

Tiltak mot *Gyrodactylus salaris* i Vefsnaregionen. Aktivitetsrapport 2010

John Haakon Stensli

Helge Bardal

Pål Adolfsen

Håvard Lo

Svein Aune

Thomas Bjørnå

Geir Vatne





Veterinærinstituttets rapportserie · 4 - 2011

Tittel

Tiltak mot *Gyrodactylus salaris* i Vefsnaregionen.
Aktivitetsrapport 2010.

Publisert av

Veterinærinstituttet · Pb. 750 Sentrum. · 0106 Oslo

Form omslag: Graf AS

Forsidefoto: Stamfiske nedenfor Halsanfossen.
Veterinærinstituttet

Bestilling

kommunikasjon@vetinst.no

Faks: + 47 23 21 64 85

Tel: + 47 23 21 64 83

ISSN 1890-3290 elektronisk utgave

Forslag til sitering:

Stensli JH, Bardal H, Adolfsen P, Lo H, Aune S, Bjørnå T,
Vatne G. Tiltak mot *Gyrodactylus salaris* i Vefsnaregionen.
Aktivitetsrapport.
Veterinærinstituttets rapportserie 4-2011. Oslo: Veterinær-
instituttet; 2011.

© Veterinærinstituttet

Kopiering tillatt når kilde gjengis



Veterinærinstituttets rapportserie

Norwegian Veterinary Institute's Report Series

Rapport 4 · 2011

Tiltak mot *Gyrodactylus salaris* i Vefsnaregionen. Aktivitetsrapport 2010.

Forfattere

John Haakon Stensli, Veterinærinstituttet, prosjektleder

Helge Bardal, Veterinærinstituttet

Pål Adolfsen, Veterinærinstituttet

Håvard Lo, Veterinærinstituttet

Svein Aune, Veterinærinstituttet

Thomas Bjørnå, MON

Geir Vatne, NTNU

Oppdragsgiver

Direktoratet for Naturforvaltning

28. februar 2011

ISSN 1890-3290 elektronisk utgave



Veterinærinstituttet
Norwegian Veterinary Institute

Forord

Denne rapporten er en aktivitetsrapport for året 2010 i et prosjekt som strekker seg over flere år. Den er derfor utformet på en kortere og friere form enn sluttrapporten som vil være oppbygd etter retningslinjer for sluttrapporter (DN-rapporter). Rapporter utgis vanligvis i forbindelse med gjennomført behandling, men aktiviteten i regionen i 2010 har vært av et slikt omfang at den summeres opp i egen rapport.

Planlegging og gjennomføring av tiltak er styrt gjennom Veterinærinstituttet (VI), seksjon for miljø- og smittetiltak, på oppdrag fra Direktoratet for naturforvaltning, med Fylkesmannen i Nordland som tiltakshaver. MON (Mosjøen og omegn næringssselskap) og Veterinærinstituttet, seksjon for parasittologi, har vært sterkt deltakende i dette arbeidet, de siste i arbeidet med smitteforsøk og kartlegging av infeksjon på røye i innsjøene.

Geir Vatne (Vatne Tracing) og Thomas Bjørnå (MON) har gjennom eget arbeid og delvis egen rapportering bidratt til innholdet i denne rapporten.

Arbeidet kunne ikke vært gjennomført uten godt samarbeid med engasjerte prosjektmedarbeidere og støtte fra lokale bidragsytere.



Ketil Skår
Leder Seksjon for miljø- og smittetiltak



John Haakon Stensli
Prosjektleder

Innhold

Forord	4
Innhold	5
Sammendrag	6
Summary	7
1. Bakgrunn	9
2. Organisering og møter	10
2.1. Prosjektorganisering	10
2.2. Prosjektledelse, økonomi, møter	10
2.3. Planutarbeidelse og utredning av innsjøbehandling	11
Utredningsarbeid behandling av innsjøer i Fustvassdraget	11
2.4. Media, informasjon	11
3. Feltaktivitet	12
3.1. Utbedring av laksetrapp og fiskesperrer i Vefsnaregionen	12
3.2. Kartlegging og befaringer	15
3.3. Sporstoffundersøkelser	16
4. Fiskebevaringstiltak	17
5. Gyroundersøkelser	20
5.1. Gyroundersøkelser laks	20
5.2. Gyroundersøkelser røye	20
5.3. Smitteforsøk, <i>G. salaris</i> fra Fustvatn - røye og laks	21
6. Behandling av elver i Halsfjorden	21
6.1. Bakgrunn	21
6.2. Behandling av Hestdalselva og Halsanelva	21
7. Smittebegrensende behandling av Dagsvik- og Nylandselva	22
7.1. Bakgrunn	22
7.2. Behandling av Dagsvikelva	22
7.3. Behandling av Nylandselva	23
8. Vurdering av sesongen 2010	23
9. Referanser	23
Vedlegg 1: Sporstoffundersøkelser i Vefsna 2010	24

Sammendrag

Rapporten oppsummerer arbeidet med forberedelser til bekjempelse av lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* gjennomført i 2010. I tillegg til prosjektorganisering, har planarbeid og feltaktivitet i Vefsnaregionen vært stor. Fremdriften i prosjektet ble endret i og med påvisningen av *G. salaris* på røye i Fustvatnet mot slutten av 2009. Videre undersøkelser knyttet til *G. salaris* på røye ble gitt høyeste prioritet. Behandling av hovedelvene ble utsatt minst ett år, mens fiskebevaringstiltak ble videreført. Planleggingen av elvebehandling fortsatte, mens utredning av mulighetene for behandling av innsjøer ble igangsatt.

Planer og utredning: Til søknaden som Fylkesmannen sendte i februar, ble det laget en relativt detaljert behandlingsplan. Mot slutten av året ble det laget en utredning om tiltak mot *G. salaris* etter påvisningen i innsjøene.

Utbedring av laksetrapper og fiskesperre: Det ble gjort utbedringer på laksetrappene i Fusta, Drevja og Vefsna (Laksfors), samt på fiskesperra i Leirelva. Tiltakene hadde flere formål: Ytterligere sikring mot at fisk skal kunne vandre forbi, sikring mot flomskader, lette fangst av fisk og redusere muligheten for skade på fisk i forbindelse med fangsten. For flere av anleggene trengs det ytterligere tiltak i 2011.

Kartlegging og befaringer: Avsluttende kartlegging av elvene og båtbefaringer ble gjennomført.

Sporstoffundersøkelser: Undersøkelsene fra 2009 ble supplert, særlig med sikte på å sikre data på transporttid og fortykning ved noe større vannføringer enn ved målingene i 2009. Formålet med sporstoffundersøkelsene har vært å lage et så optimalt doseringsopplegg som mulig.

Fiskebevaringstiltak: Det ble til sammen flyttet opp 617 sjørret, 313 i Vefsna og 304 i Drevja. Maksimumstallet var på forhånd satt til 700. For Drevja var målsettingen å flytte opp mest mulig, dette antallet var på nivå med foregående år. I Vefsna representerte dette en reduksjon fra foregående år. I Leirelva ble 722 sjørret og 309 sjørøye sluppet opp forbi sperra. Dette var for begge arter et betydelig lavere tall enn i 2009. I alle elvene gikk oppflyttingen uten større problemer. I Fusta måtte bevaringsstrategien legges om etter påvisningen av *G. salaris* på røye. 134 sjørret ble strøket for innlegg og klekking på Leirfjordanlegget, med sikte på utsetting av yngel i sidebekker i Fustavassdraget. I Halsanelva og Hestdalselva ble det for å supplere materialet fra 2009 fanget stamlaks (totalt 44 stk.) for stryking og innlegging på Bjerka. Genbankmaterialet skal gi grunnlag for senere reetablering av laksebestandene. Fra Fusta og Vefsna ble det strøket laks for supplering av den eksisterende stamfiskbeholdningen i genbanken på Bjerka.

Gyroundersøkelser: Gyroundersøkelsene av laks avdekket smitte i Dagsvikelva og Nylandselva på prøver tatt på høsten. Det er første gang smitte er påvist i disse vassdragene. I Ranelva og Leirelva ble laksunger samlet inn i tre omganger, uten funn av *G. salaris*. For røye ble det lagt opp til et omfattende utredningsprogram for å kartlegge mulig utbredelse i øvrige innsjøer som tidligere har hatt oppgang av infisert laks. Undersøkelsene omfattet Luktvatnet og Ømmervatnet i Fustavassdraget, Storvatnet i Leirelvassdraget, Drevvatnet i Drevjavassdraget og Unkervatnet i Vefsnavassdraget. Det ble fanget over 500 røye i hver av innsjøene på senhøsten. Av de undersøkte innsjøene ble *G. salaris*, av samme type som i Fustvatnet, påvist i Ømmervatnet. Fra Unkervatnet var ikke alle prøvene analysert ved årsskiftet.

Smitteforsøk, *G. salaris* fra Fustvatn - røye og laks: For å undersøke om den *G. salaris* som ble funnet på røye i Fustvatnet har det samme dødelige infeksjonsforløp som parasitten som finnes i på lakseførende strekninger ble det gjennomført smitteforsøk ved VIs smittelab i Oslo. For å fremskaffe det nødvendige materialet for forsøkene måtte det et omfattende og krevende arbeid til i Mosjøen. Forsøket i Oslo bekreftet at *G. salaris* fra røye fra Fustvatnet er like patogen som *G. salaris* fra lakseførende del av Fusta.

Behandling av elver i Halsfjorden: På grunn av den kritiske situasjonen for laksebestandene i Halsanelva og Hestdalselva ble det besluttet å starte behandlingen av disse elvene selv om behandling av de øvrige elvene i smitteregionen måtte utsettes. Dette kunne gjøres fordi vassdragene ligger relativt langt fra øvrige smitta vassdrag, og faren for resmitte derfor ikke er overhengende. Behandling ble gjennomført 23. og 24. juni. Dette var den første av to planlagte fullskala behandlinger.

Smittebegrensende behandling av Dagsvik- og Nylandselva: Påvisningen av *G. salaris* i disse vassdragene resulterte i en smittebegrensende behandling 17. november. Hovedformålet var å redusere faren for smittespredning til Leirelvassdraget og Ranelva.

Summary

The present report summarises the preparatory work performed in relation to eradication of the salmon parasite *Gyrodactylus salaris*. In addition to project organisation, planning and field activities were considerable. The direction of the project changed with detection of *G. salaris* in arctic char in Lake Fustvatnet towards the end of 2009. Further investigations related to arctic char and *G. salaris* were subsequently given high priority. Treatment of the main rivers was postponed for at least one year, while fish conservation measures were continued. Planning of river treatments continued, while investigations into the possibilities of lake treatments were initiated.

Planning and investigations: A proposal presented to the County Governor and delivered in February, contained a relatively detailed treatment plan. Towards the end of the year, a review of possible anti-*G. salaris* measures for lakes was undertaken following *G. salaris* detection in the lakes.

Improvements to fish ladders and fish barriers: Improvements to fish ladders were made in the Fusta, Drevja, Vefsna (Laksfors) rivers and to the fish barrier in the river Leirelva. The purposes of these measures were: to further reduce fish migration, reduce flood damage, improve capture of fish and reduce fish injury related to such structures. Several structures require further work in 2011.

Surveying and assessment: Final surveying of the rivers was completed.

Tracer dye investigations: Investigations performed in 2009 were supplemented in 2010, with the aim of data acquisition relating to transport time and dilution at water-flow levels larger than those experienced in 2009. The aim of the tracer dye investigations was achievement of optimal dosage.

Fish conservation measures: A total of 617 sea trout were moved upstream, 313 in the Vefsna and 304 in the Drevja. The maximum number of fish to be transported was initially set at 700. The aim for the Drevja was movement of as many fish as possible, and the actual number of fish moved was similar to previous years. The number of fish moved in the Vefsna had to be reduced compared to previous years. In the river Leirelva 722 sea trout and 309 sea-run arctic char were transported past the fish barrier. This represented a considerable reduction in number for both fish species compared to 2009. All fish transportation was performed without significant problems. The conservation strategy for the river Fusta had to be changed following the detection of *G. salaris* in arctic char. 134 sea trout were stripped for incubation in the Leirfjord hatchery, with the intention of restocking tributaries of the river Fusta. In the river Halsanelva and Hestdalselva a total of 44 salmon brood fish were captured for production of juvenile fish at Bjerka. Salmon from the Fusta and Vefsna were also stripped to supplement stocks held in the genebank at Bjerka. This material supplements that gathered in 2009 and will form the basis for subsequent re-establishment of salmon populations.

Gyro investigations: Investigation of salmon captured during the autumn from the rivers Dagsvikelva and Nylandselva revealed *G. salaris* infections. These are the first registered infections in these rivers. In the rivers Ranelva and Leirelva, juvenile salmon were examined three times during the year without detection of *G. salaris*. A comprehensive investigation of the infection status and distribution of infection in arctic char was performed in other lakes previously exposed to migratory populations of infected salmon. The lakes investigated included Luktvatnet and Ømmervatnet in the Fusta watershed, Lake Storvatnet in the river Leirelva watershed, Lake Drevvatnet in the Drevja watershed and Lake Unkervatnet in the Vefsna watershed. Over 500 arctic char were captured from each lake during the late autumn. *G. salaris* of the same type detected in Lake Fustvatnet, was found in Lake Ømmervatnet. All samples from Lake Unkervatnet had not been analysed by the end of the year.

Infection trials, *G. salaris* from Lake Fustvatn - arctic char and salmon: Infection trials were performed at the VI laboratory in Oslo to investigate whether *G. salaris* from arctic char in Lake Fustvatnet has the same deadly consequences as the parasite found in salmon containing reaches of the river system. Considerable efforts were required in Mosjøen to collect the necessary infectious material. The trial in Oslo confirmed that *G. salaris* from arctic char are just as pathogenic to salmon as those from the salmon containing reaches of the river.

Treatment of rivers in the Hals fjord: Due to the critical situation for salmon populations in the rivers Halsanelva and Hestdalselva, treatment of these rivers was initiated despite the enforced delay in treatment of other rivers in the region. This decision was based on the relatively large distances between these rivers and other infected rivers in the region, with the consequently reduced danger of re-infection. The treatment, the first of two full-scale treatments planned, was performed on the 23rd and 24th June.

Infection limitation in the rivers Dagvikelva and Nylandselva: Detection of *G. salaris* in these rivers resulted in a rapidly executed infection-limitation treatment on the 17th November. The main aim of this treatment was to reduce the danger of spread of infection to the Leirelva watershed and the river Ranelva.

