

## Tiltak mot *Gyrodactylus salaris* i smitteregion Beitstadfjorden 2007

*Kari Tønset Guttvik*

*Helge Bardal*

*Asle Moen*

*John Haakon Stensli*





## **Veterinærinstituttets rapportserie · 9 - 2008**

### **Tittel**

Tiltak mot *Gyrodactylus salaris* i smitteregion  
Beitstadfjorden 2007

### **Publisert av**

Veterinærinstituttet · Pb. 750 Sentrum · 0106 Oslo

Form omslag: Graf AS

Forsidefoto: Bruemshølen i Ogna

Foto: Ketil Skår, Veterinærinstituttet

### **Bestilling**

kommunikasjon@vetinst.no

Faks: + 47 23 21 60 01

Tel: + 47 23 21 63 66

ISSN 0809-9197

ISSN 1890-3290 elektronisk utgave

Forslag til sitering:

Guttvik KT, Bardal H, Moen A, Stensli JH. Tiltak mot  
*Gyrodactylus salaris* i smitteregion Beitstadfjorden 2007.

Veterinærinstituttets rapportserie 9-2008. Oslo:

Veterinærinstituttet; 2008.

© Veterinærinstituttet

Kopiering tillatt når kilde gjengis



Veterinærinstituttets rapportserie

*National Veterinary Institute's Report Series*

**Rapport 9 · 2008**

## Tiltak mot *Gyrodactylus salaris* i smitteregion Beitstadfjorden 2007

*Forfattere*

*Kari Tønset Guttvik*

*Helge Bardal*

*Asle Moen*

*John Haakon Stensli*

*Oppdragsgiver*

*Direktoratet for naturforvaltning*

*15. mai 2008*

*ISSN 0809-9197*

*ISSN 1890-3290 elektronisk utgave*



**Veterinærinstituttet**  
*National Veterinary Institute*

## Forord

Denne rapporten er en aktivitetsrapport for året 2007 i et prosjekt som strekker seg over flere år. Den er derfor utformet på en kortere og friere form enn sluttrapporten, som vil være oppbygd etter retningslinjer for sluttrapporter (DN-rapporter).

Behandlingen ble gjennomført av personell fra Norsk institutt for vannforskning (NIVA) og Veterinærinstituttet (VI), Seksjon for miljø- og smittetiltak og Seksjon for parasittologi. Seksjon for miljø- og smittetiltak var ansvarlig for planlegging og gjennomføring av behandlingen på oppdrag fra Direktoratet for naturforvaltning, med Fylkesmannen i Nord-Trøndelag som tiltakshaver. NIVA med støtte fra VI Seksjon for parasittologi var ansvarlig for planleggingen og utdoseringen av aluminiumsulfat. Dette rapporteres i en egen NIVA-rapport (Hagen mfl. 2008, in prep.).

Ketil Skår  
Leder Seksjon for miljø- og smittetiltak

John Haakon Stensli  
Prosjektkoordinator gyrobekjempelse

## Innhold

|                                                 |           |
|-------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Bakgrunn .....</b>                        | <b>6</b>  |
| <b>2. Målsetting .....</b>                      | <b>6</b>  |
| <b>3. Prosjektorganisering .....</b>            | <b>6</b>  |
| <b>4. Økonomi .....</b>                         | <b>7</b>  |
| <b>5. Gjennomføring av behandlingene .....</b>  | <b>7</b>  |
| 5.1. Vannføring .....                           | 10        |
| 5.2. Temperatur .....                           | 11        |
| 5.3. Aluminiumsulfat .....                      | 11        |
| 5.4. CFT-Legumin (CFT-L) / Rotenon .....        | 12        |
| 5.5. Dødfisk .....                              | 15        |
| 5.6. Kvalitetssikring av behandlingen .....     | 16        |
| 5.7. Informasjon .....                          | 17        |
| <b>6. Vurderinger etter 2007-sesongen .....</b> | <b>18</b> |
| <b>7. Dokumentliste .....</b>                   | <b>18</b> |
| <b>8. Referanseliste .....</b>                  | <b>19</b> |

## 1. Bakgrunn

Lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* (videre benevnt gyro) ble indirekte satt ut i vassdragene i 1977 via utsetting av yngel fra infiserte klekkerier (Johnsen & Jensen 1986; Johnsen & Jensen 1991). Vassdragene ble rotenonbehandlet i 1993 og i 2001-2002 (to smittebegrensende behandlinger i 2001, og én fullskala behandling i 2002) (Guttvik m.fl. 2008). Parasitten ble påvist på nytt i 2005, og det ble gjort et forsøk på å fjerne smitten ved et hastetiltak i det partiet av elva som parasittens utbredelse så ut til å være begrenset til (Stensli m.fl. in prep.). Dette var ikke vellykket, og parasitten ble funnet igjen i november samme år. I 2006 ble det gjennomført en ny behandling, denne gang med aluminiumsulfat som hovedkjemikalie (Kjøsnes m.fl. 2007). Formålet med behandlingen var smittereduksjon samt å berede grunnen for en totalutryddelse ved gjennomføring av to fullskala kombinasjonsbehandlinger i 2007.

Med innføring av ny behandlingsmetodikk, var spørsmålet om organisering av bekjempelsen lenge uavklart. Nødvendige avklaringer om organisering og ansvar i bekjempelsesarbeidet kom sent i forhold til behandlingene i Steinkjer i 2007. Dette fikk betydning for praktisk tilrettelegging og kvalitetssikring av prosjektet, og det ble relativt tidlig klart at det kun ble rom for gjennomføring av én fullskala behandling i 2007.

## 2. Målsetting

Målsettingen beskrevet i opprinnelig behandlingsplan var å stoppe videre spredning av gyro, og å utrydde parasitten i hele smitteregionen i løpet av 2007. Tidsperioden før måloppnåelse ble utvidet med ett år, da andre fullskala behandling ble endelig utsatt til 2008 etter vedtak i styringsgruppa (25.5.2007).

## 3. Prosjektorganisering

Fylkesmannen i Nord-Trøndelag var tiltakshaver på vegne av Direktoratet for naturforvaltning.

Styringsgruppa bestod av:

- Svein Karlsen, leder (fylkesmannen)
- Knut Rønningen (Mattilsynet)
- Jarle Steinkjer (DN)

John Haakon Stensli var sekretær for styringsgruppe i 1. fase (VESO) og Kari Tønset Guttvik i 2. fase (VI).

Organiseringen av prosjektet ble noe endret etter at virksomheten ved VESO sin avdeling i Trondheim fra 1. mars 2007 ble overdratt til Veterinærinstituttet.

Veterinærinstituttet er fra DN gitt oppdraget med bekjempelse av *G. salaris* i Norge, med John Haakon Stensli som prosjektleder og ansvarlig for å koordinere arbeidet mellom de forskjellige smitteregionene. NIVA er underleverandør til VI med Atle Hindar som prosjektkoordinator. Kari Tønset Guttvik ble delegert prosjektlederrollen for Steinkjerprosjektet i VI, og leder for planleggingsgruppa i regionen. Under AIS-behandlingen var Anders Gjørwad Hagen og Atle Rustadbakken feltansvarlige for NIVA-gruppen. Kari Tønset Guttvik var leder for rotenonbehandlingene.

Sammensetningen av planleggingsgruppa har variert gjennom året som følge av endringer i organisering og avhengig av arbeidsoppgaver. Personer som har hatt en rolle i planleggingsgruppa i løpet av året er presentert i tabell 1.

