning i Fustavassdraget) og Unkervatnets beliggenhet langt opp i Vefsna.

Andre lokaliteter

Det ble også foretatt gyrokontroll av røye i et oppdrettsanlegg ved Unkervatnet, uten påvisning av *Gyrodactylus*. Det har ikke kommet inn konkrete opplysninger om flytting og utsetting av villfanget fisk fra de infiserte innsjøene til andre vann i eller utenfor smitteregionen. Det har heller ikke kommet inn konkrete opplysninger om at flytting av røye har foregått i den tidsperioden som var av betydning for spredning av *G. salaris* (etter ca. 1978). Det ble likevel gjennomført en tiltaksvurdering i dammer med drenering til Fustavassdraget. Dette er omtalt i kapittel 4.3.1.

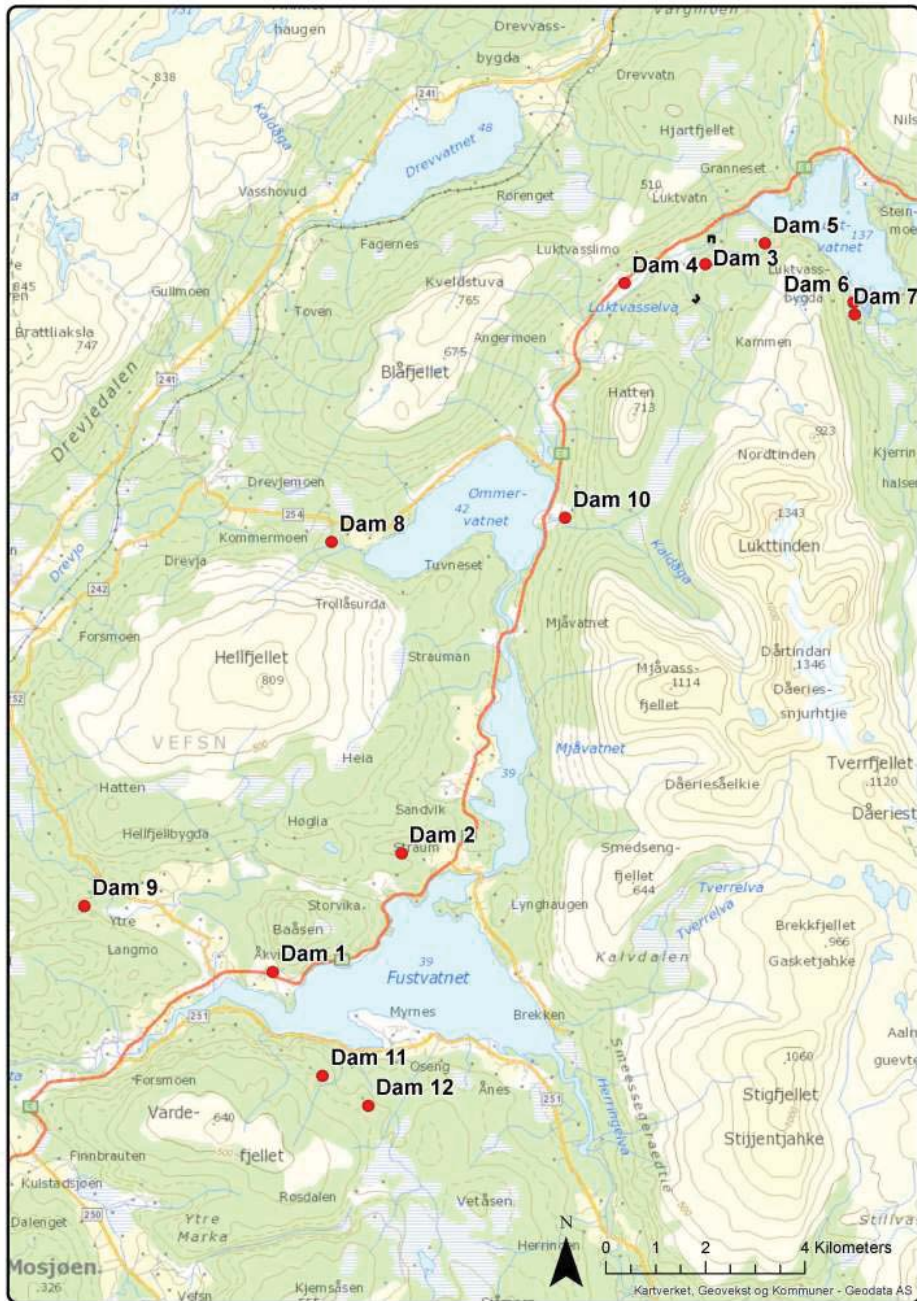
4.3. Andre registreringer

Av Espen Holthe og Helge Bardal

4.3.1. Utsetninger ovenfor anadrom strekning i Fustavassdraget, inkludert fiskedammer

I dette kapitlet oppsummeres andre undersøkelser gjort for å avdekke mulig smitte i områder som ikke var planlagt behandlet. Det ble under planleggingen av bekjempelsestiltakene forsøkt innhentet informasjon om mulige utsetninger av potensielle verter i alle vassdrag i regionen, og det fremkom ikke opplysninger som det ble funnet nødvendig å følge opp ut over de som er referert under.

I forbindelse med kartleggingen av nedbørsfelt rundt innsjøene i Fustavassdraget og studier av flybilder ble det oppdaget 12 dammer, noen av dammene ble også anvist av lokale. Det var en reell fare for at disse dammene kunne ha blitt benyttet som oppbevaringsdammer for fisk, og at fisk fra innsjøene var flyttet dit. Grunneiere og personer med tilknytning til kultiveringsvirksomheten i Vefsnregionen ble kontaktet, og opplysninger om dammene ble innhentet. Kontroll av opplysninger ble gjort gjennom befaring og prøvefiske. Resultatet ble at to av dammene ble rotenonbehandlet, og røye i en dam ble kontrollert for gyro og senere fisket tom. Dammenes beliggenhet er vist på kart i figur 4.3. Nærmere beskrivelse av dammene og tiltak i hver enkelt dam er gjengitt i kapittel 7.5.1.



Figur 4.3. Kart over fiskedammer funnet i forbindelse med kartlegging av innsjøperiferien.

Det ble i forbindelse med kartleggingsarbeidet også innhentet opplysninger om utsett av laksunger i områder rundt Middagstjønna i Herringen, og fiske av smolt i området nedstrøms dette vannet rundt år 2000. Ifølge Martin Håker (pers. medd.), tidligere sentral aktør i forvaltningen av de infiserte vassdragene, har det ikke vært satt ut laks i Middagstjønna og Vekthustjønna innover mot

Hjartfjellet/Klubbjellet, som tidligere opplysninger indikerte. Det ble imidlertid satt ut laks ovenfor anadrom sone i Herringelva i de områder som tidligere har blitt bonitert av Fylkesmannen (opp til innsnevring av elv ovenfor Herringbotnmyra/Nergården). Disse utsettene ble gjennomført på slutten av 1980-tallet, og fisken hadde opphav i stamfisk som var fanget i Laksforsen, og ble transportert til sjømerd i Leirfjord hvor den sto til den ble strykemoden. Fisken ble strøket og lagt inn på klekkeri i Trofors, før den ble satt ut.

Det er også opplysninger om utsett av regnbueørret og sik i flere vatn mellom Rundtind øst for Lukttind, og E6. Dette gjelder Midtjønna, Svartvatnet og Rundtjønna. Sannsynligvis er det satt regnbueørret i flere vann i det samme området, men utsettene stammer med all sannsynlighet fra minst tjue år tilbake. Ifølge lokalt kjente personer, og personer som har deltatt på utsettingene i disse områdene, er det usannsynlig at det er satt sik i disse områdene. Det bekreftes imidlertid utsett av fisk i området, dette ble gjennomført av skoleklasser fra Korgen i Statskogs regi. Statskog er forespurt om opplysninger angående utsettene og hvor det eventuelt er satt ut fisk, samt hvilke arter som er utsatt, men slike opplysninger har ikke latt seg fremskaffe.

4.3.2. Harr

Det har i en periode vært usikkerhet om harr (*Thymallus thymallus*) kunne fungere som en varig vert for *G. salaris* i Vefsna på strekningene oppstrøms Laksforsen. Det er påvist *Gyrodactylus* som lever på harr, *Gyrodactylus thymalli*. *G. thymalli* er svært lik *G. salaris* både genetisk og morfologisk (Plaisance mfl. 2007), men *G. thymalli* er ikke patogen verken for harr eller laks (Sterud mfl. 2002). Tidligere har Soleng og Bakke (2001) testet om harr var egnet som vert for *G. salaris*, og de fant at parasitten kan opprettholde en infeksjon på harr i opptil to måneder ved 11,5 °C. I elva Tornionjoki i Finland ble det gjort undersøkelser på naturlig utbredt *G. salaris* på laks av stedegen baltisk stamme og på harr. Her ble det funnet *G. salaris* på utvandrende smolt, men ikke på harr (Anttila mfl. 2008).

I 2008 fikk VI samlet inn 101 harr oppstrøms Laksforsen som sammen med et materiale på 20 harr fra NINA ble undersøkt i 2009, uten å finne *G. salaris*.

4.3.3. Registreringer av røye i tilløpselver og -bekker til innsjøene

Registreringer av røye før og under innsjøaksjonen ble gjort for å få mer kunnskap om røyas bruk av tilløpselver og -bekker, og for å undersøke om eventuell røye i disse delene av vassdraget hadde gyrosmitte. Funn av røye kunne ha betydning for behandlingsstrategi i deler av Fustavassdraget

I august 2012 ble det gjennomført el-fiske i utvalgte tilløpsbekker til innsjøene, og drivtelling i Fusta fra utløpet av Fustvatnet og ned til Forsmoforsen. Under innsjøaksjonen ble det el-fisket i bekker som et ledd i fiskebevaringen, og småfisk i periferien er i den forbindelse registrert.

Under innsjøaksjonen ble det gjennomført kvalitativ plukking av røye for stedsregistrering og gyroscreening (sjekk av fisk for funn av gyro). Kvalitativ fiskeplukking er et rettet søk etter definert(e) art(er), hvor funn av arten kan ha betydning for behandlingsstrategi av området. Kvalitativ fiskeplukking skiller dermed fra generell innsamling av dødfisk. Laget med kvalitative fiskeplukkere besto av to VI-ansatte som kun skulle plukke røye, enten hele fisk eller finner. Plukkerne hadde med sprit for å konservere fisken for gyroscreening. Det var på forhånd valgt ut bekker som man mente var spesielt viktige. Utvalget ble gjort basert på informasjon om temperatur, el-fiske, nærhet til kjente gyteplasser og informasjon fra lokale. Gyroscreening ble gjennomført av VI.

Resultater er presentert i kapittel 7.5.2.

5. Beskrivelse av CFT-Legumin, utstyr og doseringsteknikker

Av Svein Aune og Helge Bardal

5.1. CFT-Legumin

Under behandlingen av elvene i Vefsnaregionen ble det brukt en formulering av CFT-Legumin (CFT-L) med 2,5 % rotenon og 2,5 % av synergisten piperonylbutoxid (PBO) og 10 % løsemidlet N-metylpyrrolidone (NMP). PBO og NMP har blitt vurdert å kunne ha uønskede effekter på helse og miljø og ble derfor byttet ut i den nye 3,3 % formuleringen som ble brukt under innsjøbehandlingen i Fustavassdraget og som skal brukes videre fremover i gyrobekjempelsen. Tilvirker av CFT-Legumin er Kemira Chemicals Oyj, Finland, på oppdrag av VESO.

Formulering CFT-L 2,5 % rotenon:

| | | |
|----------------------------------|-------------------|--------|
| Rotenon | virkestoff | 2,5 % |
| Inert | | 5,5 % |
| Piperonylbutoxid (PBO) | synergist | 2,5 % |
| Dietylglykolmonoetyleter | løsemiddel | 57,5 % |
| N-metylpyrrolidone (NMP) | løsemiddel | 10,0 % |
| Fennedefo 99 (Tallfettsyreester) | emulgeringsmiddel | 20,0 % |
| Kalsiumalkylbensulfonat | emulgeringsmiddel | 2,0 % |

Formulering CFT-L 3,3 % rotenon:

| | | |
|----------------------------------|-------------------|--------|
| Rotenon | virkestoff | 3,3 % |
| Inert | | 4,7 % |
| Dietylglykolmonoetyleter | løsemiddel | 60,0 % |
| Cyclic Trimethylolpropane Formal | løsemiddel | 10,0 % |
| Fennedefo 99 (Tallfettsyreester) | emulgeringsmiddel | 20,0 % |
| Kalsiumalkylbensulfonat | emulgeringsmiddel | 2,0 % |

CFT-L er et produkt merket med flere risikosetninger iht. forskrift om merking mv av farlige kjemikalier. CFT- L 2,5 og 3,3 % er merket som; R21 /R22; farlig ved hudkontakt og svelging, R-26; meget giftig ved innånding, R36/37/38; irriterer øynene, luftveiene og huden, R43; kan gi allergi ved hudkontakt og R50/53; svært giftig for vannlevende organismer, kan forårsake uønskede langtidsvirkninger i vannmiljøet. For nærmere informasjon, se produktdataark i vedleggsrapporten.

Det er opp gjennom årene gjort mange undersøkelser på miljøeffektene av rotenonbehandlinger. Vinson mfl. sammenstilte i 2010 en rekke internasjonale undersøkelser på rotenonbehandlings virkning på invertebrater. Denne viser at sensitiviteten for rotenon varierer sterkt både mellom og innen samme taksonomiske gruppe. Bunnlevende invertebrater ser ut til å være mindre sensitive enn planktoniske, små invertebrater later til å være mer sensitive enn store, og de som puster med gjeller i vann ser ut til å være mer sensitive enn de som tar opp oksygen på andre måter. Studier på langtidsvirkningen av rotenonbehandlinger som er gjort i stillestående vann viser at det kan ta fra en måned til tre år før zooplanktontettheten er på samme nivå som før behandlingen, og at artssammensetningen av bunndyr var den samme som før behandling innen et år. Ved rotenonbehandlingen mot ørekyte på Hardangervidda i 1999-2000 ble det utført bunndyrundersøkelser. Her ble det påvist til dels stor dødelighet av bunndyr under behandlingen, men både diversitet og tetthet av bunndyr var høye kort tid etter behandlingen. Året etter behandlingen ble det ikke påvist signifikante forskjeller mellom tilstanden før og etter behandlingen. Det ble her konkludert med at bunndyr har en sterk evne til å overleve rotenonbehandlinger enten ved at de er motstandsdyktige mot rotenon eller at de har stor evne til rekolonisering (Fjellheim 2004).

Internasjonale studier i rennende vann viser en stor nedgang i tetthet og artsrikdom under en rotenonbehandling. Hvor lang tid det tar før bunndyrsammensetningen er tilbake til nivået før

behandling varierer fra måneder til år. Generelt er tettheten av bunndyr tilbake på nivået før behandlingen i løpet av noen få måneder til et år. Når det gjaldt taksonomisk sammensetning, har det tatt over to år i enkelte studier, og opp til 5 år før enkelte arter var tilbake på samme nivå som før behandlingen (Vinson mfl. 2010). Ved rotenonbehandlingen av Rauma i 1993 ble det foretatt bunndyrundersøkelser. Det ble der konkludert med at det skjedde en rask reetablering av bunndyr etter elvebehandling og at alle artene som forekom tallrike innen gruppene snegler, biller, døgnfluer, steinfluer og vårfluer ble registrert i stort antall innen et år etter behandlingen. Tre år etter behandlingen viste det generelle artsmangfoldet i fjærmyggsamfunnet liten eller ingen endring i forhold til situasjonen før behandlingen (Arnekleiv mfl. 1997).

Det er gjort studier på rotenonbehandlingens virkning på elvemusling (*Margaritifera margaritifera*) ved gjentatte behandlinger i Steinkjervassdraget (Larsen 2011). Det er her ikke funnet dødelighet av muslinger i forbindelse med behandlingene. En til to årsklasser vil imidlertid gå tapt ved en behandling, da larvene som sitter på fisk dør sammen med fisken under behandlingen, og muslinglarvene som slipper samme år vil mangle verter å feste seg til.

5.2. Generelt om utstyr og utstyrsutvikling

Utstyr til gyrobehandlinger er under kontinuerlig utvikling. Utstyr tilpasses de forskjellige forhold man har i hver region. Vefsnaregionen har hatt flere nye utfordringer. Vefsnas størrelse i seg selv gjorde det både mulig og nødvendig å kjøre båt på elva, noe som medførte behov for å ta i bruk nye båttyper og pumpeutstyr. Den store vannføringen, med behov for å kunne dosere på vannføringer på over 200 m³/s, medførte behov for å utvikle nye hoveddoseringstasjoner.

En sentral endring i forhold til tidligere behandlinger er utviklingen av doseringsløsninger med tilsetning av CFT-L direkte inn på pumpehuset. Dette gjør forblending av CFT-L og vann overflødig, og ga en HMS-gevinst gjennom redusert håndtering av CFT-L og redusert manuelt tungt arbeid. Ved utdosering av mindre volum, og ved bredde- og periferibehandlingen ble det stort sett benyttet samme utstyr og de samme doseringsprinsipper som i tidligere behandlede regioner (Moen mfl. 2005), men under oktoberaksjonen erstattet peristaltpumper en del av tidligere brukt teknikk. Innsjøbehandling i Fustavassdraget har benyttet det samme utstyret som elvebehandlingene, i tilløpselver og periferi, langs bredder, og i gruntområder. For dosering av de store innsjøvolum har det blitt utviklet nye teknikker og nytt utstyr. I all hovedsak er det Faktor AS som har stått for forbedringer og nyvinninger på utstyrssiden.

5.3. Beskrivelse av doseringsutstyr og doseringsteknikk

De fleste av de eksisterende metodene for utdosering av CFT-L som ble brukt i Vefsnaregionen, ble gjennomført med små eller ingen modifikasjoner i forhold til tidligere bekjempelsesaksjoner. Dette gjelder bruk av hagekanne, liten og stor dryppstasjon, hoveddosering fra fat, bærbar pumpe og båt og pumpe (figur 5.1 - 5.6). For videre beskrivelse av bruken av utstyret henvises til Moen mfl. (2005).



Figur 5.1. Hagekanne. Universalverktøyet til bekke- og manngardslag. Ble brukt i de fleste vannforekomster. Bekkelag i Herringelva (til venstre), oktober 2012. Foto: Dag H. Karlsen. Manngardslag i Halsanelva (til høyre), juni 2010. Foto: Lars Sæter.

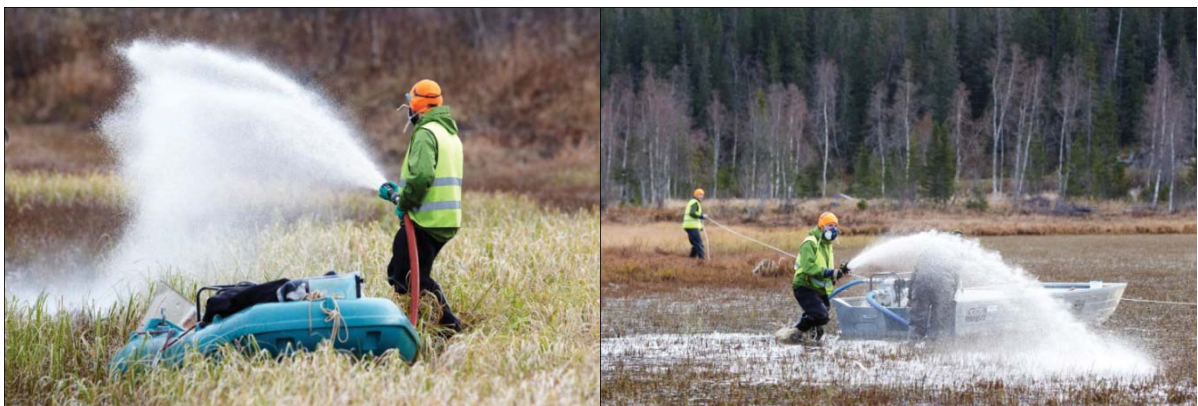


Figur 5.2. Dryppstasjoner. Liten dryppstasjon (til venstre) ble brukt i små bekker. Bilde er fra dosering av Kvassteinbekken ved Mjåvatn, oktober 2012. Foto: Dag H. Karlsen. Stor dryppstasjon (til høyre) brukes i store bekker. Fra smittebegrensende behandling av Nylandselva, november 2010.



Figur 5.3. Hoveddosering fra fat, også kalt liten doseringsstasjon (til venstre). Ble brukt i middels store elver. Her fra hoveddosering i Fusta, august 2011. Bærbar pumpe (til høyre). Til bruk ved pumpebehov der det er vanskelig tilgjengelig for båt. Flere varianter finnes. Fra Halsanelva, 2003.

Det har etter hvert kommet til flere varianter av båter med tilhørende pumpeutstyr, hver tilpasset spesielle behov, men alle fungerer etter samme prinsipp. En nyvinning i forbindelse med Vefsna-behandlingen var imidlertid at ved bruk av båt og pumpe, kan det brukes et alternativ til at CFT-L og vann forblendes på egen tank. CFT-L suges isteden direkte inn på pumpehus, og forblendes med vann i pumpa før tilsetning i resipienten. Dette øker effektiviteten ved større utdoseringsmengder.



Figur 5.4. Steady-jolle uten motor (til venstre). Primært til breddebehandling i mindre elver. Breddebehandling langs Herringelva, oktober 2012. Foto: Dag H. Karlsen. Aluminiumspram uten motor (til høyre). Flatbunnet og lett, med stor bæreevne. Godt egnet til grunne vegetasjonsrike områder, som viker, myrer og kroksjøer. Her fra behandling av myrtjønner ved Herringelva, oktober 2012.



Figur 5.5. River 420 med 25hk motor, vannjet (til venstre). Primært til bruk på grunnere og striere deler av Vefsna. Stødig og stor bærekapasitet. Vannjet viktig for manøvrering i grunne partier. Her på oversiden av Forsjordfossen, Vefsna i 2012. River 350 med 15 hk motor (til høyre). Primært brukt på de øvre dypere deler av Vefsna, Laksfors til Fallan. Her ved Laksfors i 2011.



Figur 5.6. Paijan 471 med 5 hk påhengsmotor. Letthåndterlig båt brukt av dødfiskmannskap i elv og innsjø, og også tatt i bruk til breddebehandling i innsjøene. Her fra pause i dødfiskinnsamling under innsjøbehandling. Foto: Lena Knutli. Polarcirkel med 115 hk motor (til høyre). Båt med stor lastekapasitet og rekkevidde. Utstyrt med kraftig brannsprøyteutstyr. Her fra breddebehandling av Fustvatnet oktober 2012. Foto Dag H. Karlsen.

Hoveddosering

Hoveddoseringsstasjonene i Vefsnaregionen ble for første gang utviklet til å dosere CFT-L direkte inn på pumpehus, slik at forblending med vann i eget fat ble overflødig, se figur 5.7. Innblandingen med vann før utdosering i elva skjedde i pumpehus. I kombinasjon med større pumper effektiviserte dette utdoseringen til de nødvendige større volum per tidsenhet sammenlignet med andre regioner. Hoveddoseringene i Vefsna har hatt forskjellig kapasitet, basert på forventet vannføring, og tilpasset utforming, f.eks. som punktutslipp eller dosering i hele elvas tverrsnitt.



Figur 5.7. Hoveddoseringsstasjon ved Storskjæret (til venstre) og ovenfor Laksfors (til høyre) i Vefsna august 2012. Ren rotenon blandes i pumpa (til venstre), og rotenonblandingen fordeles deretter i tverrsnittet over elva (til høyre).

Peristaltiske pumper

Peristaltpumper har trinnløs regulering av utdosering, og utdoseringsmengden ble kontrollert ved å måle mengde CFT-L per tidsenhet (målesylinder og klokke). Ren CFT-L ble tilsatt på et turbulent sted i elva for å sikre god innblanding i vannmassene. Fordelene med dosering av ren CFT-L med peristaltiske pumper var at de kunne gå kontinuerlig over flere dager, og det ble lite håndtering av CFT-L sammenlignet med doseringsstasjonene som hadde forhåndsblending av CFT-L og vann i fat. Under behandlingen av tilløpselver og -bekker til innsjøene ble det brukt to modeller av peristaltiske pumper fra Watson Marlow. 300-serien ble brukt til de større tilløpselvene, og disse erstattet da dosering med blanding i fat. 100-serien ble brukt i bekkene som måtte langtidsdoseres, og disse erstattet i stor grad store drypp. Se figur 5.8.

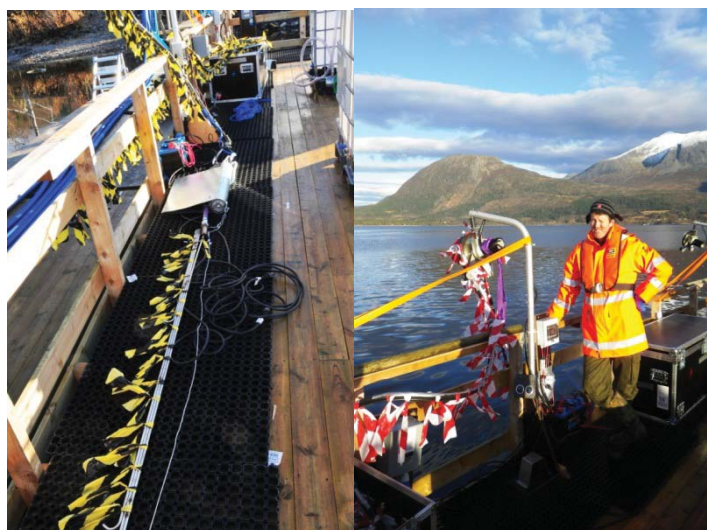


Figur 5.8. Dosering av ren CFT-L med Watson Marlow 300-serie peristaltpumpe i Herringelva (til venstre), og i innløpsbekk til Mjøvatnet (til høyre), oktober 2012. Foto: Dag H. Karlsen.

Flåter og kalkingsbåt

Til innsjødoseringen ble det brukt tre typer spesialfartøyer. Det var flåter for overflatedosering, flåter for dybdedosering og en tilpasset kalkingsbåt, se figur 5.9 - 5.12.

Dybdoseringen ble planlagt foretatt av doseringsfartøy utformet som en motorisert arbeidsflåte med stor bæreevne for rotenonlast og god manøvrerbarhet. På disse flåtene var det rigget flere doseringsenheter bestående av tilførselspumpe for rotenon, flowmeter, vinsj for regulering av doseringsdyp, "navlestreng" (bestående av slange for pumping av rotenon, 230V-kabel og signalkabel), brønnpumpe og fordelerlange. Fra tilførselspumpa ble det pumpet en styrt mengde ren rotenonløsning ned til brønnpumpa som var koblet til "navlestrengen" og var senket til aktuelt dyp. En trykksensor på pumpa sørget for at mannskapet på flåten kunne kontrollere at den virket som den skulle. Dypet ble kontrollert med en dybdesensor som sendte signaler tilbake til mannskapet som betjente hver doseringsenhet. Ren rotenonløsning ble tatt inn via innsuget til brønnpumpa sammen med vann og pumpet ut gjennom dyser i en fordelerlange som hang under brønnpumpa. Fordelerlangen var 5 meter lang, og dyser med jevne mellomrom som fordelte rotenonblandet vann i hele dybden av det sjiktet som enheten betjente. Det var to forskjellige typer flåter til dybdoseringen. De store flåtene, 12 x 6 meter, kunne rigges med opptil seks doseringsenheter. Fordelt på 6 dybdesjikt kunne en flåte potensielt betjene inntil 30 dybdemeter per linje som kjøres. En mindre enhet, 8 x 4 meter, kunne rigges med opptil fire doseringsenheter.



Figur 5.9. Brønnpumpe med fordelerlange under (til venstre). Pumpa var montert nederst på «navlestrengen», som ble regulert i dybden ved hjelp av en vinsj (til høyre). Bildene er fra Ømmervatnet.



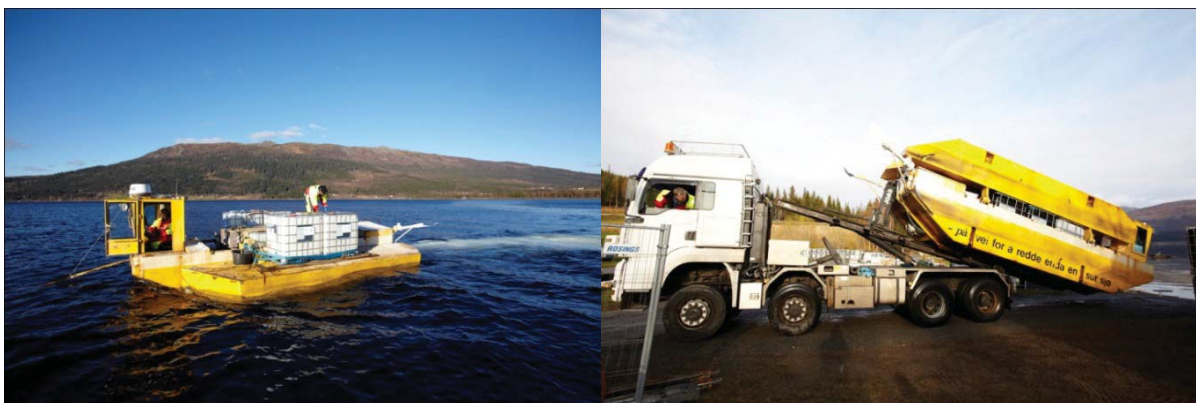
Figur 5.10 Dypdoseringsflåte, 12 x 6 meter (øverst). Foto: Lena Knutli. Dypdoseringsflåte, 8 x 4 meter (nederst). Foto: Dag Karlsen

Det ble også brukt store flåter, 12 x 6 meter, til overflatedoseringen. Disse benyttet doseringsutstyr med samme prinsipper og teknologi som ellers ble brukt på hoveddoseringsstasjoner, hvor rotenon ble pumpet ut sammen med store mengder vann. Utdoseringen skjedde i overflaten og også på utvalgte dyp, ned mot ca. 20 m. Denne utdoseringen i "dypet" pumpet ned rotenon sammen med vann fra overflaten. Prinsipper for innsjødoseringen er forklart i kapittel 7.3.



Figur 5.11 Doseringsflåte for overflate. Foto: Dag Karlsen

Kalkingsbåten er et fartøy med vannjetfremdrift som kan kjøre på svært grunne områder, og som ellers brukes ved kalkingstiltak i innsjøer i Sør-Norge. Kalkingsbåten ble modifisert til å kunne dosere CFT-L, og hadde en bærekapasitet på opptil 10 tonn CFT-L. CFT-L ble pumpet fra tankene via et flowmeter som regulerte rotenonmengden per tidsenhet, og ble tilsatt direkte i vannjetsystemet. Vannjetsystemet blandet effektivt vann og CFT-L, og jetstrålen bak båten skapte turbulens som bidro ytterligere til god innblanding og spredning av rotenon i vannmassene. Båtens flytepontonger kunne foldes opp, og fartøyet var da klargjort for transport på lastebil.



Figur 5.12 Kalkingsbåten under dosering av CFT-L på Ømmervatnet (til venstre) oktober 2012, og klargjort for transport (til høyre). Foto: Dag Karlsen

6. Elvebehandlingene

6.1. Elvebehandlingene - forundersøkelser og utforming av behandlingsstrategi

Av John Haakon Stensli

6.1.1. Valg av behandlingstidspunkt og utforming av behandlingsstrategi for elvebehandlingene

Det ble tidlig under planleggingen klart at vannføringen i Vefsna ville være førende for valg av behandlingstidspunkt i vassdragene i indre Vefsnfjorden. Siste halvdel av august avtegnet seg som det mest aktuelle for behandling, se figur 3.2. Det ble satt en øvre grense for behandling av Vefsna på 200 m³/s, ut fra hensynet til både økonomi og sikkerhet ved ferdsel på vassdraget. Ved en vannføring opp til dette nivået ville det være mulig å arbeide i alle deler av vassdraget uten forhøyet risiko for mannskapet. 200 m³/s var også en grense som statistisk sett gjorde det sannsynlig at en behandling kunne gjennomføres i august. I august er også vanntemperatur gunstig, normalt rundt 12 - 15 °C i Vefsna, som regnes som gunstig temperatur for rotenonbehandling. Ved behandling i siste halvdel av august er også tilgangen på behandlingsmannskap god (etter sommerferien og før småviltjakta).

Det ble lagt til grunn at alle elver skulle ha to ganger fullskala behandling, over to år. Dette vurderes nå som vesentlig for å kunne lykkes med å fjerne all fisk i rennende vann.

Parasitten tåler mer rotenon enn verten (Mo 1986). Ved den første av de to behandlingene ble det lagt opp til å bruke en forhøyet rotenonkonsentrasjon i forhold til tidligere behandlinger, med sikte på å ta livet av parasitten, ikke bare verten. Dette skulle da hindre at parasitter som hadde overlevd behandlingen (vil kunne leve på død fisk i noen dager, tid avhengig av temperatur) kunne overføres til nye verter som vandret opp i vassdraget like etter behandling. Disse kunne igjen overføre parasitten til yngelen som eventuelt klekket andre behandlingsår eller til ny eldre fisk som vandret inn i vassdraget da. Resultatene til Mo og upubliserte undersøkelser foretatt av Aune og Olstad ved Veterinærinstituttet i 2009 la grunnlaget for en valgt dosering første behandlingsår over tid med 1 ppm CFT-L, noe som skulle sikre en konsentrasjon over tid (flere timer) på minst 0,8 ppm i hele vannvolumet. De nevnte undersøkelsene indikerer at dette skulle være tilstrekkelig til å ta livet av parasitten ved de temperaturer som var forventet i august (12 - 15 °C i vannet). Dersom denne målsettingen ble nådd første behandlingsår (parasittallet redusert til null eller tilnærmet lik null), ville parasittallet i vassdraget være lavere før andre behandling enn hvis det hadde overlevd parasitter etter første behandling. Det ville da være en rimelig målsetting andre behandlingsår å ta livet av alle potensielle verter, det vil si en konsentrasjon på minimum 0,5 ppm over tid (dosering 0,7 - 1 ppm).

For å kompensere for rask fortykning av fronten av rotenonskyen doseres forhøyet konsentrasjon den første eller de første timene.

Ved utforming av behandlingsstrategien ble den soneinndelingen som er beskrevet i kapittel 3.2 lagt til grunn. Følgende behandlingsperioder ble planlagt:

- Hovedbehandling 1: Halsan juni /juli 2010, Sundet juni/juli 2011, indre Vefsnfjord august 2011.
- Hovedbehandling 2: Halsan juni/juli 2011, Sundet juni/juli 2012, indre Vefsnfjord august 2012.

Hensikten med å foreta behandling av de mindre elvene i Halsanfjorden og i Sundet i overgangen i juni/juli var at det var større mulighet for optimal vannføring enn i august, hvor vannføringen kan bli svært liten. Videre vil gytebestanden av sjøørret bli svært lite berørt av en slik behandling, siden det meste av bestanden, unntatt tre årsklasser med yngel, står i sjøen på dette tidspunktet.

Ved behandling av vassdragene i indre Vefsnfjord ble det planlagt å starte med Vefsna, som det innerste vassdraget og med størst antall smittede fisk i alle størrelser, og deretter ta de andre vassdragene utover i fjorden. Dette skulle redusere muligheten for at fisk ville vandre fra ubehandlede til behandlede vassdrag mellom behandlingsdagene.

Tidspunkt for flo og fjære ble ikke tillagt vekt ved valg av behandlingsuke, men var sentralt ved utforming av doseringsopplegget i tidevannspåvirket område. Erfaringene fra tidligere vellykkede behandlinger i vassdrag med betydelig tidevannspåvirkning, som Beiarn og Røssåga, tilsa at hoveddosering i nedre deler burde starte like etter full flo og vedvare frem til etter tidspunkt for fjære, slik at elva var under full behandling (også med sideelver, sidebekker og elvebredd) i timene rundt fjære sjø. Elveløpet ville da være klart definert, med god bevegelse og innblanding i vannmassene, og med størst mulig sikkerhet for kontroll med vannføringen. Det var særlig Vefsna og Drevja hvor det var viktig å ta hensyn til tidevannssyklusen ved utforming av de detaljerte behandlingsplanene.

6.1.2. Befaringer og hydrologisk kartlegging

Bak de kartene behandlingsmannskapet brukte under kartleggingen (se vedleggsrapporten) ligger en grundig kartlegging av vannforekomstene. Detalj kartleggingen startet i 2009, men VI som planlegger hadde gjort seg forholdsvis godt kjent i regionen før dette. Ut over det å få kartlagt alle vannforekomster, ble det tilstrebet å befare sentrale deler av større vassdrag på ulike vannføringer for å få et bilde av hvordan forholdene kan variere. Det var et mål at kart og angitt behandlingsmåte skulle være presise og robuste mot de ulike vannføringer man kunne tenke seg å gjennomføre behandling på. Essensielt var det også å fange opp og kartlegge eventuelle problemområder som oppkommer, avsnørte dammer og liknende. Alle områder som krevde spesiell oppmerksomhet, samt ulike vannforekomster som elver, bekker og dammer, ble gitt et eget nummer og beskrevet i en tilhørende punktbeskrivelse (se vedleggsrapporten). Dette skulle da gi behandlingsmannskapet en oppskrift for hvordan den enkelte vannforekomst skal behandles.

Spesielt for Vefsna sammenliknet med andre rotenonbehandlede vassdrag, er en karstrik berggrunnsgeologi. Karst er landformer som dannes der hvor kjemisk oppløsning dominerer de landskapsdannende prosessene, dvs. at det er sprekkeområder og andre områder der vann forsvinner ned i berggrunnen og danner underjordiske vannløp gjennom grotter til kilder og oppkommer. Langs Vefsna ble det funnet flere bekker med underjordiske løp, her kan nevnes Leirbekken, Svalbekken og Hannabekken (se punktbeskrivelser i vedleggsrapporten). Det ble i flere tilfeller benyttet sporstoff (se under) for å dokumentere sammenheng mellom inn- og utløp i slike underjordiske bekkeløp.

Til tross for at det ble tatt sikte på at all kartlegging skulle være gjennomført og kvalitetssikret i god tid før første behandlingsrunde, ble det funnet nye vannforekomster og vannveier senere, blant annet under behandlingen i 2011. Av nye vannveier som ble avdekket var en dam og et underjordisk bekkeløp. Kart og beskrivelser ble korrigert før behandlingen i 2012.

6.1.3. Grunnvannsundersøkelser

Fontes AS ved Andreas Koestler ble i 2009 engasjert for å foreta en kartlegging av Vefsna og Fusta og gjennomførte dette gjennom to feltperioder i juli og august. Målsettingen med kartleggingen var følgende:

- Kartlegge interaksjon mellom overflate- og grunnvann langs den lakseførende strekning i Vefsna og Fusta
- Peke ut elveavsnitt som blir krevende under en behandling
- Identifisere uproblematiske elveavsnitt
- Evaluere tilstrømning til markerte områder
- Foreslå tiltak for å redusere potensielle feil i behandlingen
- Dokumentasjon med bilder og beskrivelse av spesielle forhold.

Det ble levert en rapport med detaljerte kart og fotos (Koestler 2009). Et eksempel på kart er vist i VIs årsrapport for 2009 (Bardal mfl. 2010). Hovedkonklusjonene i rapporten var:

Vefsna med sideelvene, inklusive Fusta, er et rimelig komplisert elvesystem når det gjelder interaksjon mellom overflate- og grunnvann. Det lange innflytelsesområdet av havvann under flo og fjære, samt store variasjoner i vannføringen gir et svært varierende bilde av tørrlagte og vanddekkete elvekanter. Dermed er kilder og tilsig sterkt avhengig av vannstanden i elven. Det er relativt få grunnvannstilsig som kan skape store problemer under kjemisk behandling. Det finnes begrensede avsnitt hvor diffust grunnvann siger ut i elven. Mer problematiske er bekkene som oftest har vært tørre under kartleggingen. De fører vann lenger oppe mot dalflankene, men er ofte tørre når de munner ut i hovedelven. Vannet i disse bekkene må da forsvinne ned i grunnen og kan strømme ut på steder det ikke kan observeres.

Kriterier som vannføring i hovedelven, tidevannsnivå i havet og værforhold under en behandling vil nok bli avgjørende for et vellykket resultat.

Det antas at en del av bekkene det refereres til, er bekker som renner gjennom karstrik berggrunn. En del bekker der vannet forsvinner i grunnen, er omtalt i kapittel 6.1.2 og 6.1.5.

6.1.4. Salinitetsmålinger

Vefsna og munningsområde

Den 17. august 2009 ble salinitet (% saltinnhold i vannet) i nedre deler og utløpet av Vefsna undersøkt av Argus Miljø AS. Resultatene viser at det var en saltkile ved bunnen i elva opp til ca. 1,2 km ovenfor Gammeløybrua. Saltkilen kan imidlertid strekke seg noe lenger opp i vassdraget, da det ble målt saltinnhold ytterligere 800 m opp i elva ved fallende sjø. Ved lavvann ble det ikke målt saltinnhold på dette punktet. Tykkelsen på sprangsjiktet og saltinnholdet varierte litt etter tidevannssyklusen, men tendensen var som forventet at det ved lavvann var noe mindre saltinnhold og at det ferske overflatelaget var tykkere ved høvvann (Olsen 2009).

I overgangen mellom elvemunning og fjord viste målingene et sprangsjikt i dybdeintervall 1 - 2 meter. Under sprangsjiktet stabiliserte saliniteten seg mellom 28 - 32 promille. Alle målinger i dette området ble tatt ved fallende sjø (Olsen 2009).

Fjordområdet

Salinitetsmålinger i fjordområdet er gjennomført i 2003, 2007 og 2008. Resultater fra disse målingene viste at saliniteten i overflatelaget i fjorden mellom Vefsna og Leirosen (Leirelva og Ranelva) er så lav at spredning av parasitten her må kunne antas å ha skjedd med vandrende fisk. Det må også sies å ha vært en betydelig spredningsfare til Aunelva, hvor parasitten aldri har vært påvist. Det er derimot vanskeligere å forklare spredningen til Halsanfjorden med den avstanden og de saltverdiene som ble målt på denne strekningen, så her kan andre spredningsmodeller være mer sannsynlige (se kapittel 3.1). Måleverdier og ytterligere betraktninger rundt disse finnes i årsrapporten for 2009 (Bardal mfl. 2010).

6.1.5. Sporstoffundersøkelser

Sporstoffundersøkelser ble gjennomført i 2009, 2010 og 2011 i samarbeid mellom Geir Vatne (etter hvert under firmanavnet Vatne Tracing) og VI. Undersøkelsene hadde følgende formål:

- Sjekke om de foreslåtte hoveddoseringsstasjoner/påfriskningsstasjoner er optimale for å oppnå innblanding i tverrprofilen, transporttid og fortykning.
- Sjekke at alle deler av elvas vannkropp har fått tilført sporstoff. Spesielt fokus er viet de dype hølene ved Kvalfors, Forsjordfors og Laksfors. I hølene, og andre steder der elvebunnen ikke var synlig fra båt ble dybden målt med ekkolodd.
- Teste injeksjonsmetodikken som er aktuell å bruke under rotenonbehandling.
- Modellere en rotenonbehandling ved aktuelle utslippssteder for å sikre konsentrasjoner over en definert terskelverdi i tilstrekkelig lang tid.

Når et vannløselig sporstoff blir tilført strømmende vann, vil sporstoffet følge vannets bevegelse og transporteres, spres og fortyknes på samme måte som vannmassene det tilsettes i. Nedstrøms doseringsstedet vil derfor sporstoffet spres i tre dimensjoner. En vil først få full innblanding mot dypet, mens innblanding mot sidene tar lengre tid, avhengig av elvas bredde og elvekanalens ruhet (bunnsstrukt, løpsform). Ved et gitt punkt nedstrøms vil sporstoffet være tilnærmet homogent fordelt i elvas tverrsnitt, gitt at ikke sideelver tilfører nytt rent vann.

Som sporstoff falt valget på Rhodamine WT (water tracing). Rhodamine WT er relativt billig, har en tetthet ikke veldig forskjellig fra vann (1.19), kan detekteres i svært lave konsentrasjoner i felt (0,04 ppb (part per billion)), samt at det i liten grad påvirkes av sollys og adsorpsjon. Det betyr at en kan benytte små doser for sporing, selv i store vassdrag.

Undersøkelsene dokumenterte blant annet:

- at de planlagte doseringspunktene ovenfor Laksfors ga full innblanding i tverrsnittet før fossen
- at det ved dosering ovenfor Forsjordfors var full innblanding i den store hølen Forsjordio etter bare en time
- at doseringsstedene på Laneset og Storskjæret hadde svært laminære strømninger (liten turbulens og dermed dårlig innblanding), men at planlagt og testet doseringsutstyr ga en god fordeling i elvetverrsnittet
- at det på enkelte strekninger skjer en relativt kraftig fortykning ved lav vannføring, noe som kan tilsi et behov for tilleggsdoseringer, forlenget doseringstid eller forhøyet dose (konsentrasjon)
- at transporttiden fra Storskjæret til munning ved liten vannføring er så lang at det ikke vil bli tilfredsstillende behandlingstid ved svært liten vannføring med Storskjæret som nederste doseringssted

For nærmere beskrivelse av metodikken og resultater fra undersøkelsene, se Vatne 2010.

Sporstoff er også brukt til å undersøke underjordiske bekkeløp som går gjennom berggrunn med karst. Dette gjaldt blant annet Hannabekken, hvor sporstoff dosert i bekken ble observert ute i elva, og Leirbekken, der sporstoffet ble observert i Svalbekken.

6.1.6. Vannføringsmålinger

Nedre del av Vefsna er sterkt preget av tidevann som kan virke helt opp til Kvalfors, ca. 12 km fra munningen. Virkningen er betydelig ved Storskjæret, som var det nederste sikre hoveddoseringspunktet, og svært stor ved Gammeløybrua, hvor det skulle være hoveddosering ved lav vannføring. Tidevannet fører til at vannføringen varierer gjennom tidevannssyklusen, selv om vannføringen lenger opp i vassdraget er konstant.

HydraTeam AS ble i 2011 og 2012 leid inn for å gjøre målinger av vannføring i tidevannsområdet med en ADCP (doppler). Vannføringen ble målt de siste dagene før behandling ved både Storskjæret og Gammeløybrua. Målingene viste som forventet stort avvik i vannføringen i forhold til vannføringen på Laksfors på samme tidspunkt, og for Gammeløybruas del med stor variasjon fra

time til time. I 2012 var forholdene stabile fra målingene og frem til behandlingen og målingene kunne brukes til direkte å beregne doseringene. I 2011 endret forholdene seg kraftig, men da ble den nederste doseringen (Gammeløybrua) overflødig pga. høy vannføring, slik at manglende målinger under de aktuelle forholdene hadde mindre betydning.

I Vefsna (Laksfors) og Fusta (Fustvatnet) var det limnografer som ga oss gode vannføringsdata. I andre vassdrag, herunder sidevassdrag til Vefsna og større sidebekker i alle vassdrag, måtte vannføring måles i felt av eget mannskap. Det ble lagt opp til dels å gjøre dette på ulike vannføringer i god tid før behandling (med innmåling av vannstand som indirekte kunne gi omtrentlig vannføring ved behandling), og dels målinger umiddelbart før behandling. I bekker hvor det ikke ble målt vannføring, ble denne beregnet med utgangspunkt i de enkelte bekkens areal og spesifikk avrenning i de bekker hvor vannføring ble målt (referansebekker).

6.2. Behandling av vassdragene i sonene Leirosen, Halsan og Sundet

Av Svein Aune og John Haakon Stensli

6.2.1. Rotenonbehandling i Leirosen i 2004, 2005 og 2006

Etter behandlingen i 1996 og friskmeldingen før fiskesesongen 2003 ble *G. salaris* påvist på nytt i Leirelva på prøver tatt 1. juli 2004. Leirelva og Ranelva ble behandlet 4. september 2004 og behandlingen ble gjentatt 6. juli 2005. Områdene som ble behandlet i 2004, var Leirelva nedenfor Storvatnet, nedre del av Litjvasselva, Ranelva (nedenfor Sjøforsen), Forsland kraftverk og avløpet fra røyeanlegget i Åselva. I 2005 ble behandlingen gjentatt bortsett fra i Åselva og avløpet på røyeanlegget. I 2006 ble *G. salaris* påvist i Ranelva på prøver tatt 3. august, og behandling ble foretatt 27. august. Dette var for øvrig første og eneste gang parasitten er påvist i Ranelva. Den ble dette året ikke påvist i Leirelva, men begge elvene, samt Åselva og kraftstasjonsutløp ble behandlet. Detaljene omkring behandlingene i 2004 og 2005 er beskrevet av Sandodden mfl. (2005) og behandlingen i 2006 av Moen mfl. (2007). Disse behandlingene beskrives derfor ikke ytterligere her.

6.2.2. Rotenonbehandling i Halsan i 2010 og 2011

Generelt for begge behandlingene

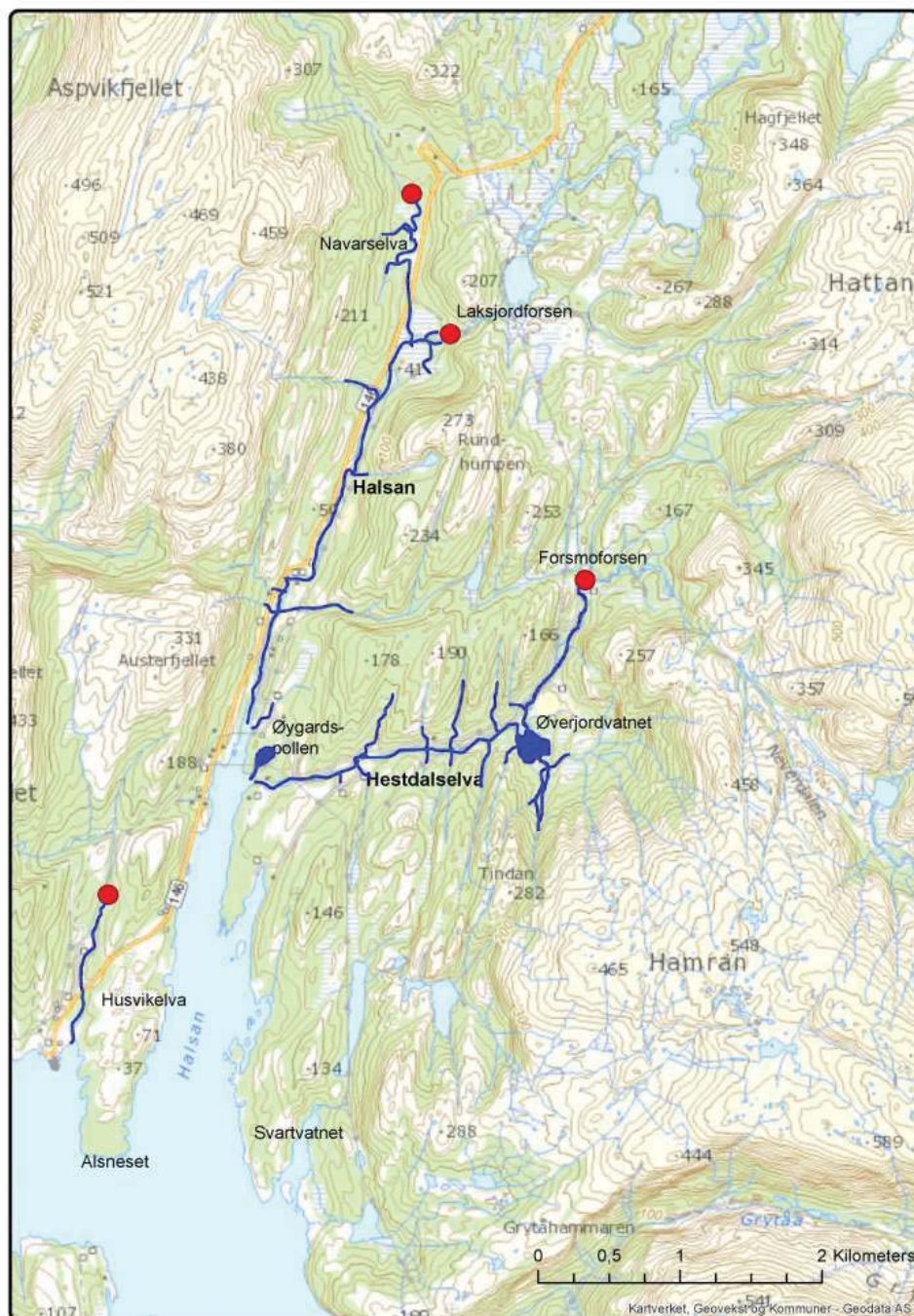
Etter rotenonbehandling i 2003, behandling med kombinasjonsmetoden i 2007 og ny påvisning av gyro etter dette (se kapittel 3.2.3), ble videre behandling i Halsan sett i sammenheng med bekjempelsen i smitteregionen for øvrig. Siden risikoen for re-smitte fra andre vassdrag i regionen ble vurdert som lav (se kapittel 3.1), ble det funnet forsvarlig å starte behandlingen i Halsanfjorden et år før behandlingen av Vefsna. Dette var formålstjenlig ut fra hensynet til laksebestandene og for å frigjøre ressurser til behandlingsårene for indre Vefsnfjord og innsjøene.

Figur 6.1 viser kart over behandlingsområdet i Halsan, med øverste doseringspunkter og med enkelte sentrale punkter og områder i vassdragene navngitt. Behandlingsstrekningen i sidebekker av en viss størrelse er markert.

Ved behandlingene i 2010 og 2011 ble Hestdalselva behandlet på første behandlingsdag og Halsanelva påfølgende dag. Øverjordvatnet i Hestdalselva ble antatt å ville avgi tilstrekkelig med rotenon til å hindre oppgang/overlevelse av vandreende fisk fra Halsanelva helt ned til munning til og med neste dag, når Halsanelva ble behandlet.

Husvika skole ble leid til møtelokaler og overnatting. Begge behandlingene var fullskala behandlinger av vassdragenes anadrome sone. Det deltok 11 personer på behandlingene både i 2010 og i 2011 (inkludert mannskap som analyserte dødfisken).

Den nærliggende Grytåga (se kart figur 3.1), har vært med i utredningsprogrammet (UR) med innsamling av fisk de fleste årene etter 2003 (se vedlegg B). I behandlingsårene 2010 og 2011 ble innsamling foretatt rundt behandlingstidspunktet, med umiddelbar analyse av materialet.



Figur 6.1. Kart over behandlingsområdet i Halsan. Behandlede vassdrag er markert med blått. Hoveddoseringspunktene er markert med en rød prikk. Bredden og små bekker ble behandlet ut til Alsneset i vest og til og med vika Svartvatnet i øst.

Behandlingen i 2010

Behandlingen i 2010 var preget av relativt stor vannføring etter regnvær i forkant av behandlingen. Tabell 6.1 oppsummerer hovedtrekkene i behandlingen.

I Halsanelva ble det valgt å bruke en ekstra dosering i nedre del med tanke på en god behandling av munningsområdet. Vannføringen avtok i elvene begge behandlingsdagene. I Hestdalselva var vannføringen $3 \text{ m}^3/\text{s}$, i Halsanelva $2,7 \text{ m}^3/\text{s}$ og i Navarselva $0,2 \text{ m}^3/\text{s}$ ved doseringsstart. Rett etter behandlingene kom det nytt regnvær og vannføringen økte igjen. Vanntemperaturen var henholdsvis $7,3 \text{ }^\circ\text{C}$ og $10,1 \text{ }^\circ\text{C}$ ved doseringsstart i Hestdalselva og Halsanelva.

Det ble observert mye små årsyngel (død) i Hestdalselva som trolig hadde kommet opp fra grusen nylig. Det betyr at det fortsatt kan ha vært yngel nede i grusen, som ikke nødvendigvis ble avlivet ved behandlingen.

Tabell 6.1. Behandlingsdato, behandlingsmåte og doseringsregime basert på antall timer dosert og konsentrasjon i 2010.

| Doseringssted | Dato | Antall timer | CFT-L (liter) | Merknader |
|-----------------------------|--------------|--------------|---------------|---|
| Hestdalselva, hoveddosering | 23.6 | 8 | 97 | Liten doseringsstasjon ovenfor Forsjordfossen. |
| Hestdalselva, påfriskning | " | 5 | 30 | Påfriskningsstasjon nedenfor Øverjordvatnet, 2 store drypp |
| Øverjordvatnet | " | | 50 | Behandlet med båt og pumpe, start ca. 4 timer etter start dosering Forsmofossen |
| Hestdalselva, periferi | " | | 12,5 | Inkluderer bruk av bærbar pumpe og smådrypp |
| Husvikelva | " | 4 | 2,5 | 2 små drypp nedenfor vanninntak. |
| Halsanelva, Hoveddosering | 24.6 | 8 | 90 | Liten doseringsstasjon ovenfor Laksjordfossen. Dosert til 2 ppm første time, deretter 1 ppm |
| Halsanelva, påfriskning | " | 5 | 68 | To store drypp som påfriskningsstasjoner, ett ved en gårdssag, og ett like ovenfor Halsanfossen. |
| Halsanelva, periferi | " | | 13,6 | Inkluderer båt og pumpe nedenfor Laksjordfossen |
| Navarselva | " | | 17 | Dosering med 2 store drypp, ett ovenfor fossen og ett like ovenfor samløp med Halsanelva |
| Halsanelva, munning | 23.- 24.6 | | 24,5 | 23.6: Bekker ble behandlet med kanne. Det ble funnet ørret i bekken inn i vika Svartvatnet. 24.6: Øygarbspollen og munningsområdet av Halsan- og Hestdalselva ble grundig behandlet med båt og pumpe. I tillegg ble punkter med dammer, ur eller sig behandlet ut til stake utenfor Alneset på vestre side av fjorden og til og med vika Svartvatnet på østre. |
| Sum, avrundet | | | 405 | |

Behandling i 2011

Vannføringen var dette året svært lav. Både Hestdalselva og Halsanelva hadde en vannføring på ca. 0,4 m³/s mens Navarselva bare hadde en vannføring på 40 l/s ved doseringsstart. Transporttiden blir svært lang ved en så lav vannføring i Navarselva. Kulper og breie stilleflytende deler av denne elva ble derfor behandlet med kanne i tillegg til doseringsstasjonene. Vanntemperaturen var høyere enn året før. Ved doseringsstart i Hestdalselva var vanntemperaturen 14,2 °C. Tabell 6.2 oppsummerer hovedtrekkene i behandlingen.