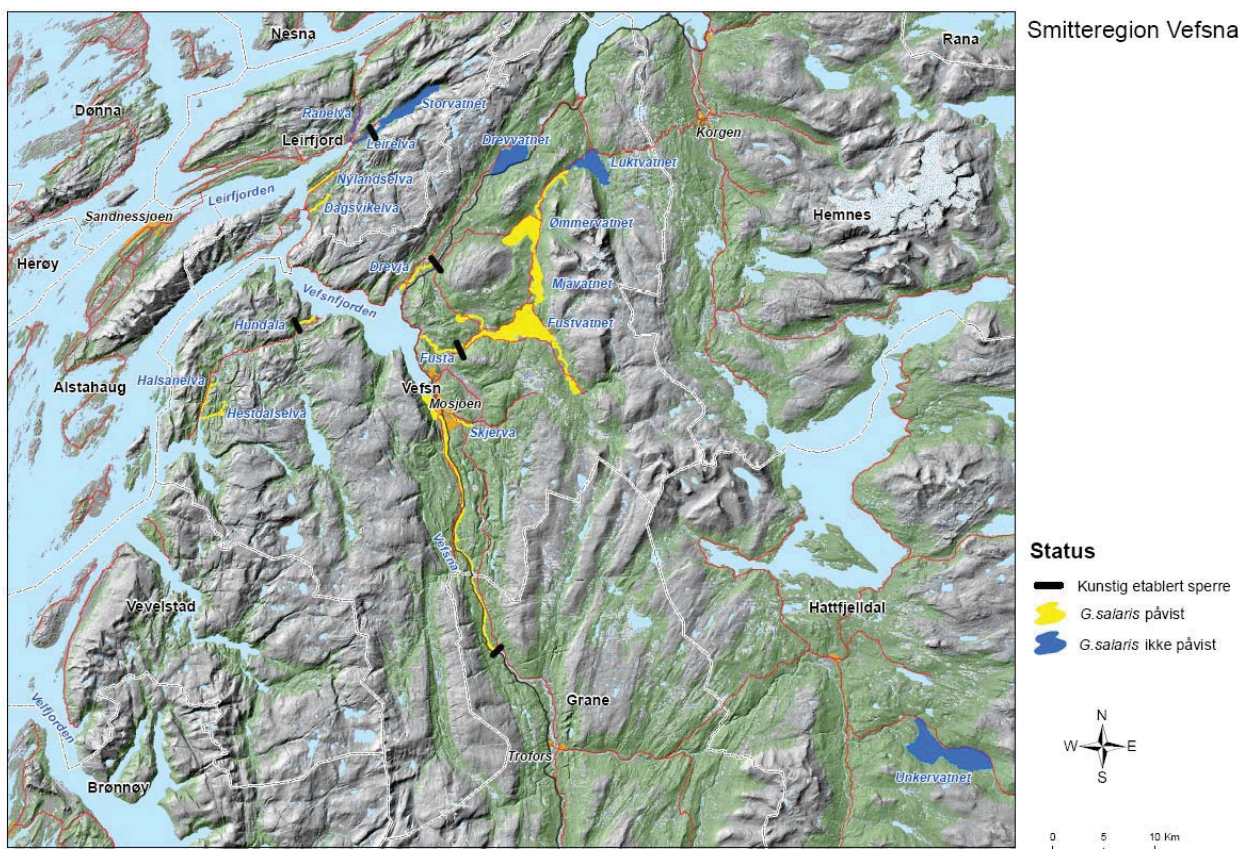
1. Bakgrunn

Vefsna ble infisert av lakseparasitten *G. salaris* i 1978 etter utsetting av infisert smolt. Parasitten spredte seg de påfølgende årene til de andre vassdragene i det indre fjordsystemet. I 1996 ble parasitten påvist i Leirelvvassdraget i Leirfjord, betydelig lenger ut i fjordsystemet. I 2002 ble den påvist i vassdragene i Halsfjorden.

Etter behandling av vassdragene i smitteregion Rana i 2003 og 2004, og behandlinger i Steinkjer og Lærdal påfølgende år, har arbeidet med sikte på tiltak også i Vefsnaregionen startet. Det ble opprettet ei planleggingsgruppe under styringsgruppa (se kapittel 2.1) som 1. februar 2008 leverte en utredning som beskrev to alternative behandlingsopplegg. Ett med surt aluminium (kombinasjonsmetoden) og ett med CFT-Legumin. Miljøvernmyndighetene har senere bestemt at det for Vefsna skal planlegges med en behandling med CFT-Legumin (rotenon) og arbeidet ble fra sommeren 2008 innrettet mot dette, med sikte på å gjennomføre behandlinger i 2010 og 2011.

Påvisning av *G. salaris* på røye i Fustvatnet mot slutten av 2009 gjorde denne fremdriftsplanen usikker. Det var ved inngangen til 2010 ikke klart om planen kunne følges eller om behandlingene måtte utsettes. Fylkesmannen i Nordland (FM i N), søkte i februar Miljøverndepartementet om tillatelse til behandling som opprinnelig forutsatt, med tanke på at en avklaring kunne foreligge tidsnok. Det avgjørende spørsmålet var om den påviste parasitten hadde samme egenskaper som den som ellers finnes på laks i regionen, altså at den var dødelig for laks. Det ble etter hvert klart at dette spørsmålet ikke var mulig å få avklart tidsnok til at behandlingene kunne gjennomføres som opprinnelig planlagt. Behandlingene ble derfor begrenset til bare å omfatte vassdragene i Halsfjorden, som ligger noe isolert fra de andre vassdragene i smitteregionen. Arbeidet for øvrig ble innrettet mot å:

1. Avklare den påviste parasittens egenskaper.
2. Avklare utbredelsen av *G. salaris* på røye i smitteregionen (innsjøer hvor det tidligere har vært laks).
3. Fullføre den hydrologiske kartleggingen som uansett må gjøres før en behandling kan gjennomføres.



Figur 1. Oversiktskart over Vefsnaregionen.

2. Organisering og møter

2.1. Prosjektorganisering

Prosjektet er organisert i tråd med retningslinjer fastsatt av Direktoratet for naturforvaltning, DN i notat datert juni 2007. I tråd med disse retningslinjene er det Fylkesmannen i Nordland tiltakshaver.

Det har vært felles styringsgruppe for Helgeland (smitteregionene Rana og Vefsna) i mange år. Styringsgruppa ledes av FM i N v/ Tore Vatne. Øvrige medlemmer av styringsgruppa har i 2010, som i 2009, vært Hege Osen Reinfjell, Mattilsynet, (MT) distriktskontoret for indre Helgeland), Jørgen Borgan, MT, distriktskontoret for ytre Helgeland) og Sturla Brørs, DN. John Haakon Stensli, Veterinærinstituttet (VI), har vært gruppas sekretær.

Det er under styringsgruppa opprettet ei planleggingsgruppe som ledes av VI ved prosjektleder John Haakon Stensli. Øvrige medlemmer av planleggingsgruppa har i 2010 vært: Helge Bardal, VI, Pål Adolfsen, VI, Håvard Lo, VI, Roar Sandodden, VI, Lars Sæter, Fylkesmannen i Nordland, Thomas Bjørnå, Mosjøen og Omegn Næringssselskap (MON).

FM i Nordland har etablert ei arbeidsgruppe for bevaring og reetablering av fisk i Vefsnaregionen. Formålet er å koordinere og sikre gjennomføring av nødvendige tiltak for å bevare og reetablere bestander av laks, sjørøret og sjørøye i de vassdrag som blir berørt av den planlagte rotenonbehandlingen i Vefsnaregionen. Gruppa har i 2010 hatt følgende representanter: Lars Sæter, FM i N (leder), Vidar Moen, VI (sekretær), Håvard Lo, VI, Thomas Bjørnå, MON, Bjørn Brodtkorb, Vefsna, Vefsnlaks AS, Bjørn Kjønås, Fusta, FUSAM, Martin Øybakken, Drevja, Drevja elveeierlag, Ann-Karin Ronessen, Leirelva/Storvatnvassdraget, Petter Mathisen, Leirelva/Storvatnvassdraget (vara), Knut Walnum, Halsanelva, Frode Gullhav, Hestdalselva, Tor Næss, Statkraft / Genbanken på Bjerka, Bjørn Grane, Statkraft, Bertil Myrvang, Helgelandskraft AS

For å sikre at gruppa får god representativitet vil det være behov for å utvide den med representanter for berørte grunneiere i Ømmervatnet, Mjåvatnet og Fustvatnet.

Fylkesmannen ga tilskudd til MON for utføring av arbeidsoppgaver knyttet til:

- Flytting av gytemoden sjørøret over dagens avstengte trapper, fangst av fisk nedenfor trappene.
- Bidrag ved kartleggings- og overvåkingsfiske.
- Flytting av fisk forbi fiskesperre i Leirelva.
- Fangst av fisk i Halsan.
- Tilrettelegging av feltaktivitet i regi av VI.
- Deltakelse på befaringer, simulert behandling osv.

Arbeidet ble delvis utført av MONs egne ansatte, dels av innleid personell koordinert av MON. MON og andre lokale medarbeidere inngår i matriseorganiseringen av prosjektet, og er således underordnet VIs prosjektledelse.

2.2. Prosjektledelse, økonomi, møter

Styringsgruppa avholdt 7 møter i 2010, alle som telefonmøter. Styringsgruppa behandlet i alt 27 saker.

Planleggingsgruppa avholdt 3 møter i 2010. To av møtene ble avholdt som telefonmøter, det siste møtet ble holdt i Mosjøen.

Til det første styringsgruppemøte 5. februar ble det utarbeidet forlag til prosjektplan og budsjett for 2010. Grunnet vedvarende usikkerhet mht. videre fremdrift i prosjektet (behandling i 2010 eller utsettelse) ble det behov for omfattende justeringer av planer og budsjett. Revidert prosjektplan ble behandlet i møte 15. juni. Driftskontrakt mellom DN og VI ble inngått 9. april, denne ble revidert 1. oktober.

VI inngikk rammeavtale med Faktor AS for tjenester knyttet til rotenonbehandling.

2.3. Planutarbeidelse og utredning av innsjøbehandling

Behandlingsplan

Behandlingsplan ble ferdigstilt til februar, den fulgte da som vedlegg til søknaden som FM i N sendte til MD om utslippstillatelse for CFT-Legumin (rotenon).

Arbeidsplaner, feltplaner

Gjennom året er det fortløpende utarbeidet arbeidsplaner/feltplaner for de ulike aktivitetsområdene, som f.eks. hydrologisk kartlegging og oppflytting av fisk.

Utredningsarbeid behandling av innsjøer i Fustvassdraget

På oppdrag fra DN utredet VI mot slutten av året alternative tiltak mot gyro på røye i innsjøer i Fustvassdraget. En gruppe personer med særskilt ekspertise eller erfaringsbakgrunn ble invitert med for å bistå med råd knyttet til utredning av muligheten for å behandle innsjøene med CFT-Legumin. Disse personene var Brian Finlayson, Fish Management Chemicals Subcommittee, American Fisheries Society, Torulv Tjomsland, NIVA, Jerker Forslin, VESO, Gunnar Persson VESO, Trond Haukebø, Fylkesmannen i Møre og Romsdal, Jarle Steinkjer, DN, foruten John Haakon Stensli, Pål Adolfsen og Helge Bardal fra VI. Brian Finlayson har laget egen rapport som er vedlagt utredningen, og Torulv Tjomsland har levert en egen rapport med modelleringsdata for Fustvatnet (Tjomsland 2010). Utredningen er i sin helhet publisert på hjemmesidene til Fylkesmannen i Nordland.

2.4. Media, informasjon

Det er etablert god kontakt mot lokalpressen, som har hatt en rekke oppslag om både undersøkelsene knyttet til gyro på røye, bevaringsarbeidet og planleggingen av rotenonbehandling. Det har også vært flere innslag i regionale TV- og radiosendinger.

FM i N sender jevnlig referater fra styringsgruppemøter og annen relevant informasjon til lokale vassdragskontakter i Nordland via e-post.

3. Feltaktivitet

3.1. Utbedring av laksetrapper og fiskesperrer i Vefsnaregionen

Fusta/ Forsmofors



Figur 2: Trappa i Forsmoforsen under utbedring 2010

Tiltak:

Utbedringer i Fusta gjennomført i 2010 var for en stor del en fortsettelse av arbeid gjennomført i 2009. Følgende tiltak ble gjennomført (av entreprenør):

- Påstøp av øvre flomvern.
- Påstøp nedre flomvern.
- Støping av flomvern i klippe på berg.

Arbeid utført av MON:

- Montering og skjøting av vanntilførselsrør (flomskade).
- Flytting og flomsikring av kar.

Kommentar:

Det var i opprinnelig budsjett planlagt å støpe ny terskel inne i trappa, noe som ikke ble gjennomført. Dette skyldes ekstra kostnader med påstøp nedre flomvern, da det viste seg at opprinnelig mur kun var fundamentert i berg som var løsnet fra fjell (sannsynligvis pga frostspreng, se for øvrig bilde under) Forhåpentligvis kan man finne plass til dette i neste års budsjett.



Figur 3: Ny skjæring i fjell for fundamentering av nedre del av trapp

Arbeid gjennomført av MON var heller ikke med i opprinnelig budsjett, men ble gjennomført dels for å reparere flomskader, og dels for å sikre kar mot flom i fremtiden.

Etter flommen i mai 2010 ble det besluttet å innhente pris på etablering av steinfylling i overløpet. Dette både for å sikre at fisk ikke kunne bevege seg forbi sperra under flom, og også for å unngå slitasje og skader på tilførselsvei og trapp. Pristilbudet ble av entreprenør satt til kr 86800,- eks. mva. Vi har for øvrig nå også innhentet pris på etablering av betongmur i overløpet, som lyder på kr 81500,- eks mva. Hvilket av disse tiltakene som er mest hensiktsmessig må det gjøres en vurdering av. Prismessig er forskjellen ubetydelig.



Figur 3: Forsmoforsen under flom mai 2010 (t.v.), og Steinskred i trappa som følge av flommen (t.h.)

Drevja/ Forsmofors



Figur 4: Støpearbeid i Forsmoforsen i Drevja 2010

Tiltak:

- Støping av flomvern parallelt med fisketrapp.
- Forsterkning av sprekk i mur (gammel del).

Kommentar:

- Alle tiltak gjennomført etter plan. Anlegget ser til dags dato ikke ut til å trenge videre utbedringer i nærmeste fremtid.