**Tabell 1.** Oversikt over medlemmer og observatører i planleggingsgruppa og andre sentrale bidragsyttere til gruppas arbeid og deres rolle.

| Navn                 | Institusjon | Rolle/arbeidsoppgaver                               |
|----------------------|-------------|-----------------------------------------------------|
| John Haakon Stensli  | VESO/VI     | Prosjektkoordinator                                 |
| Kari Tønset Guttvik  | VESO/VI     | Prosjektleder, leder for planleggingsgruppa         |
| Roar Sandodden       | VESO/VI     | Prosjektmedarbeider                                 |
| Asle Moen            | VESO/VI     | Prosjektmedarbeider                                 |
| Håvard Lo            | VESO/VI     | Prosjektmedarbeider                                 |
| Anton Rikstad        | FM          | Prosjektmedarbeider (fiskeforvalter, fylkesmannen)  |
| Atle Hindar          | NIVA        | Prosjektkoordinator for NIVA-gruppen og NIVAs       |
| Arne Jørgen Kjøsnes  | NIVA        | Prosjektmedarbeider                                 |
| Rolf Høgberget       | NIVA        | Prosjektmedarbeider                                 |
| Anders Gjørwad Hagen | NIVA        | Prosjektmedarbeider                                 |
| Sigurd Hytterød      | VI Oslo     | Prosjektmedarbeider (Seksjon for parasittologi)     |
| Peder Jansen         | VI Oslo     | Deltaker i arbeidsgruppe (Seksjon for epidemiologi) |
| Atle Rustadbakken    | NIVA        | Prosjektmedarbeider                                 |
| Ola Moxness          | Mattilsynet | Observatør (Mattilsynet)                            |
| Håvard Wist          | Fiskerådet  | Observatør (Steinkjer Fiskeråd)                     |
| Espen Lydersen       | NIVA        | Prosjektleder for NIVA frem til 1. mars             |
| Ruben Alexander      | VI Oslo     | Prosjektmedarbeider                                 |

I tillegg har rådgivningsgruppa hatt en viktig rolle. Rådgivningsgruppa bestod av representanter fra fiskerådet med grunneierrepresentanter, Steinkjer Jeger og Fiskeforening, Steinkjer kommune, lokalt Mattilsyn, Naturvernforbundet Nord-Trøndelag og By Bruk.

Foruten de nevnte personer var flere personer fra VI og NIVA, samt andre innleide personer sentrale i planleggingen og gjennomføringen av behandlingen.

## 4. Økonomi

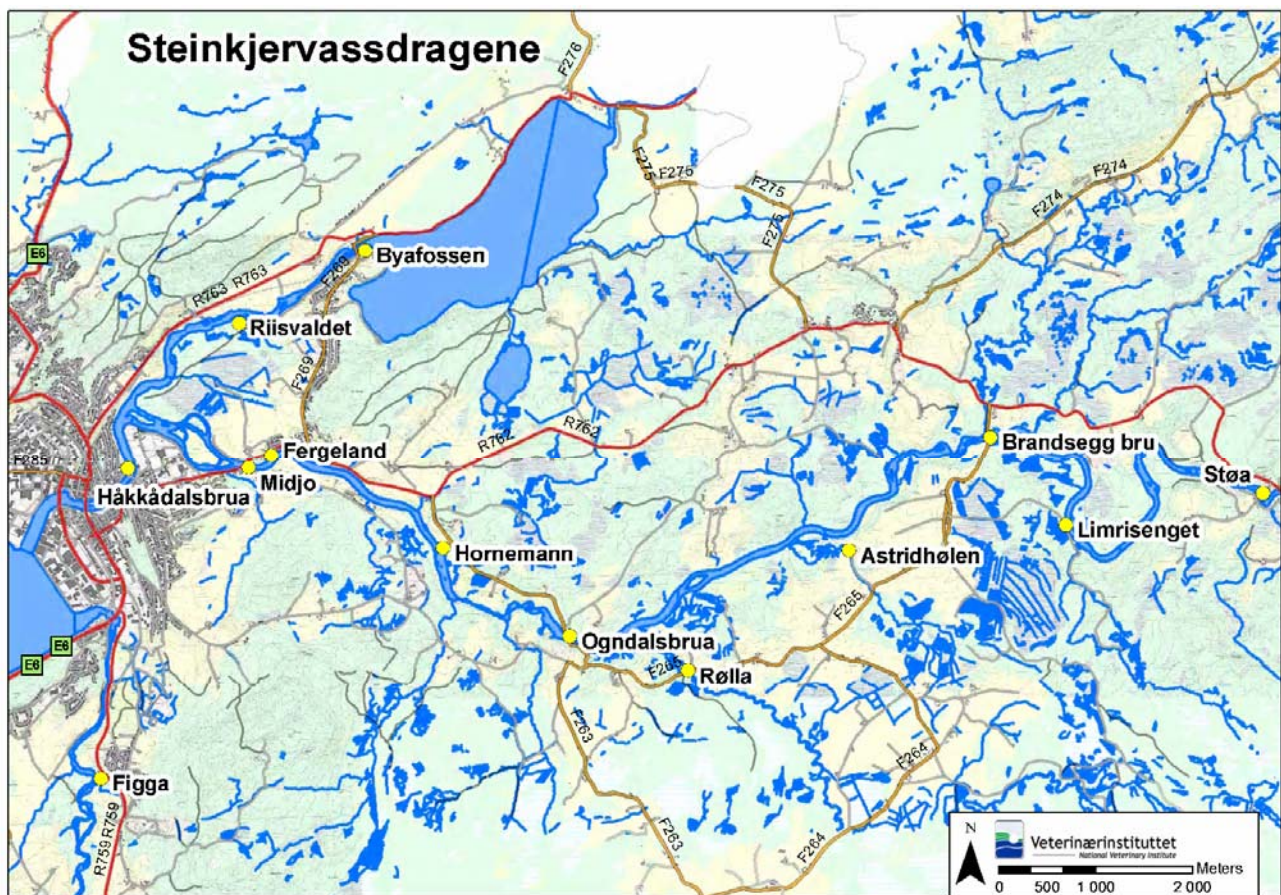
Aktiviteten i Steinkjer i 2007 var budsjettet til kr. 17 317 000, inkl. mva. Resultatet ble på vel 12,7 millioner kr. Av dette er honorar til kjernepersonell hos NIVA og Veterinærinstituttet den største utgiftsposten, vel 7 mill. 740.000 er brukt til dokumentasjon av miljøeffekter. Resterende kostnader er i hovedsak kjemikalier, forbruksmateriell, reisekostnader og andre driftskostnader.

Årsaken til lavere kostnader enn budsjettet var avbrutt behandling, spesielt et lavere kjemikalieforbruk.

## 5. Gjennomføring av behandlingene

Forberedelser som kartlegging og målinger ble hovedsakelig foretatt i åra 1998-2002 og i 2006. Det ble likevel foretatt noen supplerende befaringer, kartlegginger og målinger i 2007. I det alt vesentlige var dette befaringer for plassering av doseringsanlegg. Detaljkart ble utarbeidet for alle vassdragsstrekninger som var aktuelle å behandle (dokumentliste, nr. 14).





