

Tiltak mot lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* i Skibotnregionen 2015 - 2016



Forslag til sitering:

Adolfson, P., Bardal, H., Wist, A. N., Aune, S., Sandodden, R. og Moen, A. Bekjempelse av *Gyrodactylus salaris* i Skibotnregionen 2015 og 2016. Veterinærinstituttets rapportserie: 22a - 2017.

Forfattere

Pål Adolfson
Helge Bardal
Anveig N. Wist
Svein Aune
Roar Sandodden
Asle Moen
ISSN 1890-3290

© Veterinærinstituttet 2017

Oppdragsgiver
Miljødirektoratet

Design omslag: Reine Linjer
Foto forside: Dag H. Karlsen, rotenonbehandling i
Signaldalselva.

Forord

Denne rapporten beskriver tiltakene for å bekjempe lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* i de infiserte vassdragene i Skibotnregionen i Troms.

Veterinærinstituttet, seksjon for miljø og smittetiltak, har vært ansvarlig for utredning av muligheter for bekjempelsestiltak, samt planlegging, gjennomføring og rapportering av tiltakene på oppdrag fra Fylkesmannen i Troms som tiltakshaver og Miljødirektoratet som oppdragsgiver. Arbeidet har vært bekostet av Miljødirektoratet og er finansiert ved bevilgninger over statsbudsjettet.

Vi vil takke Miljødirektoratet, Fylkesmannen i Troms og Mattilsynet for oppdraget og samarbeidet i prosjektperioden. Vi vil også takke lokale samarbeidspartnere som grunneiere og grunneierorganisasjoner, Statskog SF, Troms Kraft Produksjon AS, Storfjord, Lyngen og Balsfjord kommuner og lokale jeger- og fiskerorganisasjoner for samarbeidet.

Trondheim, desember 2017



Eirik Biering,
Seksjonsleder



Pål Adolfsen
Prosjektleder

Innhold

Forord	2
Sammendrag	4
Summary	5
1. Innledning	7
2. Organisering av prosjektet	9
3. Beskrivelse og avgrensning av smitteområde	11
3.1 Aktuelle vassdrag	11
3.2 Skibotnelva	12
3.3 Signaldalselva	12
3.4 Andre vassdrag i fjordområdet	12
3.5 Utredning og beskrivelse av smitteområdet langs Storfjorden	13
3.6 Utredning og beskrivelse av områder langs vassdragene og ovenfor anadrom strekning	15
4. Innkvartering, utstyr, samband og logistikk	19
4.1 Innkvartering	19
4.2 Lager og utstyrslogistikk	19
4.3 Behandlingsutstyr	19
4.4 Grunnvannsbehandling og nye behandlingsteknikker	19
4.5 Samband	21
4.6 Kartlegging og utarbeidelse av behandlingskart, punktbeskrivelser og arbeidsinstrukser	22
5. Hydrologiske målinger og grunnvannskartlegging	23
5.1 Måling av transporttid	23
5.2 Vannføringsmålinger	23
5.3 Grunnvannskartlegging	23
6. HMS, opplæring, kvalitetssikring og smitteforebygging	25
6.1 HMS-plan	25
6.2 Opplæring mannskap	25
6.3 Rotenonanalyser	26
6.4 Kvalitetssikring	29
6.5 Smitteforebygging	29
7. Behandling av elvene	30
7.1 Kvalvikelva	30
7.2 Forbehandlinger	31
7.3 Behandlingsdag 1, Skibotnelva fra vandringshinder ved Svarthølen til Brennfjell Camping	32
7.4 Behandlingsdag 2, Skibotnelva fra Kavelnes bru til munning	35
7.5 Behandlingsdag 3, behandling av mindre elver og bekker med utløp i Storfjorden	38
7.6 Behandlingsdag 4, Signaldalselva fra Indre Markuselv til Kavelfossen	41
7.7 Behandlingsdag 5, Signaldalselva fra Kavlefossen til munning	44
7.8 Behandlingsdag 6, Kitdalselva	46
7.9 Behandlingsdag 7, Balsfjordelva	48
7.10 Etterbehandlinger og funn av overlevende fisk 2015	50
7.11 Kvalitativ fiskeplukking og funn av mulig overlevende fisk fra 2015 i 2016	52
7.12 Kontrollbehandlinger 2017	53
7.13 Totalvurdering av behandlingene	54
8. Dødfisk	55
9. Referanser	57

Vedlegg foreligger i egen vedleggsrapport (Rapport 22b-2017:)

Sammendrag

Adolfson, P., Bardal, H., Wist, A.N., Aune, S., Sandodden, R. og Moen, A. Bekjempelse av *Gyrodactylus salaris* i Skibotnregionen 2015 og 2016. Veterinærinstituttets rapportserie: 22a - 2017.

Etter at parasitten *Gyrodactylus salaris* ble introdusert til Skibotnelva, sannsynligvis med dumping av infisert fisk fra en smolttransport fra Umeå-området i 1976, har det vært gjennomført forsøk på å utrydde parasitten fra vassdraget ved hjelp av rotenonbehandling i 1988 og i 1995 uten å lykkes. I år 2000 ble parasitten påvist i Signaldalselva innerst i samme fjordsystem. I begge de smittede vassdragene har parasitten medført en betydelig nedgang i laksebestandene, på samme måte som man har sett i andre infiserte vassdrag i Norge. *G. salaris* er påvist på røye i vassdragene, og det er grunn til å tro at røye kan ha hatt en betydelig rolle som smittereservoar gjennom de tidligere mislykkede behandlingene.

Veterinærinstituttet, seksjon for miljø og smittetiltak, fikk i oppdrag å utrede, kartlegge og planlegge med tanke på å bekjempe *G. salaris* i 2015 og 2016. Arbeidet med kartlegging og planlegging ble startet opp i 2013. Alle ferskvannsforkomster tilgjengelig for anadrome laksefisk i Storfjorden innenfor Lyngspollen ble systematisk kartlagt og det ble utarbeidet behandlingsforslag for samtlige. Samtidig ble røye og laks fra utvalgte innsjøer og vassdrag utenfor kjent smitteområde undersøkt for *G. salaris* for å få en sikrest mulig avgrensning av smitteutbredelsen. Med dette som grunnlag ble det lagt en plan for en koordinert rotenonbehandling for hele smitteregionen.

De to mislykkede behandlingene i 1988 og 1995 har vist at Skibotnvassdraget er et komplekst og utfordrende vassdrag i forhold til grunnvannspåvirkning, med både laks og røye som vertsfisk for parasitten. Kartlegging av Signaldalselva viste at de samme problemstillingene var aktuelle i dette vassdraget. Systematisk kartlegging av grunnvannsutstrømming og forbedringer i behandlingsstrategier og metoder var derfor vesentlig for å lykkes. Dette, sammen med bruk av generelt høyere rotenonkonsentrasjon og gjentatt fullskala behandling to påfølgende år, er trolig de viktigste forbedringene av metoden og behandlingsstrategien. Skibotnvassdraget er regulert, og reguleringsmulighetene ble brukt aktivt for å sikre optimal behandlingseffekt.

Selve hovedbehandlingen ble gjennomført av et behandlingsmannskap på inntil 54 personer. I tillegg kommer mannskap i aksjonsledelse, stab og transport/utstyrstjenester. Hovedbehandlingen ble gjennomført i løpet av åtte behandlingsdager i månedsskiftet august/september begge behandlingsår. I tillegg ble det gjennomført både for- og etterbehandlinger i perioden utover dette, og dette ga utvidet kunnskap om hvor fisk kunne overleve under spesielle grunnvannsforhold. I 2016 ble det derfor gjennomført flere gjentatte behandlinger og tatt i bruk mere omfattende behandlingsmetoder enn opprinnelig planlagt. På våren 2017 ble det gjennomført kontrollbehandlinger og el-fiske i avgrensede områder langs Skibotnelva og Signaldalselva, uten at det ble gjort funn som kunne indikere overlevelse av fisk i disse områdene.

Det ble begge år lagt ned betydelig innsats i såkalt kvalitativ fiskeplukking. Formålet i 2015 var hovedsakelig å få stadfestet den eksakte utbredelsen av vertsfisk og parasitt innenfor behandlingsområdet. Det ble i forbindelse med dette for første gang påvist *G. salaris* i Kitdalselva. I 2016 var formålet å avdekke områder med mulig overlevelse av fisk fra behandlingen forrige år. Lagene som var ansvarlig for kvalitativ fiskeplukking i hovedvassdragene ble derfor forsterket med fridykkere, slik at også fisk fra de dypere partiene av elvene kunne samles inn og undersøkes. Det ble ikke påvist *Gyrodactylus* på noe fisk innsamlet i 2016, og det ble heller ikke funnet lakseunger.

Dødfisk som ikke ble samlet inn i forbindelse med kvalitativ fiskeplukking ble samlet inn av mannskap organisert gjennom lokale grunneierlag. All innsamlet fisk ble registrert før den ble sendt til destruksjon. Selv om det ikke er foretatt noen fullstendig innsamling av dødfisk, er det et tydelig mønster med gjennomgående større biomasse og antall fisk av alle de tre anadrome fiskeartene i Signaldalselva sammenlignet med Skibotnelva.

Rotenonkonsentrasjon ble dokumentert ved hjelp av vannprøver. Effektivt prøvetakingsopplegg og kort analysetid ga muligheter til å korrigere rotenonkonsentrasjonen ved hjelp av justering av dosering eller iverksetting av tilleggsdoseringer på strekninger der verdier ikke var tilfredsstillende. Det ble tatt og analysert vannprøver i brønner som hadde en teoretisk mulighet for å bli påvirket av rotenon fra nærliggende vassdrag, eller der brukere spesifikt ønsket det.

Summary

The parasite *Gyrodactylus salaris* was introduced to River Skibotnelva, probably with the dumping of infected fish from a transport from the Umeå area in Sweden, in 1976. Attempts have been made to eradicate the parasite from the watercourse, by rotenone treatments in 1988 and in 1995, without success. The parasite was found in River Signaldalselva in the same fiord system in 2000. The parasite has resulted in a significant decline in Atlantic salmon (*Salmo salar*) stocks in the infected waterways, as has been seen in other infected waterways in Norway. *G. salaris* have also been detected on Arctic char in the rivers, and there is reason to believe that Arctic char have had a significant role as a reservoir for the parasite, resulting in failure of previous treatments.

The Veterinary Institute, Section for Environmental Restoration and Management, was commissioned to survey, map and plan an eradication of *G. salaris*. Planning began in 2013, and eradication treatments were performed in 2015 and 2016. All freshwater available for anadromous salmon fish along Storfjorden fiord, within Lyngspollen, were systematically mapped and treatment plans were prepared. At the same time, Atlantic salmon and Arctic char from selected lakes and waterways outside of the infected area were examined for *G. salaris* in order to obtain the true delimitation of infection. Based on this, a plan was proposed for a coordinated rotenone treatment of the entire infected region.

The two failed treatments in 1988 and 1995 have shown that the Skibotn river drainage is a complex and challenging waterway in relation to groundwater impact, with both salmon and Arctic char as a host for the parasite. Mapping of River Signaldalselva showed that the same issues were relevant here. Systematic mapping of groundwater upwelling, and improvements in treatment strategies and methods was therefore essential for success. This, along with the use of generally higher rotenone concentration and repeated full-scale treatment for two consecutive years, are probably the most important improvements in the method and treatment strategy. River Skibotn is regulated and the regulation was actively used to ensure optimal treatment effect.

The main treatment was carried out by a crew of 54 people. In addition many participated in management, transportation and equipment services. Both years the main treatment was conducted during eight treatment days in August and September. In addition, both pre- and post-treatments were carried out outside the main treatment period, and this gave extensive knowledge of where fish could survive under special groundwater conditions. In 2016 several repeated treatments were undertaken and more extensive treatment methods were used than originally planned. In spring 2017 control treatments and electric fishing were carried out in areas without ice along River Skibotnelva and River Signaldalselva. There was no indication of survival of fish in these areas.

Both years significant effort was put into so-called qualitative fish sampling. The purpose in 2015 was to confirm the exact distribution of host fish and parasite within the treatment area. In connection with this *G. salaris* was detected in River Kitdalselva for the first time. In 2016 the purpose was to uncover areas with possible survival of fish from treatments last year. The teams responsible for qualitative fish sampling in the main waterways were therefore strengthened with free-divers so that fish from the deeper parts of the rivers also could be sampled. *Gyrodactylus* was not detected on any fish collected in 2016, and no salmon parr was found.

Dead fish in general were collected by crews organized through local landowners. All collected dead fish were registered before it was disposed. Although no complete collection of dead fish has been

undertaken, there is a clear pattern of consistently larger biomass, and number of fish of all three anadromous fish species, in River Signaldalselva compared to River Skibotnelva.

Rotenone concentration was documented through water sampling. Effective sampling schedules and short analysis times gave the opportunity to correct rotenone concentration by adjusting dosage or initiating additional measures in river areas with values less than satisfactory. Water samples were analysed from wells that had a theoretical potential to be affected by rotenone from nearby watercourses, or where users specifically wanted it.

1. Innledning

Denne rapporten omhandler bekjempelsesaksjonene for utryddelse av lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* (*G. salaris*) i Skibotnregionen ved hjelp av rotenonbehandling.

G. salaris er en ektoparasitt som lever på laksefisk i ferskvann. Arten er introdusert til norske laksebestander ved flere ulike tilfeller av innførsel av fisk (Hansen m. fl. 2003), sannsynligvis fra Østersjøområdet der den regnes å ha sitt opprinnelige utbredelsesområde (Meinilä m.fl. 2004). Laks (*Salmo salar*), røye (*Salvelinus alpinus*) og regnbueørret (*Oncorhynchus mykiss*) regnes som de viktigste vertsartene for *G. salaris*, men parasitten kan også overleve og reprodusere i kortere periode på andre arter av laksefisk. Norske laksebestander er utenfor parasittens naturlige utbredelsesområde og de fleste lakseungene mangler tilstrekkelig evne til å kontrollere en infeksjon, trolig på grunn av manglende co-evolusjon med parasitten. Parasitten har en direkte livssyklus, det vil si den føder levende avkom som infiserer samme vertsfisk som mor-individet uten noen mellomverter eller andre livsstadier utenfor verten. Det er denne direkte livsyklusen som gjør at det er mulig å utrydde parasitten ved å fjerne vertsfisken.

G. salaris føder levende unger som allerede er gravid med inntil to nye generasjoner av avkom. Den kan derfor ha svært kort generasjonstid og høyt reproduktivt potensiale under optimale temperaturer. I de tilfeller der verten ikke har evnen til tidsnok å mobilisere en tilstrekkelig effektiv immunrespons kan parasittpopulasjonen komme opp i flere tusen individer på hver vertsfisk. Selv om det er påvist individuell variasjon i mottakeligheten hos lakseunger i norske vassdrag (Ramirez m. fl. 2015), ender en infeksjon i de fleste tilfeller med at vertsfisken dør før den når smoltalder (Johnsen og Jensen 1986). Døden kommer trolig på grunn av problemer med osmoregulering som en direkte følge av at parasitten fester seg og spiser av fiskens hud og slimlag, eller av påfølgende sekundærinfeksjoner, ofte i form av soppangrep. Parasitten er derfor i stand til å utrydde hele laksebestander.

Norske miljø- og veterinærmyndigheter følger en tiltaksplan med målsetting om å utrydde av parasitten fra Norge. En oppdatert status for norske villaksbestander vurderer nå *G. salaris* som en alvorlig, men stabilisert trussel mot norske laksebestander (Anon. 2017).

På grunn av sin direkte livssyklus er *G. salaris* helt avhengig av vertsfisken for å overleve og formere seg i et vassdrag. Utryddelse av all vertsfisk fra de infiserte vassdragene, enten ved rotenonbehandling og/eller brakklegging av deler av vassdrag ved oppgangssperrer og stenging av fiskepassasjer har derfor vært hovedstrategien for bekjempelsen. Laks og regnbueørret regnes som primærverter for de genetiske varianter av *G. salaris* som har ført til epidemien i norske vassdrag. I tillegg har man sett flere eksempler på at parasitten kan etablere infeksjoner både i elvelevende (Kristoffersen m.fl. 2005) og innsjølevende røyepopulasjoner (Robertsen m.fl. 2008, Hytterød m.fl. 2011). Selv om det eksperimentelt er vist at en *G. salaris* infeksjon kan medføre dødelighet hos tidlige livsstadier av røye (Winger m.fl. 2008), er problematikken rundt denne vertsarten i hovedsak at stasjonære deler av bestander kan fungere som varige smittereservoar oppstrøms en fiskesperre eller en stengt fiskepassasje og dermed gjør brakklegging uaktuell som bekjempingsstrategi. Dette er bakgrunnen for at bygging av fiskesperrer ikke var aktuelt som en del av bekjempingsstrategien i Skibotnregionen.

I Skibotnregionen ble *G. salaris* første gang påvist i Skibotnelva i 1979 og har trolig blitt introdusert til vassdraget i forbindelse med en transport av laksesmolt fra Sverige. I Østersjøområdet regnes parasitten som naturlig forekommende på laks i flere vassdrag. Skibotnelva ble rotenonbehandlet i 1988 og 1995, men begge ganger mislyktes man i å utrydde parasitten (Johnsen m.fl. 1999). I år 2000 ble parasitten også påvist i Signaldalselva innerst i Lyngenfjorden, og i forbindelse med rotenonbehandlingen i 2015 ble parasitten også påvist i Kitdalselva, som munner ut like ved Signaldalselva. Spredningen til Signaldalsvassdraget og Kitdalselva er mest sannsynlig et resultat av smitte via fjordvandrende infisert laks eller røye fra Skibotnelva (Jensen 2013).

Veterinærinstituttet fikk i oppdrag fra Fylkesmannen i Troms å utrede mulighetene for, og videre gjennomføre en bekjempelse av *G. salaris* i Skibotnregionen ved bruk av rotenonløsningen CFT-Legumin (CFT-L) etter tillatelse gitt av Miljødirektoratet. Rotenonbehandling som metode har vært under kontinuerlig utvikling og forbedring siden de første behandlingene ble gjennomført i Norge. Det meste av metodeutviklingen har skjedd etter de mislykkede behandlingene i Skibotn i 1988 og 1995. Ny kunnskap om røye som potensiell varig vert for parasitten har vært grunnleggende i planleggingen av bekjempelsestiltakene i Skibotnregionen. Parasitten overlevde trolig på overlevende ungfisk av laks og/eller røye ved de to tidligere behandlingene. Mer systematisk kartlegging og behandling av alle vannforekomster langs de infiserte vassdragene, forbedring av metoder for behandling av grunnvannspåvirkede breddeområder, sammen med generelt høyere rotenonkonsentrasjon og gjentatt fullskala behandling to påfølgende år, er trolig de viktigste forbedringene av metoden og behandlingsstrategien.

Utredning av parasittens totale utbredelse innenfor Skibotnregionen har vært et betydelig arbeid som har pågått parallelt med utarbeidelse av behandlingsplaner. Utredningsarbeidet har ikke resultert i noen påvisning av parasitten utenfor det som var forventet ut fra tidligere kunnskap om utbredelse.

Parallelt med det som rapporteres i denne sluttrapporten for bekjempingstiltakene, har det pågått et betydelig arbeid for å bevare og reetablere fiskebestandene i de berørte vassdragene. Dette gjøres gjennom innsamling rogn og melke av anadrom laks, ørret og røye til Miljødirektoratets levende genbank. I genbanken holdes en stamfiskbeholdning som benyttes slik at man bevarer mest mulig av den genetiske bredden fra hver bestand i det rognmaterialet som tilbakeføres til hvert enkelt vassdrag. Dette prosjektet vil pågå til friskmelding av vassdragene og er nå (2017) inne i første år av reetableringsfasen.

2. Organisering av prosjektet

Miljødirektoratet

Miljødirektoratet er oppdragsgiver og ansvarlig for bekjempelsen av *G. salaris* på nasjonalt nivå og gir tillatelse til å gjennomføre kjemisk behandling av vassdrag i de ulike smitteregionene.

Mattilsynet

Mattilsynet har som forvaltningsmyndighet hjemmel til å pålegge behandling av elver smittet med *G. salaris*, og fatter vedtak om at Fylkesmannen skal se til at det gjennomføres en slik behandling. Mattilsynet oppretter en forskrift om kontrollområde for å forebygge, begrense og utrydde parasitten i regionen.

Fylkesmannen i Troms

Fylkesmannens miljøvernnavdeling i Troms var tiltakshaver og leder for koordineringsgruppa for bekjempelse av *Gyrodactylus salaris* i Skibotnregionen.

Veterinærinstituttet

Veterinærinstituttet er ansvarlig for utredning, planlegging, gjennomføring og rapportering av rotenonbehandlingene på oppdrag fra Miljødirektoratet. Veterinærinstituttet er nasjonalt kompetansesenter på bekjempelse av *G. salaris*.

Koordineringsgruppe

Det ble i 2014 etablert en regional koordineringsgruppe som fattet de prinsipielle avgjørelsene i forbindelse med tiltak mot *Gyrodactylus salaris* i smitteregionen. Koordineringsgruppa har vært ledet av Fylkesmannen i Troms ved Knut Nergård, Miljødirektoratet ble representert ved Jarle Steinkjer og Mattilsynet representert ved Knut Harald Bach Gansmo. Veterinærinstituttet ved prosjektleder Pål Adolfsen har hatt en sekretærfunksjon i gruppa. Helge Bardal har vært fungerende prosjektleder i en periode mens Pål Adolfsen har vært i foreldrepermisjon.

Aksjonsledelse med stab

Aksjonsledelsen har ansvaret for praktisk koordinering av de ulike oppgavene som skal utføres under en rotenonbehandling. Aksjonsledelsen i 2015 besto av Pål Adolfsen, Anveig Nordtug Wist, Helge Bardal, Svein Aune, Roar Sandodden, Asle Moen og John Haakon Stensli. Anne Gundersen har bistått ved praktiske og administrative oppgaver i forbindelse med bekjempelsesaksjonene. Alle i Aksjonsledelse og stab er tilknyttet Veterinærinstituttet, miljø og smittetiltak, unntatt John Haakon Stensli som er tidligere ansatt ved seksjonen. Aksjonsledelsen i 2016 hadde samme sammensetning med unntak av Anveig Nordtug Wist som var ute i foreldrepermisjon.

Feltverneombud under bekjempingsaksjonene

Gunn Jorid Fornes (Veterinærinstituttet, regionalt laboratorium, Trondheim) var feltverneombud under aksjonene begge årene. Feltverneombudet har en kontrollfunksjon med at HMS-planen følges under aksjonen og arbeider for gjennomføringen av arbeidsmiljølovens målsettinger, og utfører sine oppgaver i henhold til arbeidsmiljølovens § 6-2 og § 6-3.

Informasjon og pressekontakt

Veterinærinstituttet ved Ketil Skår var ansvarlig for oppfølging og omvisning av gjester og presse under aksjonen. Veterinærinstituttet har deltatt og bidratt på referansegruppemøter i 2014, 2015 og 2016 i regi av Fylkesmannen i Troms. Det ble i tillegg avholdt folkemøter i juni 2015 og på Oteren kvelden før første behandlingsdag begge behandlingsår.

Kvalitetsikring (KS)

Torun Hokseggen (Veterinærinstituttet) var kvalitetsansvarlig under aksjonen i 2015 og hadde som ansvar å kontrollere at de ulike arbeidsoperasjoner ble utført og dokumentert under aksjonen i egen dokumentsamling. Svein Aune (VI) hadde denne oppgaven i 2016. Kvalitetsansvarlig var ansvarlig for avviks-håndteringen under aksjonen.

Smittehygiene

Mattilsynet ved Knut Harald Bach Gansmo var smittehygienisk ansvarlig. Egne planer for desinfeksjon og dødfiskhåndtering, og teknikk for desinfeksjon ved rotenonbehandling ble fulgt under aksjonen. Disse planene var utarbeidet av Veterinærinstituttet og godkjent av Mattilsynet.