Leirelva



Figur 6: Forskaling av flomvern (t.v.) og rørforlenging og duk på overhoppvern (t.h.)

Tiltak:

- Etablere flomvern på ytre del av fiskesperre.
- Sveise rør på utvandringsdel av overhoppvern og legge duk over rør for å lette fiskeutgang.

Kommentar:

- Tiltak gjennomført etter plan.
- Tiltak nr 2. kan for øvrig ikke regnes som en permanent installasjon, da duken vil slites relativt raskt. Det bør derfor diskuteres en bedre løsning for å sikre utvandring forbi sperra.

Vefsna/Laksfors



Figur 7: Fjerning av ødelagt terskel på Laksfors, Vefsna

Tiltak:

- Rensking av trapp i nedre del
- Fjerning av flomskadet terskel
- Etablering av overløpsåpning i øvre del av trapp

Kommentar:

Arbeid med flomskader var ikke påregnet i opprinnelig budsjett. Trappa bærer for øvrig preg av stor slitasje. Trappa lekker mye vann, både mellom terskler og ut av trappa. Flere av tersklene er også skadet av flom og generell slitasje. Trappa i sin helhet bør derfor få en grundig gjennomgang, både med tanke på hva som bør gjøres i nærmeste fremtid, men en bør samtidig se dette i et lengre tidsperspektiv slik at man får en trapp som fungerer etter hensikten også i fremtiden.

3.2. Kartlegging og befaringer

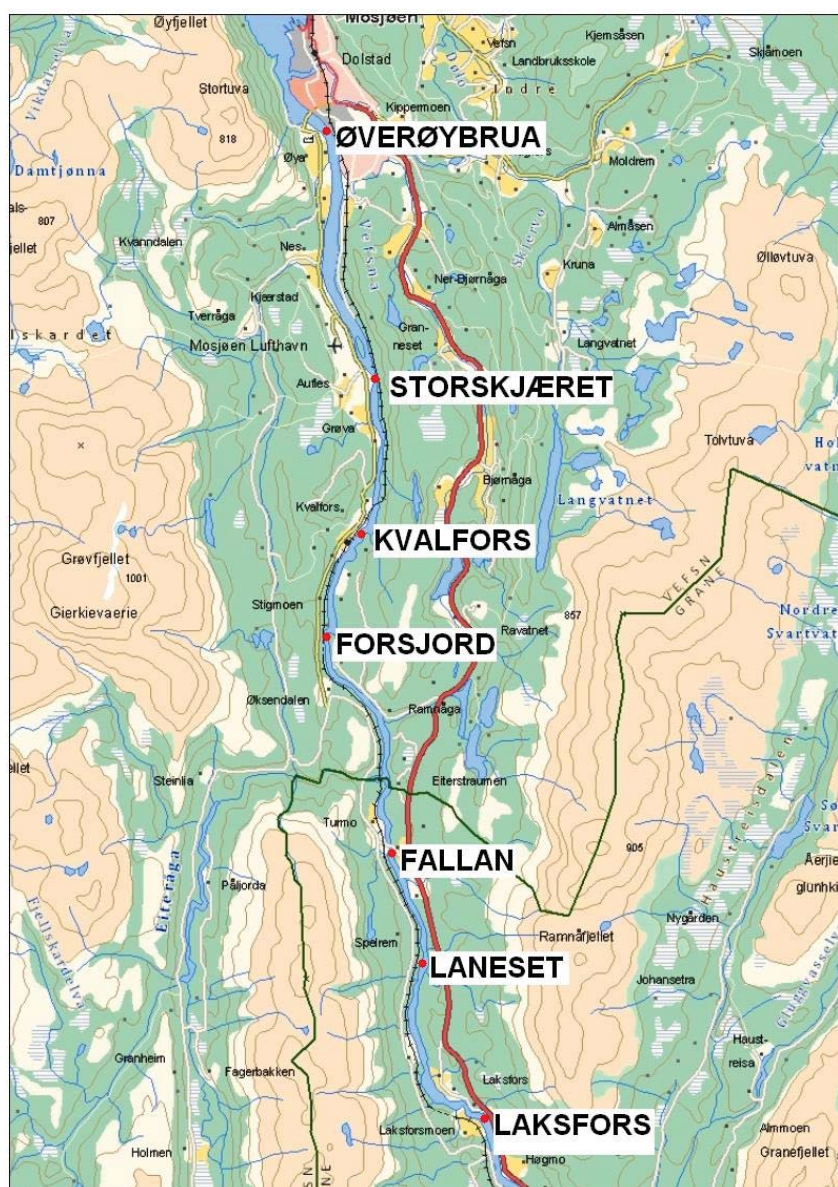
Avsluttende kartlegging i elvene og båtbefaringer i Vefsna ble gjennomført i løpet av tre perioder i juni og august. Disse feltukene var også knyttet opp til annen aktivitet i regionen, som behandling i Halsanregionen og fiskebevaringstiltak.

3.3. Sporstoffundersøkelser

Vatne Tracing gjennomførte på oppdrag fra VI sporstoffundersøkelser i Vefsna. Dette ble gjennomført på midlere og høyere vannføring, og supplerte dataene fra sporstoffundersøkelsen i 2009.

Oppsummering fra sporstoffundersøkelsene i 2010 (hele rapporten finnes i vedlegg 1):

Alle injeksjonene ga gode resultater. Vannføringen gjennom feltperioden varierte fra 120 – over 200 m³s⁻¹. På grunn av denne variasjonen er det også vanskelig å angi eksakt total transporttid fra Laksfors ned til Øverøybrua. Generelt kan det sies at ved doblet vannføring mer enn doubles hastigheten og varigheten på responskurvene nær halveres. For enkelte strekninger, som Laksfors og Forsjord samt vestsiden ved Øverøybrua, vil en selv ved en vannføring på omkring 150 m³s⁻¹ få betydelig hale på responskurven, og det anbefales en økt dosering den første timen eller to, for å bringe konsentrasjonen raskt opp på platåverdi. For de fleste stedene må det doseres ut over seks timer for å oppnå platåkonsentrasjon i 5 timer.



Figur 8: Doserings- og målepunkter i Vefsna under sporstoffundersøkelsene.

4. Fiskebevaringstiltak

Styringsgruppa for bekjempelsestiltakene i Vefsnregionen satte følgende målsetting for fiskebevaringsarbeidet i 2010:

1. Oppflytting av maksimalt 700 dokumenterte gytefisk av sjørret forbi sperre/fisketrapp i Vefsna og Drevja.
2. Oppflytting av all oppvandrende sjørøye og sjørret forbi sperre/fisketrapp i Leirelva i Leirfjord.
3. Innfanging og stryking av maksimalt 150 stamfisk av sjørret fra Fusta for innlegg på Leirfjordanlegget
4. Innfanging og stryking av et størst mulig antall laks fra Halsanelva og Hestdalselva for innlegg i genbanken på Bjerka.
5. Innfanging og stryking av utvalgt gentestet materiale av laks fra Fusta og Vefsna for supplering av den eksisterende stamfiskbeholdningen i genbanken på Bjerka.

I tillegg til dette ble det foretatt en videre oppgradering av trappene i Vefsna, Fusta og Drevja, og av sperre med trapp/fangstinnretning i Leirelva. Dette ble gjennomført i løpet vinteren og våren i forkant av selve bevaringsoppgavene. Se videre omtale av disse tiltakene under kap. 3.1. Planer for arbeidet og nødvendig utstyr for gjennomføring ble klargjort fram mot åpning av fisketrapper i starten av juli i Leirelva og i midten av juli i Vefsna og Drevja. Nødvendige praktiske og tekniske tilpasninger av installasjoner og utstyr fortsatte også etter at oppflyttingen var kommet i gang. Tilpasninger i forhold til utvandring over sperre i Leirelva bør evalueres grundig i løpet av kort tid, for å ha mulighet til ytterligere justeringer før vårfloem i 2011. Det gjenstår også noe før trappen i Fusta har ønsket grad av sikkerhet for fisk og personell. Det er derfor foreslått å fortsette dette arbeidet i 2010, helst med ferdigstilling før vårfloem.

Oppflytting av sjørret i Vefsna

Fisketrappa i Vefsna ble åpnet 23. juli, med merking og registrering av fisk fram mot første innsendelse av skjellprøver til genetisk artstest 27. juli. Totalt ble det merket og tatt prøver av 318 sjørret i Vefsna gjennom sesongen 2010, som ble avsluttet 17. august (tabell 1). Av disse ble totalt 314 godkjent gjennom gentesting ved NINA i Trondheim og flyttet opp over Laksforsen. I tillegg ble det fanget og flyttet opp 20 sjørret som var merket og godkjent i 2008/2009 (se tabell 3), dette gir en gjenfangst på 6,3 prosent. Totalt ble det funnet 4 hybrider i sjørretmaterialet fra Vefsna, en andel på ca 1,34 prosent av testet materiale. Disse ble dokumentert med bilde, avlivet og destruert, og merket ble tatt vare på som dokumentasjon. I den korte perioden trappa sto åpen var oppgangen så stor at et stort antall fisk måtte settes tilbake i elva uten at de ble registrert eller tatt prøve av. Totalt 21 fisk døde under transport til Svenningdalselva. Dette skyldes høy salinitet i kombinasjon med lang transporttid til utsettingsstedet.

Oppflytting av sjørret i Drevja

Fisketrappa i Drevja ble åpnet 23. juli, med merking og registrering av fisk fram mot første innsendelse av skjellprøver til genetisk artstest 27. juli. Totalt ble det merket og tatt prøver av 273 sjørret i Drevja gjennom sesongen 2010, som ble avsluttet med en ny innsending 16. august (tabell 4). Av disse ble totalt 272 godkjent gjennom gentesting ved NINA i Trondheim og flyttet opp over Forsmoforsen. I tillegg ble det fanget og flyttet opp 32 sjørret som var merket og godkjent i 2008/2009, dette gir en gjenfangst på 10,5 prosent. Det ble funnet kun en hybrid i sjørretmaterialet fra Drevja. Fisketrappa sto åpen over et betydelig større tidsrom enn i Vefsna. Dette tyder på at det aller meste av oppvandrende gytefisk av sjørret ble fanget og flyttet opp over Forsmoforsen.

Instrukser og prosedyrer for oppflytting av fisk er beskrevet Bardal mfl. 2010.

Tabell 1: Oppsummering av fangst og flytting av sjørørret i laksetrappene i Vefsna og Drevja i 2010.

Vassdrag	Dato merket	Antall	Hann	Hofisk	Hybrider	Dødfisk	Gjenfangst	Hann	Hofisk	Ant utsatt
Vefsna (1)	27.jul	85	13	72	0	3	8	1	7	90
Vefsna (2)	17.aug	233	39	194	4	18	12	1	13	223
Drevja (1)	27.jul	106	18	88	1		8	2	6	113
Drevja (2)	16.aug	167	33	134	0		10	3	7	177
Drevja (3)	16.sep				0		14	3	11	14
Sum		591	103	488	5		52	10	44	617

Oppflytting av sjørørret og sjørøye i Leirelva

På grunn av problemer med oppgang av fisk i forbindelse med anleggsvei over Leirelva ble fisketrappa i Leirelva ikke åpnet før 5. juli. Regelmessigheten i oppflyttingen ble tilpasset mengden oppvandret fisk. Totalt ble det fanget inn 759 stk sjørørret, 329 stk sjørøye og 6 laks i trappa fra 5. juli til trappa ble stengt 28. september. Det ble fanget både sjørørret og sjørøye tilnærmet hele sesongen, men for sjørøye var det en mer markert fangsttopp i siste halvdel av juli. Fangsten av sjørørret var mer jevnt fordelt og strakk seg noe mer ut i tid. (se tabell 2) I forbindelse med prosjektet "Bedre fiske i regulerte vassdrag", ved Øyvind Kanstad Hansen, ble det på forhånd bestemt at ca 50 stk sjørørret, ca 50 stk sjørøye og all oppvandrende laks, skulle avlives for prøvetaking og aldersbestemmelse. Det faktiske antallet som døde eller ble tatt ut var 37 sjørørret, 20 sjørøye og 6 laks. Av disse døde ca halvparten av belastninger under saltbehandling, mens resterende døde i trappa eller ble avlivet pga skader i trapp eller andre skader. Fangstene av både sjørørret og røye er betydelig lavere enn i de to foregående årene. Det er vanskelig å påpeke hva dette kan skyldes, men det kan ha en sammenheng med anleggsvei over elva nedstrøms sperra, og slamming av elva pga uttak av masse i Tøventunellen. Det kan også skyldes naturlige bestandssvingninger eller variasjoner i vandringsadferd hos bestandene av sjørørret og sjørøye.

Tabell 2. Oppsummering av fangster og oppslipp i Leirelva fra 05.07.2010 til 28.09.2010

Art	Antall fanget	Merket FF	Juli	August	September	Død v saltbeh	Død i trappa	Sluppet opp	Merknad
Sjørørret	759	301	178	426	155	16	21	722	
Sjørøye	329	211	170	152	7	15	5	309	
Laks	6	0	3	1	2	0	0	0	Alle er tatt ut
Totalt	1094	512	351	579	164	31	26	1031	

All fisk som ble sluppet opp over sperra ble saltbehandlet etter på forhånd godkjente rutiner. Det var i år mindre problemer med dødelighet i forbindelse med saltbehandlingen, og omfanget av dødeligheten var ikke større enn det antallet som på forhånd var bestemt skulle avlives for prøvetaking. Resultatene fra forsøk med radiomerking av tilsvarende fiskemateriale i Vefsna (Thorstad mfl. 2010), indikerer at belastningen i forbindelse med håndtering og saltbehandling hadde meget liten betydning for overlevelse der.

Tabell 3: Totalt antall sjørørret flyttet opp i Vefsna, Fusta, Drevja og Leirelva fra 2008 til 2010.