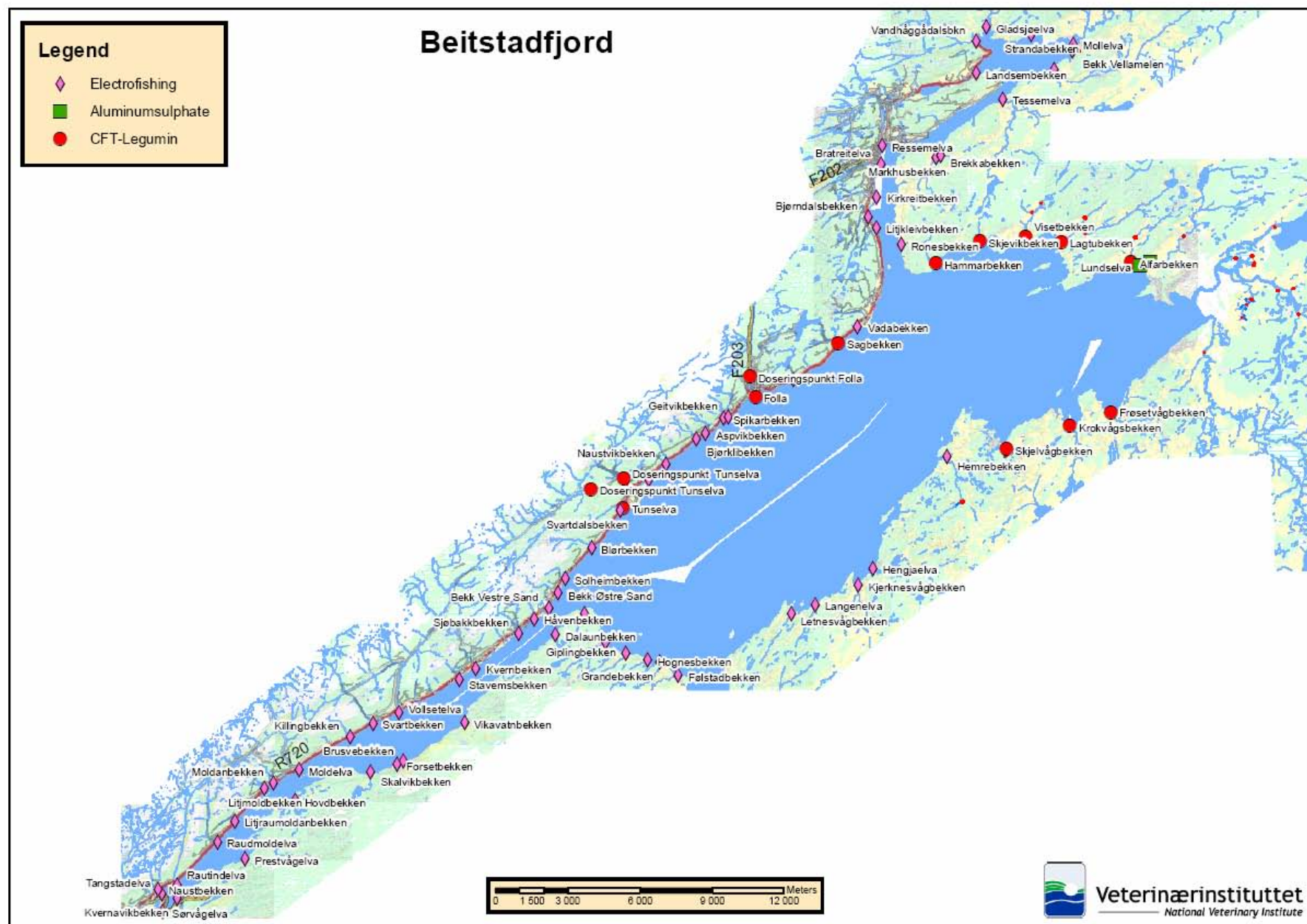
**Figur 1.** Kart over Steinkjervassdragene; Bya, Oga og Figga. Plassering av hoveddoseringsstasjoner er avmerket med gule sirkler og stedsnavn.

Kartlegging av intensitet (antall gyro pr. fisk) og prevalens (andel av fanget fisk som er infisert av gyro) av *G. salaris* i regioner hvor parasitten er påvist ble organisert i et eget utredningsprogram (UR-program) i 2007 (Rikstad mfl. 2008).

En arbeidsgruppe bestående av utvalgte personer fra planleggingsgruppen (Anton Rikstad, Roar Sandodden, Arne Jørgen Kjøsnes) og Peder Jansen (VI, Seksjon for epidemiologi), utarbeidet forslag til avgrensning av smitteområdet, herunder hvilke elver og bekker som skulle behandles med hhv AIS og CFT-L, og hvilke som skulle overvåkes (omfattes av UR-programmet) (Figur 2).



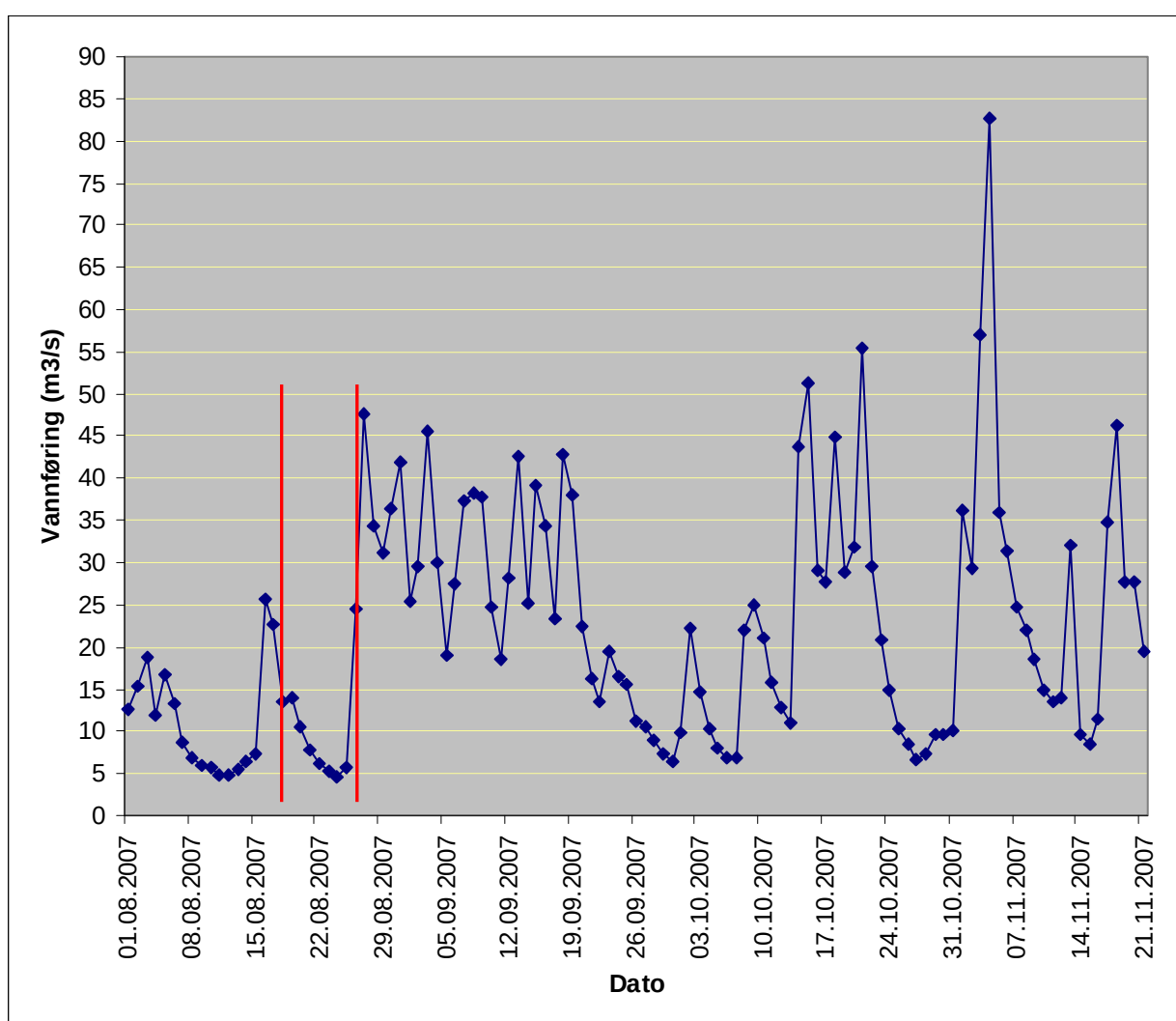
**Figur 2.** Kart over Beitstadjorden. Bekker som ble planlagt behandlet med CFT-Legumin er merket med rød sirkel.



Behandlingen var planlagt å starte 13. august. Starten ble imidlertid utsatt til 16. august. Dette kom som følge av at sommerferien strakte seg ut til uke 31/32, og at forarbeid (siste del av opprigging/feltarbeid) derfor ikke kom ordentlig i gang før uke 32/33. Endelig oppstart ble den 18. august i Ogna og Bya og 19. august i Figga. Samtlige periferistasjoner var i gang innen 22. august. Behandlingen ble dermed forsinket med én uke i forhold til opprinnelig plan. Behandlingen ble avbrutt den 26. august pga for høy vannføring og høy vannføringsprognose for de nærmeste dagene, men også pga utstyrsproblemer knyttet til AIS-doseringen (Hagen mfl. 2008, in prep.). Behandlingen ble formelt avsluttet etter vedtak i styringsgruppen 28. august.

