



Veterinærinstituttet
Norwegian Veterinary Institute

Utredning

Rotenonbehandling som tiltak mot lakseparasitten
Gyrodactylus salaris i Skibotnregionen.



Signaldalselva. Foto: Veterinærinstituttet.

Utarbeidet til prosjektets koordineringsgruppe av Veterinærinstituttet.

Lvert 10. februar 2015.

Forord

Denne utredningen har som hensikt å beskrive hvordan lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* kan utryddes fra de infiserte vassdragene i Skibotnregionen.

Veterinærinstituttet, seksjon for Miljø og smittetiltak, har fått i oppdrag fra tiltakshaver, Fylkesmannen i Troms, å definere et behandlingsområde ut fra parasittens utbredelse i regionen, samt kartlegge alle vassdrag og vannforekomster innenfor utbredelsesområdet med tanke på rotenonbehandling for å fjerne alle parasittens verter. Videre danner utredningen en ramme for videre utarbeidelse av detaljerte planer for rotenonbehandling og fiskebevaring. Oppdraget er bekostet av Miljødirektoratet og finansiert over statsbudsjettet.

Utredningen er forfattet av Pål Adolfsen, Helge Bardal, Svein Aune, Anveig Nordtug Wist og Mari Berger Skjøstad, alle tilhørende Veterinærinstituttet, seksjon for Miljø og smittetiltak.

Vi takker med dette Miljødirektoratet, Fylkesmann i Troms v/Miljøvernavdelingen og lokale samarbeidspartnere og støttespillere for samarbeidet så langt.

Trondheim 10.02.2015



Eirik Biering

Seksjonsleder



Pål Adolfsen

Prosjektleder

Innholdsfortegnelse

Forord	1
Innholdsfortegnelse	2
Sammendrag	4
1. Innledning.....	6
2. Begrunnelse for tiltak	8
3. Beskrivelse og avgrensing av smitteområdet.....	9
3.1 Aktuelle vassdrag, fiskebestander, smittestatus og hydrologi.....	9
3.2 Geografisk avgrensning av behandlingsområdet	12
4. Behandlingsstrategi og behandlingsmetoder	20
4.1 Endringer og muligheter i behandlingsstrategi	20
4.2 Identifisering og behandling av grunnvannspåvirkede områder	22
4.3 Tidevannspåvirkede utløpsområder	24
4.4 Utstyr og metodikk	24
5. Utarbeidelse av bekjempelsesplan.....	26
5.1 Befaringer	26
5.2 Kartlegging.....	26
5.3 Hastighetsmålinger.....	27
5.4 Sambandsutprøving og oppretting av samband	27
5.5 Valg av behandlingstidspunkt	27
5.6 Valg av doseringsstrategi.....	30
5.7 Vannprøver og rotenonanalyser	34
6. Informasjon	34
7. Smitteforebyggende tiltak.....	34
7.1 Dødfiskplan.....	35
7.2 Plan for smittebegrensing	35
8. HMS	35
8.1 Målsetting.....	35
8.2 Organisering og ansvar.....	36
8.3 CFT-Legumin (3,3 % rotenon)	36
8.4 Miljøtiltak	38
8.5 Tiltak for å sikre liv og helse	39

8.6	Personskade/yrkesskedeforsikring.....	39
9.	Bevaring og reetablering av fiskebestander.....	39
9.1	Planverk og organisering	40
9.2	Bevaring - hovedtiltak	40
9.3	Supplerende bevaringstiltak.....	43
9.4	Reetablering	44
10.	Referanser	45

Sammendrag

Gyrodactylus salaris (*G. salaris*) finnes utbredt på anadrom strekning i Skibotnvassdraget og Signaldalsvassdraget i Troms, og trolig sporadisk i anadrom del av flere mindre elver i indre del av Lyngenfjorden. Parasitten er ikke påvist ved undersøkelser av røye i innsjøer eller elvestrekninger oppstrøms anadrom stekning av Skibotnvassdraget, og heller ikke over anadrom strekning i Signaldalselva eller den tilgrensende øvre del av Tornevassdraget, det vil si innsjøen Kilpisjärvi og de første milene av elvestrekningene nedstrøms innsjøen.