År	Sjørørret				Sjørøye
	Vefsna	Fusta	Drevja	Leirelva	Leirelva
2008*	329	297	264	2045	529
2009	864	994	372	1246	914
2010	313	-	304	722	309
Samlet	1506	1291	940	4013	1752

* Oppflytting Leirelva i 2008 foregikk før fullstendig sperre var på plass og uten saltbehandling

Stamfiske og stryking av sjørørret i Fusta

På grunn av situasjonen med påvisning av *G.salaris* over sperre i Fusta ble det ikke foretatt oppslipp av sjørørret her. Det ble i stedet bestemt at det skulle fanges inn et antall stamfisk av sjørørret for stryking og innlegg ved Leirfjordanlegget. Etter gode erfaringer med notkast på Jomfruremma i 2008 ble det besluttet å gjenta dette for å fange stamfisk til stryking. Grunneiere og andre frivillige bisto mannskap fra MON i

arbeidet. På ett notkast ble det tatt opp ca 500 individer, hvorav ca 300 ble satt i oppbevaringskar. Av dette partiet ble det strøket 134 sjørret og 8 av 24 laks ble strøket og brukt til innlegg på genbanken på Bjerka. Resten av sjørreten ble satt tilbake i elva. Stryking og innlegg ble foretatt den 22.10.10 og 01.11.10 med bistand fra VI. Det ble tatt ut prøver fra melke og rognveske fra all fisk for testing på BKD. Halvparten av fisken ble også testet for IPN. Det ble frosset ned melke fra totalt 25 hannfisk. Det totale innlegget ved Leirfjordanlegget ble ca 300.000 rogn. Denne rogn ble fargemerket og det var i utgangspunktet planlagt å plante ut alt i tilløpsbekker ovenfor smittet sone i Fustavassdraget. På grunn av høye temperaturer i vannkilden ved anlegget må materialet settes ut som plommeseekkyngel og/eller startforet yngel. Hovedmengden av materialet vil bli satt ut i Kjerringhalselva, som er en tilløpselv til Luktvatnet.

Stamfiske etter laks for innlegg i levende genbank på Bjerka

Utgangspunktet var å få tatt inn så mange familier som mulig fra Halsanelva og Hestdalselva for å bygge opp en ny stamfiskbeholdning av disse, og å supplere de beholdningene av stamfisk og familiegrupper fra Fusta og Vefsna i genbanken. Det ble skaffet godkjenning til å oppbevare laks både i anlegget ved Jomfruremma og i anlegget ved Alcoa.

Stamfisket i Halsan ble startet under gode forhold i slutten av september, og på grunn av resultatene fra tidligere innsamling ble Halsanelva prioritert i første runde. Det ble fanget 24 hofisk og 18 hannfisk, totalt 42 stamlaks. Ca halvparten ble tatt helt øverst i vassdraget, og de fleste var typisk smålaks på under 1 kg. All laks som ble fanget ble godkjent brukt som stamfisk gjennom skjellanalyse. Det ble også fanget over 20 sjørret som ble sluppet ut igjen, og 7 stk regnbueørret som ble avlivet og tatt med til Trondheim for obduksjon.

Stamfisket i Hestdalselva i samme periode ga meget dårlig resultat, og det ble sett svært få fisk ved befarings langs elva. Det ble fanget totalt 4 sjørret i Øverjordvatnet, og gjort observasjoner av 7 fisk i elva, som sannsynligvis også var ørret. Det ble gjort et nytt forsøk på stamfiske i Hestdalselva uken etter, men dette resulterte i kun to holaks, selv om forholdene fremdeles tilsynelatende var gode. Det var ingen dødelighet på stamfisken fra Halsanelvene i forbindelse med fangst, transport eller oppbevaring fram til stryking, og det ble lagt inn 24 familiegrupper av Halsanelva og 2 familiegrupper som en kryssing mellom hannfisk fra Halsan og hofisk fra Hestdalselva. 3 hannfisk ga ingen melke ved stryking, og to familier har senere gått ut før klekking på genbanken.

Stamfisket i Fusta ble gjennomført med not, samtidig med stamfisket etter sjørret. Notfiske i Jomfruremma er meget effektivt og har så langt gitt sikker tilgang på stamfisk både av laks og sjørret. Det ble fanget totalt 24 laks, hvorav 9 ble godkjent gjennom både skjellkontroll og genetisk opphavskontroll. Dette resulterte i innlegg av 4 nye familier ved genbanken på Bjerka. En godkjent fisk døde før stryking.

Stamfisket i Vefsna ble gjennomført med stang etter at sportsfiskesesongen var over, dels av roere ved Laksfors villa, dels av lokale fiskere på frivillig basis. Totalt ble det samlet inn 6 laks, av disse ble kun 2 hanner godkjent som stedegen laks gjennom skjellprøver og gentest. Av de resterende var 1 oppdrett, og 3 laks som ikke var hjemmehørende i vassdraget. Dette førte til at det kun ble lagt inn 2 familier på genbanken på Bjerka. De godkjente hannene ble krysset med hofisk fra genbanken. Det anbefales at det blir lagt ned en større innsats i stamfisket i 2011 for å kunne supplere genbankbeholdningen på Bjerka.

Beholdning av laksestammene i genbank

Fra 2003 til 2008 bestod materialet i genbanken på Bjerka kun av 2.-generasjons stamfisk: 48 familiegrupper av Vefsna-stamme og 16 familiegrupper av Fusta-stamme. 1.-generasjonsfamiliene som var opphavet til disse besto av 94-96 samt 98 årsklassen av Vefsna-stamme og 94-96 årsklassene av Fusta-stamme (se tabell 4). Fra høsten 2008 er det blitt samlet inn stamfisk for supplering med 1.-generasjons materiale fra Vefsna og Fusta, og oppbygging av egne stamfiskpopulasjoner for Halsanelva og Hestdalselva i Halsfjorden. I tillegg til dette finnes det beholdninger av Rana- og Røssåga-stamme både i sædbank og levende genbank.

Tabell 4. Beholdning av laksestammer fra Vefsnaregionen i sædbank og levende genbank på Bjerka per 01.01.11

Stamme	Levende genbank						Sædbank		
	1.-gen		2.-gen		3.-gen		Fra LG		Fra villfisk
	i prod.	uttatt	i prod.	uttatt	i prod.	uttatt	ind	fam	ind
Vefsna	9	94	56				226	83	71
Fusta	17	31	21				116	43	32
Halsanelva	36								20
Hestdalselva	24								22
Drevja									30
Samlet	86	125	77	0	0	0	342	126	175

5. Gyroundersøkelser

5.1. Gyroundersøkelser laks

Halsan og Hestdalselva

Det ble i forkant av rotenonbehandling av Halsan og Hestdalselva kontrollert lakseunger fra Grytåga, Hestdalselva og Halsanelva. Det ble kun funnet *G. salaris* på lakseunger fanget i nedre del av Halsanelva, og infeksjonsgraden på disse var lav.

Dagsvikelva og Nylandselva

På en lakseunge innfanget i Dagsvikelva 12. september ble det påvist *G. salaris*. I forbindelse med forberedelse til smittereduserende behandling i Dagsvikelva ble nabovassdraget Nylandselva undersøkt i november og det ble funnet *G. salaris* på 14 av 15 lakseunger. De fleste hadde lav infeksjonsintensitet, men noen hadde så høy intensitet at det er grunn til å tro at parasitten har vært tilstede i flere måneder. Det ble ikke påvist *G. salaris* i Dagsvikelva i undersøkelsene som ble gjennomført før smittereduserende behandling i november.

Ranelva og Leirelva

Som tidligere år har det i 2010 blitt samlet inn lakseunger i tre omganger i Leirelva og Ranelva. Etter påvisning av *G. salaris* i nabovassdragene Dagsvikelva og Nylandselva i september og november ble det gjennomført en ekstra fjerde innsamling og kontroll i Ranelva og Leirelva uten funn av *G. salaris*. Det ble i 2010 også gjort forsøk på fangst av lakseunger i Storvatnet øverst i vassdraget, men dette resulterte kun i fangst av en lakseunge. Det var fremdeles lakseunger til stede oppstrøms sperra i Sommersetfossen i Leirelva.

5.2. Gyroundersøkelser røye

Etter påvisning av *G. salaris* på røye i Fustvatnet i 2009, ble det i 2010 lagt opp et omfattende utredningsprogram for å kartlegge mulig utbredelse i øvrige innsjøer som tidligere har hatt oppgang av infisert laks. Det ble kontrollert finner fra over 100 individer av røye fanget med røyeteiner i Luktvatnet i januar 2010 uten å påvise parasitten. Prøvene var imidlertid dårlig konserverte og resultatet vektlegges derfor i mindre grad. Basert på erfaringer fra andre vassdrag med *G. salaris* på røye ble videre fangstinnsats konsentrert til gyteperioden. Minimum 500 individer fra Storvatnet (Leirelvvassdraget), Drevvatnet, Ømmervatnet, Luktvatnet og Unkervatnet ble fanget med garn, storruser og røyeteiner i løpet av oktober og første uke av november. Finnene fra disse ble kontrollert av VI, seksjon for parasittologi i Oslo.

I Ømmervatnet ble det påvist *G. salaris* av haploptype A, dvs samme type som tidligere påvist i elvene i regionen og i Fustvatnet. I tillegg ble det som i Fustvatnet også påvist en annen gyrodactylusart, trolig *G. salmonis* (Haakon Hanssen pers. medd).

I Luktvatnet, Storvatnet og Unkervatnet ble det ikke påvist *G. salaris*, men det ble både i Storvatnet og Unkervatnet påvist *G. salmonis*. I Unkervatnet var antallet av denne andre gyroarten så stor at det medførte et betydelig merarbeid i analysen av materialet, da et stort antall gyrodactylusindivider måtte artsbestemmes.

5.3. Smitteforsøk, *G. salaris* fra Fustvatn - røye og laks

Smitteforsøk ble gjennomført for å undersøke om den *G. salaris* som ble funnet på røye i Fustvatnet har det samme dødelige infeksjonsforløp som parasitten som finnes på lakseførende strekninger. Allerede før årsskiftet 2009/2010 ble det satt i gang fangst av levende røye. Fangsten fortsatte utover vinteren og våren, og det ble til sammen transportert røye i tre omganger fra Fustvatnet til VIs smittelab i Oslo. Det lyktes imidlertid ikke å isolere og oppformere *G. salaris* på disse røyene. Det ble også fanget og transportert *G. salaris*- infiserte lakseunger fra Fusta til smittelaben i Oslo. Parallelt med forsøkene i Oslo ble det satt et betydelig antall røyer i oppbevaringsanlegget for stamfisk på Alcoa i Mosjøen. Sammen med disse ble det satt lakseunger av Fustastamme fra genbanken på Bjerka og disse ble regelmessig bedøvet og undersøkt under lupe. Etter en tid ble det påvist *Gyrodactylus sp.* hos flere lakseunger. Disse ble deretter satt i et eget kar og infeksjonsutviklingen ble overvåket. Infeksjonen utviklet seg eksponentielt og individer av parasitten ble artsbestemt til *G. salaris*. Enkeltparasitter ble deretter overført til lakseunger som gikk enkeltvis isolerte i hvert sitt kar. Dette for å bygge opp en isogen stamme av parasitten til bruk i videre smitteforsøk. Metoden sikret at alle parasitter på en fisk var etterkommere av en enkelt parasitt og det var dermed tilstrekkelig å artsbestemme få parasitter for å være sikker på at det kun var *G. salaris* i forsøket. Etter at isogene stammer hadde utviklet seg på de isolerte lakseungene ble de infiserte lakseungene flyttet til smittelaben i Oslo og selve patogenitetsforsøket ble gjennomført der. Forsøket i Oslo bekreftet at *G. salaris* fra røye fra Fustvatnet er like patogen som *G. salaris* fra lakseførende del av Fusta. Egen rapport fra dette forsøket er under utarbeidelse.

6. Behandling av elver i Halsfjorden

6.1. Bakgrunn

Halsfjorden ligger i Vefsnaregionen, og omfatter de infiserte elvene Halsanelva og Hestdalselva med omkringliggende bekker. Anadrom strekning i Halsanelva er ca 3,8 km, og i tillegg har sideelva Navarselva anadrom strekning på ca 1,5 km. Anadrom strekning i Hestdalselva er ca. 3,5 km. Det er kort avstand mellom munningen på elvene, og de er av den grunn sett på som en enhet. Gyro ble førstegang påvist i høsten 2002 i Halsanelva. Elvene ble rotenonbehandlet i april 2003, men parasitten ble påvist igjen i Halsanelva i 2004 og Hestdalselva i 2006. I oktober 2007 ble elvene behandlet med kombinasjonsmetoden, hvor aluminiumsulfat (AIS) er hovedkjemikalium. Parasitten ble påvist igjen i Halsanelva i 2008. Siden da er Halsanregionen tatt inn i Vefsnaregionen, og er nå en del av et større behandlingsprosjekt. Faren for resmitte til Halsanregionen anses som svært liten pga av lang sjøvei med høy salinitet fra Hundåla, som er nærmeste smittede elv. Halsanregionen ble derfor oppstartet tidligere i tid enn de andre elvene i Vefsnaregionen pga hensynet til de truede laksestammene i elvene der (ikke i genbank), og den marginale faren for resmitte.

6.2. Behandling av Hestdalselva og Halsanelva

Mannskap fra VI, MON og FM i N deltok under behandlingen i uke 25. Husvika skole ble leid til møtelokaler og overnatting.

Behandlingsdata

God vannføring gjorde at påfriskning nederst i Hestdalselva ble vurdert som overflødig (se tabell 5). Det samme kunne vært gjort i Halsanelva, men med tanke på en god behandling av munningsområde ble planlagte påfriskninger gjennomført. Det ble ikke justert dosering utover dagen, men vannføring avtok i elvene begge behandlingsdagene. I tillegg ble Husvikelva og noen bekker utover fjorden behandlet, så totalt rotenonforbruk ble 408,6 liter.

Lenger inn i Halsfjorden ligger Grytåga, som er eneste andre elv i Halsfjorden som har påvist laks. Det ble el-fisket i Grytåga i forkant av årets behandling, og *G. salaris* ble ikke påvist, og det var derfor ikke aktuelt å behandle Grytåga.

Tabell 5: Vannføring, dosert rotenon og vanntemperatur fra Halsanbehandlingen 2010.

	Vannføring (m ³)	Rotenonmengde (L)	Temperatur (° C)
Hestdalselva 23. juni	3	192,1	7,3
Halsanelva 24. juni	2,7	210,5	10,1

Vannføringen var gunstig, men fallende. Det var viktig med erfarne manngardslag/bekkelag, da regnvær fredag etter avsluttet behandling høyst sannsynlig medførte at områder/dammer langs elvene ble oversvømt.

Dødfisk

Det ble observert mye små 0+ (død) i Hestdalselva, nært opp til plommeseekkyngel uten å være det. Hvis det var variasjoner i klekketidspunkt, kan vi ha behandlet tidlig i forhold til swim-up. Bør ut fra dette ikke behandle på et tidligere tidspunkt neste år. Kald vår kan også ha medført at klekkingen var forsinket i forhold til normalen i 2010.