Det ble funnet 3 laksunger i Hestdalselva ovenfor Øverjordvatnet. Disse ble aldersbestemt til ettåringer. Dette var da mest sannsynlig fisk som hadde klekt og kommet opp av grusen etter behandlingen året før. Det ble da observert mye små yngel som så vidt hadde kommet opp av grusen. Behandlingen i 2011 ble derfor gjennomført en uke senere enn i 2010. Én ettåring ble sjekket for gyro uten at det ble funnet noe, de to andre hadde startet å råtne slik at eventuell gyro trolig ville ha sluppet seg fra verten. Det ble ikke funnet laks eldre enn årsyngel i Halsanelva, noe som tyder på at behandlingen i 2010 var vellykket.

Tabell 6.2. Behandlingsdato, behandlingsmåte og doseringsregime basert på antall timer dosert og konsentrasjon i 2011.

| Doseringssted | Dato | Antall timer | CFT-L (liter) | Merknader (f.eks. doseringsregime) |
|-----------------------------|------|--------------|---------------|---|
| Hestdalselva, hoveddosering | 28.6 | 8 | 13,5 | Liten doseringsstasjon ovenfor Forsjordfossen. Dosert til 2 ppm første time, deretter 1 ppm |
| Hestdalselva, påfriskning | " | 5 | 16 | 2 påfriskningsstasjoner, en nedenfor Øverjordvatnet og en nedenfor nederste veibru. Fungerte delvis som paralleldoseringer |
| Øverjordvatnet | " | | 50 | Behandlet med båt og pumpe, start ca. 2 timer etter start dosering Forsmofossen |
| Hestdalselva, periferi | " | | 6 | Kanne og smådrypp |
| Husvikelva | " | 4 | 1,1 | Nedenfor vanninntak |
| Halsanelva, hoveddosering | 29.6 | 8 | 20 | Liten doseringsstasjon ovenfor Laksfors. Dosert til 2 ppm første 2 timer, deretter 1 ppm |
| Halsanelva, påfriskning | " | 5 | 20 | To store drypp som påfriskningsstasjoner, ett ved en gårdssag, og ett like ovenfor Halsanfossen |
| Halsanelva, periferi | " | | 17,2 | Inkluderer båt og pumpe nedenfor Laksjordfossen og mindre tilleggsdoseringer i selve elva |
| Halsanelva, Navarselva | " | | 7 | Paralleldosering; et ovenfor hinder, et midtveis ved traktorvei og et ved vei like før utløp. Alle drypp på fire timer med 1 liter CFT-L. I tillegg ble det brukt 4 liter til kannebehandling med vekt på kulper og stilleflytende partier. |
| Halsanelva, munning | " | | 11,5 | Øygaardspollen og munningsområdet av Halsan- og Hestdalselva ble grundig behandlet med båt og pumpe. I tillegg ble punkter med dammer, ur eller sig behandlet ut til stake utenfor Alneset på vestre side av fjorden og til og med vika Svartvatnet på østre. Bekker ble behandlet med kanne. |
| Sum, avrundet | | | 162 | |

6.2.3. Rotenonbehandling i Sundet i 2010 - 2012

Generelt for alle behandlingene

Etter påvisning av *G. salaris* på fisk fra Dagsvikelva og Nylandselva samlet inn i september 2010, ble en smittebegrensende behandling gjennomført i november samme år. Behandlingen i 2011 var en fullskala behandling med sikte på å utrydde parasitten. En mer begrenset behandling i 2012 hadde som formål å sikre resultatet av behandlingen året før gjennom at de strekningene hvor parasitten var registrert ble behandlet for andre gang. Samtidig ville behandlingen fjerne eventuelle smittebærere som måtte ha vandret hit fra andre smittede vassdrag før disse ble behandlet. I 2012 ble også Hellsvikelva på motsatt side behandlet. Nøkkeldata fra alle behandlingene er gjengitt i tabell 6.3.

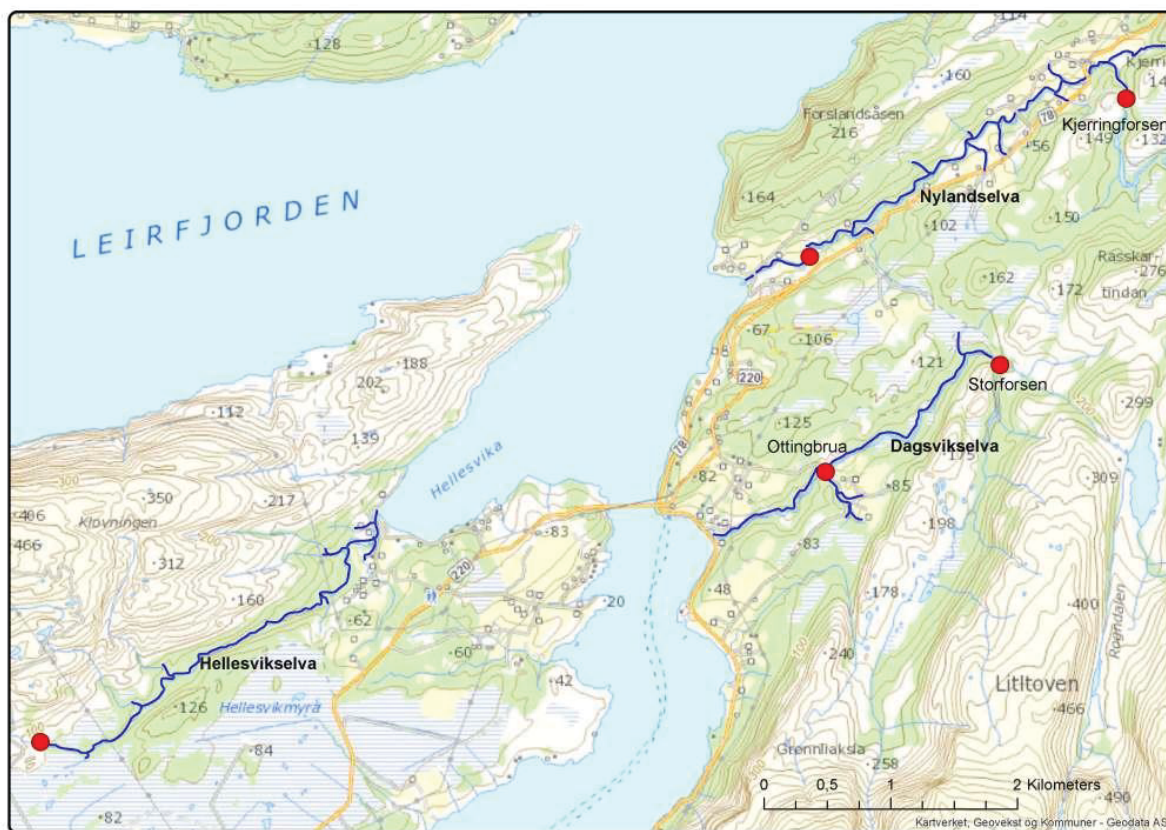
Den første behandlingen ble gjennomført av to personer fra VI, i 2011 deltok totalt 11 personer fra Fylkesmannen, VI og MON, mens den siste behandlingen ble gjennomført med to behandlere i hvert vassdrag.

Figur 6.2 viser kart over behandlingsområdet i Sundet, med øverste doseringspunkter og med enkelte sentrale punkter i vassdragene navngitt. Behandlingsstrekning i sidebekker av en viss størrelse er markert.

Tabell 6.3. Nøkkeldata fra behandlingene i sone Sundet

| Elv/vassdrag | Dato | Type behandling | Vannføring, m ³ /s | Temp. (° C) | CFT-L (liter) |
|---------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|-------------|---------------|
| Dagsvikelva | 17.11.2010 | Smittebegrensende | Ca. 0,2 | Nær 0 | 10 |
| " | 1.7.2011 | Fullskala | 1,4 | 11,2 | 75 |
| " | 26.6.2012 | Partiell | Ca. 2,5, synkende | 8 | 34 |
| Nylandselva | 17.11.2010 | Smittebegrensende | Ca. 0,3 | Nær 0 | 10 |
| " | 30.6 - 1.7.2011 | Fullskala | 1,5 | 11,5 | 110 |
| " | 26.6.2012 | Partiell | Mellom 2 og 3 * | 7,5 | 41 |
| Hellesvikelva | 23.6.2010 | Fullskala | Ca. 0,01 * | Ca. 9 | 8 |

*Vannføring kun vurdert, ikke målt. Ved behandlingen av Nylandselva i 2012 skyldtes manglende vannføringsdata en instrumentfeil.



Figur 6.2. Kartet viser behandlingsområdet i Sundet. Hellsvikelva, Dagsvikelva og Nylandselva. Blå strek viser behandlingsområdet i hovedvassdragene. Røde prikker viser doseringspunkter.

Smittebegrensende behandling i 2010

Denne smittebegrensende behandlingen ble gjennomført ved svært vinterlige forhold. Lufttemperaturen var fra -2 til -5 °C og elvene var mange steder dekket av opptil 10 cm tykk is. Det var derfor ikke mulig å få til en breddebehandling. På grunn av forholdene ble det brukt en kraftigere dosering enn normalt (på doseringspunktet ca. 5 ppm). Doseringen i Dagsvikelva startet

ved Ottingbrua, ca. 1,2 km fra utløp, og i Nylandselva fra ca. 600 m fra munningen. Begge stedene ble det dosert med et stort drypp. Registrering av dødfisk var vanskelig pga. isforholdene, men det ble funnet kun ørret i de to elvene.

Fullskala behandling av Dagsvik og Nyland i 2011

Behandlingsforholdene var optimale under behandlingen i 2011. Vannet fylte ut det aller meste av elveleiet og ga optimale behandlingsforhold, mens vannføringen i bekker og sig var lav. For å utrede smittestatus i elvene noe bedre ble det i forkant av behandlingen utført el-fiske etter laksunger (se kapittel 4.1.5), det ble også brukt ressurser på fiskeplukking og gyrosjekk av svimende laksunger.

Det ble dosert til 2 ppm første time og deretter til 1 ppm, totalt 6 timers doseringstid. I begge elvene ble det brukt 2 parallelle doseringer fra store drypp, ett øverst og ett omtrent midtveis ned i elvene. Sidebekker ble behandlet med hagekanner og elvebredder med hagekanner og bærbar pumpe.

I Nylandselva ble det foretatt en tilleggsdosering kvelden før behandlingen for å få samlet inn ekstra laksunger til gyrokontroll. Det ble plukket 60 laksunger som var i en tidlig svimefase. Til sammen ble det da fra Nylandselva undersøkt til sammen 120 laksunger innsamlet ved el-fiske i april og rotenonbehandling i juni uten at det ble påvist gyro i her. I Dagsvikelva ble det ikke funnet laksunger.

Landselva og småbekker i umiddelbar nærhet av Dagsvikelva og Nylandselva ble også behandlet.

Partiell behandling av Dagsvik og Nylandselva og behandling av Hellesvikelva i 2012

Hellesvikelva

Et stordrypp ble startet kvelden før hovedbehandlingen, og dette ble restartet om morgenen. Svært liten vannføring ga langsom transporthastighet av rotenonet nedover i elva, og det ble derfor gått over til å behandle med kanner som ved vanlig bekkebehandling.

Det ble funnet rikelig med ørretunger fra vandringshinder og helt ned, men det ble ikke funnet laks.

Dagsvikelva og Nylandselva

Vannføringen ga også denne gangen optimale behandlingsforhold, ved at vannet fylte ut det aller meste av elveleiet, mens vannføringen i bekker og sig var lav.

I Dagsvikelva ble en ny type hoveddoseringsstasjon, som doserte ut ren rotenon, brukt for første gang ved en behandling. Doseringen startet ved Ottingbrua, ca. 1 km fra munningen. I Nylandselva ble det brukt 2 store drypp, og ellers behandlet med kanner. Doseringen startet ca. 450 m fra munningen (100 m ovenfor den nederste fossen).

Det ble ikke funnet laksunger i noen av elvene, men 3 voksne laks i Nylandselva.

Landselva og andre nærliggende bekker ble også behandlet.

6.3. Behandlingene i sone indre Vefsnfjorden

Av John Haakon Stensli og Anveig Nordtug Wist

6.3.1. Generelt for begge behandlingsårene

Alle vassdragene i indre Vefsnfjorden ble behandlet i august 2011 og august 2012. I tillegg ble Hundåla behandlet en ekstra gang, i forbindelse med behandlingene i Halsan i juni 2011.

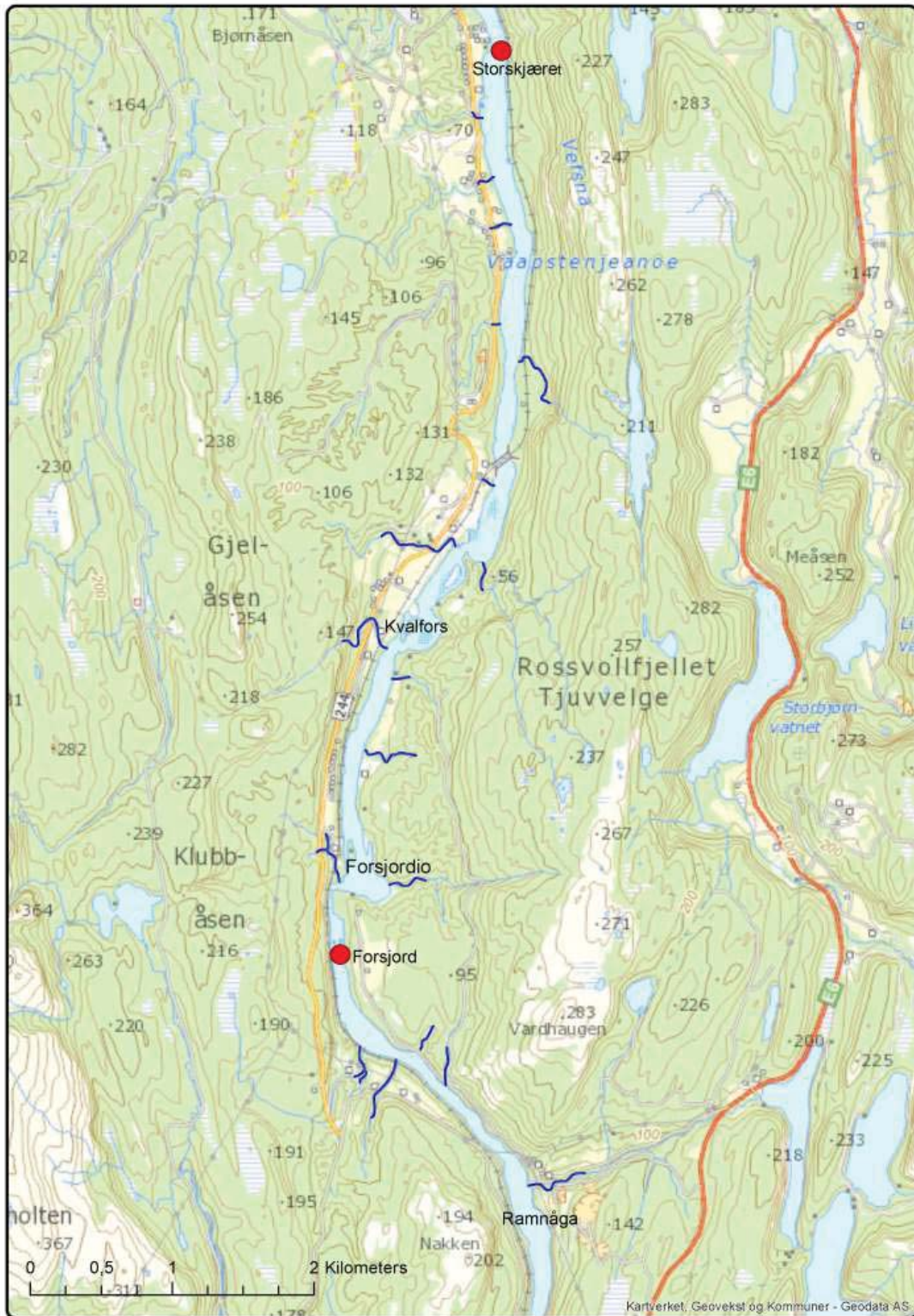
Behandlingsområdet

Figur 6.3 - 6.8 viser kart over de ulike delene av behandlingsområdet, med doseringssteder i både 2011 og 2012. Det er angitt i figurteksten der doseringssteder ble brukt bare det ene av de to årene.

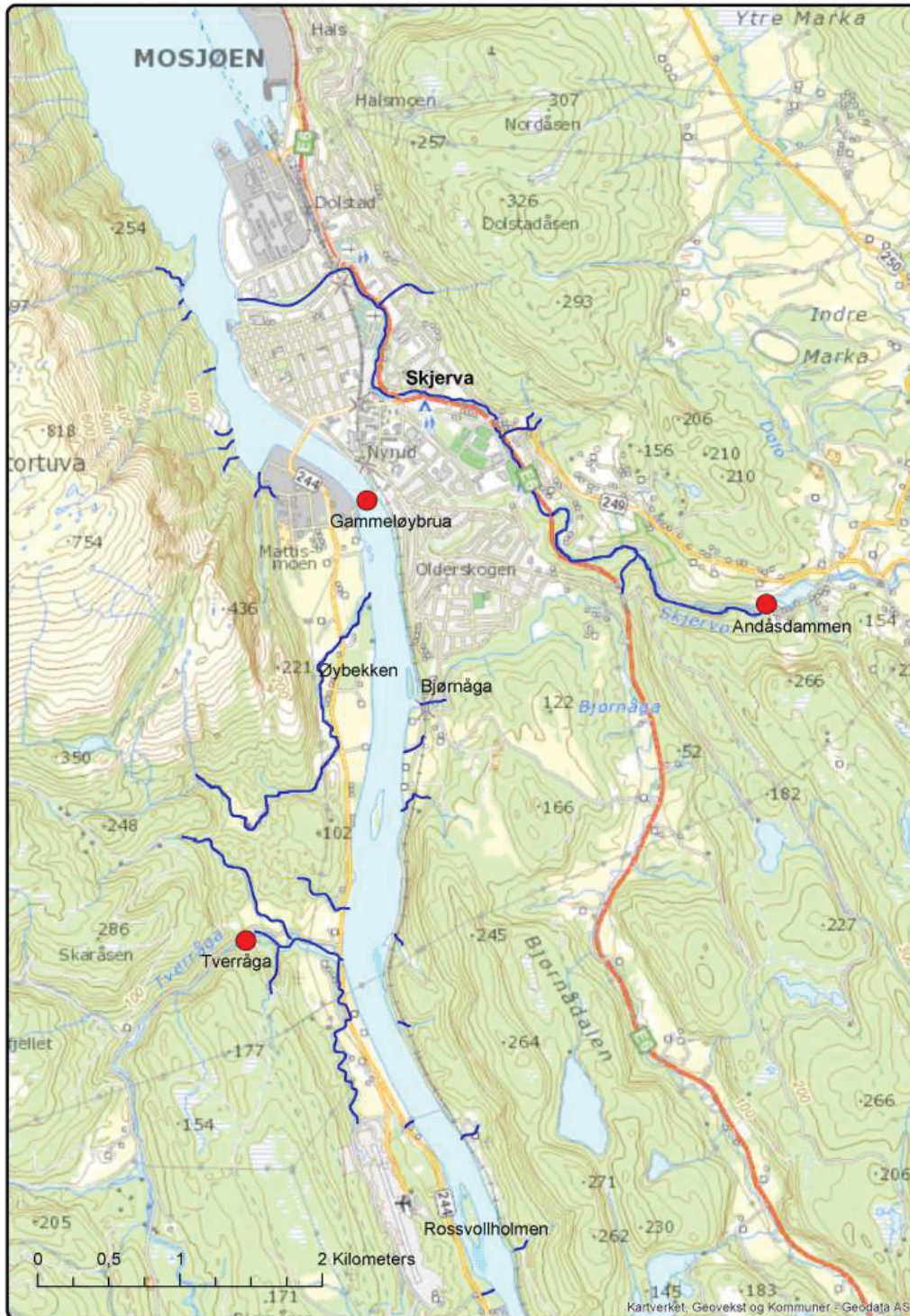
Også en del andre sentrale punkter og områder i vassdragene er navngitt i kartene. Behandlingsstrekning i sidebekker av en viss størrelse er markert. For detaljer vises til kart i vedleggsrapporten.



Figur 6.3. Kart over Vefsna, øvre del. Første behandlingsdag strakte seg begge behandlingsår fra Laksfors til doseringssted dag 2 Forsjordfors, se figur 6.4. I 2011 ble begge de to doseringsstedene ovenfor Laksfors benyttet, i tillegg Laneset og de to stedene i Eiteråga. I 2012 ble det kun dosert fra høyre side ovenfor Laksfors, ellers de samme stedene (med mindre justering øverst i Eiteråga), i tillegg ble det dosert i bakevjer med båt nedstrøms Leirbakkøra og dosert fra doseringsstasjon ved hengebru på Fallan. Båstrekninger var begge år fra henholdsvis Laksfors til hengebru Fallan og fra Turmoio til Forsjordfors.



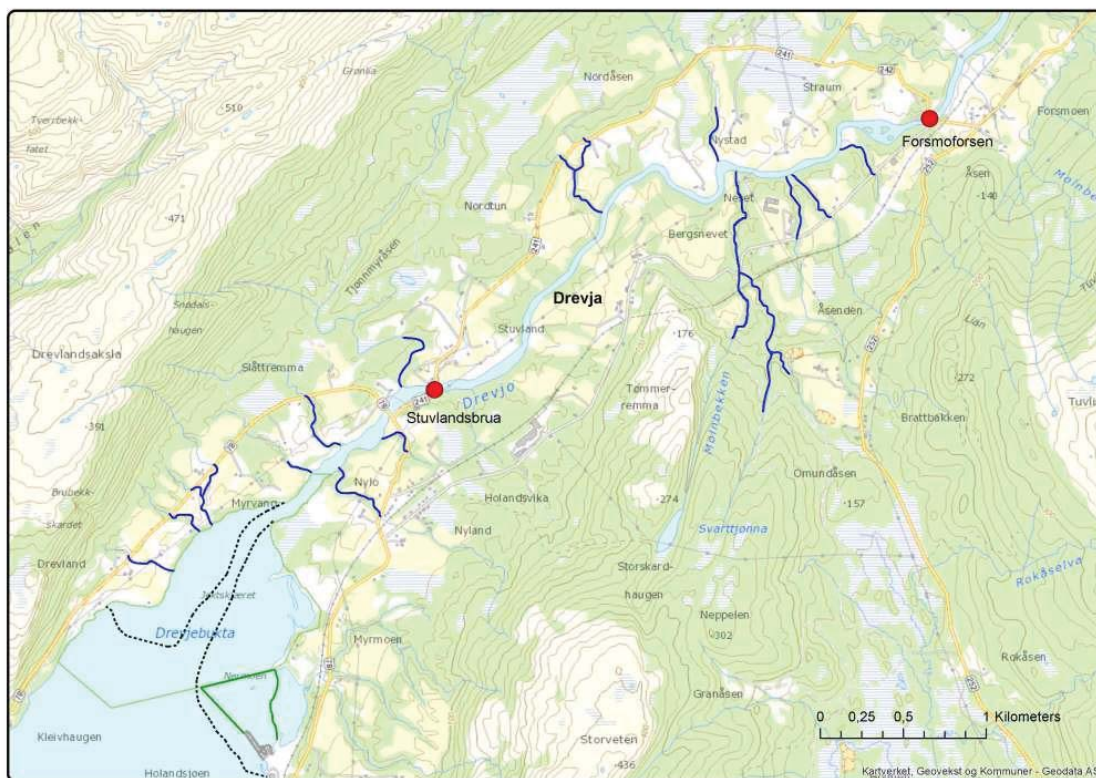
Figur 6.4. Kart over Vefsna, midtre del. Andre behandlingsdag strakte seg begge behandlingsår fra Forsjordfors til munning (se figur 6.5). Doseringsstedene Forsjordfors og Storskjæret ble benyttet begge år. Båttrekninger var begge år henholdsvis Forsjordfors-Storskjæret og Storskjæret-munning.



Figur 6.5. Kart over Vefsna, nedre del. Doseringssted Gammeløybrua ble kun benyttet ved behandlingen i 2012. I Tverråga er doseringsstedet i 2012 vist, i 2011 ble det dosert ovenfor foss noen hundre meter lenger opp. Begge år ble det dosert fra Andåsdammen i Skjerva. River-båter ble benyttet ned til omtrent Gammeløybrua og Polarcirkelbåt nedenfor, med noe overlapp mellom strekninger for disse båttypene.



Figur 6.6. Kart over Fusta med hoveddoseringsstedene ovenfor Forsmofors og ved Moheim, begge brukt både i 2011 og 2012.



Figur 6.7. Kart over Drevja med hoveddoseringsstedene ovenfor Forsmoforsen og ved Stuvlandsbrua. Hele Drevjubekta faller torr på fjære sjø, elveløpet er da relativt definert (stiplet linje på kartet). Tidevannet virker helt opp til ca. 1 km nedenfor Forsmoforsen.



Figur 6.8. Kart over Hundåla med doseringspunkt og Storforsen, som med stengt fiske-trapp er vandringshinder for anadrom fisk.

Mannskap og opplæring

Det ble til behandlingen i 2011 lagt vekt på å rekruttere personell som hadde deltatt på tidligere bekjempelsesaksjoner. Mannskap som ikke var ansatt i VI, DN, Fylkesmannen eller andre offentlige instanser, ble leid inn gjennom enten Fylkesmannen eller MON. Ved behandlingen i 2012, som langt på vei skulle være en gjentakelse av behandlingen året før, ble det tilstrebet å rekruttere det samme personellet og å gi disse de samme oppgaver og behandlingsstrekninger som året før. Dette var ikke mulig å gjennomføre fullt ut, men det ble da lagt vekt på at minst én i hvert behandlingslag skulle ha deltatt på samme strekningen og med samme oppgave som forrige gang.

Tabell 6.4 viser disponering av mannskap og hvor mannskap var rekruttert fra. Tabellen viser ikke hvorvidt mannskapet hadde samme oppgaver de to årene. Det var imidlertid noe forfall fra de som deltok i 2011, slik at det ble nødvendig å rekruttere noen nye. Av et behandlingsmannskap på 54 i 2012 var det 33 som deltok i 2011.

Alt mannskap ble begge årene innkvartert på Vefsn folkehøgskole (Toppen).

Tabell 6.4. Mannskap under behandling og hvor de ble rekruttert fra

| | 2011 | | 2012 | |
|--|------|------------|------|------------|
| | Ant. | SUM | Ant. | SUM |
| Ledelse og stab - VI og MON | | 10 | | 12 |
| Ledelse av behandling m.m. | 4 | | 6 | |
| Vannprøvetaking (2011) / rotenonanalyser (2012) | 1 | | 2 | |
| Dødfisklab., ledelse | 2 | | 1 | |
| Dødfiskoppsamling, ledelse (VI og MON) | 2 | | 2 | |
| Media, gjester | 1 | | 1 | |
| Behandlingsmannskap | | 55 | | 54 |
| VI-ansatte | 5 | | 3 | |
| Direktoratet for naturforvaltning | 2 | | 1 | |
| Statens Naturoppsyn (DN) | 5 | | 4 | |
| Fylkesmannen i Nordland | 3 | | 3 | |
| Fylkesmannen i Møre og Romsdal | 3 | | 2 | |
| Fylkesmannen i Nord-Trøndelag | 4 | | 3 | |
| Nordland fylkeskommune, Vefsn og Leirfjord kommune | 3 | | 3 | |
| Lokale innleid gjennom MON | 6 | | 4 | |
| Statskog | 1 | | 0 | |
| Innleide med tilknytning til Steinkjerregionen | 3 | | 4 | |
| Innleide med tilknytning til Raumaregionen | 0 | | 3 | |
| Andre innleide med tidligere erfaring | 10 | | 0 | |
| Andre innleide uten tidligere erfaring | 10 | | 7 | |
| Utstyrshåndtering | | 7 | | 8 |
| Ansatte i eller innleide gjennom Faktor A/S | 7 | | 8 | |
| Dødfisklab | | 16 | | 5 |
| Innleide, med og uten tidligere erfaring | 14 | | 5 | |
| Spesiell prøvetaking, VI og DN | 2 | | | |
| Dødfiskoppsamling | | 54 | | 31 |
| Innleid mannskap gjennom MON | 54 | | 31 | |
| Totalsum | | 142 | | 112 |

Opplæring av mannskap før behandlingen i 2011 skjedde delvis gjennom informasjonsmøter, demonstrasjon av utstyr og i størst mulig grad bruk av erfarent personell som lagledere, som kunne lære opp uerfarne lagdeltakere. Befaringer av strekninger som var aktuelle for det enkelte lag, ble gjennomført så langt det var mulig. Innenfor de tidsrammer man hadde til rådighet, og med forventede endringer av arbeidsplanene for det enkelte lag, er befaring av alle områder ikke mulig eller hensiktsmessig. Båttbruk på Vefsna ble lagt opp til at det skulle gjennomføres med en VI-ansatt i hver båt. Hver av disse hadde tidligere vært på elva i aktuell båttype og på aktuell elvestrekning, noe som ble vurdert som ønskelig både med tanke på kvalitetssikring av selve behandlingen og med tanke på sikkerhet for mannskapet.

I 2012 ble det ut fra erfaringene i 2011 gjort en del endringer i opplæringen:

- Det ble laget en generell metodevideo som alle så minst en gang, samt flere kortere videosnutter som viste ulike behandlingsteknikker.
- Det ble gitt praktisk demonstrasjon av ulike behandlingsteknikker for manngards- og bekkelag i felt

- Hoveddoseringsmannskap skulle møte tidligere for å få ekstra god tid til å sette seg inn i utstyret.

Utstyrshåndtering

Begge behandlingsårene ble ut- og innlevering av utstyr, reparasjoner og vedlikehold gjennomført av Faktor AS på en tidligere sivilforsvarsleir på Skjervengan. Ut fra erfaringene i 2011 ble rutinene for organisering og utlevering av utstyr til en viss grad omlagt og forbedret i 2012, blant annet for å få større effektivitet i opplæringen og å gi mannskapet bedre muligheter for å gjøre seg kjent med utstyret.

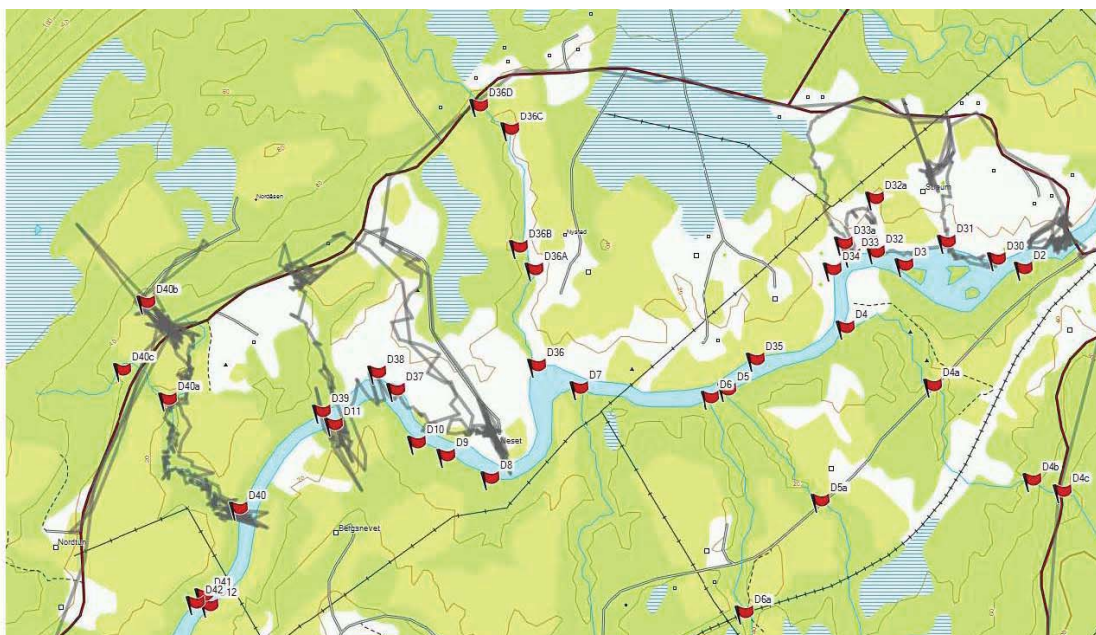
Samband

Kommunikasjon mellom aksjonsledelse, behandlingsmannskap og utstyrlager, og mellom ledelse for dødfiskoppsamling og dødfiskmannskap, var basert på VHF-samband innleid av Sivilforsvaret. Dette fungerte i 2011 av ulike årsaker ikke så godt som ønsket i deler av behandlingsområdet (punktvis dårlig dekning), slik at radiokommunikasjonen i stor grad måtte suppleres med bruk av mobiltelefon. I 2012 fungerte sambandet langt bedre, og det var bare i svært avgrensede områder det ikke var radiokontakt mellom aksjonsledelse og behandlingsmannskap.

Rapportering og kvalitetssikring av mannskapsjobb

Hvert lag skulle under behandlingen fortløpende loggføre behandlingen ved å kvittere på punktbeskrivelsen etter hvert som punktene ble ferdig behandlet. Dersom det ble avvik i forhold til punktbeskrivelsen (f.eks. tørre punkter eller at det ble endring i behandlingsmåte) skulle dette beskrives og grunngis. Etter at oppdraget var utført skulle lagleder sørge for å fylle ut utleverte rapportskjema i henhold til feltnotater ført i løpet av dagen. Skjemaet ble ført daglig og levert inn til aksjonsledelsen ved dagens slutt. Dersom det i denne prosessen ble oppdaget at noe var glemt eller utelatt, skulle det straks gis beskjed til aksjonsledelsen om dette. Innleverte rapportskjema ble gjennomgått av aksjonsledelsen.

Nytt ved behandlingene i Vefсна var at alle lag (båtlag, bekkelag, manngardslag) som skulle bevege seg på elva eller rundt i terrenget ble utstyrt med en personlig GPS-logger. Denne loggeren ble levert inn til aksjonsledelsen samtidig med innlevering av dagsrapporten. Dataene ble overført til et kartprogram der det ble sjekket at alle punkt hadde hatt besøk av behandler i henhold til arbeidsinstruks. Enkelte feilkilder på GPS-sporene vil det være, bl.a. med signalet på loggerne. Dersom det viste seg at enkeltpunkter ikke hadde hatt behandlere innom eller ved større feilkilder på GPS-spor, ble dette sjekket opp med dagsrapport fra det aktuelle laget og hvis nødvendig en samtale med dem. I noen få tilfeller hvor det fortsatt var usikkerhet om hvorvidt et punkt var behandlet, ble kontroll av punktet i felt og eventuelt tilleggsbehandling iverksatt.



Figur 6.9. Eksempel på sporlogg til et bekkelag i Drevja. De røde flaggene er behandlingspunkter beskrevet i punktbeskrivelse (se vedleggsrapporten). Den grå streken viser mannskapets bevegelse opp og ned langs de bekkene og til de punktene laget hadde fått tildelt. Øvrige bekker og punkter ble behandlet av andre lag.

Kvalitetssikring av rotenonkonsentrasjonen

For å kunne få en dokumentasjon av den oppnådde rotenonkonsentrasjonen og effekt av behandlingen i tillegg til observasjon av død fisk, ble det lagt opp til å måle rotenonkonsentrasjonen på utvalgte lokaliteter i Vefsna. Ved behandlingen i 2011 var kvalitetssikringen lagt opp slik:

Dag 1: Nedenfor Laksfors (referansefisk), ovenfor doseringsstasjon Lanaset (referansefisk), ovenfor Forsjordfors (referansefisk og vannprøver), munning (referansefisk).

Dag 2: Storskjæret (referansefisk), Gammeløybrua (referansefisk og vannprøver), munning (referansefisk).

Som referansefisk ble det benyttet ørret og ørekyte fra vassdraget. Ørekyte ble valgt fordi det er en art som tåler mer rotenon enn laks og ørret, og som da ligger nærmere gyroen i rotenontoleranse.

All referansefisk døde på forventet tidspunkt. Rotenonanalysene viste i 2011 svært sprikende og til dels uforklarlige resultater, noe som kan skyldes unøyaktig analysemetodikk og/eller feil ved innsamling eller oppbevaring av prøvene (se også kapittel 8). Resultatene presenteres derfor ikke i denne rapporten. Observasjonene av både referansefisken og ikke minst av effekten på fisken i elva, bekreftet imidlertid at letal dose ble oppnådd på alle sentrale områder i vassdraget, herunder påfriskningsområder og i munningsområdet.

Før behandlingen i 2012 ble det utviklet en ny analysemetodikk, det vises her til kapittel 8.

6.3.2. Spesielt om behandlingen i 2011

Vannføring, tidevann, vanntemperatur, doseringsregime og dosert mengde CFT-L

Behandlingen av elvene i indre Vefsnfjord startet 17. august 2011

Dagsplanen for behandlingsuka så ved oppstart slik ut (noe forkortet):

Mandag 15. august

- 8 - 17: Reise
 Praktiske forberedelser
- 18 - 21: Informasjonsmøte for alle behandlere

Tirsdag 16. august

- 8 - 18: Kurs/opplæring, befaringer
 Klargjøre doseringsstasjoner (siste), andre praktiske forberedelser
- 19 - 21: Gjennomgang av dagen og morgendagen i plenum

Onsdag 17. august

- 8.30 - 18: Behandling Vefsna fra Laksfors til Forsjordfors. Transport/opprydding
- 18 - 19:30: Middag. Rapportskrivning
- 19:30 - 20:30: Gjennomgang av dagen og morgendagen i plenum
- 20.30 -: Avslutte rapportskrivning

Torsdag 18. august

- 8 - 11: Klargjøring for behandling
- 11 - 21: Behandling Vefsna fra Forsjordfors. Transport/opprydding
- 21 - 22:30: Middag

Fredag 19. august

- 9 - 10: Rapportskrivning for i går
- 10 - 11: Gjennomgang av gårdagen og dagen i dag i plenum
- 10 - 12: Klargjøring for behandling
- 11 - 20: Behandling Fusta, Drevja, Hundåla mfl.
- 19 - 20:30: Transport inn til lager, opprydding/vask (for de som rekker det, ellers lørdag morgen)
- 20 - 21:30: Middag, rapportskrivning, avslutning

Lørdag 20. august

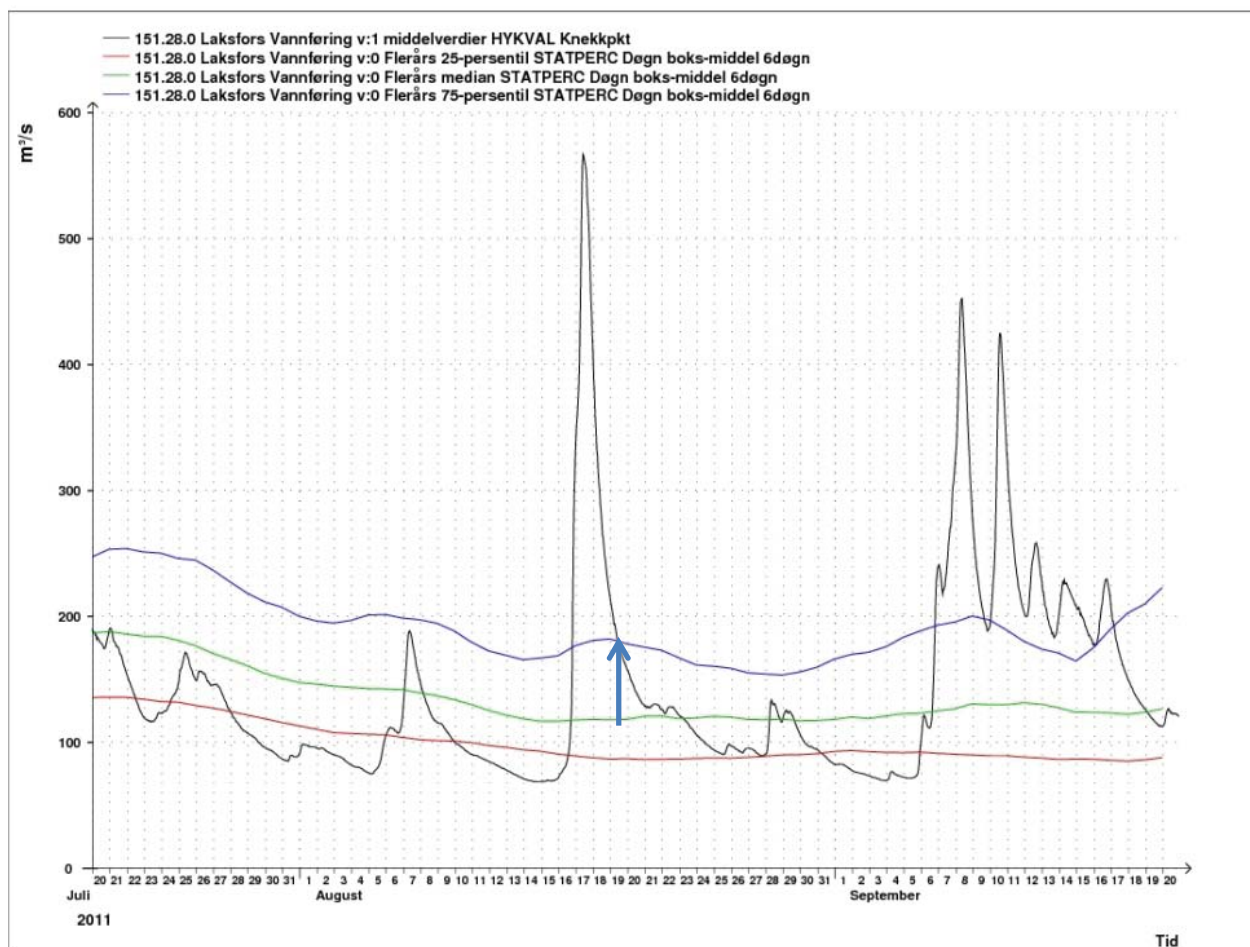
- 9 - 11: Innlevering av utstyr. Vask og desinfeksjon
- 11 -: Hjemreise for de fleste
 Etterbehandlinger

Planen var altså å starte med Vefsna, men pga. svært stor vannføring måtte planene endres. Det var kraftig nedbør fra starten av denne uka over store deler av Norge, og det var forventet store nedbørmengder fra tirsdag 16. august, noe som slo til. Det ble også langt mer nedbør enn det prognosene tilsa. Øvre grense for å kunne behandle var satt til 200 m³/s på Laksfors, og det var forholdsvis klart om kvelden 16. august at vi ville ligge godt over dette den 17. Det ble derfor nødvendig å endre planene. Det var da spørsmål om hele behandlingen skulle utsettes eller om vi kunne endre noe på rekkefølgen mellom vassdrag i forhold til det som var planlagt. Ut fra historiske data var det grunn til å forvente at vannføringen ville gå ned så raskt at behandling ville være mulig i løpet av uka hvis regnværet ikke vedvarte. Det store spørsmålet var hvor raskt vannføringen ville synke og når det kunne være mulig å starte opp.

For å utnytte mannskapet som allerede var på plass, ble det besluttet å starte med behandling av utvalgte områder onsdag 17. august:

- Mindre elver og bekker som var lite berørt av den kraftige nedbøren, og som også lå et stykke unna Vefsna.
- Bekker med vanskelige fiskepassasjer som ikke er vurdert som sikre vandringshindre. Her var det enten vurdert som usannsynlig med oppgang i løpet et par dager eller det ble etablert kjemisk sperre med en dryppstasjon.

Vannføringen kulminerte på Laksfors om formiddagen den 17. august på 567 m³/s, og sank de påfølgende dagene raskt, se figur 6.10.



Figur 6.10. Vannføring i Vefsna på målestasjon Laksfors før, under og etter behandlingen (svart linje, øvrige linjer viser flerårspercentiler). Tidspunkt for oppstart av behandling Vefsna hovedelv er markert med pil.

Dosering i de nedre, sterkt tidevannspåvirkede deler av Drevja og Vefsna ble tilpasset tidspunkt for flo og fjære (se nærmere om dette i kapittel 6.1.1). Det var flo sjø kl. 15:40 den 18. august ved behandling av Drevja, og kl. 16:48 den 20. august ved behandling av nedre del av Vefsna, og fjære sjø ca. 6 timer etter disse tidspunktene.

Tabell 6.5 viser hva som ble behandlet de ulike dagene, etter den endrede dagsplanen. Vannføring, enten målt eller anslått, er angitt, samt temperatur der dette ble målt. Forbruk av CFT-L er summert for angitt vassdrag/område, avrundet til nærmeste hele liter.

Tabell 6.5 Behandlingsdato, vannføring, temperatur og forbruk CFT-L ved behandlingen i august. Vannføringen anført for Vefsna refererer seg til Laksfors.

| Dato | Elv/vassdrag | Vannføring, m ³ /s | Temp. (° C) | CFT-L (liter) |
|------|--|--|-------------|---------------|
| 17.8 | Hundåla | Ca. 2,5 m ³ /s, stabilt | | 56 |
| " | Langstraumbekken, Drevja | | | 2 |
| " | Årembekken, Fusta | | | 3 |
| | Skjerva, Vefsna | Ca. 1 m ³ /s over damkrone, deretter ca. 3 m ³ /s gjennom kraftstasjon | | 99 |
| | 2 bekker til Holandsvika (ved Drevja) | | | 4 |
| | 9 bekker til Vefsna | | | 82 |
| 18.8 | Fusta | 12 m ³ /s | 14,8 | 754 |
| " | Drevja (med Holandsvika) | 5,9 m ³ /s, stabilt | 14,5 | 499 |
| " | Utvalgte mindre elver og bekker i indre fjordsystem | | | 40 |
| 19.8 | Øvre del av Vefsna, ned til Forsjordforsen, samt noen bekker i nedre del | Synkende fra 191 m ³ /s til 174 m ³ /s gjennom behandlingsdagen | 13,1 | 8 579 |
| 20.8 | Vefsna fra Forsjordforsen til munning, samt innerste del av fjorden (bekker mv.) | Synkende fra 146,5 m ³ /s til 137,5 m ³ /s gjennom behandlingsdagen | 13,0 | 11 800 |
| 21.8 | Juvikelva og mindre område i Vefsna | | | 3 |
| | Sum | | | 21 921 |

Tabell 6.6 viser doseringsregimet av CFT-L for hoveddoseringsstasjonene i alle større elver behandlet i august 2011. Doseringstid ble skjønnsmessig fastsatt ut fra blant annet resultatene av sporstoffundersøkelser som var gjennomført (se kapittel 6.1.5) og ut fra en målsetting om å oppnå minimum 5 timer med konsentrasjon over 0,8 ppm. Vannføringen de aktuelle behandlingsdagene var her av betydning. Det var også avgjørende å sikre at båt- og manngardslag skulle få tilstrekkelig tid til å gjennomføre sine oppgaver mens vannvolumet i elva var fulldosert.

Tabell 6.6. Behandlingsdato, vannføring og doseringsregime basert på antall timer dosert og planlagt konsentrasjon av CFT-Legumin ved behandlingen i 2011.

| Dato | Elv | Doseringsstasjon | Dosert timer | Dosert kl. | Vannføring (m ³ /s) | CFT-L (liter) | Planlagt CFT-L-konsentrasjon |
|-------|----------|--|--------------|----------------|--------------------------------|---------------|------------------------------|
| 17.08 | Hundåla | Ved vegbru | 4 | 13-17 | 2,5 | 56 | 1) |
| 17.08 | Skjerva | Andåsdammen og kraftstasjonen (se behandlingene onsdag 17. august) | 5 | 12-17 | 3 | 50 | 1) |
| 18.08 | Fusta | Forsmoforsen | 7 | 10-17 | 12 | 360 | 1) |
| 18.08 | Fusta | Moheim | 7 | 10-17 | 12,6 | 315 | 2) |
| 18.08 | Drevja | Forsmoforsen | 7 | 10-17 | 5,9 | 200 | 1) |
| 18.08 | Drevja | Stuvlandsbrua | 5 | 16-21 | 5,9 | 150 | 2) |
| 19.08 | Vefsna | Laksfors høyre | 6 | 9-15 | 190 | 4309 | 1) |
| 19.08 | Vefsna | Laksfors venstre | 6 | 9-15 | 190 | 460 | 2) |
| 19.08 | Vefsna | Laneset | 6 | 11-17 | 183,6 | 3040 | 2) |
| 19.08 | Eiteråga | Ovenfor vandringshinder | 8 | 10-18 | 12 | 270 | 1) |
| 19.08 | Eiteråga | Ved nederste bru | 6 | 12-18 | 12 | 195 | 2) |
| 20.08 | Vefsna | Forsjordfors | 7 | 12-19 | 240 | 6090 | 1) |
| 20.08 | Vefsna | Storskjæret | 6 | 15-21 | 260 | 4530 | 2) |
| 20.08 | Tverråga | Ovenfor vandringshinder | 8 | 12-20 | 1,5 | 50 | 1) |
| 20.08 | Skjerva | Andåsdammen/ kraftstasjon | 8 | 8:30- 16:30 | 3) | 36 | 1,3) |

1. Dosert til 2 ppm første time for så dosering til 1 ppm de påfølgende timene.

2. Dosert til 1 ppm første time for så dosering til 0,7 ppm, her var det overlapp med dosering ovenfra.

3. Vannføring i Skjerva ble regulert til 2 m³/s de første tre timene, deretter til 1 m³/s.

Ovenfor Laksfors ble doseringen fordelt på to ulike stasjoner, der det var lagt opp til at ca. 90 % skulle doseres fra høyre bredd. Sporstoffundersøkelsene hadde dokumentert at det skulle være tilstrekkelig med denne doseringen for å oppnå tilstrekkelig konsentrasjon over hele elvebredden nedenfor Laksfors, selv om doseringen bare gikk et stykke ut fra elvebredden. For å få ytterligere sikkerhet for dette, samt sikre høy nok konsentrasjon gjennom laksetrappa som ligger på venstre bredd, ble de resterende 10 % dosert fra venstre bredd, noe nærmere Laksfors.

Doseringsstasjonen ved Storskjæret er tidevannspåvirket, men målinger på mindre vannføring (se kapittel 6.1.6) viste at vannføringen varierte lite gjennom tidevannssyklusen selv om vannhastigheten varierer mye. Det ble derfor lagt til grunn en konstant vannføring. Vannføringen i hovedelva var ellers basert på data fra limnigraf på Laksfors og med en justering nedover i vassdraget basert på beregnet og anslått tilsig fra sideelver og -bekker.

Behandlingene onsdag 17. august

Tre behandlingslag ble sendt for å behandle Hundåla. Endringer i behandlingsopplegget medførte at det ikke var mulig å nå ferga om morgenen, så det ble nødvendig å chartre ferga på et senere tidspunkt.

I Skjerva bidro Helgelandskraft til en effektiv behandling av elveløp og kraftstasjon. Her gikk mannskap først over elvestrekningen mellom inntaket i Andåsdammen og kraftstasjonsutløpet, som stort sett er tørrlagt, og doserte i tilløpsbekker og små tilsig. Deretter ble kraftstasjonen stoppet slik at det ble overløp over damkrona, og det ble da dosert herfra i to timer. Deretter ble kraftstasjonen startet, og det ble dosert i inntak til denne i to timer. Samtidig ble Skjerva fra utløpet av kraftstasjonen og oppover til vandringshinder. Resten ble behandlet lørdag 20. august.

Videre ble mindre bekker til Vefsna, Fusta, Drevja og Drevjebukta behandlet. Dette var bekker som var særlig arbeidskrevende og som med fordel kunne behandles før hovedbehandlingen. For flere av bekkene var slik forbehandling planlagt uavhengig av de planendringer den store vannføringen i Vefsna førte til. Flere av bekkene har naturlige vandringshindre som er vurdert som ikke 100 % sikre for fiskeoppgang, men hvor eventuell fiskeoppgang kun kan tenkes på helt spesielle forhold. For de øvrige ble fiskeoppgang hindret gjennom etablering av kjemisk sperre (dryppstasjoner).

Behandlingene torsdag 18. august

Hovedinnsatsen denne dagen var konsentrert om Fusta og Drevja. Vannføringen var middels stor og stabil, se tabell 6.5.

I Fusta ble det benyttet hoveddoseringsstasjoner ovenfor Forsmoforsen og ved Moheim, omtrent midtveis ned i elva. Breddene av det mer stilleflytende området i Jomfruremma ble behandlet med Riverbåt, videre nedover langs elva ble det brukt Steadyjoller (fire stk. firemanns arbeidslag), se figur 6.11. Det er en rekke større og mindre dammer langs Fusta (blant annet kroksjøer), som også ble dosert med pumpe. Bekker ble behandlet av egne bekkelag.

I Drevja ble det benyttet hoveddoseringsstasjoner ovenfor Forsmoforsen og ved Stuvlandsbrua. I Drevja ble det ikke utført dosering fra pumper i selve elva, men behandling med tradisjonelle bekke- og manngardslag. Det ble derimot benyttet båt i munningsområdet og ved behandling langs yttersiden av molo/utfylling til industriområde i Drevjebukta/Holandsvika og vannvolumet på innsiden av denne.

En del mindre elver og bekker til fjorden, som Vikdalselva og Urdsdalselva, ble også behandlet denne dagen.

Det ble også gjennomført forbehandling av lengre bekker i Vefsna med sikte på å redusere arbeidsomfanget her de neste to dagene.



Figur 6.11. Pumpebehandling av Fusta fra båt. Til venstre River 420 med påhengsmotor (vann-jet) til behandling av det stilleflytende området nedenfor Forsmoforsen, til høyre Steadyjolle uten motor som ble brukt i resten av vassdraget.

Behandlingene fredag 19. august

Vannføringen i Vefsna sank i løpet av natt til fredag under 200 m³/s, og var ved oppstart ovenfor Laksfors kl. 9 fredag morgen ca. 191 m³/s. Vannføringen fortsatte å synke gjennom dagen.

Behandlingen denne dagen var i hovedsak konsentrert om strekningen fra Laksfors til Forsjordfors. Det ble dosert på begge sider av elva ovenfor Laksfors, overveiende på høyre side (se figur 6.12), før påfriskning fra en ny hoveddosering ved Lanaset. Ved disse doseringene ble det dosert en større rotenonmengde enn det er gjort ved noen tidligere elvebehandling, noe som da krevde nyutviklet doseringsutstyr. Fra Laksfors og fra nedstrøms Turmofallene ble elvebredder og grusører behandlet av tomanns båtlag med pumpe, henholdsvis River 350 med vanlig propellmotor (figur 6.13) og River 420 med vann-jet. På enkelte strekninger ble breddebehandlingen supplert med manngardslag. I sideelva Eiteråga, hvor fremkommeligheten er meget vanskelig, ble dosering foretatt fra bilvei med slange ned i elva ca. 90 høydemetre lavere (figur 6.12). To tremannslag med Steadyjoller og pumper tok seg ned elva og behandlet punkter nedover. Denne behandlingen ble mer tidkrevende enn det som var forutsatt i planene, så doseringen øverst i Eiteråga ble forlenget til Steadylagene nærmet seg nedre doseringspunkt. Ellers ble bekker både til hovedelva og Eiteråga behandlet av egne bekkelag. Enkelte områder i nedre del ble forbehandlet før hovedbehandling her neste dag.



Figur 6.12. Venstre: Doseringsstasjonen ovenfor Laksfors, høyre side. Høyre: Doseringsstasjon Eiteråga.



Figur 6.13. Pumpebehandling fra River 350 nedenfor Laksfors.

Behandlingene lørdag 20. august

Denne dagen ble nedre halvdel av Vefsna, fra Forsjordfors til munning behandlet. Vannføringen i hovedelva var fortsatt synkende. Hoveddoseringer var ovenfor Forsjordfors og ved Storskjæret (figur 6.14). Det siste punktet ligger i tidevannspåvirket område. Planlagt dosering ved Gammeløybrua ned mot munning ble ikke gjennomført da denne ble vurdert som overflødig ved en så stor vannføring. Breddebehandlinger ble som dagen før utført fra to stk. River 350 (Forsjordfors-Storskjæret) og to stk. River 420 (Storskjæret-Gammeløybrua). I tillegg til de fire mindre båtene ble det også dosert fra Polarcirkelbåt i nedre deler av elva, samt i munningsområdet, i indre fjordområder med grov substrat langs landet, langs kaianlegget til Alcoa, og småbåthavna (figur 6.14). Det ble også

benyttet hoveddoseringsutstyr i sideelvene Tverråga og Skjerva. I Skjerva ble det lørdag kun dosert gjennom kraftstasjonen, og ikke over damkrona. I disse sideelvene ble det dosert med pumpe fra Steadyjoller. Ellers var det tradisjonell bekkebehandling i en lang rekke større og mindre bekker som drenerer til Vefsna med sideelver, og det umiddelbare fjordområdet utenfor. Det ble også dosert i ledningsnett ved hjelp av kommunal spylebil. Dette for å få dosert i alle utløpsrør fra overflatedreneringer, overløp fra kummer og kloakknnett, og ikke minst i bekker som var lagt i rør. Det ble også dosert gjennom vanninntaket til Alcoa (fra Dolstadtunnelen, gjennom Mosåsen). Dette fordi flere avløp fra Alcoa førte betydelige mengder ferskvann ut i munningsområdet, og det ble ansett som mulig at fisk kunne oppholde seg her.