Dødfiskmottak

Gitte Løkeberg og Vegard P. Sollien (begge Veterinærinstituttet) var, henholdsvis i 2015 og 2016, ansvarlig for organisering av arbeidet ved dødfiskmottaket og dokumentasjon av innsamlet dødfisk.

Fiskebevaring og reetablering

Mari Berger Skjøstad (Veterinærinstituttet) var ansvarlig for gjennomføring av nødvendige bevaringstiltak for fisk før og under aksjonen i henhold til egen bevaringsplan. Fiskebevaring og reetablering er organisert som eget selvstendig prosjekt parallelt med bekjempingsprosjektet. Dette prosjektet fortsetter arbeidet i regionen gjennom friskmeldingsfasen.

Samband

Sivilforsvaret ved Jan Huske var ansvarlig for oppsett, drift og opplæring på samband i samarbeid med VI i forbindelse med bekjempingsaksjonen begge år.

Utstyr og transport

Bjørn Borge Skei (VI) var ansvarlig for forberedelse av utstyr, logistikk og administrasjon av utstyrlager under aksjonen.

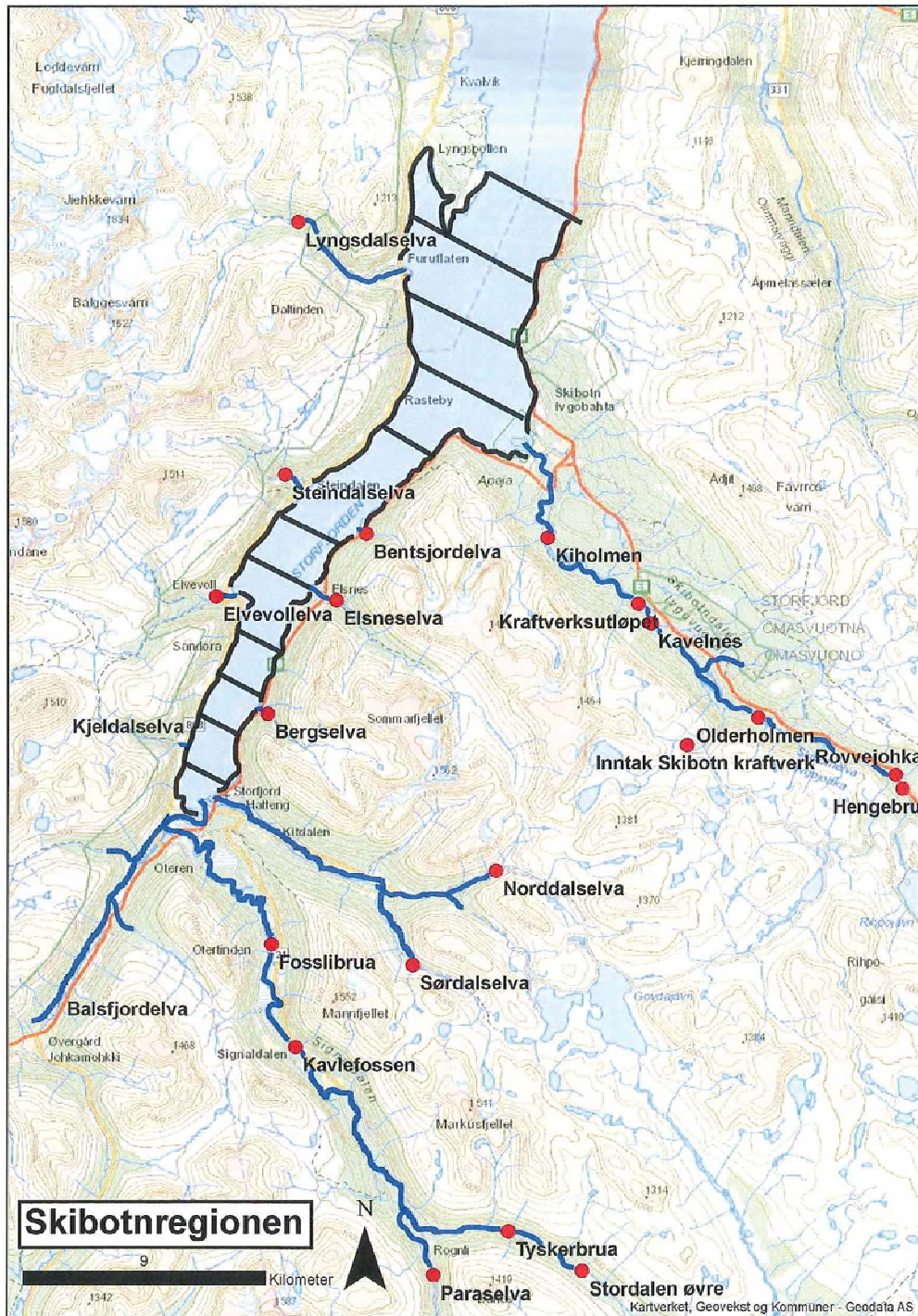
Behandlingsmannskap

Behandlingsmannskap besto av mannskaper fra Fylkesmannen i Troms, Fylkesmannen i Nordland, Fylkesmannen Nord-Trøndelag og Møre og Romsdal, samt Statens naturoppsyn, Statskog Fjelltjenesten i Troms, og innleide privatpersoner med behandlingserfaring. Innleide som ikke stilte på vegne av egne arbeidsgivere eller institusjoner under aksjonen ble midlertidig ansatt hos Fylkesmannen i Troms.

3. Beskrivelse og avgrensning av smitteområde

3.1 Aktuelle vassdrag

Skibotnelva og Signaldalselva har begge sine kilder i grenseområdene mot Finland og Sverige og renner ut i Storfjorden/Lyngen i Troms. En rekke mindre vassdrag ble også inkludert i behandlingsområdet på grunn av faren for at disse kunne fungere som midlertidige smittereservoar gjennom behandlingsperioden.



Figur 1. Oversiktskart over Skibotnregionen med de viktigste vassdrag (blå strek) og doseringstassjoner (rød prikk) markert. I tillegg til de markerte vassdragene ble alle bekker av en størrelse som kunne gi oppholdsmulighet til laksefisk inkludert i behandlingsområdet. I tillegg ble Kvalvikelva like utenfor skravert område behandlet i 2015.

3.2 Skibotnelva

Skibotnelva har en anadrom strekning på ca. 24 km. Vassdraget er regulert, og på øvre halvpart av anadrom strekning er det gjennom det meste av året en svært lav vannføring, bestemt av avrenningen fra restnedbørsfeltet i vassdraget. Nedstrøms Skibotn kraftverk er vannføringen bestemt av tilførselen i restfeltet og hvor mye som kjøres i kraftverket.

G. salaris ble første gang påvist i Skibotnelva i 1979. I 1980 ble smitten påvist også på lakseunger utsatt ovenfor anadrom strekning (Heggberget og Johnsen 1982). Det er usikkert om smitten i utgangspunktet har blitt introdusert til vassdraget på eller oppstrøms anadrom strekning. Beskrivelsen av en hendelse med dumping av halvdød fisk fra en smolt-transport fra Sverige (Anon. 1983, og brev fra smolttransportør i vedleggsrapport) angir ikke eksakt sted, men beskrivelsen stemmer godt med et grustak ved Dalmunningen, det vil si oppstrøms naturlig anadrom strekning. Det er også mulig at smitten først ble introdusert til naturlig anadrom strekning og senere har blitt spredt til de øvre delene av vassdraget i forbindelse med annen aktivitet, eller at det dreier seg om flere introduksjoner fra svensk eller finsk side. Etter 1980 har *G. salaris* ikke vært påvist ovenfor naturlig lakseførende strekning til tross for utsetting av lakseunger i 1981 og 1984 (Heggberget og Johnsen 1982).

Tidligere undersøkelser i Skibotnvassdraget (Brabrand og Koestler 2003) og egne observasjoner under kartlegging har bekreftet at ungfisk av laks, ørret og spesielt røye benytter små og bare periodevis tilgjengelige sidebekker og vannforekomster. Fullstendig kartlegging av alle vandringshindre og vandringsmuligheter i sidebekker og vannforekomster har derfor vært en vesentlig del av kartleggingsarbeidet i regionen.

3.3 Signaldalselva

Signaldalselva munner ut innerst i Storfjorden og har en anadrom strekning på ca. 32 km fra munning til vandringshinder ovenfor Indre Markuselv i den nordlige hovedgreina (Stordalselva). I den sørlige hovedgreina, Paraselva, kan anadrom laksefisk vandre 3,1 km. Signaldalselva har en middelvannføring på 16,4 m³/s. Deler av nedbørsfeltet er overført til Skibotn kraftverk. *G. salaris* ble første gang påvist i Signaldalselva i 2000.

Balsfjordelva, som renner sammen med Signaldalselva rett oppstrøms munningsområdet, må betraktes som et sidevassdrag. Denne elva har relativt kort avstand over vannskillet mot nabovassdraget i sør, Nordkjoselva, og det er ingen vandringshinder som stenger for oppgang av anadrom fisk helt opp til få meter fra vannskillet. Det ble påvist *G. salaris* i sidevassdraget Balsfjordelva to år etter påvisningen i hovedvassdraget Signaldalselva (Mo m.fl. 2004). Undersøkelser etter el-fiske i 2014 viser at parasitten er utbredt også på røye helt øverst på anadrom del av Balsfjordelva, se tabell 2.

Kitdalselva renner ut i samme munningsområde som Signaldalselva. Kitdalselva har en anadrom strekning på 16 km. Laks forekommer kun sporadisk. Det har vært antatt at elva er ifisert, men det var ikke påvist *G. salaris* i Kitdalselva før rotenonbehandlingen i 2015, da ble det påvist *G. salaris* på lakseunger samlet inn under behandlingen.

3.4 Andre vassdrag i fjordområdet

En rekke mindre vassdrag renner ut til samme fjordområde som Signaldalselva og Skibotnelva. Smittestatus for disse elvene var tidligere ikke kjent. Det ble ikke påvist *G. salaris* på innsamlet dødfisk (røye og ørret) fra noen av disse vassdragene. Felles for alle er at de har relativt kort anadrom strekning, har høy fallgradient og er relativt kalde/brepåvirkede.

Tabell 1. Oversikt over nedbørsfelt, vannføring og anadrom strekning i de største elvene i Skibotnregionen.

Vassdrag	Vassdragsnummer	Nedbørsfelt (km ²)	Middelvannføring (m ³ /s)	Anadrom strekning (km)
Skibotnelva	205.Z	759,6	19,8	24
Bentsjordelva	204.92Z	8,0	0,39	0,3
Storelva (Elsneselva)	204.9Z	43,0	2,1	1,2
Bergselva	204.82Z	18,7	1,0	0,4
Kitdalselva	204.8Z	100,1	4,4	16
Signaldalselva (med sidegreiner)	204.Z	514,7	16,4	32
Paraselva, sidegrein	204.BZ	59,9	1,9	3,3
Balsfjordelva, sidegrein	204.AZ	70,2	2,5	10
Kjeldalselva*	Del av 204.7	18,7	0,7	0,1
Langdalselva (Elvevollselva)	204.6Z	53,6	2,0	1,1
Steindalselva*	Del av 204.61	24,4	1,1	0,9
Lyngsdalselva*	204.5Z	84,8	4,5	5,4
Kvalvikelva	204.4Z	44,0	2,3	2,6

Hydrologiske data hentet fra NVE Atlas.

* Elvene er brepåvirket, reell middelvannføring kan derfor avvike noe fra beregningene gjort ut i fra nedbørsfelt.

3.5 Utredning og beskrivelse av smitteområdet langs Storfjorden.

Avgrensning av behandlingsområdet i fjordområdet

I 2014 ble det igangsatt et eget utredningsprogram (UR-program) for å kartlegge utbredelsen av *G. salaris* i smitteregionen. I UR-programmet er det vurdert hvilke lokaliteter som kan ha blitt utsatt for smitte. Dette som en vurdering ut fra smittehistorikk og geografisk beliggenhet, men også etter tips fra lokale om mulige fiskeforflytninger fra smittet vassdrag. Målet med UR-programmet er å påvise *G. salaris* der den finnes og friskmelde lokaliteter som ikke har smitte. Utfordringen med flere av vassdragene er at de ikke har noen regulær bestand av potensiell vertsfisk (laks eller røye) og at det derfor er umulig å dokumentere fravær av parasitten ved prøvetaking og analyse. For sikkerhetsskyld ble derfor anadrom strekning i alle elver og bekker, innenfor en linje trukket tvers over Lyngenfjorden rett utenfor Kvalvikelva, inkludert i behandlingsområdet. Det ble her vurdert som at sannsynligheten for at smittet fisk kunne vandre mellom vassdragene innenfor denne linja var høy. Saltholdigheten i overflatevannet i fjorden er til tider er så lav at *G. salaris* ville kunne overleve på fisk som vandrer mellom vassdragene (Jensen 2013).

Småelver og bekker utenfor Kvalvikelva ble tatt opp i UR-programmet i 2015 og 2016. Det ble fisket i Danielelva, Henrikelva og Rottenvikelva, og i sistnevnte det ble funnet fem røyer til sammen under el-fiske i 2014 og 2015. I 2016 ble det fisket 2 elvestrekninger i Rottenvikelva; ett fra Lyngsalpeveien og 700 meter oppstrøms og et strekk 400 meter nedstrøms og 150 meter oppstrøms kraftverksutløpet der ble det fanget inn henholdsvis 4 og 33 røye. Det er ikke påvist *G. salaris* i disse elvene. I de to andre ble det bare fanget noen få ørret. Selv om det er en sporadisk forekomst av potensiell vertsfisk og vassdragene er innenfor en avstand som gjør at smitte ved fjordvandring ikke helt kan utelukkes, anses overvåking som tilstrekkelig i disse vassdragene. Sideelver og sidebekker til de vassdragene som er dokumentert infisert (Skibotnelva og Signaldalselva m/Balsfjordelva) ble behandlet opp til sikkert vandringshinder uavhengig av om parasitten ble påvist før behandlingen. Kitdalselva ble behandlet da det var svært sannsynlig at elva var smittet av *G. salaris* på grunn av nærheten til Signaldalselva.

Manndalselva og Kåfjordelva

Manndalselva og Kåfjordelva ble tatt inn i Mattilsynets overvåkningsprogram (OK-program) for *G. salaris* fra og med 2014. Det er ikke gjort funn av *Gyrodactylus* i OK-programmet hverken i 2014, 2015 eller 2016. I 2015 ble Manndalselva og Kåfjordelva også tatt med i UR-programmet for regionen for å øke hyppigheten av prøveuttak forut for behandlingen i regionen, se tabell 2. Det ble ikke påvist *Gyrodactylus* i disse vassdragene.

Nordkjoselva

Nordkjoselva drenerer til Balsfjorden og ligger ikke innenfor smitteområdet i Skibotnregionen. På grunn av nærheten til smittet del av Balsfjordelva ble det i 2015 gjort et ekstra prøveuttak i Nordkjoselva, dette i tillegg til innsamling og kontroll innenfor OK-programmet. Det ble ikke påvist *Gyrodactylus* på disse, se tabell 2.

Tabell 2. Resultat av utredningsfiske for å kartlegge tilstedeværelse av *G. salaris* og bestand av potensiell vertsfisk i utvalgte vassdrag i Lyngen, Storfjord og Kåfjord, samt Nordkjoselva i Balsfjord. *G. salaris* ble kun funnet i vassdrag der det også ble påvist lakseunger.

Lokalitet	Dato for innsamling	Art: Laks(L) Røye(R) Ørret(Ø)	Antall fisk undersøkt 0+	Antall fisk undersøkt 1+ eller eldre	G.salaris påvist?
Balsfjordelva, nedre	21.10.2014	R, L	-	28	Ja
Balsfjordelva, øvre	21.10.2014	R	-	4	Ja
Elvevollselva F23, nedenfor vanninntak, plukket under rotenonbehandling	28.08.2015	R	4	17	Nei
Elvevollselva F23E, bekk/ gammelt elveleie ved utløp til sjø	28.08.2015	R	-	6	Nei
Elvevollselva, mellom naturlig vandringshinder og inntak til settefiskanlegg	19.08.2015	R	12	26	Nei
Kitdalselva plukket under behandling (laks, ørret og røye)	30.08.2015	L, R, Ø *)	2	43	Ja, på Laks
Kvalvikelva	01.08.2014	R, Ø *)	-	12	Nei
Kvalvikelva	17.08.2015	R	-	5	Nei
Kvalvikelva, plukket under behandling	23.08.2015	R	7	23	Nei
Kvalvikelva	08.08.2016	R	1	1	Nei
Kåfjordelva	04.08.2015	L	-	20	Nei
Lyngsdalselva L26, plukket under rotenonbehandling	28.08.2015	R	45	15	Nei
Manndalselva	04.08.2015	L	-	3	Nei
Manndalselva	09.09.2015	L	-	37	Nei
Møllnelv	22.10.2014	R	-	1	Nei
Møllnelv	03.08.2015		-	0	
Møllnelv	08.08.2016	R	-	8	Nei
Nordkjoselva, tillegg til OK-programmet.	19.08.2015	L	27	32	Nei
Rottenvikelva	20.10.2014	R	-	3	Nei
Rottenvikelva	03.08.2015	R	-	2	Nei
Rottenvikelva	04.08.2016	R	3	13	Nei
Henrikelva	03.08.2015		0	0	
Danieelva	03.08.2015		0	0	
Henrikelva	05.08.2016		0	0	
Danieelva	05.08.2016		0	0	

*) Ørret ble kontrollert for *Gyrodactylus* i de tilfeller der det ellers var et fåtallig materiale av røye eller laks.

Beskrivelse av mindre elver i behandlingsområdet

Langdalselva (Elvevollselva)

Langdalselva (Elvevollselva) ligger på vestsiden av Storfjorden, ca. 8 km fra utløpet av Signaldalselva. Anadrom strekning er ca. 750 meter og begrenses av en inntaksdam til et smoltanlegg. Lokale opplysninger, og resultater av eget prøvofiske, tilsier at det er en sporadisk oppgang av anadrom fisk, i hovedsak sjørøye. Det er også opplysninger om fangst av oppdrettslaks ovenfor inntaksdammen, noe som indikerer at denne i en periode ikke har hatt tilfredsstillende vandringshinder. Inntaksdammen er nå ombygd og skal fungere som sikkert oppgangshinder. Den 19. august 2015 ble det utført el-fiske mellom inntaksdammen og fossen som utgjør det naturlige vandringshindret 3-400 meter lengre opp. Det ble da tatt prøver av til sammen 38 røye, 12 årsyngel og 26 som ett år eller eldre. Det ble ikke funnet gyro på disse fiskene. Elva ble rotenonbehandlet fra inntaksdammen og ned til fjorden i 2015. Under behandlingen ble det samlet inn til sammen 27 ungfisk av røye. Fire av disse var 0+, de ble funnet i sidebekk/gammelt elveleie nederst ved utløpet. I forbindelse med rotenonbehandlingen i 2016 ble det samlet inn og undersøkt 21 røye i størrelse 24 - 175 mm på strekningen nedenfor inntaksdam. Dette antas å være fisk som har kommet ovenfra. Det ble ikke funnet *Gyrodactylus* på fisk fra Langdalselva (Elvevollselva).

Steinsdalselva

Steinsdalselva er en mindre, bratt, og brepåvirket elv mellom Elvevoll og Furufleten. Elva er tilgjengelig for oppvandring av anadrom fisk i ca. 1 km. Det er ikke samlet inn fisk for kontroll av *G. salaris* i elva. På grunn av beliggenheten i smitteregionen ble potensiell anadrom strekning tatt med i rotenonbehandlingen. Det ble ikke funnet røye eller laks i elva under behandlingene i 2015 eller 2016.

Lyngsdalselva

Lyngsdalselva er den største av elvene på vestsiden av Storfjorden og har tilførsel fra flere av de store isbreene rundt Jiehkkeværri. Elva er derfor betydelig brepåvirket med mye slam og lave temperaturer. Det finnes noe røye i vassdraget og potensiell anadrom strekning er ca. 5 km. Det ble fanget og undersøkt et mindre antall røye (stasjonær fisk/ungfisk) på anadrom strekning i 2014 uten å påvise *Gyrodactylus*. Beliggenheten i smitteregionen og den relativt korte avstanden over fjorden til Skibotnvassdraget gjorde at anadrom strekning av elva ble inkludert i behandlingsområdet. Under behandlingen i 2015 ble det plukket totalt 60 røye (45 årsyngel og 15 eldre enn ett år). Disse ble undersøkt men det ble ikke påvist *G. salaris* på noen av disse. I 2016 ble det etter behandling samlet inn og undersøkt 5 røyer i lengde eldre enn 0+ i en sidebekk til Lyngsdalselva. Det antas at dette er fisk med opprinnelse ovenfor anadrom strekning. Det ble ikke påvist *Gyrodactylus*.

Mølnelva

Det ble foretatt el-fiske i Mølnelva i 2014, 2015 og 2016. Alle år ble det fisket et strekk fra munning og 500 meter oppover. I 2016 ble det i tillegg fisket et strekk på 200 meter opp til juvet der fossen kommer ned fra fjellet. Det var på dette strekket alle åtte røyene ble fanget i 2016. Det ble ikke observert marine parasitter på fisken. Dette tyder på at det er stasjonær fisk og at elva ikke har noen sjørøyestamme.

Kvalvikelva

Kvalvikelva har en anadrom strekning på ca. 3 km. Beliggenheten i smitteregionen tilsier at det ikke kan utelukkes at *G. salaris* kan være spredt til elva, men en tynn røyebestand og fravær av lakseunger gjorde det vanskelig å få inn et akseptabelt prøvemateriale for å kunne friskmelde elva. Under el-fiske i 2014 og 2015 ble det fanget henholdsvis 17 og 5 røyer eldre enn 0+, foruten et betydelig antall ørretunger. Elva ble rotenonbehandlet i 2015. Under behandlingen ble det plukket totalt 28 røye, av disse 7 årsyngel, og 21 røye som var ett år eller eldre. Grunnet fravær av *Gyrodactylus* i 2015 og redusert smittepress i regionen generelt etter behandlingen i 2015 ble det ikke gjennomført behandling her i 2016.

3.6 Utredning og beskrivelse av områder langs vassdragene og ovenfor anadrom strekning

Skibotnvassdraget

Innsjøer langs Skibotnvassdraget

I 1995 ble det i tillegg til Skibotnelva og nærliggende småvassdrag i Storfjorden også behandlet innsjøer i nedbørsfeltet til Skibotnelva. Bakgrunnen var tidligere utsetninger av laks og laks/ørret-hybrider i henholdsvis Nedste- og Øvstevatnet og informasjon om en selvreproduserende bestand av regnbueørret i Øvre og Nedre Brennfjellvatn. De aktuelle artene ble ikke funnet i forbindelse med rotenonbehandling av

disse innsjøene. Før en ny behandling var det derfor ønskelig å gjøre oppfølgende undersøkelser i enkelte av disse innsjøene for å forsikre at de ikke er tilgjengelige for oppvandring av anadrom fisk, eller at det er satt ut fisk med smitte. Det ble gjennomført et enkelt prøvafiske i Øvstevatnet høsten 2013, og utløpselva ble el-fisket i hele sin lengde. Det ble ikke funnet fisk av noen art i forbindelse med dette fisket. I begynnelsen av august 2015 ble det satt 12 bunngarn i et dypområde der fisken brukte å samle seg på sommeren, i den tiden det var fisk i Øvstevatnet (pers. medd. John Lambela, Statskog Fjelltjenesten). Garnene sto i ett døgn, men det ble ikke fangst. I tillegg ble både innløps- og utløpsbekk rotenonbehandlet under aksjonen i 2015 uten funn av fisk. Vi konkluderer derfor med at det ikke er fisk i vatnet. Veterinærinstituttet fikk også tips om at det i 2016 ble tatt røye på isfiske i Skilvatnet som drenerer ned til Øvstevatnet. Dette vatnet ble rotenonbehandlet i 1995. Røya må derfor være ført hit etter behandlingen i 1995, og det kunne ikke utelukkes at denne røya var blitt hentet fra gyroinfisert område i Skibotnregionen. Da utløpsbekken fra dette vatnet delvis går gjennom myr og det ble vurdert som svært liten sannsynlighet for nedvandring til Skibotnelva via Øvstevatnet ble det bestemt å foreta fiske der første etter behandlingen i 2016 for å ha størst mulig sjanse for å kunne påvise en eventuell smitte på en antatt tynn bestand. Det ble satt 15 bunngarn med maskevidder fra 16 - 35 mm den 28.09.2016. Det ble da raskt tatt opp 6 røyer der finner ble klippet av og undersøkt for *Gyrodactylus*. Garnene sto deretter natta over uten at det ble fanget flere fisk. Det er derfor god grunn til å tro at vi har tatt en stor andel av fisken som var i lokaliteten ved dette fisket. Det ble ikke funnet *G. salaris* på disse røyene. Analyse av alder og vekst basert på otolitter kan tyde på at røyene fra Skilvatnet er satt ut rundt 2007.