Dødfiskplukkere hadde god tid. I forhold til at man hadde et noe begrenset materiale for gyrosjekk fra el-fisket i forkant kunne vi lagt mer vekt på å plukke svimere fra ulike deler av elva i tidlig doseringsfase, og lagt de på sprit for kontroll av gyro. Dette for å ha hatt bedre kontroll på gyrostatus og tettheter av lakseunger i elva før behandling. Resultater fra el-fiske og gyrokontroll i forkant påviste kun infeksjon nedenfor Halsforsen. Det ble også samlet inn ål på oppdrag fra NINA.

Det ble samlet inn et antall på 132 laks og ≥1176 aure. Det ble det ble plukket 15 større laks (0,8 kg – 1,4 kg) nedenfor Halsforsen. Total mengde dødfisk innsamlet i 2010 ble 36,3 kg.

7. Smittebegrensende behandling av Dagsvik- og Nylandselva

7.1. Bakgrunn

Nedre del av elvene ble behandlet for å unngå smitte til nærliggende vassdrag i Leirfjorden via yngel som vandrer mellom vassdragene i freskvannslaget.

Elvene ble behandlet samtidig den 17.11.2010 av to mann fra VI. Lufttemperaturen var fra – 2 til – 5 °C og vanntemperaturen nær 0 °C ved behandling. Elvene var ca 99 % dekket av 10 cm tykk is. Det var ikke mulig å få til en breddebehandling siden breddene var dekket av is og snø. På grunn av svært lav vanntemperatur og mangel på breddebehandling ble det brukt en høyere CFT-L dosering enn normalt. Ettersom behandlingslengden i Dagsvikelva var ca dobbelt så lang som i Nyland ble det brukt noe mer rotenon og lengre behandlingstid der.

7.2. Behandling av Dagsvikelva

Vannføring: Målt til ca 175 liter per sekund med flygel ved doseringspunkt. Noe vann kunne imidlertid gå under isen så vi taksterte vannføringen til nærmere 200 liter per sekund.

Dosering: Elva ble behandlet fra Ottingbrua ca 1,2 km fra utløp. Et totimers drypp med 10 liter CFT-Legumin (tilsvarende 6,9 ppm ved 200 l/s) ble startet kl 09:00. Dryppet var tomt kl 11:00. Dryppet ble da fylt opp med 5 liter rotenon. Dryppet var nesten tomt kl 14:00 dvs at vi i de tre siste timene hadde en dosering på 2,3 ppm.

Dødfisk: Fra kl 14:10 til 14:35 ble det plukket 60 døde og svimende ørret ved utløpet av elva. Fire av disse var blanke og hadde sannsynligvis hadde vært i sjøen. Den største av disse var i ca 100 gram. Det ble ikke funnet laks. Fiskene ble avlivet med et slag mot hode og lagt i doble plastposer. Det ble tilsatt Virkon S for desinfeksjon før de ble tatt med til Trondheim for destruering.

7.3. Behandling av Nylandselva

Vannføring: Målt til 180 liter per sekund med flygel ved doseringspunkt. Is langs bredd og ising på flygelet gjorde denne målingen noe usikker. Vi taksterte vannføringen ved utløp til å være nærmere 300 liter per sekund.

Dosering: Elva ble behandlet fra et punkt ca 600 m ovenfor utløp og ca 200 meter ovenfor nederste foss. Et totimers drypp med 10 liter CFT-Legumin (tilsvarende 4,6 ppm ved 300 l/s) ble startet kl 10:10. Dryppet var tomt kl 12:15. Det ble da sett etter lakseyngel i råker oppstrøms fossen. Det ble funnet 7-8 ørret yngel men ingen laks.

Dødfisk: Fra kl 12:20 til 12:50 ble det plukket 41 døde og svimende ørret ved utløpet av elva. Hvorav 38 var yngel mens 3 var blanke og sannsynligvis hadde vært i sjøen. Den største av disse var i underkant av 100 gram. Dødligheten hos fisken økte klart mens vi plukket dødfisk her. Det ble ikke funnet laks. Fiskene ble avlivet med et slag mot hode og lagt i doble plastposer. Det ble tilsatt virkon S for desinfeksjon før de ble tatt med til Trondheim for destruering.

8. Vurdering av sesongen 2010

Det viktigste arbeidet i 2010 var knyttet til *G. salaris*-påvisningen på røye. Her var det første viktig å få avklart parasittens egenskaper – om den var like dødelig for laks som den *G. salaris* som finnes på laksungene er. Etter et krevende forarbeid lyktes det å gjennomføre undersøkelsene som forutsatt, og det ble dokumentert at det ikke er noen forskjeller i egenskapene til *G. salaris* med opprinnelse fra laks og med opprinnelse fra røye.

Videre var det en prioritert oppgave å få avklart utbredelsen av *G. salaris* på røye i smitteregionen. Et betydelig antall røye fra innsjøer som tidligere har hatt oppgang av laks ble undersøkt, og utbredelsen synes etter dette å være avgrenset til de tre nederste innsjøene i Fustavassdraget. At parasitten ikke synes å finnes i de øvrige innsjøene, særlig da Unkervatnet øverst i Vefsna, var avgjørende i forhold til konklusjonen i utredningen som ble laget i 2010 om at bekjempelse med rotenon er gjennomførbart.

Vi sier oss meget fornøyd med at disse prioriterte oppgavene knyttet til infeksjonen på røye ble gjennomført og med klare svar på de problemstillinger som var reist.

For laksebestandene i elvene i Halsan vurderes det som svært viktig at behandlingene kom i gang i 2010.

Spredningen til Dagsvikelva og Nylandselva viser nok en gang at smittesituasjonen innad i regionen er labil og at vi stadig vil få spredninger så lenge parasitten ikke bekjempes fullstendig.

Både fiskebevaringstiltak og ulike forberedelser av kommende behandlinger gikk ellers stort sett etter planen i 2010.

9. Referanser

Bardal H, Stensli JH, Vatne T, Lo H, Aune S, Adolfsen P, Bjørnå T. 2010. Tiltak mot *Gyrodactylus salaris* i Vefsnaregionen. Aktivitetsrapport 2009. Veterinærinstituttets rapportserie 8-2010.

Thorstad EB, Foldvik A, Bjørnå T, Lo H. & Stensli J.H. 2010. Tåler sjøørret fra Vefsna håndtering i forbindelse med bevaringstiltak? Undersøkelser av vandring og overlevelse ved bruk av radioteleometri. – NINA Rapport 550. 25 s.

Tjomsland T. 2010. Modellert rotenonbehandling av Fustvatn. NIVA - rapport 6064-2010. 37s.

Sporstoffundersøkelser i Vefsna 2010



Vatne Tracing
Desember 2010

Vatne Tracing Steinhaugen 20 7049 Trondheim Telefon: 90849805 Epost: vatnetracing@logal.no Org. Nr. 996207544	Tittel
	Sporstoffundersøkelser i Vefsna 2010
	Forfatter Geir Vatne
	Oppdragsgiver Veterinærinstituttet

Innhold

1. Innledning.....	3
2. Storskjæret	4
3. Forsjord	6
4. Laneset	7
5. Laksfors.....	9
6. Eiteråga.....	10
7. Fusta	11
8. Drevja	12
9. Leirbekken- Svalbekken.....	13
10. Oppsummering.....	14

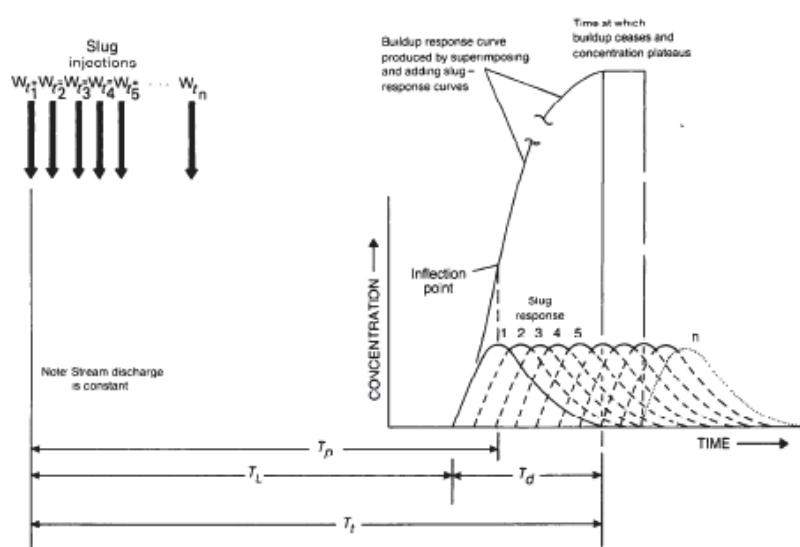
1. Innledning

I henhold til kontrakt ble det perioden 20 -23 juli gjennomført sporstoffundersøkelser i Vefsna, Eiteråga, Fusta og Drevja på vannføringer som i Vefsna varierte mellom $120 - 204 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$. I avtalen var det spesifisert at undersøkelser skulle gjøres på midlere ($90\text{-}120 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$) og høy ($150 - 200 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$) vannføring. Siden vannføringen i denne perioden lå i området mellom, og delvis overlappet de to skisserte vannføringsintervallene, ble det i samråd med John Haakon Stensli bestemt at det ikke skulle gjennomføres ytterligere målinger i 2010. I det følgende blir det presentert responskurver fra utslipp og målinger ved de utpekte lokalitetene, samt resultater fra simuleringer. Både målested og utslippsted er de samme som for målingene i august 2009, og er derfor ikke beskrevet i mer detalj. Utslipet i Leirbekken og registrering i Svalbekken ble gjort på sted som anvist på kart tilsendt pr e-post fra John Haakon Stensli.

Simuleringene er gjennomført i henhold til Kilpatric (1993) Simulation of soluble waste transport and buildup in surface waters using tracers. USGS Book 3, Chapter A20. 37 s. http://www.commtec.com/Library/technical_papers/USGS/TWRI_3-A20.pdf.

Metoden baserer seg på superposisjonsprinsippet, at et kontinuerlig utslipp av et sporstoff kan simuleres ved å legge sammen en sekvens av responskurver fra ett punktutslipp, under antakelse om konstant vannføring (Figur 1). Målingene og resultatene gjelder her for et konservativt stoff, dvs. at det ikke foregår noen nedbryting eller annet tap av stoffet mellom injeksjonssted og målested. Formålet med simuleringsskurvene er å vise hvor lenge og hvor mye en må dosere for å oppnå ønsket eksponering for rotenon.

Merk at for både målingene og simuleringene er de absolutte verdiene på y-aksen på figurene av liten verdi i forhold til behandling. Kurvene er tatt med for å vise oppholdstid og spredning av sporstoffet. Kurvene som viser simulerte responskurver fra kontinuerlige utslipp er simulert for å oppnå en platåkonsentrasjon som er lik den konsentrasjonen som en har ved doseringsstedet. Gitt tilstrekkelig varighet på en dosering vil sporstoffet oppnå en konstant konsentrasjon ved påfriskningssted som er lik den som blir dosert. Dette betegnes i fortsettelsen platåkonsentrasjon.



Figur 1. Illustrasjon av prinsippet for simulering av et kontinuerlig utslipp til platåverdi ved bruk av superposisjonsprinsippet fra responskurver fra punktutslipp (Kilpatric 1993)

Platåkonsentrasjon oppnås ved målestedet når doseringen har en varighet som er lik varigheten på responskurven fra en momentan injeksjon ved målestedet. Det må deretter doseres så lenge som en ønsker å opprettholde platåkonsentrasjon, tidligere angitt til 5 timer.

Alle vannføringsdata er lastet ned fra nve.no

2. Storskjæret

Utslipp ble gjort momentant ved Storskjæret 20. juli, noen meter nedstrøms stedet hvor vaier ble spent opp for kontinuerlig utslipp i august 2009 (Tabell 1).

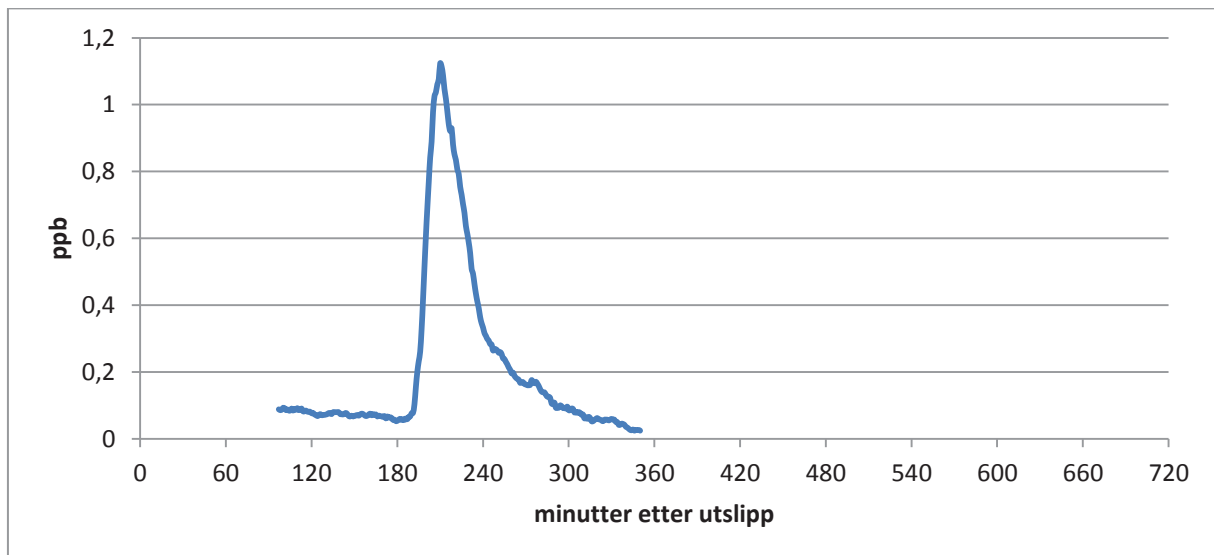
Sporstoffskyen ble observert visuelt fra utslippspunkt ned forbi samløpet med Tverråga. Sporstoffet passerte hovedsakelig på innsiden av Rossvollholmen. Pulsen var, som for utslippet i april 2009, konsentrert langs vestsiden av elva.