## 5.1. Vannføring

Vannføring er en viktig faktor for bestemmelse av tidspunkt for gjennomføring av behandling, og vannføringsvinduet bestemmes før behandlingen starter. I Ogna ble laveste vannføring satt til 1-2 m<sup>3</sup>/s og høyeste til 20 m<sup>3</sup>/s, med mulighet for noe høyere vannføring i korte perioder. Sannsynligheten for å få en vannføring innen disse grensene er størst i juli og august. Kapasiteten skulle vise seg å bli noe lavere enn forutsatt, ca 17 m<sup>3</sup>/s (Hagen mfl. 2008, in prep.).



**Figur 3.** Døgnmiddelvannføring Støafoss (Ogna) i perioden aug.-nov. 2007. Behandlingsperioden er markert med vertikale linjer. Kilde NVE.

Byaelva ble regulert ned til ønsket nivå, dvs. 10 m<sup>3</sup>/s, men det oppstod problemer med å nå ønsket pH i elva fordi pumpe­slangen ikke hadde den mekaniske stabiliteten for bruk til 96 % svovelsyre som var påkrevd (Dokumentliste, nr. 4).. Dette skjedde også på øverste doseringsstasjon i Ognå. I praksis førte dette til at det etter en tid ikke var tilrådelig å dosere 96 % syre uten nye slanger av bedre kvalitet. Figga har en lavere vannføring enn de øvrige elvene, og vannføringen her ville derfor ikke bli begrensende. Også her oppstod det imidlertid problemer med pumpe­slangene (Hagen mfl. 2008, in prep.).

## 5.2. Temperatur

Temperaturen i Ognå lå omkring 14-15 °C i behandlingsperioden.

## 5.3. Aluminiumsulfat

Forberedelsene til AIS-dosering ble noe forsinket i forhold til opprinnelig plan pga. mangel på kvalifisert personell. Utover dette gikk innkjøringen som planlagt, med unntak av at det tok noe lengre tid enn forventet å få pH-styringssystemet opp å gå (Hagen mfl. 2008, in prep.).

Gjennomført behandling med AIS framgår av tabell 2, hentet fra Hagen mfl. (2008, in prep.). I tabellen er vannkjemi som antas å fjerne gyro gitt grønn farge. Vannkjemi som antas å ikke fjerne gyro er gitt rød farge. Elvestrekninger som er oppstrøms anadrom strekning, og dermed ikke behandlet, er gitt grå farge. Stasjoner som ikke er prøvetatt på den aktuelle dagen er gitt hvit farge.

**Tabell 2.** Vannkjemi i perioden 20.-26. august 2007 som antas å fjerne *G. salaris* er gitt grønn farge, mens ikke optimal kjemi er gitt rød farge. Prøvetakingsstasjonene oppstrøms lakseførende strekning er gitt grå farge (ikke tilsatt Al eller H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). Etter Hagen m.fl. 2008 (in prep.).

| Prøvetakingsstasjon   | 20 aug | 21 aug | 22 aug | 23 aug | 24 aug | 25 aug | 26 aug |
|-----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Støafossen oppstrøms  |        |        |        |        |        |        |        |
| Støafossen nedstrøms  |        |        |        |        |        |        |        |
| Limeriset             |        |        |        |        |        |        |        |
| Brandseggbrua         |        |        |        |        |        |        |        |
| Astridhølen           |        |        |        |        |        |        |        |
| Rølla oppstrøms       |        |        |        |        |        |        |        |
| Rølla utløp           |        |        |        |        |        |        |        |
| Bruem (Ognabrua) fisk |        |        |        |        |        |        |        |
| Hornemannshølen       |        |        |        |        |        |        |        |
| Ferjeland fisk        |        |        |        |        |        |        |        |
| Byafossen oppstrøms   |        |        |        |        |        |        |        |
| Byafossen fisk        |        |        |        |        |        |        |        |
| Smørhølet/Risvadet    |        |        |        |        |        |        |        |
| Travbanen             |        |        |        |        |        |        |        |
| Håkkådalsbrua         |        |        |        |        |        |        |        |
| Steinkjerelva utløp   |        |        |        |        |        |        |        |
| Figga oppstrøms       |        |        |        |        |        |        |        |
| Figga fisk            |        |        |        |        |        |        |        |
| Figga utløp           |        |        |        |        |        |        |        |
| Lundselva             |        |        |        |        |        |        |        |

|  |                                                                 |
|--|-----------------------------------------------------------------|
|  | Vannkjemi vurdert til å fjerne <i>G. salaris</i>                |
|  | Vannkjemi vurdert som usikker for fjerning av <i>G. salaris</i> |
|  | Oppstrøms behandlet elvestrekning                               |
|  | Ikke målt                                                       |

Tabellen viser at det ble oppnådd 2-5 gode behandlingsdager i Steinkjervassdraget. I nedre deler av Ogna, samt Rølla, ble det oppnådd 4-5 behandlingsdager. I Byaelva, Figga og Lundelva, ble det oppnådd 2-3 behandlingsdager. Øvre del av Ogna fikk 2-4 behandlingsdager.

Totalt forbruk av henholdsvis syre og AIS var 223 tonn (206 tonn 30 %, og 17 tonn 96 %) og 110 tonn (41,7 tonn 4,3 %, og 68,3 tonn 5 % i 30 % syre).

For utfyllende opplysninger om behandlingen med aluminiumsulfat vises til NIVA-rapport nr 5577-2008 (Hagen mfl. 2008, in prep.). Sammendraget fra rapporten er presentert nedenfor.

*Kjemisk behandling mot lakseparasitten Gyrodactylus salaris i Steinkjervassdragene skulle gjennomføres i august 2007 med aluminiumsulfat (AIS) som hovedkjemikalium, men behandlingen ble avbrutt. Det ble dermed ikke oppnådd ønsket vannkjemi i tilstrekkelig lang tid for utryddelse av parasitten. Årsaken til avbrudd var at vannføringen ble langt høyere enn den på forhånd avtalte grensen for behandlingskapasitet. I tillegg ble det avdekket uforutsett materialsvikt på pumpe-slanger som førte til driftsproblemer. Under denne behandlingen ble PI-styring av syredosering med pH som styringsparameter brukt for første gang ved fullskala behandling mot gyro.*

#### 5.4. CFT-Legumin (CFT-L) / Rotenon

Rotenon blir benyttet under behandlinger med kombinasjonsmetoden i områder hvor det ikke er hensiktsmessig å benytte aluminium. Dette vil i hovedsak gjelde områder med stillestående vann i nær tilknytning til elva og mindre bekker og sig.

Kjemikaliet som ble benyttet under behandlingen var CFT-Legumin, en løsning bestående av blant annet 2,5 % rotenon og 2,5 % piperonylbutoksid (PBO). Det er rotenon som gir den dødelige effekten på fisk. PBO er en synergist som gjør det mulig å redusere konsentrasjonen av rotenon i løsningen, samtidig som effekten opprettholdes. De resterende stoffene i blandingen er nødvendig for å få løst virkestoffene opp i vann på en effektiv måte. Legumin er letal for laks ved en konsentrasjon på ca. 0,3 ppm og laks er således av de arter som tåler absolutt minst av dette stoffet. Sammensetningen av CFT-Legumin blir presentert nedenfor. Nærmere beskrivelse av kjemikaliet og miljørisikovurderinger vedrørende bruk av dette finnes i Kelley & Weideborg (1999); Bruås & Weideborg (2002). Innhold, CFT-Legumin:

Cube rosin, hvorav 31 % rotenon 8,0 % (2,5 % rotenon)

Piperonylbutoksid 2,5 %

Dietylenglykolmonoetyleter 57,5 %

N-metylpyrrolidon 10,0 %

Ester av talfettsyre 20,0 %

Kalsiumalkylbenzen sulfonat 2,0 %

Spesifikk vekt 1010 g/l.