Etter at Skibotnelva ble smittet, trolig i forbindelse med utsetting av infiserte lakseunger fra en smolttransport i 1976, har smitten mest sannsynlig spredt seg videre via fjordvandrende anadrom fisk. Smitteutbredelsen i regionen er dermed begrenset av hvor langt opp i vassdragene anadrom laksefisk kan vandre og hvor langt utover i Lyngenfjorden det er mulig for parasitten å overleve på vandrende laksefisk. Det er i tillegg en viss fare for at menneskelig aktivitet kan bidra til en smitteutbredelse utover dette, uten at det er noen konkret grunn til å tro at dette har skjedd så langt.

Anadrome strekninger i vassdrag fra og med Kvalvikelva og på begge sider innover Lyngenfjorden/Storfjorden er befart og kartlagt med tanke på planlegging og gjennomføring av rotenonbehandling. Konklusjonen er at en utryddelse av *G. salaris* ved en synkronisert bekjempingsaksjon er mulig. Hovedutfordringen ved en kjemisk bekjempelse er betydelig grunnvannspåvirkning på enkelte strekninger i tilknytning til hovedvassdragene. Dette er trolig også årsaken til de mislykkede behandlingene i Skibotnelva i 1988 og 1995. En vellykket rotenonbehandling forutsetter derfor at forbedrede bekjempingsstrategier og metoder tas i bruk. Forbedringene i strategier og metoder siden 1995 er i hovedsak;

- Gjentatt behandling over to år
- Aksept for og bruk av høyere rotenonkonsentrasjon
- Større fokus på grunnvannsproblematikk.
- Aktiv bruk av reguleringsmulighetene i Skibotnvassdraget.
- Økt kunnskap om røye som potensiell varig vert for *G. salaris*.
- Forbedret doseringsutstyr og metodikk

En bekjempelsesaksjon i Skibotnregionen anbefales gjennomført over en 10-dagersperiode månedsskiftet august-september, hvorav selve behandlingen pågår i 7 dager. De øvrige dagene brukes til nødvendig opplæring og praktiske forberedelser og etterarbeid. I tillegg

planlegges det å gjennomføre forbehandlinger av utvalgte områder for å redusere arbeidsmengden i aksjonsperioden.

En gjentatt rotenonbehandling over to år på det tidspunktet som anbefales, forutsetter aktive bevarings – og reetableringstiltak for å ta vare på den genetiske sammensetningen og raskest mulig bygge opp igjen de berørte fiskebestandene i vassdragene. Det er derfor gjennomført et betydelig arbeid for sikring av genetisk materiale i genbank for laks, sjørørret og sjørøye og det planlegges bevaringstiltak i forbindelse med gjennomføring av rotenonbehandlingene. Det utarbeides en egen plan for bevarings- og reetableringstiltak.