Tabell 1. Data for utslipp ved Storskjæret ØB = Øverøybrua.

Sted	Dato	Tid	Første registrering	Maks konsentrasjon	Hastighet (ms^{-1})	Vannføring (m^3s^{-1})
Storskjæret - ØB Østside	20.07	07:34	10:37	11:00	0.50	150
Storskjæret - ØB Vestside			11:30	13:05	0.38	

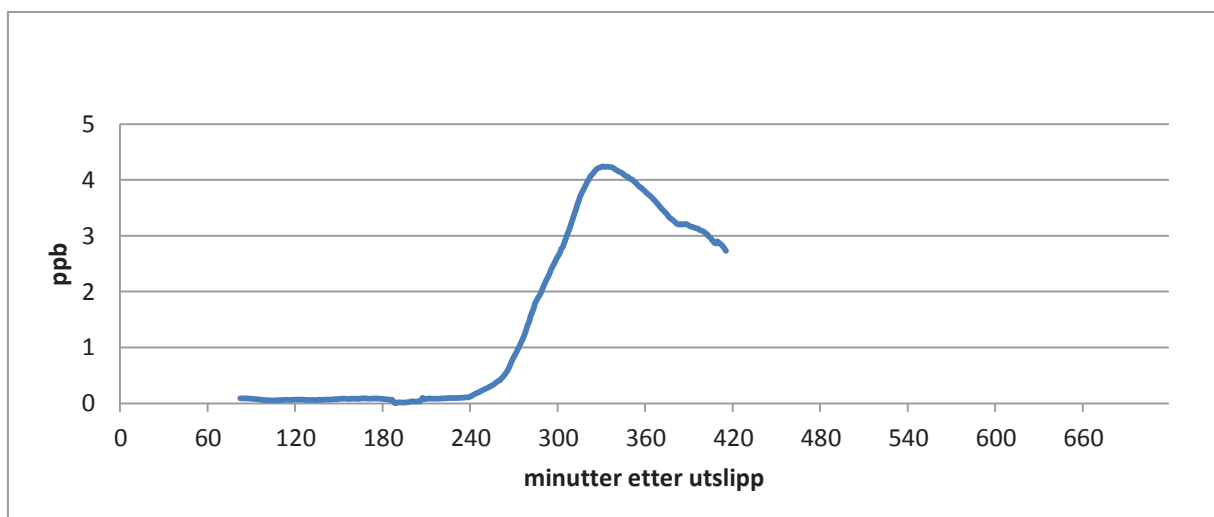
Sporstoffet kunne så vidt observeres visuelt ved Øverøybrua litt før kl. 10:00, ca 2,5 timer etter utslipp, og pulsen var konsentrert litt vest for sentrum i elva. Konsentrasjonen var da så høy at den gikk ut over måleskalaen for fluorometeret, ca 15 ppb, som i seg selv er en sterk indikasjon på dårlig innblanding og liten fortynning. Til sammenligning var maksimal konsentrasjon registrert ved henholdsvis østsiden og vestsiden 1.1 og 4.2 ppb. Vann nær elvebredden i elvas innersving ble eksponert for sporstoff først 90 minutter etter sentrum av elva.

Visuelle observasjoner fra Øverøybrua tyder på at sporstoffpulsene midt i elva hadde en varighet på i overkant av en time, men hadde trolig en hale som ikke kunne observeres visuelt. Det ble ikke registrert sporstoff med fluorometer midt i elva under Øverøybrua kl. 11.15.



Figur 2. Responskurve for utslipp ved Storskjæret og registrering ved Øverøybrua øst (yttersving) .

Både tid til maksimal konsentrasjon og form på responskurven er svært ulik inner- og yttersving (Figur 2, Figur 3). I yttersving (østsiden) kommer pulsen mye raskere og er mer toppet med begrenset hale (Figur 2). Dette stemmer godt med målinger i august 2009 hvor det også ble registrert at sporstoffet kom en time tidligere på østsiden enn på vestsiden. Maksimal konsentrasjon er betydelig lavere enn på vestsiden. For målinger på vestsiden (Figur 3) eksisterer data etter 420 minutter, men disse er preget av mye støy, og derfor ikke tatt med i figuren. Årsaken til støyen er trolig mye bunnvegetasjon som har forstyrret instrumentet ved fallende sjø. Det er derfor også vanskelig å anslå varigheten på kurven. Ekstrapolasjon av kurven kan likevel antyde en at når bakgrunnsverdi omkring 10 timer etter injeksjon, altså en varighet av pulsen på omkring 6 timer. Dette vil bety at det tar svært lang tid før platåkonsentrasjon oppnås ved kontinuerlig utslipp. Dette vil trolig kompenseres noe for under behandling når kontinuerlig utslipp gjennomføres i hele tverrprofilen, men effekten av dette er det vanskelig å forutsi.



Figur 3. Responskurve for utslipp ved Storskjæret og registrering ved Øverøybrua – vest

Siden en her opererer i tidevannssonen er vannføringen ikke konstant. Sammen med manglende innblanding både vertikalt og lateralt danner ikke resultatene grunnlag for å gjennomføre en

simulering. Figur 3 viser en sterk spredning av pulsen og det kan derfor være nødvendig å dosere betydelig lengre enn 5 timer, samtidig som det doseres hardere første timen for raskere å oppnå platåkonsentrasjon. På grunnlag av disse resultatene utpekes de nedre delene av elva som et område det kan være vanskelig å oppnå en synkron platåkonsentrasjon i hele elvas tverrsnitt ved å følge tradisjonell utslipps strategi.

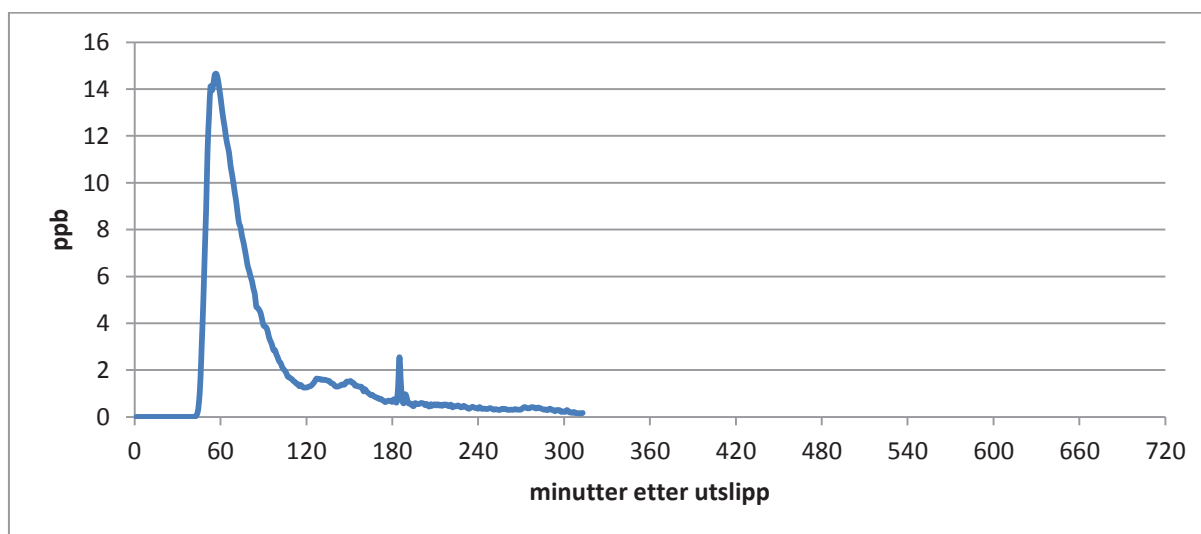
3. Forsjord

Hastigheten som ble observert over dette målestrekket var klart raskest av alle (Tabell 2).

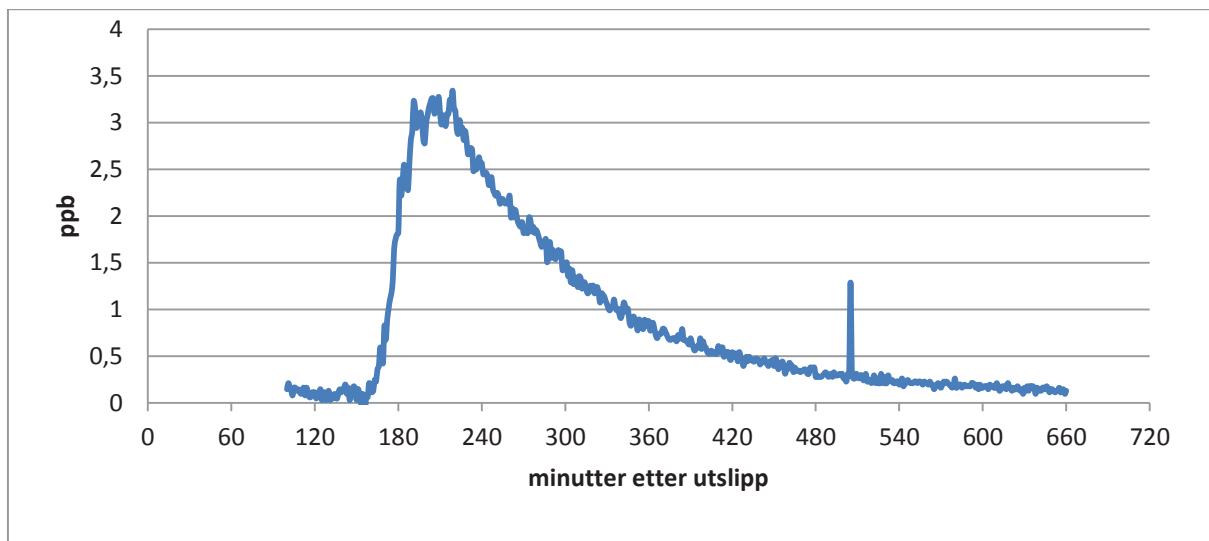
Tabell 2. Data for injeksjon ved Forsjord.

Sted	Dato	Tid	Første registrering	Maks konsentrasjon	Hastighet (ms^{-1})	Vannføring (m^3s^{-1})
Forsjord – Kvalfors	21.07	13:00	13:42	13:54	0.78	140
Forsjord – Storskjæret			15:40	16:28	0.58	

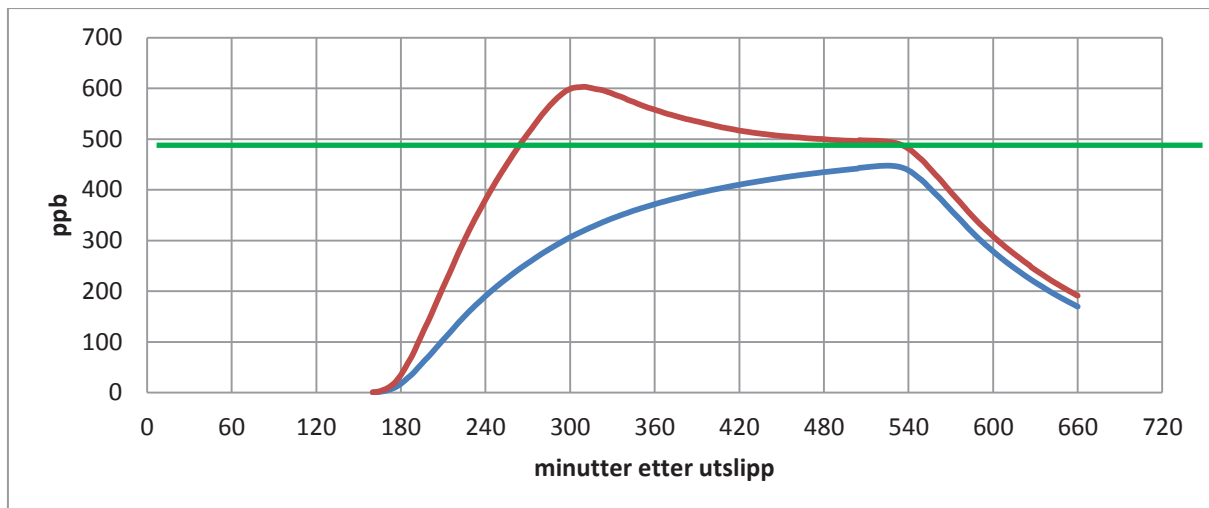
Raskest hastighet ble observert på strekningen Forsjord – Kvalfors hvor det tok under en time før maks konsentrasjon ble oppnådd. Kurven viser en meget rask stigning til maks konsentrasjon og en smal hovedpuls (Figur 4), som går raskt gjennom Forsjordio. En hale med to mindre topper kan tolkes som de delene av sporstoffet som tar en eller flere runder i hølen. Hastigheten ble betydelig redusert mellom Kvalfors og Storskjæret, men er fremdeles høy. Det tok 2.5 timer før maks konsentrasjon ble oppnådd. Responskurvene viser at selv med en vannføring på $140 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ har de store hølene oppstrøms og nedstrøms Kvalfors en magasinerende effekt og gir en hale på responskurven (Figur 5), men betydelig mindre enn ved målingene gjort på lav vannføring i 2009. En bredere klokkeform på hovedpulsens viser større variasjoner i hastighet i tverrsnittet mellom Kvalfors og Storskjæret. Hoveddelen av sporstoffet passerer Storskjæret i løpet av 3 til 4 timer, men pulsens totale varighet er opp mot 7 timer.



Figur 4. Responskurve for utslipp ved Forsjord og registrering oppstrøms Kvalfors.



Figur 5. Responskurve for utslipp ved Forsjord og registrering ved Storskjæret



Figur 6. Simulerte responskurver ved Storskjæret for to ulike kontinuerlige utslipp oppstrøms Forsjord. Blå kurve viser responskurve for **6 timer** kontinuerlig utslipp med konstant konsentrasjon, mens rød linje angir responskurve for **6 timer** kontinuerlig utslipp, hvor en de to første timene kjører dobbel konsentrasjon. Grønn linje angir konsentrasjonen som det injiseres med for blå kurve og som angir platåkonsentrasjon.

På grunn av den lange halen på responskurven (Figur 5) på strekningen, viser simuleringen (Figur 6) at det vil være en fordel å kjøre økt dosering i starten, for raskt å få opp konsentrasjonen ved oppfriskningsstasjonen ved Storskjæret. En vil ved en slik doseringsstrategi over 6 timer oppnå 5 timer med konsentrasjoner som overstiger platåkonsentrasjonen.