Det ble gjennomført innsamling av røye ved garnfiske i Øvre og Nedre Brennfjellvatn. I Nedre Brennfjellvatn ble det samlet inn 78 røyer og i Øvre Brennfjellvatn ble det samlet inn og undersøkt 198 røyer. Det ble ikke påvist *G. salaris* på disse fiskene.

På grunn av dalførets topografi er vandringshindre i sidevassdragene til Skibotnelva i hovedsak godt definerte og utgjør en klar avgrensning av behandlingsområdet.

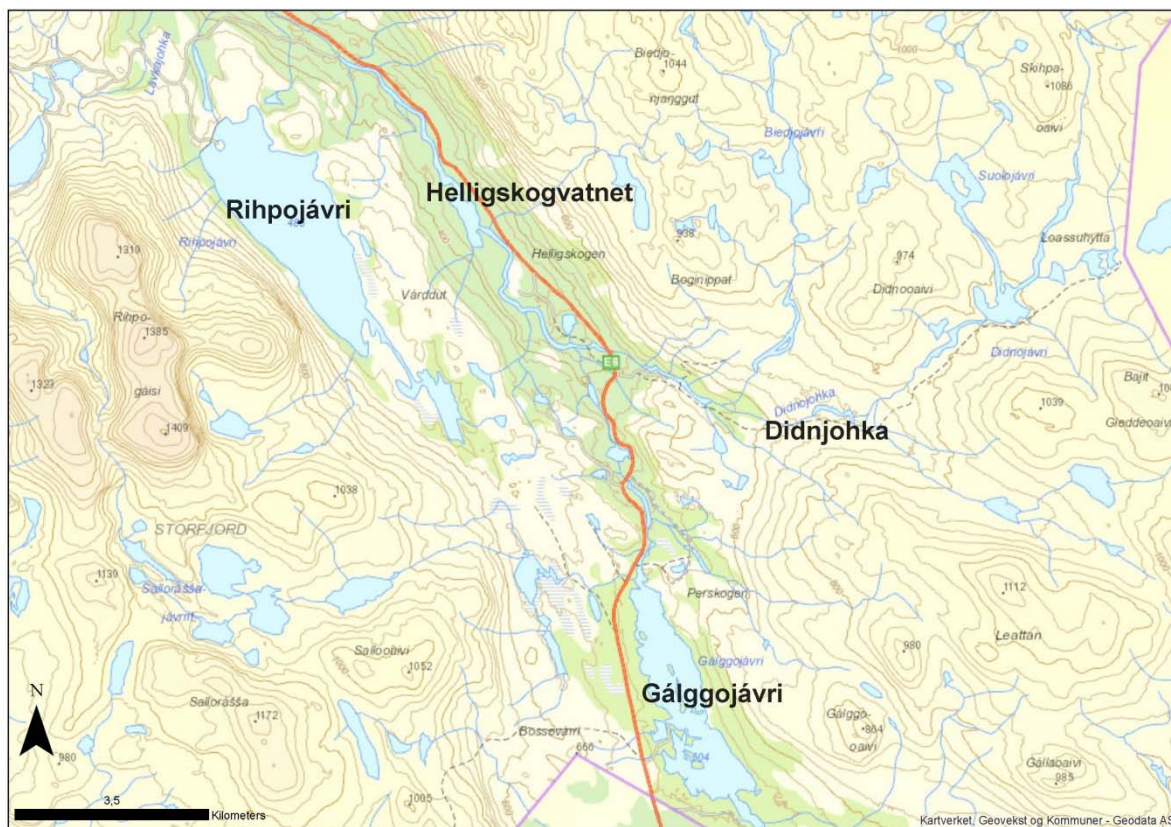


Figur 2. Innsjøer langs nedre del av Skibotnvassdraget som er utredet for smitte av *G. salaris*.

Skibotnelva ovenfor anadrom strekning

I 1980 ble det påvist *G. salaris* på utsatte lakseunger på elvestrekningen ovenfor lakseførende del i Skibotnvassdraget (Heggberget og Johnsen 1982). Det er ikke klart om lakseungene var infiserte ved utsetting eller om parasitten ble opprinnelig introdusert til denne delen av vassdraget. Ved senere prøveinnsamlinger i 1985, 1986 og 1987 ble det fanget lakseunger fra en utsetting i 1984, men det ble ikke påvist *G. salaris* på disse. Det er i tillegg foretatt prøvofiske med el-fiske, garn og ruser og i Helligskogvatnet og strekninger oppstrøms og nedstrøms ved senere anledninger. Det er sporadisk fanget røye ved disse undersøkelsene, men det er ikke påvist *G. salaris*. Dette er mest trolig fisk som har sluppet seg ned fra ovenforliggende røyevann. Det er derfor ikke grunn til å tro at det er noen røyebestand i denne delen av vassdraget som kan opprettholde en *G. salaris*-infeksjon.

Røyebestanden i Gálggojávri er også tidligere blitt undersøkt for *G. salaris*, men det undersøkte materialet var såpass lite at det ga for usikkert grunnlag til å utelukke en infeksjon (Roar Kristoffersen, UiT, pers. medd.). Det er også undersøkt et mindre antall av røye i en tilløpselv (Sallojohka) til Gálggojávri uten å påvise parasitten (Kristoffersen m.fl. 2005). På grunn av beliggenheten langs E8, i det som i sin tid trolig var smitteveien til parasitten i vassdraget, har det vært et mål å sikre et tilstrekkelig prøvemateriale til å kunne utelukke forekomst av *G. salaris* i denne innsjøen. Både Gálggojávri og elva Didnujohka som kommer fra flere vann i fjellområdet øst for Skibotnelva, er overført til kraftmagasinet Rihpojávri. Prøveuttak for *G. salaris*-kontroll i Rihpojávri vil derfor kunne fange opp en eventuell infeksjon i flere av de røyevannene som ligger oppstrøms.



Figur 3. Øvre deler av Skibotnelva med vann/innsjøer som er undersøkt for smitte av *G. salaris*.

Innsatsen i utredningsfisket i øvre deler av Skibotnvassdraget har derfor blitt lagt til Gálggojávri og Rihpojávri. Høsten 2014 ble det ved garnfiske samlet inn og undersøkt totalt 201 individer av røye fra Gálggojávri og 184 fra Rihpojávri. I 2015 fortsatte fisket med garn i vannene og el-fiskeapparat i innløpselvene til Gálggojávri, Gállajohka og Sallojohka. Det ble da undersøkt 226 fisk fra Gálggojávri og 176 fisk fra Rihpojávri. Det ble ikke funnet *Gyrodactylus* ved undersøkelse av fisken. Dersom vi antar at prevalensen her ville vært på samme nivå som prevalens funnet ved tilsvarende undersøkelser i *G. salaris* infiserte innsjølevende røyebestander i Pålbufjorden (Robertsen m.fl. 2008) og Fustvatnet (Adolfson 2014), kan vi med stor grad av sikkerhet utelukke at det finnes *G. salaris* oppstrøms vandringshinder i Skibotnvassdraget.

Tabell 3. Resultat av utredningsfiske på røye for å kartlegge fravær av *G. salaris* i utvalgte innsjøer i nedbørsfeltet til Skibotnvasdraget og Signaldalselva.

Lokalitet	Dato for innsamling	Antall røye undersøkt	<i>G. salaris</i> påvist?
Rihpojávri	06.-17.10.2014	184	Nei
Rihpojávri	05.-23.10.2015	176	Nei
Gálggojávri	14.-29.09.2014	201	Nei
Gálggojávri	16.-29.09.2015	226	Nei
Brennfjellvatna, Øvre	10.-13.08.2015	198	Nei
Brennfjellvatna, Nedre	17.-20.08.2015	78	Nei
Øvstevatnet	05.-06.08.2015	0	Nei
Signalnesvatnet	08.-10.09.2015	342	Nei
Skilvatnet	28.-29.08.2016	6	Nei

Signaldalselva

Smitteveien til Signaldalselva er ikke endelig fastslått, men undersøkelser av vandringer av sjørøye og sjørret i Lyngenfjorden har sannsynliggjort at parasitten har overlevd på anadrom fisk som vandrer i ferskvannslaget mellom Skibotnelva og Signaldalselva (Jensen 2013). Signaldalselva har en anadrom strekning godt avgrenset av klare oppgangshinder.

Øvre del av Signaldalsvassdraget har forbindelse med øvre del av Tornevassdraget i Sverige og Finland via innsjøen Golddajávri som har utløp til begge vassdragene. Dette har gitt rom for spekulasjoner om *G. salaris*-infeksjonen i vassdraget kan ha opphav i fisk som har vandret over vannskillet (Halvorsen og Hartvigsen 1989). Det er imidlertid gjort undersøkelser av røye både på norsk side ovenfor vandringshinder (Rikardsen m.fl. 2006) og i Kilpisjarvi på finsk side (Roar kristoffersen pers. medd.) uten at det er påvist gyro. Ved genetiske analyser av *G. salaris* fra ulike deler av Tornevassdraget i perioden 2000 - til 2009, fant Lumme m.fl. (2016) kun en annen genetisk variant i øvre deler av vassdraget enn den som finnes i Signaldalselva. Faren for smitte fra Tornevassdraget til Signaldalselva med naturlig vandrende fisk er vurdert som liten til neglisjerbar, men det kan ikke utelukkes en økende smittefare i framtiden hvis laks og *G. salaris* utvider utbredelsen oppover i vassdraget (Høgåsen m.fl. 2016).

Det er opplysninger om at det i Signalnesvatnet er satt ut ørekyte fra grenseområdene mot Sverige og det har vært usikkerhet omkring om det i løpet av de siste årene har vært foretatt flytting av fisk fra Signaldalselva til samme vann. Det ble i 2015 samlet inn og analysert 342 røyer fra tilløpsbekk og utløpsbekk. Det ble ikke funnet *Gyrodactylus* på disse.

4. Innkvartering, utstyr, samband og logistikk

4.1 Innkvartering

Welcome Inn Hotell Lyngskroa på Oteren var base begge behandlingsår. Hele hotellet ble leid ut til Fylkesmannen i Troms og var stengt for andre gjester. Hotellet ble fylt opp av aksjonsdeltakere, og i tillegg til at enkelte brukte egne bobiler, campingvogner og lavvo, ble det også leid hytter på Hatteng camping. En nedlagt butikk ved Lyngskroa ble leid, og fungerte som dødfiskmottak og vannanalyaselab i tillegg til at det var et par hybler der som ble benyttet. I 2016 ble også Vollan Gjestestuer i Balsfjord benyttet for å få nødvendig overnattingskapasitet for mannskapet.

4.2 Lager og utstyrlogistikk

Etter en periode med testing, kontroll, service og utvikling av utstyrsparken, ble utstyret pakket i to containere og fraktet fra Midt-Norge til lokaliteter ved Lyngskroa og Hatteng, Oteren. Sikkerhetsgjerder og telt ble satt opp før transporten ankom, slik at innholdet fra containerne kunne overføres til utstyrsteltet og låses av. CFT-L ble fraktet som enheter i form av 1000 liters IBC-er og 20 l kanner på paller og avlåst i containere ved ankomst. Inne i utstyrsteltet ble alt utstyr pakket ut, klargjort og utlevert i god tid før behandling slik at mannskap og andre involverte fikk tid til gjennomsyn og trening. Veterinærinstituttet har også leid en garasje av Storfjord kommune, ved Hatteng. Garasjen ble benyttet som lager under utredningsarbeidet. Rotenonlageret var under aksjonen i 2015 plassert i containere innenfor sikkerhetsgjerde ved garasjen på Hatteng, mens utstyrslageret for øvrig var plassert innenfor sikkerhetsgjerde ved Lyngskroa. Under aksjonen i 2016 var all lagring både av behandlingsutstyr og rotenon ved Lyngskroa. Transport av utstyr og CFT-L til og fra regionen begge behandlingsår ble gjort av transportselskapet Midt-Norsk Transport AS.

4.3 Behandlingsutstyr

Behandlingsutstyr og teknikker for rotenondosering var i prinsippet det samme som er benyttet ved elvebehandlinger i andre regioner siden 2003, med unntak av nyutviklet utstyr og teknikker for dosering av grunnvannsoppkommer. Utstyr som ble brukt var hagekanner, små dryppstasjoner, ryggpumper, pumper fra båt og peristaltiske pumper. I hoveddelver ble små raftingflåter med pumpeutstyr benyttet til breddebehandling og dosering i kiler og bakevjer der det var farbart på elva med dette utstyret. Ved pumpebehandling av områder lenger ut i terrenget ble det benyttet ryggpumper med forlenget spyleslange.

Stasjoner for hoveddosering ble i all hovedsak satt opp som punktdoseringer med ulike størrelser peristaltiske pumper. På disse pumpene reguleres utpumping av rotenonløsningen ved å regulere turtallet på pumpen. Hoveddoseringsstasjoner ble etablert oppstrøms steder med stryk, svinger og annen turbulens for å sikre god innblanding før starten på behandlingstrekning. Konsentrert CFT-L ble dosert i rennende vann med peristaltiske pumper. Pumpene er godt utprøvd og funnet svært nøyaktige. Ved oppsett og etterkontroll av doseringsstasjon ble mengde CFT-L per tidsenhet målt med målesylinder og klokke. For nærmere beskrivelse av metoder, se Stensli og Bardal (2014).

4.4 Grunnvannsbehandling og nye behandlingsteknikker

En særlig problemstilling i Skibotnregionen er betydelig grunnvannsinstrømming i vassdragene. Det er i tilknytning til begge hovedvassdragene mektige løsmasseavsetninger med god evne til å lede grunnvann. Dette medfører at det er betydelige områder der det strømmer udosert grunnvann inn i elve- og bekkeløp, noe som kan medføre en betydelig lokal uttynning av rotenonkonsentrasjonen og mulighet for overlevelse av fisk. En annen problemstilling er et meget stort antall små utstrømmingspunkter av grunnvann som danner til dels uoversiktlige systemer av mindre bekker og dammer med leveduligheter for fisk utenfor hovedvassdragene. Det har derfor blitt gjennomført en betydelig innsats både på å utvikle nye prosedyrer og teknikker for kartlegging og nye behandlingsteknikker for å kompensere for utfordringene knyttet til grunnvannet. Teknikkutviklingen, med unntak av utvikling av rotenonsåpe, ble gjennomført som et eget prosjekt i regi av Miljødirektoratet. Felles for de nye teknikkene er at de baserer seg på å binde opp

rotenonløsningen i et tyngre medium som sørger for at utlekkingen av rotenon foregår fra bunnssubstratet og over tid og dermed motvirker lokal fortykning fra grunnvannsinnstrømming.

Aktiv regulering av vannføring

Skibotnelva har generelt de største utfordringene i forhold til grunnvannsinnstrømming, men siden vassdraget er regulert var det mulig å bruke reguleringen aktivt for å kompensere for dette. I øvre halvdel, der store deler av vannføringen er bortregulert preges lange strekninger av sterkt redusert vannføring og betydelig grunnvannsinnstrømming. På de samme strekningene er det også umulig eller svært vanskelig å foreta breddebehandling med båter med pumpeutstyr, delvis på grunn av på grunn av at elva går gjennom et vanskelig tilgjengelig elvegjel øverst og delvis på grunn av mange svært grunne løp lenger ned. For å kompensere for dette ble det i Skibotnelva sluppet vann fra reguleringsmagasinet Rihpojávri, i samarbeid med Troms Kraft Produksjon AS, slik at vannføringen i øvre halvdel økte fra ca. 2,3 m³/sek til ca. 10,5 m³/sek på slutten av første behandlingsdag.

På andre behandlingsdag ble vannføring gjennom kraftverket økt fra 4 m³/sek til 18 m³/sek slik at total vannføring på nedre halvdel økt fra ca. 8 m³/sek til 22 m³/sek. Effekten av disse reguleringene var at hele elveleiet ble fylt opp av rotenondosert vann. Temperaturmålinger i 2015 dokumenterer nedtrenging av overflatevann til relativt dypt i substratet i grunnvannspåvirket område. Samme reguleringsprosedyre ble gjennomført i 2016.

«Rotenonsåpe»

Rotenonsåpe lages av såpe og CFT-L i forholdet 40 % såpe og 60 % CFT- L. Såpa smeltes og blandes med CFT-L og støpes deretter til «såpedisker» i petriskåler. Hver såpedisk inneholder ca. 100 g CFT-L og legges som depot i konsentrerte grunnvannsoppkommer. Teknikken er utviklet for på en rasjonell måte å skape lang nok virkningstid og konsentrasjon i utstrømningspunkter for grunnvann, men kan også brukes som alternativ til såkalt «kannedepot» i små bekker. Den myke såpedisken løser seg opp i strømmende vann og avgir rotenon i en relativ fast rate. Teknikken ble utprøvd og dokumentert i Raumarregionen, og benyttet for første gang i stor skala i Skibotnregionen.

Kattesand med CFT- L

På grunnvannsområder med større utstrømningsarealer og bekker med kontinuerlig grunnvannstilførsel over strekninger ble det benyttet kattesand mettet med CFT-Legumin. Kattesanden ble lagt ut manuelt og avga rotenonløsning i en periode etter at det har lagt seg til ro i substratet.

Vektocarb (rotenonslurry)

For å øke effektiviteten i spredningen av «tung rotenon» ble det utviklet en metode som gikk ut på å sprøyte ut en vannfortynnet slurry av et spesielt kalkpulver mettet med CFT-L. Dette gjorde det mulig å spre rotenonslurryen over større arealer med pumpeutstyr, for eksempel i større utstrømningsområder i hovedvassdraget. Det ble gjennomført en pilottest i Skibotnelva i 2015 og teknikken ble tatt i bruk i større skala i 2016.



Figur 4. Små raftingflåter brukt i breddedosering og ved dosering av Vektocarb (rotenonslurry). Disse benyttes uten påhengsmotor, og mannskap går i elva ved siden av flåta. Lav vekt, god stabilitet og lite dyptgående gjør disse flåtene svært egnet på elva. Foto: Dag. H. Karlsen



Figur 5. Dosering med Vectocarb (rotenonslurry) som synker ned i et dypt område med fare for grunnvannsutstrømming i Signaldalselva. Foto: Dag H. Karlsen.

4.5 Samband

God kommunikasjon mellom ledelsen og de ulike lagene er forutsetning for å kunne gjennomføre behandlingen på en god måte. Det var bare delvis mobiltelefondekning i behandlingsområdet. Et samband basert på mobiltelefon vil i slike store bekjempelsesaksjoner uansett være upraktisk. Det vil være vanskelig å få tak i folk fordi mobiltelefonen må pakkes inn i plast og gjerne legges i en pakksekk for å beskyttes mot vann. Et åpent VHF-samband der alle er på samme kanal, alle kan kommunisere med alle andre, og alle hører alt som blir sagt, har vist seg å være hensiktsmessig ved større bekjempelsesaksjoner. Et slikt samband er praktisk for både ledelse og mannskaper og gir en god informasjonsflyt. Det ble derfor inngått en avtale mellom Fylkesmannen i Troms og Sivilforsvaret om leveranse av sambandstjenester til rotenonbehandlingen av Skibotnregionen i 2015 - 2016. Sivilforsvaret, under ledelse av Jan Huske, gjorde

grunnleggende tester høsten 2014. Dekningen ble videre testet sammen med Veterinærinstituttet og innleide mannskaper i juni 2015. Sambandet bestod av håndholdte VHF-apparater som sendte og mottok via en repeaterstasjon for å øke rekkevidden. Sambandet ble satt opp for å gi best mulig dekning innenfor den aktuelle dagens behandlingsområde.

I forbindelse med mannskapsopplæring ble det gjennomført sambandsopplæring for behandlerne. Tema var sambandets funksjon og virkemåte, bruksanvisning med tips for å få best mulig dekning, sambandsdisiplin og bruk av samband ved reell ulykke. Ansvarlig for sambandsopplæringen var sivilforsvarsinspektør Jan Huske.

4.6 Kartlegging og utarbeidelse av behandlingskart, punktbeskrivelser og arbeidsinstruks.

Kartlegging av regionen startet med en befaring våren 2013. All kartlegging ble gjennomført i løpet av 2013 og 2014 av mannskap fra Veterinærinstituttet. Etter gjennomgang vinteren 2014/2015 ble siste befaringer før 1. gangs behandling gjort våren 2015. Kartene ble ferdigstilt fram til sommeren 2015. Totalt for hele regionen inneholder behandlingskartene over 2350 punkter med tilhørende punktbeskrivelse og behandlingsinstruks.

Som et supplement til ordinær kartlegging og befaringer ble det foretatt en spesiell kartlegging av grunnvannutstrømming i Skibotnelva og Signaldalselva (se kapittel 5). Grunnvannsområdene ble visualisert til behandlingsmannskap ved å legge inn grønne linjer langs bredden på behandlingskartene, i tillegg til behandlingpunktene. Disse linjene viste områder hvor grunnvannkartleggingen hadde avdekket større grunnvannsutstrømninger som mannskapene måtte være ekstra oppmerksomme på, spesielt i forbindelse med breddespyling og behandling med rotenonslurry (2016).

En overordnet plan for mannskapsbehov og strekningsinndeling for de ulike dagene og behandlingslagene ble satt opp. Arbeidsinstruksene for de enkelte behandlingsdagene ble deretter laget av aksjonslederne for de ulike strekningene. Arbeidsinstruksene ble endret helt fram til behandling for å kunne tilpasse doseringer i forhold til vannføring og å ta inn eventuelle endringer i mannskap eller utstyrsbehov. I 2016 ble mannskapet økt etter at erfaringer fra 2015 viste at det måtte settes av mere tid og ressurser for å oppnå fullverdig behandling av enkelte problemområder.

På bakgrunn av erfaringer og observasjoner i 2015 ble behandlingsinstruksene i punktbeskrivelsene revidert for enkelte typer vannforekomster. Resultatene av etterbehandlinger i 2015 viste at grunnvannspåvirkede bekker i flere tilfeller var behandlet med for lett utstyr eller med for kort eksponeringstid. Det ble derfor gjort en generell oppskalering av behandlingsinstruks på slike områder som medførte økt bruk av pumpeutstyr, lengre eksponeringstid og gjentatte behandlinger.

Lagleder på båtlag og alt mannskap på manngards-, bekkelag og spesiallag fikk utdelt GPS under behandlingen begge år. Bruk av GPS tillot flere detaljer enn hva som er praktisk mulig på papirkartene, noe som var spesielt viktig for å vise oppkommepunkter i komplekse oppkommesystemer. De ble brukt til å lokalisere vandringshindre og doseringspunkt samt å hjelpe mannskap med orientering.

Bruk av GPS gjorde det også lettere for mannskap å legge inn viktige nye observasjoner eller endrete behandlingpunkt med en tilhørende beskrivelse, og dette ble gjort etter en fastlagt instruks. Etter behandling i 2015 ble kartene og arbeidsinstruksene oppdatert og korrigert på enkelte punkter etter observasjoner og erfaringer innkommet fra mannskapet. Det ble også gjennomført egne befaringer for å verifisere nye opplysninger fra mannskap. Punkter fra behandlingsmannskapet ble befart på våren før behandlingen i 2016, og det ble da vurdert om disse skulle bli tatt inn som korreksjoner i behandlingskartene.