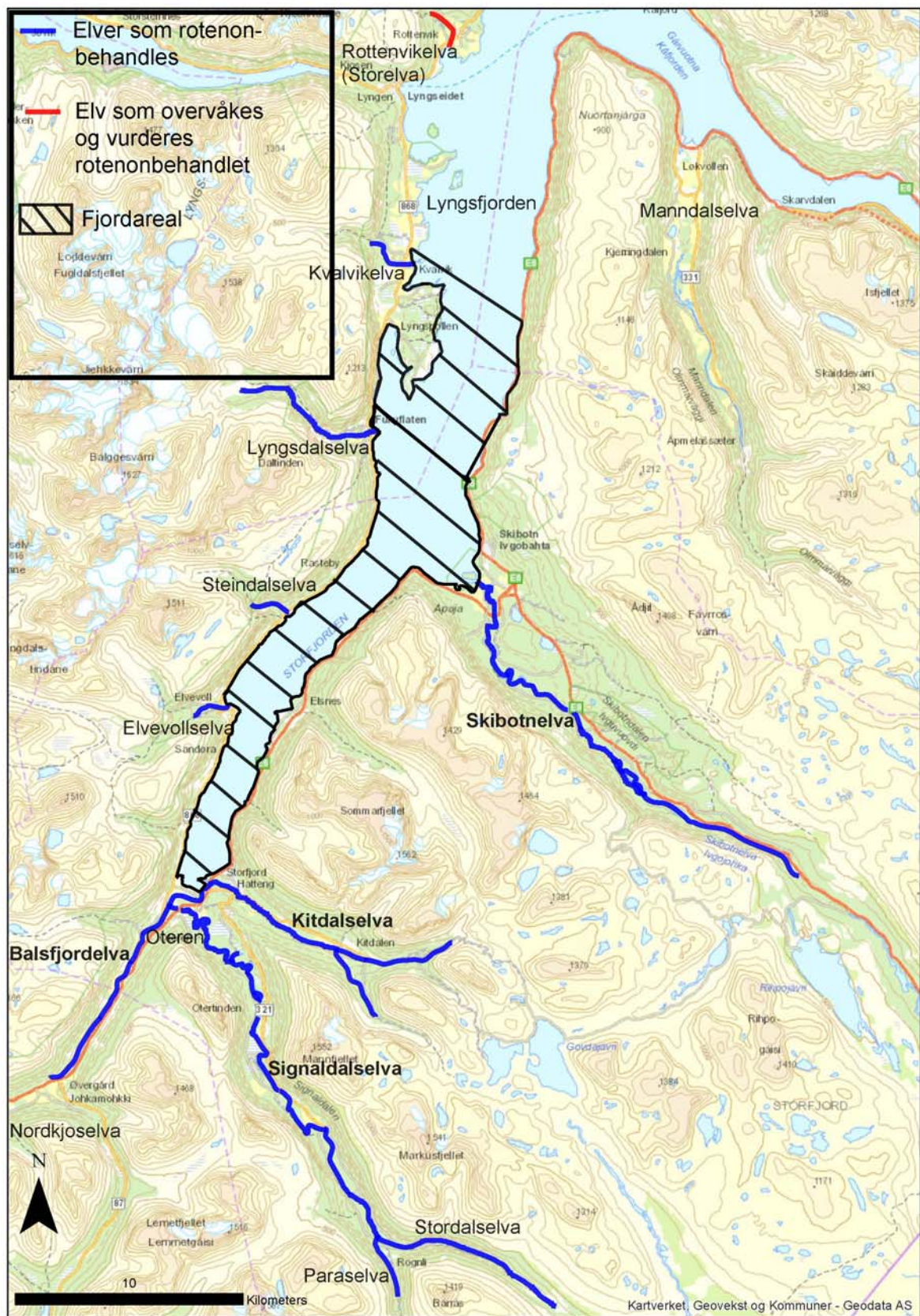
1. Innledning

Denne utredningen ser på muligheten for å utrydde lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* (*G. salaris*) ved rotenonbehandling av alle infiserte vassdrag i Skibotnregionen. Det beskrives hvordan den totale utbredelsen av smitten avgrenses gjennom et utredningsprogram, hvordan de vassdrag som skal behandles skal kartlegges og hvordan behandlingen skal gjennomføres. Bevaring og reetablering av fiskebestander blir beskrevet i eget kapittel.

Parasitten *G. salaris* ble første gang påvist på laks i Skibotnelva i 1979 og har trolig blitt introdusert til vassdraget i forbindelse med en smolttransport fra Sverige, der parasitten er naturlig forekommende. Skibotnelva ble rotenonbehandlet i 1988 og 1995, men begge ganger mislyktes man i å utrydde parasitten. I år 2000 ble parasitten også påvist i Signaldalselva lengre inn i Lyngenfjorden. Smitten har mest sannsynlig kommet med infisert laks eller røye fra Skibotnelva.

Veterinærinstituttet har fått i oppdrag fra Fylkesmannen i Troms å utrede mulighetene for å bekjempe *G. salaris* ved bruk av CFT-Legumin (inneholder rotenon). Rotenonbehandling som metode har vært under kontinuerlig utvikling og forbedring siden de første behandlingene ble gjennomført i Norge. Det meste av metodeutviklingen har skjedd siden de mislykkede behandlingene i Skibotn på 1988 og 1995. Mer systematisk kartlegging og behandling av vannforekomster langs de infiserte vassdragene, sammen med økt rotenonkonsentrasjon og gjentatt fullskala behandling i to påfølgende år, er trolig de viktigste forbedringene av metoden og behandlingsstrategien. Friskmeldingen av Rana og Steinkjer-regionen har vist at det med denne strategien er mulig å bli kvitt parasitten i en hel fjord-region med flere infiserte vassdrag. Årsaken til ny påvising av *G. salaris* i Ranaregionen er under utredning, men én årsak kan være at parasitten har overlevd på fisk utenfor det behandlede området. Dette viser viktigheten av en tilstrekkelig omfattende utredning av parasittens utbredelse innenfor smitteregionen.