Figur 6.14. Hoveddoseringsstasjon Storskjæret (til høyre) og pumpebehandling fra Polarcirkelbåt i munning (til venstre).

Behandlingene søndag 21. august

To mindre områder som gjenstod ble tatt denne dagen, Juvikelva ytterst i fjorden og noen dammer på berg i Turmofallene som mannskapet ikke nådde fredag da hovedelva ble behandlet her.

6.3.3. Spesielt om behandlingen i 2012

Behandlingen av elvene i indre Vefsnfjord startet 15. august, to dager tidligere enn i 2011.

Dagsplanen for behandlingsuka så ved oppstart slik ut (noe forkortet):

Søndag 12. august

Reisedag for lagledere på hoveddoseringslag

Mandag 13. august

8 - 17: Utstyrsutlevering og opplæring for hoveddoseringslag

13 - 17: Ankomst for resterende deltakere. Utstyrsutlevering til disse.

18 - 20: Informasjonsmøte for alle behandlere

Tirsdag 14. august

8 - 18: Opplæring, befaringer

Forbehandling av noen bekker og dammer

Siste klargjøring av doseringsstasjoner til neste dag

Andre praktiske forberedelser

17 - 18: Møte med dødfiskmannskap

19 - 20: Gjennomgang av dagen og morgendagen i plenum (behandlere)

Onsdag 15. august

8 - 18:30: Behandling Vefsna fra Laksfors til Forsjordfors

19:30 - 20:30: Gjennomgang av dagen og morgendagen i plenum.

Rapportskriving

Torsdag 16. august

9 - 19: Behandling Vefsna fra Forsjordfors til munning
20 - 21: Gjennomgang av dagen og morgendagen i plenum.
Rapportskriving

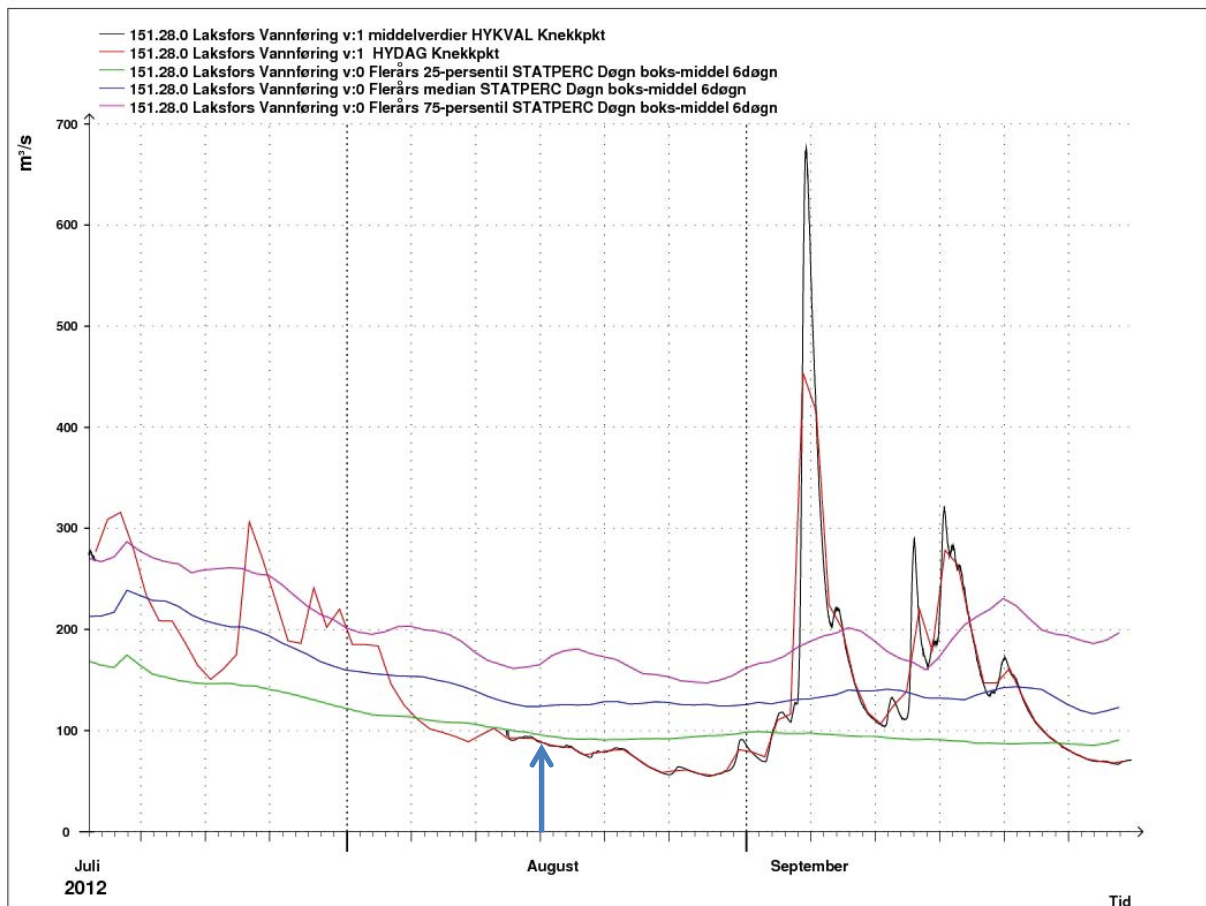
Fredag 17. august

9 - 19: Behandling Fusta og Drevja og de fleste småelver i fjorden
Transport inn til lager, opprydding/vask (for de som rekker det, ellers lørdag morgen)
18 - 19: Gjennomgang av dagen og uka. Avslutning

Lørdag 20. august

8 -: Innlevering av utstyr. Vask og desinfeksjon
Hjemreise for de fleste
8 - 16: Behandling av Vikdalselva mv. Etterbehandlinger og kontroll.
Rapportskriving
18 -: Hjemreise for de som har vært med på behandling i dag

Behandlingen av elvene i indre Vefsnfjord kunne i 2012 følge oppsatt plan, i motsetning til i 2011. Været var stabilt godt, og med stabil (langsomt synkende) vannføring gjennom perioden før, under og etter behandling (se figur 6.15).



Figur 6.15. Vannføring i Vefsna på målestasjon Laksfors før, under og etter behandlingen i 2012. På grunn av tekniske problemer med limnigraf på Laksfors i deler av tidsperioden, er det for deler av denne to kurver (HYDAG og HYKVAL), der en ene (HYDAG) viser modellerte og ikke direkte målte data. De andre linjene viser flerårspercentiler. Tidspunkt for oppstart av behandling Vefsna er markert med pil. Kilde: NVE

Som i 2011 ble doseringene i tidevannspåvirket område tilpasset tidevannssyklusen. Det var flo sjø kl. 12:20 den 16. august ved behandling av nedre del av Vefsna, og kl. 12:55 den 17. august ved behandling av Drevja.

Tabell 6.7 viser hva som ble behandlet de ulike dagene. Vannføring, enten målt eller anslått, er angitt, samt temperatur der dette ble målt. Volumene av CFT-L er summen for angitt vassdrag/område, avrundet til nærmeste hele liter.

Tabell 6.7. Behandlingsdato, vannføring, temperatur og forbrukt mengde CFT-L ved behandlingen i august 2012.

| Dato | Elv/vassdrag | Vannføring, m ³ /s | Temp. (° C) | CFT-L (liter) |
|------|--|-------------------------------|-------------|---------------|
| 15.8 | Øvre del av Vefsna, ned til Forsjordforsen | 100, stabilt | 15 | 4 638 |
| " | Delbehandling av Skjerva og Øybekken (nedre del av Vefsna) | | | 5 |
| " | 2 bekker nær Drevja | | | 4 |
| 16.8 | Vefsna fra Forsjordforsen til munning, samt innerste del av fjorden (bekker mv.) | 1) | 15 | 4 897 |
| " | Forbehandling av bekker og dam i Fusta | | | 10 |
| 17.8 | Fusta | 11, stabilt | | 573 |
| | Drevja | 7, stabilt | | 433 |
| | Hundåla | 0,4, stabilt | | 40 |
| | Vikdalselva og andre småelver og bekker i indre fjordsystem | <1 | | 110 |
| 18.8 | Hundåla, avslutning | | | |
| | Juvikelva | <1 m ³ /s | | 7 |
| | Sum | | | 10 717 |

1) Nedre del av Vefsna er tidevannspåvirket, og variasjonen i vannføring mellom de ulike stasjonene var store. Vannføring på Forsjord var ca. 105 m³/s mens det på Gammeløybrua varierte mellom ca. 118 m³/s og 195 m³/s under dosering.

Tabell 6.8 viser doseringsregimet for CFT-L på hoveddoseringsstasjonene i alle større elver behandlet i august 2012. Doseringstid ble fastsatt etter samme prinsipper som i 2011, men justert etter en lavere konsentrasjonsmålsetting (0,5 ppm mot 0,8 i 2011) og at vannføringen i Vefsna var betydelig lavere enn i 2011. I Vefsna ble det lagt inn flere ekstra doseringsstasjoner for å kompensere for den økte fortynningen som lavere vannføring gir.

Tabell 6.8 Behandlingsdato, vannføring og doseringsregime basert på antall timer dosert og konsentrasjon i 2012.

| Dato | Elv | Doseringsstasjon | Dosert timer | Dosert kl. | Vannføring (m ³ /s) | CFT-L (liter) | CFT-L-konsentrasjon |
|-------|----------|--------------------------|--------------|------------|--------------------------------|---------------|---------------------|
| 15.08 | Vefsna | Laksforsen (rasteplass) | 6 | 8:30-14:30 | 100 | 1800 | 1) |
| 15.08 | Vefsna | Laneset | 6 | 9-15 | 100 | 1610 | 2) |
| 15.08 | Vefsna | Fallan | 3 | 11-14 | 102 | 600 | 3) |
| 15.08 | Eiteråga | Ovenfor vandringshinder | 7 | 9-16 | 7 | 190 | 4) |
| 15.08 | Eiteråga | Ved nederste bru | 5 | 12-17 | 9 | 100 | 5) |
| 16.08 | Vefsna | Forsjordfors | 8 | 9-17 | 105 | 2440 | 1) |
| 16.08 | Vefsna | Storskjæret | 5 | 13-18 | 105 | 1470 | 2) |
| 16.08 | Vefsna | Gammeløybrua | 3,5 | 15-18:30 | 195-118, se 6) | 2400 | 6) |
| 16.08 | Skjerva | Andåsdammen/kraftstasjon | 8 | 9-17 | Se 3) | 60 | 7) |
| 17.08 | Fusta | Forsmoforsen | 7 | 9-16 | 11 | 240 | 1) |
| 17.08 | Fusta | Moheim | 7 | 9-16 | 11 | 220 | 2) |
| 17.08 | Drevja | Forsmoforsen | 7 | 9-16 | 6 | 140 | 2) |
| 17.08 | Dreva | Stuvlandsbrua | 4 | 14-18 | 7,7 | 190 | 8) |
| 18.08 | Hundåla | | 6 | 10-16 | 0,4 | 40 | 9) |

- 1) Dosert til 1,4 ppm første time for så dosering til 0,7 ppm de påfølgende timene.
- 2) Dosert til 1,4 ppm første time for så dosering til 0,7 ppm 2. og 3. time og 0,5 ppm etter dette, her var det overlapp med dosering ovenfra.
- 3) Doseringen på Fallan var en ren påfriskning, startet etter at rotenonfronten hadde nådd hit.
- 4) Dosert til 1,4 ppm over to timer direkte i hovedelva og til 0,7 ppm over seks timer via sideelva Klubbelva.
- 5) Dosert til 0,5 ppm hele perioden.
- 6) Vannføringen på denne stasjonen varierte mellom 195m³/s og 118m³/s under doseringen.
- 7) Vannføring i Skjerva ble regulert til 2 m³/s de første fire timene, deretter til 1 m³/s.
- 8) Kompensert for tidevannpåvirking.
- 9) I Hundåla ble det dosert over to dager, med to store drypp.

Behandlingene onsdag 15. august

Behandlingen denne dagen var i hovedsak konsentrert om strekningen fra Laksfors til Forsjordfors. Ved behandlingen i 2012 ble det dosert over tilnærmet hele elvas tverrsnitt fra rasteplassen (se bilde av doseringen i figur 5.7), og doseringen fra venstre bredd som ble benyttet i 2011, ble derfor droppet. Neste store doseringsstasjon var ved Laneset. Videre ble det kjørt ut en ekstra mengde CFT-Legumin nedenfor Leirbekkøra fra båt, primært lagt ut i stillestående vann langs venstre bredd. Det ble også dosert fra doseringsstasjon ved Fallanbrua. Disse tilleggsdoseringene i forhold til 2011, ved Leirbekkøra og Fallan, ble ansett nødvendige på grunn av en relativt sett større grad av fortykning på grunn av lavere vannføring i 2012. Fra Laksfors og fra nedstrøms Turmofallene ble elvebredder og grusører behandlet av tomanns båtlag med pumpe, på samme måte som i 2011. På grunn av lavere vannstand var det flere større grusører enn i 2011 (figur 6.16), og det ble derfor satt inn en ny pram for å bistå båtlagene med behandling, særlig av grunne områder. På enkelte strekninger ble breddebehandlingen supplert med manngardslag. I sideelva Eiteråga ble den øverste doseringen lagt om i forhold til i 2011, siden løsningen da ble vurdert å være både sikkerhetsmessig lite heldig og dessuten en tungvint løsning. Doseringen ble flyttet til andre siden av elva i to timer, og deretter ble det dosert fra veien via sideelva Klubbelva. To tremannslag med Steadyjoller og pumper tok seg ned elva og behandlet punkter nedover. Ellers ble bekker både til hovedelva og Eiteråga behandlet av egne bekkelag.

Enkelte områder i nedre del ble forbehandlet før hovedbehandling her neste dag. Det ble også forbehandlet noen dammer ved Fusta og bekker nær Drevja. Disse forbehandlingene ble gjort på grunn av noe overkapasitet av mannskap dag 1 og for å øke tidsmarginene de kommende dagene.



Figur 6.16. Pumpebehandling av grusører nedenfor Laksfors. Dødfiskmannskap med båt i bakgrunnen.

Behandlingene torsdag 16. august

Denne dagen ble nedre halvdel av Vefsna, fra Forsjordfors til munning behandlet. Hoveddoseringer var ovenfor Forsjordfors, ved Storskjæret og fra Gammeløybrua (figur 6.17). Den siste var ny i forhold til 2011, og var nødvendig på grunn av langsom transporttid fra Storskjæret og til munningen når vannføringen var liten. Begge de to nederste doseringene ligger i tidevannspåvirket område. Ved Gammeløybrua er tidevannspåvirkningen meget stor. Breddebehandlinger ble som dagen før utført fra båter med påhengsmotor, samt pram i grunne områder. I tillegg til de fire mindre båtene ble det også dosert fra Polarcirkelbåt i nedre deler av elva, samt i munningsområdet, i indre fjordområder med grov substrat langs landet, langs kaianlegget til Alcoa, og småbåthavna. Det ble også benyttet hoveddoseringsutstyr i sideelvene Tverråga og Skjerva, i den siste både over damkrone og gjennom kraftstasjon i Andåsdammen. Vannføringen i Skjerva ble regulert av Helgelandskraft på omtrent samme måte som i 2011. På grunn av lite tilsig til Andåsdammen måtte vannføringen reduseres noe for at ikke dammen skulle gå tørr. I Skjerva og Tverråga ble det også dosert med pumpe fra Steadyjoller. Ellers var det tradisjonell bekkebehandling i en lang rekke større og mindre bekker som drenerer til Vefsna og det umiddelbare fjordområdet utenfor. Det ble også dosert i ledningsnett ved hjelp av kommunal spylebil og gjennom vanninntaket til Alcoa, som i 2011. Bekker i indre del av fjorden, primært like utenfor munningen av Vefsna, ble behandlet denne dagen. Videre ble det også gjennomført ytterligere forbehandling i Fusta.



Figur 6.17. Hoveddoseringer ovenfor Forsjordfors (venstre) og fra Gammeløybrua (høyre).

Behandlingene fredag 17. august

Denne dagen ble Fusta, Drevja, Hundåla og de fleste av de resterende småelver og bekker i indre Vefsnfjord behandlet. Vannføringen var relativt lav og stabil, se tabell 6.8.

I Fusta og Drevja ble samme behandlingsopplegget kjørt som i 2011, med de samme hoveddoseringsstasjonene og båtstrekningene for elver og munningsområde (Drevja). De mange dammene langs Fusta var i stor grad forbehandlet, de resterende ble tatt denne dagen.

De store dryppstasjonene som skulle brukes i Hundåla ble fraktet utover og startet opp på kvelden.

Behandlingene lørdag 18. august

Denne dagen ble Juvikelva ytterst i fjorden og Hundåla behandlet. I Hundåla ble hoveddoseringen øverst gjennomført med store dryppstasjoner, som i 2011. Disse ble startet opp fredag kveld, og restartet behandlingsdagen. Da behandlingsmannskap ikke kom i mål med behandlingen denne dagen ble nedre del av Hundåla igjen behandlet dagen etter.

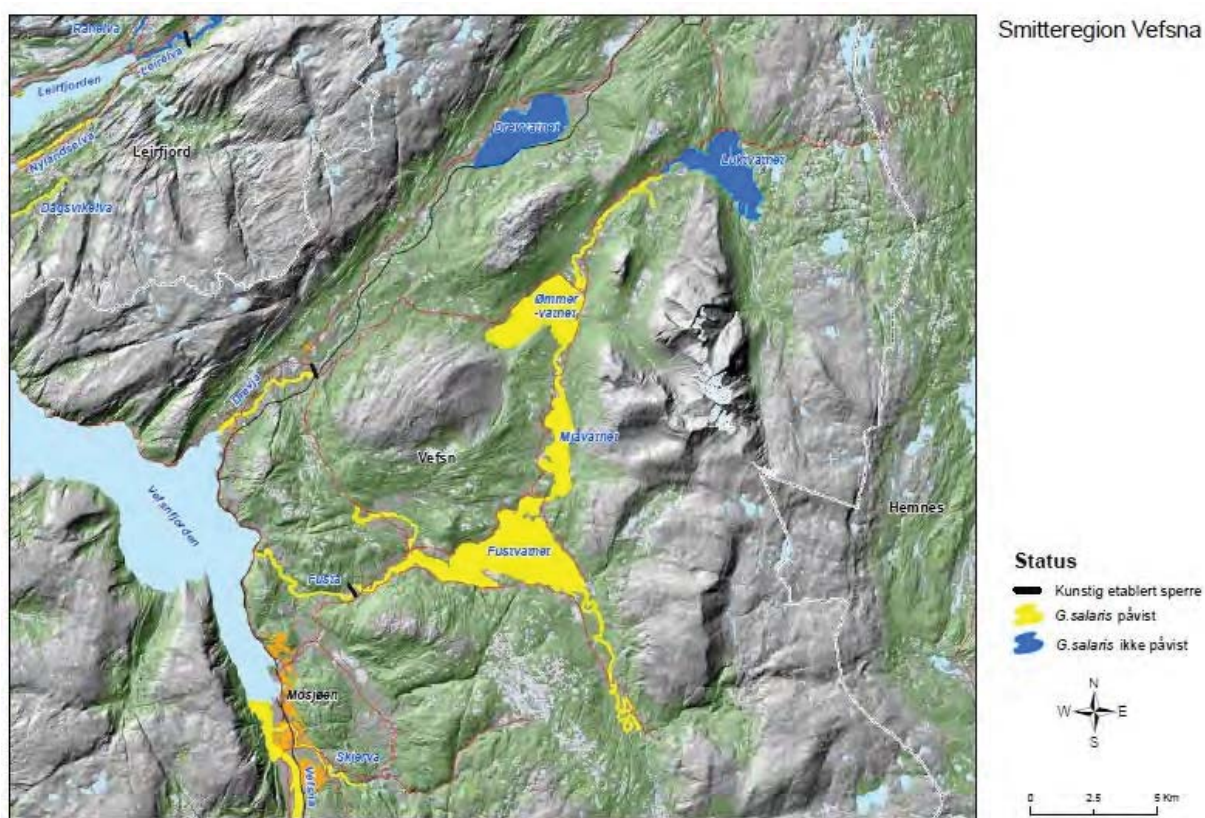
7. Innsjøbehandlingen i Fustavassdraget

7.1. Undersøkelser og forberedelser før innsjøbehandlingen

Av Helge Bardal og Pål Adolfsen

7.1.1. Oversikt over innsjøene i Fustavassdraget

I løpet av 2010 ble det verifisert at *G. salaris* også var å finne i flere av innsjøene i Fustavassdraget. Etter nærmere utredning (Stensli mfl. 2010 b) ble det avgjort at Ømmervatnet, Mjåvatnet og Fustvatnet skulle inkluderes i bekjempelsesområdet. Kart over innsjøene er gitt i figur 7.1. Nøkkeltall for innsjøene er samlet i tabell 7.1.



Figur 7.1. Oversiktskart over innsjøregionen

Tabell 7.1. Nøkkeltall for innsjøene

| Innsjø | Høyde over havet (m) | Nedbørsfelt (km ²) | Areal (km ²) | Volum (mill m ³) | Største dyp (m) |
|-------------|----------------------|--------------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------|
| Ømmervatnet | 42 | 180 | 5,3 | 142,9 | 65 |
| Mjåvatnet | 39 | 220 | 2,6 | 12,6 | 12 |
| Fustvatnet | 39 | 526 | 10,6 | 216,4 | 65 |

7.1.2. Valg av behandlingstidspunkt

Målsettingen med innsjøbehandlingen i Fustavassdraget var utryddelse av all smittet røye i vassdraget. Forundersøkelser påviste røye i nedre del av noen bekker, og lokale kjentfolk kunne berette om røye langt opp i Herringelva. En behandling måtte derfor omfatte både innsjøvolumene og tilførselsbekker og elver så langt som røye kunne vandre fra innsjøene.

Tidsperioden for behandling ble derfor valgt ut fra det behandlingstidspunkt som man antok ville gi størst mulig sannsynlighet for å lykkes både i innsjøene og i innsjøperiferien. Med innsjøperiferi menes her alle vannforekomster utenom selve innsjøene, hvor fisk hadde mulighet til å vandre til, opp fra innsjøene. Dette vil si innløpselver til og mellom innsjøene, utløpselv ned til Forsmoforsen i Fusta, bekker inn i elvene og innsjøene og tilliggende myrområder og dammer. Da optimalt behandlingstidspunkt var noe forskjellig for de to delene av behandlingsområdet var dette til en viss grad et kompromiss.

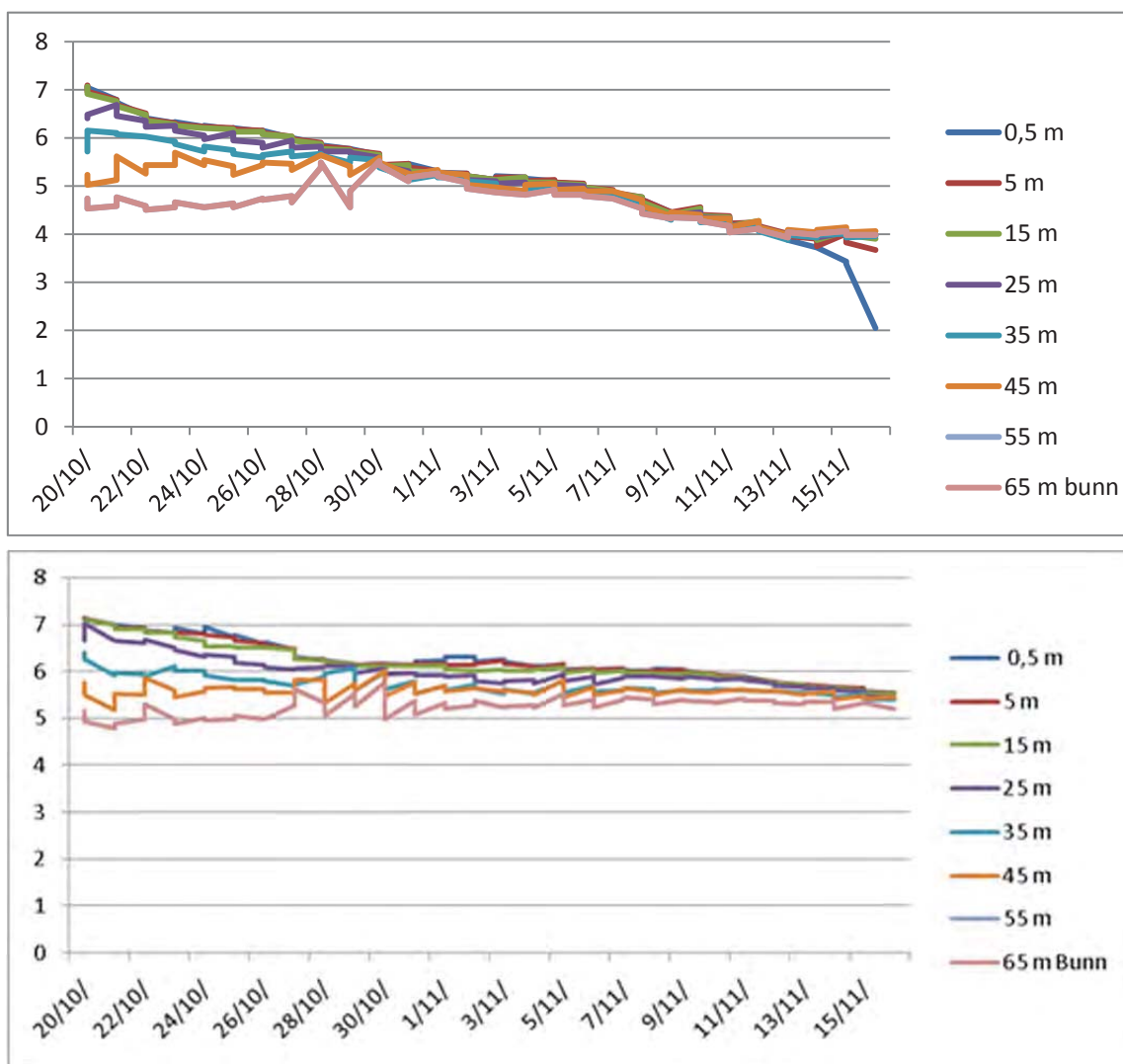
Mye nedbør, stor vannføring og høy vannstand i innsjøene var forhold som ble antatt å kunne skape vanskelige forhold for behandling av innsjøperiferien. Slike forhold ville vært ugunstige for innsjødoseringen også, selv om den var mer robust mot vannføringsendringer.

Sterk vind kunne skape problem for innsjødoseringen. Det kunne bli vanskelig for flåter å kjøre det planlagte mønsteret uten å drive av, og bølger kunne skapt vanskelige forhold for mannskap både på større og mindre båter. Faren for sterk vind var imidlertid ikke noe som kunne få betydning for valg av tidspunkt på året, men ville kunne føre til utsettelse. Vind ville ha mindre betydning for periferibehandlingen.

Innsjøene burde videre doseres så tidlig at det var liten risiko for at værforhold som frost og snø skulle vanskeliggjøre synkron behandling av vannforekomster i periferien av innsjøene. Samtidig burde doseringen skje så sent at en vesentlig andel ($\geq 50\%$) av innsjøvolumet hadde homogen temperatur. Dette ville muliggjøre dosering av de øverste volumene fra overflaten.

Rotenon virker raskere ved høye temperaturer. I de dype innsjøene vil imidlertid en betydelig andel av vannvolumet ha temperaturer ned mot 4 °C uansett hvilket tidspunkt som ble valgt. Vanntemperatur i innsjøene ble derfor ikke tillagt vesentlig vekt. Vanntemperatur i tilløpsbekker er derimot meget avhengig av behandlingstidspunkt, og ved en relativt tidlig behandling vil vanntemperaturen være høyere, og mer gunstig når det gjelder ønsket dødelig effekt på fisk. Likevel viser erfaring fra tidligere behandlinger at med de konsentrasjoner og doseringstider som det legges opp til, er det full dødelighet selv ved vanntemperaturer ned mot frysepunktet (Stensli mfl. 2011).

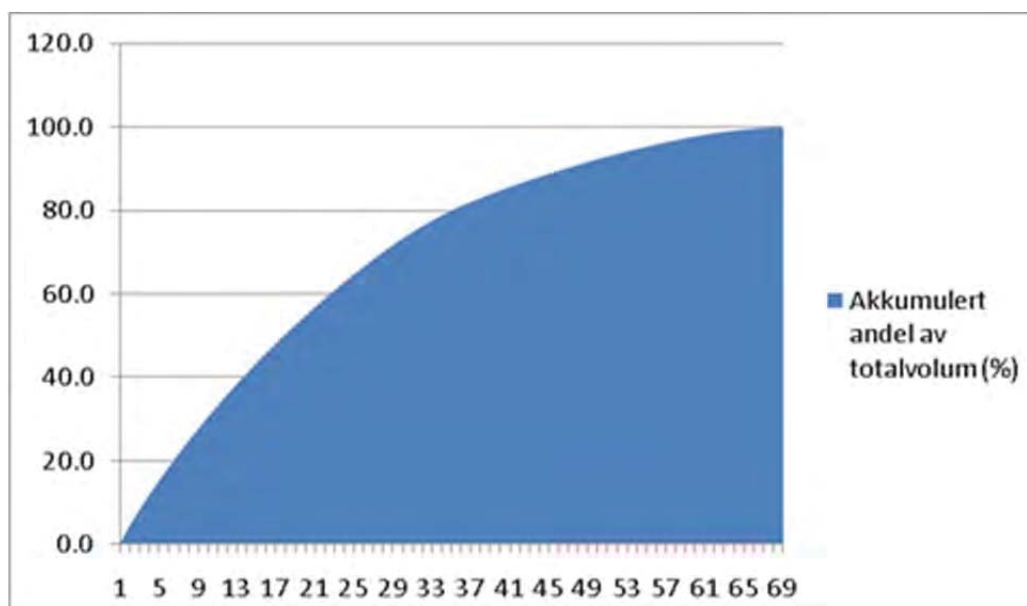
Vanntemperatur er en sentral faktor som påvirker sirkulasjonsforhold og isleggingstidspunkt i innsjøene samt rotenonets gifteffekt og nedbrytingsrate. Vanntemperaturer gjennom hele vannsøylen ble derfor logget gjennom to høstsesonger i Fustvatnet og en sesong i Ømmervatnet (figur 7.2), med tanke på å legge behandling til perioden for høstomrøring i innsjøene.



Figur 7.2. Temperaturkurver for hovedbassenget i Fustvatnet i oktober og november i 2010 (øverst) og 2011 (nederst). Figuren viser hvordan sprangsjikt beveger seg nedover i vannsøylen utover høsten etter hvert som omrøring går dypere og dypere. Kurver som ligger tett sammen representerer lik temperatur (=omrøring) på de ulike dyp. I 2010 passerte sprangsjiktet 25 meters dyp 28.10. Kurvene indikerer også at sprangsjiktet ikke beveger seg stabilt nedover. Perioder med vindstille medfører at vannmassene i innsjøen midlertidig stratifiserer på nytt. En bratt synkende mørkeblå kurve helt på slutten av perioden viser sterk nedkjøling av overflatevannet fra ca. 14 nov., og indikerer at det nærmer seg islegging. Fustvatnet ble islagt 16.11.2010. I 2011 var Fustvatnet fremdeles ikke islagt 10. desember.

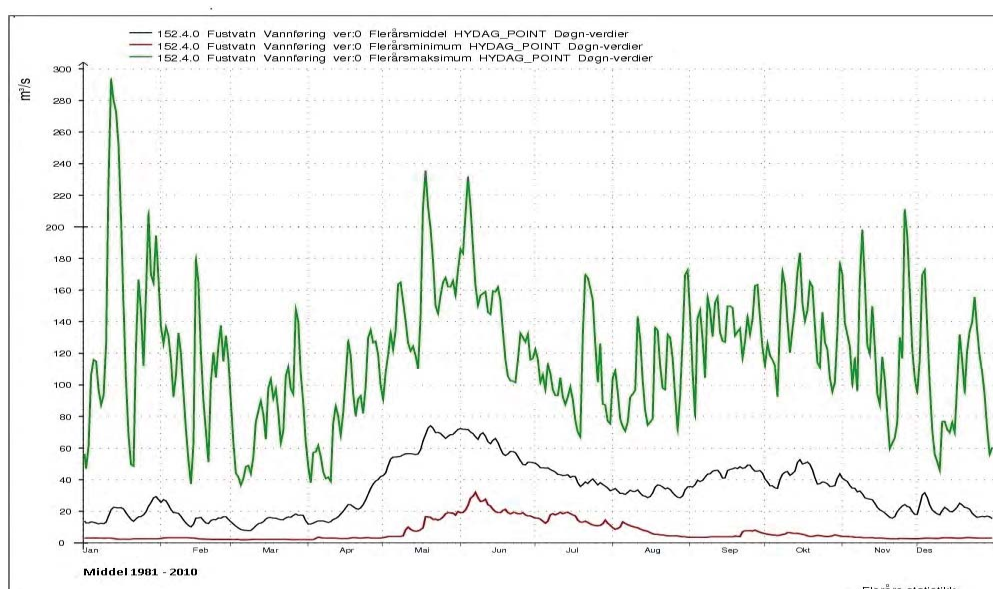
Høstomrøring medvirker til effektiv innblanding av rotenon i vannmassene. Full omrøring helt til bunn i Ømmervatnet og Fustvatnet opptrer imidlertid på et så sent tidspunkt at værforhold kunne vanskeliggjøre både innsjøbehandlingen og behandling av innsjøperiferi. Derfor måtte en behandling gjennomføres mens det fremdeles var sjikting i innsjøene.

NIVA har på oppdrag laget flere rapporter med nærmere modellering av forhold i innsjøene (Tjomsland 2010, 2011, og 2012). Resultatene fra modelleringene var veiledende for valg av tidspunkt på året behandlingen skulle gjennomføres, og for doseringsmønster i innsjøene. Modelleringer og simulering av innsjøforholdene (mer om dette senere) på høsten tilsa at en behandling kunne gjennomføres ved en effektiv spredning fra overflaten kombinert med dosering med jevn fordeling på dypområdene. Likevel var det ønskelig at størst mulig andel av innsjøene var i sirkulasjon, og dermed kunne doseres fra overflaten. Figur 7.3 viser at en vesentlig andel av innsjøvolumet ligger over der sprangsjiktet kunne forventes å være, dvs. i sirkulasjon ved behandling etter ca. 15. oktober.

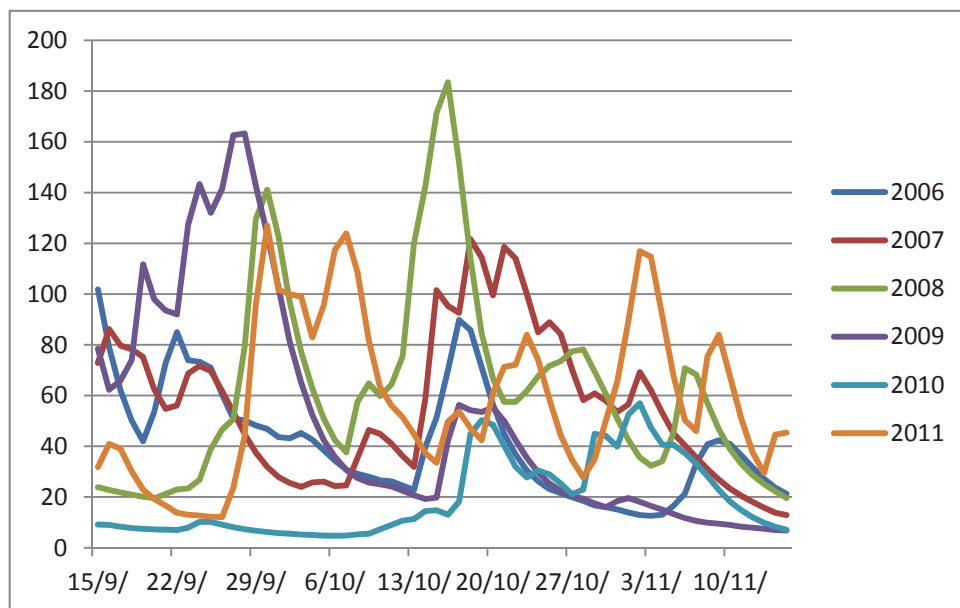


Figur 7.3. Akkumulert andel av totalt vannvolum på de ulike dyp i Fustvatnet. Figuren viser for eksempel at vannvolumet ned til 21 m representerer 60 % av innsjøvolumet. Halvparten av innsjøvolumet befinner seg fra 0 - 16 meters dyp. Ømmervatnet har en meget lik fordeling av vannvolum på de ulike dyp.

Nedbør og vannføring i vassdraget kunne påvirke gjennomføringen av innsjøbehandlingen både positivt og negativt. September og oktober er en ustabil periode før frosten og vinteren setter inn. Vannføringskurvene for vassdraget (figur 7.4) indikerer at normalvannføringen i oktober er mellom 40 og 55 m³/s. Vannføring over ca. 100 m³/s i Fusta nedstrøms Fustvatnet ble vurdert til en øvre kritisk grense for gjennomføring av behandling. Allerede ved noe lavere vannføring kunne det blitt problemer med å behandle, fordi de to hovedgreinene inn i Fustvatnet (Herringelva og hovedvassdraget) reagerer helt ulikt på nedbør. En for høy vannføring varer imidlertid vanligvis ikke i mange dager (figur 7.5).



Figur 7.4. Vannføringskurver for Fustavassdraget ved utløp av Fustvatnet for perioden 1981 - 2010 (NVE). Svart kurve presenterer flerårsmiddel, mens grønn og rød kurve presenterer henholdsvis flerårsmaksimum og flerårsminimum.



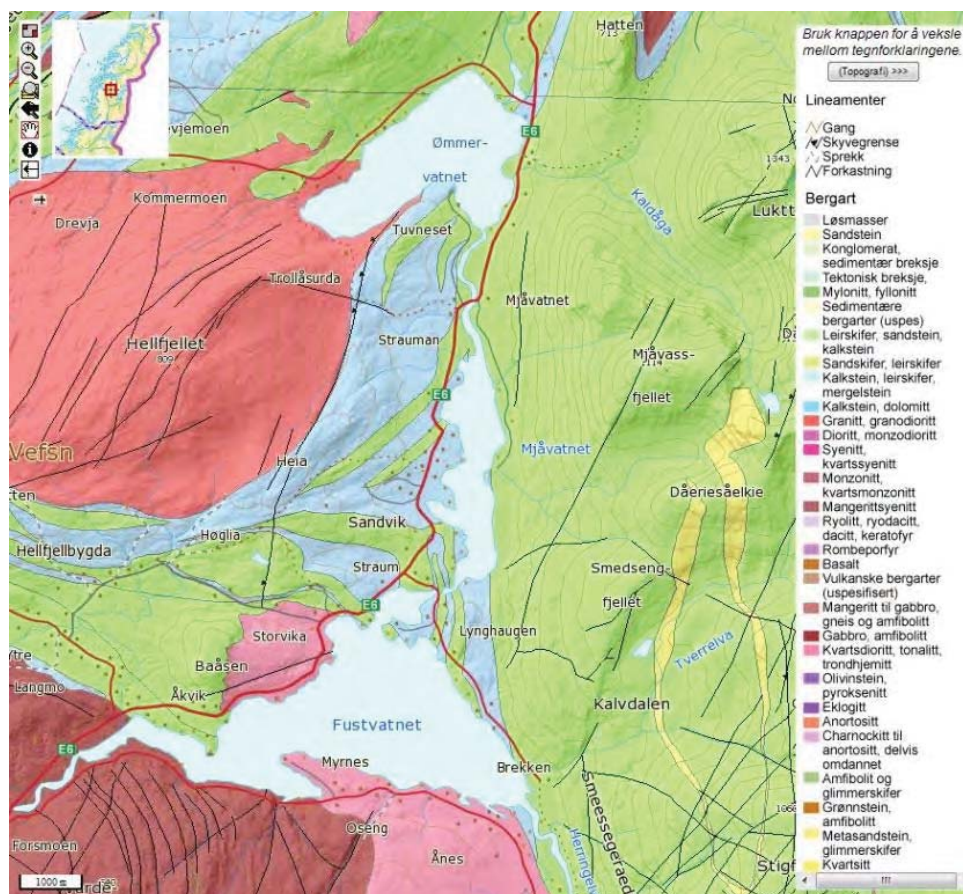
Figur 7.5. Vannføringskurver for Fusta ved utløp av Fustvatnet i perioden 15. september til 15. november siste 6 år.

Frost var et viktig moment under planleggingsfasen. Meteorologidata viste at det fra midten av oktober kunne forventes frost i regionen. Islegging i innsjøene skjer normalt lenge etter det planlagte behandlingstidsrom, men grunne viker, elver, bekker og dammer kunne fryse til tidligere. Islegging kunne først og fremst bli et problem for dosering i periferi.

Andre faktorer med betydning for behandlingstidspunkt har vært bevaringsarbeidet på ørret og røye, 2. gangs behandling av Vefsna og de andre elvene i regionen, tilpasning til innleide mannskaper, tid nok til forberedelser, og minimal ulempe til lokalbefolkning og hytteeiere. Dette har vært tillagt varierende vekt, men tid til forberedelser og 2. gangs behandling av elvene i august samme år, sammen med forventede værforhold, gjorde at valget reelt ble begrenset til oktober. Basert på dette ble oppstart behandling satt til søndag 14. oktober.

7.1.3. Grunnvannsproblematikk og dybde data

Med den karstrike berggrunnen i området (se kapittel 6.1.2 og figur 7.6 under), har det vært uttrykt bekymring for om utstrømming under innsjøoverflaten fra slike vannløp kunne skape lommer med friskt vann hvor fisk kunne overleve under en rotenonbehandling. Det ble lagt en større innsats i å avdekke kilder, bekker og vannfylte grotter innenfor behandlingssonen rundt innsjøene, spesielt vannforekomster som ligger i direkte tilknytning til innsjøene. Med dette menes kilder i og ved bredden, eller under overflaten, som fisk potensielt kunne overleve i.



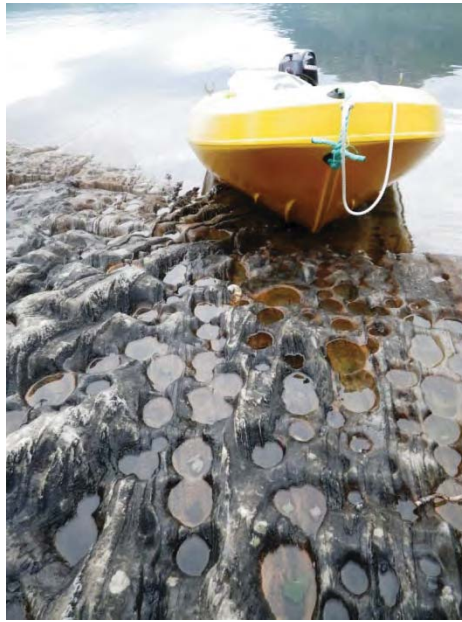
Figur 7.6. Berggrunnskart (1:70 000) langs innsjøene i Fustavassdraget. Kalkholdige bergarter vist med blå farge (kilde <http://www.ngu.no/kart>).

Geologiske undersøkelser

Stein-Erik Lauritzen (UiB) ble i januar 2011 bedt om å gi en vurdering av mulige grotteforekomster langs deler av Fustavassdraget i Vefsn kommune. Der konkluderes det at slike forekomster kan finnes, og at det bør gjennomføres nærmere undersøkelser under snøfrie forhold (Lauritzen 2011). I august 2011 ble det gjennomført en befaring av karstfenomener i innsjøene av Lauritzen (gjengitt i Stensli mfl. 2012). Sammendrag fra rapporten gjengis her:

Strendene rundt tre innsjøer i Fustvassdraget er befart med hensyn på karstfenomener. En har evaluert hvorvidt slike fenomener kan volde problemer i forbindelse med rotenonbehandling av vassdraget på den måten at infisert fisk kan stikke seg vekk i vannfylte karstsystemer og overleve. Det kan i denne sammenheng påpekes at endemisk speleofauna kan ta skade av rotenonbehandling. Vassdraget har ikke vært undersøkt med hensyn på akvatisk speleofauna, så denne faktoren er ukjent per i dag.

Innsjøene har begrensede karstfenomener. Betydelige deler av karbonatene er ureine, det er påvist godt utviklet littoralkarst bare få steder. Mange steder er karbonatene overdekt av løsmasser, noe som kan bidra til å forsegle vannmassene mot berggrunnen under. Under befaringene ble det ikke påvist store karstkilder i eller ved littoralsonen i de tre vannene, men det er noen få lokaliteter som bør vies ekstra oppmerksomhet under operasjonen. Vi har ikke hatt mulighet til å undersøke om det kan være grunnvannsutspring dypere under vannspeilet. Befaringene er gjort sammen med Helge Bardal, Veterinærinstituttet, 26.- 27. august 2011.



Figur 7.7. Littorale oppløsningsgroper ved Tuvneset, Ømmervatnet.

I juli 2012 ble det gjennomført en befaring av løsmassene langs innsjøene av NGU (Dagestad 2012). Konklusjonen fra rapporten gjengis her:

Basert på gjennomgang av eksisterende geologisk informasjon som kvartærgeologisk kart, brønnboringer, tidligere hydrogeologiske undersøkelser samt feltbefaring ansees det som lite sannsynlig å finne grunnvannsutstrømning i littoralsonen langs Fustavassdraget av betydning for effekten av en forestående rotenonbehandling av vassdraget. Det er til tross for denne konklusjonen likevel valgt ut to lokaliteter, der de geologiske og hydrauliske forhold kan ligge til rette for littoral grunnvannsutstrømning, for mer detaljerte bunnundersøkelser. Disse to lokalitetene er deltautbygningene fra Kaldåga ut i Ømmervatnet og fra Sannerbekken ut i Mjåvatnet.

Det må imidlertid i denne sammenheng påpekes at det i de utførte undersøkelser ikke har vært mulig å vurdere mulighetene for grunnvannsutslag i de dypere deler av innsjøene langs Fustavassdraget. Den forstående detaljerte bunnkartlegging av disse innsjøene vil imidlertid kunne gi verdifull informasjon i så henseende da grunnvannsutstrømning av betydning vil hindre avsetning sedimenter og danne lokale forsenkninger i de antatt finkornige bunnsedimentene i innsjøene. Det er derfor viktig at funn av slike formasjoner i bunnen av innsjøene følges opp med mer detaljerte undersøkelser for å kartlegge eventuelle aktive grunnvannskilder.

Kartlegging av råker og oppkommer

Undersøkelser langs bredder av innsjøene er også foretatt av mannskap fra VI og MON. Kartleggingen av vannforekomster som VI gjennomførte langs land og langs elver og bekker som drenerer til innsjøene ga ingen indikasjoner på at det var større vannforekomster som forsvant i grunnen uten å komme til syne igjen før de rant ut i innsjøene. Det ble imidlertid i flere tilfeller funnet områder hvor bekker gikk gjennom grotter eller underjordiske løp, og kom frem igjen, og disse forekomstene ble registrert som punkter som skulle behandles under aksjonen i oktober. Kartlegging langs breddene av innsjøene på sommer og høst, og registreringer av åpne tilsig og råker på vinter, har gitt tilleggsmateriale til de geologiske undersøkelsene (figur 7.8). Videre er det også innhentet informasjon fra grunneiere rundt innsjøene. Grunneiere ga oss verdifulle opplysninger om grottebekker og underjordiske løp, samt steder med råker om vinteren.



Figur 7.8. Tilsig ved Mjåvatnet ved befarig 23. februar 2012. Foto: MON

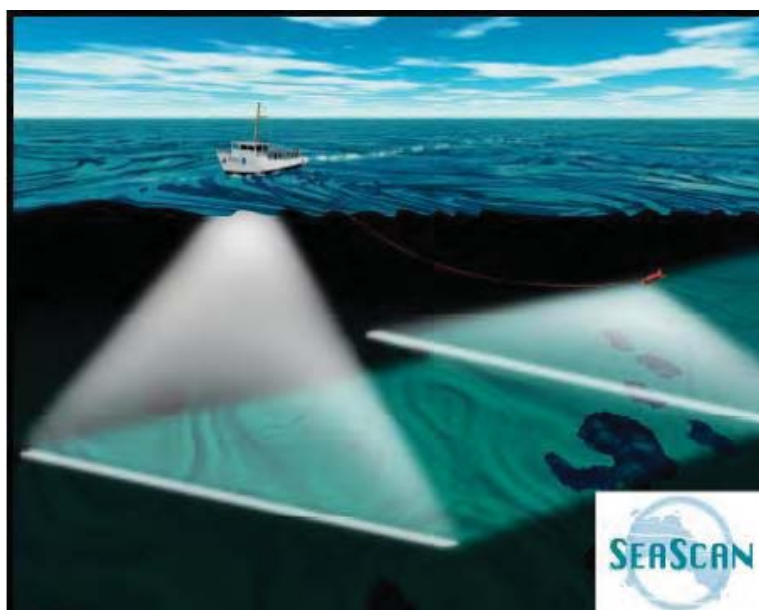
Bunnkartlegging av innsjøene

Basert på rapport fra Lauritzen og informasjon fra grunneiere ble det i mars 2012 foretatt en undersøkelse av utvalgte deler av innsjøbunnen ved hjelp av en ROV (Remote Operated Vehicle), figur 7.9. Denne fjernstyrte miniubåten ble utstyrt med kamera som kunne avdekke avvik i bunnforhold, f.eks. forsenkninger som kunne indikere vannutstrømming. I tillegg var ROV påmontert sensor som kunne oppfange avvik i vanntemperatur og ledningsevne samt en sonar som oppfanget avvik i bunnstruktur og bunnhardhet. Høyere vanntemperatur og ledningsevne kan indikere vannutstrømming fra grunnen. Undersøkelsen ble ikke så omfattende som planlagt grunnet tekniske problem, og begrensninger i valget av metode gjorde at disse undersøkelsene ikke ga de svar som ønsket.



Figur 7.9. Bunnundersøkelser med ROV fra isen på Fustvatnet mars 2012. Foto: Torild Wika.

Derimot var erfaringene fra bruken av sonar verdifull. Sonaren indikerte effektivt alle avvik i form av oppstikkende objekter eller avvikende bunnhardhet i en innsjøbunn som ellers er preget av bløte sedimenter. Metodikken ble endret, og det ble gjennomført et pilotforsøk med sonar og ekkolodd på Ømmervatnet. Informasjonen fra pilotprosjektet var meget bra, og ble utvidet til også å omfatte Mjåvatnet og Fustvatnet. I alle innsjøene ble det derfor gjennomført en undersøkelse av innsjøbunnen ved bruk av sidescan sonar og multistråle ekkolodd, se figur 7.10. Utslag fra sonar og ekkolodd som indikerte avvik på bunn ble undersøkt nærmere, og filmet fra ROV. Undersøkelsene ga ingen indikasjon på grunnvannsutstrømning på dypområdene (Seascan AS 2012). Vedlegg C viser hvilke avvikende strukturer som ble avdekket i Ømmervatnet og hvilke av de som ble undersøkt med ROV.



Figur 7.10. Illustrasjon multistråle og sidescan slepesonar kartlegging.

På de grunne områdene, bølgeslagssonen, kunne man ikke bruke de samme metodene for å avdekke avvik i bunnhardhet og struktur. Her ble det slept temperatursensorer bak en båt for å avdekke temperaturforskjeller forårsaket av innstrømmende grunnvann. Temperaturmålingene ga ingen indikasjoner på spesielle problemområder (Seascan AS 2012). En person i front av båten holdt visuell utkikk etter objekter som kunne indikere oppkommer. På gruntområdene i alle innsjøene ble det gjort funn av runde gropene som kunne indikere periodevis aktive grunnvannskilder. Det kunne ikke utelukkes at gropene skyldtes andre naturfenomen. Seascan kunne ikke observere at det var grunnvannsaktivitet i disse gropene. Gropene ble igjen undersøkt av mannskap fra MON i uke 36, under en nedbørstopp, på høy vannføring og forventet høyt vanntrykk i terrenget, og også igjen under oktoberaksjonen, under helt motsatte forhold. Det ble ikke avdekket utstrømning i disse gropene.

Dybde målinger og volumberegninger

I planleggingsprosessen har det i hovedsak vært brukt tre ulike datasett som bakgrunn for volumberegningene av innsjøene i Fustavassdraget.

- 1) Dybdekart oppmålt av FM-Nordland (Hamarsland 1996). NIVA brukte dette som utgangspunkt, og digitaliserte kartet til bruk i sine modelleringer.
- 2) Egne oppmålinger med Olex ekkolodd/kartplottersystem. Olex-systemet genererer egne dybdekart på bakgrunn av dybde data fra ekkolodd og posisjonsdata fra GPS, og har funksjoner som gjør det enkelt å foreta volumberegninger innenfor utvalgte dybdesnitt og arealer i innsjøene.
- 3) Dybde data innsamlet i forbindelse med undersøkelse av innsjøbunn gjort av Seascan mht. eventuell undervanns grunnvannutstrømning. Data ble generert fra multistråle ekkolodd med meget høy oppløsning. Disse dataene ble konvertert og importert i Olex-systemet.

Generelt var det meget godt samsvar mellom de ulike datasettene når det gjelder undervannstopografi i innsjøene. Når det gjelder dybder, avvek datasett 3 ved at det gjennomgående viste mindre maksimaldyp på Ømmervatnet og Fustvatnet. Forklaringen på dette er trolig at de ekkoloddene som ble brukt ved innsamling av datasett 1 og 2 ikke kan kalibreres for endring i lydshastighet i forhold til temperatur og saltholdighet. Dette kan tidligere ha gitt noe større maksimaldybder. En annen forskjell er at Seascan har såkalt *roll and pitch kontroll* på sitt utstyr, som sikrer at ekkoloddet beregner dybden vinkelrett på overflate selv om båt og dermed ekkoloddsvinger ruller eller krenger i bølgene. Dette sikrer at målt dybde ikke blir for stor. Ved våre egne (og tidligere målinger) er dette ikke kompensert for. Dette gir trolig en viss systematisk overestimering av dyp.

Datasettet basert på Seascons datasett ble brukt i videre volumberegninger og planlegging av behandlingen. Følgen av det ble at rotenonbehovet ble ca. 5 tonn mindre enn tidligere beregnet. Dybdekart for alle 3 innsjøer er gjengitt i vedlegg D.

7.1.4. Doseringsstrategi for CFT-L

For å kunne dosere CFT-L på en slik måte at man kunne utrydde all røye i innsjøene, var det nødvendig med forundersøkelser på røyas rotenontoleranse, teoretisk modellering og praktisk simulering av hvordan tilsatt rotenon ville fordele seg i vannmassene ved ulike doseringsregimer, og nedbrytingsforsøk på rotenon under aktuelle temperaturforhold.

Rotenontoleranse hos røye

VESO har gjennomført toksisitetstester (upubl.) på røye i laboratorium. Dette ble utført med standard metode, hvor det registreres dødelighet på fisk etter 96 timers eksponering ved ulike konsentrasjoner. Resultatene viste at røye har relativ lav toleranse for rotenon. Testene ble gjennomført på 0+ røyeengel. LC₅₀ verdien, dvs. den konsentrasjonen som tar livet av halvparten av forsøksfiskene innen et angitt tidsrom, ble beregnet til 0,04 ppm i en 96 timers test.

VI har sammen med VESO gjennomført egne toksisitetstester (upubl.) i felt ved Fustvatnet med stedegen røye og relevant vannkvalitet/-temperatur. På grunn av praktiske begrensinger ble dette gjennomført som en 6 timers test. Resultatene viser at større røye og lavere temperaturer krever høyere konsentrasjoner for å oppnå full dødelighet. Resultat fra feltforsøkene oppga LC₅₀ verdien til 0,103 ppm CFT-L og LC₉₀ verdien (90 % dødelighet) til 0,115 ppm CFT-L i en 6 timers test. Feltforsøkene ga videre en LC90-verdi på 0,223 ppm for 4 timer, med et øvre 95 % konfidensintervall på 0,31 ppm. Feltforsøket ble i hovedsak lagt til grunn for valg av doseringskonsentrasjon.