5. Hydrologiske målinger og grunnvannskartlegging

5.1 Måling av transporttid

For å sikre en god koordinering mellom de ulike doseringsstasjonene og behandlingsoperasjonene er det viktig å ha kunnskap om transporttid for vannet på ulike elvestrekninger ved ulike vannføringer. Det ble gjort målinger av vannhastighet for ulike strekninger av Skibotnelva på relativt høy vannføring før aksjonen i Skibotn i 1995. Veterinærinstituttet utførte i tillegg målinger i 2014 på ulike vannføringer i øvre deler av Skibotnelva, Signaldalselva, Kitdalselva og Balsfjordelva. Her ble målingene gjort ved punktutslipp av det fluoriserende sporstoffet rhodamin (Keyacid Rhodamine WT, Keystone). Utslippstillatelse var gitt av Fylkesmannen i Troms. Transporttid ned til ulike punkter ble bestemt ved å måle fluorescensen i elvevannet ved hjelp av fluorometer (Turner Designs Cyclops-7) koblet til en logger (Elpro Hotbox-se). Transporttiden på den målte strekningen ble satt fra utslippstidspunktet til det tidspunkt hvor fluorescensen var på sitt høyeste.

5.2 Vannføringsmålinger

Vannføringsmåling er det viktigste grunnlaget for planlegging av korrekt dosering. Under behandlingene ble det brukt ulike teknikker for å bestemme vannføring. I Skibotn ble vannføringen målt ved de faste målestasjonene Helligskogen ([Helligskogen Nr:205.8.0 - NVE](#)) og Skibotn bru ([Skibotn bru Nr:205.3.0 - NVE](#)), lest av på NVE sine nettsider. Der det fantes fastpunkter eller målestaver med kvalitetssikrede vannføringskurver ble disse brukt. I Skibotnvassdraget var det målestav med kurver oppstrøms hoveddoseringa ved hengebrua og i Rovvejohka. I Signaldalsvassdraget var det fastpunkt i Stordalselva like nedenfor Tyskerbrua, i Paraselva var det målestav ovenfor Lysfossen, i Signaldalselva nedstrøms Kavlefossbrua. I Kitdalselva var det en målestav i Norddalselva. Målestasjonene var tidligere etablert av Hydrateam, på oppdrag av Statkraft, bortsett fra den nedstrøms Kavlefossbrua i Signaldalen og den oppstrøms hengebrua i Skibotndalen som Hydrateam etablerte på oppdrag av Veterinærinstituttet. I de andre elvene var vi avhengige av å måle vannføring ved dosering. I bekkene ble vannføringen målt eller beregnet ut ifra målte vannføringer i sammenlignbare referanse-bekker innen samme nedbørsfelt. For å ha god kontroll med vannføringen i Skibotnelva ved vannslippet fra Rihpojávri og vannføringen i de turbulente og brepåvirkede elvene langs fjorden, ble det begge år leid inn en felthydrolog fra Hydrateam AS fra første til tredje behandlingsdag. Felthydrologen fra Hydrateam foretok vannføringsmålinger med såkalt «flygel» og saltmåling sammen med to av våre innleide behandlingsmannskaper, som stod for vannføringsmålinger med hastighetsmåling med flygel de siste dagene av behandlingen. Ved å jobbe sammen med felthydrologen fikk de innleide testet måleutstyret og sammenlignet sine egne resultater opp mot felthydrologens resultater. Hydrateam brukte hastighetsmålere av flygeltypen og saltfortynningsmetoden. Ved bruk av flygel bestemmes vannføring ved å måle vannhastigheten i elvas tverrsnitt og multiplisere dette med tverrsnittets areal. Flygelmåling er godt egnet der elva kan vades, har jevnt substrat og laminær strøm. Ved strie og turbulente elver er saltfortynningsmetoden godt egnet. Med saltfortynningsmetoden tilsettes elva en kjent mengde salt. Et stykke nedstrøms logges konsentrasjonen av saltet. Vannføringen beregnes ved integralregning ut ifra mengden tilført salt og saltkonsentrasjonen i elva over tid etter slippet. Vannføringsmålingene er gjengitt som en del av doseringstabellene i kapittel 7.

5.3 Grunnvannskartlegging

Grunnvann har vært et viktig tema ved planlegging av ny behandling i Skibotnregionen. Fortynninger forårsaket av grunnvann er én antatt årsak til at man ikke lykkes ved behandlingene i 1988 og 1995. Det ble igangsatt en utvikling av nye behandlingsteknikker for bedre å kunne behandle grunnvannsområder, men nye teknikker krever også en identifisering av problemområder. Det ble i 2014 og 2015 gjennomført feltundersøkelser langs Skibotnelva, Signaldalselva, Kitdalselva og Balsfjordelva. Dette ble gjennomført både sommer og vinter, for å avdekke områder og punkt med avvikende vanntemperatur og avvikende snø og isdekke. Ved vinterkartlegging er alle råker, snøfrie felt og opne sidebekker registrert på GPS. På sommeren ble kartleggingen gjennomført i en tidsperiode i juli/august med stor temperaturkontrast mellom grunnvann og elvevann. Vanntemperatur langs breddene av elvene ble registrert kontinuerlig med en temperatursensor (thermocouple). Temperatursensoren registrerte temperaturendringer med intervall på 1 sekund. Alle lokaliteter med avvik fra temperatur i hovedelv ble registrert med GPS-posisjon og

beskrivelse i loggbok. I tillegg var temperatursensoren koblet til en logger (Grant Squirrel Data Logger 2010 Series), slik at alle data som ble samlet inn også ble logget. Metoden hadde god nøyaktighet på punkter med avvikende temperatur på grunn av rask responstid på temperatursensoren. Veipunkter ble lagt inn tett, og det ga en god visualisering av områder med mer eller mindre grunnvannspåvirkning. Om vinteren er viktige utstrømningsområder blitt kartlagt gjennom kartleggingene av råker. Resultatene etter vinter- og sommerkartleggingen overlapper mye, som forventet, og gir et godt bilde på grunnvannsproblematikken.

Identifiserte grunnvannsområder langs bredder ble tegnet inn på behandlingskart til båtmannskap, med instruks om ekstra grundig breddespyling. I 2016 ble i tillegg dosering av rotenonslurry tatt i bruk i full skala. Også ved denne doseringsteknikken ble kartene fra grunnvannskartleggingen brukt som grunnlag for prioritering av behandlingsområder.



Figur 6. Kartlegging av grunnvannsutstrømming på vinteren ved Signaldalselva. Mose og algeveksten ved utstrømningsområdet er karakteristisk. Foto: Veterinærinstituttet



Figur 7. Kartlegging av grunnvannskilder langs bredder på sommeren. Foto: Veterinærinstituttet.

6. HMS, opplæring, kvalitetssikring og smitteforebygging

6.1 HMS-plan

Helse og miljø- og sikkerhetsarbeidet har foregått på mange nivåer som en naturlig del av arbeidet i prosjektet. God informasjon til befolkningen om bekjempelsestiltaket var en prioritert oppgave. Informasjon ble gitt på Fylkesmannen i Troms sine nettsider, informasjonsmøter på Lyngskroa, avisartikler og en spesialutgave av «Mangfolderen», Storfjord kommunes eget informasjonsavis til innbyggerne i Storfjord. Det ble utført en kartlegging av drikkevannsinntak i behandlingsområdet. Der vannforekomster som sto i kontakt med drikkevannsbrønner eller vanninntak måtte behandles ble brukerne bedt om å ikke drikke vannet før vannanalyser viste at vannet var fritt for rotenon.

Beitebruken i behandlingsområdet ble kartlagt og det var en dialog med bønder for å sikre at dyr i melkeproduksjon eller dyr som skulle slaktes de tre påfølgende ukene ikke fikk i seg dosert vann. Dette ble gjennomført som et føre var prinsipp for å unngå all mulighet for spor av kjemikalier i kjøtt og melk. Behandlingene i Skibotnregionen var omfattende og krevde langt mer personell enn det Veterinærinstituttet og Fylkesmannen i Troms hadde tilgjengelig blant egne ansatte. En stor andel av behandlingsmannskapene ble engasjert som korttidsansatte for behandlingsperiodene hos Fylkesmannen i Troms, resten av mannskapet ble leid inn fra ulike offentlige etater og private firma. Størsteparten av mannskapet hadde erfaring fra flere lignende bekjempelsesaksjoner i regi av Veterinærinstituttet.

Som en del av planleggingen og kvalitetssikringen av aksjonen ble det utarbeidet en egen HMS-plan for Skibotnbehandlingen. Denne planen var grunnlag for samsvarserklæring for HMS mellom tiltakshaver, VI og underleverandører.

Under planleggingen av arbeidet hadde sikring av personell høy prioritet. Alle arbeidsoppgaver som ble vurdert som mulig risikofylte ble risikovurdert. En verne- og sikringsplan ble laget på grunnlag av denne risikovurderingen, samt sikkerhetsdatatablader, råd fra yrkeshygieniker og spesialist innen arbeidsmedisin og erfaringer fra lignende behandlinger.

Allt behandlingsmannskap fikk utdelt en egen mannskapsperm med informasjon om organisering og ansvarsforhold, prosedyre for HMS, beredskapsplaner, alarmplan, opplæringsplan, prosedyre for lagring, transport og håndtering av CFT-L, sikkerhetsdatatablader for CFT-L, Virkon S og Bensin 95, og rutiner for avvikshåndtering og evaluering.

Det ble utnevnt et feltverneombud for begge år. Feltverneombudet var sammen med behandlerne på den praktiske opplæringen i felt. Feltverneombudet var ute i felten hele dagen og deltok på kveldsmøtet mellom aksjonsledelsen og behandlerne, og arbeidet for et forsvarlig arbeidsmiljø (jfr. Arbeidsmiljøloven § 6.2) i dialog med behandlerne.

Etableringen av et godt samband er en viktig HMS-funksjon for at alle kunne tilkalle hjelp i en nødsituasjon. Hvert lag fikk utlevert minimum én VHF-radio, kart og GPS til praktisk bruk under behandlingen og til posisjonsangivelse dersom det skulle oppstå et behov for assistanse.

6.2 Opplæring mannskap

God opplæring av mannskap i ulike behandlingsteknikker er av største betydning for at en slik bekjempingsaksjon skal bli vellykket. Opplæringen bestod begge år av en teoretisk del inne og en praktisk del ute i felt. Den teoretiske opplæringen fokuserte på:

- utfordringer ved behandling av grunnvannspåvirkede vassdrag slik at behandlerne skulle være i stand til å prioritere områder med fare for grunnvannspåvirkning.
- HMS og personlig sikkerhet inkludert en oppfrisking på bruk av verneutstyr og bruk av samband. Opplæringa ble gjennomført av ansatte ved VI og yrkeshygieniker fra Bedriftshelsetjenesten Trondheim (HMS 2015) og Sivilforsvaret (samband).

Praktisk opplæring i behandlingsteknikker ble foretatt i mindre grupper ute i felt av mannskap fra VI. Mannskap som kun skulle disponeres til hoveddoseringer fikk en egen opplæring i forbindelse med rigging av hoveddoseringsstasjonen på Rovvejohka. Alt annet behandlingsmannskap fikk opplæring i alle teknikker ute i felt. Dette innebar:

- Praktisk opplæring i båtpumpe og bærbar pumpe.
- Dosering med kanne, bruk av peristaltpumpe, lite drypp og såpedepot.
- Opplæring i bruk av rotenonslurry (kun utvalgte lag)
- Bruk av verneutstyr.

Etter første behandlingsår var det indikasjoner på at opplæring i behandling av utfordrende grunnvannsområder kunne bedres. Andre behandlingsår ble derfor opplæringen gjennomført i et typisk utfordrende grunnvannsområde ved Betongbrua i Skibotndalen og det ble lagt vekt på å visualisere grunnvannsutstrømming i denne type områder. Andre behandlingsår ble det brukt en slurry av vann, Vektocarb (kalsiumkarbonat, CaCO_3) og CFT-L i områder med grunnvannsframspring i vassdrag. Denne behandlingsteknikken ble kun brukt av spesiallag med spesialutstyr og disse ble gitt særskilt opplæring av mannskap fra VI som hadde erfaring fra tidligere utprøving og testing av teknikken.

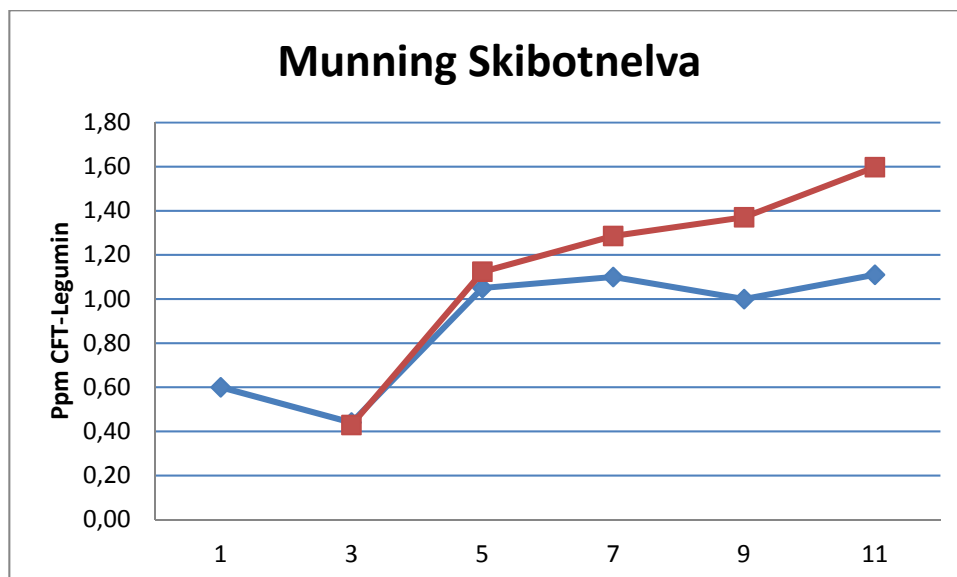
6.3 Rotenonanalyser

Rotenonanalyser ble gjennomført i alle større vassdrag i regionen. I tillegg ble det gjennomført analyser av vann fra alle brønner der rotenonkontaminering fra overflatevann teoretisk kunne forekomme, eller der det var ønsket fra brukere.

Generelt ble rotenonanalyser i aktuelle vassdrag gjennomført for å kontrollere at rotenonkonsentrasjonen var tilstrekkelig høy, dvs. over en definert terskelkonsentrasjon. I utredningen som lå til grunn for søknaden om rotenonbehandling i Skibotnregionen ble dette definert som en konsentrasjon høyere enn 0,7 ppm 3,3 % CFT-L-løsning (23,1 $\mu\text{g/l}$ rotenon) over 4 timer. Prøvene ble i hovedsak tatt der vi forventet at konsentrasjonen var lavest. Dette vil teoretisk sett være like ovenfor neste doseringsstasjon, men det ble også tatt enkelte prøver i områder der det var forventet lokal fortytning. Prøvene ble tatt med to timers intervall og oftest innenfor et tidsrom som dekket både start og slutt av rotenonpulsene. Vannprøvene ble transportert inn til vannprøvelaben og analysert så fort som mulig, slik at eventuelt avbøtende tiltak i form av ekstradosering skulle være mulig. Resultater for rotenonanalysene er gjengitt i vedleggsrapport. Alle stasjoner oppnådde tilfredsstillende konsentrasjoner innenfor behandlingsperioden. I enkelte tilfeller måtte det iverksettes supplerende doseringer for å oppnå tilfredsstillende konsentrasjoner innenfor ønsket tidsperiode. Årsaken var oftest lengre transporttid og dermed en «strekking» av rotenonpulsene. I noen tilfeller var det også en betydelig lokal fortytning av grunnvann. Dette beskrives under hver enkelt doseringsdag.

I 2016 ble det tatt prøver på dypet i utvalgte lokaliteter i Signaldalselva for å verifisere at innblandingen var tilfredsstillende også i de dypeste hølene. Prøvene på bunnen ble tatt av mannskapet som fridykket i forbindelse med kvalitativ fiskeplukking. Det ble også tatt prøver i dypet av de som hølene som ble etterbehandlet i Signaldalselva. Prøvene viste full innblanding av rotenon også i dypområdene. Det er derfor ingen grunn til å tro at lav rotenonkonsentrasjon har gitt mulighet for overlevelse av fisk i de dypeste delene av elva.

Rotenonanalyser ble også foretatt i overflatevann i Storfjorden i 2015. Prøver ble tatt i fire transekter i indre del og fire transekter i ytre del av fjorden, se kart i vedleggsrapport. Prøvene ble tatt i perioder da vi antok at konsentrasjonen skulle være på det høyeste. Resultatene viser generelt lave rotenonkonsentrasjoner i fjorden. Rotenon er stort sett kun påvist på de stasjonene som er nærmest større vassdrag på behandlingsdagen og dagen etter endt behandling i disse. Alle resultater er gjengitt i vedleggsrapport.



Figur 8. Rotenonkonsentrasjon nederst i Skibotnelva i 2015 (blå) og 2016 (rød).

Drikkevann og rotenon

Under kartleggingen og planarbeidet ble det lagt vekt på å finne alle drikkevannsinntak og brønner langs vassdragene. I tillegg ble det innhentet informasjon fra grunneierlag og kommunen om dette. I et informasjonsskriv som ble distribuert til alle husstander i regionen (Storfjord, Lyngen ut til og med Lyngspollen og Balsfjord langs Balsfjordelva), ble innbyggerne bedt om å ta kontakt med Veterinærinstituttet dersom de hadde brønner langs vassdragene i behandlingsområdet. Informasjon om brønner like utenfor planlagt behandlet strekning ble tatt med i instruksene til mannskapene der det ble uthevet at disse ikke skulle behandles.

Før behandling ble eierne av brønner eller inntak innenfor behandlingsområdet kontaktet per telefon der de fikk beskjed om når vannkilden skulle behandles og at vannet ikke skulle drikkes før de fikk beskjed fra Veterinærinstituttet om at vannet var fritt for rotenon.

Veterinærinstituttet har frarådet folk å drikke vannet så lenge det kunne påvises rotenon i vannprøvene. Deteksjonsgrensen er oppgitt til 1 µg/l for den analysemetoden som ble brukt (Sandvik m. fl. in press. 2018). Til sammenligning har føderale miljømyndigheter i USA, United States Environmental Protection Agency (EPA) har satt en øvre grense (Level of concern) for hvor mye rotenon det kan være i drikkevann til 40 µg/l for de mest følsomme befolkningsgruppene, barn og spebarn (Anon. 2007). Dette tilsvarer 1,2 ppm av CFT-L 3,3 %.

Der vannprøver ikke viste kontaminering av rotenon etter endt dosering, fikk brukerne beskjed om at de kunne bruke vann som normalt. Ved påvisning av rotenon ble det iverksatt tiltak tilpasset forholdene på stedet. Der det var innsig av rotenonholdig vann fra vassdrag som gikk gjennom eller rett forbi brønnen ble det avventet til vassdraget var rotenonfritt og deretter ble brønnen pumpet tom slik at den kunne fylle seg med rent vann før ny prøve ble tatt. Hvis ny prøve var rotenonfri ble eiere kontaktet med beskjed om at brønnen kunne tas i bruk som normalt. Det var også et tilfelle der elvebredden ved et elvevannsinntak måtte spyles grundig med rent ellevann for å stoppe lokalt tilsig av rotenonholdig vann etter massiv spyling av elvebredd oppstrøms inntaket.

Alle brønner som ble kontaminert av rotenon hadde direkte inntak av vann fra elv eller bekk. Det er aldri blitt påvist at brønner med filtrering av vann gjennom løsmasser har blitt kontaminert i forbindelse med rotenonbehandling i Norge.

Tabell 4. Oversikt over rotenonanalyser gjort i drikkevannsbrønner og ved vanninntak i forbindelse med rotenonbehandlinger i Skibotnregionen i 2015 og 2016.

Vassdrag/ lokalitet	Type	Dato	Tidspkt. (tt:mm)	CFT- L (ppm)	Rotenon- innhold (µg/l)	Type bruker	Merknad
Skibotnelva							
xSK50	Brønn	28.08.2015	08:00	NF	NF	Industri	
SK83	Brønn	28.08.2015	08:30	NF	NF	Fritidsbolig	
SK171i	Inntak	28.08.2015	09:00	NF	NF	Fritidsbolig	
SK171m	Brønn	28.08.2015	09:00	NF	NF	Fastboende	
xSK50	Brønn	26.08.2016	08:00	NF	NF	Industri	
SK83	Brønn	26.08.2016	11:30	NF	NF	Fritidsbolig	
SK171m	Brønn	26.08.2016	09:00	NF	NF	Fastboende	
SK172	Brønn	26.08.2016	08:30	NF	NF	Fritidsbolig	
Bergselva							
F15c	Brønn	28.08.2015	15:00	NF	NF	Fritidsbolig	Ikke i bruk 2016
F15e	Brønn	28.08.2015	15:00	NF	NF	Fastboende	
F15e	Brønn	26.08.2016	15:00	NF	NF	Fastboende	
Elsneselva							
F14b	Brønn	28.08.2015	16:00	NF	NF	Fastboende	
F14C	Brønn	26.08.2016	16:00	NF	NF	Fastboende	
Signaldalselva							
xSD39	Inntak	30.08.2015	15:30	NF	NF	Fritidsbolig	
SD62c	Brønn	31.08.2015	09:00	NF	NF	Fastboende	
SD84	Brønn	30.08.2015	16:00	1,41	46,53	Fritidsbolig	
SD84	Brønn	30.08.2015	18:00	1,28	42,24	Fritidsbolig	
SD84	Brønn	31.08.2015	09:00	0,16	5,28	Fritidsbolig	
xSD39	Inntak	28.08.2016	09:00	0,26	8,58	Fritidsbolig	
xSD39	Inntak	28.08.2016	15:30	0,11	3,76	Fritidsbolig	
xSD39	Inntak	29.08.2016	08:30	0,02	0,76	Fritidsbolig	
xSD39	Inntak	29.08.2016	16:00	0,02	0,66	Fritidsbolig	Bredd skylt etterpå
xSD39	Inntak	30.08.2016	09:45	NF	NF	Fritidsbolig	
SD48n	Brønn	27.08.2016	16:00	NF	NF	Fastboende	
SD48n	Brønn	30.08.2016	09:30	NF	NF	Fastboende	
SD84	Inntak	28.08.2016	16:00	1,74	57,42	Fritidsbolig	
SD84	Inntak	28.08.2016	18.30	0,91	30,00	Fritidsbolig	
SD84	Inntak	29.08.2016	09:00	0,04	1,45	Fritidsbolig	
Kitdalselva							
K27:	Brønn	31.08.2015	16:00	NF	NF	Fastboende	
K27:	Brønn	29.08.2016	17:00	NF	NF	Fastboende	
K106e3	Brønn	29.08.2016	18:00	NF	NF	Fastboende	
K106h	Brønn	30.08.2016	09:45	NF	NF	Ukjent	Ukjent om i bruk
K114	Brønn	31.08.2015	16:00	NF	NF	Fastboende	
K114	Brønn	29.08.2016	16:30	NF	NF	Fastboende	
Balsfjordelva							
B41c2	Brønn	01.09.2015	16:00	NF	NF	Fastboende	
Ved B182	Brønn	01.09.2015	16:00	NF	NF	Fastboende	
Ved B182	Brønn	30.08.2016	16:30	NF	NF	Fastboende	

6.4 Kvalitetssikring

Veterinærinstituttet har et eget kvalitetssikringssystem (KS) som dekker de normale aktivitetene ved instituttet. Bekjempelsesaksjoner mot *G. salaris* er prosjektorganiserte feltaktiviteter med mange korttidsansatte mannskaper. Disse aksjonene har et noe annet behov for KS enn den daglige driften ved Veterinærinstituttet. Det ble derfor laget et eget supplerende KS for bekjempelsesaksjonen i tillegg til Veterinærinstituttets KS. Dette besto av kontrakter og tillatelser, HMS-dokumenter, prosedyrer og teknikker, avviksregister, og dokumentasjon på vannføring, rotenonkonsentrasjon i vannprøver, fiskeplukking, gyroscreening, dagrapporter fra mannskap, rotenonforbruk og desinfeksjonslogg.