Forberedelse til CFT-L behandlingen ble preget av at en del avtaler kom på plass sent. Blant annet førte dette til at kart og arbeidsplaner ble ferdigstilt for tett opp mot behandling. Avtaler med innleid personell og overnattingssted kom på plass i seneste laget.

Randsone/breddene i hovedvassdragene skulle behandles med CFT-L to ganger i løpet av behandlingen. I tillegg skulle perifere områder i vassdragene behandles 1-2 ganger og utvalgte mindre vassdrag i Beitstadfjorden i utgangspunktet 1 gang. Den andre behandlingen med CFT-L i randsone og langs breddene i hovedvassdragene skulle gjennomføres etter at hele systemet hadde hatt behandlende vannkjemi i ca. 5 dager. Siden dette aldri ble oppnådd, ble den andre behandlingsrunden ikke gjennomført. Behandlingen av ledningsnett i nederste del av Steinkjerelva ble av samme grunn ikke gjennomført. Figga ble ikke behandlet med CFT-L pga utsettelse og videre for høy vannføring.

Værforhold generelt og nedbør spesielt er en ukontrollerbar faktor vi søker å redusere betydningen av ved å legge behandlingen til statistisk sett gunstige perioder på året. Det er ønskelig at det skal være behandlende vannkjemi i vassdraget i minimum 2-3 døgn før vi starter behandling med CFT-L. Ved ugunstige endringer i værprognoser kan starten av CFT-Leguminbehandlingen flyttes opptil tidspunktet

for oppnådd behandlende vannkjemi i vassdraget. Dette var tilfellet i Steinkjer hvor vi startet behandlingen i Ognå ca. 1 døgn etter oppnådd behandlende vannkjemi.

Åtte personer fordelt på fire manngardslag behandlet Ognå og Byå og munningsområdet i tidsrommet 23.-25. august. Follaelva i Verran og småbekker i Beitstadfjorden ble behandlet 1 gang enten før eller etter hovedbehandlingsperioden. I tillegg ble Litj-Augla behandlet ovenfor sperre i forkant av aksjonen pga. at sperra tidligere har vært ødelagt.

Selv om behandlingen i Steinkjervassdragene ble avbrutt, ble det bestemt å fullføre behandlingen av små elver og bekker i Beitstad. Behandlingen av de minste, Alfarbekken, Hammer bekken og Skjevikbekken, ble gjennomført den 12. september. De to største, Visetelva og Lagtuelva, ble ikke behandlet fordi vannføringen i utgangspunktet var høy og økte utover dagen. Senere ble det besluttet å ikke behandle disse to elvene dette året.

Forut for behandlingen i 2007 ble det gjennomført en ny vurdering av de viktigste vandringshindrene i de infiserte vassdragene. Her ble vandringshindret i Rølla vurdert som usikkert (Forseth 2007). Rølla ble derfor behandlet med CFT-L opp til neste sikre vandringshinder for å se om det kunne finnes anadrom laksefisk på strekningen ovenfor det som tidligere har vært oppfattet som et vandringshinder. Behandlingen ble gjennomført som en nær optimal fullbehandling, men noen mindre tilsig ble ikke behandlet i påvente av resultatet av dødfiskregistreringen. Behandlingen besto av 3 hoveddoseringer fordelt på 3 store dryppstasjoner, og små dryppstasjoner i 3 utvalgte sidebekker. Det ble gjennomført en grundig dødfiskplukking i hele den behandlede strekningen uten at anadrom laksefisk ble funnet. Resultatet fra dødfiskplukkingen ble 1554 aure (tabell 5). Siden det ikke ble funnet laks, tilsier resultatene at Rølla ikke blir behandlet oppstrøms det opprinnelige vandringshinder i de kommende planlagte behandlinger. Det bør likevel vurderes å gjennomføre tiltak slik at man kan føle seg 100 % sikker på det omtalte vandringshinderet.

Totalt ble det brukt 87,55 liter CFT-L. Detaljert oversikt over behandlingsområde, behandlingsdager, doseringsmetode, forbruk av CFT-L, og vanntemperatur og vannføring (hvor slike data eksisterer), finnes i tabell 3.



**Tabell 3.** Oversikt over doseringssteder, -metode og -mengde, for CFT-Legumin. Vanntemperatur og vannføring er også angitt for den aktuelle datoen der hvor målingene finnes.

| Område/Elvestrekning/Bekk    |                                                                    | Dato  | Doseringsmetode og -mengde |           |       | CFT-L<br>forbruk<br>totalt (L) | Vann-<br>temp<br>(°C) | Vannfø-<br>ring (l/s) |       |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------|----------------------------|-----------|-------|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------|
|                              |                                                                    |       | Dryppstasjon               |           | Kanne |                                |                       |                       | Pumpe |
|                              |                                                                    |       | stor (L)                   | liten (L) | (L)   |                                |                       |                       |       |
| Ogna                         | Litj-augla (øvre løp)                                              | 15.8. | 4,5                        |           |       | 4,5                            | 15-17                 | 60                    |       |
|                              | Litj-augla (nedre løp)                                             | 15.8. | 4,5                        |           | 0,2   | 4,7                            | 15-17                 | 60                    |       |
|                              | Rølla (ovenfor vandringshinder) øvre del                           | 21.8. | 9                          |           |       | 9                              | 14                    | 273                   |       |
|                              | Rølla (ovenfor vandringshinder) midtre del                         | 21.8. | 9                          |           |       | 9                              | 14                    | 400                   |       |
|                              | Rølla (ovenfor vandringshinder) nedre del                          | 21.8. | 6                          |           |       | 6                              | 15                    | 400                   |       |
|                              | Rølla (ovenfor vandringshinder) 3 forskjellige småbekker           | 21.8. |                            | 0,5       |       | 0,5                            |                       |                       |       |
|                              | Rølla, nedenfor vandringshinder, venstre side                      | 21.8. |                            |           | 0,45  | 0,45                           |                       |                       |       |
|                              | Rølla, nedenfor vandringshinder, høyre side                        | 21.8. |                            |           | 0,15  | 0,15                           |                       |                       |       |
|                              | Ogndalsbrua opp til punkt 249, høyre side                          | 23.8. |                            |           | 0,5   | 0,5                            |                       |                       |       |
|                              | Støa - Brandsegg bru, høyre side                                   | 23.8. |                            |           | 1     | 1                              |                       |                       |       |
|                              | Støa - forbi Kolåsneset, pkt 108, venstre side                     | 23.8. |                            |           | 1     | 1                              |                       |                       |       |
|                              | Brandsegg pkt 147 - Stordalsbekken pkt 158, venstre side           | 23.8. |                            |           | 0,6   | 0,6                            |                       |                       |       |
|                              | Brandsegg bru og ned begge sider, pkt 140-146 og 235-242 + pkt 232 | 23.8. |                            |           | 1,9   | 1,9                            |                       |                       |       |
|                              | Kolåsneset - Brandseggbua, venstre side                            | 23.8. |                            |           | 1,5   | 1,5                            |                       |                       |       |
|                              | Ogndalsbrua, pkt 190 opp til Stordalsbekken, venstre side          | 23.8. |                            |           | 1     | 1                              |                       |                       |       |
|                              | Brunbekken                                                         | 23.8. |                            | 0,1       | 0,2   | 0,3                            |                       | 2                     |       |
|                              | Hyllbekken                                                         | 23.8. |                            | 0,15      |       | 0,15                           |                       | 5                     |       |
|                              | Midjobrua og til samløp, begge sider                               | 24.8. |                            |           | 1,3   | 1,3                            |                       |                       |       |
|                              | Ogndalsbrua - Midjobrua, venstre side                              | 24.8. |                            |           | 1,1   | 1,1                            |                       |                       |       |
|                              | Brunbekken                                                         | 24.8. |                            |           | 0,2   | 0,2                            |                       | 10                    |       |
|                              | Stordalsbekken                                                     | 24.8. |                            | 0,3       | 0,1   | 0,4                            |                       | 10                    |       |
|                              | Risbergholmen og Midjoholmen + pkt 295-296 og 243-248, høyre side  | 24.8. |                            |           | 0,5   | 0,5                            |                       |                       |       |
|                              | Ogndalsbrua - Midjobrua, høyre side                                | 24.8. |                            |           | 2     | 2                              |                       |                       |       |
|                              | Bruåsevja, pkt 269 + 269a                                          | 25.8. |                            |           | 2     | 2                              |                       |                       |       |
| Evindelighetsbekken, pkt 212 | 25.8.                                                              |       | 0,1                        |           | 0,1   |                                | 3                     |                       |       |
| Bya                          | Rismyrbekken, pkt 314                                              | 25.8. |                            | 0,2       | 0,2   | 0,4                            |                       |                       |       |
|                              | Byasumpen pkt. 306 + 306a                                          | 25.8. |                            |           | 0,4   | 0,4                            |                       |                       |       |
|                              | Byafoss - samløp Ogna, venstre side                                | 25.8. |                            |           | 3     | 3                              |                       |                       |       |
|                              | Byafoss - samløp Ogna, høyre side, pkt 319-343                     | 25.8. |                            |           | 0,8   | 0,8                            |                       |                       |       |
| Beitstadfjorden              | Munningsområde, fra Bogen til og med Figga                         | 23.8. |                            |           |       | 5,5                            |                       |                       |       |
|                              | Frøsetvågbekken og bekk 100 m vest                                 | 19.8. |                            |           | 0,4   | 0,4                            | 15                    | 7                     |       |
|                              | Krogsvågbekken                                                     | 19.8. |                            |           | 0,4   | 0,4                            | 15                    | 2                     |       |
|                              | Sagbekken                                                          | 17.8. |                            | 0,5       |       | 0,5                            | 13                    | 30                    |       |
|                              | Folla                                                              | 17.8. | 6                          |           | 1,5   | 7,5                            | 15                    | 250                   |       |
|                              | Tunselva (nordre løp)                                              | 16.8. | 9                          |           |       | 9                              | 14                    | 300                   |       |
|                              | Tunselva (søndre løp)                                              | 16.8. | 8                          |           |       | 8                              | 16                    | 200                   |       |
|                              | Skjevikbekken                                                      | 12.9. |                            | 0,7       |       | 0,7                            | 11                    | 35                    |       |
|                              | Hammerbekken                                                       | 12.9. |                            | 0,7       |       | 0,7                            | 11                    | 30                    |       |
|                              | Alfarbekken                                                        | 12.9. |                            | 0,4       |       | 0,4                            | 10,3                  | 30                    |       |
|                              | Totalt forbruk CFT-Legumin (liter)                                 |       |                            |           |       |                                | 87,55                 |                       |       |