Teoretiske modelleringer

NIVA har på oppdrag fra VI gjennomført en rekke simuleringer av rotenoninnblanding i en såkalt GEMSS-innsjømodell (Generalized Environmental Modeling System for Surface waters), dvs. hvordan tilsatt rotenon vil fordele seg i vannmassene ved ulike doseringsregimer (Tjomsland 2010, 2011, 2012). Simuleringene i modellen viser forventet innblandingsforløp for CFT-L gitt ulike tidspunkter, vær-scenarier og spredningsmønstre. Innblanding, homogenisering og nedbrytingsforløp for rotenon er her modellert ved forskjellige spredningsmønstre og vindforhold. Modelleringene ga følgende hovedkonklusjoner:

- Vannsirkulasjonen over sprangsjiktet gir relativt effektiv innblanding ved overflatespredning av rotenon. For raskt å oppnå best mulig homogenitet og unngå at udosert vann trenger ned gjennom sprangsjiktet og danner lommer med "rent" vann, kan det likevel være en fordel å fordele rotenonet i hele dybden mellom overflate og sprangsjikt.
- Under sprangsjiktet gjør temperaturgradienter mellom de ulike dybdesjikt at horisontal spredning av rotenon foregår betydelig raskere (typisk 100 ganger raskere) enn vertikal spredning. Rotenon bør derfor fordeles mest mulig kontinuerlig gjennom vannsøylen.
- Ved spredning av rotenon i alle dybdesjikt i striper med 200 m avstand, viser simuleringene i modellen at det i løpet av 2 - 2,5 døgn oppnås minimumskonsentrasjoner på noe over halvparten ($\geq 0,4$ ppm) av doseringskonsentrasjonen på 0,7 ppm. Dette tilsvarer minimum 56 % av doseringskonsentrasjonen.

- En fortetting av sprede-mønsteret til 100 m avstand mellom sprede-linjene gir i simuleringene betydelig gevinst i form av bedre homogenisering. Minimumskonsentrasjonen langs bunnen blir i denne modelleringen 0,55 ppm ved en doseringskonsentrasjon på 0,7 ppm. Dette tilsvarer minimum 78 % av doseringskonsentrasjonen. Dette gjelder ved en halveringstid på 10 døgn.
- Forutsatt samme halveringstid i simuleringen, homogeniseres rotenonkonsentrasjonen ytterligere ut over ca. 2,5 døgn, men minimumskonsentrasjonene vil ikke øke, da den negative effekten av rotenon-nedbryting utligner den positive effekten av homogeniseringen.
- Forutsatt halveringstid på 30 døgn i simuleringen tar det lengre tid før nedbrytingen utligner den positive effekten av homogeniseringen. Minimumsverdiene er da på det høyeste langs bunnen etter ca. 3,5 døgn og det oppnås da ifølge modellen verdier på minimum 0,6 ppm, tilsvarende 85 % av doseringskonsentrasjonen eller høyere.

Ut fra dette kunne det at utledes de laveste konsentrasjonene av rotenon trolig ville opptre langs bunnen på dypområdene der vannbevegelsene er minst. Ved spredning av CFT-L i striper med 200 meters mellomrom kontinuerlig gjennom vannsøylen fra bunn til overflate, ville det ifølge innsjømodellen oppnås minimumskonsentrasjoner (de steder med dårligst innblanding) på ca. halvparten av doseringskonsentrasjonen. Simuleringer med sporstoff indikerer en tilsvarende variasjon i konsentrasjonene. Ved en fortetting av sprede-mønsteret til 100 meters avstand mellom linjer oppnås det ifølge modellen minimumskonsentrasjoner på over 75 % av doseringskonsentrasjonene under simulerte værforhold. Det vil si en betydelig forbedring i minimumskonsentrasjonene. Nedbrytingsrate (halveringstid) for rotenon har stor betydning for hvor lenge homogenisering kan pågå og dermed hvor god homogenisering av rotenonkonsentrasjonen som kan oppnås.

Simulert behandling ved bruk av sporstoff

24. - 29. oktober 2011 ble det gjennomført en simulert behandling av Ømmervatnet ved dosering av fargestoffet Rodamin-WT i samarbeid med Vatne Tracing. Målet var å dokumentere spredningen av sporstoff både over og under sprangsjikt, og om dette samsvarer med NIVAs modellering. Doseringen av fargestoff ble gjennomført i grov skala, med kjøremønster på 200 meters mellomrom og dosering i ett punkt på henholdsvis overflate, 30, 40, 50 og 60 meter. Til overflatedosering ble doseringsfartøy fra Franzefoss Miljøkalk AS leid inn, og til dypdosering og overflate ble det brukt en flåte og doseringsutstyr tilvirket av Faktor AS. Dypdosering ble gjennomført onsdag 26. oktober og overflatedosering ble gjennomført torsdag 27. oktober. Det ble i tillegg dosert fargestoff i to innløpselver, i Kaldåga og i Hattelva. Resultatene viste at innblandingen var relativt god selv i kort tidsperspektiv, 1-2 døgn (Stensli mfl. 2012). Noen av konklusjonene fra dette arbeidet gjengis nedenfor:

- Det oppnås rask innblanding i de øvre delene av overflatelaget (< 10 m), trolig også dypere.
- Med unntak av noen soner helt inne ved land fant vi ett døgn etter dosering i overflaten ingen områder i overflatelaget av innsjøen som ikke hadde blitt eksponert for sporstoff, selv om det er signifikante variasjoner i de målte konsentrasjonene.
- Ved dosering under sprangsjiktet er det viktig at løsningen som injiseres holder tilnærmet samme temperatur som vannet det er tiltenkt å dosere, for å hindre at løsningen stiger opp over sprangsjiktet. Dette gjøres sikrest ved å bruke vann fra samme vanddyp under behandlingen.
- Sporstoff dosert i overflatelaget blir spredd relativt raskt under de rådende vindforholdene, og sporstoff blir bare timer etter dosering funnet midt mellom doseringsstripene. Det er noe mer usikkert å tolke spredning mot dypet i overflatelaget, men logging på 4 og 8 meters dyp ga relativt parallelle kurver med gjennomgående noe lavere konsentrasjon på 8 meter. Dette indikerer at spredning i overflaten gir relativt god innblanding ned mot 10 meter, men at det er en viss gradient i konsentrasjonen. Målinger langs bunnen i et relativt grunt parti av innsjøen (< 28 m), viste innblanding av sporstoff også her.
- Simuleringene ble gjennomført med spredning i linjer med 200 meters mellomrom. Resultatet av målingene viste markerte toppe i konsentrasjonen langs transekter som går på tvers av doseringslinjene. Dette indikerer at man kunne fått mindre variasjon i konsentrasjonene ved å dosere ut samme total mengdesporstoff i tettere linjer.

Nedbrytingsforsøk med rotenon

Rotenon brytes ned med en gitt hastighet når det doseres ut i vann og eksponeres for sollys og oksygen. Nedbrytningshastighetene kan uttrykkes som en viss rate (prosentvis nedbryting per tid) eller som halveringstid ($t_{1/2}$). En lav nedbrytningsrate for rotenon i det aktuelle temperaturområdet (4 - 6 °C), vil gi mulighet for en relativ langvarig (flere døgn) naturlig innblanding via strømninger i innsjøen. Man oppnår da en god homogenisering av rotenonkonsentrasjonene uten at det blir noe vesentlig tap av gifteffekten på grunn av nedbryting. I innblandingsperioden må alle tilførsler av signifikant størrelse doseres kontinuerlig slik at det ikke skapes midlertidige eller permanente refugier av friskt vann der fisk kan overleve. Simuleringer i GEMMS innsjømodell viser at nedbrytingsraten har stor betydning for hvor lang tid det tar før minimumskonsentrasjonene i innsjøen når sitt maksimale nivå.

VI har gjennomført ulike nedbrytnings-/stabilitetsforsøk (upubl.) for rotenon i vann fra Fustvatnet. Ut fra resultatene kunne det se ut som det var en umiddelbar reduksjon i konsentrasjon etter at CFT-L ble blandet med vann. Produsenten har imidlertid lagt inn en liten sikkerhetsmargin på rotenoninnholdet i løsningen, slik at den målte konsentrasjonen etter den umiddelbare konsentrasjonsreduksjonen tilsvarte den mengden som var oppgitt i produktdatabladet. Ut over det var den videre nedbrytingen i lukkede flasker oppbevart i kjøleskap neglisjerbar de første dagene. Det ble likevel valgt å legge inn margin for nedbryting fra doseringstidspunkt til ønsket homogenisering, pga. forventet nedbryting under naturlige forhold.

Anbefaling konsentrasjon

Anbefalt doseringskonsentrasjon i innsjøene basert på VIs forarbeid ble 0,6 ppm CFT-L. Det ble også rådspurt i utenlandske miljø med erfaring fra innsjøbehandling. Basert på ulike kriterier ble det fra de eksterne som kom med innspill anbefalt doseringskonsentrasjoner på henholdsvis 0,5 og 0,8 ppm (for utfyllende detaljer om valg av konsentrasjon, se anon. 2012).

I tilløpselver ble det fra VI planlagt dosert til 0,7 ppm CFT-L, med bakgrunn i erfaringer fra tidligere behandlinger på rennende vann. Bakgrunnen for en høyere konsentrasjon på rennende vann var at flere av lokalitetene ville få en langt kortere eksponeringstid enn selve innsjøene, og det ville også kunne være noe lavere temperaturer. 0,7 ppm skulle opprettholdes frem til det enkelte tilløpssvassdrag ble regnet som ferdig behandlet. Etter det ville det i tilløpssvassdragene doseres til 0,6 ppm, som en vedlikeholdsdosering, for å sikre at konsentrasjonene lokalt i innsjøene ikke fortynnes vesentlig.

Viskositetsforsøk

VI bestilte en rapport på viskositet på CFT-L fra leverandøren VESO. Viskositet hadde betydning for doseringskapasiteten i «navlestreng» (se kapittel 5.3), og som la grunnlaget for doseringshastighet på dypdoseringsflåter. På forespørsel fra VESO gjennomførte Norner AS en viskositetstest av CFT-L 3,3 %, da viskositeten skulle være lik for de to forskjellige løsningene. Uttesting startet ved 10 °C, og temperatur ble redusert gradvis med 1 °C. Resultatene viste en gradvis endring i viskositet, med et markert dropp ved -5 °C.

7.2. Planer felles for innsjø- og periferibehandlingen og forholdene under behandlingen

Av Helge Bardal, Anveig Nordtug Wist og Mari Berger Skjøstad

7.2.1. Felles forberedelser før oppstart

Arbeidet i forkant og under aksjonen ble planlagt av to separate aksjonsgrupper, én for innsjø og én for periferi. Mye av forarbeidet skjedde likevel i fellesskap for å koordinere behandlingsrekkefølge, tidspunkter, utstyrsbehov og logistikk for øvrig.

Behandlingsrekkefølge og dagsplan

Det ble lagt avgjørende vekt på å behandle innsjøene i en rekkefølge som ga en størst mulig sannsynlighet for å lykkes totalt sett. Det hadde vært naturlig å tenke at innsjøene ble behandlet

fra øverste til nederste, men andre forhold som vær og optimal disponering av mannskapsressurser spilte også inn. Det ble derfor besluttet å starte behandlingen med Ømmervatnet, for deretter å flytte til Fustvatnet og ta Mjåvatnet til slutt. Dette fordi det var ønskelig å gjennomføre de to mest arbeids- og utstyrskrevene innsjøene i løpet av så kort tidsrom som praktisk mulig. Avgjørende betydning her var at vær- og vindforholdene ble ansett å være mest kritisk for disse to innsjøene, og av mindre betydning for Mjåvatnet. Mjåvatnet ble behandlet med overflatedosering fra mindre båter, og var uavhengig av spesialutstyret som ble brukt i Ømmervatnet og Fustvatnet.

Arbeidsoppgavene i periferien ble tilpasset behandlingsregimet i innsjøene. Behandlingen av innløpselvene startet samme dag som innsjødoseringen, og fortsatte så lenge det var nødvendig, enten som påfriskning til det ble oppnådd homogenitet i innsjøen, eller så lenge det var nødvendig for selve elvebehandlingen. Forløpet i behandlingen er gjengitt i figur 7.11.

| | Søn. 14. okt. | Man. 15. okt. | Tirs. 16. okt. | Ons. 17. okt. | Tors. 18. okt. | Fre. 19. okt. | Lør. 20. okt. | Søn. 21. okt.-tirs. 23. okt. |
|--------------------|---------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|---------------------|------------------------------------|
| | Dag 0 | Dag 1 | Dag 2 | Dag 3 | Dag 4 | Dag 5 | Dag 6 | Dag 7+ |
| Ømmervatnet | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| Fustvatnet | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| Mjåvatnet | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Forklaring fargekoder:

| | |
|--|--|
| Dyppdosering | |
| Overflatebehandling | |
| Behandling elver og større bekker (vedlikeholdsdosering pågår) | |
| Grunt- og breddebehandling innsjø | |
| Periferibehandling (mindre bekker og sig rundt innsjøene) | |
| Vedlikeholdsdosering | |

Figur 7.11. Dosering dag for dag i behandlingsperioden.

Dagsoversikt

Før 14. oktober

Oppmøte og mannskapstrening for mannskap til innsjøbehandlingen.

14. oktober (dag 0)

Dypdosering av de dypeste partiene i Ømmervatnet. Oppmøte og opplæring av mannskap til periferibehandlingen og oppstart av dosering øverst i Hattelva.

15. oktober (dag 1)

Fortsatt dypdosering i Ømmervatnet i tillegg til overflatedosering og behandling av gruntområdene i innsjøen. Dosering av Hattelva med sidegreiner og oppstart av vedlikeholdsdoseringer i Kaldåga og Osbekken. Forbehandling av utvalgte områder ved Fustvatnet med fokus på enkelte partier i Herringen. Forbehandling av Sandviksmyra ved Mjåvatnet.

16. oktober (dag 2)

Behandling av innsjøbredd, tilsig og omkringliggende områder til Ømmervatnet, samt Straumanelva ned til E6-bru. Dypdosering av de dypeste partiene i Fustvatnet. Oppstart av hoveddoseringer og behandling i øvre deler og utvalgte områder i Herringelva.

17. oktober (dag 3)

Ekstra behandling med manngard i øvre deler av Hattelva til nedre hoveddoseringsstasjon. Dypdosering, overflatedosering og behandling av gruntområdene i Fustvatnet. Oppstart hoveddosering ved Lynghaugbrua mellom Mjåvatnet og Fustvatnet og vedlikeholdsdoseringer i Brekkelva og Svartosen.

18. oktober (dag 4)

Ekstra dosering av øverste del av Hattelva med sideelv Kamelva. Behandling av innsjøbredd, alle tilsig og omkringliggende områder til Fustvatnet. Behandling av Engåselva ned til samløp med Baåga.

19. oktober (dag 5)

Behandling av punkter rundt Fustvatnet gjenstående fra dag 4. Overflatedosering av Mjåvatnet og behandling av innsjøbredd, tilsig og omkringliggende områder. Oppstart vedlikeholdsdosering i Straumanelva og behandling av Straumanelva nedstrøms E6-bru.

20. oktober (dag 6)

Behandling av Fusta med sidegreiner fra Fustvatnet til Formoforsen. Behandling av Groftremselva, sidegrein til Baåga. Behandling av punkter langs Mjåvatnet gjenstående fra dag 5.

21. - 23. oktober (dag 7+)

Etterbehandling av utvalgte områder ved Fustvatnet og Fusta.

Mannskap og opplæring

Det ble for behandlingsoppgaver i periferi lagt vekt på å rekruttere personell som hadde deltatt på tidligere behandlinger. Arbeidsoppgavene for selve innsjødoseringen var nye for alle, og mannskap her gikk gjennom en egen treningsuke, gjennomført 3.-7. september, i tillegg til at flåtemannskap møtte to dager i forkant av aksjon for trening. Kapteiner og styrmenn ble håndplukket til sine oppgaver. På grunn av at dette var den andre store behandlingen i løpet av kort tid, ble det som ventet forfall fra en del av det erfarne mannskapet. Mannskap som ikke var ansatt i VI, DN, fylkesmenn eller andre offentlige instanser, ble leid inn gjennom enten Fylkesmannen eller MON. Tabell 7.2 viser disponering av mannskapet og hvor de var rekruttert fra.

Tabell 7.2. Mannskap under behandling og hvor de ble rekruttert fra.

| | Innsjø | Periferi | Felles | SUM |
|--|--------|----------|--------|------------|
| Ledelse og stab - VI og MON | | | | 17 |
| Ledelse av behandling m.m. | 4 | 4 | 1 | |
| Vannprøvetaking, laboratoriet | | | 4 | |
| Dødfisklab, ledelse | | | 2 | |
| Media, gjester | | | 1 | |
| Samband | | | 1 | |
| Behandlingsmannskap | | | | 89 |
| VI-ansatte | 2 | | | |
| Direktoratet for naturforvaltning | 1 | | | |
| Statens Naturoppsyn (DN) | 2 | | | |
| Fylkesmannen i Nordland | | 8 | | |
| Fylkesmannen i Møre og Romsdal | 3 | | | |
| Nordland fylkeskommune, Vefsn og Leirfjord kommune | 1 | | | |
| MON | 12 | 1 | | |
| Lokale innleide | 7 | | | |
| Innleide med tilknytning til Steinkjerregionen | 3 | 3 | | |
| Andre innleide på periferibehandlingen med tidligere erfaring | | 11 | | |
| Andre innleide på periferibehandlingen uten tidligere erfaring | | 15 | | |
| Andre innleide på innsjøbehandlingen* | 20 | | | |
| Utstyrshåndtering | | | | 13 |
| Ansatte i eller innleide gjennom Faktor A/S | | | 13 | |
| Dødfisklab | | | | 4 |
| Innleide, med og uten tidligere erfaring | | | 4 | |
| Dødfiskoppsamling | | | | 22 |
| Innleid mannskap gjennom MON | | | 22 | |
| Vannprøvetakere | | | | 13 |
| | | | 13 | |
| Totalsum | | | | 158 |

Innkvartering

Mannskapet ble innkvartert med fullpensjon på Sandvik folkehøyskole, som ligger midt i behandlingsområdet, på vestsiden av Mjåvatnet. De lokale innleide dro hjem etter endt arbeidsdag.

Samband

Kommunikasjon mellom aksjonsledelse og behandlingsmannskap, mellom ledelse for dødfiskoppsamling og dødfiskmannskap og til/fra utstyrlager var basert på VHF-samband innleid av Sivilforsvaret. Aksjonsledelse for innsjø og periferi opererte på hver sin kanal opp mot sitt mannskap. Mannskapet på doseringsflåtene hadde i tillegg et UHF-samband til internkommunikasjon.

Utstyr

For innsjø ble utstysorganisering inkludert vedlikehold og reparasjoner håndtert av Faktor, mens VI selv sto for utstysutleveringen på periferidelen. For peristaltpumpene ble det leid inn en person, med erfaring fra behandlingene med surt aluminium i Lærdal, som hadde ansvar for drift. Innsjøbehandlingen hadde utstysbase ved Ømmervatnet og Fustvatnet de aktuelle dagene med aktivitet der. Periferi hadde utstysbase og utstysutlevering på Sandvik Folkehøgskole. Hovedlager for større utstyr og større reparasjoner var ved Skjervengan leir i Mosjøen.

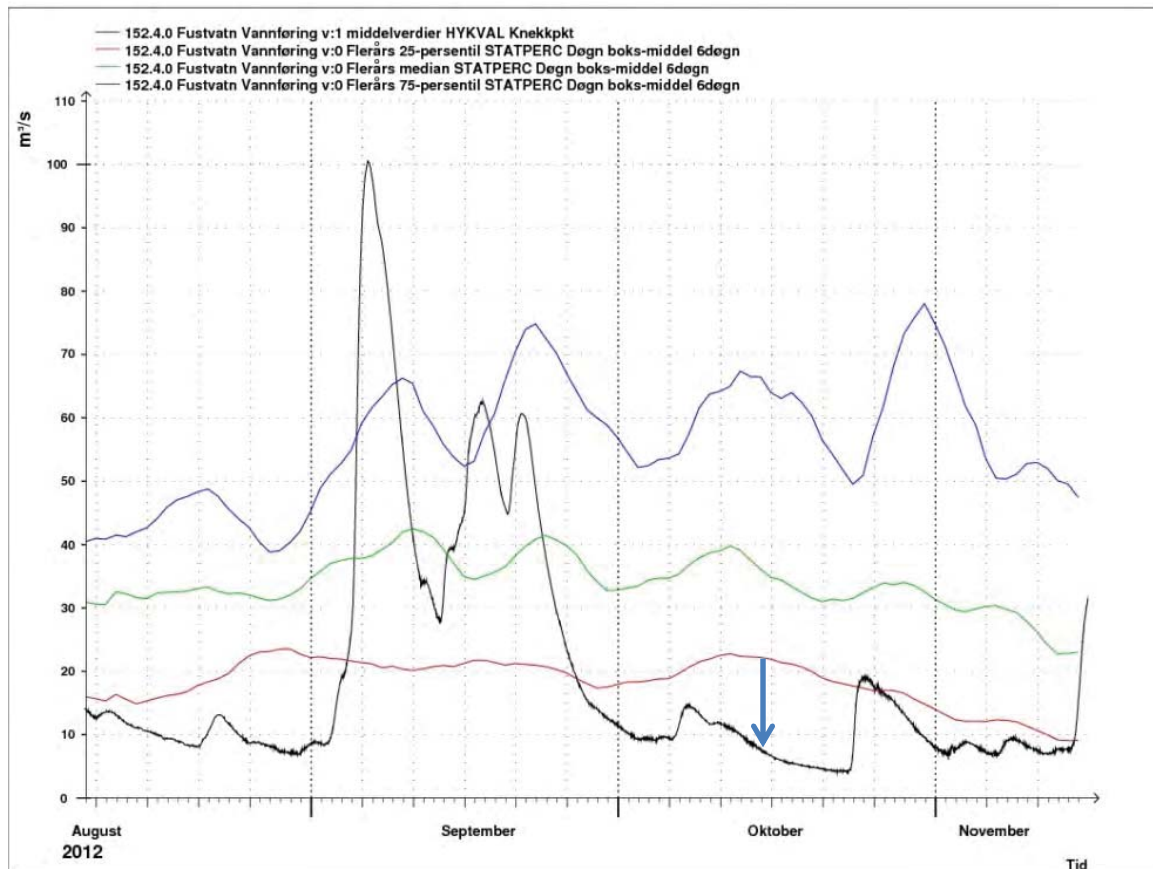
Rapportering og kvalitetssikring av mannskapsjobb

Periferimannskap ble kontrollert gjennom samme loggsystem som under elvebehandlingene i august (beskrevet i kapittel 6.3.1). Aksjonsledelsen for innsjø hadde løpende kontakt med doseringsfartøyene på innsjøene. Dypdoseringsflåtene rapporterte etter hver kjørte linjestrekning, og overflateflåtene og kalkingsbåten rapporterte med jevne tidsintervall.

7.2.2. Temperaturer og hydrologiske forhold under behandlingen

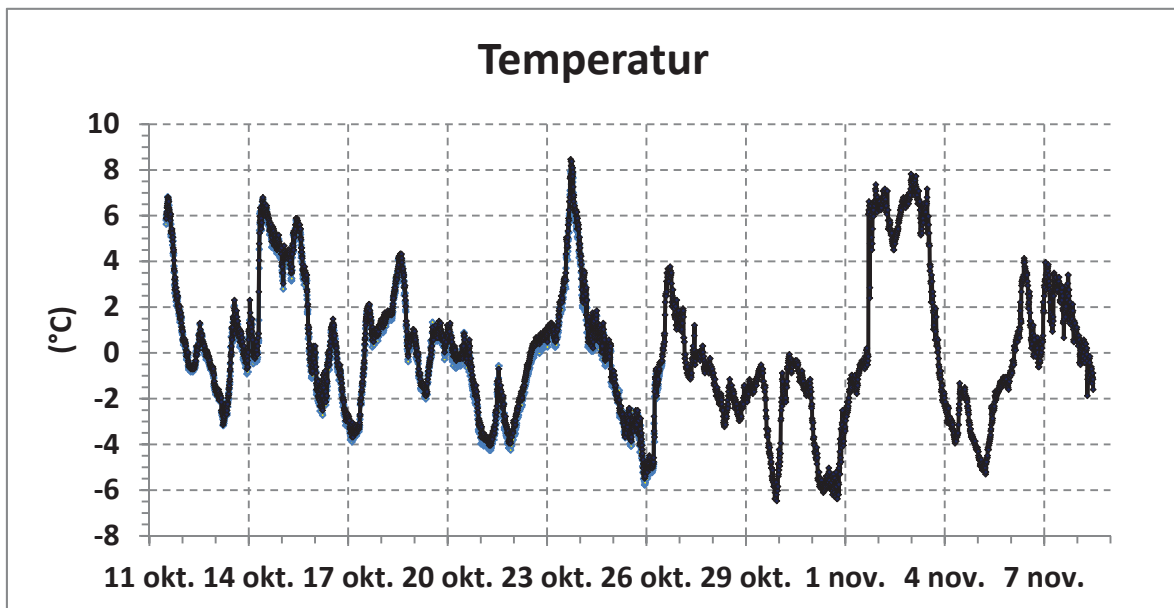
Vannføring og temperaturer

Etter en ujevn nedbørsperiode i september, ga oktober en stabil nedadgående vannføring frem til 23. oktober. Dette i stor kontrast til mannskapstreningsperioden i september, hvor vannføringen i Fusta passerte 100 m³/s. Dette fremgår av figur 7.12.



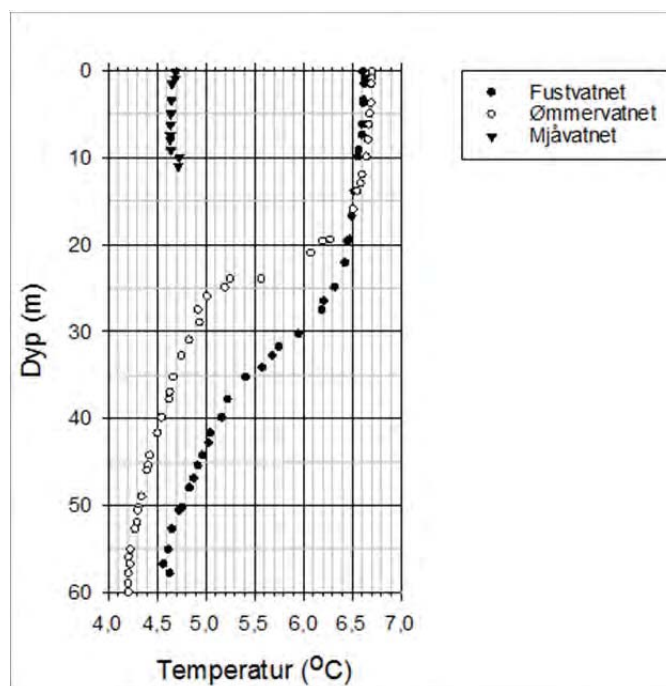
Figur 7.12. Vannføringen i Fusta for målestasjon Fustvatnet august-medio november 2012 (svart linje, øvrige linjer viser flerårspersentiler). Tidspunkt for oppstart av innsjøbehandlingen er markert med en pil.

Lufttemperaturen i behandlingsperioden svingte mellom 6,8 °C og - 4,1 °C, med stabile minusgrader i slutten av behandlingsperioden (figur 7.13). Dette medførte tiltagende ising i myrområder, grunne viker, langs Herringelva, Baåga og andre tilløpselver og -bekker.



Figur 7.13. Lufttemperaturer målt med midlertidig oppsatt værstasjon ved Fustvatnet.

Vanntemperaturene i Ømmervatnet og Fustvatnet under behandlingen viste en relativt jevn temperatur med et vikende sprangsjikt, og Mjåvatnet hadde ikke sjikting (figur 7.14). Omrøring inntreffer mot bunn Fustvatnet f.o.m. 27. oktober.



Figur 7.14. Temperatur i vannsøylen i alle innsjøene under behandlingsdagene.

Temperaturene i periferien var som forventet lavere enn i innsjøene. Temperatur i utvalgte elver og bekker er vist i tabell 7.3, og anses som representative for behandlingsperioden.

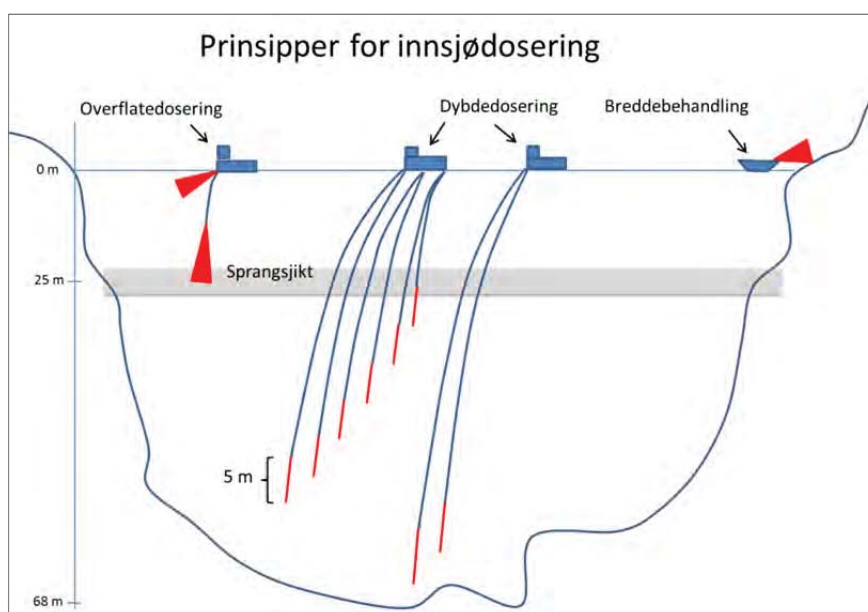
Tabell 7.3. Temperatur i elver og bekker lørdag 20.10.2013

| Elv/Bekk | Temperatur |
|-------------------------|------------|
| Hattelva | 2,4 °C |
| Kaldåga | 0,1 °C |
| Dønforselva | 0,3 °C |
| Straumanelva ved E6-bru | 6,3 °C |
| Lynghaugbrua | 4,6 °C |
| Brekkelva | 0,8 °C |
| Herringelva | 0,3 °C |
| Utløp Fusta | 5,5 °C |

7.3. Innsjøbehandlingen

Av Asle Moen og Helge Bardal

Planleggingen og utdoseringen av rotenon i innsjøene ble i hovedsak delt i tre, ut fra en naturlig seksjonering av innsjøene og tilgjengelighet (figur 7.15). Grunne områder med dyp på under 2 meter ble behandlet for seg. På samme måte ble doseringen av vannet under sprangsjiktet og vannet over sprangsjiktet gjennomført som to adskilte behandlinger. Til behandling av de dypere partiene (dybde over 2 meter) ble det benyttet store flåter (6*12 meter og 4*6 meter), samt en spesialbåt utviklet for dosering av kalk i sure innsjøer (kalkingsbåt). Her ble doseringen delt opp i dypdosering (under sprangsjiktet) og overflatedosering (over sprangsjiktet). Flåtene som ble benyttet til dypdosering ble utrustet med opptil seks doseringsenheter, organisert slik at doseringen kunne gjennomføres for hver meter nedover i dypet. Hver doseringsenhet var tilvirket for å dosere et dybdesnitt på 5 meter. Over sprangsjiktet ble det fra flåtene dosert med en dosering på overflaten og dosering fra perforerte slanger senket ned mot sprangsjiktet. Kalkingsbåten utdoserte rotenon gjennom båtens vannjetaggregat og dette ble vurdert som tilstrekkelig til å få en god innblanding i overflatesjiktet. På grunne områder (under 2 meter) ble det benyttet mindre båter med pumper, av samme type som brukt ved elvebehandlingene, for utspyling av rotenon.



Figur 7.15. Skissen viser dybdedoseringsflåter med slanger ned under sprangsjiktet, hvor hver enhet doserer et dybdesjikt på 5 meter, overflateflåter med dosering over sprangsjiktet og mindre båter med breddebehandling.

Behandlingen av innsjøene ble utført i det tidsrommet som var planlagt, 14.-19. oktober, men med en god del endringer i opplegget på grunn av flere uheldige faktorer. De mest vesentligste var at viskositeten på ny rotenonløsning viste seg å redusere pumpekapasiteten, samt at det var krevende og praktisk umulig å få dosert fra samtlige stasjoner på dypdoseringsflåtene. Undersøkelser og tiltak med tanke på dette var gjennomført i forkant av behandlingen, men resultatene fra disse testene viste seg å ikke være reproducerbare ved fullskala dosering. Dette medførte at doseringen tok lengre tid en beregnet. Dette ble kompensert for gjennom flere tiltak. De viktigste var at sprangsjiktet lå på et slikt nivå at vi kunne dosere helt ned til 25 meter fra overflatedoseringsfartøy, i stedet for ned til 20 meter, som var grunnlaget for det opprinnelige oppsettet. I tillegg ble det gjennomført mer omfattende dosering på startdagen søndag 14. oktober, flyttedagen tirsdag 16. oktober og på avslutningsdagen torsdag 18. oktober. Gjennomføringen var, spesielt på Ømmervatnet, planlagt med noe overkapasitet, slik at vi tidsmessig i planverket hadde en margin. Gode behandlingsforhold og en formidabel innsats av behandlingsmannskapet bidro sammen med disse tiltakene til at opprinnelig fremdriftsplan i grove trekk kunne opprettholdes.

Bemanning av flåter

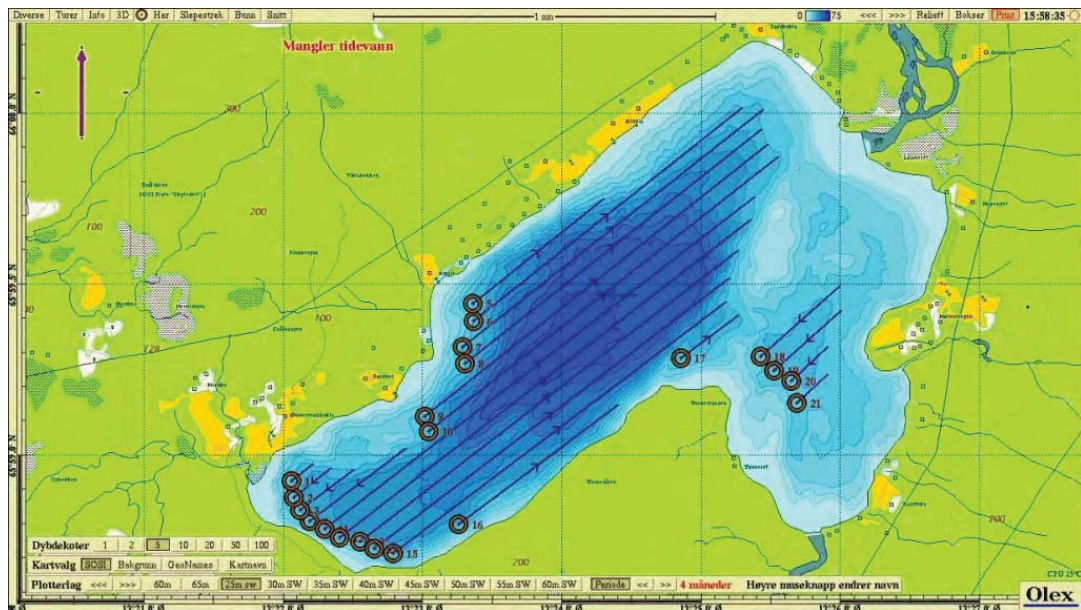
Hver flåte var satt opp med en kaptein, en styrmann og doseringsmannskap. Antall doseringspersoner varierte ut i fra type flåte og antall doseringsenheter. Deres oppgave var å gjennomføre dosering etter ordre fra kapteinen. Styrmannen hadde ansvaret for å føre flåten etter de instruksjoner som ble gitt av kapteinen. Kapteinen hadde hovedansvaret på flåten og dirigerte denne etter en doseringsplan og ordre fra aksjonsledelsen.

Prinsipper for dypdosering

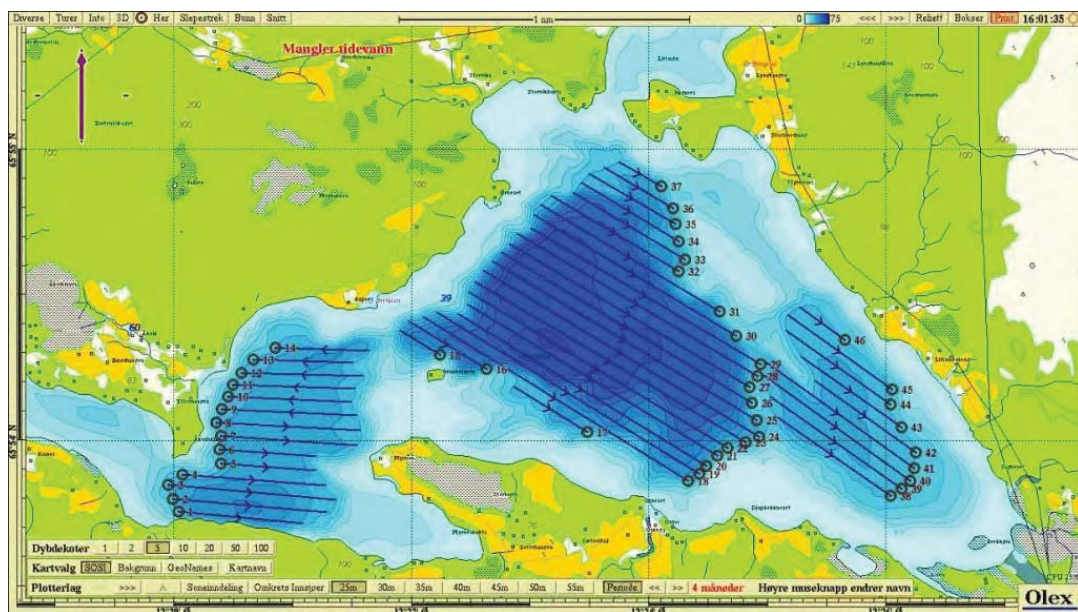
Forut for behandlingen ble innsjøene delt inn i sektorer. Vannvolumet for sektorene under 25 meters dyp ble beregnet og dette dannet grunnlaget for utdosert rotenon i dypet. Doseringen ble beregnet for hvert 5 meters sjikt nedover i dypet. Innen hver sektor ble det så lagt linjer som flåtene skulle følge under behandlingen (figur 7.16 og 7.17). Linjene ble lagt med 80 meters mellomrom. Ut i fra beregnet rotenonbehov for hvert 5 meters dybdesnitt og lengde på doseringslinje, ble så rotenonmengde per linjemeter beregnet. Volum utdosert CFT-L per tidsenhet ble så satt ut i fra hastigheten til flåten. Ansvaret for utdoseringen lå hos kapteinen, som var utstyrt med to pc-er. Den ene var satt opp med navigeringsprogrammet Olex og koblet til GPS. Her var alle doseringslinjer lagt inn, slik at kapteinen til en hver tid visste hvor flåten befant seg i forhold til linjene og i forhold til start og endepunktene for hver linje. Den andre pc-en ble benyttet til beregninger og loggføring. Beregningene sto i hovedsak av å legge inn hastigheten i et på forhånd utarbeidet regneark (Excel). Denne ga så flowrate for hver doseringsstasjon. Dette gjorde kapteinen i stand til raskt å endre rotenonflow dersom det ble nødvendig på grunn av hastighetsendring på flåten. Se kapittel 7.3.4 for mer om kontroll av dypdosering.

Hver flåte var i tillegg til Olex utstyrt med kartplotter, hvor øverste lag av doseringslinjer var lagt inn. Denne gjorde det mulig for styrmannen å følge de kjørelinjene som skulle doseres, etter ordre fra kapteinen. Flåten var også oppsatt med ekkolodd for at styrmannen skulle ha en direkte kontroll på dybden, utover det som dybdekartene viste. Det var også mulig å kontrollere dybden på doseringsslangen og avstand til bunnen, ved hjelp av ekkoloddet. I tillegg var det en trykksensor på hver enkelt doseringsenhet, slik at mannskapet kunne lese av direkte hvilket dyp de doserte på. En egen utvendig skjerm viste til en hver tid avlesning av dybde fra ekkoloddet, slik at mannskapet hadde en ekstra kontroll på dette utover instruksjoner fra kapteinen. Flåtene var oppsatt med radar, slik at det var mulig å ha kontroll på andre flåter og båter ved dårlig sikt.

Kapteinen hadde også ansvaret for loggføring underveis. Etter hver linje fikk de inn rapport på utdosert rotenon fra doseringsmannskapet. Dette la de inn i et regneark på pc-en, slik at de kunne kontrollere avvik mot planlagt dosering. I tillegg rapporterte de inn tallene til aksjonsledelsen, slik at de også fikk kvalitetssikret doseringen og muligheten til å komme med justeringer dersom doseringen avvek for mye fra beregnet dosering. Underveis på linjen loggførte doseringsmannskapet jevnlig, på ordre fra kapteinen, doseringshastigheten for å kontrollere at denne ikke endret seg over tid. Kjøremønsteret til flåtene ble registrert ved å hente ut sporlogg fra Olex og kartplotter.



Figur 7.16. Figuren viser linjer for dypdosering ved 25-30 meters dyp på Ømmervatnet, hentet fra Olex. Lignende linjer ble lagt for hvert 5 meters dybdeintervall i forskjellige kartlag på Olex, slik at kapteinen til en hver tid kunne hente opp det aktuelle laget. Startpunkt for hver linje er angitt med linjenummer.



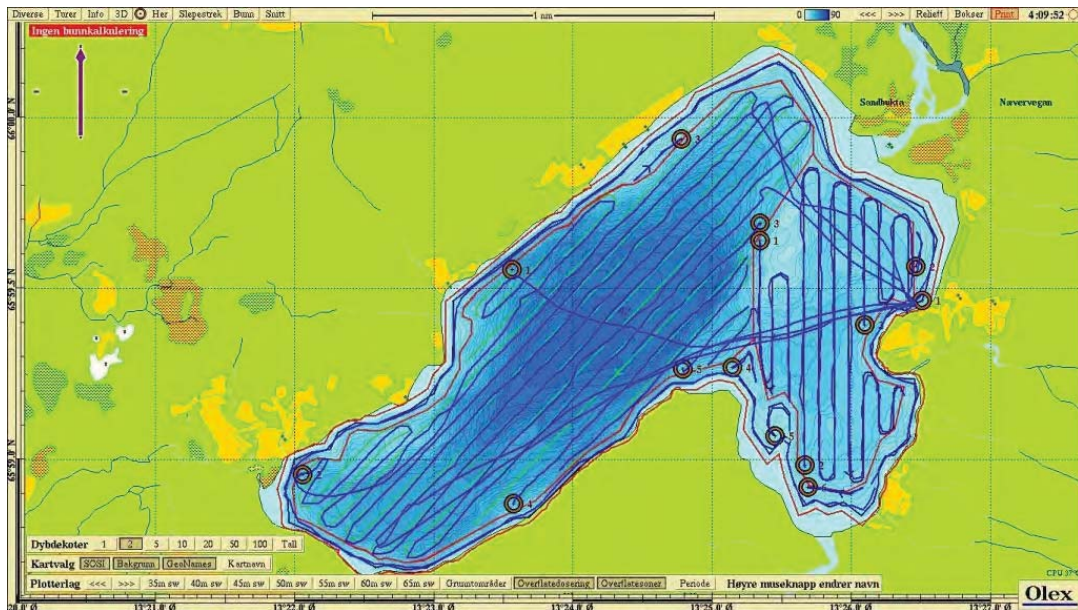
Figur 7.17. Linjer for dosering på 25-30 meters dyp i Fustvatnet.

Prinsipper for overflatedoseringen

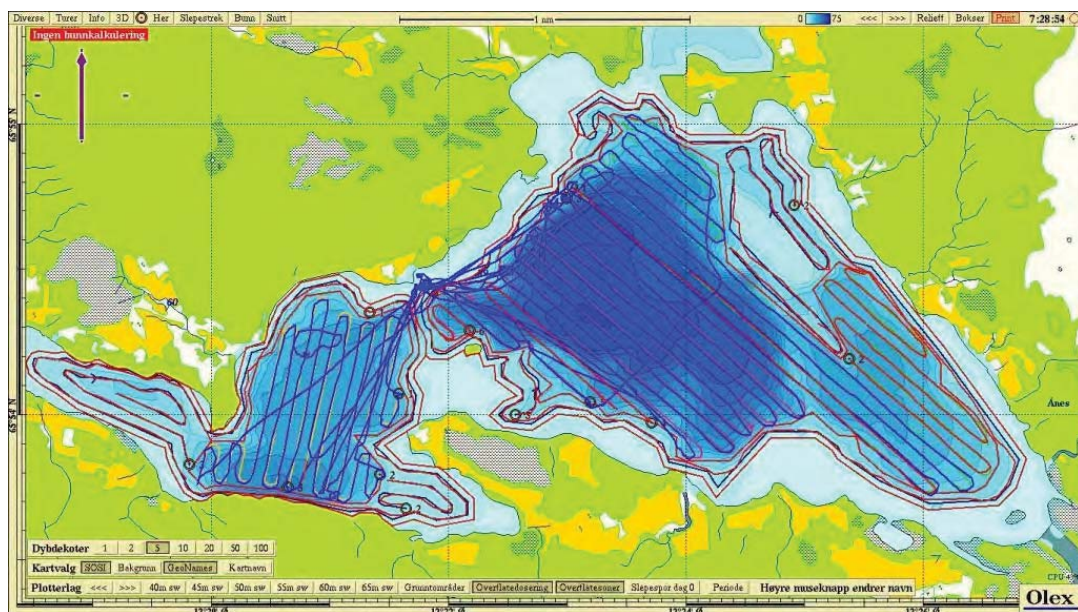
Til overflatedoseringen ble innsjøene delt inn sektorer (figur 7.18 og 7.19), som hovedsakelig bestod av lengre sammenhengende kjøreruter. Dette var mulig fordi overflatefartøylene kunne dosere samtidig med at de svingte. Ellers var selve overflatedoseringen organisert tilnærmet som for dypdoseringen. Doseringssystemet var av en enklere art, da det ikke var nødvendig å pumpe ut rotenonet sammen med vann fra det dypet som doseringen ble gjennomført på. Doseringen fra overflateflåtene ble delt på tre doseringsenheter, hvor den ene doseringsenheten doserte det øvre sjiktet fra overflaten, mens de andre ble senket ned for å dosere i dybden ned mot 25 meter. Kalkingsbåten ble i hovedsak benyttet på grunnere områder og tilstrekkelig innblanding ble oppnådd med utdosering via vannjetten. Kalkingsbåten startet med å behandle en sone som strakte seg langs

bredden rundt hele sjøen. Båten kjørte da 40 meter fra land (tilstrekkelig til å dosere helt inn), eller så langt inn den kom der det var for grunt til å komme helt inn på 40 meter. Der det ble igjen store områder inn mot land ble det satt inn småbåter for dosering av gruntområder. Dette omtales nærmere senere.

Styrmenn var utrustet med samme utstyr som for dypdoseringsflåtene. Kapteinene hadde også tilnærmet samme utstyr, men et noe enklere og billigere kartprogram (Ozi-explorer) ble benyttet. Logging ble gjennomført ved at kapteinen kontrollerte utdosert mengde rotenon ved fastlagte punkt langs linjene. Dette kunne de så kontrollere opp mot beregnet verdi for den kjørte strekningen. Samtidig ble det rapportert inn til aksjonsledelsen som en kvalitetssikring. Se kapittel 7.3.4 for mer om kontroll av overflatedosering. Kjøremønsteret til fartøyene ble registrert ved å hente ut sporlogg fra Ozi-explorer (figur 7.18 og 7.19).



Figur 7.18. Røde linjer viser sektorinndelingen for overflatedosering på Ømmervatnet. Blå linjer er sporlogg for flåte og kalkingsbåt. Under disse ligger de lagte linjene for dosering (mørkeblå for kalkingsbåt og grønn for overflateflåte). Startpunkt for hver linje er angitt med linjenummer.



Figur 7.19. Sektorinndeling, sporlogg og lagte linjer for overflatedosering på Fustvatnet. Organisert som for Ømmervatnet, men med overlappende fargekoder, som følge av større kompleksitet i doseringen av Fustvatnet.

Prinsipper for dosering av gruntområder og breddebehandling

Til dette ble det benyttet forskjellige båter med standard utstyr til spyling av bredd. Ut i fra hvor det ikke var mulig å komme til med kalkingsbåt og flåter, ble det definert områder hvor dette utstyret måtte tas i bruk. I de enkelte områdene ble så rotenonmengden beregnet og utdosert ved at båtene systematisk kjørte over området og doserte ut CFT-L. Kjøremonsteret ble loggført ved bruk av GPS-loggere på mannskapet. I tillegg ble bredden spylt over med rotenonholdig vann etter samme prinsipper som for elvebehandling. Breddebehandlingen ble gjennomført to ganger. Hele Mjåvatn og Litjvatnet ble behandlet på denne måten, da lav vannstand gjorde det risikabelt å sette ut kalkingsbåt. Som ekstraoppgave hadde breddelegene i oppdrag å sjekke ut enkelte punkt i innsjøene som gjennom bunnkartlegging var identifisert som mulige grunnvannsoppkommer, omtalt i 7.1.3.

7.3.1. Dosering i Ømmervatnet

Flåtene ble tatt i bruk på Ømmervatnet på lørdag 13. oktober, til en siste testkjøring og trening. Totalt ble det benyttet to store flåter og en liten flåte til dypdosering. Til overflatedoseringen ble det benyttet en stor flåte og kalkingsbåt. Polarcirkel 660 og båter av typen River 420 ble benyttet til behandling av gruntområder og innsjøbredden. Oppstarten på lørdag var en fortsettelse av mannskapstreningen i september. Fokus var derfor på uttesting av utstyr og videre "drilling" av mannskap. Det ble ikke gjennomført noe dosering av rotenon.

Ved oppstart søndag 14. oktober, oppdaget man problemene med å få ut ønsket mengde rotenon per tidsenhet gjennom dypdoseringsutstyret. Det ble likevel konkludert med at dette var gjennomførbart og dosering ble iverksatt. I løpet av ettermiddagen/kvelden ble så de to dypeste sjiktene på innsjøen dosert.

Dypdosering

Resten av dypet ble dosert på mandag 15. oktober. Det ble benyttet to store flåter og den lille flåten til dette arbeidet. I utgangspunktet var det meningen at de store flåtene skulle dosere med seks doseringsstasjoner og i seks forskjellige dyp. Den lille flåten kunne dosere med opptil fire stasjoner. På grunn av lav doseringskapasitet på doseringsstasjonene måtte man dosere samme dyp med to enheter for å kunne opprettholde en god styrefart på flåtene. Dette gjorde at man maksimalt kunne dosere tre dyp om gangen. I tillegg viste deg seg at det kun under optimale forhold og med økt bemanning var mulig å ha alle seks stasjoner i bruk samtidig. Selv da var dette problematisk på grunn av at de bakre navlestrengene lett kom i kontakt med propellene. Dette medførte at det i realiteten kun ble dosert i to dyp om gangen fra hver av de store flåtene. Dette gjorde at behandlingen ble uforutsett tidkrevende, men med stor innsats og aktivitet langt utover kvelden ble hele dypbassenget dosert ferdig som planlagt.

Overflatedosering

All dosering med overflatefartøy ble utført mandag 15. oktober. Doseringshastigheten hos overflatefartøyene ble også redusert på grunn av rotenonløsningens viskositet, men marginene var her noe bedre slik at det ikke fikk like stor konsekvens som for dypdoseringsflåtene. Utdosert mengde rotenon ble kontrollert både gjennom loggrapport fra kapteinene og antall fylte liter. Etter at alle fartøyer hadde dosert den mengden CFT-L som skulle utdoseres stod det fortsatt igjen å dosere en del av overflaten. Det ble da antatt at det kunne være noe galt med flowmetrene. Samtidig var aksjonsledelsen klar over at vannstanden var rundt 0,5 meter lavere enn det som var tilfellet under kartleggingen av innsjøen. Dette var det ikke tatt høyde for i rotenonberegningene. Linjelengden som ikke ble dosert lå mellom andre linjer (se figur 7.18) og aksjonsledelsen følte seg trygg på at man ville oppnå tilstrekkelig innblanding. Det ble derfor vurdert som unødvendig med ytterligere dosering. I ettertid viste det seg at det hadde vært restvolum igjen på IBC-ene ved fylling, slik at fartøyene fikk mindre påfyll enn antatt når de fylte. Det resulterte at det ble dosert 2 272 liter mindre rotenonløsning enn planlagt. Ytterligere informasjon om rotenonforbruk presenteres i eget avsnitt.

Dosering av gruntområder og breddebehandling

Utvalgte områder som ikke var tilgjengelig for kalkingsbåten og flåter ble behandlet med pumpe og overspyling fra Polarcirkelbåten samtidig som at resten av innsjøen ble behandlet, mandag 15. oktober. I tillegg spylte de bredden i et krevende område hvor det ble antatt at det kunne komme

skjulte tilsig av vann gjennom steinur og blokkmark. Dette området ble dobbelbehandlet. Resterende breddebehandling ble gjennomført på tirsdag 16. oktober når det var oppnådd en god fordeling av rotenon i overflaten. Til dette ble det benyttet tre lag oppsatt med henholdsvis en Polarcirkelbåt og to båter av typen River 420.

7.3.2. Dosering i Fustvatnet

Fustvatnet ble i hovedsak ferdigbehandlet i løpet av 16.-18. oktober. Totalt ble det benyttet to store flåter og en liten flåte til dypdosering. Til overflatedoseringen ble det benyttet to store flåter og kalkingsbåt. Polarcirkel og Riverbåter ble benyttet til behandling av gruntområder og innsjøbredden.

Dypdosering

Tirsdag 16. oktober var satt av til flytting av utstyr, fra Ømmervatnet til Fustvatnet. På grunn av de tidligere nevnte problemer med doseringshastighet, ble bestemt at det også skulle settes i gang dosering tirsdag 16. oktober. Det viste seg at dette var vanskelig, da lite var klargjort til flytting på grunn av sen avslutning av dosering på mandag og flyttingen var vesentlig mer tidkrevende enn forutsett. De to store flåtene kom derfor ikke i drift i løpet av dagen. Den lille flåten, som ble flyttet hel, ble derimot operativ i løpet av formiddagen og fikk dosert det dypeste sjiktet fra 60 meter og ned.

Alle dypdoseringsflåtene ble operative utover formiddagen på onsdag 17. oktober. De satte da i gang med dosering av de dypeste sjiktene. Doseringen pågikk til utpå kvelden, da omtrent halvparten av dyppartiet i hovedbassenget var ferdigbehandlet. Det som gjensto da var de øvre sjiktene av dyppartiet i hovedbassenget og hele det vestre bassenget mot utløpet. Dette var noe etter planen, som la opp til at hele hovedbassenget skulle være ferdigdosert denne dagen. Denne målsetningen ble endret som følge av de doseringstekniske problemene.

Behandlingen torsdag 18. oktober viste seg å gå bedre enn forventet. Dosering på grunne dyp medførte at doseringsenhetene ble enklere å håndtere, slik at det ble mulig å ta i bruk flere enheter på hver flåte. Samtidig ble det mulig å holde større fart på flåtene. Dette var det i utgangspunktet vanskelig å utnytte på grunn av den lave doseringskapasiteten. På grunn av stor slitasje på matepumper for rotenon var det blitt bestilt ekstra reservepumper. Disse viste seg å gi bedre flow, og ved å bytte til disse ble det mulig å utnytte muligheten for større fart på flåtene. Dette medførte at flåtene, med stor innsats fra mannskapet, klarte å ferdigbehandle hele dypbassenget i innsjøen denne dagen.

Overflatedosering

Overflatedoseringen kom først i gang litt utpå dagen onsdag 17. oktober. Dette på grunn av at dypdoseringen ble ansett som mest tidkrevende. Mannskapet på overflateflåtene ble derfor omdisponert til å bistå dypdoseringsmannskapet i å få deres flåter operative før de rigget sine egne flåter. Overflatedoseringen viste seg å gå like greit som forventet, og hele hovedbassenget ble ferdigbehandlet, slik at bare det vestre bassenget gjensto til torsdag.

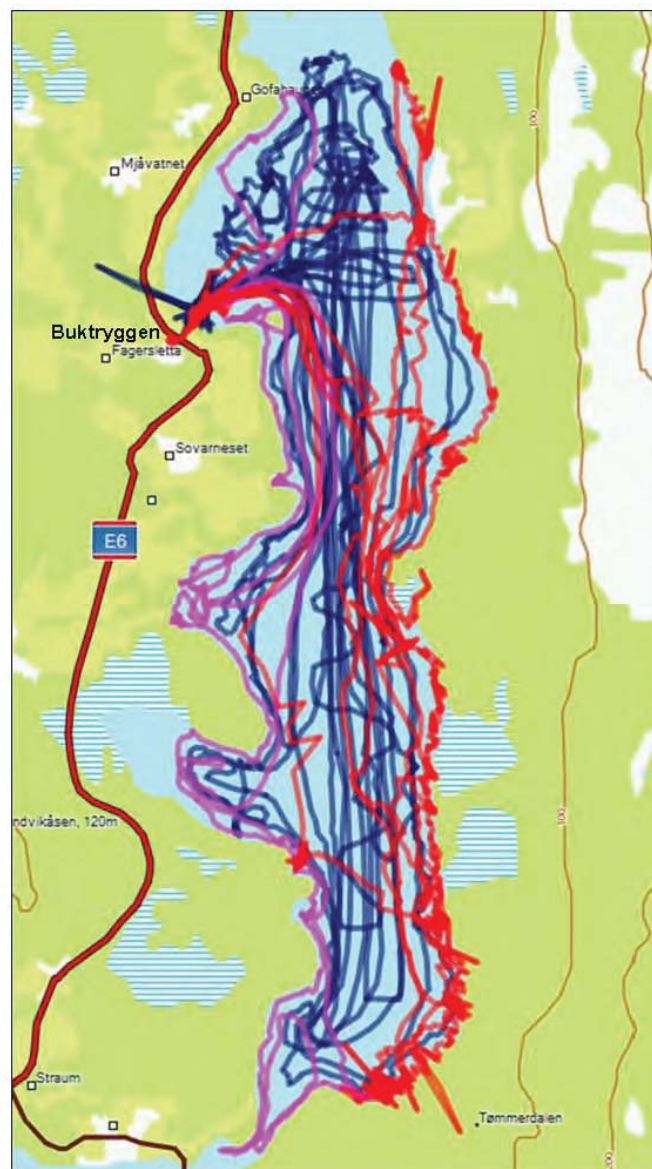
Torsdag 18. oktober oppsto det noen tekniske problemer, slik at den ene flåten måtte gi seg etter en stund. Dette hadde lite å si for behandlingen, da det var forholdsvis lite areal som gjensto å dosere. Behandlingen ble avsluttet i løpet av dagen som planlagt.