For å sikre at CFT-L ble dosert ifølge instruks, ble alle dagrapporter kontrollert mot arbeidsinstruksene som var utarbeidet av aksjonsledelsen. Alle registrerte målinger ble dokumentert i skjema som ble levert sammen med dagrapportene og eventuelle avviksregistreringer. Alle avviksmeldinger ble registrert i skjema for avvik i henhold til prosedyre for avviksbehandling under gyroaksjonen. Det ble utnevnt en egen kvalitetsansvarlig, som hadde ansvar for å samle inn all dokumentasjon og holde orden på avviksmeldingene. De avvikene som ble vurdert som vesentlige for den videre gjennomføringen av aksjonen ble behandlet i egne avviksmøter i ei gruppe bestående av representanter fra aksjonsledelsen, Fylkesmannen, kvalitetsansvarlig og feltverneombud.

Det ble foretatt kvalitativ fiskeplukking i utvalgte elver og bekker under behandlingen både i 2015 og 2016. Fiskene ble undersøkt for *Gyrodactylus*. Disse prøvene ble sendt til Veterinærinstituttet i Oslo, seksjon for parasittologi, for verifisering. I 2016 var leting etter overlevende fisk en viktig del av kvalitetssikringa av første behandlingsår. Dette skjedde både ved forbehandling av problemområder uka før aksjonen og ved bruk av egne kvalitative fiskeplukkerlag under hovedbehandlingen. Det ble her brukt lag bestående av breddemannskap i kombinasjon med fridykkere, som plukket de dypere delene av elva, se kapittel 7.11.

Miljødirektoratet gjennomførte en inspeksjon under behandlingen i Skibotn i 2015. Rapporten finnes på hjemmesiden til Fylkesmannen i Troms:

(<https://www.fylkesmannen.no/Troms/Miljo-og-klima/Fiskeforvaltning/Arbeidet-med-bekjempelse-av-Gyrodactylus-salaris-i-Skibotnregionen>)

6.5 Smitteforebygging

Alt utstyr og ytterbekledning som vadere, vadesko og tørrdrakter gikk gjennom daglig desinfeksjon for å sikre mot spredning av *G. salaris* under behandlingsperioden. Det ble etablert en desinfiseringsstasjon på Lyngskroa i overgangen mellom ren og uren sone for utstyr. Området ble merket med skilt og sperringer. Eget personell hadde ansvar for dokumentasjon av desinfeksjon og at fasiliteten var operativ og bemannet ved avslutning av hver behandlingsdag. Etter aksjonen ble alt utstyr og dødfiskmottaket desinfisert. Alt utstyr som hadde vært i kontakt med fisk eller vann i smittet vassdrag ble desinfisert før det ble fraktet ut av Skibotnregionen etter endt aksjon.

Det ble brukt 2 % løsning av Virkon S til all desinfeksjon. Informasjon om smittesikring og desinfiseringsrutiner til deltakere ble foretatt i forbindelse med informasjonsmøtene, og hver enkelt deltager fikk utdelt en kopi av plan for dødfisk og desinfisering som på forhånd var godkjent av Mattilsynet. All død fisk ble oppbevart i lekkasjesikre containere ved dødfiskmottaket på Oteren. Det ble tilsatt salt i kontaineren for å hindre smittespredning av *G. salaris* ved videre transport til destruksjon. Saliniteten ble målt daglig for å sikre minimum 35 promille i minst 5 timer før videre transport. I 2015 var Avfallsservice AS i Sørkjosen ansvarlige for henting og transport av død fisk til destruksjon under aksjonen. All død fisk ble destruert hos Botnhågen Forbrenningsanlegg på Finnsnes, i henhold til gjeldende regelverk for kategori 2 avfall. I 2016 ble fisken tilsatt salt til minimum 35 promille og oppbevart i lukkede containere som i 2015. Denne gangen stod Veterinærinstituttet selv for transport. Fisken ble da kjørt i lukket container og levert som biprodukt til Akva-ren AS i Djupvika, Kåfjord.

7. Behandling av elvene

Ved bekjempingsaksjoner i *G. salaris* infiserte regioner er det en målsetting å behandle alle infiserte vassdrag mest mulig samtidig. Dette for å redusere tiden som smittet fisk kan gå fra ubehandlet vassdrag til vassdrag som er behandlet. Samtidig vil det i større smitteregioner være praktiske begrensinger i forhold til kapasitet på mannskap, utstyr og aksjonsledelse, som avgjør hvor mange vassdrag og hvor store områder som kan behandles samtidig. I Skibotnregionen ble det lagt opp til en behandlingsstrategi der man jobbet seg innover fjordsystemet. Dette ut fra en antakelse om at det meste av vandring av anadrom laksefisk mellom vassdragene på denne tiden av året foregår fra de ytre fjordområdene og innover i fjorden.

En av hovedutfordringene i Skibotnregionen antas å være forekomsten av ungfisk av laks og spesielt røye som lever skjult i substratet i områder med grunnvannsutstrømming i elvebunnen. For å øke sannsynligheten for å eksponere all ungfisk for dødelige konsentrasjoner av rotenon, ble det i Skibotn- og Signaldalselva gjennomført dosering gjennom skumring og natt, det vil si i den delen av døgnet det antas at ungfisken er mere aktiv og i mindre grad skjuler seg i substratet.

I tabeller over de ulike hoveddoseringer angis nominell konsentrasjon av rotenonløsningen (CFT-L), det vil si den konsentrasjon som var forventet nederst på den doserte strekningen ut fra forholdet mellom vannføring og doseringsrate. For målte konsentrasjoner av CFT-L vises til vedleggsrapport.

Behandlingsrekkefølge og seksjonering av elvene var den samme begge behandlingsår. Det ble gjort en del tilpasninger 2. behandlingsår for å forbedre behandlingen og justere arbeidsmengde for mannskap. Forskjeller mellom årene vil bli forklart i teksten under de respektive dagene, og det refereres til dag 0-7 istedenfor dato for å kunne sammenligne gjennomføringen de to årene (tabell 5).

Tabell 5. Behandlingsstrekninger i Skibotnregionen etter behandlingsdag med dato for hvert enkelt år.

Behandlingsstrekning	Dag	Dato 2015	Dato 2016
Oppstart hoveddosering Skibotnelva	0	25. aug.	23. aug.
Skibotnelva fra vandringshinder til Brennfjell camping	1	26. aug.	24. aug.
Skibotnelva fra Kavelnes bru til munning	2	27. aug.	25. aug.
Elver og bekker med utløp i Storfjorden, og forbehandling i Signaldalen	3	28. aug.	26. aug.
Signaldalselva fra Indre Markuselv til Kavelfossen	4	29. aug.	27. aug.
Signaldalselva fra Kavlefossen til munning	5	30. aug.	28. aug.
Kitdalselva	6	31. aug.	29. aug.
Balsfjordelva	7	1. sept.	30. aug.

7.1 Kvalvikelva

Behandlingen av Kvalvikelva ble gjennomført 23. august i forkant av ordinær behandlingsperiode i 2015. Dette ble gjort for å få et sikkert svar på om elva var smittet av *G. salaris* på et tidlig nok tidspunkt til å kunne inkludere elva i en fullskala synkronisert behandling sammen med nabovassdragene. Bestanden av røye ble etter flere omganger med el-fiske vurdert som en tynn/sporadisk forekomst og det var usikkerhet om det i hele tatt fantes lakseunger i elva. Det var derfor ikke mulig å gi et sikkert nok svar basert på materialet fanget ved el-fiske. Det ble ikke funnet lakseunger under rotenonbehandlingen og kun enkelte røyer. Det ble ikke påvist *Gyrodactylus* på disse. Kvalvikelva ble derfor ikke behandlet i 2016.

Kulpen oppunder vandringshinderet ble unntatt behandling da denne er inntak for lokalt vannverk og en stenging av dette ville være kompliserende for behandlingen, og ville forutsatt at elva ble behandlet på et senere tidspunkt mens vannprøvelab var operativ.

Tabell 6. Hoveddosering i Kvalvikelva.

Doseringsstasjon	Tidsperiode	Vannf. m ³ /sek	Dosering (ml/min)	Kons. CFT-L (ppm)	# liter CFT-L	Merknader
Kvalvikelva nedstrøms vanninntak	10:00-14:00	1,3	96	1,2	23	

Bekkelag og manngardslag

På grunn av behandlingens begrensede omfang ble manngard og bekkebehandling gjennomført av kombinerte lag som også gjennomførte kvalitativ fiskeplukking der all røye og eventuelle lakseunger skulle samles inn.

Tabell 7. Oversikt over mannskap og arbeidsoppgaver ved behandling av Kvalvikelva.

Lag nr.	Type lag, arbeidsoppgaver	Antall pers.
1	Hoveddoseringslag + vannføringsmåling.	2
2	Manngard/bekkelag + kvalitativ fiskeplukking, venstre side	2
3	Manngard/bekkelag + kvalitativ fiskeplukking, høyre side oppstrøms Iselva	2
4	Manngard/bekkelag + kvalitativ fiskeplukking, høyre side f.o.m. Iselva	3
Totalt		9

7.2 Forbehandlinger

For å redusere arbeidsmengden i forbindelse med hovedbehandlingsperioden ble utvalgte områder uten permanent forbindelse til hovedvassdrag forbehandlet. I enkelte tilfeller hvor det var forbindelse til hovedvassdraget ble det satt opp kjemisk sperre i tidsperioden frem til behandling av tilgrensende elvestrekning. Forbehandling gjøres normalt 1 - 2 dager før den tilgrensende elvestrekningen behandles. Ut fra erfaringene i 2015 ble forbehandlingene i 2016 utvidet.

Forbehandlingene i 2015 ble for Skibotndalen gjennomført 1-2 dager før oppstart av hovedbehandlingen av Skibotnelva. I Signaldalen ble utvalgte områder forbehandlet på dag 3, også 1-2 dager for hovedbehandlingen av Signaldalselva.

Forbehandlingene i 2016 ble mer omfattende. Det ble gjennomført behandlinger 15.-19. august, det vil si uka før oppstart av hovedbehandlingen. Disse forbehandlingene hadde et utvidet formål:

- Det var behov for gjentatt behandling. Funn av overlevende fisk i forbindelse med etterbehandlingene i Skibotnelva i 2015 viste at enkelte områder var så uoversiktlige eller behandlingsteknisk vanskelige at det måtte gjentatte behandlinger til for å sikre full dødelighet av fisk.
- Det var behov for forvarsel om hvor fisk kunne ha hadde overlevd i 2015 slik at man kunne justere behandlingsstrategien i 2016.
- Erfaringene fra 2015 viste at arbeidsbyrden på enkelte behandlingsdager ble for stor. Det var derfor behov for å redusere arbeidsmengden på enkelte behandlingsdager i hovedbehandlingsperioden og det ble derfor lagt opp til en omfattende forbehandling av arbeidskrevende og behandlingsteknisk krevende områder. Det var derfor en stor fordel å forbehandle områder som var isolerte/avsnørte på en slik måte at områdene kunne betraktes som ferdigbehandlet.

I tillegg ble det gjennomført enkelte forbehandlinger som i 2015, altså 1-2 dager før oppstart i hovedvassdraget.

Oversikt over gjennomførte forbehandlinger begge behandlingsår finnes i vedleggsrapport.

7.3 Behandlingsdag 1, Skibotnelva fra vandringshinder ved Svarthølen til Brennfjell Camping

Hoveddoseringer

For å sikre dødelig rotenonkonsentrasjon på hele behandlingstrekningen før breddebehandling og bekkebehandling startet, ble hoveddoseringen på Rovvejohka startet på ettermiddagen dag 0. Ønsket konsentrasjon ble oppnådd utover behandlingsdagen etter hvert som dosering i sidevassdragene fikk full effekt og uttynningseffekten i front av rotenonskyen ble opphevet. I 2015 ble det i tillegg etablert en ekstra påfriskingsdosering ved utløp av Norddalselva for raskere å oppnå dødelig dose over hele doseringsstrekningen. I 2016 ble det gjennomført en tilleggsdosering fra Betongbrua ved Sitnodievvå i forbindelse med vannslippet, da rotenonanalyser fra 2015 viste betydelig fortykning på strekningen nedstrøms langs høyre bredd.



Figur 9. Hoveddosering på gammel veibru over Rovvejohka. Dosering gikk gjennom natta og det var derfor satt opp en hjulbrakke.

Vannslipp fra reguleringsmagasin

Etter avtale med Troms Kraft Produksjon AS skulle det slippes vann fra kraftmagasinet Rihpojåvri etter at mannskapet var ferdige på strekningen. Dette fordi det relativt lille restnedbørsfeltet gir lav vannføring på strekningen. Ved å fylle elva opp til sine naturlige bredder ville man redusere muligheten for at fisk kunne

overleve i lommer med grunnvann. Etter at alt mannskap var bekreftet ute av elven ble tappelukene i magasindammen på Rihpojävri åpnet og det ble sluppet en vannføring på 10 - 12 m³/s. Selv om hovedmålet var å oversvømme breddene på behandlingstrekningen ned til utløpet fra Skibotn Kraftverk, viser vannføringskurven fra Skibotn bru at vannslippet hadde en tydelig effekt helt ned til fjorden, se figur 11. Vannslippet ble gjennomført på samme måte i 2015 og 2016, med noe variasjon i utgangsvannføring og tidspunkter, se tabell 8 og 9.

Tabell 8. Oversikt over doseringsstasjoner doseringsperioder og doseringskonsentrasjoner 1. behandlingsdag 2015.

2015	Tidsperiode	Vannføring (m ³ /s)	Dosering (ml/min)	Nom. kons CFT-L (ppm)	# liter CFT-L	Merknad
Doseringsstasjon						
Rovvejohka ¹⁾	15:00 - 20:30 (neste dag)	2,3 ²⁾	100	0,7	177	Estimert vannføring Kavelnes
	20:30 - 01:50	10,5	1333	2	440	Dosering ved vannslipp
Hengebrua	14:45 - 15:45	0,6	80	2,2	4,8	
	15:45 - 19:30	0,6	40	1,1	9	
	19:30 - 20:25	9,6	900	1,3	50	
Lullejohka	09:00 - 17:45	0,34	26	1,3	14	
Kavelelva	18:00 - 16:00	0,23	21	1,5	28	Startet 25.aug.
Norrdalselva	09:30 - 13:00	0,06	8	1,5	2	

1. Det ble i en periode etter oppstart ikke dosert i forhold til målsettingen da det ikke ble lagt til tilstrekkelig for tilførsel fra andre sideelver på strekningen og tilsig fra grunnen. Dette ble korrigert.

2. Estimert vannføring basert på vannføring Helligskogen, Rovvejohka, Lulleelva og Norrdalselva + noe tilsig av grunnvann

Tabell 9. Oversikt over doseringsstasjoner doseringsperioder og doseringskonsentrasjoner 1. behandlingsdag 2016.

2016	Tidsperiode	Vannføring (m ³ /s)	Dosering (ml/min)	Nom. kons CFT-L (ppm)	# liter CFT-L	Merknad
Doseringsstasjon						
Rovvejohka	16:00 - 18:00	2,50	300	2	36,0	
	18:00 - 18:30 (neste dag)	2,50	200	1,3	294,0	
	18:30 - 01:00	14,50	1133	1,3	510,0	Dosering ved vannslipp
Hengebrua	14:00 - 15:00	0,75	89	2	5,0	
	15:00 - 18:20	0,75	58	1,3	10,0	
	18:20 - 20:20	12,70	994	1,3	120,0	Dosering ved vannslipp
Lullejohka	21:00 (dag 0)- 17:00 (dag 1)	0,27	21	1,3	25,2	
Lullejohka ved Lullestua	17:30-21:30	0,27	21	1,3	5	Dosering ved vannslipp
Kavelelva	16:45 - 08:40	0,11	9	1,3	8,0	
	08:40 - 17:20	0,11	21		10,9	
Norrdalselva	Forbehandla, ikke kontakt med hovedelv					
SK40a	21:00 (Dag 0) - 24:00 (Dag 1)	0,1	20	3.3	27	Påfrisking til hovedelv løp høyre side

Breddebehandling

Det ble ikke gjennomført breddebehandling med pumpeutstyr fra båt på grunn av at breddene skulle oversvømmes med dosert vann på slutten av behandlingsdagen. Observasjoner av elveløpet og temperaturlogging i utstrømningsområder viste at vannføringsøkningen har gitt den ønskede effekten i forhold til å oversvømme elvebredder, og presset dosert vann ned i substrat ved at grunnvannstrømmen ble reversert. Vannprøver fra bredden nedstrøms sidevassdraget Lulleelva i 2015 viser imidlertid noe lavere rotenonkonsentrasjoner enn ønsket. Dette viser at for å få ønsket rotenonkonsentrasjon overalt i vannet som oversvømmer breddene, bør alle sidevassdrag av noe størrelse også doseres i det vannføringsøkningen kommer. I 2016 ble det derfor gjennomført forlenget dosering i aktuelle sidevassdrag og strekningen der fortykning ble påvist i 2015, slik at det sikret høy rotenonkonsentrasjon langs bredder i forbindelse med vannføringsøkningen.

Bekkelag, manngardslag og spesiallag

Behandlingsområdet for 1. dag inneholdt til dels store områder med behandlingsmessig krevende vannforekomster i og langs sidevassdrag, og ikke minst ute på øyene på strekningen fra Betongbrua ved Sitnodievva til Lullenes. Enkeltområder ble både på forhånd og underveis vurdert så krevende at det ble foretatt gjentatt behandling samme dag.



Figur 10. Manngardslag behandler sideløp i øvre del av Skibotnelva. Vannføringsøkningen på slutten av dagen fylte slike sideløp med dosert vann ca. opp til gresskanten i bredden. Foto: Dag H. Karlsen

Tabell 10. Oversikt over mannskap og arbeidsoppgaver dag 1, Skibotnelva øvre.

Type lag, arbeidsoppgaver	Antall pers. 2015	Antall pers. 2016
Doseringslag. Hoveddosering Hengebrua (øvre hoveddosering)	2	2
Doseringslag. Hoveddosering Rovvejohka, dag	2	2
Doseringslag. Hoveddosering Rovvejohka, natt og kveld	2	2
Påfriskingsdosering ved Nordalselva(2015)/Betongbrua (2016)	1	1
Manngardslag, Elvejuv i hovedelv fra Gustavsvingen til Hengebrua	2	2
Manngardslag, SK20 til Gustavsvingen venstre side, Gustavsvingen til Betongbrua høyre side	2	2
Manngardslag fra Betongbrua til SK172, høyre side	2	2
Manngardslag, Lulleelva og Tørrelva (+ oppsett av dosering Lulleelva)	3	2
Manngardslag Lulleelva og SK182	-	2
Manngardslag Lullehølen til SK54. Venstre side	2	2
Manngardslag/spesiallag i området SK20 til SK40. Venstre side.	4	
Manngardslag/spesiallag i området Olderholmen - øyområde nedenfor Betongbrua.	3	3
Manngardslag/spesiallag i øyområdet nedenfor Betongbrua	3	3
Manngardslag/spesiallag i øyområdet nedenfor Betongbrua	3	3
Manngardslag/spesiallag på øyer fra Lullehølen til SK53	3	3
Spesiallag, kroksjøer og myrdammer SK164-systemet.	3	-
Bekkelag Hengebrua til betongbrua høyre side	2	2
Bekkelag Hengebrua til betongbrua venstre, side + kroksjøer Ratturova	2	2
Spesiallag utstyrsutprøving/metodetesting grunnvannsbehandling	4	-
Spesiallag grunnvann - SK166 og SK53	-	2
Spesiallag SK92g, SK21, SK22 og SK143	-	3
Bekkelag SK92, Okselva	-	3
Spesiallag kroksjøer, SK92, Okselva	-	3
Slurrybåt, grunnvannsområder og opplæring i slurry	-	8
Totalt	45	54

7.4 Behandlingsdag 2, Skibotnelva fra Kavelnes bru til munning

Hoveddoseringer

Ved behandling av nedre del av Skibotnelva ble en hoveddoseringsstasjon satt opp på Kavelnes bru for å skape overlapp med områder behandlet dagen før. Skibotn kraftverk reduserte etter avtale kjøring gjennom kraftverket søndagen før behandlingsuka fra 18 m³/s til ca. 4 m³/s. Formålet var å senke grunnvannsnivået langs nedre deler av Skibotnelva, for deretter å fylle elveløpet med dosert vann. Dette var for å redusere mulighetene for fisk å overleve i grunnvannspåvirkede deler av elva. Fra kl. 07:00 dag 2 økte kjøring gjennom kraftverket til 18 m³/s igjen. Denne vannføringen fra kraftverket ble holdt gjennom resten av behandlingsperioden. Det ble dosert fra utløpet av kraftverkstunnelen de første timene for å unngå behov for personell på kraftverksinntak om natten. Doseringen fra kraftverksinntaket i Norddalen startet på formiddagen, og doseringen fra kraftverkutløpet ble avsluttet når det ble overlapp. I 2015 ble det observert dødfisk/svimer i kraftverksutløpet ovenfor doseringsstasjonen ved utløp kraftverk 2 timer og 45 minutter etter oppstart dosering i inntak kraftverk. I 2016 ble første svimer observert etter 3 timer og 15 minutter. Større sideelver på strekningen hadde også faste hoveddoseringsstasjoner (tabell 11).

Tabell 11. Oversikt over doseringsstasjoner 2. behandlingsdag 2015.

2015	Tidsperiode	Vannf. m ³ /sek	Dosering (ml/min)	Nom. kons. CFT-L (ppm)	# liter CFT-L	Merknader
Doseringsstasjon						
Skibotnelva	08:00 - 09:00	4	480	2	30	
Kavelnes bru	09:00 - 15:00		240	1	90	
Skibotnelva	06:30 - 07:30	19,8	2376	2	142	
utløp kraftverk	09:00 - 15:00		71	1	458	
Skibotnelva inntak kraftverk	11:00 - 16:05	19,8	1100	0,9	330	
Kielva	09:00 - 10:00	1	152	2,5	9	Antall liter CFT-L inkluderer 10 liter brukt som punktdosering ovenfor hoveddoseringen
	10:00 - 16:00		76	1,3	41	
Olderelva	09:00 - 15:00	0,53	32	1	13	
SK177g	10:00 - 16:00	0,20	12	1	6	
SK180b	10:30 - 16:10	0,17	10	1	5	
SK200d	11:00 - 16:20	0,04	4	1	2	

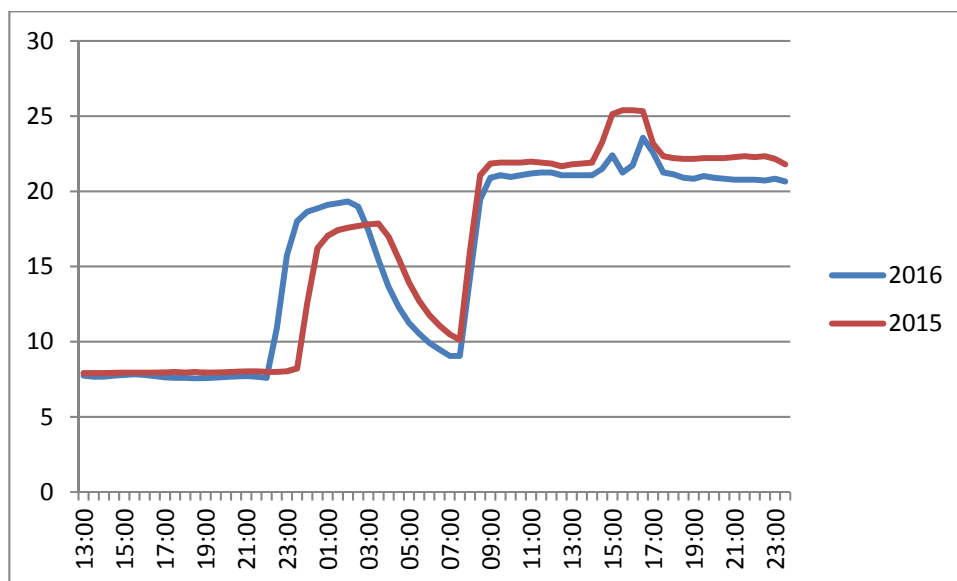
Tabell 12. Oversikt over doseringsstasjoner 2. behandlingsdag 2016.