Forbedret kunnskap om røye som varig vert for parasitten er også en viktig faktor i forhold til vellykket utryddelse i Skibotnregionen. Parasitten overlevde trolig på røyeunger ved siste behandling i 1995.



Figur 1: Oversikt over Skibotnregionen, med smittestatus for elvene. Alle elver og bekker med utløp i skravert fjordområdet vil bli rotenonbehandlet.

2. Begrunnelse for tiltak

G. salaris er av det regjeringsoppnevnte villaksutvalget karakterisert som den mest alvorlige trusselfaktoren som den norske villaksen står overfor i dag (NOU 1999:9). Med bakgrunn i dette og Norges særskilte ansvar for å bevare ville stammer av atlantisk laks, er det av Miljødirektoratet utarbeidet en tiltaksplan forarbeidet med bekjempelse av *G. salaris* i norske laksevassdrag i 2014 – 2015. Den planlagte aktiviteten i Skibotnregionen med fullskala behandlinger i 2015 og 2016 er i henhold til Miljødirektoratets «Handlingsplan mot lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* for perioden 2014 – 2016» (under utarbeidelse).

Ungfiskregistreringer i regi av ulike prosjekter i Skibotnelva og Signaldalselva indikerer en svært lav tetthet av eldre lakseunger, og hos yngre lakseunger er prevalens og intensitet av *G. salaris* svært høy. Det er derfor grunn til å tro at *G. salaris* har hatt samme ødeleggende virkning på lakseproduksjonen i Skibotnelva og Signaldalselva som man har hatt i øvrige infiserte laksevassdrag i Norge. En utryddelse av parasitten er derfor en forutsetning for å ta vare på og reetablere laksestammene i de to infiserte vassdragene.

Så lenge parasitten finnes i Skibotnregionen utgjør denne en fare for spredning til nærliggende vassdrag både innen Storfjorden/Lyngen og til nabovassdrag i andre fjorder. Avstanden til Manndalselva og Kåfjordelva lengre ut i fjorden er ikke større enn at det ikke kan utelukkes at parasitten overlever på fisk som vandrer i en periode med mye ferskvann i fjorden (Jensen 2013). Sørøver avgrenses smitteutbredelsen i dag av et lite markert vannskille mellom Balsfjordelva (sidegren til Signaldalselva) og Nordkjoselva. Trolig skal det svært lite til i form av isdemming, flom eller ras til for at øvre del av Balsfjordelva renner over til Nordkjoselva som drenerer til Balsfjorden.

De smittede vassdragene i regionen ligger langs E6 og E8, og det er dermed stor trafikk forbi disse og videre til vassdrag i naboregioner og naboland. Spredning over land via flytting av levende eller død fisk, fiskeredskaper og båter utgjør derfor også en reell risiko i et lengre tidsperspektiv.