Dosering av gruntområder og breddebehandling

Utvalgte områder som ikke var tilgjengelig for kalkingsbåt og flåter ble behandlet med pumpe og overspyling fra en mindre båt samtidig som at resten av innsjøen ble behandlet. Det vil si at gruntområdene rundt hovedbassenget, samt hele Litjvatnet ble behandlet på onsdag 17. oktober. Gruntområdene i forbindelse med det vestre bassenget ble behandlet torsdag 18. oktober. I tillegg ble bredden langs hovedbassenget behandlet torsdag 18. oktober. Tre lag oppsatt med en Polarcirkel og to Riverbåter deltok begge dager. I tillegg ble det benyttet Paijanbåt og Steadyjolle for å komme til i de grunneste, samt frosne partiene. Bredden langs det vestre bassenget ble behandlet lørdag 20. oktober.

7.3.3. Dosering i Mjåvatnet

Behandlingen ble gjennomført fredag 19. oktober. Det ble kun benyttet en Polarcirkelbåt, båter av typen River 420 og Paijanbåt samt Steadyjoller til dette arbeidet. Dette på grunn av at det var langgrunt og vanskelig å sette ut større fartøy. Behandlingen ble gjennomført av det samme mannskapet som for gruntområder og breddebehandling i Ømmervatnet og Fustvatnet. Et lag gjennomførte behandlingen av selve hovedbassenget ved hjelp av Polarcirkelbåt med pumpe. Behandlingen ble gjennomført ved at båten først kjørte rundt innsjøen så nært som mulig, for å få spredd rotenon så nært inn til bredden som mulig. Deretter ble resten av dagen brukt til å kjøre på kryss og tvers av innsjøen, mens den doserte rotenon. Underveis la de spor på GPS for senere kontroll, samt som en veiledning underveis for å avdekke eventuelle «hull» i doseringen (figur 7.20). De andre lagene doserte i grunne vikene, hvor det ikke var mulig å komme til med Polarcirkel. I tillegg gjennomførte de breddebehandling der dette var nødvendig.



Figur 7.20. Loggspor fra dosering i Mjåvatnet. Mørkeblå linje viser loggespor for utdosering fra Polarcirkelbåten. Rød og lilla er loggespor for lagene som benyttet River 420, Paijanbåt og Steadyjoller til dosering av gruntområder. Lagene benyttet båttypen ut i fra hvilken som egnet seg best til en hver tid. Noen få linjer representerer kjøring til og fra påfylling ved Buktryggen. Områder utenfor loggespor ble dekket av lag fra innsjøperiferi.

Kontroll og loggføring av overflatedosering i innsjøene

Overflateflåter

Regnearket i figur 7.23 viser hvordan overflatedoseringen ble planlagt og kontrollert for overflateflåtene. I dette tilfellet for overflaten på Fustvatnet, linje 3 i seksjon FO2 (Fustvatnet, overflate seksjon 2). Rotenonmengden per linje ble bestemt ut fra linjelengden og en planlagt mengde CFT-L per linjemeter. For å sikre en jevn og riktig dosering ble utdosert mengde kontrollert med jevne mellomrom, ved veipunkter fastsatt på forhånd. Identiske kontrollskjema ble lagt inn på PC hos aksjonsledelsen og på flåtene. Kun uskraverte felt var åpen for logging. Ved hvert kontrollpunkt logget kapteinen forbrukt mengde og kunne umiddelbart lese i kontrollskjemaet differansen opp mot planlagt forbruk. Samtidig rapporterte kapteinen inn forbruk til aksjonsledelsen, hvor samme kontroll ble gjennomført.

| Innsjø: | Fustvatnet | | | | | | |
|------------------|-------------|-------------|-----------|-----------|------------|------------|-----------------|
| Seksjon: | FO2 | | | | | | |
| Linje nr: | 3 | | | | | | |
| Dyp m | Linjelengde | Liter CFT-L | Start kl. | Slutt kl. | Dosert vol | Differanse | Kommentar avvik |
| Til 3a | 5100 | 6096 | | | 5967 | -129 | |
| 3a-3b | 4810 | 5749 | | | 5929 | 180 | |
| 3b-3c | 4900 | 5857 | | | 5799 | -58 | |
| 3c-slutt, 3,3 % | 2450 | 2928 | | | 2931 | 3 | |
| 3c - slutt 2,5 % | 758 | 1208 | | | 1236 | 28 | |
| Sum | 18018 | 21839 | 0 | 0 | 21862 | 23 | |

Figur 7.23. Kontrollskjema over dosert mengde CFT-L for overflatedoseringen fra flåter i Fustvatnet.

Kalkingsbåten

Regnearket i figur 7.24 viser hvordan overflatedoseringen ble planlagt og kontrollert for kalkingsbåten. I dette tilfellet for overflaten på Fustvatnet, seksjon FO1 (Fustvatnet, overflate seksjon 1). Også her ble rotenonmengden per linje bestemt ut fra linjelengden og en planlagt mengde CFT-L per linjemeter, men det ble valgt et annet loggesystem enn for flåtene, da dette var en mer praktisk løsning med tanke på oppgaver og det tekniske utstyret som ble benyttet på kalkingsbåten. For å sikre jevn og riktig dosering ble utdosert mengde kontrollert ved jevne intervall som ikke var fastsatt på forhånd. Identiske kontrollskjema ble lagt inn på PC hos aksjonsledelsen og på kalkingsbåten. Kun uskraverte felt var åpen for logging. Flowmetrene som ble benyttet, viste akkumulert utdosering over tid. For logging av hvert intervall var det derfor nødvendig å lese av startverdi og sluttverdi for den linjelengden som ble kjørt. Det ble totalt benyttet tre pumper på båten, hvor hver ble logget med start- og stoppdosering. Ved oppstart av et intervall la kapteinen inn startverdien på de tre flowmetrene i loggen. Etter noen kilometer ble kjørelengde avlest og stoppverdi for flowmetrene logget. Beregnet dosering for intervallet, utdosert mengde og differanse kunne så umiddelbart avleses i kontrollskjemaet. Samtidig rapporterte kapteinen inn de samme opplysningene til aksjonsledelsen, hvor kontroll ble gjennomført.

| Innsjø: | Fustvatnet | | | | | | | | |
|--------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|------------|
| Seksjon: | FO1 | | | | | | | | |
| Lengde kjørt | Beregnet dosering | Startdosering 1 | Startdosering 2 | Startdosering 3 | Stoppdosering 1 | Stoppdosering 2 | Stoppdosering 3 | Målt dosering | Differanse |
| 4 | 1 889,6 | | | | | | | 2 010,0 | 120,4 |
| 4,7 | 2 220,3 | | | | | | | 2 341,0 | 120,7 |
| 3,8 | 1 795,2 | | | | | | | 1 820,0 | 24,8 |
| 3,4 | 1 606,2 | | | | | | | 1 673,0 | 66,8 |
| 0,68 | 321,2 | | | | | | | 376,0 | 54,8 |
| 0,53 | 250,4 | | | | | | | 254,0 | 3,6 |
| 17,1 | 8 082,9 | | | | | | | 8 474,0 | 391,1 |

Figur 7.24. Kontrollskjema over dosert mengde CFT-L for overflatedoseringen fra kalkingsbåten i Fustvatnet.

På flåtene og kalkingsbåten ble doseringen styrt av et regneark (eksempel i tabell 7.4). Regnearket ga en gitt flow når flåtens fart ble lagt inn for hver linje. På denne måten kunne rotenonflowen på hvert doseringsfartøy og hver doseringsenhet tilpasses kontinuerlig hvis farten endret seg på grunn av vind eller andre forhold. Tabellen viste både totalt volum som skulle utdoseres fra flåtene og

kalkingsbåten per time, og hvor mye som skulle doseres i hver av de tre pumpeenhetene doseringsfartøyene var satt opp med.

Tabell 7.4. Tabell for kontroll av flow ved aktuell fart på Fustvatnet for overflateflåter og kalkingsbåt.

| | |
|--------------------------|---------|
| Dosering sone FO1 | |
| Dosering l/km: | 472,4 |
| Hastighet km/t | 5,0 |
| Dosering l/t | 2 362,0 |
| 1/3 dosering l/t | 787,3 |

7.3.5. Rotenonforbruk

Rotenonforbruket i innsjøene blir presentert i tabell 7.5. Til behandlingen hadde vi to forskjellige rotenonløsninger tilgjengelig. Dette var 25,8 tonn gjenværende eldre løsning med 2,5 % rotenon, og ny løsning bestående av 3,3 % rotenon. Toksisitetstesten på stedegen røye var gjennomført med 3,3 % rotenonløsning. Doseringen av 2,5 % løsningen ble økt slik at dosert rotenon tilsvarte dosert rotenon ved bruk av 3,3 % løsningen. 2,5 % løsningen ble benyttet torsdag 18. oktober på overflaten i de vestre delene av Fustvatnet.

Tabell 7.5. Rotenonforbruk i innsjøene under innsjøbehandlingen oktober 2012. Tabellen viser forbruk fordelt på dyp, overflate og gruntområder/breddehandling for de forskjellige innsjøene. Det var også et forbruk av CFT-L gjennom f.eks. test av pumper og skylling av tanker som er lagt til i sluttregnskapet.

| Forbruk CFT-L i innsjøene (1000 l) | |
|--|--------------|
| Ømmervatnet | |
| Overflate | 58,3 |
| Dyp | 26,9 |
| Fustvatnet | |
| Overflate | 96,6* |
| Dyp | 42,6 |
| Grunt- og breddearealer Ømmervatnet og Fustvatnet | |
| | 3,5 |
| Mjåvatnet | |
| Overflate inkl. grunt- og breddearealer | 7,4 |
| Sum forbruk | 138,7 |

* Inkludert 25,8 tonn 2,5 % CFT-L

7.4. Tilløpselver og periferi

Av Anveig Nordtug Wist, Mari Berger Skjøstad, Svein Aune og John Haakon Stensli

7.4.1. Forberedelser

Alle vannveier inn i innsjøene, innsjøbredd og mindre atskilte vannforekomster i behandlingsområdet ble tatt inn under samlebetegnelsen innsjøperiferi, og behandlingen av denne ble styrt av en egen aksjonsledelse. For innsjøbredden var ansvaret delt mellom innsjø- og periferiledelsen.

I behandlingsområdet tilknyttet de tre innsjøene Ømmervatnet, Mjåvatnet og Fustvatnet er det fire større elver foruten Fusta (se figur 7.25 - 7.28): Hattelva som er ei innløpselv til Ømmervatnet, Straumanelva mellom Ømmervatnet og Mjåvatnet, Herringelva som løper ut i Fustvatnet, og Baåga som munner ut i Fusta nær utløpet av Fustvatnet. I tillegg kommer utløpselva, Fusta, fra utløpet av Fustvatnet og til Formoforsen. Behandlingsrekkefølgen var delvis styrt av innsjødoseringen og er i grove trekk gjengitt i figur 7.11.



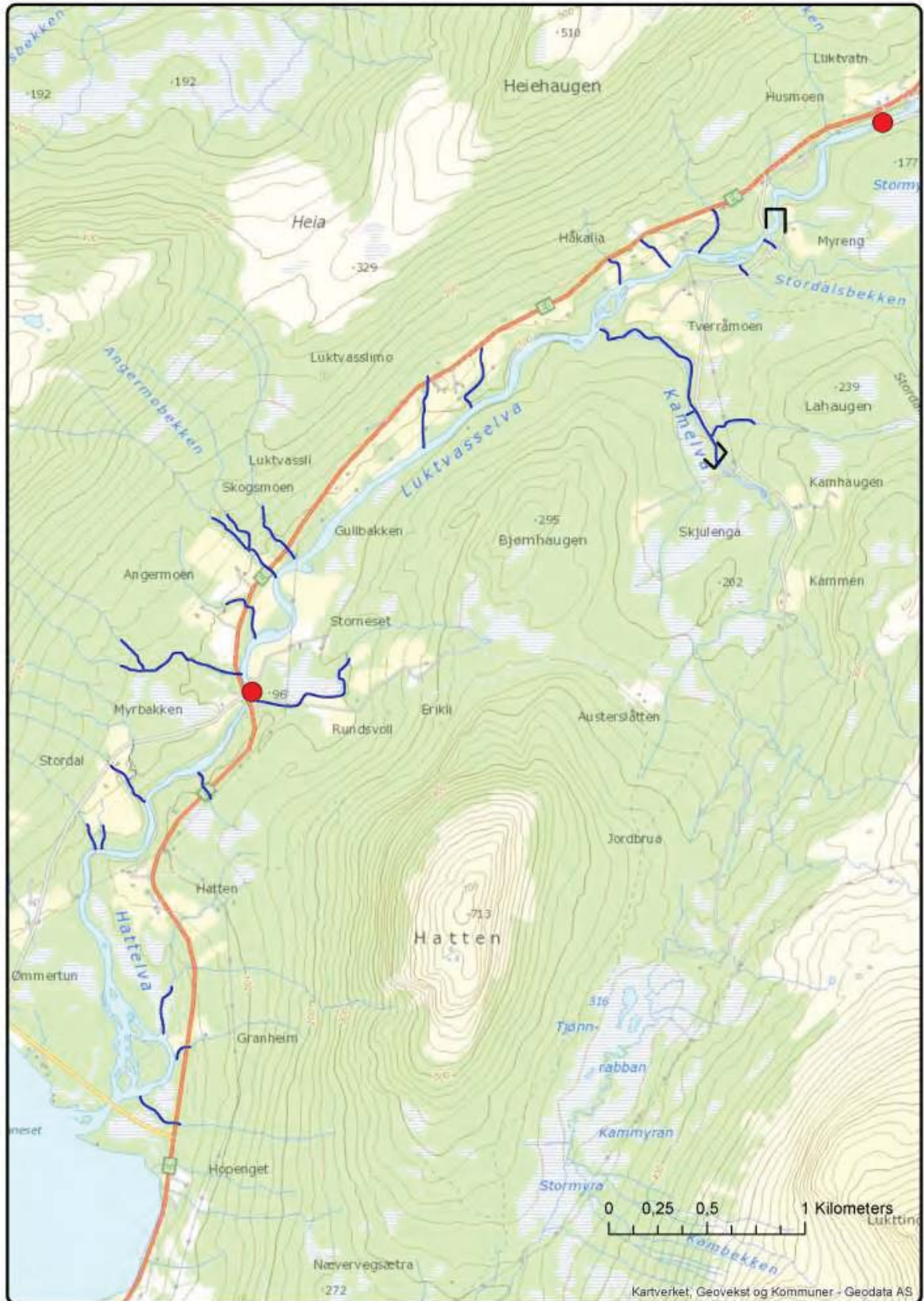
Figur 7.25. Kart over Ømmervatnet og Mjåvatnet med de større langtidsdoseringene (røde punkter) og viktige elve- og bekkenavn. Blå strek viser behandlet område i bekkene rundt vannene.



Figur 7.26. Kart over Fustvatnet med en større langtidsdosering (rødt punkt) og viktige elve- og bekkenavn. Blå strek viser behandlet område i bekkene rundt vannene.



Figur 7.27. Kart over Herringelva med de to langtidsdoseringene (røde punkter). Blå strek viser behandlet område i bekkene.



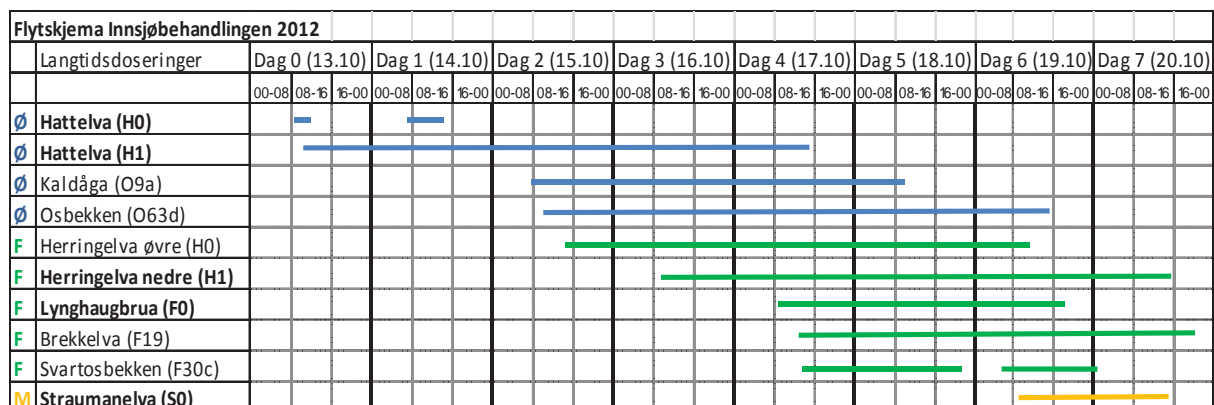
Figur 7.28. Kart over Hattelva med de to langtidsdoseringene (røde punkter). Blå strek viser behandlet område i bekkene.

Behandlingsrekkefølgen ble justert gjennom behandlingsuken etter værforhold, fremdrift i innsjødoseringa, mannskapskapasitet og beslutninger om dobbeltbehandlinger. Behovet for dobbeltbehandlinger ble vurdert kontinuerlig etter tilbakemeldinger og rapporter fra behandlingsmannskap og kvalitative fiskeplukkere (se kapittel 4.3.3) om observasjoner av røye, svimende fisk eller vanskelige behandlingsforhold. Grunnet langtidsdoseringer (i elver og bekker) og at hele innsjøvolumene etter hvert holdt dødelig dose, ble det en større fleksibilitet i behandlingsrekkefølgen enn ved vanlig elvebehandling, hvor de ulike vannforekomstene må behandles innenfor det avgrensede tidsrommet hovedelva har dødelig rotenonkonsentrasjon.

Innsjøperiferien ble behandlet av et mannskap på omtrent 40 personer (tabell 7.2, kapittel 7.2.1), både erfarne og uerfarne behandlere. På ankomstdagen gjennomgikk mannskapet et opplæringsprogram bestående av et informasjonsmøte med video av ulike behandlingsteknikker og en praktisk gjennomgang i mindre grupper utendørs. Under den praktiske opplæringen ble mannskapet drillet i motstrøms kannebehandling med depot, medstrøms kannebehandling med igangsetting av lite drypp, oppsett og igangsetting av peristaltpumper og montering og bruk av bærbare ryggpumper. Depot er en betegnelse på en punkt dosering, normalt gjort med hagekanne, lagt i god avstand til vandringshinder eller i områder som har sakte gjennomstrømning, f.eks. kulper og bakevjer. Rotondepotet gir da en tilførsel av rotenon over tid inn i områder som skal behandles (for beskrivelse av behandlingsmetodene se kapittel 5 og Moen mfl. 2005). Denne delen av opplæringen ble gjort så realistisk som mulig, med korrekt bruk av verneutstyr og på naturlige lokaliteter. En utvalgt gruppe fikk i tillegg opplæring i spylebehandling fra båt, en annen gruppe fikk egen opplæring i bruk av hoveddoseringsutstyr.

Med den omfattende opplæringen i ulike behandlingssituasjoner og -teknikker var man sikret større fleksibilitet og trygghet ved eventuell omdisponering av behandlingsmannskapet. Til forskjell fra tidligere elvebehandlinger innebar innsjøbehandlingen stor variasjon i mannskapsbehov og type behandling fra dag til dag. Et behandlingsmannskap med bredere kompetanse kunne raskt flyttes over på andre arbeidsoppgaver og var nødvendig for god flyt og optimal utnyttelse av både arbeidskraft og behandlingsperiode.

Doseringen fra hoveddoseringsstasjonene i de større innløpselvene ble holdt ved like over flere døgn. Plasseringen av disse vises som røde punkter i kart (figur 7.25 - 7.28) og figur 7.29 gir en oversikt over varigheten på de viktigste langtidsdoseringene. Med unntak av noen få mindre bekker ble det ved all dosering over åtte timer brukt peristaltpumper (se kapittel 5.3). Disse fungerte svært godt og gjorde jobben til mannskapet langt enklere enn ved tidligere behandlinger hvor annet behandlingsutstyr er blitt brukt. Doseringsstasjonene i de fire største innløpselvene var bemannet, de resterende fikk jevnlig sjekk. Det døgnkontinuerlige mannskapsbehovet ble løst av en 3-skiftsordning med 8-timers vakter à to personer. Dette var nødvendig og fungerte behandlingsmessig godt.



Figur 7.29. Flytskjema som viser doseringsperiode for langtidsdoseringene. Uthevet skrift = døgnbemannet stasjon. Fargekoder etter hvilken innsjøzone de ulike stasjonene tilhørte.

Tabell 7.6 oppsummerer doseringsregimet på de mest sentrale doseringspunktene, med vannføring og rotenonforbruk.

Tabell 7.6. Oversikt over vannføring, doseringstid og CFT-L forbruk (i l) i periferien

| Navn | Vannføring, m ³ /s | Antall timer | CFT-L (liter) | Merknader (f.eks. doseringsregime) |
|---|-------------------------------|--------------|---------------|--|
| Hattelva øvre | 2 | 10,5 | 40 | Doseringen ble startet på to forskjellige dager, se 7.4.2 Behandling dag 0 og dag 1. I tabellen er disse to dagene lagt sammen for kolonne «Antall timer» og «CFT-L» |
| Hattelva nedre | 2* | 101 | 420 | 1,7 ppm de to første timene. 0,7 ppm påfølgende døgn og deretter 0,6 ppm. Se 7.4.2 Behandling dag 1. |
| Kaldåga | 0,307 | 74 | 56 | 1 ppm de første 15 timer deretter 0,6 ppm. |
| Osbekken | 0,035 | 101 | 13 | 1 ppm gjennom hele doseringen. |
| Herringelva øvre | 2,1* | 89 | 470 | 1,3 ppm de første 5 timer, deretter 0,7 ppm, se 7.4.2 Behandling dag 3. |
| Herringelva nedre | 2,1* | 102 | 940 | Dosert til 1 ppm, se 7.4.2 Behandling dag 1. |
| Brekkelva | 0,187 | 65 | 43 | Dosert til 1 ppm, se 7.4.2 Behandling dag 4. |
| Svartosbekken | 0,069 | 43 | 25 | Dosert til 2,4 ppm, så 1 ppm. Se 7.4.2 Behandling dag 4. |
| Lynghaugbrua | 3,7 | 55 | 480 | Dosert mellom 0,6 og 0,7 ppm. |
| Straumanelva | 3,61 | 30 | 200 | Dosert til 0,5 ppm. |
| Andre doseringer uten langtidsdosering: | | | | |
| Baåga | 0,14 | | 219 | |
| Fusta | | | 74 | |
| Annen periferi | | | 669 | |
| Totalforbruk CFT-L | | | 3356 | |

* Synkende vannføring i behandlingsperioden.

To lag var satt av til jobben med vannføringsmålinger, i tilfelle skiftende vannføringer. Dette arbeidet ble mindre enn antatt på grunn av stabile forhold og mannskapet kunne derfor omdisponeres.

Før aksjonen ble det bestemt at store drypp skulle erstattes med peristaltpumper, dette ble vurdert som mest praktisk og tidssparende for langtidsdoseringene. Det ble brukt flere smådrypp enn vannføringen tilsa for å få dosering over lengre tid enn man får ved vanlig kannebehandling. Det ble i tillegg benyttet Steady- og Riverbåter i behandling av innsjøbreddene, pram i grunne bukter og kroksjøer og ryggpumpe på sump- og myrområder.

7.4.2. Behandlingene

Dag 0 (14. oktober)

Søndag 14. oktober (dag 0) var reise- og opplæringsdag for de fleste av behandlingsmannskapet. Klokken 10:00 ble det dosert ved Hattelva øvre. Det ble lagt depot over vandringshinderet, slik at elva fikk dødelig dose i hele bredden av hovedstrengen før vandringshinderet. Det ble også startet en peristaltpumpe i Kamelva. Doseringene ble startet for å få gjennomført fiskeplukking i Hattelva. Langtidsdoseringen på Hattelva nedre startet opp kl. 12:00 og gikk ut dagen. Dette ble kombinert med opplæring av hoveddoseringsmannskapet. Grunnet synkende vannføring og manglende

korrigerings for dette ble det en viss overdosering i forhold til den opprinnelige doseringsplanen i Hattelva nedre.

Øvrig mannskap fikk opplæring på Sandvik, her foregikk også utstyrsutlevering og innkvartering fortløpende. Det ble lite tid til befaringer, men mannskapet studerte kart, informasjonsmateriell og arbeidsinstrukser etter hvert som dette ble utlevert. På kvelden ble det holdt et felles informasjonsmøte, med faglig og praktisk informasjon fra Fylkesmannen, aksjonsledelsen og Sivilforsvaret (samband).

Dag 1 (15. oktober)

Første dag med full behandling. Bemannet doseringsstasjon på Hattelva øvre ble startet, samt langtidsdoseringen i Osbekken og Kaldåga. Doseringen i Kamelva ble restartet, dosering her foregikk i samme tidsrom som Hattelva øvre. Nedre hoveddoseringsstasjon i Hattelva fortsatte fra dag 0. Utover dette ble det gjennomført forbehandlinger i Åkerviksdammen, på myr i Herringelva og på deler av Sandviksmyra



Figur 7.30. Justering av peristaltpumpe i Kamelva.

I Hattelva ble all elvebredd og alle sidebekker behandlet av manggards- og bekkelag, myrområdene nord for utløpet ble behandlet av spesiallaget. Islagte grunne dammer på venstre side av Hattelva skapte ekstraarbeid for mannskapet.

Det var planlagt med god tid denne dagen slik at flere lag fikk dra på befaring når de var ferdige. Doseringen på Hattelva øvre ble restartet for å få gjennomført manggardsjobbingen. Det ble denne dagen dosert til 1,4 ppm første time og deretter 0,7 ppm.

På Herringelva nedre ble det dosert til 1 ppm gjennom hele behandlingsperioden, dette grunnet fare for fortykning fra grunnvannet. Fallende vannføring førte til en overdosering de siste dagene.



Figur 7.31. Bekkelag under innsamling av dryppstasjoner. Foto: Dag H. Karlsen.

Dag 2 (16. oktober)

På dag 2 ble alle innløpsbekker og innsjøbredden i Ømmervatnet behandlet. Skillet mellom Ømmervatnet og Mjåvatnet ble flyttet fra Straumanelvas utløp i Mjåvatnet og opp til E6-brua over Straumanelva, elva ble behandlet ned til denne. En kjemisk sperre grunnet dosering i større sidebekker og et ferdigdosert Ømmervatnet ville hindre oppvandring av fisk fra Mjåvatnet til Ømmervatnet før hoveddoseringen i Straumanelva (E6-brua) ble startet opp (dag 5).

Da det ikke ble funnet røye i Hattelva, og strekningen ble vurdert som svært godt dekt på dag 1, ble det bestemt ikke å dobbeltbehandle elva. Myrområdene rett nord for utløpet ble systematisk gått av manngardslag og i tilknytning til behandling av disse ble en viss overlapp med behandlingsområdet fra dag 1 likevel vurdert som riktig.

Rundt Fustvatnet ble hoveddoseringsstasjonene Herringelva øvre og Herringelva nedre startet, øvre stasjon var ikke kontinuerlig bemannet. Manngards- og bekkelag behandlet bredd og sidebekker fra vandringshinderet og ned til nedre hoveddoseringsstasjon. I tillegg ble det satt i gang behandling av den største kroksjøen i Herringen, med tilhørende innløpsbekker. På grunn av lav vannstand og kuldegrader, fremstod kroksjøen som en isdekt gjørmete sump som ble svært tidkrevende og vanskelig å behandle (figur 7.32). Totalt jobbet 5 mann med isbryting og deretter behandling av området. Tre svimende fisker som ble vurdert til å være røye, eldre enn to år ble observert under isen i denne kroksjøen, disse ble ikke funnet på grunn av gjørme og dårlig sikt da isen ble brutt.



Figur 7.32. Krevende forbehandling av kroksjø i Herringelva. Foto: Dag H. Karlsen.

Dag 3 (17. oktober)

Natt til dag 3 førte lave temperaturer til problemer med isdannelse og frose dyser på nedre doseringsstasjon i Herringelva og etter hvert driftsstans i noen timer (figur 7.33). For å kompensere for driftsstansen ble doseringen på øvre stasjon økt, og elva ble tilført rotenon kontinuerlig gjennom natta.

Nedre deler av Herringelva, fra brua og ned, ble behandlet både av pram-, Steady-, bekke- og manggardslag. I kiler, kroksjøer og tidligere oversvømte områder førte islegging til en arbeidsom dag, og enkelte områder i nedre del måtte utsettes. Til tross for tidlig oppstart av dryppstasjoner i sakteflytende, meandrerende sidebekker gikk behandlingen av disse for tregt, og dryppene ble derfor enten påfylt eller restartet og bekkene behandlet motstrøms med kanne. Doseringen fra Herringelva øvre fortsatte og ble sjekket to ganger i døgnet av mannskapet på Herringelva nedre.



Figur 7.33. Problemer med isdannelse og gjenfrosne dyser ved hoveddoseringsstasjonen nederst i Herringelva på dag 3.

På dag 2 ble det funnet svimende fisk rett ovenfor nedre doseringsstasjon i Hattelva, et område som var vurdert som ferdigbehandlet. Flere ekstratiltak ble iverksatt som følge av dette. Peristaltpumpe ble igangsatt oppstrøms Luktvaslimo. Depot ble lagt i alle bekker og sig mellom dette punktet og Hattelva øvre og det ble lett etter eventuelle svimere. Svimende fisk ble observert i dammer på to holmer og flere fisk funnet i vannkanten, antagelig hadde disse dødd etter ekstrabehandling.

En sannsynlig forklaring til funn av levende og svimende fisk i etterkant av hovedbehandling kan være små lommer med lavere rotenonkonsentrasjon. Grunnvannstilsiget er forholdsmessig større ved lav vannføring og det kan ha vært flere slike punkter i Hattelva enn de som var kartfestet. Vesentlig kan det her også være at Hattelva har mye grove løsmasser i elvebunnen, gjennom disse vil det strømme vann hvor rotenonet filtreres bort og det kan dermed bli lavere konsentrasjoner ned mot bunnen der vannet strømmer ut av løsmassene, særlig når vannføringen er lav. Mindre isfrie områder langs en ellers isdekt bredd ble også observert på dag 3 og kunne være en indikasjon på grunnvannstilsig. En slik isfri lomme ble også registrert nært til det punktet hvor fisken dag 2 ble funnet. All observert fisk var ørret.

Dag 4 (18. oktober)

På dag 4 ble periferien i Fustvatnet, samt innløpselva Baåga med Engåselva behandlet. Engåselva går sammen med Helfjellelva og danner Baåga (figur 7.34). Natt til dag 4 var mild, og det hadde løsnet mye overflateis. Kaldere vær var meldt påfølgende døgn og derfor ble Engåselva prioritert foran den grunnvannspåvirkete Helfjellelva, hvor isen ikke legger seg like lett. Engåselva og Baåga er sakteflytende og peristaltpumper ble derfor igangsatt allerede kvelden før slik at mannskapet slapp å vente på rotenonskyen. Til sammen ble fire peristaltpumper startet i Engåselva og Baåga dag 3.



Figur 7.34. Baåga sett fra doseringspunkt i samløpet Groftremselva og Engåselva. Foto: Dag H. Karlsen.

Til tross for mildværet gjorde isen det umulig for båtlaget å komme seg lenger opp enn E6-brua nederst i Baåga. Dette medførte mer arbeid for manngards- og bekkelagene, og enkelte strekninger måtte utsettes til dag 6.

To båtlag fortsatte behandling av punkter langs bredd og gruntområder i nedre del av Herringelva og områdene i nordøst og vest for utløpet. Deler av jobben måtte utsettes til dag 5.

I Svartosen ble langtidsdoseringen midlertidig stanset i sju timer mens bekken ble behandlet, det ble i dette tidspunktet dosert over vandringshinderet. Langtidsdoseringen ble restartet da bekken var ferdigbehandlet.

Ved bekkebehandling i Brekkelva ble langtidsdoseringen, som sto nedenfor vandringshinder, midlertidig stanset og to små drypp ble startet over vandringshinderet. Ett av de to dryppene hadde stans før planlagt avslutning. Det er ikke grunn til å tro at dette forringet kvaliteten på behandlingen, da det ble kompensert ved bruk av depot og at selve elva ble behandla med kanne. Etterpå ble det lagt depot over vandringshinder for å holde rotenonkonsentrasjonen i elva mens langtidsdoseringen ble restartet.

Det ble startet opp en ekstra dosering i Hattelva øvre og i sideelva Kamelva, samtidig som det ble dosert i kummen som fører til oppkommet ved Hattelva nedre.

Dag 5 (19. oktober)

Mjåvatnet, Straumanelva nedstrøms E6-brua og deler av Fustvatnet ble behandlet på dag 5. Hoveddoseringsstasjonen i Straumanelva startet utdoseringen omtrent åtte timer etter doseringen inn til Ømmervatnet ble avsluttet (figur 7.29), og det var på dette tidspunktet fortsatt dødelig konsentrasjon for røye i utløpet av Ømmervatnet. Steadylag behandlet Straumanelvas bredd fra E6-bruan og til utløpet i Mjåvatnet (figur 7.35). Herfra samarbeidet laget med mannskapet på Polarcirkelen og pramlaget om behandling av gruntområdene nord og nordvest i Mjåvatnet samt Sandviksbukta. Store deler av disse arealene var islagte, og dette gjorde behandlingsarbeidet krevende (figur 7.36). Den innerste delen av Sandviksbukta måtte utsettes til neste dag og dryppet i Sandviksbekken ble derfor restartet for å sikre jevn tilførsel av rotenonholdig vann inn i dette området. Manggard- og bekkelagene behandlet punkter langs bredd, og sidebekker.



Figur 7.35. Steadylag i aksjon i Straumanelva. Foto: Dag H. Karlsen.



Figur 7.36. Behandling av Sandviksbukta, Mjåvatnet. Store islagte områder og tungt arbeid for behandlingsmannskapet. Foto: Dag H. Karlsen.

I Dønforselva (utløp nederst i Straumanelva) ble det funnet én yngel man mistenkte var røye, undersøkelse på lab bekreftet at det var røyeyngel uten gyro. Fisken ble funnet i samløpet mellom Dønforselva og Tortenbekken. Mannskap rapporterte om levende stingsild i Litjvatnet, tilhørende Fustvatnet. Området ble dobbelbehandlet fra Polarcirkelbåten.

Grunnet observasjoner av levende fisk i nedre deler av Herringelva ble det iverksatt tiltak for sikre god nok dosering langs breddene. Herringelva ble breddebehandlet med Riverbåt fra nedre hoveddoseringsstasjon til utløp.



Figur 7.37. Dødfiskplukkere på vei med dødfisk fra østsiden av Mjåvatnet. Foto: Dag H. Karlsen.

Dag 6 (20. oktober)

Helfjellelva (Baåga) og Fusta samt gjenstående punkter og strekninger ved Mjåvatnet og Fustvatnet ble behandlet på hovedbehandlingsens siste dag. Helfjellelva er sakteflyende, og for å hindre at behandlingsmannskapet ikke havnet foran rotenonskyen ble mannskapet omdisponert og

ekstramannskap ble sendt ut for å dosere hovedstrengen. Doseringen ble startet med depot for å forhindre uttynning. Fra mannskapet ble det utover dagen rapportert om mye død stingsild under isen i Baåga, dette gjaldt også i bakevjene.



Figur 7.38. Et bekkelag forsøker å krysse Sanderbekken ved Mjåvatnet. Foto: Dag H. Karlsen.

Behandlingen i Fusta gikk stort sett som planlagt, uten større problemer med is. Ett lag ble omdisponert og mindre områder utsatt til etterbehandling grunnet problem med en båt-pumpe. I nedre delene av Fusta ble en drikkevannskum ved en feiltakelse rotenonbehandlet. Det ble opprettet kontakt med grunneieren, og familien fikk tilsendt vann så lenge rotenonprøvene gav utslag. Det ble tatt prøver fra bekken, i kummen og i springen.

Etterbehandlinger

Alle områder var ferdig behandlet ved endt dag 7. Forholdene under behandlingen og erfaringene med at grunnvannstilsig kunne skape lommer med friskt vann, gjorde at man i utvalgte områder valgte å ta en ekstra behandling for å sikre at det ikke var leveforhold for fisk. Dette gjaldt de islagte grunne områdene i Fustvatnet og i Herringelva med godt røyehabitat.



Figur 7.39. De isdekte områdene innerst i Storvikbukta i Fustvatnet ble behandlet ekstra grundig. Foto: Dag H. Karlsen.

Deler av aksjonsledelsen ble igjen på Sandvik for å følge vannføring og værmelding og for å koordinere etterbehandlingen. Etter ønske om å behandle en større dam ved Jomfruremma som har kontakt med elva, ble to av mannskapet satt til å ta denne. Denne dammen ble behandlet på tross av at den ligger nedenfor Forsmoforsen fordi den ble vurdert til å være en lokalitet hvor fisk kunne overvintre. Dammen ble behandlet mandag 22. og tirsdag 23. oktober ved å bore hull på isen med ca. 5 meters mellomrom og dosere gjennom disse hullene. Det ble også lagt striper med rotenon langs bredden av dammen på tirsdag. I Åremsbekken, den største bekken nedenfor Forsmoforsen, ble det dosert fra vandringshinder med et depot. Dette ble ansett som nødvendig fordi fisk kunne ha vandret opp i bekken etter elveaksjonen i august.

Islagte bukter i Fustvatnet ble behandlet ved å legge striper av rotenon tre meter fra iskanten og i overgang vegetasjon og is. Det ble trampet hull på isen der det var mulig. Rotenonet i stripene ville da bli vasket utover når vannføringen i bekker og innsjøene økte og isen gikk. Områdene som ble behandlet var Storvikbukta, Hestskarsbukta, Sagdalsbukta, Myrnesbukta og bukta på andre siden av Myrneset, innenfor Granholmen. Denne delen av behandlingen ble avsluttet på tirsdag, noen timer før regnet var meldt.

For Herringelva ble det bestemt at det skulle behandles mens vannføringen var på tur oppover. Denne etterbehandlingen ble lagt inn som tilleggsdosering fordi værforholdene kunne tilsi en gunstig økning i vannføring, og ikke primært fordi noen deler ble ansett som for dårlig behandlet. Erfaringen fra treningsuken for flåtemannskap og nedbørskart viste at Herringelva fort går opp og ned. Behandlingsmannskap ble derfor innkalt til mandag. Doseringsstasjonen Herringelva nedre hadde gått kontinuerlig, Herringelva øvre ble rigget og startet med lavest mulig dosering, klart til å øke dosering når vannføringen begynte å stige. Regnet kom fra mandag formiddag, var tiltakende utover ettermiddagen og vedvarende utover kvelden og natten. Regnet resulterte i en mye raskere økning i vannføringen enn aksjonsledelse hadde forestilt seg. Ca. 18:30 var det ingen tegn til økning i vannføringen og det ble bestemt å avvente noen timer og planlagt med økende dosering utover natten. Fire timer senere hadde elva steget med nærmere én meter, elva fløt full av is og det var uaktuelt å starte doseringen. Den uventet raske økningen skyldtes nok at marken var tilfrosset og alt vannet rant rett ut i bekker og elver. Det ble etter dette besluttet å avslutte doseringen i Herringelva.

Samtidig med de beskrevne behandlingene, ble utvalgte bekker behandlet med smådrypp. Dette gjaldt i innløpsbekker til tidligere nevnte bukter, andre bukter og kroksjøer i Fustvatnet og Herringelva. Bekkene ble vedlikeholdt med oppstartning av drypp med jevne mellomrom, men hadde ikke tilsyn om natta. Behandling i disse bekkene ble avbrutt da behandlinga av Herringelva ble stanset. Til sammen ti personer fra aksjonsledelsen og mannskapstaben var involvert i etterbehandlingene.



Figur 7.40. Etterbehandling av utvalgte områder. Foto: Dag H. Karlsen.

7.5. Fiskedammer og registrering av røye i periferien

Av Helge Bardal og Espen Holthe

7.5.1. Tiltak i fiskedammer

Registrering av potensielle røyeforekomster i periferi, omtalt i kapittel 4.3, medførte nærmere undersøkelser i 12 dammer tilknyttet Fustavassdraget (figur 4.3). Detaljbeskrivelse av dammene og tiltak beskrives her:

Dam 1: Ved Åkvikmyra (UTM 33 W 423800 7310492). Areal ca. 2000 m². Tømt i vinter 2012, og kan tappes igjen. Satt ut ørret frem til ca. 2000. Ble behandlet under oktoberaksjonen, siden det ikke var sikkert vandringshinder til dam.

Dam 2: Ved Slettenbekken (UTM 33 W 426386 7312878). Areal ca. 17 000 m². Dam ikke brukt til fisk i det siste. Bygd på slutten av 60-tallet for utsetting av smolt. 2-3 grunnvannskilder i overkant av dammen. 3-4 meter dyp på det dypeste. Kan ikke tappes. Dammen ble behandlet 27.06.12, og ble benyttet til fiskeoppbevaring.

Dam 3: Ved Tverråmoen Øst for Hattelva (UTM 33 W 432482 7324717). Areal ca. 1080 m². Dammen ble brukt til regnbueørret på slutten av 80-tallet. Senere er det satt ut røye i dammen, denne røya har kommet fra Røssvatn. Dammen er kunstig anlagt, uten tappemuligheter. Dammen er ca. 4 meter dyp på det dypeste. Grunneier sier at dammen ble tørrlagt og tømt for regnbueørret på 80-tallet etter pålegg fra kommunen. Senere kun røye fra Røssvatn. Ca. 50 røye i dammen ved befaring. Dammen drenerer til Hattelva, men det er ingen oppgangsmulighet. I denne dammen ble det klippet finner fra tre fisk for gyrosjekk. Gyroprøvene var negative. Dammen ble senere fisket tom av grunneier, og igjen kontrollert av MON.

Dam 4: Ved Luktvasslimo (UTM 33 W 430858 7324342). Areal ca. 200 m². Dammen kan dreneres, har vært brukt til fisk, røye fra Bleikvassli. Dammen inneholdt ikke fisk ved befaring. Grunneier tappet ned dammen til uke 23. Dammen ble ikke behandlet og ble benyttet til fiskeoppbevaring.

Dam 5: Ved Vatshaug ved Luktvatnet (UTM 33 W 433682 7325139) Areal ca. 1360 m². Dammen ble brukt til regnbueørret på 80-tallet. Senere har dammen fått tilført røye fra Røssvatn. Fisketom siden 2005. Dammen er kunstig anlagt, uten tappemuligheter og drenerer heller ikke til elv eller innsjø. Ca. 4 meter dyp på det dypeste. Dammen ble prøvofisket ved befaring og ble konkludert fisketom. Ingen tiltak.

Dam 6: Ved Stranda ved Luktvatnet (UTM 33 W 435467 7323953). Areal ca. 850 m². Dammen er brukt til regnbueørret frem til for ca. 15 år siden, senere er det tilført røye fra Bleikvassli. Dammen drenerer til Luktvatnet. Det ble fanget tre ørreter i dammen ved prøvofiske, en stk. større fisk i dammen ble observert visuelt og i garn, sannsynlig død etter å ha hengt i garnet i over en time. Ingen tiltak utover prøvofisket.

Dam 7: Ved Stranda ved Luktvatnet (UTM 33 W 435484 7323704). Areal ca. 230 m². Denne dammen er etter opplysninger aldri tatt i bruk, da vannet drenerte ut gjennom kalkgrunn. Opplysninger angående dammen ble bekreftet ved befaring. Ingen tiltak.

Dam 8: Ved Nordbu vest for Ømmervatnet (UTM 33 W 424981 7319134). Areal ca. 3100 m². Brukes til tømmer, kan tømmes. Har aldri vært flyttet fisk dit. Det er vandringshinder mellom Ømmervatnet og dammen. Grunneier tappet dammen i uke 23. Dammen ble el-fisket i uke 26 og ingen fisk ble funnet. Dammen ble benyttet til fiskebevaring.

Dam 9: Dammen ligger over behandlingsområdet i Baåga. Kun naturlig fisk i dammen. Ingen tiltak gjennomført i dammen, og dammen ble benyttet til fiskebevaring.

Dam 10: Ved Ømmervatnet, ved Nevervei (33 W 429662 7319625). Areal ca. 100 m². Dammen ligger på venstre side når man kjører opp veien langs Kaldåga. I følge grunneier har det aldri vært fisk der, og dammen har vært tørr i mange år. Opplysninger bekreftet ved befaring. Ingen tiltak.

Dam 11: Sør for Myrneset ved Fustvatnet (UTM 33 W 424798 7308407). Areal ca. 380 m². Naturlig dam, i følge lokale kjentfolk har det aldri vært fisk i denne dammen. Ingen tiltak.

Dam 12: Sør for Myrneset ved Fustvatnet (UTM 33 W 425714 7307801). Areal ca. 10.000 m². Oppdemt dam der det er flyttet ørret, opprinnelsen til disse har ikke latt seg bekrefte. Det er også kjøpt ørret fra klekkeri i Langvatnet som er flyttet til dammen frem til 2002. Ikke fått fisk verken på garn eller stang i dammen de senere år. Dammen ble prøvofisket i uke 25, uten å finne fisk. Ingen tiltak.

7.5.2. Registrering av røye i periferien

Etter behandlingen av dam 2 (se kapittel 4.3.1) ble det nedstrøms i Slettenbekken funnet 6 røye, ca. opptil 150 meter opp fra munning.

Nordnorske Ferskvannsbiologer gjennomførte primo august 2012 el-fiske i et utvalg innløpselver og bekker til innsjøene. Det ble funnet mye ørret alle bekker, og ellers totalt ca. 40 røyeengel. Røyeengelen ble funnet helt nederst i utløpssonen i halvparten av de undersøkte bekkene. Storstigbekken i Herringelva var et unntak, hvor ca. 25 røyeengel ble funnet opp til første strykparti, ca. 100 meter opp i bekken.

I utløpsosen av Fusta ble det ikke funnet røye under el-fiske i august. MON observerte ikke røye ved drivtelling utført i Fusta 31.08.13. Det ble heller ikke funnet røye i Fusta verken ovenfor eller nedenfor Formoforsen etter innsjøbehandlingen i oktober.

Under innsjøaksjonen ble det gjennomført kvalitativ fiskeplukking, med fokus på funn av død røye fra innsjøperiferi. Det ble samlet inn 20 røyer, hvorav 18 fra forskjellige lokaliteter i Herringelva. De siste to ble funnet i Dønforseiva i Mjåvatnet, og i Storvikbukta i Fustvatnet.

Under innsjøaksjonen ble det el-fisket over 3000 småfisk av ørret som ble satt ut i fiskedammer (se kapittel 13.8.3). Dette arbeidet ble utført av mannskap med kompetanse for sikker utsortering av røyeengel. Alle større bekker til innsjøene og innløpselvene ble el-fisket, med unntak av Herringelva. Det ble ikke funnet røyeengel. I nedre deler av Hattelva ble ikke årsengel tatt med (små fisk kan gi usikker artsbestemmelse), da det ble fanget «nok» av ettåringer og toåringer. Likevel ble alle årsengel gjennomgått, og det ble ikke funnet årsengel som kunne mistenkes å være røye. I Brekkelva ble årsengel inkludert fordi den var så stor at man fikk sikker klassifisering.

Alle nevnte registreringer av røyefunn i innsjøperiferi ble kontrollert for gyro, med unntak av funnet i Slettenbekken. Det er ikke påvist gyro på materialet (se vedleggsrapporten).

8. Rotenonanalyser og resultater

Av Pål Adolfsen, Morten Sandvik og Thor Waaler

8.1. Innledning

Ved tidligere rotenonbehandlinger har det rutinemessig vært tatt vannprøver for å dokumentere rotenonkonsentrasjonen gjennom doseringsperioden. Analysene har vært satt bort til eksterne laboratorier. Prøvesvarene har i disse tilfellene (før 2012) for en stor del vært meget sprikende og har til dels vist lite samsvar med observert effekt på fisk (tidspunkt for sviming og dødelighet). Dette var tilfellet også for de prøvene som ble innsamlet i forbindelse med elvebehandlingen i 2011. De påviste rotenonkonsentrasjonene fra elva var generelt meget lave og var til dels under det som regnes som dødelige konsentrasjoner. Til tross for dette ble det observert relativt rask dødelighet.

I forbindelse med rotenonbehandlingen av lakseførende del av elvene i Vefsnaregionen i 2012 ble det tatt vannprøver for rotenonanalyse gjennom doseringsperioden på seks stasjoner i Vefsna, to stasjoner i Fusta og en stasjon i Drevja. Det ble gjort 5 - 8 uttak med ca. en times mellomrom på hver lokalitet.

Under innsjøbehandlingen var det av interesse å få dokumentert rotenonkonsentrasjonen i så stor del av behandlingsområdet som mulig, både i innblandingsfasen i innsjøene og i perioden etterpå for å se hvordan innblanding, uttynning og nedbryting påvirket rotenonkonsentrasjonene. Det ble derfor tatt et stort antall vannprøver fra ulike punkter i innsjøene og i tilførselselvene. Uttaket av rotenonprøver i innsjøene ble i samarbeid med VI Oslo, seksjon for epidemiologi, lagt opp for å gi et representativt utvalg for alle deler og dybdesjikt av innsjøen. Dette for å gi et korrekt grunnlag for statistisk behandling. I tillegg ble det supplert med enkelte punkter for å sikre at enkelte deler av innsjøene som var av spesiell interesse, ble dekket. I innsjøene ble det tatt prøver på inntil 5 ulike dyp i hvert prøvepunkt. Antallet prøvepunkter ble betydelig redusert etter prøvetakingen de tre første dager etter dosering. Figur 8.11 viser kart over prøvepunkter i de to innsjøene der det foregikk langtids overvåking av rotenonkonsentrasjonen (Ømmervatnet og Fustvatnet).

8.2. Analysemetode

Fra og med 2012 har vi hatt muligheten til å bruke VIs eget personell som med visse tilpassinger i analysemetodene har forbedret både analysekapasitet og nøyaktighet. Det har vært lagt vekt på kjølig og frostfri oppbevaring av vannprøvene i mørke glassflasker. Det viktigste for å oppnå jevne og stabile prøvesvar er imidlertid at prøvene har blitt fortynnet med organisk løsemiddel i forholdet 1+1 før analyse. Dette gjøres å få løst opp det rotenonet som ligger bundet i bæremidlet (miceller). Analysene har foregått i feltlaboratorium under aksjonene, og i laboratoriet i Oslo i ettertid.

Det ble brukt væskechromatografi som analysemetode til bestemmelse av rotenon i vannprøvene. Systemet består av et pumpesystem som pumper en mobilfase bestående av organisk løsemiddel og vann under høyt trykk gjennom en såkalt C-18-kolonne hvor separasjonen av de ulike stoffene i prøven foregår. Rotenon blir detektert ved hjelp av UV- detektor.

Et oppsett av kjent mengde rotenon ble bestemt først og en såkalt standardkurve ble satt opp. Innholdet av rotenon i de ukjente vannprøvene ble deretter bestemt ut fra denne kjente standardkurven.

I forbindelse med elvebehandlingen var analysekapasiteten 10 prøver i timen. Metodens deteksjons- og kvantifiseringsgrense ble henholdsvis bestemt til 1,4 ng/ml rotenon tilsvarende 0,04 ppm CFT-L (2,5 %) og 4,1 ng/ml tilsvarende 0,12 ppm CFT-L (2,5 %). Dette betyr at for konsentrasjoner over 0,12 ppm CFT-L kan metoden bestemme hvor mye rotenon som er i prøven, men for konsentrasjoner som ligger mellom deteksjons- og kvantifiseringsgrensen kan dette ikke sies nøyaktig. I forbindelse med innsjøbehandlingene var analysemetodene forbedret vesentlig og metodens deteksjons- og

kvantifiseringsgrense ble henholdsvis bestemt til 0,4 ng/ml rotenon tilsvarende 0,01 ppm CFT-L (3,3 %) og 1,0 ng/ml tilsvarende 0,03 ppm CFT-L (3,3 %).

Deteksjonsgrensen defineres som den mengde rotenon som er 3 ganger større enn instrumentstøyen, mens kvantifiseringsgrensen defineres som den mengde rotenon som er 10 ganger større enn instrumentstøyen.

8.3. Resultater fra elvebehandlingen i 2012

Planlagte rotenonkonsentrasjoner er angitt i tabell 6.8 i kapittel 6.3. Stedsnavnene der målingene er tatt, fremgår av kartene i kapittel 6.3.

Rotenonkonsentrasjonene er angitt i ppm (parts per million) 2,5 % CFT-L-løsning. Flere av analysene viste høyere konsentrasjoner enn det som var planlagt på de ulike strekningene.

Hovedårsaken var trolig at effekten av fortykning og nedbryting hadde vært noe lavere enn det ble tatt høyde for at den kunne bli, slik at påfriskningsdoseringer generelt har bidratt til en netto økning i konsentrasjonene nedover i vassdraget.

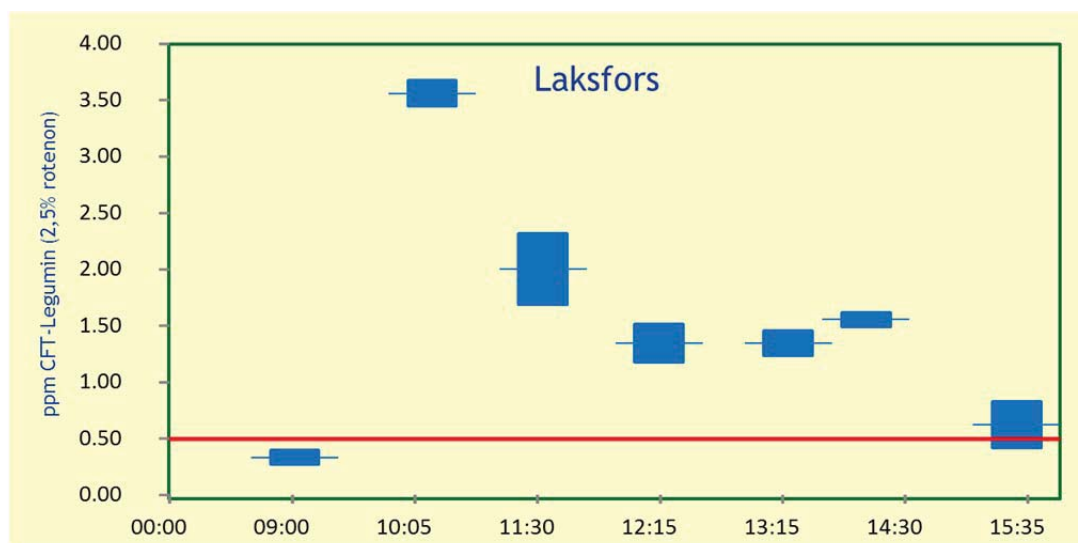
Resultatene er presentert i figur 8.1 - 8.10. I hver av figurene er 0,5 ppm-nivået markert med en rød strek. Dette var minimumskonsentrasjonen vi tok sikte på å ligge over i flere timer. Strategier om dosering er beskrevet i kapittel 6.1.1.

8.3.1. Rotenonanalyser i Vefsna

Laksfors

Prøvene ble tatt i kulpen rett under fossen, på høyre side.

Det ble det registrert rotenon på første prøve innsamlet kl. 09:00, dvs. en halv time etter doseringstart. Ved neste prøveuttak kl. 10:05 ble det registrert hele 3,5 ppm rotenon. Dette var nesten det dobbelte av det som det ble dosert for og skyldtes sannsynligvis en lokal overdosering i elvekanten der prøven ble tatt på grunn av breddebehandling/spyling fra båt. Rotenonkonsentrasjonene gikk deretter ned for påfølgende prøver, men lå høyt i forhold til planlagt konsentrasjon. Hoveddoseringen ovenfor Laksfors var plassert på høyre bredd, men med fordeling av rotenon godt ut i elva (se kapittel 6.3.3). Det var da forventet at denne doseringen skulle gi en forholdsvis jevn rotenonkonsentrasjon over hele tverrsnittet allerede før Laksforsen (se her også kapittel 6.1.5, sporstoffundersøkelser). Det var derfor vanskelig å gi noen god forklaring på de relativt høye måleverdiene.