2016	Tidsperiode	Vannf. m ³ /sek	Dosering (ml/min)	Nom. kons. CFT-L (ppm)	# liter CFT-L	Merknader
Doseringsstasjon						
Betongbrua, høyre løp	09:00-10:00	2,5	300		18	
	10:00-16:00		195		70	
Skibotnelva	08:00 - 09:00	3	360	2	22,0	
Kavelnes bru	09:00 - 15:45		234	1,3	94,5	
Skibotnelva utløp kraftverk	06:30 - 07:30	19,8	2376	2	143,0	Økt kons. ved påslipp fra kraftverk
	07:30 - 08:30		1200	1	72,0	
	08:30 - 15:20		1566	1,3	635	
Skibotnelva inntak kraftverk	11:00 - 14:55	19,8	1404	1,3	330,0	
Kielva	09:00-16:00		79	2	33,0	Antall liter CFT-L inkluderer 10 liter manuelt dosert ovenfor hoveddoseringen
Olderelva	08:30-18:00	0,45	32	1,3	14,4	
SK177g	08:30-16:00	0,11	15	1,3	6,8	
SK180b	09:30-16:00	0,19	15	1,3	5,9	
SK92e	08:55-14:00		7,5		2,25	
Olderelva	08:30-18:00	0,45	32	1,3	14,4	

Breddebehandling

Breddebehandlingen på strekningen ble tilpasset de spesielle vannreguleringsforholdene.

Vannføringstoppen fra vannslippet (10 - 12 m³) fra vannmagasinet Rihpojävri passerte strekningen om kvelden dag 1 og natta til dag 2, torsdag, og deretter ble kjøring gjennom kraftverket økt fra 4 m³/s til 18 m³/s torsdag morgen kl. 07:00. Vannstanden i elva fra maksimal kjøring gjennom kraftverket var planlagt høyere enn flomtoppen fra vannslippet. Dette for at båtlag og manngardslag ikke skulle være i tvil om at alle dammer over vannspeilet i elva var ubehandlet vann, og måtte behandles. Standard breddebehandling er normalt tilnærmet kontinuerlig spyling av breddeområder. På grunn av at breddene denne gangen ble oversvømt med dosert vann, ble det ikke gjennomført standard breddebehandling. Begge bredder ble kontrollert av manngard, og fire båtlag behandlet definerte områder langs bredd i samarbeid med manngardslag og spesiallag. I 2016 ble det i tillegg brukt to slurry-båtlag på utvalgte punkter langs elvestrekningen.



Figur 11. Vannføringskurver (m³/s) for Skibotn bru gjennom behandlingsperioden i 2015 og 2016. Effekt av vannslipp fra Rihpojävri sees som den første markerte toppen i hver kurve. Økt vannføring fra kraftverket fra tidlig neste morgen kommer som en ny markert stigning opp til ca. 22 m³/s.

Bekkelag, manngardslag og spesiallag

Det var flere krevende partier for bekkelag og spesiallag på behandlingstrekningen, delvis fordi det var kjente arbeidskrevende grunnvannsområder, og fordi en snørik vinter og sein sommerflom trolig matet disse grunnvannsområdene med vann helt fram til behandling, noe som førte til ekstra mye grunnvann under behandlingen i 2015. I ett område ble spesiallaget ikke ferdig med den planlagte behandlingen. Det ble satt opp kjemisk sperre i utløpsbekken, og området ble ferdigbehandlet neste dag.

Arbeidsmengden ble justert i 2016 gjennom at Okselva var forbehandlet og mer mannskap var satt inn på spesiallag.

I 2016 ble det i tillegg satt inn et spesiallag for å dosere høyre bredd fra Betongsbrua ved Sitnodievva til Lullehølen på nytt. Områdene ligger på strekningen som ble behandlet på dag 1, med ekstra dosering fra peristaltpumpe og slurrybåtlag. Dette ble satt inn ekstra på grunnlag av vannprøver som viste betydelig fortykning av rotenonkonsentrasjonen i nedre del av strekningen. I tillegg ble det funnet flere røyer på strekningen i en størrelse som indikerte at de kunne ha overlevd behandlingen i 2015.

Tabell 13. Oversikt over mannskap og arbeidsoppgaver dag 2, Skibotnelva nedre 2015 og 2016.

Type lag, arbeidsoppgaver	Antall pers. 2015	Antall pers. 2016
Hoveddosering. Inntak kraftverk Norddalen	2	2
Hoveddosering. Kavelnes bru	2	2
Hoveddosering. Kraftverksutløp	2	2
Hoveddosering. Kielva	2	2
Påfrisking Betongbrua		1
Manngards- og bekkelag, Kavelelva	2	2
Spesiallag, utvalgte områder SK55 til SK62, begge sider. Manngard venstre	3	3
Spesiallag, utvalgte områder SK62 til E6-bru, begge sider. Manngard venstre side	3	3
Manngardslag fra Kavelelva til SK191, høyre side	2	2
Bekkelag, utvalgte bekker, høyre side	2	2
Manngard SK75 til SK93. Venstre side	2	2
Manngard SK191 til munning. Høyre side.	2	2
Manngardslag, Olderelva	2	2
Manngardslag, Okselva	2	0
Bekkelag, Kielva og Gammelkielva	2	2
Bekkelag SK56, SK95, SK96 og disponibel	-	3
Spesiallag, Kielvaområdet.	-	2
Spesiallag, kroksjøer i Okselva	3	0
Spesiallag, SK58	3	3
Spesiallag, SK60 + +	3	3
Spesiallag SK62	-	3
Spesiallag, SK183b og SK95a	-	3
Spesiallag, ekstradosering Betongbrua til Lullehølen.	-	3
Spesiallag, utstysutprøving/metodetesting grunnvannsbehandling, og munningsbehandling	4	
Slurrylag, Lullehølen til Brennfjell camping	-	2
Slurrylag, Lullehølen til Brennfjell camping	-	2
Totalt	43	53

7.5 Behandlingsdag 3, behandling av mindre elver og bekker med utløp i Storfjorden

Hoveddoseringer

Behandlingen besto i å dosere mindre elver og bekker i fjordsystemet. Bortsett fra mindre bekker som ble behandlet med motstrøms bekkebehandling, ble behandlingen gjennomført ved et hoveddosering øverst i vassdraget før det ble gått manngard. Her beskrives kort hoveddoseringer i de litt større vassdragene, med utdosering av CFT-L fra peristaltpumpe. Dosering i mindre bekker ble gjennomført med små drypp eller ved at det ble lagt igjen depot fra kanne. Depot fra kanne ble i tillegg supplert ved å legge ut såpedisker.

Lyngsdalselva

Hoveddoseringsstedet var ikke tilgjengelig med bil, og utstyr og mannskap ble derfor fløyet inn med helikopter. Dosering ble gjennomført som et punktutslipp ovenfor vandringshinder over en periode på seks timer. Behandlingen ble gjennomført likedan begge år, bortsett fra oppstart en time senere i 2016.

Elvevollelva (Langdalselva)

Dosering ble gjennomført som en tverrsnittsdosering langs inntaksdammen til et settefiskanlegg, som er vandringshinder i Elvevollelva. Doseringen kunne ikke gjøres ovenfor vandringshinder på grunn av inntak til et settefiskanlegg rett ovenfor demningen. God innblanding ble sikret ved bruk av kort mellomrom mellom doseringshullene i slangen og supplering med bruk av kanne ved behov. Dosering med peristaltpumpe ble gjennomført over en periode på seks timer fra kl. 09:00. Behandlingen ble gjennomført likt begge år.

Steinsdalselva

Dosering med peristaltpumpe ble gjennomført over en periode på litt over seks timer fra kl. 10:00. Det ble benyttet punktutslipp ovenfor vandringshinder. Behandlingen ble gjennomført likt begge år, men dosering varte 20 minutt lengre i 2015.

Elsneselva

Dosering med peristaltpumpe ble gjennomført over en periode på fem timer fra kl. 09:00. Det ble benyttet punktutslipp med innblanding ovenfor vandringshinder. Behandlingen ble gjennomført likt begge år, men med oppstart 1 time senere i 2016.

Bergselva

Doseringen ble i 2015 trukket opp til ovenfor inntaket til kraftverket. Dette gjorde at man fikk dosert både kraftverket og elveløpet fra en enkelt stasjon. Dosering med peristaltpumpe ble gjennomført over en periode på fem timer fra kl. 10:30. Behandlingen i 2016 pågikk i omtrent samme tidsperiode, men opplegget for behandlingen ble noe endret. I stedet for å dosere ovenfor kraftverksinntaket ble doseringen trukket ned og delt i to, med en dosering i kraftverksutløpet og en dosering ovenfor hinder i selve elva. Doseringen ble gjennomført med peristaltpumpe ved begge lokalitetene.

Bentsjordselva

Bentsjordselva ble behandlet med en dosering i utløpet fra kraftverket. Dosering med peristaltpumpe ble i 2015 gjennomført over en periode på fem timer fra kl. 08:30. Dosering i 2016 ble gjennomført tilnærmet likt, men med litt senere oppstart og en halv time lengre doseringstid.

Kjeldalselva (Daloelva)

Dosering med peristaltpumpe ble i 2015 gjennomført over en periode på fem timer fra kl. 08:40. Det ble benyttet punktutslipp ovenfor vandringshinder. På grunn av sin beliggenhet rett utenfor utløpet av Signaldalselva ble elva i 2016 utelatt fra behandlingen på dag 3 og i stedet behandlet samme dag som nedre deler av Signaldalselva.

Tabell 14. Oversikt over doseringsstasjoner 3. behandlingsdag 2015.

2015	Tidsperiode	Vannf. m ³ /sek	Dosering (ml/min)	Nom. kons. CFT-L (ppm)	# liter CFT-L	Merknader
Doserings- stasjon						
Lyngsdalselva	10:00 - 11:00	9,4	1200	2	70	
	11:00 - 16:00		600	1	180	
Ellevollselva	09:00 - 10:00	2	240	2	14	
	10:00 - 15:00		120	1	36	
Steinsdalselva	10:00 - 11:00	3,7	444	2	27	
	11:00 - 16:20		222	1	69	
Elsneselva	09:00 - 10:00	3,3	400	2	25	Oppstart 30 min. etter skjema
	10:00 - 14:00		200	1	60	
Bergselva	10:30 - 11:30	1,1	140	2	9	
	11:30 - 15:30		70	1	21	
Bentsjordselva	08:30 - 09:30	0,6	67	2	4	
	09:30 - 13:30		33	1	10	
Kjeldalselva	08:40 - 09:40	1,8	216	1	13	Oppstart 10 min. etter skjema
	09:40 - 14:00		108	2	26	

Tabell 15. Oversikt over doseringsstasjoner 3. behandlingsdag 2016.

2016	Tidsperiode	Vannf. m ³ /sek	Dosering (ml/min)	Nom. kons. CFT-L (ppm)	# liter CFT-L	Merknader
Doserings- stasjon						
Lyngsdalselva	11:05 - 12:05	9	1000	1,85	60,0	
	12:05 - 17:05		700	1,3	210,6	
Elvevollselva	09:00 - 10:00	1	1000	1,85	60,0	
	11:00 - 15:00		700	1,3	210,6	
Steinsdalselva	10:00 - 11:00	3,5	120	2	7,2	
	11:00 - 16:00		60	1	18,0	
Elsneselva	10:00-11:00	1,6	420	2	25,2	
	11:00-14:45		210	1	63,0	
Bergselva	10:45-11:45	0,28	192		11,5	
	11:45-15:30		95		21,4	
Kraftverk i Bergselva	11:00-12:00	0,25	30	2	1,8	
	12:00-15:30	0,25	15	1	3,15	
Bentsjordselva	08:45-09:45	0,29	34		2,0	
	09:45-14:20		17		4,0	
SD40	16:00 (Dag 3) - 15:00 (Dag 4)	0,1	15	2,5	20	Sideløp
SD279s (Mannfjellelva)	12:00 - 16:00	0,06	7	2	1,68	
SD82t (Luhppujohka)	09:30-17:05 (Dag 3)	0,2	23	1,9	10	
	18:00 (dag 3)- 16:15 (dag 4)	0,2	12	1	14,58	
Kjeldalselva	Behandla same dag som nedre del av Signaldalselva					

Breddebehandling

Det ble ikke benyttet båtlag i elvene som ble behandlet på dag 3. All manngardsbehandling foregikk ved hjelp av kanne. I de minste bekkene ble dette utført av det samme laget som sørget for hoveddoseringen. I de litt større og lengre vassdragene ble det satt av egne lag til dette arbeidet. I Lyngsdalselva ble det benyttet et manngardslag på hver side av elva. I tillegg ble det i 2015 satt inn ett ekstra lag for å hjelpe til i nedre deler mot slutten av dagen. Dette for å bidra med bærbar pumpe under behandlingen av større dam med tilknytning til elva. Det var ikke mulig for fisk å vandre opp i dammen mellom behandlingene, slik at behandling av dammen var overflødig i 2016. Et eget lag ble satt av til å gå manngard i Elvevollselva og Steinsdalselva. I de resterende bekkene sørget de enkelte bekkelagene for hele behandlingen av bekken. Enkelte bekker var uttørket og ble derfor ikke behandlet i 2016.

Til behandling av småvassdrag ble det i 2015 totalt benyttet 10 lag på til sammen 24 personer. Spesiallag i Lyngsdalselva ble ikke benyttet i 2016 slik at behandlingen da ble gjennomført av totalt 9 lag på til sammen 21 personer.

Tabell 16. Oversikt over lagsfordeling og behandlingsmannskap ved behandling av småvassdrag på 3. behandlingsdag 2015 og 2016

Type lag, arbeidsoppgaver	Antall pers. 2015	Antall pers. 2016
Doseringslag. Hoveddosering Lyngsdalselva.	2	2
Doseringslag. Hoveddosering Elvevollselva.	2	2
Doseringslag. Hoveddosering Steinsdalselva.	2	2
Bekkelag. Alle vannforekomster fra Bentsjordselva til Hattengbekken, Elseselva og Bergselva inkludert.	4	4
Manngardslag. Høyre side Lyngsdalselva.	2	2
Manngardslag. Manngard i Elvevollselva og Steinsdalselva.	2	2
Manngardslag. Venstre side Lyngsdalselva.	2	2
Bekkelag. Alle vannforekomster fra og med F1 (Bullojohka) til og med Bentsjordselva.*	3	3
Bekkelag. Alle vannforekomster på vestsiden av Storfjorden med unntak av Elvevollselva, Steinsdalselva, Lyngsdalselva og Kvalvikelva (forbehandlet).	2	2
Spesiallag. Behandlet dam i tilknytning til Lyngsdalselva med bærbar pumpe.**	3	-
Forbehandlinger Signadalselva, SD86 (Luhppumyra) og deler av SD255**	2	2
Forbehandlinger Signaldalselva SD278, SD70, SD71 og SD72*2	*	3
Forbehandlinger Signadalselva SD245a-c	3	-
Forbehandlinger Signadalselva SD111, SD310 og SD315	3	-
Forbehandlinger Signadalselva SD291,SD292 og SD294	4	3
Forbehandlinger Signadalselva SD40 og SD41	-	3
Forbehandlinger Signadalselva, utvalgte dammer (inkl. SD70)	-	3
Forbehandlinger Signadalselva, i Luhppujohka, fordelt på tre lag	-	8
Totalt	36	43

*) De ytterste punktene (F1-F4) og noen andre punkt ble ikke behandlet i 2016, da de var tørre.

**)2Samme lag behandlet dam i Lyngsdalselva og SD278, SD70, SD71 og SD72

***)3 I 2016 forbehandlet dette laget SD45 i stedet for SD86

7.6 Behandlingsdag 4, Signaldalselva fra Indre Markuselv til Kavelfossen

Hoveddoseringer

Hoveddoseringer i Stordalselva oppstrøms vandringshinder ved Indre Markuselv, og i Paraselva oppstrøms Parasfossen, ble startet på kvelden dag 3 for å sikre full dosering av hele neste dags behandlingstrekning i hovedelva i løpet av de mørke timene. Doseringsstasjonen i sideelva Vassdalselva ble også startet opp denne kvelden. Utstyr, CFT-L og hoveddoseringsmannskapet i Stordalen ble fløyet inn med helikopter på ettermiddagen dag 3.

Tabell 17. Oversikt over doseringsstasjoner i Signaldalsvassdraget 3. og 4. behandlingsdag 2015.

2015	Tidsperiode	Vannf. m ³ /sek	Dosering (ml/min)	Nom. kons. CFT-L (ppm)	# liter CFT-L	Merknader
Vassdrag						
Stordalselva	19:45 - 21:45	4,75	888	3	106,5	Dag 3 - Dag 4
	21:45 - 1230		444	1,5	393	
Indre Markuselv	11:25 - 11:55				2	Manuell dos. 2 l/30min
Nedre Markuselv	09:30 - 16:30	0,21	16	1,3	7	
Paraselva	22:00 - 24:00	3,77	417	1,8	50	
	24:00 - 08:00	3,77	375	1,65	184	
Tverrelva	08:40 - 16:00	0,17	11	1	5	
Vassdalselva	20:00 - 09:30	1,97	125	1	100	Nedstrøms brønn
	09:30 - 14:00	1,97	125	1	34	Stasjon flytt oppstrøms
Kortelva	09:00 - 16:00	0,46	27	1	12	
Signalneselva	11:30 - 18:00	0,2	15	1,25	6	

Tabell 18. Oversikt over doseringsstasjoner 3. behandlingsdag 2016

2016	Tidsperiode	Vannf. m ³ /sek	Dosering (ml/min)	Nom. kons. CFT-L (ppm)	# liter CFT-L	Merknader
Vassdrag						
Stordalselva	23:00 - 10:40	3,5	300	1,3	207,0	Endring i vannføring under dosering
	10:40 - 15:00	3,8	400	1,75	108,0	Endring i vannføring under dosering
Indre Markuselv	11:40 - 12:10	0,225	66	5	2	Manuell dos. 2 l/30min
Nedre Markuselv	09:30-18:00	0,20	22	1,8	11,2	
Paraselva	01:00 - 02:00	2,04	208	1,7	12,5	
	02:00 - 08:00	2,04	135	1,1	48,6	
	08:20-17:00	2,04	168	1,4	85,86	
Tverrelva	08:00-16:00	0,13	15	1,9	12,0	
Vassdalselva	20:00- 13:45	0,9	65	1,2	69,2	Stasjon flyttet
	13:45 - 18:45	0,9	80	1,5	24	
Kortelva	09:30-15:40	0,09	16	3	5,8	
Dosering i hovedelv ved Kortelva	10:45 - 18:40	4,2	300	1,2*)	144	Påfrisking etter målt lave kons.
Signalneselva	09:05 - 18:30	0,31	24	1,3	13,7	

*) Påfrisking for å kompensere for betydelig fortykning på partier med store vannvolum nedstrøms.

Breddebehandling

Utstyr til de to båtlagene på øverste båtlagstrekning i Stordalselva ble i 2015 transportert inn med ATV langs gammel veitrase og deretter båret fram til utsetningsplass (SD10). Dette er det øverste punktet med tilfredsstillende adkomst til elva. Oppstrøms dette punktet ble det ikke gjennomført breddebehandling på

grunn av svært vanskelig tilgjengelighet i elvejuvet. Båtlagene hadde spesialkart der breddestrekninger med grunnvannsutstrømming var avmerket og instruks om å bruke ekstra tid på disse strekningene. Dette var første behandlingsdag der fullt antall båtlag drev ordinær breddebehandling. Det var derfor noen innkjøringsproblemer med utstyr og utsturslogistikk som medførte forsinkelser og redusert framdrift for enkelte av lagene. Dette medførte igjen at oppstart av breddebehandlingen med ryggpumper langs Kavlefossen ble forsinket og måtte fullføres neste behandlingsdag.

I 2016 ble båter og utstyr til øverste båtlagstrekning fløyet inn med helikopter, noe som medførte betydelig lettelse for mannskapet. I tillegg til ordinær breddebehandling ved spyling ble det også brukt slurry-båt på deler av behandlingstrekningen.

Bekkebehandling og manngard

De mest arbeidskrevende områdene for bekkebehandlere og manngardslag var knyttet til de større sidevassdragene. Tverrelva i Paras, Vassdalselva, Signalneselva og Mannfjellelva har alle områder langs elvestrengen som var arbeidskrevende og behandlingsteknisk utfordrende på grunn av mange diffuse løp og uoversiktlige vannforekomster med tilførsel av grunnvann. Lagene kom likevel i mål med sine oppgaver på denne strekningen begge behandlingsår.

Tabell 19. Oversikt over lag og mannskapsbruk på behandlingsdag 4 i 2015 og 2016.

Type lag, arbeidsoppgaver	Antall pers. 2015	Antall pers. 2016
Doseringslag. Øvre hoveddosering.	2	2
Doseringslag. Hoveddosering Paraselva natt.	2	2
Doseringslag. Hoveddosering Paraselva dag.	2	2
Påfrisking i Kortelva og SD27	-	1
Påfrisking på Tyskerbrua	1	-
Bekkelag Signalnes bru til Kavlefossen. Venstre side.	2	2
Manngardslag Paraselva.	2	2
Bekkelag fra Tyskerbrua til Indre Markuselv. Høyre side.	2	2
Bekkelag fra Tyskerbrua til SD245. Høyre side.	2	2
Bekkelag SD251 - SD264. Høyre side.	2	2
Bekkelag fra Paraselva til Signalnes bru. Venstre side	2	2
Bekkelag SD264 - Kavlefossen.	2	3
Bekkelag, Markusfossen (SD5) til samløp Paraselva. Venstre side.	2	2
Båtlag. breddebehandling SD10 - SD36, høyre side.	3	3
Båtlag, breddebehandling SD10 - SD36, venstre side.	3	3
Båtlag, breddebehandling SD36 - SD247*, høyre side.	3	3
Båtlag, breddebehandling SD36 - SD247*, venstre side	3	3
Båtlag, breddebehandling SD262 - SD281, høyre side.	3	3
Båtlag, breddebehandling SD262 - SD281, venstre side.	3	3
Båtlag, breddebehandling SD245 - SD262, høyre side.	3	3
Båtlag, breddebehandling SD245 - SD262, venstre side.	3	3
Spesiallag, spyling SD40 og SD41+ SD259d (Russetjønna).	3	2
Spesiallag, utvalgte punkter	-	2
Slurrylag, SD35-SD54, venstre side	-	2
Slurrylag, SD35-SD54, høyre side	-	2
Slurrylag, SD54-SD281, venstre side	-	2
Slurrylag, SD54-SD281, høyre side	-	2
Totalt	50	54

7.7 Behandlingsdag 5, Signaldalselva fra Kavlefossen til munning

Hoveddoseringer

Ved behandling av nedre del av Signaldalselva ble en hoveddoseringsstasjon satt opp på brua ovenfor Kavlefoss for å skape overlapp med områder behandlet dagen før. Hoveddoseringen ved Fossli bru gikk først som paralleldosering, deretter som påfriskingsstasjon etter overlapp fra doseringsstasjonen ovenfor. Større sideelver/bekker på strekningen hadde også faste hoveddoseringsstasjoner. I 2016 ble satt en ekstra påfriskingsstasjon på venstre bredd på høyde med Hoppaneskjosen.