CFT-L doseringen ble tilpasset aluminiumsdoseringen. Det vil si at man avventet dosering av CFT-Legumin frem til det var oppnådd ønsket vannkjemi i hovedelvene. Doseringen av CFT-Legumin ble gjennomført som planlagt frem til at behandlingen måtte avbrytes som følge av store nedbørsmengder og stor vannføring. Erfaringene tilsier at doseringsmetodikk og -teknikker kan forbedres gjennom blant annet standardisering. Videre må opplæringsplaner revideres i henhold til kombinasjonsbehandling.

## 5.5. Dødfisk

CFT-L ble benyttet hovedsakelig i mindre sig og pytter langs elvebredden. Dette medførte i liten grad dødelighet hos fisk. CFT-L ble også benyttet i dammer avsnørt fra elva og i utvalgte bekker hvor det ikke var praktisk å benytte aluminium i alle deler av bekkens anadrome strekning. Hovedvekten av dødfisken kom som følge av dosering av Rølla ovenfor antatt vandringshinder. I tillegg ble det dosert CFT-L i flere bekker og småelver med utløp direkte i Beitstadfjorden. Som følge av denne doseringen ble det noe dødfisk. Det var ingen større dødelighet som følge av aluminiumsdoseringen, men det ble funnet noen døde ørreter i Lundelva og Stordalsbekken.

Totalt for hele behandlingen ble det plukket 5429 fisk, hvorav laks utgjorde 330 av disse. Samlet vekt var 82,8 kg. En oversikt over innsamlet dødfisk er presentert i tabell 4 - 7.

**Tabell 4.** Dødfisk samlet inn i Ogna med tilknyttede bekker under kjemisk behandling i region Beitstadfjorden i august 2007. Rølla er oppsummert i egen tabell. Materialet er sortert etter funnsted, plukkedato, og art (A= Aure, L=Laks). Total vekt og antall er oppgitt. Dersom ikke annet er oppgitt er CFT-L dødsårsak.

| Lokalitet                    | Dato        | Art | Antall | Totalt     | Total vekt (kg) | Merknad   |
|------------------------------|-------------|-----|--------|------------|-----------------|-----------|
| Litj-augla ovenfor "sperre"  | 16. aug     | A   | 724    | 826        | 4,8             | Kun 0+    |
| Litj-augla nedenfor "sperre" | 16. aug     | A   | 102    |            |                 |           |
| Risbergholmen                | 22.-24. aug | L   | 15     | 15         |                 |           |
| Hornemann                    | 22.-24. aug | A   | 7      | 7          |                 |           |
| Kolåsnesset                  | 22.-24. aug | A   | 3      | 3          |                 |           |
| Brunbekken ovenfor IBC       | 22.-24. aug | A   | 1      | 1          |                 |           |
| Hyllbekken                   | 22.-24. aug | A   | 14     | 14         |                 |           |
| Stordalsbekken nedenfor IBC  | 22.-24. aug | A   | 1      | 1          | 0,5             | Als-drept |
| <b>Totalt</b>                |             |     |        | <b>867</b> | <b>5,3</b>      |           |

**Tabell 5.** Dødfisk samlet inn i Rølla med tilknyttede bekker under kjemisk behandling i region Beitstadfjorden i august 2007. Materialet er sortert etter funnsted, plukkedato, og art (A= Aure, L=Laks). Total vekt og antall er oppgitt. Dersom ikke annet er oppgitt er CFT-L dødsårsak.

| Lokalitet                    | Dato    | Art | Antall | Totalt      | Total vekt (kg) | Merknad |
|------------------------------|---------|-----|--------|-------------|-----------------|---------|
| Ovenfor hinder/als-dosering  | 21. aug | A   | 1554   | 1554        | 46,5            |         |
| Nedenfor hinder/als-dosering | 21. aug | A   | 190    | 190         | 9               |         |
| Nedenfor hinder/als-dosering | 21. aug | L   | 225    | 233         |                 |         |
| Ogna nedstrøms Rølla         | 21. aug | A   | 21     | 21          |                 |         |
| Ogna nedstrøms Rølla         | 21. aug | L   | 84     | 684         |                 |         |
| <b>Totalt</b>                |         |     |        | <b>2082</b> | <b>55,5</b>     |         |

**Tabell 6.** Dødfisk samlet inn i Lundelva med tilknyttede bekker under kjemisk behandling i region Beitstadjorden i august 2007. Materialet er sortert etter funnsted, plukkedato, og art (A= Aure, L=Laks, St =Stingsild, Sk=Skrubbe).

| Lokalitet       | Dato    | Art | Antall | Totalt   | Total vekt (kg) | Merknad   |
|-----------------|---------|-----|--------|----------|-----------------|-----------|
| Nedenfor sperre | 23. aug | A   | 1      | 6        |                 | Als-drept |
| Nedenfor sperre | 23. aug | St  | 1      |          |                 | Als-drept |
| Nedenfor sperre | 23. aug | Sk  | 4      |          |                 | Als-drept |
| <b>Totalt</b>   |         |     |        | <b>6</b> |                 |           |

**Tabell 7.** Dødfisk samlet inn i småbekker/elver langs Beitstadjorden med tilknyttede bekker under kjemisk behandling i region Beitstadjorden i august 2007. Materialet er sortert etter funnsted, plukkedato, og art (A= Aure, L=Laks). Total vekt og antall er oppgitt. Dersom ikke annet er oppgitt er CFT-L dødsårsak.