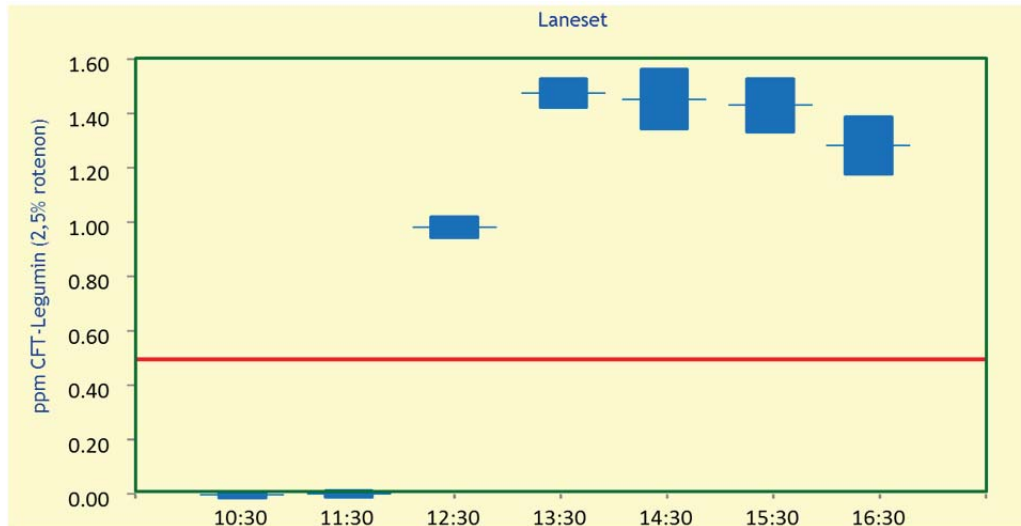


Figur 8.1. Rotenonkonsentrasjonen nedstrøms Laksfors i Vefsna målt gjennom doseringsperioden.

Laneset

Vannprøvene ble tatt umiddelbart oppstrøms doseringsstasjon, på elvas venstre side.

Rotenonkonsentrasjonen på Laneset lå jevnt høyt fra det ble registrert rotenon på det tredje prøveuttaket, fire timer etter doseringstart på Laksfors (figur 8.2). De høye konsentrasjonene kan tyde på en påvirkning av tilleggsdoseringen fra båt som ble gjennomført mellom Leirbekkøra og Laneset. Denne skjedde i hovedsak langs venstre bredd, på samme side som målingene ble tatt. Målinger ble ikke tatt fra høyre side av elva pga. vanskelig tilgjengelighet her.

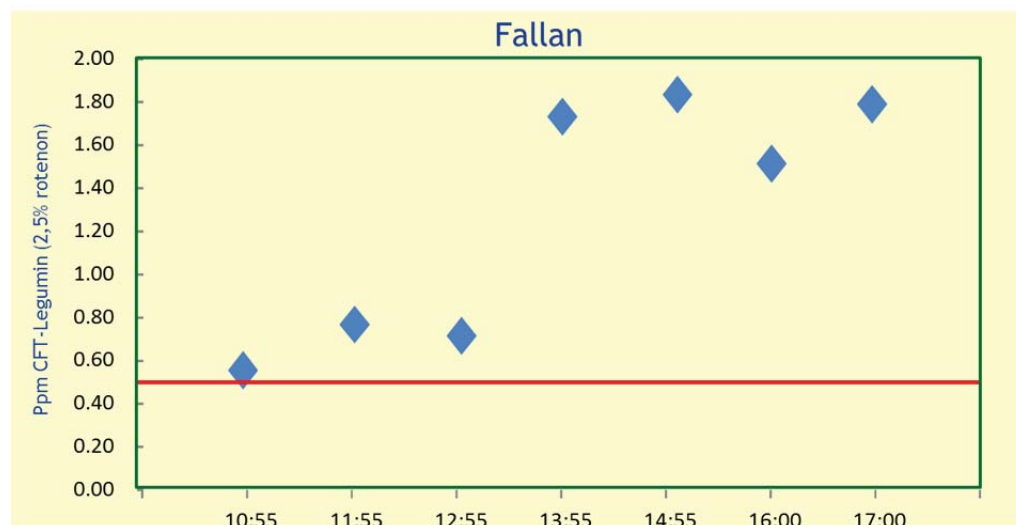


Figur 8.1. Rotenonkonsentrasjonen ved Laneset i Vefsna målt gjennom doseringsperioden.

Fallan

Vannprøvene ble tatt umiddelbart oppstrøms doseringsstasjonen ved hengebrua på Fallan, venstre side av elva.

Første prøve viste dødelig dose, men en betydelig fortykning fra doseringen på Laneset (figur 8.3). Fra og med 4. prøve økte konsentrasjonen vesentlig, noe som trolig skyldtes en kombinasjon av at fortykningseffekten hadde opphørt (hele elveløpet ble iblandet rotenon i jevn konsentrasjon) og det ble samtidig overlapp med rotenonskyen som kom fra doseringen på Laksfors.

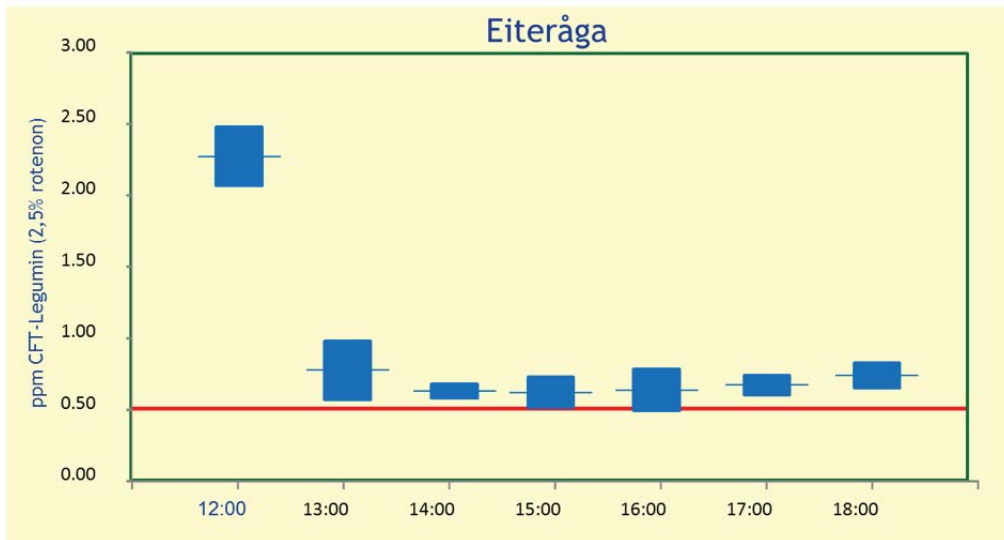


Figur 8.2. Rotenonkonsentrasjonen ved Fallan i Vefsna målt gjennom doseringsperioden.

Eiteråga

Sideelva Eiteråga ble dosert parallelt med øvre del av Vefsna dag 1. Første del av doseringen ble foretatt med "manuell" uttømming av rotenon oppstrøms vandringshinder, for deretter å fortsette med hoveddosering via sideelva Klubbelva. Prøvene ble tatt umiddelbart oppstrøms doseringen nederst i Eiteråga, venstre side av elva.

Prøvene viste at konsentrasjonen var betydelig høyere i første del av doseringen, før den gikk ned og flatet ut på det som var planlagt nivå på ca. 0,7 ppm (figur 8.4).

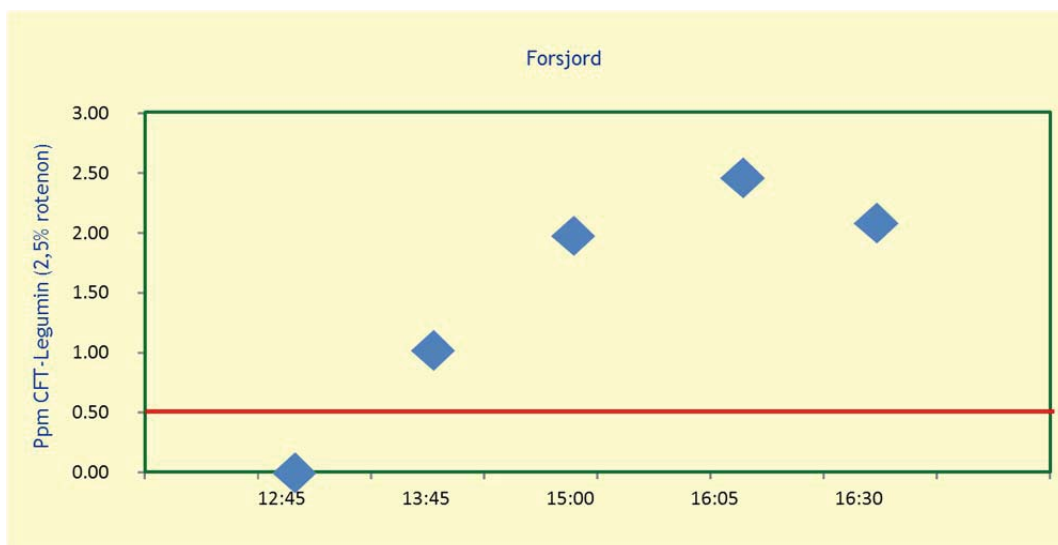


Figur 8.3 Rotenonkonsentrasjonen nederst i Eiteråga målt gjennom doseringsperioden.

Forsjord (Dag 1)

Målingene ved Forsjord ble gjort første behandlingsdag, umiddelbart ovenfor fossen og på høyre side av elva.

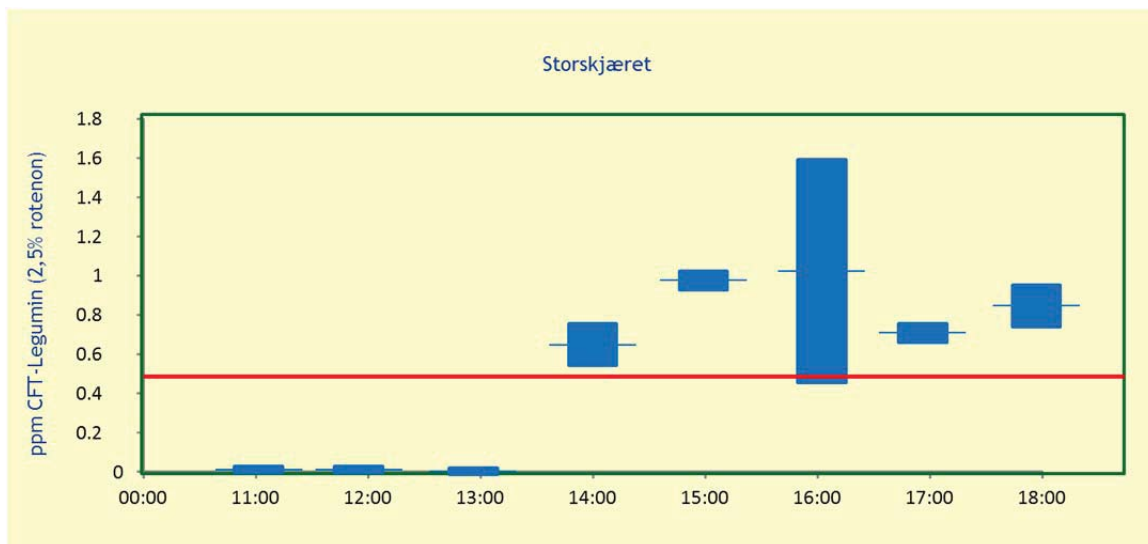
Ved Forsjord ble det registret en konsentrasjon på ca. 1 ppm CFT-L først ca. 5 timer etter doseringstarten på Laneset (figur 8.5). Som et resultat av akkumulert konsentrasjon fra øvre hoveddosering Laksfors, påfriskningen på Laneset og Fallan, samt bidrag fra første del av doseringen i Eiteråga økte dosen jevnt gjennom prøvetakingsperioden. Resultatet tydet på generell mindre fortykning enn det var tatt høyde for på strekningen Laksfors - Forsjord.



Figur 8.4. Rotenonkonsentrasjonen ved Forsjord i Vefsna målt gjennom doseringsperioden.

Storskjæret (dag 2)

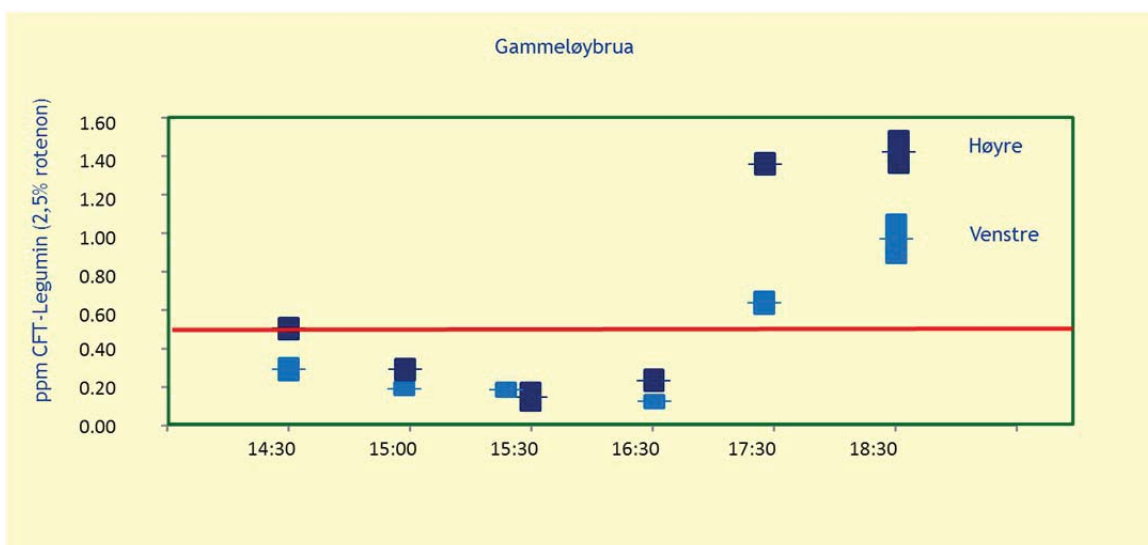
Prøvene fra Storskjæret ble tatt på aksjonens dag 2 og ble tatt på venstre side av elva. Hoveddosering denne dagen var på Forsjord og påfriskning var på Storskjæret og ved Gammeløybrua. Analysene viste at elva var fri for rotenon da doseringen startet, og at rotenonskyen nådde Storskjæret mellom kl. 13:00 og 14:00. Konsentrasjonen av CFT-L lå relativt jevnt på ca. 1 ppm frem til siste prøve ble tatt kl. 18:00 (figur 8.6).



Figur 8.5. Rotenonkonsentrasjonen ved Storskjæret i nedre del av Vefsna målt gjennom doseringsperioden.

Gammeløybrua (dag 2)

Ved Gammeløybrua ble det tatt prøver fra begge sider av elva, umiddelbart ovenfor doseringspunktet her. Analysene viste lave og synkende konsentrasjoner i første del av perioden (figur 8.7). Kun prøvene fra de to siste uttakene viste ønskede konsentrasjoner. Mest sannsynlig var de første prøvene registreringer av CFT-L fra doseringen på dag 1. Den nærmeste doseringen ovenfor, startet først kl. 13, like etter full flo. Transporthastigheten nedover elva var de første timene etter dette meget langsom. Da doseringen fra Storskjæret viste dødelige doser fra prøven kl. 17.30, va dette som planlagt og forventet. Det var da god hastighet på elvevannet. Kurvene viste at det var høyere rotenonkonsentrasjon på høyre side av elva ved flere av målingene. Dette kan være en effekt av innstrømming av vann fra fjorden i forbindelse med flo og fjære-syklusen.



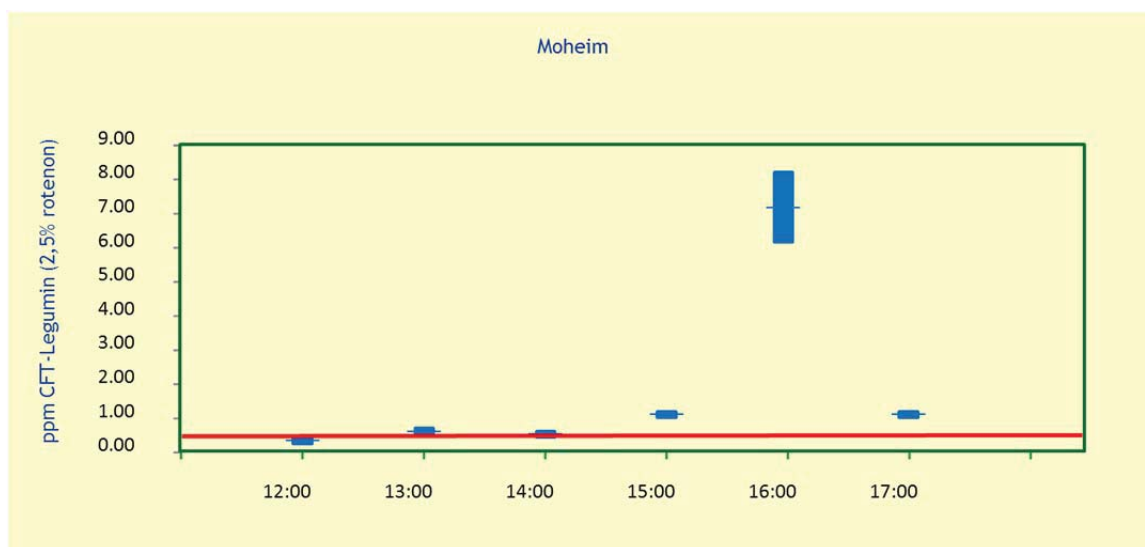
Figur 8.6. Rotenonkonsentrasjonen ved Gammeløybrua i Vefsna målt gjennom doseringsperioden.

8.3.2. Rotenonanalyser i Fusta

Moheim

Målingene i Fusta ved Moheim ble gjort umiddelbart oppstrøms doseringsstasjon, på venstre side av elva.

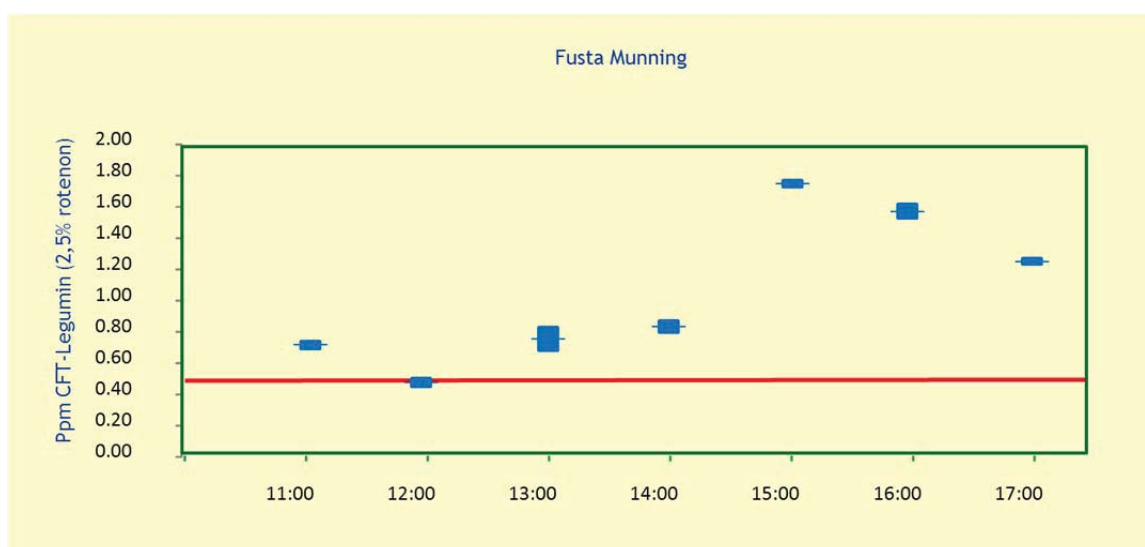
Analysene viste at vi lå over ønsket minimumskonsentrasjon i flere timer (figur 8.8). På nest siste prøveuttak var det en meget høy konsentrasjon, noe som trolig skyldtes lokal dosering oppstrøms prøvepunktet som har påvirket denne ene prøven. Resultatene tydet på fortynning og nedbryting som forventet på strekningen Forsmoforsen - Moheim.



Figur 8.7. Rotenonkonsentrasjonen i Fusta ved Moheim målt gjennom doseringsperioden.

Fusta i munningsområdet

Prøvene fra nederst i Fusta viste samme trend som ved Moheim med stigende konsentrasjoner gjennom doseringsperioden, men lå jevnt over på et høyere nivå enn planlagt for slutten av doseringsperioden (figur 8.9). Dette skyldtes trolig at påfriskningsdoseringen på Moheim bidro til mer enn å kompensere for fortynning og nedbryting på strekningen Forsmoforsen - Fusta munning.

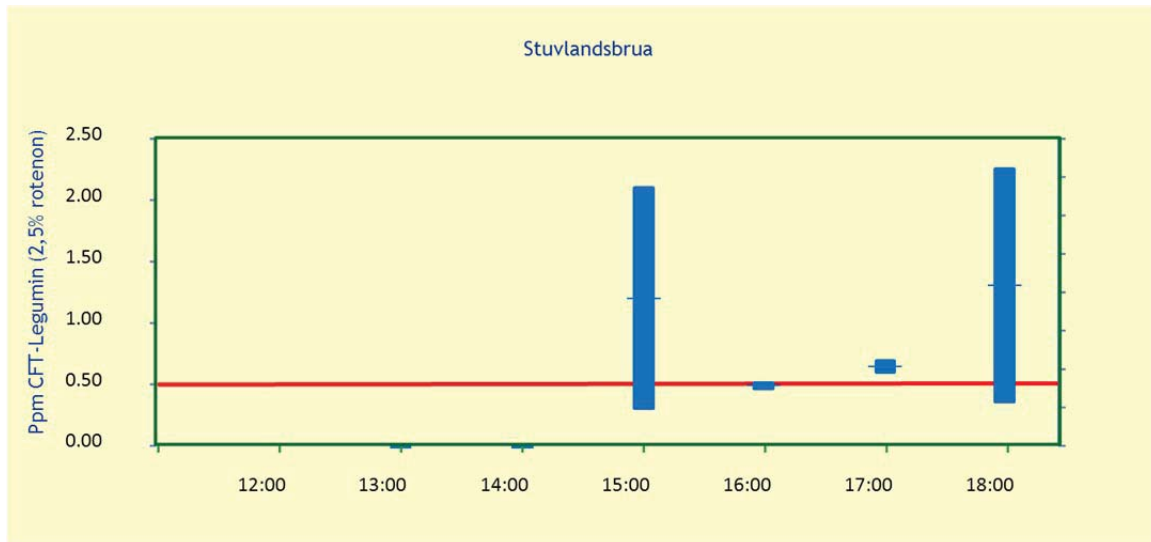


Figur 8.8. Rotenonkonsentrasjonen ved munningen av Fusta målt gjennom doseringsperioden.

8.3.3. Rotenonanalyser i Drevja

Stuvlandsbrua

Vannprøvene ble tatt umiddelbart ovenfor doseringsstasjonen ved Stuvlandsbrua i nedre del av Drevja. Prøvene viser rotenonkonsentrasjoner godt over målsettingen i første prøve og deretter omtrent som forventet ved de to neste (figur 8.10). Den fjerde prøven lå igjen relativt høyt. Variasjonene kan skyldes påvirkning av flo og fjære (flo ca. kl. 13) og kanskje lokal påvirkning av bekkedoseringer eller andre doseringer oppstrøms målepunktet.

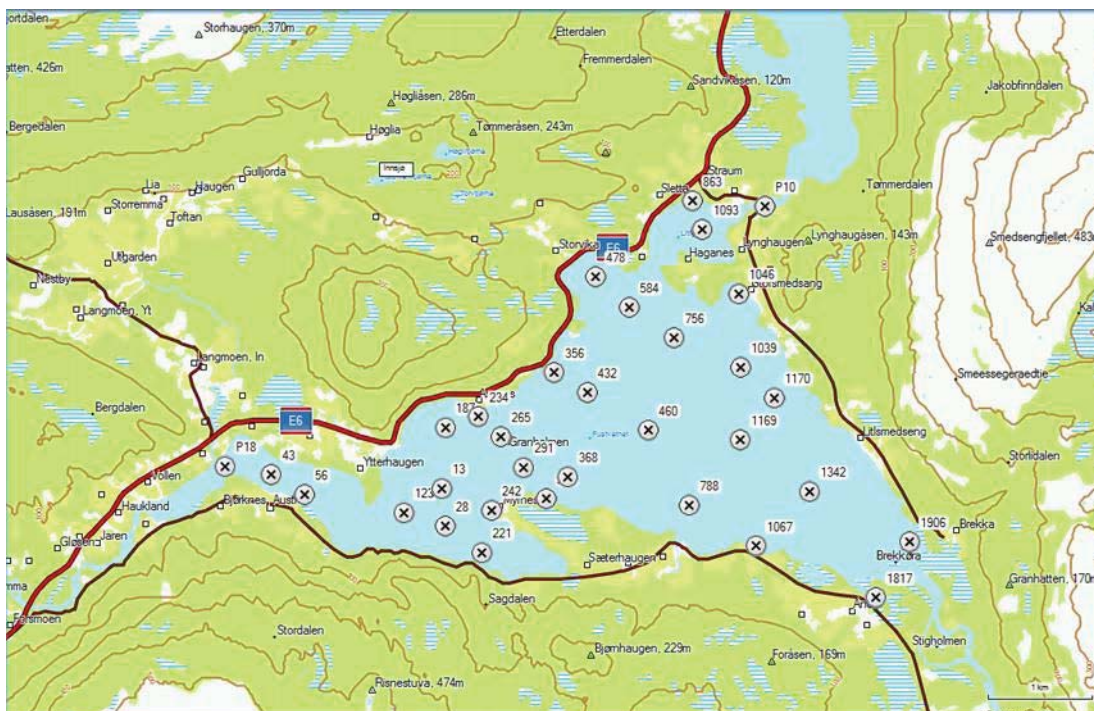
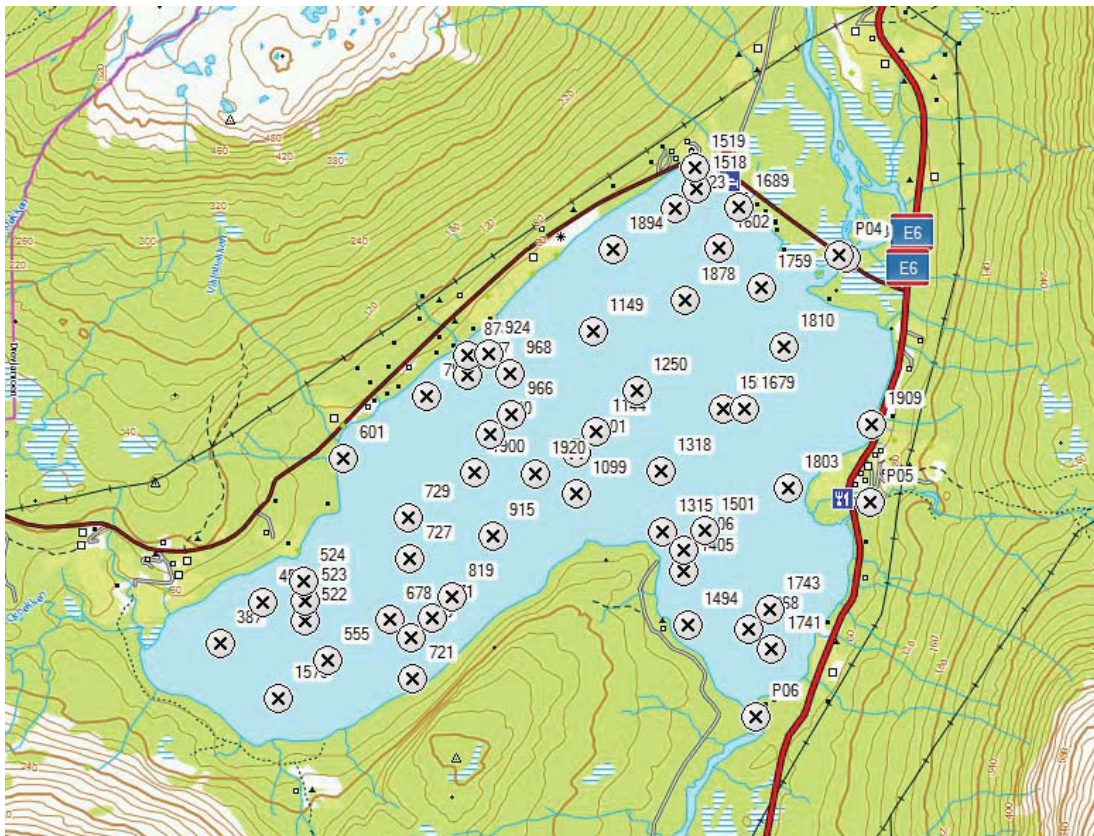


Figur 8.9. Rotenonkonsentrasjonen ved Stuvlandsbrua i nedre del av Drevja målt gjennom doseringsperioden.

8.4. Resultater fra innsjøbehandlingen i oktober 2012

8.4.1. Rotenonkonsentrasjoner under og etter innsjøbehandlingen

Figur 8.11 viser posisjoner for vannprøveuttak i Ømmervatnet og Fustvatnet etter rotenonbehandling i oktober 2012. I hvert punkt ble det tatt ut prøver i overflate og bunn, samt for hver 10 meters dyp. Antall prøver fra hvert punkt varierte derfor med dybden på stedet.

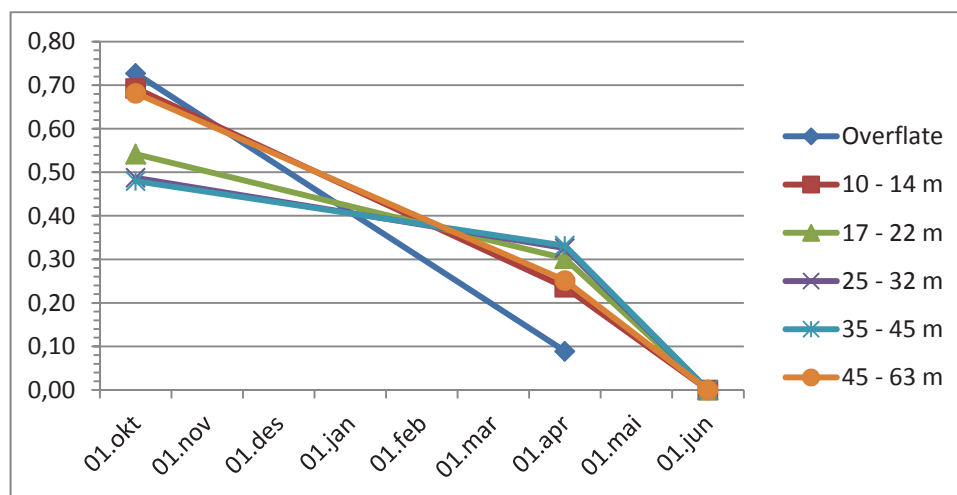


Figur 8.10. Posisjoner for vannprøvetak i Ømmervatnet (øverst) og Fustvatnet (nederst) etter rotenonbehandling i oktober 2012.

Ømmervatnet

Prøver ble tatt på dagtid 16. og 17. oktober 2012, dvs. ca. 12 - 40 timer etter avsluttet dosering. Videre ble det tatt prøver 12. april og 18. juni i 2013. Den 16. oktober var det noen få prøvepunkter på enkelte dyp der det ikke kan påvises dødelig dose rotenon. Dagen etter ble det dødelig dose påvist på samtlige av disse punktene, men det var nå enkelte punkter som dagen før hadde dødelige

nivåer, der det nå ikke ble påvist rotenon. Dette kan tyde på at det på dag 2 fremdeles var enkelte lommer av udosert vann i bevegelse i innsjøen. Rotenonkonsentrasjonene ble betydelig utjevnet fra dag 1 etter dosering til dag 2 etter dosering og tyder på at det raskt gikk mot en homogenisering i rotenonkonsentrasjonen mens det fremdeles ble dosert i innløpselvene. Videre oppfølging ble derfor ikke prioritert gjennom behandlingsperioden da det ikke var prøvetakingskapasitet til å følge utviklingen både i Ømmervatnet og Fustvatnet lenger enn til dag 2 etter dosering. Gjennomsnittlig rotenonkonsentrasjon for prøvepunkter i de ulike dyp i Ømmervatnet 17. oktober 2012 til 18. juni 2013 er fremstilt i figur 8.12.



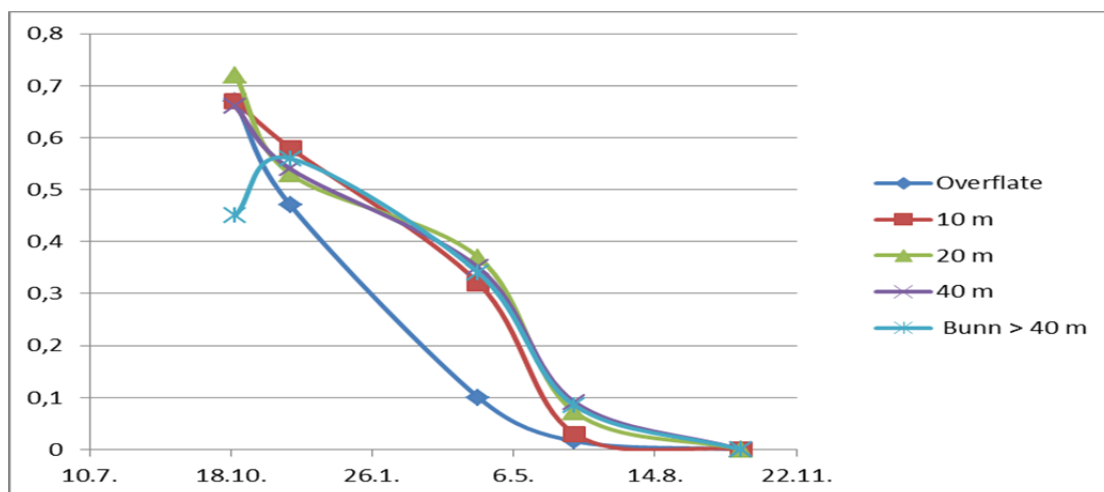
Figur 8.12. Utviklingen i gjennomsnittlige rotenonkonsentrasjoner på ulike dyp av Ømmervatnet fra dosering i oktober 2012 til 18. juni 2013. I juni 2013 ble det funnet spor av rotenon kun på 2 prøvepunkter i dypet, begge ned mot deteksjonsgrensen, og innsjøen kunne betraktes som rotenonfri etter dette.

Fustvatnet

Prøver ble tatt i Fustvatnet på dagtid den 19. 20. og 21. oktober, dvs. 12 - 60 timer etter avsluttet dosering. På samme måte som i Ømmervatnet ble det funnet noen få "lommer" med rotenonkonsentrasjoner under dødelig nivå første dag etter avsluttet dosering, men i løpet av de to neste dagene ble konsentrasjonene betydelig mere utjevnet og den 21. oktober ble det ikke målt nivåer under dødelig konsentrasjon på noen av målepunktene. Gjennomsnittlig rotenonkonsentrasjon for alle prøvepunkter 21. oktober var 0,68 ppm CFT-L.

Prøvene fra 29. november viste fremdeles rotenonkonsentrasjon godt over dødelig nivå i store deler av innsjøen. Unntaket var verdiene i overflaten i området utenfor Herringen og langs den østlige bredden bort til Smedseng, der det var betydelig reduserte konsentrasjoner. Dette skyldtes påvirkning fra Herringelva som hadde vært udosert i mere enn 5 uker. Andre prøver fra samme tidspunkt viste at avrenningen fra Mjåvatnet og Ømmervatnet fremdeles holdt godt over dødelige rotenonkonsentrasjoner.

I tillegg ble innsjøen overvåket på lengre sikt og det ble tatt prøver den 29. november 2012 og 11. april, 18. juni og 14. oktober 2013. Resultatene er fremstilt i figur 8.13.



Figur 8.13. Utviklingen i gjennomsnittlige rotenonkonsentrasjoner på ulike dyp av Fustvatnet fra dosering i oktober 2012 til oktober 2013. Innsjøen var trolig rotenonfri noe tidligere enn det som fremkommer av figuren.

Mjåvatnet.

Mjåvatnet skiller seg fra de to andre innsjøene ved at den er betydelig grunnere og manglet temperatursjiktning ved behandlingstidspunktet. Det ble derfor dosert med enklere utstyr. Store deler av innsjøen var for øvrig allerede påvirket av rotenonavrenning fra det ovenforliggende Ømmervatnet, noe som medvirket til relativt høye doser i enkelte deler. Prøver ble tatt 18. og 20. oktober, dvs. dagen før og dagen etter dosering. Prøvene fra dagen før dosering viste stor variasjon, med dødelige doser i nordre del av Mjåvatnet og fravær av rotenon i den søndre delen. Prøvene fra dagen etter dosering viste også en del variasjon i konsentrasjonene, men på et høyere nivå. Dette var rimelig da deler av innsjøen trolig ble dosert gjennom avrenning fra Ømmervatnet, og andre deler ved direkte dosering. Utviklingen i rotenonkonsentrasjonene i Mjåvatnet ble ikke fulgt videre, men prøver fra innløpselva Straumanelva og utløpselva ved Lynghaugbrua viste at innsjøen var påvirket av avrenningen fra Ømmervatnet i en lang periode.

8.4.2. Resultater fra periferibehandlingen

Det ble også tatt en del prøver i de større tilførselsbekkene og elvene gjennom behandlingsperioden. Prøvene verifiserte at det var oppnådd konsentrasjoner over dødelig dose.

Siden prøvene kom kontinuerlig, kunne aksjonsledelsen overvåke rotenonkonsentrasjonen ved de ulike stasjonene. For de fleste målepunktene ble det raskt oppnådd dødelig dose. Det eneste unntaket var Kaldåga, hvor rotenonkonsentrasjonen gikk opp til 0,36 ppm og deretter sank igjen. Dette skyldtes en stans i vedlikeholdsdoseringen, men denne hadde allerede rutinemessig vært kontrollert og startet igjen. Dette avviket hadde ingen betydning for behandlingen av Kaldåga eller for konsentrasjonen i Ømmervatnet.

8.4.3 Resultater fra brønnprøvene

Det ble tatt rotenonprøver i brønner under og i to perioder etter rotenonaksjonen. Prøvene etter rotenonaksjonen ble tatt midt i november 2012 og i slutten av april 2013. Til sammen i de tre periodene ble det tatt 16 prøver i 11 ulike brønner. Det ble ikke påvist rotenon i noen av brønnprøvene. Brønnene lå i forskjellig avstand fra behandlede vannforekomster.

En brønn ble rotenonbehandlet lørdag 20. oktober 2012. Husstanden fikk tilkjørt vann og det ble tatt prøver med jevne mellomrom i bekken, kummen og springen. Siste prøve ble tatt torsdag 25. oktober, og man kunne da ikke påvise rotenon i noen av de tre prøvene. Det ble her tatt til sammen fem prøvetakingsrunder, og til sammen 15 prøver.

8.5. Nedbryting og fortynning av CFT-L

Nedbrytings- og fortynningshastighet for rotenon avhenger av faktorene lys, temperatur, oksygentilgang og vannutskifting. Ved behandling av Ømmervatnet og Fustvatnet senhøstes, var det forventet en relativ lang periode før alt rotenon var ute av vassdraget. Dette fordi disse innsjøene er dype og kalde, og med lang oppholdstid. Vannprøver fra november, april, juni og september i Fustvatnet tyder på at det tok nesten ett år før rotenonkonsentrasjonene var under deteksjonsgrensen i hele innsjøen (figur 8.13). Prøver fra Ømmervatnet 18. juni 2013 viste at denne innsjøen trolig var helt rotenonfri i løpet av juni. Hovedårsaken til forskjellen er trolig at i Ømmervatnet var all vanntilførsel rotenonfri, mens tilførselen til Fustvatnet var delvis rotenonholdig vann.

I begge innsjøene var det som forventet i dypområdene det kunne påvises rotenon lengst.

8.5.1. Konklusjon

Generelt for alle innsjøene lå rotenonkonsentrasjonene 2 - 3 døgn etter ferdig dosering noe over målsettingen om 0,6 ppm CFT-L. Hovedforklaringen er at det totalt sett ble dosert noe over planlagt mengde CFT-L. I tillegg var vannstanden og dermed vannvolumet noe lavere ved dosering enn det som lå til grunn i doseringsplanene.

Analysene viste at på dag 2 og 3 etter doseringslutten var det en god homogenisering av rotenonkonsentrasjonene i de ulike prøvepunkter, og at det i alle punkter var dødelige konsentrasjoner i løpet av de 2 -3 første dagene etter doseringen. Dette betydde at det var svært lite sannsynlig at det fantes lommer i innsjøen der fisk kunne overleve frem til områdene utenfor innløpselvene var rotenonfrie.

Nedbryting og fortynning av rotenon var som forventet relativt langsom gjennom senhøsten og vinteren, og det tok lang tid før alt rotenon var nedbrutt og fortynnet til nivåer under deteksjonsgrensen i Ømmervatnet og Fustvatnet. Elvestrekningene mellom og nedstrøms innsjøene, samt Mjåvatnet, var påvirket av rotenonkonsentrasjonen og vannsirkulasjonen i ovenforliggende innsjøer.

9. Dødfisk

Av Torun Hokseggen, Espen Holthe, Thomas Bjørnå, Bjørn Florø-Larsen og Øystein Kielland

9.1. Bakgrunn, hensikt og organisering

I forkant av behandlingene ble det utarbeidet egen plan for desinfeksjon (se kapittel 10) og håndtering av dødfisk. Planene ble godkjent av Mattilsynet. Innsamling av dødfisk hadde primært til hensikt å ivareta bestemmelsene i fiskesykdomsloven mht. oppsamling, behandling og destruksjon av smittematerialet. Et annet formål var å fjerne dødfisk som kunne være til sjenanse for lokalbefolkningen. I tillegg ble det vurdert som viktig å gjennomføre innsamling av basisdata for dokumentasjon av artenes forekomst og deres bestandssammensetning på behandlingstidspunktet i vassdraget.

Utgangspunktet for dødfiskinnsamlingen i Vefsnaregionen var å samle inn et representativt utvalg av fiskematerialet som fantes i elvene og innsjøene under behandlingstidspunktet. Det vil si at det ble plukket fisk i alle størrelsesklasser og av alle arter. I hovedsak foregikk dette ved bruk av plukkeutstyr fra land og fra båt i definerte soner i vassdraga. Fisken ble videre transportert fra oppsamlingspunkter til dødfisklab av egne mannskaper. Det var ikke noen prioritering av fisk med tanke på art eller størrelse, altså ble det lagt like stor vekt på plukking av yngel og småfisk som på større individer. Noen områder, som Laksfors i Vefsna, Jomfruremma i Fusta, alle bruer, sentrumsnære områder og strender ved innsjøene ble definert som særskilte innsatsområder.

Det ble ved elvebehandlingene i 2012 fokusert spesielt på å finne laksunger og mulige hybrider med alder 1+ eller eldre under innsamlingen, altså fisk som da måtte ha overlevd behandlingen i 2011.

9.2. Dødfiskplukking

All dødfiskplukking ble utført av mannskap fra grunneierlag og elveeierlag og lokal jeger- og fiskeforening, alle innleid gjennom MON, og personell fra VI.

9.2.1. Plukking under behandlingene i 2010

Under junibehandlingen ble det gjennomført plukking i Halsanelva og Hestdalselva. I Husvikelva ble det lett etter laks, men ikke gjennomført plukking. Det var kun ørret som ble observert. I november ble det gjennomført plukking i nedre deler av Dagsvikelva og Nylandselva.

9.2.2. Plukking under behandlingene i 2011

Under junibehandlingen ble det gjennomført plukking i Halsan, Hestdalselva, Husvikelva, Hundåla, Dagsvikelva og Nylandselva.

Under augustbehandlingen ble det gjennomført plukking i Hundåla, Vefsna, Fusta, Drevja, Skjerva, Eiteråga, Tverråga, Juvikelva, Urdsdalselva, Vikdalselva og noen mindre bekker og elver som ikke er navngitt. Den høye vannføringen gjorde det vanskelig å plukke fisk. Mye av fisken ble vasket på sjøen og mye fisk sank til bunns og ble utilgjengelig for plukkemannskapet. Det ble gjennomført plukking i en uke etter behandling. Disponibelt mannskap i Vefsna var 34 personer fordelt på 6 båtlag à 2 personer, de resterende 22 var mannskap som beveget seg til fots langs bredden (breddelag). I Fusta var det 12 personer som gjennomførte plukkingen, hvorav ett lag hadde båt tilgjengelig. I Drevja sto 4 personer for dødfiskinnsamlingen, og disse hadde båt disponibel langs hele elva. Utsetting av behandlingsdag i Vefsna pga. vannføringen skapte ikke problemer for innsamlingen av dødfisk. Plukkingen av dødfisk i Hundåla, Juvikelva, Urdsdalselva og Vikdalselva ble foretatt av behandlingsmannskapet som likevel var på stedet.

En viktig erfaring fra 2011 var at det var uhensiktsmessig lange soner. Videre var det for få områder å deponere fisk i for dødfiskmannskapet. Ca. 1 tonn fisk ble plukket i etterkant. Denne fisken ble ikke registrert, men ble lagt på frys og sendt direkte til EcoPro AS i Verdal for destruksjon.



Figur 9.1. Dødfiskplukking august 2011. Fullastet båt ved Fallan og plukking i Øybekken.

9.2.3. Plukking under behandlingene i 2012

I juni ble innsamlingen av dødfisk gjennomført i Hellesvikelva, Nylandselva og i Slettenbekken (en bekk mellom Slettendammen og Litjvatnet i Fustvatnet).

Under augustbehandlingen ble det gjennomført plukking i Vefsna, Fusta, Drevja, Skjerva, Eiteråga og Tverråga, og noen mindre bekker og elver som ikke er navngitt. Det var mye bedre plukkeforhold i Vefsna enn i 2011. Det var god sikt, samt generelt lite fisk sammenlignet med aksjonen året før, og mesteparten av fisken ble plukket under behandlingsuka. Ca. 1000 kg ble plukket i etterkant av behandlinga. Den ble ikke registrert før den ble sendt til destruering. Disponibelt mannskap i Vefsna var 24 personer fordelt på 5 båtlag à 2 personer, de resterende 14 var breddelag. I Fusta var det 10 personer som gjennomførte plukkingen, hvorav ett lag hadde båt tilgjengelig. I Drevja sto 4 personer for dødfiskinnsamlingen, og disse hadde båt disponibel langs hele elva. Plukkingen av dødfisk i Hundåla, Juvikelva og Urdsåselva ble foretatt av behandlingmannskapet som likevel var på stedet. Antall disponibelt mannskap i elvene ble redusert i forhold til aksjonen i 2011 på grunn av forventninger om mindre fisk i elvene, noe som viste seg å stemme.

Under oktoberbehandlingen ble det gjennomført plukking i Ømmervatnet, Mjåvatnet, Fustvatnet, Fusta, Hattelva, Straumanelva, Herringelva, Osbekken, Kaldåga, Baåga og noen mindre bekker og elver som ikke er navngitt. I innsjøene var det 30 personer som sto for plukkingen fordelt på 5 plukkelag og 10 båtlag. Innsamlingen av fisk i innsjøene med tilstøtende elver ble gjennomført på til sammen 11 soner inklusive sidebekker. Forholdene for plukking var gode, med unntak av Herringelva og Baåga hvor mannskapet fikk store utfordringer på grunn av islegging. Hattelva skapte også noen utfordringer på grunn av relativt mye fisk, og lang avstand til bilvei.

Innsamlet materiale fra selve innsjøene ble relativt lite. Delvis skyldtes nok dette at behandlingstidspunktet sammenfalt med gyttidspunktet, slik at mye av fisken befant seg i elvene, men hovedårsaken var nok at det meste av fisken sank til bunns i innsjøene. Unntaket var små dyptlevende røye som fløt opp til overflaten. Det ble plukket relativt mye av denne, både under og i etterkant av aksjonen. For øvrig ble det plukket svært lite fisk etter avsluttet aksjonen.

9.2.4. Soneinndeling

Vassdragene ble delt opp i soner for å lette organiseringen av plukkingen, og for i etterkant å kunne bedømme omfanget av fisk i hver sone. Soneinndelingen er gjengitt i vedleggsrapporten. Det ble brukt samme sonenummer under alle behandlingene bortsett fra junibehandlingen i 2010, men det ble ikke plukket fisk fra alle soner under hver enkelt behandling. Nærmere beskrivelse av hvilke soner som ble plukket, er gjengitt under oversikt over innsamlet materiale for hver enkelt behandling i vedleggsrapporten.

9.2.5. Håndtering av fisk

Alt nødvendig utstyr til plukkingen ble utdelt ved etablert utstyrlager under hver enkelt behandling. All dødfisk ble samlet inn i søppelsekker. Sekkene ble merket med elv og sonenummer. Ved kryssing over fra en sone til en annen ble ny sekk tatt i bruk. Søppelsekkene ble transportert inn til etablert dødfiskmottak.

9.3. Dødfiskregistreringer

9.3.1. Bemanning

Under junibehandlingene ble dødfiskmottaket ledet av en person fra VI i tillegg til en innleid person. Under augustbehandlingen i 2011 ble dødfiskmottaket ledet av to personer fra VI, og var i tillegg bemannet av 12 studenter og 2 biologer. I 2012 var det forventet mindre fisk i elva og bemanningen var redusert til 6 studenter, ledet av en person fra VI. Under oktoberbehandlingen av innsjøene i 2012 ble dødfiskmottaket ledet av en person fra VI med en bemanning på 5. I tillegg var mottaket i to dager bemannet med skoleelever fra Mosjøen vgs. Alt arbeid med prøvetaking har foregått i tråd med oppsatt plan.

9.3.2. Innsamling av basisdata

Innsamling av basisdata har primært til hensikt å belyse artenes forekomst og bestandsstruktur. Den har videre til hensikt å sikre et mest mulig representativt bilde av fordeling av arter i vassdragene, deres alderssammensetning og lengdefordeling. Basisdata på den enkelte fisk oppbevares på digital form hos VI. Ved ønske om nærmere informasjon om data og fysiske prøver av fisken kan henvendelser rettes til VI.

Basisregistreringene omfatter registrering av følgende data fra hver art:

- Fangstsoner (hvert vassdrag deles inn i soner)
- Lengde (mm)
- Totalvekt (g)

I tillegg ble det foretatt et utvidet prøveuttak med skjellprøver og otolitter av 1441 enkeltfisk (se vedleggsrapporten). Prøvene oppbevares mørkt og tørt i VIs arkiv.

Det ble utført basisregistreringer som lengde på hver enkelt fisk og totalvekt for hver art i hver enkelt sone i vassdraget. Det ble foretatt et utvidet prøveuttak av et utvalg fisk i juni 2010, juni og august 2011, august 2012 og oktober 2012, totalt 1441 prøver (inkludert 6 mulige hybrider). Det utvidede prøveuttaket omfatter registrering av individuell lengde, vekt, kjønnsbestemmelse, stadium (gjell/gytefisk), skjellprøver og otolitter. Lengdefordeling for alle individer ved utvidet prøveuttak fordelt på stadium og kjønn er vist i vedleggsrapporten.

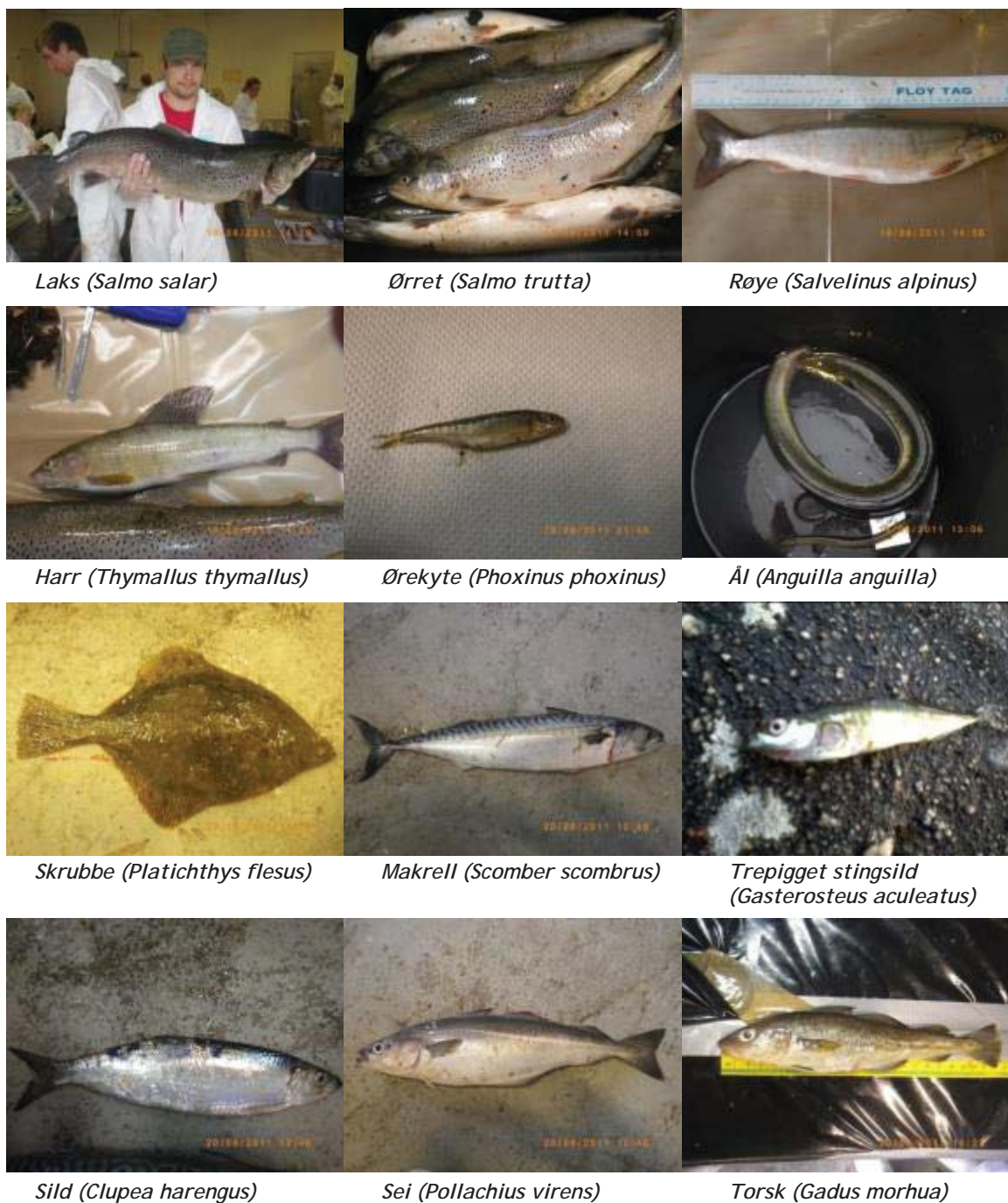


Figur 9.2. Uttak av otolitter (til venstre.), skjellprøver (midten) og samling av prøveuttak (til høyre).

To forskere fra VI var til stede på dødfiskmottaket under augustbehandlingen i 2011 for å samle inn materiale til sykdomsovervåking og biobank. Totalt tok de ut 167 prøver. To forskere fra NTNU Vitenskapsmuseet var også til stede på dødfiskmottaket under augustbehandlingen i 2011 for å ta ut prøver av mage, tarm og lever til et eget forskningsprosjekt på ørret.



Figur 9.3. Prøveuttak på sjørret (til venstre), VI-personell utfører obduksjon (til høyre.).



Figur 9.4. Bilder av alle arter som ble registrert på dødfiskmottaket i behandlingsperioden.

9.3.3. Samlet oversikt for alle behandlinger og vassdrag

Fra juni 2010 til oktober 2012 ble det samlet inn totalt ca. 6,5 tonn dødfisk. En oversikt over det innsamlede materialet presenteres i tabell 9.1, 9.2 og 9.3 for henholdsvis laks, ørret og røye. Tallene representerer alle størrelsesgrupper av fisk, fra årsyngel til gytefisk.