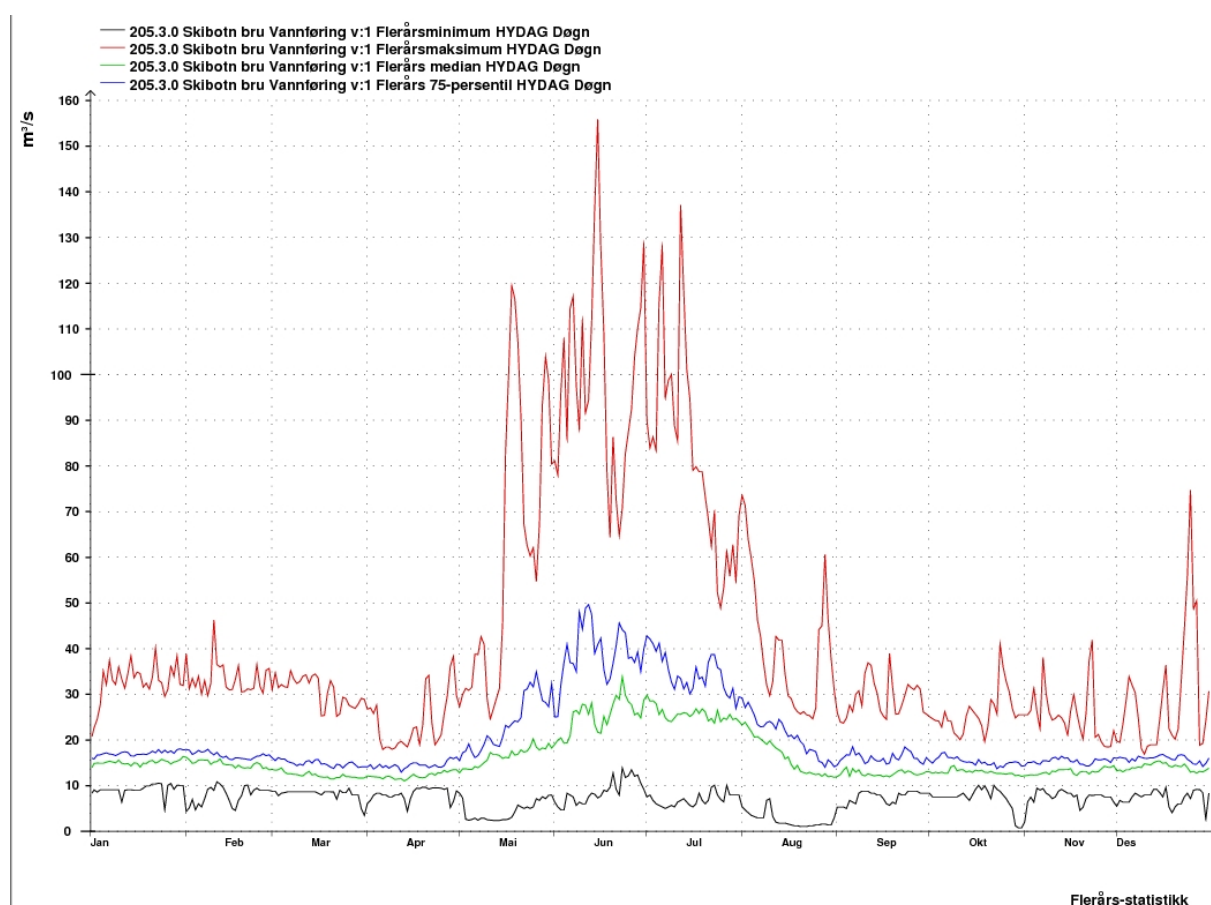
En spredning til flere laksevassdrag i samme fjordsystem eller til Nordkjoselva/Balsfjorden er et realistisk scenario hvis *G. salaris* i Skibotnregionen ikke bekjempes.

3. Beskrivelse og avgrensing av smitteområdet

3.1 Aktuelle vassdrag, fiskebestander, smittestatus og hydrologi

Skibotnelva og Signaldalselva har begge sine kilder i grenseområdene mot Finland og Sverige og renner ut i Storfjorden/Lyngen i Troms.