| Lokalitet     | Dato    | Art | Antall | Totalt      | Total vekt (kg) | Merknad   |
|---------------|---------|-----|--------|-------------|-----------------|-----------|
| Sagbekken     | 17. aug | Ål  | 2      | 29          |                 |           |
| Sagbekken     | 17. aug | A   | 27     |             | 0,5             |           |
| Folla         | 17. aug | L   | 4      | 2205        | 16,8            | El-fisket |
| Folla         | 17. aug | L   | 1      |             |                 |           |
| Folla         | 17. aug | A   | 887    |             |                 | El-fisket |
| Folla         | 17. aug | A   | 1313   |             |                 |           |
| Tunselva      | 17. aug | Ål  | 16     | 239         | 1,9             |           |
| Tunselva      | 17. aug | A   | 223    |             | 2,8             |           |
| <b>Totalt</b> |         |     |        | <b>2473</b> | <b>22,0</b>     |           |

I forbindelse med reetableringsprosjektet i Steinkjer etter behandlingene i 2001-2002, ble alt utsatt materiale fargemerket på rognstadiet. Denne merkingen kan avleses på fiskens otolitter etter fangst. Laksungene som ble fanget under el-fiske i Folla fikk avlest otolittene. Av disse var det to 2+ som begge var satt ut som rogn i Steinkjervassdragene. De andre to var en umerket 1+ og en umerket 3+. Dette viser at laksunger kan vandre mellom vassdrag i Beitstadjorden i ung alder. Dette er vesentlig kunnskap når grensene for behandlingsområdet skal settes.

## 5.6. Kvalitetssikring av behandlingen

Laksunger i kar (optimalt med gyro) er under AIS-behandling benyttet som biologisk indikator på effekten av behandling. Arbeidet med dette ble påvirket av bortfall av personell/skifte i mannskap. Omfanget kunne vært større.

Det ble ført dagrapporter av alle lag under behandlingen. Disse ble gjennomgått daglig og benyttet til kvalitetssikring og videre planlegging. Alle punkter på kart og punktbeskrivelser ble rutinemessig sjekket ut. Et punkt ble sjekket ut når det var rapportert behandlet, eller registrert som tørt.

Vannprøver for måling av rotenonkonsentrasjon ble benyttet for å verifisere CFT-L doseringen i Rølla. Det finnes ikke noen kjent metode for å måle konsentrasjonen av rotenon i vann direkte i felt, så slike målinger kan i ettertid gi en pekepinn på hvordan doseringen lyktes, og gi oss erfaringer til senere behandlinger. I miljøprøver er det generelt akseptert en måleusikkerhet på 25-35 % (Dokumentliste, nr. 8).

Vannprøvene ble tatt ca 100 meter ovenfor AIS-doseringspunktet i Rølla og nedenfor alle doseringsstasjoner for CFT-Legumin. Resultatene viste at CFT-Leguminkonsentrasjonen lå over 0,5 ppm sammenhengende i minimum 4 timer på behandlingsdagen (Dokumentliste, nr 8 og 9). På grunn av at Rølla er svært stilleflytende og at rotenonskyen dermed beveget seg sakte, ble det målt letale konsentrasjoner for laks også neste dag (tabell 8).

**Tabell 8.** Oversikt over resultater fra vannprøver ved målepunkt i Rølla. PBO og rotenon er i µg/l. Middelverdien av disse er brukt til å beregne konsentrasjonen av CFT-L i ppm.

| Dato     | Klokkeslett | Piperonylbutoksid µg/l | Rotenon µg/l | CFT-L (ppm) |
|----------|-------------|------------------------|--------------|-------------|
| 13.08.07 | 17:30       | 0,2                    | 0,2          | 0,008       |
| 21.08.07 | 09:00       | 1,7                    | 2,2          | 0,078       |
| 21.08.07 | 12:20       | 20,9                   | 23,9         | 0,896       |
| 21.08.07 | 12:50       | 22,3                   | 26,1         | 0,968       |
| 21.08.07 | 13:30       | 19,6                   | 29,6         | 0,984       |
| 21.08.07 | 14:00       | 28,7                   | 42,6         | 1,426       |
| 21.08.07 | 14:30       | 21,8                   | 29,6         | 1,028       |
| 21.08.07 | 15:30       | 15,2                   | 23           | 0,764       |
| 21.08.07 | 16:30       | 10,7                   | 16,8         | 0,55        |
| 21.08.07 | 17:30       | 8,1                    | 16,3         | 0,488       |
| 21.08.07 | 18:30       | 4,4                    | 9,9          | 0,286       |
| 21.08.07 | 21:00       | 1                      | 2,5          | 0,07        |
| 21.08.07 | 22:00       | 4,2                    | 6,1          | 0,206       |
| 22.08.07 | 10:30       | 17                     | 16,7         | 0,674       |
| 22.08.07 | 17:30       | 11,9                   | 16,7         | 0,572       |

Ved lav salinitet utover i fjorden er det en fare for at gyro kan overleve på laksunger i dette området. Behandlingen ble startet på et tidspunkt da saliniteten i fjorden måtte antas å være på bortimot sitt høyeste i forhold til normal årstidsvariasjon. Den 14. august ble det gjennomført salinitetsprøver for å dokumentere situasjonen. Målingene ved utløpene og mellom utløpene til Steinkjerelva og Figga viste en salinitet mellom 7-15 ‰ ved overflaten. Ved 1 meters dyp var saliniteten over 22 ‰ ved alle målinger. Målinger inne i Bogen og ved Bogatangen viste salinitet på henholdsvis 14,9 ‰ og 16,4 ‰ ved overflaten. Ved 1 meters dyp var tilsvarende verdier, 26,5 ‰ og 25,8 ‰. Alle målinger lengre ut i fjorden viste verdier tett oppunder 20 ‰ eller mer. Vanntemperaturen lå på mellom 16 – 19 °C. Forskning har vist at gyro overlever i ca. 10 timer ved en salinitet på 20 ‰ ved 12 °C. Overlevelsestiden avtar med økende temperatur (Soleng & Bakke 1997). Dette tyder på at transport av gyro mellom vassdragene i fjordsystemet var svært lite sannsynlig ved starten av behandlingsperioden. Området mellom elveutløpene samt forbygningene i Bogen ble likevel rotenonbehandlet for å få fjernet eventuelle laksunger som kunne oppholde seg i ferskvannslommer inne ved land.

## 5.7. Informasjon

Det ble registrert et tilfelle av informasjonssvikt under behandlingen. Dette var i forbindelse med at det ble hentet vann til husholdning fra Rølla når CFT-L behandling pågikk. Dette skjedde til tross for at alle grunneiere og beboere langs Rølla var informert ved oppringning. Vannet ble hentet av en som ikke var hjemmehørende i området. Hendelsen ble avdekket før vannet ble benyttet, og tiltak ble satt i verk for å skifte ut vannet. Hendelsen kunne vært unngått hvis det hadde vært informasjonsplakat ved veien ved doseringsstasjonen øverst i Rølla.

Det ble satt opp informasjonsplakater på samtlige AIS doseringsanlegg. Disse inneholdt informasjon om behandlingen, HMS-forhold, og kontaktinfo.

Det ble avholdt et pressemøte, og møte og omvisning for norske politikere og forvaltning fra England og Skottland under behandlingen.

## 6. Vurderinger etter 2007-sesongen

På grunn av forskjellige årsaker ble det i 2007 for liten tid til å gjennomføre planleggingsarbeidet som ønsket. Dette medførte at den ønskede oversikten manglet og det ble vanskelig å følge opp at alt av planer og praktisk arbeid var i rute frem mot behandlingsstart. Under behandlingen ble det klart at det er nødvendig å sette av en lengre tidsperiode for behandlingen slik at man i større grad er fleksibel og kan tilpasse seg vær og vannføring.