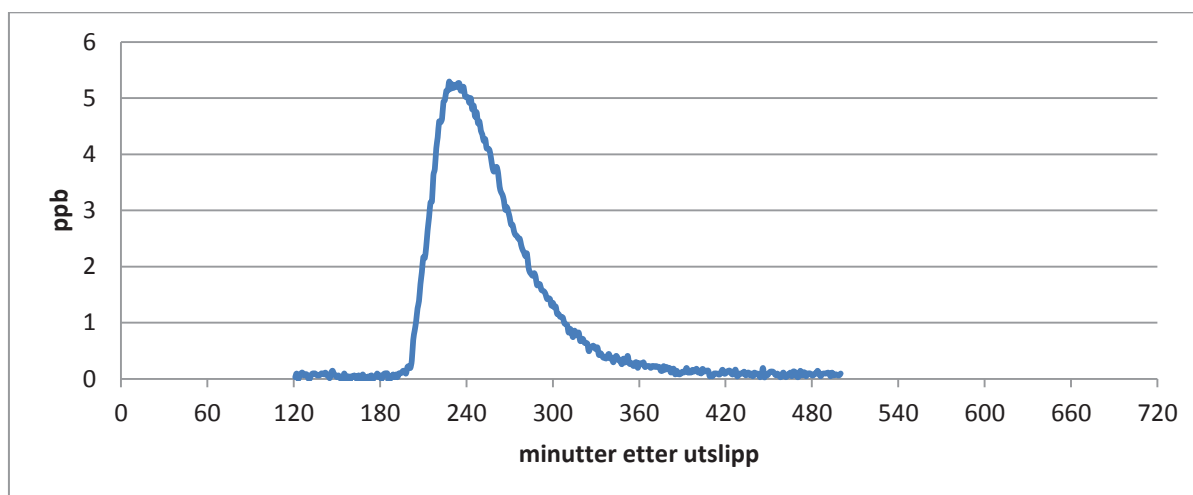
4. Laneset

Responskurven viser høy transporthastighet (Tabell 3) og en begrenset bredde i forhold til tiden det tar før pulsen ble registrert. En liten hale viser at det er bare mindre kulper og høler som magasinerer vann over dette strekket (Figur 7). Styrken på responskurven må sees i forhold til fortynning fra Eiteråga som kommer inn på strekningen. Under en behandling der Eiteråga synkroniseres med behandling i Vefsna, vil responsen bli sterkere. Dette gjelder både den observerte kurven samt

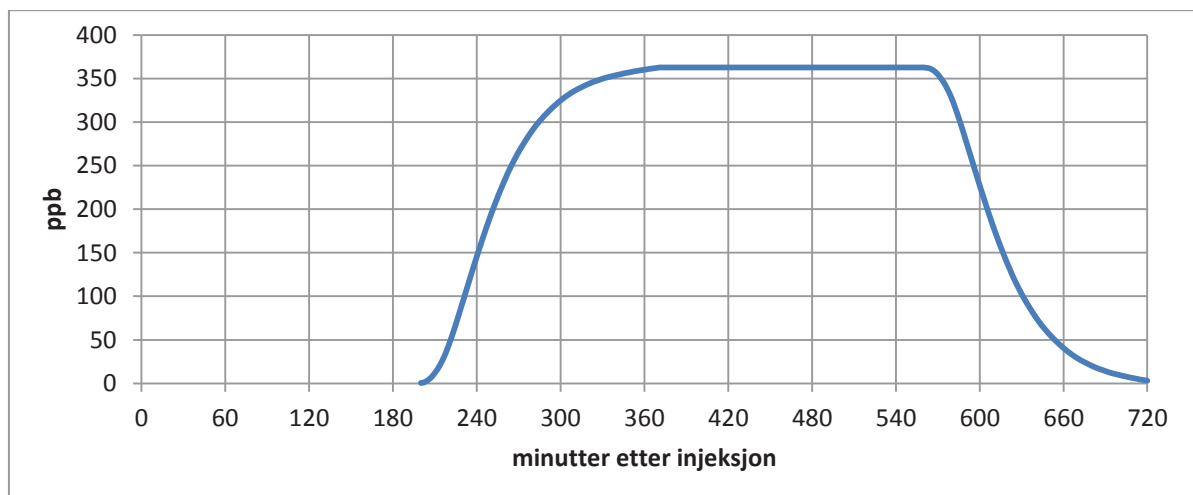
simuleringen. Simuleringen (Figur 8) viser likevel hvor lang tid det må injiseres for å oppnå platåkonsentrasjon.

Tabell 3. Data for utslipp ved Laneset og måling ved Forsjord.

Sted	Dato	Tid	Første registrering	Maks konsentrasjon	Hastighet (ms^{-1})	Vannføring (m^3s^{-1})
Laneset - Forsjord	22.07	11:20	13:45	14:20	0.72	125



Figur 7. Responskurve for utslipp Laneset og registrering oppstrøms Forsjord.



Figur 8. Simulert responskurve for kontinuerlig utslipp med fast konsentrasjon over 6 timer fra Laneset og registrering oppstrøms Forsjord. En oppnår her platåkonsentrasjon i fire 4 timer. En kan i dette tilfellet velge å dosere noe sterkere den første timen eller å forlenge varigheten på den kontinuerlige injeksjonen.

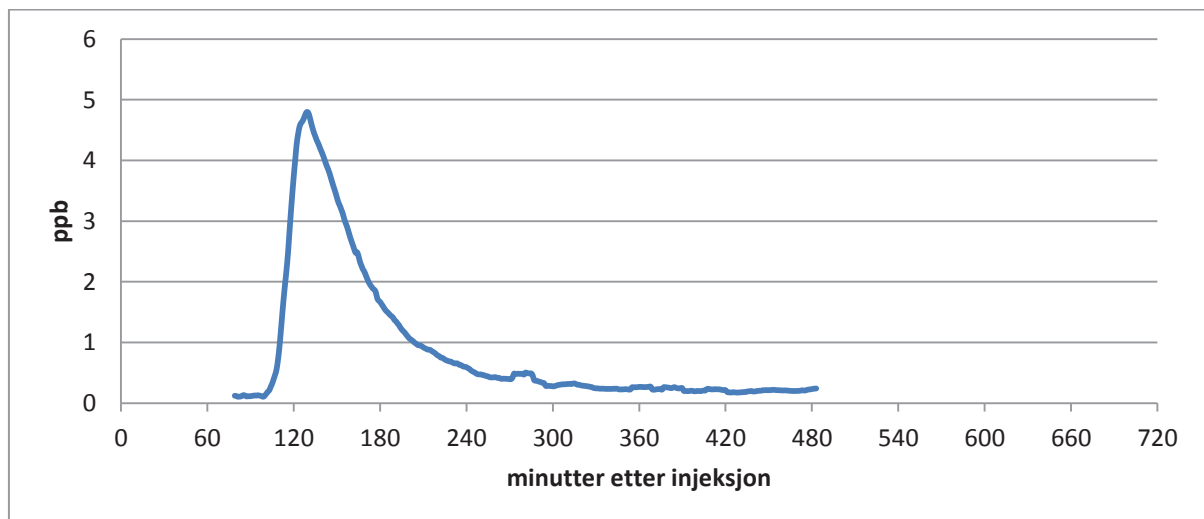
5. Laksfors

Utslipet ved Laksfors ble utført tidlig om morgenen for å unngå oppstyr om det skulle bli farge i fossen, noe det ikke ble. Vannføringen steg kraftig fra 22. til 23. juli, slik at vannføringen var høy under utslippet (Tabell 4)

Tabell 4. Data for injeksjon ved Laksfors og registrering ved Laneset.

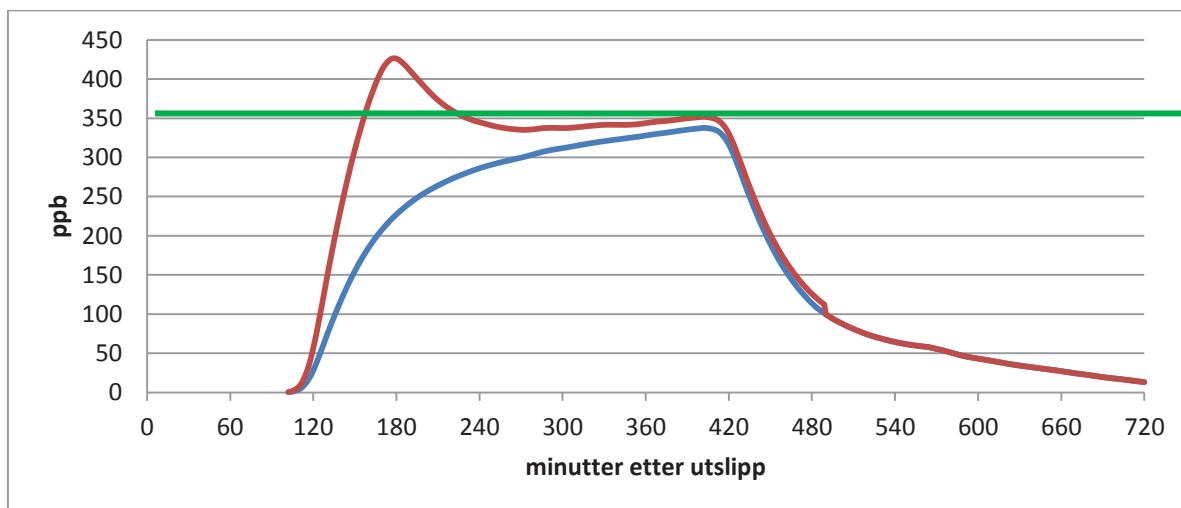
Sted	Dato	Tid	Første registrering	Maks konsentrasjon	Hastighet (ms^{-1})	Vannføring ($\text{m}^3 \text{s}^{-1}$)
Laksfors - Laksforshølen	23.07	08:55	09:33	09:50	0.40	204
Laksfors - Laneset			10:39	10:58	0.71	
Laksfors-Fallan			11:30	11:58	0.72	

Som for de fleste andre responskurvene denne uken er responsen registrert ved Fallan sterkt toppet, med rask stigning fra første registrering til maks konsentrasjon (Figur 9). Dette sikrer en kraftig front av rotenon ved behandling. Ved denne vannføringen har Laksforshølen fremdeles betydning for magasinering av sporstoff, og det tar lang tid før alt sporstoffet har passert målestedet. Store deler av halen har lave konsentrasjoner og har slik sett mindre betydning ved en kjemisk behandling. Målingene i hølen nedenfor Laksfors viser svært ustabile verdier. Dette kan skyldes eksponering av sollys, luftbobler el. Resultatene viser ellers godt at sporstoffet når godt inn i vika lengst nord i kulpen.



Figur 9. Responskurve for utslipp ved Laksfors, og registrering ved Laneset.

Simuleringen viser at en oppnår platåkonsentrasjon betydelig raskere ved å dosere dobbel dose første time (Figur 10). På grunn av pulsens lange hale bør injiseringen foregå over mer enn 6 timer, selv ved dobbel konsentrasjon første timen.



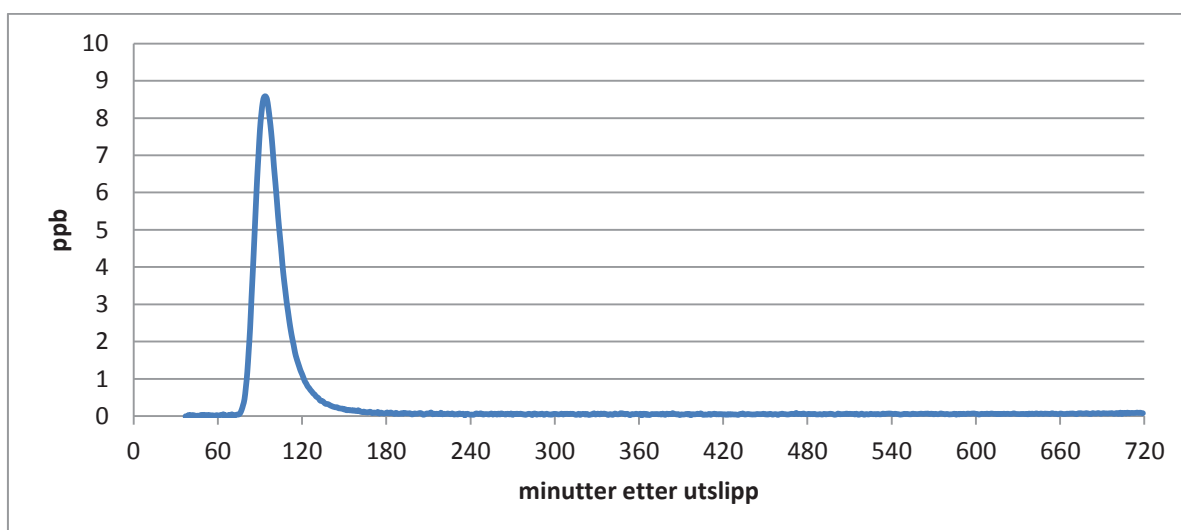
Figur 10. Responskurver for to simulerte utslipp fra Laksfors til Laneset. Blå kurve viser forløpet med 6 timer fast konsentrasjon, mens rød kurve viser responskurve for tilsvarende dosering, men med dobbel konsentrasjon første timen. Grønn linje viser platåkonsentrasjon.

6. Eiteråga

Utslipp i Eiteråga ble som tidligere registrert nede ved brua. Det tok omkring en og en halv time til maks konsentrasjon ble oppnådd (Tabell 5). Responskurven viser eller en svært spisset respons uten særlig lagring (Figur 11). Men siden varigheten på kurven er opp mot en time bør doseringen også her foregå i opp mot 6 timer.

Tabell 5. Data for injeksjon i Eiteråga.

Sted	Dato	Tid	Første registrering	Maks konsentrasjon	Hastighet (ms^{-1})	Vannføring (m^3s^{-1})
Eiteråga	22:07	10:25	11:35	11:54	0.89	-



Figur 11. Responskurve for utslipp i Eiteråga.