Tabell 9.1. Biomasse laks for de enkelte vassdragene fordelt på behandlingene og totalt. Elver hvor det ikke ble funnet laks er utelatt.

| Vassdrag | Juni 2010 | | Juni 2011 | | August 2011 | | Juni 2012 | | August 2012 | | Oktober 2012 | |
|---------------|------------|-------------|------------|--------------|-------------|--------------|-----------|------------|-------------|--------------|--------------|-------------|
| | Ant. | kg | Ant. | kg | Ant. | kg | Ant. | kg | Ant. | kg | Ant. | kg |
| Vefsna | | | | | 123 | 157,2 | | | 112 | 304 | | |
| Fusta | | | | | 39 | 87,5 | | | 17 | 77,6 | 13 | 64,7 |
| Drevja | | | | | 122 | 66,1 | | | 13 | 27,7 | | |
| Hestdalselva | 132 | 1,1 | 3 | 0,01 | | | | | | | | |
| Halsanelva | | 18,5 | 6 | 9,8 | | | | | | | | |
| Nylandselva | | | 107 | 17 | | | 3 | 2,3 | | | | |
| Totalt | 132 | 19,6 | 116 | 26,81 | 284 | 310,8 | 3 | 2,3 | 142 | 409,3 | 13 | 64,7 |

Tabell 9.2. Antall innsamlede ørreter og biomasse for de enkelte vassdragene fordelt på behandlingene og totalt. Elver hvor det ikke ble funnet ørret er utelatt.

| Vassdrag | Juni 2010 | | November 2010 | | Juni 2011 | | August 2011 | | Juni 2012 | | August 2012 | | Oktober 2012 | |
|---------------|-------------|-------------|---------------|----------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|----------------|
| | Ant. | kg | Ant. | kg | Ant. | kg | Ant. | kg | Ant. | kg | Ant. | kg | Ant. | kg |
| Vefsna | | | | | | | 5501 | 1955 | | | 835 | 381,7 | | |
| Fusta | | | | | | | 1077 | 696,21 | | | 727 | 298,7 | 456 | 66 |
| Drevja | | | | | | | 629 | 296 | | | 197 | 90 | | |
| Hundåla | | | | | | | 264 | 159 | | | 10 | 6,6 | | |
| Juvikelva | | | | | | | 180 | 3,38 | | | 10 | 1,3 | | |
| Urdsdalselva | | | | | | | 25 | 0,2 | | | 2 | 0,2 | | |
| Vikdalselva | | | | | | | 78 | 6,2 | | | | | | |
| Hestdalselva | 1176 | 7,3 | | | 330 | 8,48 | | | | | | | | |
| Halsanelva | | 9,5 | | | 127 | 6,98 | | | | | | | | |
| Husvikelva | | | | | 84 | 0,8 | | | | | | | | |
| Hellesvikelva | | | | | | | | | 974 | 8,4 | | | | |
| Dagsvikelva | | | 60 | 9 | 745 | 18,8 | | | | | | | | |
| Nylandselva | | | 41 | | 990 | 53,3 | | | 4 | 0,1 | | | | |
| Slettenbekken | | | | | | | | | 143 | 0,72 | | | | |
| Ømmervatnet | | | | | | | | | | | | | 357 | 57,3 |
| Mjåvatn | | | | | | | | | | | | | 274 | 165,99 |
| Fustvatnet | | | | | | | | | | | | | 437 | 119,65 |
| Hattelva | | | | | | | | | | | | | 1000 | 581,1 |
| Straumanelva | | | | | | | | | | | | | 339 | 88,64 |
| Herringelva | | | | | | | | | | | | | 1454 | 298,89 |
| Osbekken | | | | | | | | | | | | | 9 | 0,127 |
| Baåga | | | | | | | | | | | | | 67 | 0,63 |
| Kaldåga | | | | | | | | | | | | | 5 | 0,041 |
| Totalt | 1176 | 16,8 | 101 | 9 | 2276 | 88,36 | 7754 | 3116 | 1121 | 9,22 | 1781 | 778,5 | 4398 | 1378,37 |

Tabell 9.3. Antall innsamlede røyer og biomasse for de enkelte vassdragene fordelt på behandlingene og totalt. Elver hvor det ikke ble funnet røye er utelatt.

| Vassdrag | August 2011 | | Juni 2012 | | August 2012 | | Oktober 2012 | |
|---------------|-------------|-------------|-----------|-------------|-------------|------------|--------------|--------------|
| | Ant. | kg | Ant. | Kg | Ant. | kg | Ant. | kg |
| Vefsna | 21 | 9,88 | | | 6 | 2,3 | | |
| Slettenbekken | | | 6 | 0,05 | | | | |
| Ømmervatnet | | | | | | | 689 | 18,2 |
| Mjåvatn | | | | | | | 7 | 3,2 |
| Fustvatnet | | | | | | | 2768 | 124,88 |
| Hattelva | | | | | | | 3 | 0,7 |
| Straumanelva | | | | | | | 9 | 2,82 |
| Herringelva | | | | | | | 18 | 4,4 |
| Totalt | 21 | 9,88 | 6 | 0,05 | 6 | 2,3 | 3494 | 154,2 |

*Det ble plukket ei røye i Tverråga som ikke kom til dødfiskmottaket. Denne er med i antall individer, men ikke biomasse.

9.3.4. Oversikt over innsamlet materiale i 2010

Det ble etablert dødfiskmottak ved Husvika skole i Halsan i juni. Innsamlingen av dødfisk ble gjennomført i Hestdalselva og Halsan på til sammen 8 soner (se vedleggsrapporten). Det ble totalt samlet inn 1308 fisk i vassdragene fordelt på ørret og laks. Ørret dominerte i materialet med til sammen 1176 individer (89,9 %) og laks med 132 individer. Det ble plukket 15 voksne laks (0,8 kg - 1,4 kg) nedenfor Halsanforsen. Kun et utvalg laks innsamlet i Halsan ble lengdemålt. Laks utgjorde vektmessig 53,8 % av det innsamlede materialet. Det ble gjennomført utvidet prøveuttak av et utvalg laks fra Halsanelva.

I november ble det gjennomført innsamling av dødfisk i nedre deler av Dagsvik og Nylandselva. Det ble totalt samlet inn 101 ørreter. Det ble plukket 60 døde og svimende ørreter ved utløpet av Dagsvikelva. Fire av disse var blanke og hadde sannsynligvis vært i sjøen. Den største av disse var ca. 100 gram. I Nylandselva ble det plukket 41 døde og svimende ørreter ved utløpet av elva. 38 var yngel mens 3 var blanke og hadde sannsynligvis vært i sjøen. Den største av disse var i underkant av 100 gram. Ingen individer ble lengdemålt og det ble ikke foretatt utvidet prøveuttak. Det ble ikke funnet laks verken i Dagsvikelva eller Nylandselva.

Fordelingen av totalantall og totalvekt for vassdrag og art, og oversikt over materialet med utvidet prøveuttak og lengdemålinger er vist i vedleggsrapporten.

9.3.5. Oversikt over innsamlet materiale i 2011

I juni ble det etablert dødfiskmottak ved Husvika skole i Halsan og Eriksens gård i Dagsvik. Innsamlingen av dødfisk ble gjennomført på til sammen 14 soner (se vedleggsrapporten) i Halsan, Hestdalselva, Husvikelva, Dagsvikelva og Nylandselva inklusive sidebekker og sideelver i perioden 27.06.11 til 01.07.11. Det ble totalt samlet inn 2522 fisk i vassdragene fordelt på 5 arter. Ørret dominerte i materialet med til sammen 2276 individer (90,2 %) og laks med 116 individer. Ørret utgjorde vektmessig 75,3 % av totalt innsamlet materialet. I sone 13 i Nylandselva ble det plukket totalt flest kilo laks og ørret. Der ble det plukket ni større laks (0,8 kg - 3,5 kg) og 51,3 kg ørret. Det ble i tillegg plukket andre arter som trepigget stingsild, ål og skrubbe i alle elvene. Total mengde dødfisk innsamlet i juni 2011 ble 117,46 kg.

Fordelingen av totalantall og totalvekt for vassdrag og art, og oversikt over materialet med utvidet prøveuttak og lengdemålinger er vist i vedleggsrapporten.

I august ble det etablert dødfiskmottak på Skjervengan i Mosjøen. Innsamlingen av dødfisk ble gjennomført på til sammen 24 soner i Vefsna, Fusta og Drevja, inklusive sidebekker og sideelver i

perioden 14.08.11 til 18.08.11. Det ble totalt samlet inn 8445 fisk i vassdragene fordelt på 6 arter. Ørret dominerte i materialet med til sammen 7754 individer (91,8 %) og laks med 284 individer. Ørret utgjorde vektmessig 88,7 % av totalt innsamlet materiale. Det ble gjennomført utvidet prøveuttak på totalt 557 fisk. Fordelingen av totalantall og totalvekt for vassdrag og art er vist i vedleggsrapporten. Oversikt over materialet med utvidet prøveuttak og lengdemålinger er vist i tabeller og figurer i vedleggsrapporten. Det ble funnet laks i nedre del, men ikke i øvre del av Øybekken ovenfor et antatt vandringshinder for små fisk. Det ble imidlertid funnet sjørret på inntil 38,1 cm i øvre del av Øybekken. Det ble også funnet laks i Langstraumbekken (Drevja) og Ramnåga (Vefsna). I Ramnåga var det laksunger fra flere årsklasser i munningsområdet, men de ble ikke plukket og registrert (pers.medd. Håvard Lo og Trond Haukebø).

9.3.6. Oversikt over innsamlet materiale i 2012

Dødfiskmottaket var etablert på Toppen FHS i Mosjøen under junibehandlingen. Det ble totalt samlet inn 1142 fisk fordelt på 6 arter. Ørret dominerte i materialet med til sammen 1121 individer (98,1 %). Vektmessig utgjorde ørreten 80,2 % av det innsamlede materialet. Det ble funnet kun én ørret som var over 200 mm (209 mm), og den ble funnet i Hellesvikelva. Dette individet er utelatt fra figur over lengdefordeling (vedleggsrapporten).

I august ble dødfiskmottaket etablert på Skjervengan i Mosjøen. Innsamlingen av dødfisk ble gjennomført på til sammen 21 soner i Vefsna, Fusta og Drevja, inklusive sidebekker og sideelver. Det ble totalt samlet inn 2202 fisk i vassdragene fordelt på 8 arter. Ørret dominerte i materialet med til sammen 1781 individer (80,9 %). Ørreten utgjorde vektmessig 64,7 % av det totalt innsamlede materialet. Det ble funnet en laks/ørret-hybrid (bekreftet gjennom gentest utført av NINA) med alder 1+ (aldersbestemt av VI) i en sidebekk i øvre del av Vefsna. Art og alder tilsier at denne må ha overlevd behandlingen i 2011. Det ble plukket og undersøkt et betydelig antall småfisk fra elvene uten at flere eldre laksunger eller små hybrider ble påvist. Det var imidlertid bare en begrenset del av småfisken som ble samlet opp fra de større vassdragene, det kan derfor ha vært flere enn den ene fisken som har overlevd fjorårets behandling uten at det kan dokumenteres.

Under innsjøbehandlingen i oktober ble dødfiskmottaket etablert på Båthølen. Innsamlingen av dødfisk ble gjennomført i til sammen 8 soner inkludert sidebekker og sideelver, samt i Ømmervatnet, Mjåvatnet og Fustvatnet. Det ble totalt samlet inn 7998 fisk fordelt på 5 arter. Ørret dominerte i materialet med til sammen 4398 individer (55 %) og røye med 3494 individer (43,7 %). Ørret utgjorde vektmessig 86,2 % av det totalt innsamlede materialet.

Fordelingen av totalantall og totalvekt for vassdrag og art, og oversikt over materialet med utvidet prøveuttak og lengdemålinger er vist i vedleggsrapporten.

10. Smittehygieniske tiltak

Av Torun Hokseggen

Mattilsynet vedtok 29. juli 2011, som ett ledd i bekjempelsesarbeidet, Forskrift om kontrollområde for å forebygge, begrense og utrydde sjukdom på grunn av lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* hos akvatiske dyr i Grane, Hattfjelldal, Leirfjord og Vefsn kommuner, Nordland. Områdeforskriften innebar blant annet at det som utgangspunkt ble forbudt å fiske og drive med vannsportaktiviteter innenfor smittet området uten særskilt tillatelse. Dette ga Mattilsynet muligheten for å sette krav om etablering av et tilfredsstillende desinfiseringssystem før tillatelse til aktiviteter eventuelt ble gitt. Det ble aktivt informert om disse bestemmelsene i lokalpressen og gjennom plakater på strategiske steder.

Organiseringen av de smittehygieniske tiltakene under behandlingen ble i hovedsak gjennomført av personell fra VI og Faktor AS. Alle planer for desinfeksjon og dødfiskhåndtering ble godkjent av Mattilsynet, jamfør områdeforskriften. Tiltakene som ble gjennomført besto først og fremst av desinfisering av vadere, doseringsutstyr og dødfiskutstyr og egne desinfiseringsluser for bil. Det ble brukt 2 % Virkon-løsning til all desinfeksjon.

Smittehygieniske tiltak for dødfisk var oppbevaring i fryser før transport til destruering under junibehandlingene og augustbehandlingen i 2011. Under behandlingene i 2012 ble fisken oppbevart i lekkasjesikker kontainer under saltbehandling med > 35 ‰ i minst 5 timer, før transport til destruering. Det ble utført daglige salinitetsmålinger for å dokumentere at saltbehandlingen holdt > 35 ‰.

På grunn av at fisken er drept med rotenon er det krav om at den minimum skal behandles som klasse 2 avfall. Dette innebærer at dødfisken ikke kan brukes til dyrefôr, men at den kan brukes til tekniske formål eller gjødsel.

Den frosne dødfisken fra junibehandlingene ble transportert til VI-Trondheim, og av praktiske grunner (lite volum) avhendet i kadaverkontaineren sammen med avfall som ble sendt til destruering som klasse 1 avfall sammen med øvrig avfall fra VI. Retura Helgeland AS sørget for all transport av dødfisk under augustbehandlingene og oktoberbehandlingene. Dødfisken ble transportert til Ecopro AS i Verdal som klasse 2 avfall, og gikk til produksjon av biogass.

Alt utstyr som hadde vært i kontakt med vann på lakseførende strekning i vassdragene i Vefsnregionen før, under og etter at behandlingen var avsluttet, ble forskriftsmessig desinfisert. Dette gjaldt også personlig utstyr som var benyttet i forbindelse med behandlingene. Siden det kunne være potensielle verter for gyro (røye) ovenfor vandringshinder, ble det lagt ekstra vekt på å hindre smittespredning ovenfor vandringshindre under oktoberbehandlingene i 2012. Alt mannskap som hadde oppgaver i disse områdene, var derfor utstyrt med desinfiseringsutstyr i bilene. Selve desinfiseringen ble utført av den enkelte behandler.

Det ble opprettet desinfiseringsstasjoner i tilknytning til utstyrlager og dødfiskmottak under hver enkelt behandling (figur 10.1 - 10.3, pilene viser kjøremønsteret, med rød pil i uren sone og blå pil i ren sone). Det ble i tillegg etablert inn- og utkjøring med desinfiseringsluse for biler. Etter aksjonen ble alt utstyr og aktuelle områder desinfisert. Personell fra VI og Faktor var ansvarlig for at alle desinfiseringsstasjoner var operative og bemannet ved behov. Alt mannskap fikk informasjon om desinfiseringsrutiner under informasjonsmøter og gjennom utdelt mannskapsperm.



Figur 10.1. Kart over området med beliggenhet for utstyrslager, dødfiskmottak, desinfiseringsstasjoner, sluser, og rene og urene soner på Skjervengan under behandlingene i 2011 og august 2012.



Figur 10.2. Kart over området med beliggenhet for, dødfiskmottak, desinfiseringsstasjoner, sluser og rene og urene soner på Båthølen under behandlingen i oktober 2012.



Figur 10.3. Kart over området med beliggenhet for utstyrslager, desinfiseringsstasjoner, sluser og rene og urene soner på Sandvik folkehøyskole under behandlingen i oktober 2012.

11. Helse, miljø og sikkerhet (HMS)

Av Svein Aune

11.1. Informasjon til lokalbefolkningen

For å informere lokalbefolkningen ble det sendt ut et informasjonsbrev, med informasjon om CFT-L, forholdsregler, behandlingsplan og kontaktinformasjon fra VI. I brevet gikk det klart fram at vi spesielt ville ha informasjon om eventuelle melkekyr på beite og drikkevann både til mennesker og dyr. Mottakerlister for brevene var basert på lister vi fikk fra de lokale elveeierlagene. At vi ønsket tilbakemelding på beitedyr og drikkevann ble gjentatt på alle informasjonsmøter før elve- og innsjøbehandling og i avisartikler. Under forberedelsene til innsjøbehandlingen ble det holdt møter med elveeierlagene med generell informasjon, spørsmålsrunde og de fikk komme med tilleggsinformasjon til behandlingskartene. Det ble før innsjøbehandlingen også sendt ut en SMS via Vefsn kommune sitt informasjonssystem til alle beboere innenfor behandlingsområdet. I denne SMSen ble det oppgitt en nettadresse slik at vi ga lokalbefolkningen muligheten til å være løpende oppdatert på eventuelle endringer i behandlingsrekkefølgen.

11.2. Kartlegging av drikkevannsforsyninger

Under forarbeidet før aksjonen ble alle drikkevannsforsyninger i behandlingsområdet kartlagt i samarbeid med kommunale myndigheter. Forundersøkelser viste at to fastboende husstander hadde direkte drikkevannsforsyning fra en av innsjøene. Disse fikk økonomisk støtte til grunnvannsboring av Fylkesmannen, og koblet seg på ny vannforsyning før aksjonsstart. Andre midlertidig berørte under selve behandlingen fikk utkjørt drikkevann. Brønner som stod i nærheten av behandlede vassdrag, ble overvåket ved at det ble analysert vannprøver fra brønnene til etter at rotenonet var ute av vassdraget. Se kapittel 8.4.3

11.3. Tiltak overfor beitedyr

Under elvebehandlingene ble det satt inn tiltak ved å holde melkekyr inne dagen behandlingen foregikk. Dette gjaldt to besetninger.

For innsjøene ble det ikke satt inn tiltak fordi beitedyrssesongen for melkekyr var ferdig. Enkelte av gårdeierne valgte likevel å holde andre dyr vekk fra behandlede områder. Vi hadde god kontakt med disse, slik at de kunne flytte dyrene.

11.4. Verne- og sikringstiltak for behandlingspersonell

Til behandlingene ble det laget en egen mannskapsperm som blant annet har inneholdt en sikkerhetsinstruks, arbeidsbeskrivelser, en alarmplan og produktdataark for CFT-Legumin. Sikkerhetsinstruksen hadde en oversikt over ansvarsfordeling og organiseringen av aksjonen, sikkerhetsregler for arbeidet, sikkerhetsregler for ferdsel i trafikken, forholdsregler ved bruk av CFT-L, og oversikt over hvilket personlig verne- og sikringsutstyr som skal brukes ved ulike behandlingsformer. Bruk av personlig verneutstyr ble i tillegg gjennomgått på informasjonsmøte i 2011. I 2012 ble dette tatt med som en naturlig del av opplæringen i ulike behandlingsteknikker i felt.

Verne- og sikringsutstyr som ble brukt:

Synlighetstiltak

Alt personell var iført refleksest under feltarbeidet.

Flytemidler

Behandlingspersonell som skulle arbeide på eller langs elv, brukte rednings- eller flytevest. Vannprøvetakere og flåtepersonell under innsjøbehandlingen brukte flammehemmende flytedrakt og redningsvest. Flåtemannskap som måtte påregne å jobbe i mørke, var i tillegg utstyrt med markeringslys på redningsvesten.

Beskyttelse av luftveier

Respirator med kombinasjonsfilter for gass/støv (A/P2). I følge verne- og sikringsinstruksen skulle dette brukes ved all håndtering av ufortynnet CFT-L, f.eks. på hoveddoseringer, ved fylling av dryppstasjoner og fylling av rotenontank på båtlag og ved spyling av breidd, der det kunne dannes aerosoler.

Beskyttelser av hender

Nitrilgummihansker. På grunn av noe lav gjennomtrengelighetstid for NMP i 2,5 % CFT-Legumin ble disse anbefalt utskiftet med 2-3 timers mellomrom

Beskyttelse av øyne

Tettsittende sikkerhetsbriller. Alle lag var utstyrt med øyeskylleflaske.

Beskyttelse av hud og kropp

De som behandlet store mengder rotenon som lager, og hoveddoseringspersonell ble utstyrt med sprutsikker beskyttelsesdrakt. Behandlingsmannskaper brukte vadebukse.

11.5. Internkontrollsystem for HMS

For å få systematisert HMS-arbeidet ble det, før elvebehandlingen i 2012, laget et eget internkontrollsystem for HMS-området iht. internkontrollforskriften. I dette arbeidet ble det hentet inn kompetanse fra bedriftshelsetjenesten. En konsulent, med lang erfaring i redning og sikring i rennende vann, ble i tillegg leid inn for å gi råd om sikring av personell på og ved vann. Internkontrollsystemet for HMS (IK-HMS) ble ferdigstilt til elvebehandlingene i august med følgende innhold; beskrivelse av prosjektet, målsetting, organisering, framdriftsplan, lover og forskrifter, beredskapsplan ved ulykke, arbeidsinstrukser og opplæringsplan, risikovurderinger av ulike arbeidsoppgaver, vernetiltak/verneutstyr, HMS-data-ark, avviksbehandling, og informasjon til prosjektdeltagere.

IK-HMS førte blant annet til bedre risikovurderinger og noen endringer i bruk av sikringsutstyr. Avviksregistreringer fra behandlingen i 2011 ble brukt aktivt i dette arbeidet og ytterligere tiltak for å sikre behandlerne mot risiko ble satt i verk. Det ble blant annet spent opp et sikringstau for å hindre at båter skulle havne ut over Forsjordforsen. Dette lå for øvrig i planene for 2011, men ble da ikke gjennomført pga. de store planendringene som den kraftige nedbøren medførte. En doseringsstasjon ble flyttet for å unngå at behandlere skulle bevege seg i usikkert terreng. Opplæring i bruk av verne- og sikringsutstyr ble gitt samtidig med den behandlingstekniske opplæringen. På dagsrapportene fra behandlerne ble det også innført rubrikker for avviksføring og rapportering av bruk av sikrings- og verneutstyr, samt rapportering av eventuelle nestenulykker/ulykker. Det ble også gjort en forenklet risikovurdering av utsettingssteder for drypp med tanke på sannsynligheten for at barn, som ikke kunne forholde seg til advarselsplakatene, kunne få i seg rotenon.

IK-HMS fra elvebehandlingene samme år ble bearbeidet og tilpasset innsjøbehandlingene. Behandlingen i periferi ble i hovedsak utført lik tidligere elvebehandling, så mye av det som var gjort på HMS for elvebehandling kunne overføres direkte til innsjøbehandling. Selve doseringen av innsjøene med flåter var en ny og potensielt risikofylt jobb. Etter de første testene av flåtene med doseringsutstyr ble det gjort egne risikovurderinger for disse og mange praktiske tiltak ble gjort for å sikre arbeiderne på flåten. Alle doseringsflåtene ble utstyrt med egne fartøyspermer med arbeidsbeskrivelser og handlingsplaner ved ulike nødsituasjoner. Lederne på hver enkelt flåte gikk igjennom disse permene med sine mannskaper. For å sette ytterligere fokus på sikkerhet utførte lederne og mannskapet på hver enkelt flåte en egen "sikker jobbanalyse" før behandlingsstart. Flåtene hadde båter på slep for evakuering av mannskap i tilfelle brann eller en annen nødsituasjon

skulle oppstå. I tillegg var det en egen beredskapsbåt på innsjøene som kunne bistå under en nødsituasjon.

11.6. Trafikksikkerhet

Ferdse på og ved vei og jernbane har lenge vært ansett som den største risikofaktoren for menneskene utsettes for under en behandling. Før behandlingen av elvene i 2011 og 2012 var det en dialog med Statens vegvesen der det ble informert om vår aktivitet på og ved vei under aksjonen. De sendte ut melding til Vegtrafikksentralen og det ble nevnt på distriktssendingene til NRK Nordland. Ellers ble det understreket særlig på informasjonsmøtene at det måtte vises årvåkenhet og at alle skulle bruke refleksevest. Rasteplassen ovenfor Laksforsen, som ble brukt som riggplass for hoveddoseringen av Vefsna, ble stengt for annen trafikk så lenge arbeidet pågikk.

Ved elvebehandlingene var det behov for kryssing av jernbanelinja på flere punkter, og det ble i møte med Jernbaneverket avklart hvordan dette skulle løses. Med ett unntak - til hoveddoseringen på Laneset - viste det seg mulig å begrense kryssingene til der det var planoverganger (usikra), og det var her ikke nødvendig med særlige tiltak ut over en særlig presisering til mennesket om å vise aktsomhet ved kryssing, samt at jernbanelinja ikke skulle krysses andre steder. Det skulle heller ikke være ferdsel langs jernbanelinja. Ved Laneset stilte Jernbaneverket med sikringsmann ved transport av doseringsutstyr og rotenon både til og fra.

Også før innsjøbehandlingene ble det etablert kontakt med Statens Vegvesen i forkant med sikte på å redusere faren for ulykker. Det ble gitt tillatelse til redusert fartsgrense på E6 i en sone ved av- og påkjøring på riggplassene ved innsjøene. Nødvendige tillatelser for frakt av bred last mellom innsjøene ble innhentet.

Det var også kontakt med politiet om ulike forhold før aksjonene, herunder trafikksikkerhet. En økt synlighet av uniformerte politibiler på vegene i forbindelse med aksjonene ble ansett som et viktig bidrag til redusert fart og økt årvåkenhet fra andre trafikanter.

11.7. CFT-Legumin

CFT-L ble under elveaksjonene kjørt ut fra eget lager i regionen. Doseringssteder hvor det var nødvendig å oppbevare CFT-L over natta, hadde vakthold. Til innsjøaksjonen var det derimot så store kvanta at leveransen ble gjort direkte til opparbeidet riggplass ved Ømmervatnet (Nævervei) og Fustvatnet (Aspneset). Begge lagerplassene ble inngjerdet, og hadde døgnkontinuerlig vakt fra og med leveranse til resterende CFT-L ble kjørt inn på lager etter endt aksjon. Dieselvarmer sto i beredskap for å unngå at CFT-L skulle utsettes for frost. På den nyetablerte riggplassen ved Mjåvatnet ble CFT-L kjørt ut samme dag som dosering skulle skje.

12. Fiske fosser og fiskesperrer

Av Thomas Bjørnå

12.1. Innledning

Fiske fosserne i Vefsnaregionen bar i 2008 preg av slitasje og skader etter mange år uten vedlikehold. For å kunne gjennomføre bevaringsarbeidet (se nærmere i kapittel 13) i forbindelse med aksjonene ble det besluttet at fosserne på Laksfors, Formoforsen i Drevja, samt Formoforsen i Fusta skulle gjennomgå de nødvendige oppgraderinger som måtte til for at arbeidet skulle kunne gjennomføres på en god måte. Arbeidet har blitt gjennomført trinnvis. Dette fordi man har gjort seg erfaringer underveis, samt at nye behov har dukket opp etter hvert. De aktuelle fosserne kan likevel ikke betraktes som ferdig restaurerte. Ennå gjenstår en del arbeid før fosserne fungerer optimalt, samtidig som naturlig slitasje medfører et stadig vedlikeholdsbehov. Det bør også nevnes at det gjenstår 13 fosser i Vefсна som ikke har gjennomgått noen som helst form for utbedringer, men som må gjennomgå til dels vesentlige utbedringer for at reetableringen skal lykkes. Disse behovene er kartlagt, prosjektert og beskrevet i handlingsplan for restaurering av fiskes fosser for anadrome laksefisk (Direktoratet for naturforvaltning 2011).

Fiske sperra i Leirelva i Leirfjord ble ferdig etablert i 2008/09. Sperra ble satt opp for å hindre oppgang av laks i Storstvatnet, noe som ble ansett å være nødvendig etter nye gyropåvisninger i nedre del av Leirelva i 2004 og i Ranelva 2006, samtidig som en mulig bekjempelse i hele regionen så ut til å kunne realiseres i nær fremtid. Samtidig var det nødvendig med et kontrollert oppslipp av sjørret og sjørøye for å bevare disse bestandene (se kapittel 13.6).

I Bjønnåga, sideelv i nedre del av Vefсна, har det blitt stilt spørsmål ved om fossen 200 meter fra hovedelva er sikkert vandringshinder, og det ble derfor i 2004 gjort ekstra tiltak for å øke sikkerheten for at fisk ikke skulle kunne gå opp her.

Det ble også i 2009 gjennomført et prøveprosjekt med oppgangssperre i Vefсна ved Rossvollholmen (se Bardal mfl. 2010). Sperra fungerte delvis etter hensikten, men hadde begrensninger ved høyere vannføringer, og prosjektet ble besluttet ikke videreført. Med tanke på mulighetene for ytterligere oppdeling av en behandling, hindre gyting av fisk etter behandling og fangst av fisk ble det vurdert stenging av trapp i Forsjordfors. Dette ble ikke realisert.

12.2. Nærmere beskrivelse av tiltak og tilstand i nevnte fiskes fosser, samt sperra i Leirelva

Laksfors i Vefсна

Det ble i 2008 gjennomført enkelte strakstiltak for å kunne sette i gang bevaringsarbeidet samme år som det ble gitt i oppdrag å starte forberedelsene av en behandling. Enkelte terskler ble reparert og tettet. Trappa og kummer ble ryddet for grus og det ble montert luke nederst i trappa. Året etter ble det gjort flere utbedringer; øvre damluke ble byttet ut, det ble laget nye gangbruer, returrør for gjeldørret ble etablert, gjerder mot elva ble reparert, fangstkummene ble malt og dekket med plastduk, samt at oppryddingsarbeid i selve trappa ble videreført. Etter vinteren 09/10 ble flere av de gamle betongtersklene ødelagt av flom og isgang. Disse ble fjernet men ikke erstattet. Det ble også laget overløpsåpning i øvre del av trappa. I 2011 ble det montert fire store kar på utsida av trappa for å lette bevaringsarbeidet. Det ble også lagt rør fra øvre del av trappa for å få tilgang på

smittesikkert vann fra området ovenfor Laksforsen. Det ble også et større fokus på HMS, og nye gjerder ble satt opp mot damluka for å unngå uhell.

Trappa bærer fremdeles preg av mye slitasje, terskler mangler, og mye vann lekker ut av trappa. Dette må utbedres for at trappa i framtiden skal kunne fungere optimalt.

Forsmofors i Drevja

På samme måte som på Laksfors, ble det i 2008 gjort en rekke strakstiltak for å få i gang bevaringsarbeidet. Det ble laget vei ned til området nedenfor fossen, slik at man kunne montere fire kar for fisk. Det ble også satt opp brakke for mannskap/vakt. I 2009 ble det montert tilførselsrør for vann til kar, og den øvre muren ble forhøyet for sikring mot flom. I 2010 ble den øvre muren forlenget ned mot fossen for å få en enda bedre sikring mot flom. Sprekkdannelser i muren ble også utbedret. Det ble også montert ny kalv i trappa, samt at overhoppvernet i nedre del av trappa ble erstattet med et nytt. I 2012 ble det montert ekstra overhoppvern som en ekstra buffer.

Forsmofors i Fusta

Fisketrappa i Fusta var den trappa som bar mest preg av slitasje og flomskader, og er derfor den trappa som det har vært brukt mest ressurser på siden 2008. Det ble montert fire kar nedenfor fossen for oppbevaring og merking av fisk, samt vannrør fra øvre del av fossen. I 2009 ble det gjennomført store utbedringer av trappa som innebar støpning av nye terskler, nytt flomvern, ny kalv, rehabilitering av tilførselsvei, etablering av transportrør for fisk samt nye overhoppvern. En del av dette arbeidet ble ikke fullført før i 2010 på grunn av ugunstig vannføring i anleggsperioden. Forslag om flomsikring i sideløp ble ikke gjennomført på grunn av manglende finansiering. I 2011 og 2012 ble det gjennomført ytterligere tiltak for å høyne sikkerheten gjennom oppsett av gjerder og trapper. I tillegg ble det montert to ekstra kar på Jomfruremma i tilknytning til de andre, da det var behov for ekstra kapasitet til oppbevaring av stamfisk fra innsjøene.

Tilstanden på selve trappa er nå relativt god, men det er videre ønskelig å etablere tre betongkar i selve trappa for å lette bevaringsarbeidet, samt gjøre håndteringen av fisken mer skånsom.

Sperra i Leirelva

Selve sperra i Sommersetfossen i Leirelva ble ferdigstilt vinteren 08/09, og det ble utover våren og forsommeren gjort de siste tiltak for å få sperra i drift. Dette innebar blant annet etablering av anlegg for saltbehandling og registrering av fisk, montering av lokk med inspeksjonsluker over trapp, montering av kalv, og montering av ledebjelker for vann og fisk på sperra. I 2010 ble det i tillegg laget en forhøyning av flomvernet på vestre side av elva, samt etablert «oppvåkningsbur» for fisken ovenfor sperra. Det har ellers kun vært gjort små justeringer i anlegget for å lette oppvandringen for fisken.



Figur 12.1. Sperra i Sommersetfossen i Leirelva. Fisketrapp med fangstfelle i bakgrunnen.

13. Bevaring av fiskebestander

Av Håvard Lo og Espen Holthe

13.1. Organisering og planverk

Fiskebevaringstiltakene i forbindelse med bekjempelsesaksjonene i Vefsnaregionen er skilt ut i et eget prosjekt, med egen arbeidsgruppe, eget planverk og budsjett (se kapittel 2.1). Planverket som ble utarbeidet i forkant av elve- og innsjøaksjonene var nøye koordinert med planverket for behandling, og løpende godkjent av styringsgruppa for Vefsnaregionen. Hensynet til en smittemessig sikker håndtering av fiskematerialer og utstyr, har lagt grunnleggende føringer for hva slags bevaringstiltak som kunne gjennomføres.

Bevaringsplanen er et dynamisk dokument som er aktivt helt til 2023. Dette er antatt tidspunkt for når områdene ovenfor avstengte laksetrappet er ferdig reetablert med laks fra genbanken. Planen omfatter artene laks, ørret (sjøørret og stasjonær ørret), røye og ål, totalt mer enn 18 definerte populasjoner av ferskvannsfisk i sju vassdrag med sideelver og innsjøer. Hovedmålsettingene for fiskebevaringstiltakene var å minimere effekten av bekjempelsesaksjonen på fiskepopulasjonene, først og fremst med hensyn på genetisk variasjon.

13.2. Hovedstrategiene i bevaringsarbeidet

På grunn av det store antallet arter og populasjoner av fisk i behandlingsområdet ble det benyttet mange forskjellige strategier og metoder for sikring og bevaring av bestandene:

- Laks ble ivaretatt gjennom prosjektet «Levende genbank for villaks» (se kapittel 13.3).
- Hovedstrategi for sjøørret og sjørøye var oppflytting forbi etablerte fiskesperrer (se kapittel 13.5).
- Hovedstrategi for stasjonære bestander av ørret og røye i innsjøene var stamfiske, med innlegg av rogn og utsetting av settefisk etter behandling (se kapittel 13.8).

I tillegg ble det gjennomført supplerende bevaringstiltak der dette var hensiktsmessig for å sikre et godt bevaringsarbeid. Arbeidet ble koordinert med kartlegging og behandling. Arbeidsmengden toppet seg samtidig for flere av tiltakene og det ble håndtert mye fisk av forskjellige arter i samme tidsrom og i de samme fiskeanleggene. Totalt fem oppbevaringsanlegg for fisk på land, to merdanlegg i sjø og mer enn 10 fiskebur i ferskvann ble periodevis fylt helt opp. Spesielt i gyteperiodene var det utfordrende å koordinere arbeidsoppgavene med det store antallet stamfisk fra forskjellige arter og bestander.

13.3. Bevaring og reetablering av laks

Laksebestandene i Vefsna og Fusta har siden 1994 vært ivaretatt gjennom prosjektet «Levende genbank for villaks» på Bjerkaanlegget i Korgen. I tillegg er det lagret melke i «Frossen genbank» siden 1986. I 2008 ble det besluttet at også Halsanelva og Hestdalselva i Halsfjorden skulle tas inn i Levende genbank, samtidig som fiskematerialene fra Vefsna og Fusta skulle suppleres med nye familiegrupper frem mot oppstarten av reetableringsarbeidet. Beholdningen i levende genbank og frossen genbank er angitt i tabell 13.1. I 2009 ble det etablert et oppbevaringsanlegg inne på Alcoa sitt område i Mosjøen for stamlaks frem mot stryking. Det ble skissert fem hovedpunkt for bevarings- og reetableringsarbeidet for laks i Vefsnaregionen:

- Innfanging av stamfisk og innlegg av inntil 30 nye familiegrupper hvert år fra 2008 til 2012, av godkjent stamlaks fra elvene Vefsna, Fusta, Halsanelva og Hestdalselva.

- Tilbakeføre all den genetiske variasjonen som finnes i genbanken, ved utsetting av rogn, yngel og smolt fra 2013 til 2023 (2018-2023 ovenfor sperrer).
- Gytebestandsmål for områder nedenfor sperrene skal være nådd før friskmelding.
- Trappene i Drevja, Vefsna og Leirelva skal åpnes ved friskmelding, og tilgjengelig rogn fra genbanken skal legges ut i øvre deler av vassdragene etter friskmelding.
- Trappa i Forsmoforsen i Fusta åpnes i samråd med grunneierne, og utnyttelse av produksjonsområdene for laks og sjørret på oversiden starter fra en eventuell åpning.

Tabell 13.1. Beholdning av laks fra Vefsnaregionen i Frossen og Levende genbank per 1.januar 2013.

| LEVENDE GENBANK | | | | | |
|-----------------|----------------|------------|------------|-------------------|-----------------------|
| Bestand | Innsamling F0* | Familier | | Familier F2 og F3 | Familier i produksjon |
| | | F1 | Ne** F1 | | |
| Vefsna | 1994 - 2012 | 138 | 268 | 66 | 110 |
| Fusta | 1994 - 2012 | 62 | 89 | 25 | 56 |
| Halsanelva | 2008 - 2011 | 40 | 59 | 0 | 40 |
| Hestdalselva | 2008 - 2010 | 25 | 38 | 0 | 25 |
| Totalt | | 265 | 454 | 91 | 231 |

| FROSSEN GENBANK | | | | | |
|-----------------|---------------|------------|------------|------------|------------|
| Bestand | Innsamling F0 | Frysing F0 | Frysing F1 | Frysing F2 | Totalt |
| Vefsna | 1986 - 2011 | 82 | 183 | 108 | 373 |
| Fusta | 1987 - 2011 | 51 | 81 | 109 | 241 |
| Halsanelva | 2008 - 2011 | 26 | 0 | 0 | 26 |
| Hestdalselva | 2008 - 2010 | 24 | 0 | 0 | 24 |
| Totalt | | 183 | 264 | 217 | 664 |

*F0 er stamfisk fra elv, F1 er første generasjon stamfisk i genbanken, F2 er andre generasjon osv.

**Ne er effektiv populasjonsstørrelse.

13.4. Leirfjordanlegget

For å sikre at planene kunne gjennomføres som beskrevet, med oppfylt gytebestandsmål før friskmelding, ble det forutsatt at tilbakeføring av materialene fra genbanken skulle skje ved utsetting av fisk (plommeseekkyngel, settefisk og smolt) i tillegg til planting av øyerogn direkte fra genbanken. Det var derfor nødvendig å etablere et settefiskanlegg for regionen. I perioden 2010 til 2012 ble det inngått avtaler mellom DN og involverte regulanter (Statkraft og Helgelandskraft), som førte til etablering av et, i kultiveringsammenheng, stort settefiskanlegg i Leirfjord kommune. Anlegget ble ferdigstilt i januar 2013 og har kapasitet til å produsere inntil 150.000 smolt og 300.000 settefisk for utsetting i regionen. I tillegg kan det klekkes opptil 2 millioner rogn for utsetting av plommeseekkyngel hvis forhold for rognplanting ikke er til stede. Anlegget brukes også i bevaringsarbeidet for sjørret i Fusta. Produksjonsplan for Leirfjordanlegget, utsett i 2013 og videre utsetningsplan for vassdragene er angitt i tabell 13.2.

Tabell 13.2. Gjennomført utsett i 2013 og plan for fordeling av forventet produksjon av rogn fra den levende genbanken for laks på Bjerka, utsett av øyero, yngel (0+/1+) og smolt (1+) i Vefsnaregionen i perioden 2014-2024. Tall i tusener. Antall, og forholdet mellom, øyero, yngel og smolt vil justeres etter behov i prosjektperioden, og utsettene kan stoppes i enkelte vassdrag*.

| Elv. | Stadium/år | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
|--------|--------------------|---------|---------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Vefsna | Smolt | 17 325 | 100 000 | 100 000 | 100 000 | 100 000 | 100 000 | 100 000 | | | | |
| Vefsna | Rogn | 66 278 | 100 000 | 100 000 | 400 000 | 1 000 000 | 1 200 000 | 1 500 000 | 1 500 000 | 1 500 000 | 1 500 000 | 1 500 000 |
| Vefsna | 1-somrig settefisk | 138 000 | | | | | | 300 000 | | | | |
| Vefsna | Plommesekeyngel | 54988 | 100000 | 100000 | 100000 | 100000 | 100000 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| Fusta | Smolt | 3 051 | 10 000 | 10 000 | 10 000 | 10 000 | 10 000 | | | | | 0 |
| Fusta | Rogn | | 100 000 | 100 000 | 200 000 | 200 000 | 200 000 | 300 000 | 300 000 | 300 000 | 300 000 | 300 000 |
| Fusta | 1-somrig settefisk | | | | | | | 100 000 | | | | |
| Fusta | Plommesekeyngel | | 60 000 | 60 000 | 60 000 | 60 000 | 60 000 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| Drevja | Smolt | 8 006 | 4 000 | 4 000 | 4 000 | 4 000 | 4 000 | | | | | 0 |
| Drevja | Rogn | | 50 000 | 50 000 | 50 000 | 50 000 | 50 000 | 200 000 | 200 000 | 200 000 | 200 000 | 200 000 |
| Drevja | 1-somrig settefisk | 21 331 | | | | | | 80 000 | | | | |
| Drevja | Plommesekeyngel | | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| Halsan | Smolt | | 2 000 | 2 000 | 2 000 | 2 000 | | | | | | |
| Halsan | Rogn/Nyklekket | | 200 000 | 400 000 | 400 000 | 400 000 | 400 000 | 400 000 | | | | |

*Endres etter mulighet for produksjon og utsettingsforhold, kan endres mellom år, er temperaturavhengig.

13.5. Bevaringstiltak for sjørret

I 2008 ble det besluttet at hovedtiltaket for bevaring av sjørret i Vefsnaregionen skulle være oppflytting av gytefisk, med forutsetning i en garanti for at potensielle verter for *G. salaris* ikke ble introdusert ovenfor etablerte sperrer. Planen innebar at kjønnsmodne individer fra alle tilgjengelige årsklasser sjørret skulle fanges inn og transporteres forbi stengte laksetrappene. Dette for å etablere en bestand i områder av vassdragene som ikke skulle behandles med CFT-L. Formålet var å opprettholde minst tre sterke årsklasser i disse områdene frem til behandling av vassdragene, og at disse årsklassene skulle representere så mye som mulig av den totale genetiske variasjonen i disse populasjonene. I alle de store vassdragene (Drevja, Fusta og Vefsna), representerer områdene ovenfor trappene så store arealer at det er mulig å opprettholde ungfiskbestandene på et høyt nivå gjennom hele behandlingsperioden.

I perioden 1992 til 2001 ble det flyttet opp store mengder sjørret over sperrene i Vefsna, Fusta og Drevja (tabell 13.3). Dette foregikk med kun visuell sortering på art, og uten karantenetid. Dette ble stoppet på grunn av faren for at laks, eller hybrider mellom ørret og laks, kunne bli flyttet opp sammen med sjørreten.

Tabell 13.3. Antall sjørret flyttet opp i Vefsna, Fusta og Drevja fra 1992 til 2001.

| År | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | Totalt |
|--------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| Vefsna | 2400 | 2300 | 1518 | | | | | | | | 6218 |
| Fusta | 5563 | 5510 | 3784 | 1983 | 830 | 728 | | 511 | 1001 | | 19910 |
| Drevja | | 3200 | 2135 | 900 | 400 | 950 | | 543 | 1200 | 1627 | 10955 |
| Totalt | 7963 | 11010 | 7437 | 2883 | 1230 | 1678 | 0 | 1054 | 2201 | 1627 | 37083 |

Ved å innføre en genetisk artstest på hvert enkelt individ, med karantene i smittefritt vann i analyseperioden, ble risikoen funnet så liten at dette arbeidet kunne gjenopptas. Som en ekstra minimering av risiko for spredning av *G. salaris* ble det i tillegg gjennomført doble saltbehandlinger av hver fisk, med minimum 33 promille i 45 minutter, ved fangst og før oppflyingt. Totalt ca. 10.000 sjørret er fanget inn, saltbehandlet, og sluppet ut ovenfor stengte fisketrapper i Vefsnaregionen siden 2008. Ca. halvparten av disse er i tillegg gentestet for verifisering av art (tabell 13.7). NINA dokumenterte effekten av oppflyingtstiltaket i 2009 (se kapittel 14).

13.5.1 Oppfisking av sjørret og oppbevaring i sjømerd under elvebehandlingene

I forbindelse med behandling av elvene i august 2011 og 2012 ble det iverksatt oppfisking av sjørret, for oppbevaring i sjømerd under behandlingene. På grunn av forholdene for fangst, transport av fisk, og den ekstra belastningen på fiskebestandene i Fusta gjennom innsjøbehandlingen, ble dette i størst grad gjennomført i Fusta. Sjørretbestandene i Vefsna og Drevja er i tillegg godt ivaretatt gjennom oppflyingt av gytefisk.

I 2011 ble det fanget nesten 1700 store sjørret i Fusta, mesteparten ble fanget med not, men en del ble tatt på garn og stang eller fanget i trappa i Forsmoforsen. Fisken ble sortert i kar ved Jomfruremma, transportert til sjømerd ved Finnvika i Mosjøen, fraktet videre med brønnbåt til ny sjømerd i Sørnesvika, før den ble sluppet ut tre uker etter behandling. Det ble i tillegg samlet mindre mengder sjørret i Vefsna og Drevja som gjennomgikk samme prosedyrer (tabell 13.4).

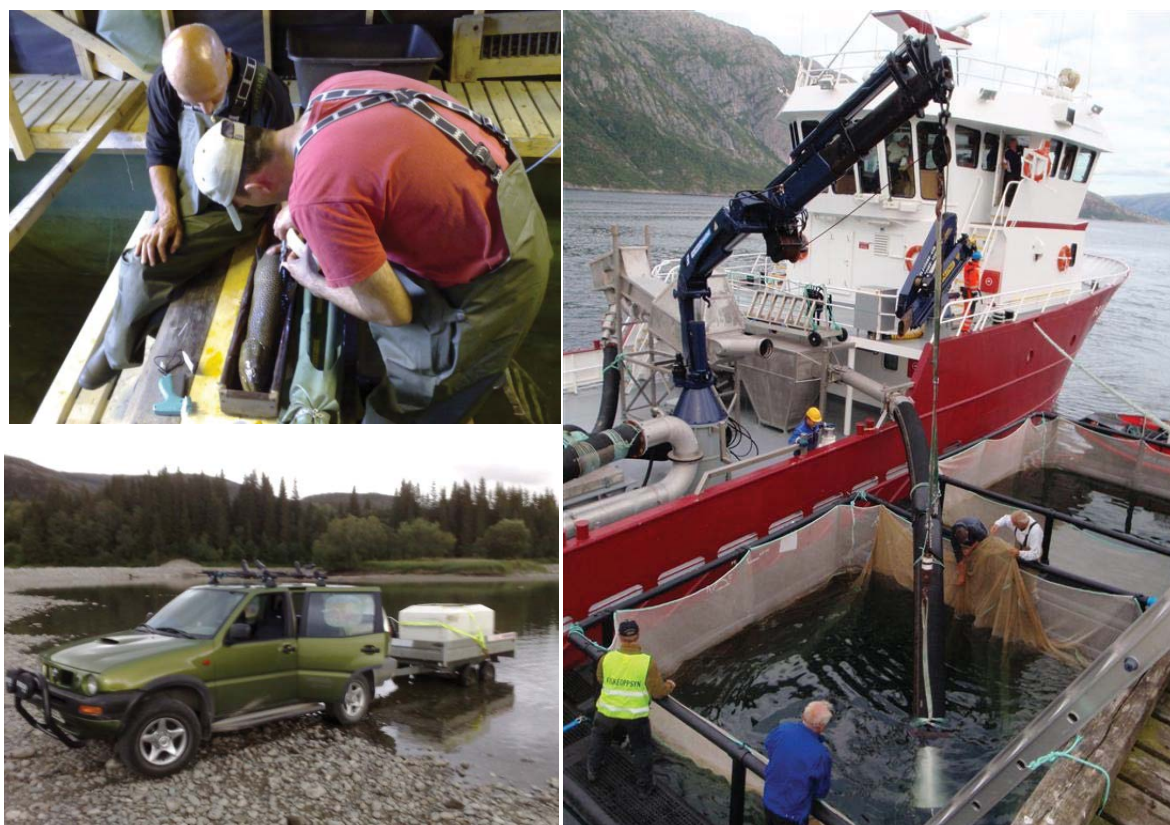
Før behandlingen i 2012 ble det besluttet å gjøre forsøk med innsamling av sjørret i Vefsna ved hjelp av el-fiskebåt. NINA har med hell benyttet denne metoden i andre store vassdrag som Glomma og Namsen. Vefsna er for en stor del meget klar, med store åpne områder av fint substrat, og det viste seg vanskelig å komme så nær fisken at den ble slått ut av de elektriske pulsene. På grunn av en lang periode med lav vannføring i Vefsna frem mot behandlingen hadde det i tillegg vært lite oppgang av fisk siden behandlingen høsten 2011. Bortsett fra innsamling i trappa ved Laksforsen for saltbehandling og oppslipp, ble videre innsamling av sjørret i Vefsna derfor avsluttet. I Drevja ble også all innfanget sjørret flyttet opp. I Fusta ble det fanget totalt 350 sjørret i trappa frem mot behandling (tabell 13.5). All denne fisken ble transportert til sjømerd i Finnvika, fraktet videre med brønnbåt til ny merd i Sørnesvika, oppbevart der i en måned, hentet tilbake til fiskeanlegget ved Alcoa i Mosjøen med tankbil på rutegående ferje, før den ble fraktet til fiskeanlegget i Laksforsen for oppbevaring frem til stryking. 134 av disse sjørretene ble strøket for innlegg av ca. 200.000 rogn på Leirfjordanlegget, 272 sjørret ble satt ut i Laksforsio (gjellfisk og strøket hunnfisk), mens de 80 siste fiskene (40 hann og 40 umodne hunnfisk) døde på grunn av frosset vannledning like før stryking 18. november. Det ble gjort forsøk på å stryke fisken likevel da rogn tilsynelatende var av normal kvalitet, men hannfisken ga ingen melke.

Tabell 13.4. Antall sjørret som ble ivaretatt før og under behandling av Vefsnaregionen 2011.

| Elv | Antall i sjømerd | Snitt kg | Vekt kg | Antall oppflyttet | Antall stamfisk | Snitt kg | Vekt kg | Totalt antall | Totalt kg |
|---------------|------------------|------------|-------------|-------------------|-----------------|------------|-------------|---------------|-------------|
| Fusta | 1478 | 1,8 | 2660 | 0 | 220 | 3,5 | 770 | 1698 | 3430 |
| Vefsna | 129 | 2,8 | 361 | 639 | 0 | 2,8 | 1789 | 768 | 2150 |
| Drevja | 71 | 0,6 | 43 | 236 | 0 | 1,5 | 354 | 307 | 397 |
| Totalt | 1678 | 1,8 | 3064 | 875 | 220 | 2,6 | 2913 | 2773 | 5977 |

Tabell 13.5. Antall sjørret som ble ivaretatt før og under behandling av Vefsnaregionen 2012

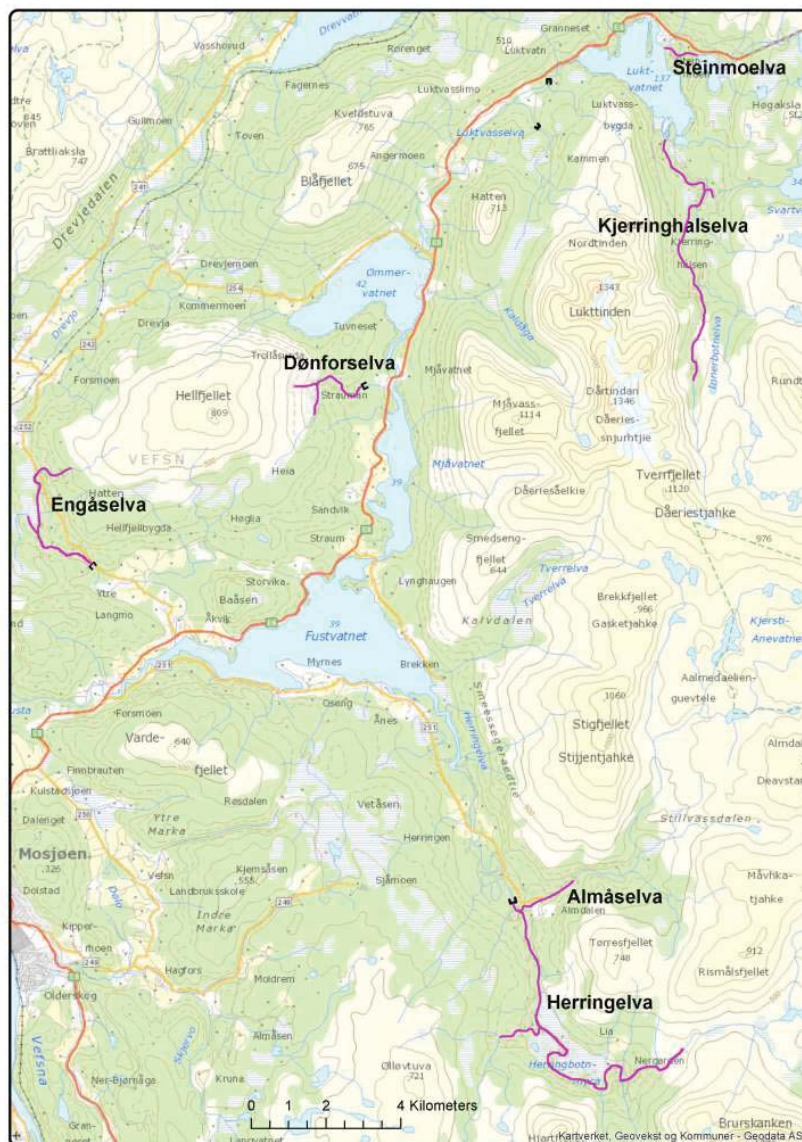
| Elv | Antall i sjømerd | Snitt kg | Vekt kg | Antall oppflyttet | Antall stamfisk | Snitt kg | Vekt kg | Totalt antall | Totalt kg |
|---------------|------------------|------------|------------|-------------------|-----------------|------------|------------|---------------|-------------|
| Fusta | 210 | 1,8 | 378 | 0 | 140 | 2,8 | 392 | 350 | 728 |
| Vefsna | 17 | 1,8 | 31 | 150 | 0 | 2,8 | 420 | 167 | 451 |
| Drevja | | | | 21 | 0 | 1,5 | 32 | 21 | 32 |
| Totalt | 227 | 1,8 | 409 | 171 | 140 | 2,8 | 844 | 538 | 1211 |



Figur 13.1. Venstre, øverst: Uttak av skjellprøve for gentest, Laksfors. Venstre, nederst: Utsetting av sjørret på strekninger ovenfor Laksfors. Høyre: Brønnbåt henter laks og sjørret ved Finnvika i Mosjøen.

13.5.2 Innlegg av rogn og utsetting av plommeseekkyngel av sjørretet i Fusta

På grunn av påvisning av *G. salaris* i Fustvatnet og Ømmervatnet i 2010 ble oppflytting av gytefisk av sjørretet avsluttet i Fusta og erstattet med tradisjonelt stamfiske med innlegg av rogn og utsetting av yngel, se tabell 13.6 for detaljer angående utsettingsmateriale. Da det ble planlagt med rotenonbehandling av alle infiserte innsjøer med tilløpsbekker, måtte yngelen settes ut ovenfor det nye planlagte behandlingsområdet i Fustavassdraget. Det er satt ut mest plommeseekkyngel i Herringelva og i Engåselva, sideelv til Baåga. Begge disse drenerer ned til Fustvatnet. Noe er også satt ut i Kjerringhalselva og Steinmoelva som drenerer til Luktvatnet og i Dønforselva som drenerer til Mjåvatnet. Se figur 13.2 for kart over utsettingsområder. Materialet som ble lagt inn i 2012 var planlagt satt ut i Fustvatnet og Fusta høsten 2013, men på grunn av høye rotenonkonsentrasjoner helt til juni, med redusert produksjon av næringsdyr i området, ble det besluttet å vente med utsetting av dette materialet til juni 2014. Fra og med høsten 2013 ble oppflyttingen av gytefisk av sjørretet i Fusta gjenopptatt, med gentesting og dobbel saltbehandling.



Figur 13.2. Kart over områder der det er satt ut plommeseekkyngel av sjørretet i Fustavassdraget i 2011 og 2012. Strekninger med utsatt yngel er markert med lilla.

Tabell 13.6. Antall sjørret strøket og yngel satt ut i Fustavassdraget fra 2010 til 2012.

| År innlegg | Antall stamfisk | Antall grupper | Antall yngel | Anlegg | Utsettingsområde |
|---------------|-----------------|----------------|---------------|------------------|---|
| 2010 | 134 | 50 | 200000 | Leirfjord | Steinmoelva, Kjerringhalselva, Herringelva, Baåga |
| 2011 | 191 | 50 | 180000 | Bjerka/Leirfjord | Herringelva, Baåga, Dønforselva, |
| 2012 | 134 | 50 | 100000 | Leirfjord | Fustvatnet og Fusta nedenfor sperre i 2014 |
| Samlet | 459 | 150 | 480000 | | |

13.6. Leirelvassdraget

Sperra i Sommersetfossen i Leirelva har vært i funksjon siden april 2009. I tilknytning til sperra er det bygget en fisketrapp med fire kummer som kan brukes til innfangning av fisk. Vassdraget ble rotenonbehandlet siste gang i 2006 og det er ikke påvist smitte her siden. De første årene etter at sperra ble etablert, har det fortsatt vært laksunger ovenfor sperrepunktet. Senere har det blitt klart at også røya i Storvatnet trolig ville kunne fungere som verter for *G. salaris*. Det har derfor ikke vært vurdert som nødvendig å gjennomføre genetisk artstesting av fisk som skal flyttes opp forbi sperra. Laks sorteres ut basert på visuell kontroll og avlives. Saltbehandling av fisk ved oppflytting blir vurdert som tilstrekkelig. Sjørret og sjørøye flyttes direkte fra trappa, via saltbehandling, til områder oppstrøms fiskesperra. I 2008 ble det fanget og sortert fisk i en midlertidig fangstinnretning øverst i elva. Totalt er det sluppet opp 5247 sjørret og 3574 sjørøyer i Leirelva (se tabell 13.7).