I Ogna er det svært varierende vannføring, og muligheten for å få gjennomført en tilfredsstillende behandling vil øke betraktelig dersom man også kan dosere på høyere vannføring enn 20 m<sup>3</sup>/s. Da må behandlingskapasiteten økes og den økonomiske rammen tilpasses.

Informasjonsflyten internt i prosjektorganisasjonen fungerte langt bedre enn ved tidligere samarbeidsprosjekter. VI som oppdragstaker opplevde stor velvilje og god rapportering fra NIVA. Likevel kan forbedringer gjøres mht hyppigheten av kontakt. Tidspress på sentrale personer førte til at kontakten ikke ble så tett/hyppig som ønskelig.

Forut for behandling i 2008 er det sett på muligheten for å starte behandling før sommerferien. Ut fra vannføringsforholdene kunne dette latt seg gjennomføre mot slutten av juni, men det vil ikke være mulig pga den planlagte vårbehandlingen av Lærdalselva i 2008. Perioden for behandling er derfor lagt til august-september som i fjor, men det settes denne gang av en lengre periode som er aktuell for behandling. Det blir også gjennomført tiltak slik at det kan doseres på høyere vannføring enn hva som var tilfellet i 2007.

Som en følge av vårbehandling i Lærdal vil ikke en behandling i Steinkjer la seg gjennomføre før etter sommerferien i 2008. Dette medfører at det for 2008 er mer tid til å planlegging, og det vil være mulig å ha en større oversikt over prosjektet og progresjonen i planlegging og forberedelser. Dette åpner for at man kan ta tak i eventuelle problemer på et tidligere tidspunkt.

Store forskjeller i temperatur mellom grunnvann og elva kan være ugunstig pga. mulig sjiktning som vanskeliggjør god innblanding av kjemikalier. Temperaturforskjellen vil påvirke habitatbruken, slik at fisken stiller seg i områder der den er vanskelig tilgjengelig under behandlingen. Erfaringene fra behandlingen av Steinkjervassdragene i 2001/2002 og i 2006, hvor man hadde slike forhold med lav vannføring og svært høy temperatur, tilsier at man i 2008 under slike forhold vil utsette behandlingen og avvente nedbør med økt vannføring og lavere vanntemperatur.

## 7. Dokumentliste

Følgende dokumenter finnes på gyroportalen (<http://dnweb7.dirnat.no/sites/Gyro/default.aspx>) under området Beitstadfjorden.

1. Evalueringsnotat Steinkjer
2. Redegjørelse fra NIVA om Gyrobehandlingen i Steinkjervassdraget i august 2007.
3. Vurdering av om Steinkjervassdraget kan restarter høsten 2007 (fra VI og NIVA)
4. Evaluering Steinkjer – vurdering av slangekvaliteter (fra NIVA)
5. Døgnmiddelvannføring ved Støafoss, Ogna, 2007
6. Årsmiddel for Ogna, Støafoss (1967-1996) og Håkkådalbrua (1969-2005)
7. Notat Hydrogeologisk feltbefaring Steinkjerelva, Ogna og Byaelva (NGU)
8. Analyserapport rotenonkonsentrasjon. 8188992-11478000 Prøvesvar Analysen.
9. Analyserapport rotenonkonsentrasjon. Vedlegg til rapport 8188992-11478000 Analysen.
10. Milepælplan Steinkjer 2007
11. Prosjektansvarskart Steinkjer 2007 side 1
12. Prosjektansvarskart Steinkjer 2007 side 2
13. Aktiviteter på milepælene Steinkjer 2007
14. Kartgrunnlag for behandlingen med punktbeskrivelser. Totalt 41 kart.

## 8. Referanseliste

- Bruås L, Weideborg M. Overvåkning av rotenon og piperonylbutoksid under rotenonbehandlingen av Steinkjervassdragene høsten 2001. Aquateam rapport 01-061. 2002. 21 s.
- Forseth T. Vandringshindre i Steinkjervassdraget. Notat. Trondheim: NINA; 2007. 9 sider.
- Guttvik KT, Stensli JH, Sandodden R. Rotenonbehandling av Steinkjervassdragene 2001 og 2002. Veterinærinstituttets rapportserie 11-2008. Oslo: Veterinærinstituttet; 2008. (Under trykking)
- Hagen AG, Høgberget R, Hytterød S, Hindar A. Behandling med aluminiumsulfat (AIS) mot lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* i Steinkjervassdragene. Rapport 5577-2008. Oslo: NIVA; 2008. (in prep.)
- Johnsen BO, Jensen AJ. Infestations of Atlantic Salmon, *Salmo salar*, by *Gyrodactylus salaris* in Norwegian Rivers. Journal of Fish Biology. 1986; 29: 233-41.
- Johnsen BO, Jensen AJ. The *Gyrodactylus* Story in Norway. Aquaculture. 1991; 98: 289-302.
- Kelley AE; Weideborg M. Miljørisikovurderinger av rotenonblandingen CFT-Legumin ved utslipp til Hardangervidda og til Steinkjervassdragene. Aquateam rapport 99-046, versjon 3 (fortrolig). 1999. 23 s.
- Kjøsnes A, Urke H, Hytterød S, Guttvik KT, Pettersen RA, Høgberget R, Moen A, Sandodden R, Hagen AG, Rustadbakken A, Olsen N, Øxnevad S, Håvardstun J, Stensli JH, Lydersen E. Kjemisk behandling mot *Gyrodactylus salaris* i Steinkjervassdragene 2006. Rapport 5373-2007. Oslo: NIVA; 2007. 23 s.
- Rikstad A, Kristiansen S, Guttvik KT. Gyroovervåkning i elver/bekker i Steinkjer-regionen 2007. Rapport 2-2008. Fylkesmannen i Nord-Trøndelag: Miljøvern avdelingen; 2008. 9 s.
- Soleng A, Bakke TA. Salinity tolerance of *Gyrodactylus salaris* (Platyhelminthes, Monogenea): laboratory studies. Can J Fish Aquatic Sci. 1997; 54: 1837-45.
- Weideborg M, Kelley A. Overvåkning av rotenon og piperonylbutoksid under rotenonbehandlingen av Steinkjervassdragene våren 2001. Aquateam rapport 01-039, versjon 2. 2001. 15 s.





Veterinærinstituttet er et nasjonalt forskningsinstitutt innen dyrehelse, fiskehelse, mattrygghet og dyrevelferd med uavhengig forvaltningsstøtte til departementer og myndigheter som primæroppgave. Beredskap, diagnostikk, overvåking, referansefunksjoner, rådgivning og risikovurderinger er de viktigste virksomhetsområdene.

Veterinærinstituttet har hovedlaboratorium i Oslo og regionale laboratorier i Sandnes, Bergen, Trondheim, Harstad og Tromsø, med til sammen ca. 350 ansatte.

**[www.vetinst.no](http://www.vetinst.no)**

#### **Tromsø**

Stakkevollvn. 23 b · 9010 Tromsø  
9010 Tromsø  
t 77 61 92 30 · f 77 69 49 11  
[vitr@vetinst.no](mailto:vitr@vetinst.no)

#### **Harstad**

Havnegata 4 · 9404 Harstad  
9480 Harstad  
t 77 04 15 50 · f 77 04 15 51  
[vih@vetinst.no](mailto:vih@vetinst.no)

#### **Bergen**

Bontelabo 8 b · 5003 Bergen  
Pb 1263 Sentrum · 5811 Bergen  
t 55 36 38 38 · f 55 32 18 80  
[post.vib@vetinst.no](mailto:post.vib@vetinst.no)

#### **Sandnes**

Kyrkjev. 334 · 4325 Sandnes  
Pb 295 · 4303 Sandnes  
t 51 60 35 40 · f 51 60 35 41  
[vis@vetinst.no](mailto:vis@vetinst.no)

#### **Trondheim**

Tungasletta 2 · 7047 Trondheim  
7485 Trondheim  
t 73 58 07 27 · f 73 58 07 88  
[vit@vetinst.no](mailto:vitr@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](mailto:post@vetinst.no)