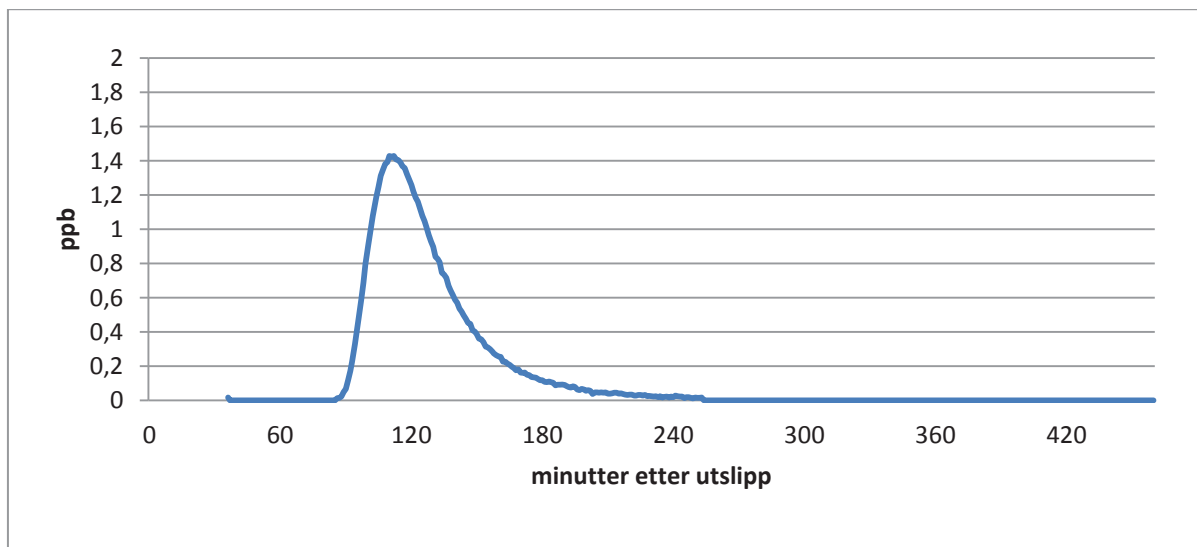
7. Fusta

Det ble gjennomført utslipp i Fusta onsdag 21.07 (Tabell 6)

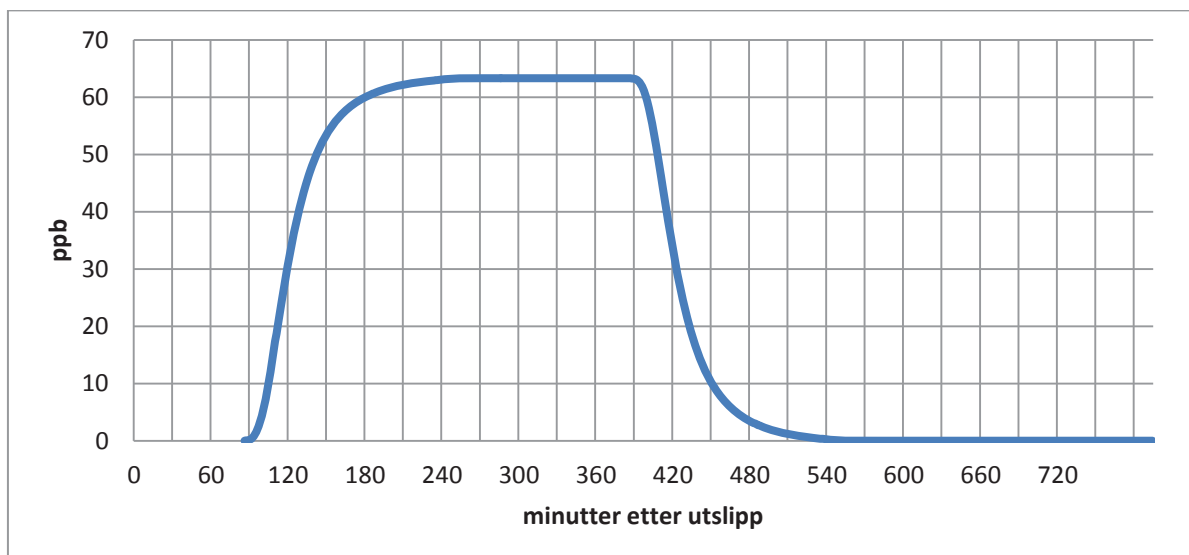
Tabell 6. Data for utslipp i Fusta.

Sted	Dato	Tid	Første registrering	Maks konsentrasjon	Hastighet (ms^{-1})	Vannføring m^3s^{-1}
Fusta	21.07	09:40	11:13	11:37	0.90	37

Responskurven for Fusta (Figur 12) har som forventet en klokkeform og bare en liten hale. Klokkeformen er et i hovedsak et resultat av ulik vannhastighet i elvas tverrsnitt. Mesteparten av sporstoffet passerer i løpet av 90 minutter. Dette gjør, at en platåkonsentrasjon som tilsvarer konsentrasjonen som tilsettes opprinnelig nås etter ca. 1.5 timer og har en varighet på 3.5 timer (Figur 13). For å oppnå samme konsentrasjon som injisert i 5 timer ved utløpet av Fusta bør injeksjonen foregå over 6.5 timer. Alternativt kan en dosere med høyere konsentrasjon den første timen.



Figur 12. Responskurve for utslipp ved laksetrappa i Fusta og registrering oppstrøms brua ved utløpet.



Figur 13. Simulert utslipp over 5 timer i Fusta. En vil ved målestedet oppnå platåkonsentrasjon lik injisert konsentrasjon etter 4 timer, men over 95% av injisert konsentrasjon oppnås etter 3 timer. Ved utslipp i 5 timer vil en i 3.5 timer oppnå en konsentrasjon som er 95% av injisert konsentrasjon.

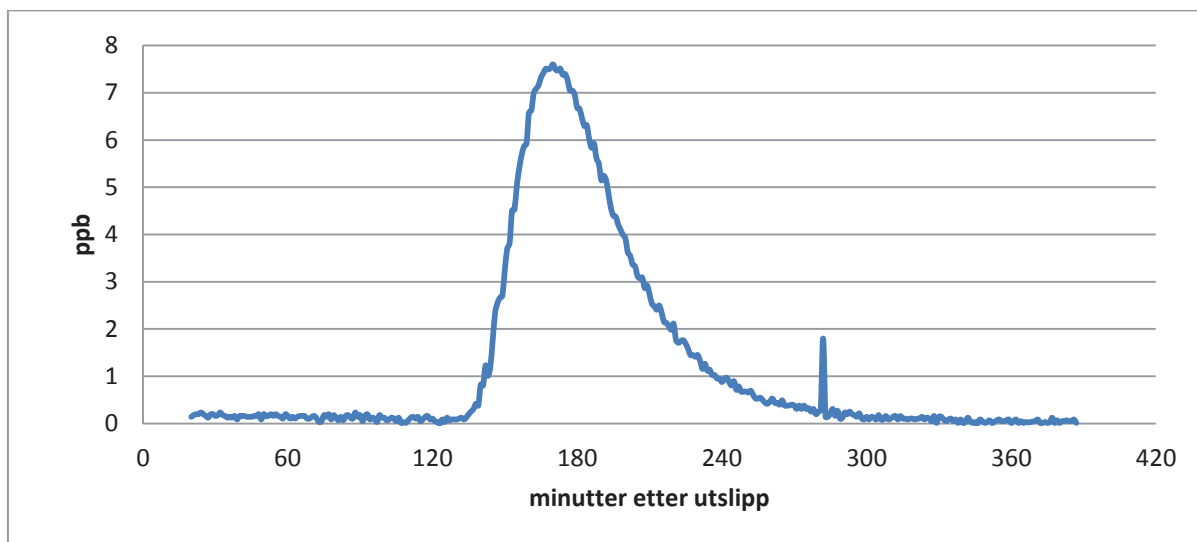
8. Drevja

Utslipet i Drevja ble gjennomført kl. 10:33, ca 1 time og 30 minutter etter full flo (Tabell 7).

Tabell 7. Data for utslipp i Drevja

Sted	Dato	Tid	Første registrering	Maks konsentrasjon	Hastighet ms^{-1}	Vannføring m^3s^{-1}
Drevja	21.07	10:33	12:45	13:22	0.42	-

Fluorometer ble plassert på toppen av en stein på bunnen ved det sørlige brokaret. Responskurven har en bred klokkeform med begrenset hale, og alt sporstoffet går ut på en flo-fjære syklus (Figur 14). Det gir liten mening å simulere et kontinuerlig utslipp for Drevja da munningsområdet er påvirket av flo og fjære, Det ble ikke gjort observasjoner på retningen og styrke på vannstrømmen under broa på fløende sjø.



Figur 14. Responskurve fra utslipp i Drevja.

Målestedet i Drevja er som for Øverøybrua påvirket av tidevannssyklusen og det er derfor ingen enkel oppgave å simulere denne, og det er lite hensiktsmessig å simulere på annet en den spesifikke tidevannssyklusen som vil være under behandling. Simulering er derfor ikke utført.

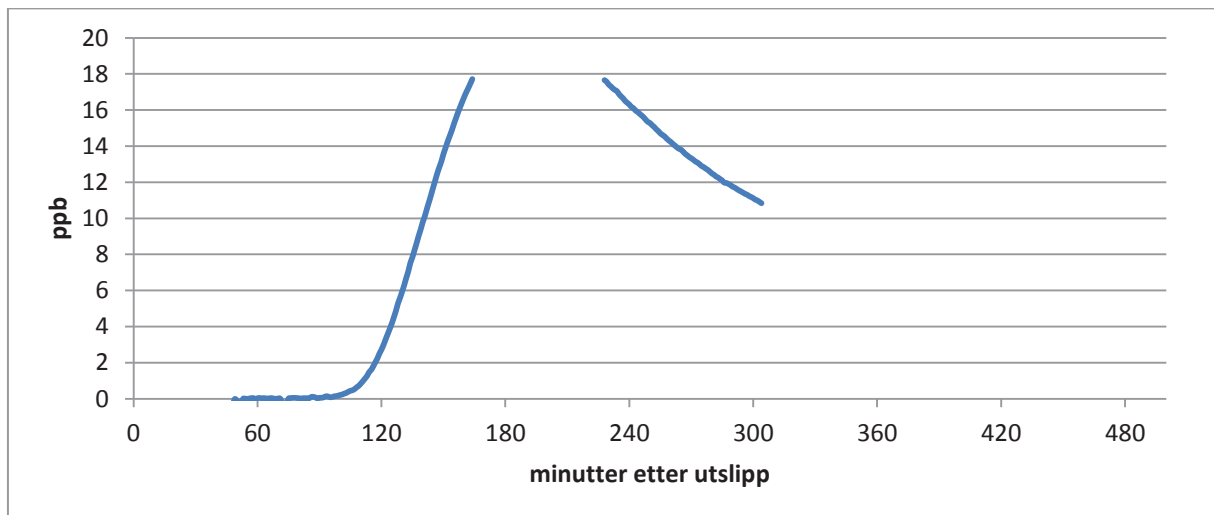
9. Leirbekken- Svalbekken

Det ble injisert sporstoff i Leirbekken for å følge opp en mistanke om at vann i Svalbekken hadde sin opprinnelse i Leirbekken. Formålet var å få bekreftet evt. avkreftet kontakt, samt angi oppholdstid for sporstoffet. Det ble gjort utslipp på angitt sted oppstrøms bro i Leirbekken. Logger ble lagt ut i Svalbekken rett ovenfor veien ved Nedre Leirfoss gård. Data for utslippet er angitt i Tabell 8

Tabell 8. Data fra injeksjon ved Leirbekken.

Sted	Dato	Tid	Første registrering	Maks konsentrasjon	Hastighet (ms^{-1})	Vannføring (m^3s^{-1})
Leirbekken-Svalbekken	23.07	11.55	13:20	15:10	0.03	

Målingene ga en meget markert responskurve i Svalbekken som viser en god kobling mellom de to systemene (Figur 15). Hastigheten og det en kan se fra formen på responskurven, tyder på at dette er et system med begrenset hydraulisk konduktivitet, og relativt stor lagring. Responsen er sterk, hvilket antyder at en meget stor andel av vannet fra Leirbekken havnet i Svalbekken. Det er derimot ikke mulig ut fra de foreliggende målingene å kvantifisere hvor mye av vannet fra Leirbekken som ble gjenfunnet i Svalbekken. Det bør påpekes at det fra 30 minutter før injeksjon til 60 minutter etter injeksjon ble observert at de nedre deler av Leirbekken ble tørrlagt, samt at vann i en kulp forsvant. En tolking av dette kan være at koblingen mellom disse systemene har begrenset kapasitet, slik at ved høy vannføring vil en del av vannet følge Leirbekkens løp videre ned mot Vefsna.



Figur 15. Responskurve fra utslipp i Leirbekken og registrering i Svalbekken. I perioden mellom ca.160 – 230 minutter etter utslipp var konsentrasjonen av sporstoff så høy at de ikke kunne avleses av fluorometer/datalogger.

10. Oppsummering

Alle injeksjonene ga gode resultater. Vannføringen gjennom feltperioden varierte fra 120 – over 200 m^3s^{-1} . På grunn av denne variasjonen er det også vanskelig å angi eksakt total transporttid fra Laksfors ned til Øverøybrua. Generelt kan det sies at ved doblett vannføring mer enn doubles hastigheten og varigheten på responskurvene nær halveres. For enkelte strekninger, som Laksfors og Forsjord samt vestsiden ved Øverøybrua, vil en selv ved en vannføring på omkring 150 m^3s^{-1} få betydelig hale på responskurven, og det anbefales en økt dosering den første timen eller to, for å bringe konsentrasjonen raskt opp på platåverdi. For de fleste stedene må det doseres ut over seks timer for å oppnå platåkonsentrasjon i 5 timer.



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

Veterinærinstituttet har hovedlaboratorium i Oslo og regionale laboratorier i Sandnes, Bergen, Trondheim, Harstad og Tromsø, med til sammen ca. 330 ansatte.

www.vetinst.no

Tromsø

Stakkevollvn. 23 b · 9292 Tromsø
9010 Tromsø
t 77 61 92 30 · f 77 69 49 11
vitr@vetinst.no

Harstad

Havnegata 4 · 9404 Harstad
9480 Harstad
t 77 04 15 50 · f 77 04 15 51
vih@vetinst.no

Bergen

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

Sandnes

Kyrkjev. 334 · 4325 Sandnes
Pb 295 · 4303 Sandnes
t 51 60 35 40 · f 51 60 35 41
vis@vetinst.no

Trondheim

Tungasletta 2 · 7047 Trondheim
Postboks 5695 Sluppen · 7485 Tr.heim
t 73 58 07 27 · f 73 58 07 88
vitr@vetinst.no

Oslo

Ullevålsveien 68 · 0454 Oslo
Pb 750 Semtrum · 0106 Oslo
t 23 21 60 00 · f 23 21 60 01
post@vetinst.no