I Balsfjordelva ble det satt en doseringsstasjon ved kraftverksutløpet i Mortendalselva for å ta ut fisken på strekningen til munning i Signaldalselva. I 2015 ble ikke denne stasjonen rigget ned, og fungerte videre gjennom neste døgn som kjemisk sperre for utvandrende fisk fra Balsfjordelva, inntil en ny doseringsstasjon ved Kilen i øvre del av elva ble startet om kvelden dag 6. Det ble begge år satt opp en midlertidig doseringsstasjon i Tverrdalselva i Balsfjordelva på dag 5 for å ta ut fisken i denne sidegreina også.

En dosering i Kitdalselva ble også startet på dag 5 i 2015. Kitdalselva hadde en dosering gående i fem timer fra utløpet ved Sjørdalselva for å ta ut fisken på strekningen. Dette ble gjort som et tiltak for å forhindre at fisk kunne vandre ned fra Kitdalselva og opp i Signaldalselva i perioden før behandling av Kitdalselva.

Tabell 20. Oversikt over doseringsstasjoner 5. behandlingsdag 2015.

2015	Tidsperiode	Vannf. m ³ /sek	Dosering (ml/min)	Nom. kons. CFT-L (ppm)	# liter CFT-L	Merknader
Doserings- stasjon						
Signaldals-elva Kavlefossen	08:00 - 09:00	20,5	2462	2	140	Dosering justert noe ned pga. reduisert vannføring
	09:00 - 19:10		1231	1	640	
Signaldals-elva Fossli bru	08:00 - 09:00	20,5	2462	2	145	0,5 ppm fra kl. 12:00 - 14:00
	09:00 - 14:00		1231	1	265	
Luhppujohka	09:15 - 18:00	0,27	16	1	11	
SD320b	09:40 - 16:00	< 80	5			Vannføring estimert
Kjeldalselva (F21)	13:30 - 15:30	2	90	1	20	90 ml/min maks kapasitet på peristalt, derfor ble det start-dosert med kanne i tillegg
Kitdalselva ved samløp Sjørdalselva	10:00 - 11:00	5,5	654	2	39	
	11:00 - 14:00		327	1	81	
Balsfjordelva ved kraftverks- utløp Mortendalselva	11:10 - 00:00	2,5	104	0,7	81	Dosering fortsatte neste døgn.
Balsfjordelva ved dam i Tverrdalselva	11:55 - 16:00	1,4	84	1	20	

Tabell 21. Oversikt over doseringsstasjoner 5. behandlingsdag 2016.

2016	Tidsperiode	Vannf. m ³ /sek	Dosering (ml/min)	Nom. kons. CFT-L (ppm)	# liter CFT-L	Merknader
Doserings- stasjon						
Signaldalselva, Kavlefossen	07:30 - 1030	5,40	666	2	79,9	
	10:30 - 17:30		430	1,3	178,1	
Signaldalselva, Fossli bru	07:30 - 10:30	5,4	660	2	118,8	
	10:30 - 13:30		425	1,3	76,5	
Hovedelva SD118	09:10 - 10:00	5,4	300	0,9	18	
	10:10-12:00		700	2,1	84	
	12:00-14:55		414	1,3	74,5	
Luhppujohka	Forbehandla					
SD320b	08:30 - 18:00	0,05	5	1,7	2,9	
Kjeldalselva (F21)	09:00-15:00	1,10	50	0,75	18,0	
Balsfjordelva ved kraftverks- utløp Mortendalselva	12:00-17:40	2,70	211	1,3	69,6	
Balsfjordelva ved dam i Tverrdalselva	11:00-15:00	3,30	198	1	47,5	

Breddebehandling

Breddebehandlingen i 2015 ble gjennomført med de samme åtte båtlagene som dagen før, og selv om det var gjennomført forbehandlinger på strekningen, var det fremdeles båtlag som hadde for mye arbeid. Båtlagene som hadde Sagfossen på sin strekning behandlet breddene langs Sagfossen ved hjelp av ryggpumpe. I 2015 gjensto også breddeområder i Kavlefossen som ikke ble ferdigbehandlet dagen før. Et spesiallag ble omdisponert til å behandle gjenstående områder i Kavlefossen med ryggpumpe. I 2016 ble et kroksjøområde forbehandlet, og mange mindre breddeoppgaver ble flyttet fra båtlag til bekkelag. Dette frigga mye tid for båtlagene og gjorde at behandlingen i 2016 forløp som planlagt. I 2016 deltok i tillegg to båtlag med rotenonslurry på strekningen.

Bekkelag, manngardslag og spesiallag

Bekker og tilsig på denne strekningen var stort sett av mindre omfang, med unntak av Luhppujohka, som i 2015 ikke ble ferdigbehandlet selv om det ble satt ekstra ressurser på oppgaven. Det ble satt opp kjemisk sperre, og resterende områder i Luhppujohka ble ferdigbehandlet på dag 6. I 2016 ble Luhppujohka med tilhørende oppkommer og myrområder forbehandlet.

I 2015 ble det gjort tilpasninger til behandlingstidspunktene hos bekkelag og manngardslag i tidevannspåvirket område. De tok pause ved middagstid, og dro ut igjen og behandlet områder i tidevannspåvirket sone på fjære sjø. Dette var ikke nødvendig i 2016 da tidspunktet for fjære var gunstig i forhold til planlagt behandling

Tabell 22. Oversikt over mannskap og arbeidsoppgaver dag 5, Signaldalselva nedre 2015 og 2016.

Type lag, arbeidsoppgaver	Antall pers. 2015	Antall pers. 2016
Hoveddosering. Kavlefoss.	2	2
Hoveddosering. Fossli bru.	2	2
Hoveddosering. Kitdalselva.	1+1	-
Hoveddosering. Balsfjordelva, Tverrelva og Mortendalselva.	2	2
Påfiskning i Signaldalselva (ved SD118)	-	1
Båtlag mellom Kavlefossen og Sagfossen, høyre side.	3	3
Båtlag mellom Kavlefossen og Sagfossen, venstre side.	3	3
Båtlag mellom Sagfossen og Fosslibrua, høyre side.	3	3
Båtlag mellom Sagfossen og Fosslibrua, venstre side.	3	3
Båtlag fra Fosslibrua til SD338, høyre side.	3	3
Båtlag fra Fosslibrua til SD117, venstre side.	3	3
Båtlag mellom SD338 og Kjerkeset, høyre side.	3	3
Båtlag mellom SD117 og munning. Venstre side.	3	3
Bekkelag Luhppujohka	2	-
Bekk/spesiallag mellom SD82 og SD122, venstre side.	2	2
Bekkelag nedre deler Signaldalselva, og Kjeldalselva.	2	2
Bekkelag Signaldalselva, og munning Balsfjordelva.	2	2
Bekkelag SD320 til E6. Høyre side. Bekker nedenfor E6-bru Venstre side.	2	2
Bekkelag Kavlefossen til Sagfossen. Venstre side.		2
Bekkelag Signaldalselva. Høyre og venstre side.	2	2
Bekkelag Hattengbekken, og periferi og nedre deler Balsfjordelva.	2	2
Spesiallag, Kavlefossen og disponibel	2	2
Spesiallag, Borrekjosen og Trollvika	-	2
Spesiallag, grunnvannsområder	4	-
Slurry, og spesiallag grunnvann. Kavlefossen til Sagfossen.	-	2
Slurry og spesiallag grunnvann. Sagfossen til Hoppaneskjosen	-	2
Totalt	52	53

7.8 Behandlingsdag 6, Kitdalselva

Hoveddoseringer

Hoveddosering ble satt opp ovenfor hinder i Norddalselva, Midterelva, Sjørdalselva og Stordalselva. Norddalselva og Midterelva renner sammen og danner etter dette Kitdalselva. Sjørdalselva og Stordalselva renner inn i Kitdalselva lengre ned i vassdraget. I tillegg ble det satt opp en paralleldosering i samløpet mellom Kitdalselva og Sjørdalselva.

Norddalselva

Dosering ble gjennomført med peristaltpumpe over en periode på 7 timer fra kl. 09:00. Det ble benyttet punktutslipp ovenfor vandringshinder. Doseringen ble gjennomført likt begge år.

Midterelva

Det ble satt opp en peristaltpumpe ovenfor vandringshinder med en jevn dosering gjennom hele doseringsperioden i et punktutslipp. Det ble dosert i en periode over 7 timer fra kl. 09:00. Doseringen ble startet litt senere og avsluttet litt tidligere i 2016, slik at behandlingstiden ble redusert med 25 minutt.

Sjørdalselva

Doseringen ble gjennomført med peristaltpumpe over en periode på 7 timer fra kl. 09:00. Det ble benyttet punktutslipp ovenfor vandringshinder. Doseringen ble gjennomført likt begge år.

Stordalselva

Det ble satt opp en peristaltpumpe ovenfor vandringshinder med en jevn dosering gjennom hele doseringsperioden i et punktutslipp. Det ble dosert i en periode over 6 timer fra kl. 09:00.

Samløp Kitdalselva-Sørdalselva

Det ble satt opp en paralleldosering i samløpet mellom Kitdalselva og Sørdalselva for å muliggjøre en behandling av hele vassdraget på en dag. Dosering ble nedjustert til en påfriskingsdosering etter at dosering fra Sørdalselva og Kitdalselva nådde doseringsstedet. Dette inntraff noe senere i 2016 enn i 2015. Doseringen ble gjennomført med peristaltpumpe over en periode på 7 timer fra kl. 08:00. I 2015 ble det dosert i både Sørdalselva og Kitdalselva rett ovenfor samløp. På grunn av mindre vannføring og rask innblanding som følge av dette ble det dosert kun i Kitdalselva i 2016.

Bredde- og bekkebehandling

Det ble benyttet seks båtlag som spylte begge elvebredder fra samløpet og ut til munning og sju bekk- og manngardslag som behandlet periferi og elvebredder som ikke ble spylt fra båt. I 2016 ble det i tillegg satt inn et eget lag som bisto i behandling av oppkommer og en ekstra person til behandling av Hattengbekken.

Tabell 23. Oversikt over doseringsstasjoner 6. behandlingsdag 2015.

2015	Tidsperiode	Vannf. m ³ /sek	Dosering (ml/min)	Nom. kons. CFT-L (ppm)	# liter CFT-L	Merknader
Doserings- stasjon						
Norddalselva	09:00 - 10:00	2,1	252	2	15,1	
	10:00 - 16:00		126	1	44,9	
Samløp Sørdalselva - Norddalselva*	08:00 - 09:00	4,3	516	2	31	
	09:00 - 11:00		258	1	31	
	11:00 - 15:00		129	0,5	30,8	
Sørdalselva	09:00 - 10:00	2,1	260	2	15,6	
	10:00 - 16:00		130	1	46,8	
Midterdalselva	09:00 - 16:00	0,2	14	1,4	7	
Stordalselva	09:00 - 15:00	0,8	58	1	3,5	

*Paralleldosering frem til kl. 11.00. Etter dette en påfrisking av doseringen ovenfra.

Tabell 24. Oversikt over doseringsstasjoner 6. behandlingsdag 2016.

2016	Tidsperiode	Vannf. m ³ /sek	Dosering (ml/min)	Nom. kons. CFT-L (ppm)	# liter CFT-L	Merknader
Doserings- stasjon						
Norddalselva	09:00-10:00	0,90	110	2	6,6	
	10:00-16:00		71	1,3	25,6	
Samløp*	08:00-09:00	2,10	250	2	15	
	09:00-12:00		167	1,3	30	
	12:00 - 15:00		83	0,66	15	
Sørdalselva	09:00 - 10:00	0,80	100	2,1	6,0	
	10:00 - 16:00		67	1,4	24	
Midterdalselva	09:10 - 15:45	0,30	23	1,3	9,0	
Stordalselva	09:00- 15:00	0,60	47	1,3	17,0	

*Paralleldosering frem til kl. 12.00. Etter dette en påfrisking av doseringen ovenfra.

Til behandling av Kitdalselva ble det benyttet 16 lag på til sammen 42 personer.

Tabell 25. Oversikt over lagsfordeling og behandlingsmannskap 6. behandlingsdag 2015 og 2016.

Type lag, arbeidsoppgaver	Antall pers. 2015	Antall pers. 2016
Hoveddosering samløp med Sjørdalselva.	2	2
Hoveddosering Sjørdalselva.	2	2
Hoveddosering Norddalselva.	2	2
Båtlag Kitdalselva, påfrisk - hengebru nedenfor Elvemo, høyre.	3	3
Båtlag Kitdalselva, påfrisk - hengebru nedenfor Elvemo, venstre.	3	3
Båtlag Kitdalselva, hengebru Elvemo - bru Hatteng, høyre.	3	3
Båtlag Kitdalselva, hengebru Elvemo - bru Hatteng, venstre.	3	3
Båtlag Kitdalselva, Bru Hatteng - Munning, høyre.	3	3
Båtlag Kitdalselva, Bru Hatteng - Munning, venstre.	3	3
Manngard Norddalselva, til påfrisking, venstre side.	2	2
Manngard Norddalselva, til påfrisking, høyre side.	2	2
Manngard og drypp Sjørdalselva, venstre side.	3	3
Midterelva og Manngard Sjørdalselva, høyre side.	3	3
Bekkelag Kitdalselva fra og med K27 til og med K39, venstre side.	3	3
Bekkelag Kitdalselva fra og med K43 til og med K54, venstre side.	2	3
Bekkelag Kitdalselva fra K101 til munning, høyre side.	3	4
Hattengbekken*	-	1
Spesiallag, oppkommer	-	2
Totalt	42	47

*Behandlet på dag 5 i 2015

7.9 Behandlingsdag 7, Balsfjordelva

Hoveddoseringer

Hoveddosering i Mortendalselva ved kraftverksutløp ble startet på dag 5 begge år for å hindre utgang av levende fisk til Signaldalselva som var ferdigbehandlet denne dagen. I 2016 ble doseringen fra Mortendalselva rigget ned på dag 5 og satt opp igjen på dag 7. I 2015 var det en kontinuerlig dosering fra dag 5, hvor doseringsstasjon ved Kilen i øvre del av vassdraget startet opp på kvelden dag 6 for å erstatte Mortendalen som kjemisk sperre. Dette for å sikre at strekningen derfra og ned var dosert når behandling av sidebekker og tilknyttede kroksjøer ble gjennomført på dag 7. Hoveddosering ved Kilen bru ble i 2016 startet på dag 7. Begge år ble det dosert fra Tverrdalselva noen timer på dag 5 for å slå ut fisk på strekningen i tillegg til hoveddosering på dag 7.

Tabell 26. Oversikt over doseringsstasjoner i Balsfjordelva 2015.

2015	Tidsperiode	Vannf. m ³ /sek	Dosering (ml/min)	Kons. CFT-L (ppm)	# liter CFT-L	Merknader
Doseringsstasjon						
Mortendalselva kraftverk	11:10 - 09:00	5,4	104	0,7	137	Dosering for kjemisk sperring 30/8 -31/8
	09:55 - 16:34	1,3	100	1,2	35	
Mortendalselva ovenfor hinder	09:30 - 14:30	0,3 (1,3)	80	1	17	Dosert i forhold til vannføring etter kraftverk
Balsfjordelva ved Kilen	12:00 - 08:40	5,4	333	1	409	Startet dag 6
	08:40 - 09:30	0,6	50	1,38	3	Estimert vannføring på strekning før Mortendalselva
	09:30 - 16:40	0,5	30	1	13	Redusert etter hvert som sidevassdrag bidrar
Kilelva over hinder	07:00 - 16:00	0,36	33	1,5	14	Ekstradosering pga. pumpevikt
Skarelva B41	09:00 - 16:30	0,27	20	1,2	9	
Tverrdalselva ved vannverk dag 5	12:00 - 16:00	1,4	84	1	20	
Tverrdalselva ved vannverk dag 7	08:00 - 16:30	3	180	1	92	

Tabell 27. Oversikt over doseringsstasjoner i Balsfjordelva 2016.

2016	Tidsperiode	Vannf. m ³ /sek	Dosering (ml/min)	Kons. CFT-L (ppm)	# liter CFT-L	Merknader
Doseringsstasjon						
Mortendalselva kraftverk	08:00 - 15:25	1,1	85	1,3	38	
Mortendalselva ovenfor hinder	09:00 - 13:00	0,20	16	1,3	3,8	
Balsfjordelva ved Kilen	20:00 - 08:45	3,92	236	1	176,5	Doserte for hele vannføring nederst
	08:45- 15:05	0,7	42	1	16,4	
Kilelva over hinder	06:30- 15:15	0,24	14	1	7,4	
Skarelva B41	09:10 - 15:40	0,18	22	2	8,6	
B121d	08:40-15:00	0,201	12	1	4,5	
Tverrdalselva Dag 5	11:00 - 15:00	3,3	198	1	47,5	
Tverrdalselva Dag 7	11:00 - 16:00	2,16	168	1,3	50,4	

*) Gjelder nedstrøms doseringspunkt. Betydelig fortykning fra udoserte sidevassdrag nedover vassdraget

Breddebehandling

På grunn av vassdragets begrensede størrelse ble det ikke gjennomført breddebehandling med båt og pumpeutstyr.

Bekkebehandling og manngard

De mest arbeidskrevende områdene for bekkebehandlere og manngardslag var knyttet til elveviftene i sidevassdragene Mortendalselva og Kilelva. Begge steder infiltreres store mengder vann som kommer opp som grunnvann nederst i elveviftene. I 2016 ble det brukt bærbart pumpeutstyr for mer rasjonell behandling av utstrømningsområdene knyttet til disse elveviftene.

Myrrealer med dammer øverst i vassdraget var også arbeidskrevende. Det ble i 2015 funnet røye i temporære dammer inne på disse myrområdene. Det var knyttet noe usikkerhet til omfanget av fisk i de tallrike kroksjøene langs den kanaliserte strekningen, men det viste seg at det kun ble funnet fisk i de som hadde gjennomstrømming av sidebekker. I 2016 ble det kun funnet 2 røyer i Balsfjordelva. Begge var gamle individer som hadde hatt langsom vekst og det er sannsynlig at dette er fisk som har sluppet seg ned fra innsjøer tilknyttet sidevassdrag.

Balsfjordelva og Kitdalselva krevde mindre mannskap enn de andre hovedelvene, og det ble tilpasset slik at en del av mannskapet kunne reise hjem etter at Signaldalselva var ferdigbehandlet.

Tabell 28. Oversikt over lag og mannskapsbruk på 7. behandlingsdag 2015 og 2016.

Type lag, arbeidsoppgaver	Antall pers. 2015	Antall pers. 2016
Hoveddosering, bru ved Kilen.	2	2
Hoveddosering og manngard Mortendalselva.	2 (3)	2 (3)
Hoveddosering Tverrelva.	2	2
Hoveddosering Kilelva.	2	2
Manngardslag oppstrøms brua til Kilen (hoveddosering) og bekkelag mellom hoveddosering til og med B16, venstre side.	2	2
Manngardslag oppstrøms brua til Kilen (hoveddosering) og bekkelag mellom hoveddosering til og med B119, høyre side.	2	2
Bekkelag fra og med B121 til og med B131. Høyre side.	2	2
Bekkelag fra og med B134 til og med B155. Høyre side.	2	2
Bekkelag fra og med B167k til og med B183. Høyre side.	2	2
Bekkelag fra og med B183 til munning. Høyre side.	2	2
Bekkelag fra og med B19 til og med B41. Venstre side.	2	2
Bekkelag fra og med B46 til og med B64. Venstre side.	2	2
Bekkelag fra og med B67 til munning. Venstre side.	2	2
Manngardslag fra hoveddoseringa på brua ved Kila til brua ved B127. Venstre side.	2	2
Manngardslag fra hoveddoseringa på brua ved Kila til brua ved B127. Høyre side.	2	2
Manngardslag mellom brua ved B47 og til munning. Venstre side.	2	2
Manngard mellom brua ved B47 og munning. Høyre side.	2	2
Manngard mellom brua ved B127 og brua ved B47. Høyre side.	2	2
Spesiallag, myrområder og dammer øvre del (B106-107 og B8 - B10)	3	4
Spesiallag i Mortendalselva nedenfor E6 og disponibelt lag		2
Manngard mellom brua ved B127 og brua ved B47. Venstre side.	2	2
Totalt	42	45

7.10 Etterbehandlinger og funn av overlevende fisk 2015

Det ble gjennomført etterbehandlinger av utvalgte områder både gjennom aksjonsperioden og i dagene etter avsluttet hovedaksjon. Formålet var gjentatt behandling av områder som under kartlegging ble sett på som særlig krevende, og gjentatt behandling av noen områder på grunnlag av dagrapportene fra lagene (se tabell 29).

Det ble i 2015 gjennomført en ekstra dosering av Skibotnelva fra kraftverksutløp til munning som tiltak for å redusere faren for overføring av *G. salaris* fra dødfisk til oppvandrende fisk. Det samme tiltaket i ble ikke vurdert som nødvendig i Signaldalselva, da vannprøver viste at det hadde vært tilstrekkelig

konsentrasjon av rotenon (kjemisk sperre) i munningsområdet i nærmere fire døgn fra start av behandling, og dermed ingen oppvandringsmulighet for fisk i denne perioden.

Tabell 29. Oversikt over arbeidsoppgaver og mannskapsbruk for etterbehandlinger.

Dato	Type lag, arbeidsoppgaver	Antall pers.
02.09	Hoveddosering. Kraftverksutløp.	1+1
02.09	Hoveddosering. Kielva.	1+1
02.09	Spesiallag. Bekke- og manngardslag i Kielva med omland.	4
02.09	Bekkelag. Kontroll av spørsmål fra dagrapporter, og Kielva med omland.	1
07.09	Bekkelag. Behandling av Hasielva, og flomløp fra SK40.	3
07.09	Spesiallag. SD 233, 233a og 233b, og SD41b1.	3

Tabell 30. Oversikt over doseringsstasjoner for etterbehandlinger.

Doseringsstasjon	Tids-periode	Vannf. m ³ /sek	Dosering (ml/min)	Kons. CFT-L (ppm)	# liter CFT-L	Merknader
Skibotnelva utløp kraftverk	10:20 - 11:00	21,5		2	155	40 liter av disse ble sluppet som bombe først
	11:00 - 15:00			1	295	
Kielva	11:00 - 12:00	1,5	225	2,5	13	
	12:00 - 17:00		113	1,8	26	Dosering redusert til 80 ml/min de siste fem kvarter

Funn av overlevende fisk etter behandling 2015

Etterbehandlingene påviste at fisk hadde overlevd hovedbehandlingen i 2015. Det ble funnet fisk i flere av bekkeløpene i området ved utløpet av Kielva, og det ble også funnet én fisk i et grunnvannspåvirket bekkeløp sørøst for Sk40a (tabell 31).

Tabell 31. Funn av overlevende fisk 2015.

Sted (punktnummer)	Funn av fisk
Sk80g Ved Kielva	1 røye
Sk74g1 Ved Kielva	Flere røyer
Sk74g2 Ved Kielva	Flere røyer
Sk74g3 Ved Kielva	Over 100, både røye og ørret
Sk74e Ved Kielva	Flere røyer i ei av de nederste greinene av Kielva
Sk40a	1 røye

Nedre del av Kielva danner ei elvevifte der store mengder vann infiltreres fra hovedløpet og kommer igjen i mange grunnvannsmatede flomløp. Under ordinær behandling ble det observert at vannføring i enkelte løp endret seg i løpet av dagen, trolig på grunn av økt smelting fra snøbreer i øvre del av nedbørsfeltet. Hele Kielva og spesialområdene på begge sider ble behandlet på nytt.

Funn av fisk i flere greiner viser at det generelt i flere av løpene har vært for lav konsentrasjon og/eller eksponeringstiden har vært for kort. Felles for alle områder med funn av overlevende fisker at de mates

av vann fra grunnen, og ikke har gjennomstrømming direkte fra Kielva. De fleste stedene med overlevende fisk, var det én eller noen få røyer.