Tabell 13.7. Antall sjørret og sjørøye flyttet opp i Vefsna, Fusta, Drevja og Leirelva fra 2008 til 2013.

| År | Sjørret | | | | Sjørøye |
|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | Vefsna | Fusta | Drevja | Leirelva | Leirelva |
| 2008* | 329 | 297 | 264 | 2045 | 529 |
| 2009 | 864 | 994 | 372 | 1246 | 914 |
| 2010 | 313 | 134** | 304 | 722 | 309 |
| 2011 | 639 | 191** | 236 | 865 | 707 |
| 2012 | 150 | 134** | 21 | 219 | 565 |
| 2013 | 50 | 18 | 0 | 150 | 550 |
| Samlet | 2345 | 1768 | 1197 | 5247 | 3574 |

* Oppflytting Leirelva i 2008 foregikk før fullstendig sperre var på plass og uten saltbehandling

** Stamfisk til stryking og rogninnlegg, ingen oppflytting pga. påvisning av *G. salaris* i innsjøer.

All fisk som flyttes opp, blir enten merket med Floymerke (merke som settes under ryggfinner) med unikt nummer (Vefsna, Fusta og Drevja fra 2008), eller fettfinnen blir klippet av (Leirelva fra 2009) ved håndtering. På denne måten er det mulig å vurdere andel gjengangere i trappa, og unødvendig dobbelttesting unngås (tabell 13.8). I Leirelva ble fisken ikke gentestet. Instruksjoner og prosedyrer for oppflytting av fisk er beskrevet i Bardal mfl. 2010.

Tabell 13.8. Prosent av totalfangst for årene 2009 - 2013 som var gjenfangst av tidligere merket fisk.

| År | Sjørørret | | | | Sjørøye |
|--------|-----------|-------|--------|----------|----------|
| | Vefsna | Fusta | Drevja | Leirelva | Leirelva |
| 2008 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2009 | 4,2 | 3,1 | 16,9 | 0 | 0 |
| 2010 | 6,3 | 11,5* | 17,4 | 39,7 | 64,1 |
| 2011 | 10,3 | 9,7* | 14,2 | 18,6 | 2,7** |
| 2012 | --- | 16,4* | 45,5 | 17,8 | 10,8 |
| 2013 | 48,9 | 22,2 | -*** | 28,0 | 18,0 |
| Samlet | 7,8 | 6,2 | 17,0 | 27,0 | 17,6 |

* Andel av stamfisk brukt til innlegg.

** Mulig mangelfull registrering av manglende fettfinne.

*** Ingen fangst av sjørørret i 2013.

I tillegg til gjenfangst i trappene er det funnet merket fisk ved sportsfiske både i sjø og elv, og det ble registrert merket fisk under innsamling av dødfisk under behandlingsperiodene. Det ble samlet 68 floymerket fisk under behandling i 2011 og 94 merkede fisker i 2012. Samlet sett er mer enn 530, eller 11,6 prosent, av totalt 4580 floymerket fisk gjenfanget i Drevja, Fusta og Vefsna i prosjektperioden.

13.7. Forekomst av hybrider

Av ca. 4000 sjørørret som ble gentestet for artsverifisering ble det funnet 24 artshybrider mellom sjørørret og laks. Så godt som alle disse ble bemerket på grunnlag av morfologi og senere verifisert til hybrid ved gentest. Det ble samtidig fanget ca. 150 stamlaks for innlegg i genbanken, som også ble genetisk artstestet. Her ble det funnet like mange hybrider. Andelen hybrider i materialet som ved fangst ble «antatt til» laks var ca. 16 prosent, mens andelen hybrider i materialet som ble «antatt til» sjørørret var på bare 0,6 prosent. Selv om sortering av sjørørretmaterialene i utgangspunktet var «strengere» kan det tyde på at de fleste hybridene var mer lik laks enn ørret. Se tabell 13.9 for fordelingen av hybrider i fangstene i årene 2008-2013.

Tabell 13.9. Antall hybrider funnet ved artstest sjørørret i 2008 til 2013.

| Stamme/År | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | Totalt |
|-----------|------|------|------|------|--------------|--------------|--------|
| Vefsna | 2 | 7 | 4 | 3 | Ikke gentest | Ikke gentest | 16 |
| Fusta | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| Drevja | 2 | 3 | 1 | 0 | Ikke gentest | Ikke gentest | 6 |
| Samlet | 4 | 12 | 5 | 3 | 0 | 0 | 24 |



Figur 13.3. Hybrid fanget i Laksforsen 2010.

13.8. Bevaring av fiskebestander i innsjøene i Fustavassdraget

Fustavassdraget er et omfattende og variert innsjø- og elvesystem med flere forskjellige habitater for fisk og ferskvannsorganismer. Innsjøene har bestander av ørret, røye, ål og 3-pigget stingsild. I tillegg fantes det avkom av sjøørret som ble flyttet opp i 2008 og 2009. I en slik situasjon var det viktig å få på plass gode bevaringstiltak som sikret den genetiske variasjonen hos de lokale bestandene, samt å gjøre det mulig å tilbakeføre og bygge opp bestandene til et bærekraftig og høstbart nivå så raskt som mulig.

I 2011 ble det gjennomført bestandskartlegginger med prøvafiske i innsjøer, el-fiske i sidebekker, og gentest av forskjellige populasjoner ørret og røye. Dette ble utført av Ferskvannsbiologen AS i samarbeid med Universitetet i Tromsø (UNIT), og det er utarbeidet en samlet rapport fra disse undersøkelsene (Kanstad-Hanssen 2013a). Med grunnlag i foreløpige data og medfølgende råd fra genetikere ved UNIT, ble det i utgangspunktet besluttet å samle inn stamfisk fra tre lokaliteter av røye, en fra hver innsjø, og to lokaliteter av ørret, da ørret fra Fustvatnet og Mjåvatnet var relativt like. Senere ble de genetiske testene utvidet til også å omfatte sjøørret og tilfeldig utvalg av yngel fra flere sidebekker til innsjøene. De nye resultatene medførte at ørretinnsamlinga ble utvidet til å gjelde seks lokaliteter, en fra hver av innsjøene i tillegg til innsamling fra tre av de største tilløpselvene til innsjøene. I tillegg ble det besluttet å samle yngel og småfisk fra andre bekker som viste variasjon i genetikk i forhold til de seks "hovedpopulasjonene". Denne fisken ble overført til egne dammer som på forhånd enten var tørrlagt, forhåndsbehandlet med CFT-L, eller klarert som smittesikker på andre måter (se kapittel 7.5.1).

I november 2011 ble det også inngått avtale mellom DN og Statkraft om bruk av Krutåganlegget i Hattfjelldal for innlegg av rogn, klekking og oppforing av røye og stasjonær ørret fra øvre deler av Fustavassdraget. Det ble fanget inn ca. 200 stamfisk av røye og 100 stamfisk av ørret i løpet av oktober og november 2011, men på grunn av at tilpasset oppbevaringsanlegg for stamfisken enda ikke var klart, og at avtalen om Krutåganlegget ble inngått såpass sent, ble innlegg av ørret og røye begrenset. Mye av fisken viste seg å være utgytt ved stryking i starten av november. Det ble tilsammen bare lagt inn rogn fra 76 stamfisk av ørret og røye, og det var stor utgang av rogn før klekking (tabell 13.10).



Figur 13.4. Stryking av ørret oktober 2012 og yngelutsetting i Fustavassdraget april 2013.

Tabell 13.10. Antall stamfisk strøket fra 2 lokaliteter ørret og røye i Fustavassdraget 2011 og fisk produsert på Krutågaanlegget per 2013.

| BESTAND | INNLEGG-11 | | | Planlagt utsett juni-14 |
|-------------------|------------------|----------------|------------------|-------------------------|
| | Ca. ant stamfisk | Antall grupper | Antall settefisk | Toårig yngel |
| Røye Ømmervatnet: | 8 | 4 | 370 | 370 |
| Røye Fustvatnet | 24 | 6 | 315 | 315 |
| Ørret Mjåvatnet: | 32 | 16 | 3970 | 3970 |
| Ørret Fustvatnet: | 8 | 4 | 1180 | 1180 |
| Ørret totalt: | 76 | 30 | 5835 | 5835 |

Innsamling av stamfisk i 2012 var bedre forberedt, med utvidete anlegg for oppbevaring og sortering av fisk, og tettere oppfølging av gytemodning. Lokale grunneierlag og fiskerettshavere la ned en betydelig innsats i stamfisket gjennom nesten 6 uker. Målsetningen var å fange og stryke totalt 300 stamfisk av hver art i 2012 og sette ut yngelen i 2013 og 2014. Etter en beregnet utgang av rogn på henholdsvis 10 % og 50 % for ørret og røye, var det satt et mål på et samlet utsett av 50.000 røye og 70.000 ørret i hele Fustavassdraget. En stor utfordring med oppbevaring og stryking av stamfisken i 2012 var smitterisikoen ved å beholde røye i anleggene etter at alle rotenonbehandlingene var gjennomført. For å få en sikker løsning på dette måtte det etableres et eget oppbevaringsanlegg på gården Båthølen ved Fusta. Dette anlegget hadde rømningssikkert avløp til et område av elva som ville føre høy konsentrasjon av CFT-L lenge etter at doseringen var avsluttet. I tillegg ble avløpsvannet dosert med rotenon den siste uken det var fisk i anlegget. Fisken ble strøket i åtte runder fra 10. oktober til 2. november 2012. Totalt ble det lagt inn ca. 120.000 rogn av hver art, strøket fra ca. 650 stamfisk. Antall settefisk ved siste opptelling i Krutågaanlegget i oktober 2013 er vist i tabell 13.10, 13.11 og 13.12. På grunn av rotenonkonsentrasjonen i innsjøene ble det besluttet å avvente utsettingen av 57 950 ørretyngel i innsjøene til juni 2014.



Figur 13.5. Grunneierrepresentant med stamfisk av ørret fra Mjåvatn. Foto Lena Knutli.

Tabell 13.11. Antall stamfisk strøket fra 6 lokaliteter av ørret i Fustavassdraget 2012 og antall settefisk produsert på Krutåganlegget per 2013.

| ØRRET | INNLEGG-12 | | | Utsett juli-13 | Utsett august-13 | Planlagt Utsett juni-14 |
|--------------------|------------------|----------------|------------------|------------------|------------------|-------------------------|
| | Ca. ant stamfisk | Antall grupper | Antall settefisk | Plomme-sekkyngel | Startforet yngel | |
| Ørret Ømmervatnet: | 40 | 4 | 11 000 | 0 | | 11 000 |
| Ørret Hattelva | 60 | 8 | 13 000 | 6 000 | 7 000 | |
| Ørret Straumanelva | 20 | 2 | 2 000 | 2 000 | 0 | 0 |
| Ørret Mjåvatnet: | 100 | 8 | 33 000 | 4 600 | 4 600 | 23 800 |
| Ørret Fustvatnet: | 70 | 7 | 18 000 | 0 | | 18 000 |
| Ørret Herringelva | 60 | 6 | 13 000 | 6 000 | 7 000 | |
| Ørret totalt: | 350 | 35 | 90 000 | 18 600 | 18 600 | 52 800 |

Tabell 13.12. Antall stamfisk strøket fra 3 lokaliteter av røye i Fustavassdraget 2012 og antall settefisk produsert på Krutåganlegget per 2013.

| RØYE | INNLEGG-12 | | | Planlagt utsett juni-14 | Planlagt utsett august-14 |
|-------------------|------------------|----------------|-------------|-------------------------|---------------------------|
| | Ca. ant stamfisk | Antall grupper | Antall fisk | Ettårig yngel | To-somrig yngel |
| Røye Ømmervatnet: | 50 | 11 | 6 000 | 3 000 | 3 000 |
| Røye Mjåvatnet: | 25 | 5 | 4 000 | 2 000 | 2 000 |
| Røye Fustvatnet: | 150 | 25 | 36 000 | 18 000 | 18 000 |
| Røye totalt: | 225 | 41 | 46 000 | 23 000 | 23 000 |

13.8.1. Sortering av dødfisk ved behandling

I Hattelva, Straumanelva og Herringelva ble det alt vesentlige av dødfisken sortert med hensyn på å finne strykemodne fisk for innlegg på Krutåga eller planting av nybefruktet rogn direkte i elvene. På alle disse elvestekningene utgjorde andelen moden hannfisk av ørret mellom 80 og 90 % av totalmengden dødfisk. Hunnfisk av ørret, som utgjorde bare mellom 10 og 20 % av totalmengden, ble sortert i kategoriene strykemoden, umoden eller utgytt. I Hattelva og Herringelva var over 65 % av hunnfisk av ørret umoden, knapt 25 % var moden og ble strøket, mens under 10 % av hunnfisken var utgytt ved behandlingstidspunkt. I Straumanelva ble det funnet mye færre gytefisk, og her var ca. 50 % av hunnfisken av ørret umodne, 17 % var utgytt, mens 33 % var strykemodne. I Herringelva ble det også funnet både strykemoden og utgytt hunnfisk av røye. Røya var kommet minst like langt i modningen som ørreten.

Siden andelen utgytte hunnfisk av ørret bare utgjorde knapt 10 % av dødfisken, kan det tenkes at en noe høyere andel hunnfisk har gytt før behandling og eventuelt sluppet seg ned i innsjøene igjen etter gyting. Dette kan være en mulig forklaring på den store andelen gytemodne hannfisk i dødfiskmaterialet. Mulighetene for overlevelse av rogn/yngel av en naturlig gyting før behandling vil være gode, spesielt i innløpselvene til de behandlede innsjøene. I utløpselvene fra de behandlede innsjøene ville overlevelsen av rogn/yngel være avhengig av at det meste av rotenonen var utvasket og/eller nedbrutt før rogn klekkes.



Figur 13.6. Stryking av død røye under oktoberbehandlingen. Foto: Lena Knutli.

13.8.2. Planting av nybefruktet rogn i Hattelva

Rogn fra strøket dødfisk ble lagt inn på Krutåganlegget så lenge det var ledig kapasitet der. All rogn fra Herringelva (ørret og røye) og Straumanelva ble lagt inn til klekking på anlegget. Fra Hattelva ble det så store rognmengder av ørret at noe nybefruktet rogn ble plantet direkte i elva. Totalt en liter ørretrogn, tilsvarende rogn fra 20 hunnfisk, ble befruktet og lagt til svelling ved strykestasjonen ved Båthølen, for senere utplantning i 20 rognbokser (Vitlock-Wibert) i øvre deler av Hattelva.

13.8.3. Oppbevaring av fisk i dammer

På grunn av indikasjoner om en viss variasjon i genetikk mellom ørret fra forskjellige innløpsbekker til innsjøene i Fustavassdraget ble det i utvalgte bekker foretatt en innsamling av småfisk ved et el-fiske rett før behandling. Disse fiskene ble midlertidig oppbevart i ruser i de respektive bekkene helt opp til behandling. Egen transport tilpasset saltbehandling av fisk, og mannskap med kompetanse for sikker utsortering av røyeungel, samlet inn fiskematerialene, sorterte, behandlet og satte ut fisken i forhåndsklarerte fiskedammer utenfor behandlingsområdet (se kapittel 4.3 og 7.5.1). Totalt mer enn 3000 småfisk av ørret ble fanget inn og overlevde behandlingen gjennom dette tiltaket (tabell 13.13). Denne fisken kunne vandre naturlig ned til innsjøene våren etter behandling, eller dammene kunne tappes kontrollert ned for tilbakeføring av fiskematerialene til innsjøsystemene. En lekkasje fra Luktvaslimodammen på grunn av ising førte til at man aktivt tappet ned dammen etter aksjonen i 2012, med naturlig nedvandring av fisk, fordi man fryktet dammen kunne bunnfryse eller tørrlegges. Ingen andre dammer er aktivt tappet ned i 2013.

Tabell 13.13. Overføring av fisk til dammer før innsjøbehandling.

| Dam/elv | Tot Antall | El-fiske | Garn/ruse | Merknad |
|---------------------------|-------------|-------------|------------|-------------------------|
| Slettendammen (dam 2) | 580 | 480 | 100 | Stor dam ved Fustvatnet |
| Mjåvassdammen* | 410 | 360 | 50 | Stor dam i Hopengbekken |
| Ømmervatndammen (dam 8) | 702 | 600 | 102 | Dam i Osbekken |
| Baåga (dam 9) | 940 | 700 | 240 | Dam i Baåga |
| Luktvaslimodammen (dam 4) | 484 | 484 | 0 | Liten dam ved Hattelva |
| Sum | 3116 | 2624 | 492 | |

*Siden det ikke eksisterte egnet oppbevaringsdam i tilknytning til Mjåvatnet, ble det opprettet en dam til formålet i Hopengbekken, hvor det tidligere hadde vært en dam.

13.8.4. Bevaring av ål

Den nyeste forskningen tyder på at ålen i Norge tilhører en felles europeisk bestand med et felles gyteområde (Palm mfl. 2009, Pujolar mfl. 2009). Det betyr at avkom fra ål som vokser opp i ei norsk elv, kan ende opp i Middelhavet eller andre deler av Europa. At ulike vassdrag ikke har egne bestander av ål, og at avkom ikke nødvendigvis kommer tilbake til foreldrenes oppvekstplass, har konsekvenser for forvaltning av ålen. Dette betyr at negative effekter som eventuelt bare rammer deler av utbredelsesområdet kan ha betydning for utviklingen av bestanden i hele utbredelsesområdet. Ålen kan derfor ikke forvaltes isolert i de enkelte vassdrag, regioner eller land, men må betraktes som en forvaltningsmessig enhet.

Målsettingen for bevaringsarbeidet for ål i Fustavassdraget var oppfisking før behandling og utsetting i forhåndsbehandlet fiskedam. Samtidig med stamfiske etter ørret og røye i innsjøene ble det utplassert egne rusesystemer for fangst av ål. Totalt 16 spesialruser med ledegarn, og et tilsvarende antall standard fangstruser ble benyttet over et tidsrom på ca. 6 uker. I 2011 ble det gjennomført et forsøksfiske med samme innsats, der det ble fanget kun 10 ål. Denne ålen ble sluppet tilbake til innsjøene før vinteren da det ikke var mulig å finne noen sikker langtidsoppbevaring. Totalt ble det fanget 30 ål høsten 2012. Ålen ble oppbevart i spesialbestilte ålebur i Fustvatnet i påvente av overføring til Slettendammen, som ble forbehandlet med CFT-L i juni samme år (se kapittel 7.5). Som følge av to separate uhell, en med delvis tørrlegging og en med lekkasje av CFT-L, døde alle individene før overføring til Slettendammen. Delvis tørrlegging oppstod da oppbevaringsburene ble forsøkt dratt opp av uvedkommende, og lekkasjen av CFT-L oppstod ved vasking av slanger og pumper ved forberedelser før behandling av innsjøene. Resultatet ble at ingen individer av ål ble tatt vare på under behandlingsperioden. Det ble også funnet svært lite ål ved dødfiskplukking i innsjøene. På grunn av at behandlingen skjedde så sent på året er det sannsynlig at gytemoden ål hadde vandret ut før behandling. Det er også mulig at mye av ålen hadde gått i vinterdvale før behandlingen kom i gang.

14. Andre gjennomførte tiltak og undersøkelser

Av Helge Bardal

I tillatelsen fra Miljøverndepartementet til kjemisk behandling av vassdrag i Vefsnaregionen er det listet opp en del vilkår. Vilkårene omhandler i størst grad forhold knyttet til planlegging og gjennomføring av behandlingen. En del av forundersøkelsene og etterundersøkelsene som er gjennomført, er gjort på direkte oppdrag av Fylkesmannen eller DN. Fylkesmannen har levert egen sluttrapport (Fylkesmannen i Nordland 2013) til Miljøverndepartementet i henhold til de vilkårene som var satt.

Videre oppsummeres en del oppdrag som ikke direkte er gjennomført i VI sin regi, men som likevel er tilknyttet bekjempelsen av *G. salaris* i Vefsnaregionen.

Bestandsundersøkelser i innsjøer i Fustavassdraget

Det er gjort forundersøkelser på innlandsfisk i innsjøer og tilløpselver i Fustavassdraget. Universitetet i Tromsø og Ferskvannsbiologen AS har i samarbeid utført dette på oppdrag fra Fylkesmannen. Rapporteringen er todelt, en på resultat fra prøvefiske, og en del på genetiske undersøkelser (Kanstad-Hanssen 2013a). Oppsummering fra rapporten gjengis her:

I forkant av at innsjøene i Fustavassdraget ble behandla med rotenon for å bekjempe lakseparasitten Gyrodactylus salaris ble det gjennomført prøvefiske i Luktvatn, Ømmervatn, Mjåvatn og Fustvatn. I tillegg ble det også samla inn ørret fra de største elvene. Kartlegging av genetikk for ørret (og sjørret) og røyebestandene inngikk i undersøkelsene. Denne rapporten gir en beskrivelse av resultatene fra prøvefiske, mens resultater fra de genetiske undersøkelsene fremgår av egen rapport (fra Universitetet i Tromsø).

Ørret dominerte fiskesamfunnet i alle innsjøene, og røyebestandene var i hovedsak knytta til de dypere områdene av innsjøene. Fisketettheten ble vurdert som relativt lav, og vekst og kvalitet på fisken ble omtalt som god. De genetiske analysene viste at ørretbestandene i de tre nederste innsjøene var prega av relativt stor genflyt mellom bestandene, og analysene av sjørret viste at de samme tre innsjøene inngår i "sjørretbestanden". Videre viste sjørret i størst grad tilhørighet til gytelokalitetene (elvene) Herringelva og Hattelva, mens Fusta, Straumen og Straumanelva ikke hadde like stor genetisk betydning. Bestandsdynamikken for ørret/sjørret fremsto dermed som relativt kompleks, og basert på resultatene fra prøvefiske og genetiske analyser fremstår anbefalingen om å benytte sjørret som biobank/genbank ifb.m. behandling og reetablering av ørreten til vassdraget som fornuftig. Røyebestandene ble i motsetning til ørretbestandene funnet å være klart genetisk adskilte, og vurderes på bakgrunn av konkurranseforholdet mellom ørret og røye som i stor grad avgrensar utbredelsen av røya til dypområdene å være reproduktivt adskilte.

Effekter på bunndyrsamfunn

NTNU Vitenskapsmuseet har utført undersøkelser på bunndyrsamfunnet i Fusta og Fustvatnet på oppdrag fra Fylkesmannen. Drevja og Drevvatnet har vært referanselokaliteter. Det er gjort forundersøkelser i 2011 og 2012, og etterundersøkelser i oktober 2012, og tre ganger i løpet av 2013. Egen rapport kommer etter slutføring av oppdraget.

Oppflytting av sjørret

NINA dokumenterte effekten av oppflytting av sjørret over trappene i Vefsnaregionen. I 2009 ble 40 sjørret radiomerket ved oppflytting. Radiopeilinger av fisken etter oppflytting viste at overlevelsen var 100 prosent, de vandret i gjennomsnitt ca. 6 km oppstrøms fra utsettingspunktet, og de oppholdt seg på gyteplassene fram til gytingen var antatt over. Rapporten konkluderte med at tiltaket kan karakteriseres som vellykket (Thorstad mfl. 2010).

Bevaringsarbeid for elvemusling i Fustavassdraget

NINA ved Bjørn Meidell Larsen hadde i 2012 ansvaret for bevaring av elvemusling i Fustavassdraget. Dette var et prosjekt på oppdrag fra DN. Størst mulig del av elvemuslingene i Fustavassdraget skulle flyttes eller oppbevares i kar med trygg vanntilførsel i perioden det var avrenning av rotenon fra

innsjøene. VI og MON bidrog i dette prosjektet med lokaliteter og oppbygging av anlegg for oppbevaring og for å få infisert laks- og ørretyngel med muslinglarver. Laksunger til smitteforsøket ble levert fra Leirfjordanlegget og føring og tilsyn av fisken ble utført av MON. All fisk ble avlivet og destruert før behandling av innsjøene i oktober 2012. Egen rapport forventes i 2014.

Bonitering av Vefsnavassdraget

Bonitering av Vefsnavassdraget ble gjennomført nedenfor Laksfors i 2011, og ovenfor Laksfors i 2012, av Ferskvannsbiologen AS på oppdrag fra MON. Rapporten omtaler potensialet for fiskeproduksjon ovenfor Laksfors, for å ha best mulig kunnskap om oppvekstforhold med tanke på fremtidig reetablering av laksestammen. Dette vil også ha betydning for planlegging og prioritering av vedlikehold og restaurering av fisketrapper i vassdraget. Nedre del av Svenningdalselva og nedre del av Austervefsna peker seg ut som områder som bør prioriteres til fremtidig reetablering. Vefsna nedstrøms Laksfors utgjør kun 14 % av det potensielt lakseførende areal som er godt egnet for oppvekst av laks i Vefsnavassdraget (Kanstad-Hanssen 2013b). En åpning av trapper vil derfor ha åpenbar betydning for fremtidig reetablering.

Unnvikelsesadferd

For å se om fisk fra nedre deler av vassdraget kunne unnsnippe rotenonbehandlingen ved å forflytte seg ut i fjorden, ble det gjort en studie av vandringsadferd hos sjøørret i nedre deler av Vefsna før, under og etter behandlingen av Vefsna i august 2011 (Davidsen mfl. 2011, Davidsen mfl. 2013). I dette studiet ble 34 sjøørret utstyrt med akustiske sendere for å undersøke om de viste en unnvikelsesadferd overfor CFT-L. Vandringsadferd hos disse ørretene ble overvåket ved bruk av 15 automatiske lyttestasjoner og manuell sporing i den nedre del av elva, i elvemunningen og i fjorden. Ingen av ørretene i studiet overlevde rotenonbehandlingen og det ble ikke funnet noen indikasjoner på unnvikelsesadferd.

15. Vurderinger i etterkant av behandlingene

Av Helge Bardal, John Haakon Stensli og Pål Adolfsen

Behandlingstidspunkt

Elvebehandlingene

Tidligere erfaringer tilsier at vannføringen i hovedelvene er en kritisk faktor for å få en vellykket behandling. Det er særlig liten vannføring som vurderes som ugunstig pga. dårligere innblandingsforhold og større påvirkning fra grunnvann. I Vefsna var det satt en øvre vannføringsgrense på 200 m³/s for gjennomføring av behandlingen. Vannføringen ved behandlingen i 2011 var helt opp mot øvre grense, noe som bød på betydelige utfordringer når det gjaldt praktisk gjennomføring. Likevel anses vannføringen under behandlingen å ha vært gunstig. I 2012 var vannføringen betydelig lavere, men fortsatt godt over det som kan være minimum i august, og dermed tilfredsstillende for en god behandling. I enkelte av småvassdragene var vannføringen, spesielt ved andre gangs behandling, noe lavere enn ønsket.

I 2011 ble behandlingen av Vefsnavassdraget utsatt to dager pga. for høy vannføring. Dette kan man ikke gardere seg mot selv om man legger behandlingen til den statistisk sett mest stabile perioden, men en utsettelse vil oftest være kortvarig. Vannføringsdata må også fremover være førende for valg av behandlingstidspunkt.

Innsjøbehandlingen

Overordnet behandlingsstrategi for Vefsnaregionen og gyrobekjempelsen generelt medførte at innsjøbehandlingen ble lagt til høsten 2012. Med den store elveaksjonen i regionen i august og forberedelser til innsjøbehandlingen samme år, kom behandlingstidspunktet i skvis mellom å ha aksjonen så sent som mulig for å ha nok tid til forberedelser (ferdigstillelse av utstyr og planverk) og samtidig det å måtte være ferdig med aksjonen før sannsynligheten for vinterlige forhold ble for stor. Oktoberaksjonen var av et slikt omfang at tidsmarginene for å ferdigstille planverk og utstyr nærmest var fraværende. Gjennomføringen av behandlingen vurderes som bra, og måloppnåelsen i selve innsjøene i form av å få en god rotenoninnblanding i alle vannmassene hadde nok ikke blitt stort bedre om behandlingen hadde blitt utsatt ett år. Det var imidlertid lite som skulle til før vi hadde måttet velge mellom å gjennomføre en dårligere behandling eller å utsette til året etter.

Ut fra den utstyrsparke vi bygde opp var det en forutsetning at sprangsjiktet var på minimum 20 meters dybde, slik at vannsøylen over sprangsjikt hadde jevn temperatur, og kunne doseres med overflatedosering. Sprangsjiktet under aksjonen lå ned mot 25 meter, og det var betydelig tidsbesparende at sjiktet mellom 20 og 25 meter også kunne inkluderes i overflatedosering. Ved lignende aksjoner kan man være mer fleksibel på valg av tidsperiode ved å øke antallet dypdoseringenheter for å kompensere for et høyereliggende sprangsjikt.

Nedbørsdata for høstperioden viser at vi fikk en stabil behandlingsperiode i oktober. Innsjødoseringen var under de rådende forhold mer robust mot ugunstige temperatur- og vannføringsforhold enn periferibehandlingen. Periferibehandlingen fikk etter hvert utfordringer med lave temperaturer og islegging i betydelige deler av vassdraget.

Værfaktoren kan ikke kontrolleres, men det kan tas ut marginer/reserveperioder mot ugunstige forhold. Det kunne vi ikke i 2012, og vi var i så måte heldige med været. Vi skal ha svært gode grunner for å gjennomføre en omfattende rotenonbehandling på nordlige breddegrader så sent på året igjen.

Utredning av smitteutbredelse (UR)

I Vefsnaregionen ble utredningsarbeidet i Fustvatnet gjennomført siste høsten før behandlingsåret. Påvisning av *G. salaris* på røye utløste et omfattende arbeid med UR i andre røyevann på tidligere lakseførende strekninger og et tidkrevende arbeid med å verifisere om *G. salaris* fra røya var patogen for laks. Det var ikke mulig å få en avklaring på disse spørsmålene tidnok til å gjennomføre

behandling som planlagt i 2010, og behandlingsstart ble derfor utsatt til 2011. Erfaringene rundt dette tilsier at utredninger som kan tenkes å endre forutsetningene for gjennomføring av prosjektet vesentlig, bør gjennomføres så tidlig i kartleggingsfasen som mulig ved oppstart i nye regioner.

Bruk av innleid ekspertise til kartlegginger

Geologer/hydrologer kan leies inn for å belyse spesielle områder, eller vurdere spesifikke tema. Utover det er egen kartlegging helt nødvendig. Ved å følge VIs rutiner for kartlegging kan vi selv innhente nødvendig detaljkunnskap om vassdragets egenart, samtidig som vi opparbeider avgjørende lokalkunnskap for å kunne lede bekjempelsesaksjonen.

I innsjøene ble geologiske undersøkelser benyttet i utstrakt grad for å avdekke eventuelle kilder/grotter under vannlinjen i innsjøene. Gjennom bunnkartlegging av innsjøene kunne vi med stor sannsynlighet bekrefte fravær av undersjøiske grotter og kilder som kunne ha betydning for å kunne lykkes med behandlingen. I tillegg ga undersøkelsene et detaljert bunnkart til bruk under navigasjon for dypdoseringsfartøy, og en kontroll på voluminnhold. Det siste medførte at vi reduserte forbruk av CFT-L. Det anbefales at bunnkartlegging prioriteres ved behandling av innsjøer med et visst areal og med dyp som medfører bruk av dypdoseringsutstyr.

Hydrologiske modelleringer (GEMSS - modell)

De hydrologiske modelleringene som ble gjennomført av NIVA var en forutsetning for valg av behandlingsstrategi for de store innsjøene. Resultatene fra simulering av ulike scenarier for forskjellige doseringstidspunkt og doseringsregimer ga uvurderlig hjelp til å optimalisere behandlingen. Dette medførte at vi med trygghet kunne redusere rotenonmengden vesentlig i forhold til hva vi ellers ville ha lagt inn av sikkerhetsmarginer. Ved framtidige behandlinger av store dype innsjøer bør tilsvarende modelleringer gjennomføres.

Sporstoffundersøkelser

Sporstoffundersøkelser gir verdifull informasjon om elvas hastighet og egenskaper til innblanding i elvas lengde, bredde og dyp ved forskjellige vannføringer. Resultater fra sporstoffundersøkelser reduserer usikkerheter, som ellers må kompenseres med økte marginer, og forenkler planlegging av plassering av doseringsstasjoner og doseringstid. Sporstoffundersøkelser anbefales benyttet videre i fremtidige aksjoner.

Forberedelser og opplæring

Det største enkeltproblemet under innsjøaksjonen var at viskositeten til den nye løsningen av CFT-L ikke hadde de samme egenskapene som den gamle løsningen, og at viskositetstester utført i forkant ikke ga oss svar på dette. Kritiske forutsetninger for gjennomføringen av et prosjekt av denne type og størrelse bør i større grad kvalitetssikres. Ved bruk av nye typer doseringsutstyr og eventuelt nye rotenonformuleringer, bør det være en forutsetning at det kjøres tester, fortrinnsvis på behandlingslokaliteten. Dette kan gjerne kobles sammen med opplæring av mannskap.

At mannskapet har god kjennskap til sine oppgaver og utstyret som skal brukes er en forutsetning for en god gjennomføring. Det må avsettes nok tid til å forberede og gjennomføre opplæring. Ekstra innsats må legges inn på opplæring og bruk av nytt utstyr. Dette var spesielt krevende før innsjøaksjonen.

Utstyr og logistikk

Utstyr til elvebehandlinger og periferi synes å være godt tilpasset sitt formål, og tilgangen på fleksible løsninger gjør at man underveis kan optimalisere behandlingen ved å tilpasse hva som til en hver tid brukes.

Utstyr tilpasset innsjøbehandlingen var først og fremst flåter med doseringsutstyr. Flåtekonstruksjonen var solid med god manøvrerbarhet. De store flåtene var ikke laget for flytting, utstyret på flåtene skulle flyttes fra Ømmervatnet til nye flåter på Fustvatnet. Den minste doseringsflåten ble transportert ferdig rigget mellom innsjøene, og dette viste seg å være tidsbesparende. En nedskalering av flåtene til transporterbar størrelse ville gått noe på bekostning av lastekapasitet, men full doseringskapasitet ble heller ikke utnyttet pga. problemer nevnt i kapittel 7.3. Det bør vurderes om det ved en lignende aksjon er bedre med mindre, flyttbare flåter, som transporteres ferdig rigget mellom innsjøene.

Kalkingsbåten var et grunngående fartøy designet for enkelt å kunne settes ut, tas opp, og transporteres. Den var raskt i operativ stand, og kunne betjenes av 1-2 personer. Båten var meget anvendelig, og et klart valg ved lignende aksjoner.

Nedrigging, utstyrtransport og opprigging av nye flåter på Fustvatnet viste seg å være mer tidkrevende enn forutsatt. For større logistikkoperasjoner må det lages tidsplaner på forhånd, slik at man har realistiske estimater på tidsforbruk.

Erfaringene med dosering i dypet viser at dette er en effektiv måte å sikre god innblanding i dypområder under et markert sprangsjikt i en innsjø, og at en slik dosering i prinsippet kan gjennomføres med stor trygghet for god innblanding også til andre tider på året.

Rotenonkonsentrasjon

Resultatene fra rotenonprøvene i 2012 viser at det ved alle prøvepunkter rett oppstrøms påfriskningsstasjoner eller nederst på hver behandlingsstrekning var tilstrekkelig høy rotenonkonsentrasjon. Dette gir en trygghet for at hele elvestrekningen fikk den planlagte rotenondosen. Da doseringen i 2011 i prinsippet ble gjennomført på samme måte, gir også det en trygghet for at doseringen var tilfredsstillende dette året, selv om vi ikke har pålitelige rotenonanalyser til å underbygge dette.

Prøvene fra elvene viser at det gjennomgående er en viss akkumulering av dose ved overlapp med doseringsstasjoner nedstrøms, og at maksimal rotenonkonsentrasjon derfor ofte økte nedover i vassdraget. Prøvene viser også at nedbryting og fortykning trolig spiller mindre rolle i forhold til rotenonkonsentrasjonen enn det er tatt høyde for i doseringsregimet. Dette betyr at rotenonkonsentrasjonen kunne vært redusert ytterligere der det var sikker overlapp med dosering ovenfra, i og med at målsettingen er å ligge over en gitt minimumskonsentrasjon i hele vassdraget og ikke øke konsentrasjonen nedover i vassdraget.

Rotenonprøvene sier lite om muligheten for overlevelse av fisk i områder med utstrømming av grunnvann eller andre former for fortykning. Identifisering av potensielle problemområder og kontroll av rotenonkonsentrasjoner i slike områder gjennom doseringsforløpet bør også inkluderes i framtidige elvebehandlinger.

Innblanding i innsjøene viste seg å være meget god. En kombinasjon av et tidspunkt med god sirkulasjon og tett kjøremønster med dosering i hele vertikalen, gjorde at innsjøene var tilstrekkelig homogenisert etter 2-3 dager. Vi kunne ut fra resultatet gått ned på doseringskonsentrasjon. Dette ville gitt mindre marginer dersom vi av tekniske grunner ikke hadde fått dosert som ønsket. Rotenonkonsentrasjon må vurderes i hvert enkelt tilfelle ut fra doseringsstrategi (kjøremønster og dosering i vertikalen) og sirkulasjonsforhold (innblanding) på valgt årstid.

Fiskebevaring

Fiskebevaringen i elvene kom i gang til rett tid, og ble gjennomført med god måloppnåelse for sjørret, hvor et stort antall fra flere årsklasser nå vokser opp ovenfor anadrom strekning.

Arbeidet med røye og ørret i innsjøene var et pionerarbeid og kort arbeidssesong gjorde at bevaringsarbeidet i innsjøene stort sett ble gjennomført aksjonsåret. Bevaringsarbeidet fungerte godt, men uten sikkerhetsmarginer for eventuelle uforutsette hendelser. Det burde derfor ha vært startet bevaringsarbeid på et tidligere tidspunkt enn hva tilfellet var for innsjøene.

Har bekjempelsen av gyro i Vefsnaregionen lyktes?

Det kan gå mange år før det foreligger svar på om bekjempelsestiltakene mot parasitten har lyktes. Subjektivt kan vi si at vi har «en god følelse». Det har vi også hatt tidligere i andre regioner, uten at det har lyktes. De gangene det ikke har lyktes, har det ofte ikke vært noe entydig svar på hva som gikk galt, men det negative resultatet har lagt grunnlaget for videreutvikling. Rotenonbehandlingene er betydelig forbedret de siste 10-15 årene, med overgang til doble behandlinger, nye og bedre rotenonformuleringer, økt rotenonkonsentrasjon og lengre doseringstid, bedre kartlegging og forundersøkelser, og bedre doseringsteknikker. Behandlingsmessig har vi oppnådd det vi ønsket i Vefsnaregionen, og den videre overvåkingen vil gi det endelige svaret på om vi har lyktes.

Elvene

Topografien i regionen gjør at vassdragene under elvebehandlingene har forholdsvis lite perifere områder i form av lange bekker og større områder som oversvømmes i flom og hvor fisk da kan overleve i isolerte vannforekomster. Jo flere slike områder, jo større sjanse for at de ved feiltakelse utelates ved behandling. Det ble under første gangs behandling ikke funnet større forekomster av laksunger i sidebekker og isolerte vannforekomster. Det ble heller ikke gjort fiskeobservasjoner ved andre gangs behandling som tilsier at første behandling ikke var vellykket (kun 1 hybrid funnet). Det må her understrekes at den kvalitative fiskeplukkingen ikke var på et nivå som gjør at en kan utelukke at fisk har overlevd behandlingene.

Gitt de vannføringsforholdene vi fikk i 2011 og 2012 er det all grunn til å tro at vi lyktes etter dobbel behandling, også i små vassdrag, selv om forholdene ikke alltid var optimale der.

Innsjøene

Konsentrasjoner av CFT-L i innsjøene ble dokumentert til å være tilfredsstillende etter få dager. I tillegg var konsentrasjonen i store deler av innsjøene dødelig for laksefisk i flere måneder etter aksjonen. Det anses som lite sannsynlig at røye kan ha overlevd i innsjøene.

Registrering av røye i periferien i Fustavassdraget tyder på at røya i behandlingsperioden brukte periferi i svært liten grad. Det er heller ikke påvist gyro på røyer innsamlet fra periferi. Dette tilsier at tross forholdsvis dårlige forhold for behandling, anses sannsynligheten for å ha lyktes med å fjerne lakseparasitten i periferien som like stor som i andre behandlede vassdrag i Vefsnaregionen.

16. Referanser

- Anon. 2007. Utredning av kjemisk behandling mot *Gyrodactylus salaris* av vassdrag i smitteregion Vefsnfjorden, Leirfjorden og Halsfjorden. Trondheim: Utarbeidet for Fylkesmannen i Nordland av prosjektets planleggingsgruppe. Versjon 1. Levert 26. januar 2007. 40 s.
- Anon. 2008. Handlingsplan (forslag) mot lakseparasitten *Gyrodactylus salaris*. Trondheim: Direktoratet for naturforvaltning. 110 s.
- Anon. 2011. Behandlingsplan for bekjempelse av *G. salaris* i Vefsnaregionen (elvestrekninger). Trondheim: Utarbeidet av prosjektets planleggingsgruppe for regional styringsgruppe i Vefsnaregionen, som vedlegg til Fylkesmannen i Nordlands søknad til Miljøverndepartementet om tillatelse til å gjennomføre rotenonbehandling. Levert 10. februar 2010 (revidert januar 2011, rettet mars 2011). 41 s.
- Anon. 2012. Behandlingsplan for bekjempelse av *G. salaris* i Fustavassdragets innsjøer i Vefsnaregionen. Trondheim: Utarbeidet av Veterinærinstituttet for regional styringsgruppe i Vefsnaregionen. Levert 21. mars 2012 (revidert 1. oktober 2012). 40 s.
- Anttila, P., Romakkaniemi, A., Kuusela, J. og Koski, P. 2008. Epidemiology of *Gyrodactylus salaris* (Monogenea) in the River Tornionjoki, a Baltic wild salmon river. *Journal of Fish Diseases* 31: 373-382.
- Arnekleiv, J. V., Dolmen, D., Aagaard, K., Bongard, T. og Hanssen, O. 1997. Rotenonbehandlingens effekt på bunndyr i Rauma- og Hensvassdraget, Møre og Romsdal. Del I Kvalitative undersøkelser. Trondheim: Vitenskapsmuseet, Rapport Zoologisk serie 8: 48 s.
- Bardal, H., Stensli, J. H., Vatne, G., Lo, H., Aune, S., Adolfsen, P., Bjørnå, T. 2010. Tiltak mot *Gyrodactylus salaris* i Vefsnaregionen. Aktivitetsrapport 2009. Oslo: Veterinærinstituttets rapportserie 8-2010. 34 s.
- Brabrand, Å., Koestler, A. G. og Hørstad, A. S. 2005. Grunnvannstilførsel til Skibotnelva, Rauma, Driva, Vefsna og Lærdalselva som mulig årsak til overlevelse av laksunger ved rotenonbehandling. Oslo: Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske, Zoologisk Museum, rapport nr. 236 - 2005. 37 s.
- Dagestad, A. 2012. Hydrologiske vurderinger i forbindelse med utvelgelse av områder med potensiale for undersjøiske kildeutspring langs Fustavassdraget. Trondheim: Notat fra Norges Geologiske Undersøkelser til Veterinærinstituttet. 13 s.
- Davidsen, J. G., Thorstad, E. B., Baktoft, H., Aune, S., Økland, F. og Rikardsen, A. H. 2011. Vandringsadferd hos sjørret i estuarie og nedre deler av Vefsna under dosering av CFT-Legumin (rotenon). Trondheim: NTNU Vitenskapsmuseet Zoologisk Notat 8. 19 s.
- Davidsen, J. G., Thorstad, E. B., Baktoft, H., Aune, S., Økland, F. og Rikardsen, A. H. 2013. Can sea trout *Salmo trutta* compromise successful eradication of *Gyrodactylus salaris* by hiding from CFT Legumin (rotenone) treatments? *Journal of Fish Biology* 2013; 82 (4):1411-18.
- Direktoratet for naturforvaltning 1995. Forslag til handlingsplan for tiltak mot lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* for perioden 1995 - 1999. Trondheim: Utredning for DN 1995-2. 96 s.
- Direktoratet for naturforvaltning 2011. Handlingsplan for restaurering av fisketrapper for anadrome laksefisk (2011-2015). Trondheim: DN-rapport 7-2011. 42 s.
- Fjeldstad, H. P., Brabrand, Å., Haukebø, T., Johnsen, B. O., og Mo, T. A. 2002. Rådgivingsgruppe i Gyrodactylussaker. Foreløpig rapport om arbeidet. Notat til Direktoratet for naturforvaltning. 70 s.

- Fjellheim, A. 2004. Virkning av rotenonbehandling på bunndyrsamfunnene i et område ved Stigstu, Hardangervidda. LFI-UNIFOB, Universitetet i Bergen. Rapport nr. 122. 60 s.
- Fylkesmannen i Nordland 2013. Sluttrapportering om kjemisk behandling av vassdrag i Vefsna-regionen. Bodø: Rapport til Miljøverndepartementet. 3 s.
- Hamarsland, A. 1996. Dybdekart over innsjøer i Nordland. Bodø: Fylkesmannen Nordland, miljøvernnavdelingen. Rapport nr. 4-96. 109 s.
- Hytterød, S., Kjøsnes, A. J., Høgberget, R., Hagen, A. og Hindar, A. 2008. Behandling med aluminiumsulfat (AIS) mot lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* i Halsan- og Hestdalsvassdragene. NIVA-rapport 5578-2008. 32 s.
- Hytterød, S., Adolfsen, P., Aune, S., Hansen, H. 2011. *Gyrodactylus salaris* funnet på røye (*Salvelinus alpinus*) i Fustvatnet (Nordland); patogen for laks (*Salmo salar*)? Oslo: Veterinærinstituttets rapportserie 11-2011. 14 s.
- Jansen, P. A., Matthews, L., Toft, N. 2007. Geographic risk factors for inter-river dispersal of *Gyrodactylus salaris* in fjord systems in Norway. Diseases of Aquatic Organisms. 74: 139-149.
- Johnsen, B. O. 1976. Fiskeribiologiske undersøkelser i de lakseførende deler av Vefsna-vassdraget, 1974 og 1975. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Reguleringsundersøkelsene i Nordland. Rapport nr. 5-1976. 64 s.
- Johnsen, B. O., Møkkelgjerd, P. I. og Jensen, A. J. 1999. Parasitten *Gyrodactylus salaris* på laks i norske vassdrag, statusrapport ved inngangen til år 2000. Trondheim: NINA Oppdragsmelding 617: 129 s.
- Johnsen, B. O., Hindar, K., Balstad, T., Hvidsten, N. A., Jensen, A. J., Jensås, J. G., Syversveen, M. og Østborg, G. 2005. Laks og *Gyrodactylus* i Vefsna og Driva. Årsrapport 2004. Trondheim: NINA Rapport 34: 33 s.
- Johnsen, B. O., Brabrand, Å., Jansen, P. A., Teien, H.C. og Bremset, G. 2008. Evaluering av bekjempelsesmetoder for *Gyrodactylus salaris*. Trondheim: Rapport fra ekspertgruppe. Utredning for DN 2008-7. 139 s.
- Kanstad-Hanssen, Ø. 2013 a. Kartlegging av fiskebestandene i Fustavassdraget i forkant av rotenonbehandling. Lødingen: Rapport fra Ferskvannsbilogen til Fylkesmannen i Nordland. Rapport 2013-06. 40 s.
- Kanstad-Hanssen, Ø. 2013 b. Boniteringer i Vefsnavassdraget oppstrøms Laksforsen. Lødingen: Rapport fra Ferskvannsbilogen til Mosjøen og omegn næringselskap KF. Rapport 2013-02. 36 s.
- Koestler, A. 2009. Vefsna - kartlegging av interaksjoner mellom grunnvann og overflatevann. Oslo: Rapport fra Fontes AS til Veterinærinstituttet.
- Larsen, B. M., Dunca, E., Karlsson, S., and Saksgård, R. 2011. Elvemusling i Steinkjervassdragene: Status etter 30 år med *Gyrodactylus salaris* og flere forsøk på å utrydde lakseparasitten i Ognå og Figga. Trondheim: NINA Rapport 730. 79 s.
- Lauritzen, S. E. 2011. Karstformer, karstdreneringer og -kilder i Fustvassdraget, Nordland. Evaluering i forbindelse med rotenonbehandling. Bergen: Institutt for Geovitenskap, Universitetet i Bergen. Notat til Veterinærinstituttet. 10 s.
- Mo, T. A. 1986. Virkning av rotenon på laks og lakseparasitten *Gyrodactylus salaris*, laboratorieforsøk. Gyrodactylusundersøkelsene ved Zoologisk Museum, Universitetet i Oslo. Rapport nr. 1-1986: 16 s.

- Mo, T. A. 2000. Effekt av CFT-Legumin på laks, ørret, ørekyte og *Gyrodactylus salaris*. Oslo: Rapport fra Veterinærinstituttet. 16 s.
- Moen, A., Sandodden, R., Stensli, J. H., Almestad, S., Aunsmo, A., Holthe, E., Lo, H., Lund, E., Moen, V., Skår, K., Sæter, L., Vatne, T. 2005. Bekjempelsen av *Gyrodactylus salaris* i Ranaregionen 2003-2004. Trondheim: VESO-rapport 1-2005. 230 s.
- Moen, A., Sandodden, R., Stensli, J. H. 2007. Bekjempelse av *Gyrodactylus salaris* i vassdrag i Leirfjord (Nordland) med CFT-Legumin, 27. august 2006. Trondheim: VESO-rapport 1-2007. 15 s.
- Moen, A., Bardal, H., Stensli, J. H. 2008. Tiltak mot *Gyrodactylus salaris* i vassdrag i Halsfjorden. Oslo: Veterinærinstituttets rapportserie 10-2008. 15 s.
- Olsen, K. 2009. Salinitetsmålinger i Vefsn, Vefsn kommune. Bodø: Rapport fra Argus Miljø AS til Veterinærinstituttet. Argus- rapport nr. 215-09-09. 32 s.
- Palm, S., Dannewitz, J., Prestegaard, T. og Wickstrøm, H. 2009. Panmixia in European eel revisited: no genetic difference between maturing adults from southern and northern Europe. *Heredity* 103: 82-89.
- Plaisance, L., Huyse, T., Littlewood, D. T. J., Bakke, T. A. and Bachmann, L. 2007. The complete mitochondrial DNA sequence of the monogenean *Gyrodactylus thymalli* (Platyhelminthes : Monogenea), a parasite of grayling (*Thymallus thymallus*) 6. *Molecular and Biochemical Parasitology* 154: 190-194.
- Pujolar, J. M., De Leo, G. A., Ciccotti, E. og Zane, L. 2009. Genetic composition of Atlantic and Mediterranean recruits of European eel *Anguilla anguilla* based on EST-linked microsatellite loci. *Journal of Fish Biology* 74: 2034-2046.
- Sandodden, R., Moen, A., Sæter, L. 2005. CFT-Leguminbehandling av vassdrag i Leirfjord (Nordland), 4. september 2004 og 6. juli 2005. Trondheim: VESO-rapport 4-2005. 12 s.
- Sandodden, R. (red.), Stensli, J. H., Lo, H., Hindar, A., Christiansen, A. B. 2008. Utredning av kjemisk behandling mot *Gyrodactylus salaris* av vassdrag i smitteregion Vefsnfjorden, Leirfjorden og Halsfjorden. Trondheim: Notat utarbeidet av Veterinærinstituttet og NIVA til prosjektets styringsgruppe. Versjon 2. 60 s.
- Seascan AS 2012. Bunnkartlegging Ømmer-, Mjaa- og Fustvatn. Verdal: Rapport fra Seascan AS til Veterinærinstituttet. 42 s.
- Soleng, A. og Bakke, T. A. 2001. The susceptibility of grayling (*Thymallus thymallus*) to experimental infections with the monogenean *Gyrodactylus salaris*. *International Journal for Parasitology* 31: 793-797.
- Stensli, J. H., Sandodden, R., Bardal, H., Lo, H., Sæter, L., Bjørnå, T. 2010 a. Behandlingsplan for bekjempelse av *G. salaris* i Vefsnregionen. Trondheim: Veterinærinstituttet. Notat utarbeidet av prosjektets planleggingsgruppe til prosjektets styringsgruppe . 43 s.
- Stensli, J. H., Bardal, H., Adolfsen, P., og Lo, H. 2010 b. Tiltak mot *Gyrodactylus salaris* i Vefsnregionen etter påvisning av parasitten på røye i Fustvatnet og Ømmervatnet. Trondheim: Veterinærinstituttet. Notat utarbeidet av prosjektets planleggingsgruppe til prosjektets styringsgruppe. 36 s.
- Stensli, J., Bardal, H., Adolfsen, P., Lo, H., Aune, S., Bjørnå, T., Vatne, G. 2011. Tiltak mot *Gyrodactylus salaris* i Vefsnregionen. Aktivitetsrapport 2010. Oslo: Veterinærinstituttets rapportserie 4-2011. 23 s.

- Stensli, J. H., Bardal, H., Wist, A. N., Lo, H., Bjørnå, T., Hokseggen, T., Vatne, G., Lauritzen, S. E. 2012. Tiltak mot *Gyrodactylus salaris* i Vefsnaregionen. Aktivitetsrapport 2011. Oslo: Veterinærinstituttets rapportserie 3-2012. 32 s.
- Sterud, E., Mo, T. A., Collins, C. M. og Cunningham, C. O. 2002. The use of host specificity, pathogenicity, and molecular markers to differentiate between *Gyrodactylus salaris* Malmberg, 1957 and *G. thymalli* Zitnan, 1960 (Monogenea: Gyrodactylidae). Parasitology 124: 203-213.
- Sæter, L. 1990. Overvåking av lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* i Nordland 1980 (1975) - 1989. Bodø: Fylkesmannen i Nordland, miljøvernavdelingen. Rapport nr. 1-1990. 29 s.
- Sæter, L. 1995. Overvåking av ungfiskbestander og utbredelsen av *Gyrodactylus salaris* i Nordland. 1990 - 94. Bodø: Fylkesmannen i Nordland, miljøvernavdelingen. Rapport nr. 3-1995. 195 s.
- Thorstad, E. B., Foldvik, A., Bjørnå, T., Lo, H. og Stensli, J. H. 2010. Tåler sjørret fra Vefsna håndtering i forbindelse med bevaringstiltak? Undersøkelser av vandring og overlevelse ved bruk av radiotelemetri. Trondheim: NINA Rapport 550. 25 s.
- Tjomsland, T. 2010. Modellert rotenonbehandling av Fustvatn. Oslo: Rapport 6064-2010. Norsk institutt for vannforskning. 38 s.
- Tjomsland, T. 2011. Modellert rotenonbehandling av Ømmervatn, Mjåvatn og Fustvatn. Oslo: Rapport 6273-2011. Norsk institutt for vannforskning. 39 s.
- Tjomsland, T. 2012. Gyrobekjempelse av Ømmervatn, Mjåvatn og Fustvatn. Matematisk modellering. Oslo: Rapport 6363-2012. Norsk institutt for vannforskning. 54 s.
- Vatne, G. 2010. Sporstoffundersøkelser i Vefsna 2010. Vedlegg i: Stensli, J. H., Bardal, H., Wist, A. N., Lo, H., Bjørnå, T., Hokseggen, T., Vatne, G., Lauritzen, S. E. 2012. Tiltak mot *Gyrodactylus salaris* i Vefsnaregionen. Aktivitetsrapport 2011. Oslo: Veterinærinstituttets rapportserie 3-2012. 32 s.
- Vinson, M. R., Dinger, E. C., og Vinson, D. K. 2010. Piscicides and Invertebrates: After 70 Years, Does Anyone Really Know? Fisheries 35: 61-71



Veterinærinstituttet er et nasjonalt forskningsinstitutt innen dyrehelse, fiskehelse og mattrygghet med uavhengige forsknings- og utvalgte kompetensområder innen primærproduksjon, næringsmiddelkontroll og veterinærmedisin. Instituttet er et av de største forskningsinstituttene i Norge.

Veterinærinstituttet har flere laboratorier i samarbeid med andre institusjoner i landet. Instituttet har også en egen forskningsavdeling og en egen forskningsgruppe for mattrygghet.

www.vetinst.no

Tromsø

Stakkevollvn. 23 b · 9292 Tromsø

Tromsø

t 77 61 92 30 · f 77 69 49 11

itr@vetinst.no

Harstad

Havnegata 4 · 9404 Harstad

Harstad

t 77 04 15 50 · f 77 04 15 51

ih@vetinst.no

Bergen

Bontelabo 8 b · 5003 Bergen

Pb 1263 Sentrum · 5811 Bergen

t 55 36 38 38 · f 55 32 18 80

post@vetinst.no

Sandnes

Kyrkjev. 334 · 4325 Sandnes

Pb 295 · 4303 Sandnes

t 51 60 35 40 · f 51 60 35 41

is@vetinst.no

Trondheim

Tungasletta 2 · 7047 Trondheim

Postboks 5695 Sluppen · 7485 Trondheim

t 73 58 07 27 · f 73 58 07 88

it@vetinst.no

Oslo

Ullevålsveien 68 · 0454 Oslo

Pb 750 Semtrum · 0106 Oslo

t 23 21 60 00 · f 23 21 60 01

post@vetinst.no