I det ene sideløpet ved Kielva (Sk74g3) ble det ved etterbehandling funnet over 100 overlevende fisk. Bekkestrengen kommer direkte fra grunnen, og vokser i vannføring til munning. Årsaken til overlevelsen av fisk første gang skyldes sannsynligvis manglende dosering eller for lav dosering og kort eksponeringstid i denne raskt-strømmende grunnvannbekken.

I de andre områdene som ble etterbehandlet ble det kun funnet én overlevende fisk i en grunnvannsmatet bekk (SK40a) på elvas sørside nedstrøms Betongbrua (Sitnodievvå). Også dette er et bekkeløp som får hele sin vannføring fra grunnvannsutspring over en lang strekning.

Funnene av overlevende fisk ved etterbehandlingene resulterte i at både opplæringsplan og behandlingsplaner for disse og tilsvarende områder i 2016 ble oppgradert til bruk av tyngre behandlingsutstyr samt gjentatte behandlinger.



Figur 12. Bilder fra bekken (Sk74g3) hvor det ble funnet overlevende fisk fra første behandlingsrunde. Bekken starter fra flere små oppkommer (til venstre), og øker raskt i vannføring (til høyre). Foto: Veterinærinstituttet.

7.11 Kvalitativ fiskeplukking og funn av mulig overlevende fisk fra 2015 i 2016.

Det beste grunnlaget for evaluering av 1. gangs behandling var funn som ble gjort ved 2. gangs behandling, det vil si forbehandling og hovedbehandling i 2016. Det ble derfor lagt ned en betydelig innsats med flere lag som drev med kvalitativ fiskeplukking. Disse lagene fokuserte på å registrere og samle inn all fisk i en størrelse som kunne tilsi at de hadde overlevd behandlingen i 2015. Lagene besto av to personer som

gikk i vadebukser og to som hadde fridykkingsutstyr. Elveløpet ble systematisk avsøkt og all ungfisk av laks, røye og ørret større enn 65 mm (eldre enn 0+) skulle registreres med funnsted og fikseres på 96 % etanol for undersøkelse for *Gyrodactylus*. Dette var fisk i en størrelse som tilsa at de kunne overlevd forrige års behandling. Mannskapet som gjennomførte kvalitativ fiskeplukking rapporterte om svært gode forhold for observasjon av dødfisk i elvene og vurderte oppdagbarheten for fisk større enn 1+ til å være tilnærmet 100 %.

Det ble samlet inn totalt 72 røyer i denne kategorien i Signaldalselva og 34 røyer i Skibotnelva. Det ble også samlet inn noen individer fra Lyngsdalselva, Balsfjordelva og Kitdalelva. I tillegg ble det samlet inn noe 0+ av røye som også ble undersøkt for *Gyrodactylus*. Ved aldersbestemmelse av de individene som kom i kategorien mulig overlevende viste det seg å være et relativt stort aldersspenn fra 1+ til minimum 9+ alder. Ved 1. gangs behandling kan man anta at ensomrige røyeunger (0+) dominerte i antall i vassdragene og at fisk i denne størrelsen har hatt størst mulighet til å unngå rotenonbehandlingen ved eventuelt å stå gjemt i substrat med utstrømming av grunnvann. Det var likevel en tydelig overvekt av fisk eldre enn 1+ i det innsamlede materialet fra 2016, det vil si fisk som var eldre enn 0+ ved første behandling. Dette kan indikere at det i hovedsak ikke dreier seg om individer som har overlevd, men om fisk som har vandret ned fra ovenforliggende innsjøer og elvestrekninger. Det ble ikke funnet *Gyrodactylus* på noen av de undersøkte røyene.

I tillegg til røye ble det samlet inn totalt 17 individer av ørret eldre enn 0+. Disse ble også undersøkt, da det ikke kunne utelukkes at noen av dem var hybrider mellom laks og ørret. Det ble ikke funnet *Gyrodactylus* på disse. På samme måte som for røye avviker aldersfordelingen i det innsamlede materialet av ørret fra det man kunne forvente blant eventuelt overlevende fisk i vassdraget, noe som indikerer at det også for ørret i hovedsak dreier seg om fisk som har sluppet seg ned fra strekninger oppstrøms behandlingsområdet.

Det ble ikke funnet lakseunger i regionen i forbindelse med kvalitativ fiskeplukking i 2016, hverken 0+, eller eldre.

7.12 Kontrollbehandlinger 2017.

Det ble i uke 14 og uke 17 i 2017 gjennomført kontrollbehandlinger med rotenon kombinert med el-fiske og garnsperring i utvalgte lokaliteter i Skibotnelva og Signaldalselva. Vassdragene var fremdeles delvis islagte med unntak av åpne grunnvannspåvirkede sideløp, kiler, bekker og deler av hovedløp som var åpne. Rotenonbehandlinger ble gjennomført der hydrologiske forhold og avgrensing mot hovedløp gjorde det mulig. Grunnvannspåvirkede isfrie strekninger i hovedelv ble el-fisket.

Det ble i uke 14 gjort funn av 6 laker (5 stk. 1-åringer, 1 stk. 2-åring) og 1 stk. 2-årig røye. Det ble ikke funnet *Gyrodactylus* på røya. Fiskene ble funnet samlet på et lite område der en grunnvannspåvirket kile og et flomløp møter hovedelva og utløpskanalen fra Skibotn kraftverk. Området var valgt ut for kontrollbehandling på bakgrunn av funn av røye og lake ved forbehandling i 2016. I 2016 ble lokaliteten behandlet både i forbindelse med forbehandling, hovedbehandling og ved etterbehandling av utvalgte områder. Det ble ikke funnet fisk under hovedbehandling eller etterbehandling. Det ansees derfor som svært lite sannsynlig at funnene i 2017 er fisk som har overlevd behandlingen i 2015 og 2016. Det finnes solide bestander av lake og røye i innsjøer og på elvestrekninger oppstrøms behandlet strekning. Med tanke på at funnene ble gjort et halvt år etter behandlingene i 2016 er det sannsynlig at dette dreier seg om fisk som har sluppet seg ned gjennom kraftverkstunell eller elveløp. Det er bekreftet fra Troms Kraft at det i oktober 2016 ble gjennomført en nedtapping av trykksjakt til Skibotn kraftverk som kan ha gitt fisk mulighet til å passere uskadet forbi turbinen. Funnstedets plassering og manglende funn på andre lokaliteter ved Skibotnelva tilsier at dette er den mest sannsynlige forklaringen.

Det ble ikke funnet fisk andre steder i Skibotnelva eller Signaldalselva ved kontrollbehandlingene eller el-fisket som ble gjennomført i 2017.

7.13 Totalvurdering av behandlingene

Sannsynlighet for å lykkes med en bekjempingsaksjon mot *G. salaris* er helt avhengig av at det er foretatt en korrekt avgrensning av parasittens utbredelse i smitteregionen. I en region der en potensiell vertsart som røye er vidt utbredt i alle vassdrag er dette spesielt utfordrende. Vi har ingen opplysninger eller observasjoner som indikerer at behandlingsområde burde vært definert på noen annen måte. Det ble i forbindelse med førstegangs behandling funnet noen få mindre, periodiske vannforekomster som ikke tidligere var kartlagt og beskrevet, men det ble ikke påvist fisk i noen av disse. Med tanke på den omfattende innsatsen som ble lagt ned i forbindelse med kartlegging, to hovedbehandlingsperioder, samt for- og etterbehandlinger av de mest komplekse områdene gjennom to behandlingsår, er det ikke grunn til å tro at kritiske vannforekomster har vært oversett og har stått ubehandlet gjennom perioden.

I forbindelse med andregangs behandling ble det gjort en betydelig innsats i forhold til kvalitativ fiskeplukking, og det ble for første gang tatt i bruk fridykkere i en slik sammenheng. Dette kombinert med vassdrag av moderat størrelse og svært gode siktforhold gjorde det mulig å samle inn og undersøke tilnærmet all ungfisk i en størrelse som tilsa at de kunne være overlevende fra første gangs behandling. Analyse av røye funnet i forbindelse med behandlingene i 2016 viser en dominans av 3 - 4 år gammel fisk. Dette er en annen alderssammensetning enn det som er normalt i en ungfiskbestand og indikerer at det i tillegg til eventuelle overlevende trolig har vært en betydelig tilførsel av røye fra bestander oppstrøms behandlet strekning i perioden mellom behandlingene.

Foreliggende kunnskap om sesongdynamikken hos røye og *G. salaris* i Skibotnregionen viser at andelen infiserte røyer (prevalens) på høsten ligger i området 40 - 80 %, og reduseres betydelig gjennom vinteren (Winger m.fl. 2008). Disse dataene er fra en situasjon med til dels sterkt infiserte lakseunger tilstede i vassdragene. Undersøkelsene av det totale materialet av røye og laks som er innsamlet i forbindelse med prosjektet indikerer at *G. salaris* ikke har klart å etablere og opprettholde infeksjoner på røye i vassdrag og vassdragsavsnitt der det ikke finnes lakseunger og der det kun er tynne bestander av røye tilstede.

Dette betyr at selv om enkelte røyer kan ha overlevd førstegangs behandling, har ikke alle vært infiserte. I tilfelle de var infiserte er det stor sannsynlighet for at flertallet har mistet infeksjonen gjennom vinteren. Det er sannsynlig at enkelte røyer kan ha overlevd behandlingen i 2015, noe som funn ved etterbehandlinger 2015 viser. Likevel har *G. salaris* ikke vært påvist på røye etter behandlingene i 2015, og det er undersøkt totalt 178 eldre røyeunger, hvorav 107 individer fra de tidligere infiserte vassdragene. Dette sannsynliggjør at parasitten var utryddet før andregangs behandling. Det har trolig ikke vært gyting av laks i 2015, da det ikke har vært funn av lakseunger i 2016, hverken 0+ eller eldre. Dette indikerer at eventuell overlevelse av *G. salaris* gjennom vinteren mellom behandlingene har vært avhengig av en svært sporadisk forekomst av røye.

Med de oppskaleringer av innsats og forbedringer i behandlingsregimet som ble gjennomført ved andregangs behandling er sannsynligheten for total utryddelse ytterligere økt for behandlingen i 2016 i forhold til 2015. Med dette som bakgrunn vurderes det til å være stor sannsynlighet for at bekjempingstiltakene mot *G. salaris* har vært vellykket. Et sikkert svar på dette kan likevel ikke gis før vassdragene erklæres smittefrie etter en periode med flere års overvåking på reetablerte lakse- og røyebestander.

8. Dødfisk

Organisering, mannskap og utstyr.

Dødfiskinnsamling i forbindelse med rotenonbehandlingen ble gjennomført av lokale innleide under ledelse av VI. Dette var i hovedsak personer tilknyttet lokale jakt og fiskeorganisasjoner og grunneierlag.

Vassdragene ble inndelt i soner for å lette organiseringen av dødfiskinnsamlingen, og for å få et inntrykk av fisketetthet og fordeling av fiskearter i de ulike deler av vassdragene. Arbeidet på dødfisklab ble gjennomført av personell fra VI, Universitetet i Tromsø, samt innleid personell. Dødfisken ble samlet i svarte søppelsekker merket med sonenummer og fraktet til dødfiskmottaket. Etter registrering og prøveuttak av fisken, ble fisken oppbevart i saltlake i en tett container eller nedfrosset fram til henting for destruksjon.

Resultat

Det gjøres oppmerksom på at både dødfiskens tilgjengelighet og mannskapets innsats sannsynligvis varierer noe mellom de vassdragene. Tallene gir derfor kun en indikasjon på biomasse og fisketetthet i de ulike vassdrag. Det var likevel en påfallende mye større biomasse og antall voksen fisk i Signaldalselva enn i Skibotnelva, og dette gjelder for alle de tre anadrome fiskeartene. Antall fisk innsamlet og biomasse innsamlet i de ulike vassdragene er gjengitt i tabell 28.

Ved fiskemottaket ble det samlet inn basisdata for beskrivelse av artssammensetning, aldersfordeling og tilvekst på det innsamlede materialet. Lengde og vekt ble registrert på all innsamlet fisk. Det ble tatt fullt prøveuttak (lengde, vekt, skjellprøve, kjønn og stadium fra hver enkelt fisk) med skjellprøver og otolitter av et visst antall fisk i følgende kategorier; parr (ikke sjøvandret fisk), gjeldfisk (sjøvandret, ikke kjønnsmoden fisk) og gytefisk (kjønnsmoden sjøvandret fisk). For laks, ørret og røye var det fullt prøveuttak av inntil 30 fisk fra hver kategori i hver sone, for antall over dette ble kun lengde og vekt registrert.

I tillegg til materialet gjengitt i tabellen under ble det samlet inn et mindre antall dødfisk fra Kvalvikelva i 2015, Lyngsdalselva, Elvevollselva samt andre mindre elver i behandlingsområdet. Med unntak av Kvalvikelva, der det var et mindre antall kjønnsmoden sjørørret, ble det kun funnet ungfisk og stasjonær småfisk av ørret og røye i disse elvene. Røye ble konserverert på sprit for senere kontroll for *G. salaris*. Alle fiskeprøver fra elver der det tidligere ikke er påvist *G. salaris* er undersøkt, og det ble for første gang påvist *G. salaris* på lakse- og røyeunger i Kitdalselva. Utover dette ble det ikke funnet *G. salaris* i andre vassdrag der parasitten ikke var påvist tidligere.

Tabell 32. Oversikt over innsamlet dødfisk under rotenonbehandling i Skibotnregionen i 2015 og 2016.

Vassdrag	2015		2015		2015	
	Antall laks	Vekt laks (kg)	Antall ørret	Vekt ørret (kg)	Antall røye	Vekt røye (kg)
Signaldalselva	46	239	1390	2118	331	172
Skibotnelva	22	95	180	414	70	53,2
Kitdalselva	2	5,6	9	2,4	10	3,6
Balsfjordelva	0	0	23	2,9	59	4,6

Vassdrag	2016		2016		2016	
	Antall laks	Vekt laks (kg)	Antall ørret	Vekt ørret (kg)	Antall røye	vekt røye (kg)
Signaldalselva	38	197	180	175	36	23
Skibotnelva	14	64	79	230	9	6,8
Kitdalselva	1	4,7	0	0	0	0
Balsfjordelva	0	0	0	0	2	0,3

Det innsamlede materialet for hele regionen besto for det meste av voksen laksefisk, da innsamling av yngel og ungfisk ikke var prioritert. I tillegg til det som ble levert til dødfisklab ble det rapportert inn observasjoner av sporadisk forekommende arter som harr og sik fra Signaldalselva. Dette er arter som finnes som regulære bestander i øvre del av vassdraget, men som trolig bare har en sporadisk forekomst på lakseførende strekning.

Tabell 33. Registrert forekomst av fiskearter i de største elvene i Skibotnregionen i 2015 og 2016.

Vassdrag	Signaldalselva*)		Skibotnelva		Kitdalelva		Ellevollselva		Kvalvikelva (**)		Lyngsdalselva	
	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	**)	2015	2016
Laks	x	x	x	x	x	x	-	-	-		-	-
Ørret	x	x	x	x	x	x	x	-	x		-	-
Røye	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
Pukkellaks	x	x	-	-	-	-	-	-	-		-	-
Skrubbe	x	x	x	x	x	x	-	-	-		-	-
Lake	-	-	x	x	-	-	-	-	-		-	-
Harr	x	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-
Sik	-	x	-	-	-	-	-	-	-		-	-
Steinulke	x	x	-	-	-	-	-	-	-		-	-
Trepigget Stingsild***)	?	?	-	-	-	-	-	-	-		-	-

*) Inklusive Balsfjordelva

***) Ikke behandlet i 2016.

***) Ikke rapportert inn i forbindelse med rotenonbehandling, men kjent forekomst i Signaldalsvassdraget fra tidligere.

9. Referanser

- Adolfson, P. 2014. Smittehistorikk og påvisning av *G. salaris* på røye. S 29-34 i Stensli, J.H. og Bardal, H. (red.) 2014. Bekjempelse av *Gyrodactylus salaris* i Vefsnaregionen. Veterinærinstituttets rapportserie 2-2014. Oslo: Veterinærinstituttet; 2014.
- Anon. 2007. Reregistration Eligibility Decision for Rotenone, List A, Case No. 0255 EPA 738-R-07-005.
- Anon. 2017. Status for norske laksebestander i 2017. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr.10, 152 s.
- Anon. 1983. Rapport fra *Gyrodactylus*utvalget over virksomheten i 1982. *Gyrodactylus*prosjektet 1983.
- Brabrand, Å. og Koestler A. G. 2003. Grunnvannstilførsel til Skibotnelva, Rauma og Driva om mulig årsak til overlevelse av lakseunger ved rotenonbehandling. Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI) Zoologisk Museum. Rapport nr. 223-2003.
- Halvorsen, O. og Hartvigsen, R. 1989. A review of the biogeography and epidemiology of *Gyrodactylus salaris*. NINA Utredning 2: 1-41.
- Hansen, H., Bachman, L. og Bakke T.A. 2003. Mitochondrial variation of *Gyrodactylus* spp. (Monogenea, Gyrodactylidae) populations infecting Atlantic salmon, grayling and rainbow trout in Norway and Sweden. International journal for Parasitology 33 (2003): 1471 - 1478.
- Heggberget, T. A. og Johnsen, B.O. 1982. Infestations of Atlantic salmon, *Salmo salar*, by *Gyrodactylus salaris* in Norwegian rivers. Journal of Fish Biology, Volume 21.
- Hytterød, S., Adolfson, P., Aune S. og Hansen H. 2011. *Gyrodactylus salaris* funnet på røye (*Salvelinus alpinus*) i Fustvatnet (Nordland); patogen for laks (*Salmo salar*)? Veterinærinstituttets rapportserie. Rapport nr. 11-2011.
- Høgåsen, H. R., Hytterød, S., Aune, S., Adolfson, P. 2016. Risikovurdering for smitte med *Gyrodactylus salaris* til norske elver i Troms og Finnmark fra grenseområder i Russland, Finland og Sverige. Rapportserie 1-2016. Oslo: Veterinærinstituttet; 2016.
- Jensen, J. L. A. 2013. The seasonal migratory behaviour of sympatric anadromous Arctic char and brown Trout. A dissertation for the degree of philosophiae Doctor, University of Tromsø, Faculty of Biosciences, Fisheries and Economics, Institute of Arctic and marine Biology.
- Johnsen, B. O. og Jensen A. J., 1986. Infestations of Atlantic salmon, *Salmo salar*, by *Gyrodactylus salaris* in Norwegian rivers. Journal of Fish Biology. 29: 233 - 244.
- Johnsen, B. O. og Jensen A. J. og Møkkelgjerd, P.I. 1999a. *Gyrodactylus salaris* på laks i norske vassdrag, statusrapport ved inngangen til år 2000. NINA oppdragsmelding 617. 1 - 129.
- Kristoffersen, R., Rikardsen, A. H., Winger, A. C., Adolfson, P. og Knudsen, R. 2005. Røye som langtidsvert og smittereservoar for *Gyrodactylus salaris* I Skibotnelva i Troms. NINA Rapport 36, 27s.
- Lumme, J., Antilla, P., Rintamäki P., Koski, O. og Romakkaniemi A. 2016. Genetic gradient of a host parasite pair along a river persisted ten years against physical mobility: Baltic *Salmo salar* vs. *Gyrodactylus salaris*. Infection Genetics and Evolution, 45 (2016) s. 33 - 39.

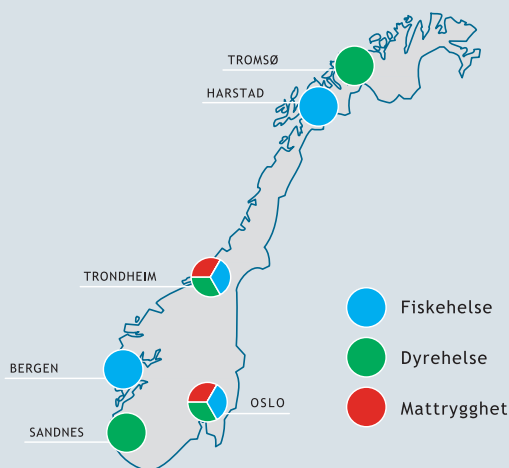
- Meinilä, M., Kuusela, J., Zietara, M. S. og Lumme, J. 2004. Initial steps of speciation by geographic isolation and host switch in salmonid pathogen *Gyrodactylus salaris* (Monogenea: Gyrodactylidae). International Journal for Parasitology. Volume 34, Issue 4, 29 March 2004, S. 515-526.
- Mo, T.A., Nordheim, K. og Hellesnes, I. 2004. Overvåking- og kontrollprogram for *G. salaris* på laks og regnbueørret i Norge. Fagartikkel i Norsk Veterinær Tidsskrift 3/2004.
- Ramirez, R., Bakke, T.A. og Harris, P.D. 2015. Population regulation in *Gyrodactylus salaris* - Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) interactions: Testing the paradigm. Parasite and Vektors (2015). 8:392
- Rikardsen, A., Kanck, M., Winger, A. C., Kristoffersen, R., Kanstad-Hansen, Ø. & Knudsen, R. 2006. Spredningsveier for *G. salaris* østfra: Undersøkelse av infeksjon på fisk over lakseførende strekning i Signaldalsvassdraget. s. 16 - 20 i: Johnsen, B.O. (red.) Økologiske undersøkelser av *Gyrodactylus salaris* og fisk i norske vassdrag - årsrapport 2006.
- Robertsen, G., Olstad, K., Plaisance, L., Bachmann, L., Bakke, T.A. 2008. *Gyrodactylus salaris* (Monogenea, Gyrodactylidae) infections on resident Arctic charr (*Salvelinus alpinus*) in southern Norway. Environmental Biology of Fishes, Volume 83-1. S. 99-105.
- Sandvik, M., Waaler, T., Rundberget, T., Adolfsen, P., Bardal, H. og Sandodden, R. 2018. (in Press) Fast and accurate on-site determination of rotenone in water during fish control treatments using liquid Chromatography. Management of Biological Invasions (2018) Volume 9.
- Stensli, J. H. og Bardal, H. (red.) 2014. Bekjempelse av *Gyrodactylus salaris* i Vefsnaregionen. Veterinærinstituttets rapportserie 2-2014. Oslo: Veterinærinstituttet; 2014.
- Winger, A. C., Primicerio, R., Kristoffersen, R., Siikavuopio, S. I. og Knudsen, R. (2008) *Gyrodactylus salaris* infecting allopatric Arctic charr fry: an experimental study of host survival. Journal of Fish Biology 73, 1-12
- Winger, A. C., Kanck M., Kristoffersen, R. og Knudsen, R. (2008). Seasonal dynamics and persistence of *Gyrodactylus salaris* in two riverine anadromous Arctic charr populations. Environ Biol Fish (2008) 83: 117 -123

Faglig ambisjos, fremtidsrettet og samspillende - for én helse!

Veterinærinstituttet er et nasjonalt forskningsinstitutt innen dyrehelse, fiskehelse, mattrygghet og fôrhygiene med uavhengig kunnskapsutvikling til myndighetene som primær oppgave.

Beredskap, diagnostikk, overvåking, referansefunksjoner, rådgivning og risikovurderinger er de viktigste virksomhetsområdene. Produkter og tjenester er resultater og rapporter fra forskning, analyser og diagnostikk, og utredninger og råd innen virksomhetsområdene. Veterinærinstituttet samarbeider med en rekke institusjoner i inn- og utland.

Veterinærinstituttet har hovedlaboratorium og administrasjon i Oslo, og regionale laboratorier i Sandnes, Bergen, Trondheim, Harstad og Tromsø.



Fiskehelse



Dyrehelse



Mattrygghet



Oslo
postmottak@vetinst.no

Trondheim
vit@vetinst.no

Sandnes
vis@vetinst.no

Bergen
post.vib@vetinst.no

Harstad
vih@vetinst.no

Tromsø
vitr@vetinst.no

www.vetinst.no



Veterinærinstituttet
Norwegian Veterinary Institute