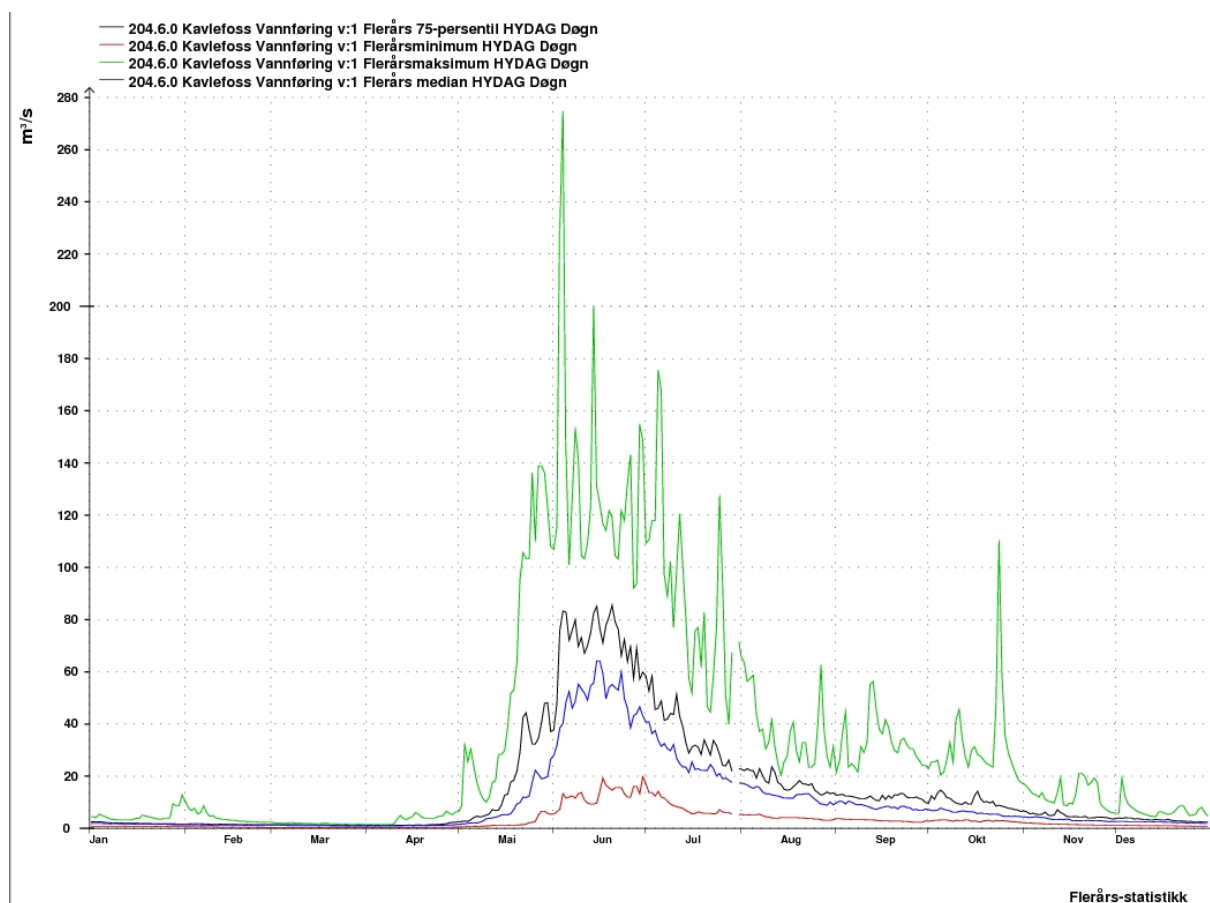
Skibotnelva har en anadrom strekning på ca. 24 km. Vassdraget er regulert, og på øvre halvpart av anadrom strekning er det gjennom det meste av året en svært lav vannføring, bestemt av avrenningen fra restnedbørsfeltet i vassdraget. Nedstrøms kraftverket er vannføringen bestemt av tilførselen i restfeltet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



Figur 2: Gjennomsnittlig vannføring (m³/s) i Skibotnelva ved Skibotn bru 1980-2013 (kilde: NVE).

Skibotnvassdraget har bestander av laks, ørret (sjørørret og innlandsørret), røye (sjørøye og stasjonær elvelevende røye), lake, ål, skrubbe og trepigget stingsild. Den opprinnelige laksebestanden kan nært regnes som utryddet, men det opprettholdes en viss rekruttering til vassdraget, hovedsakelig på grunn av gyting av feilvandret laks fra andre bestander og rømt oppdrettslaks.

Signaldalselva munner ut innerst i Storfjorden og har en anadrom strekning på ca. 32 km, inn til vandringshinder ovenfor Indre Markuselv i den nordlige hovedgreina (Stordalselva). Signaldalselva har en middelvannføring på 16,4 m³/s. Deler av nedbørsfeltet er overført til Skibotn kraftverk.



Figur 3: Gjennomsnittlig vannføring (m³/s) i Signaldalselva ved Kavlefoss 1968-1994 (kilde: NVE).

I den sørlige hovedgreina, Paraselva, kan anadrom laksefisk vandre 3,1 km. Balsfjordelva, som renner sammen med Signaldalselva rett oppstrøms munningsområdet, må betraktes som et sidevassdrag. Denne elva har et relativt lite definert vannskille mot nabovassdraget i sør Nordkjoselva, og det er ingen kjente vandringshinder som stenger for oppgang av anadrom fisk helt opp til vannskillet. I Signaldalselva karakteriseres opprinnelig laksestamme som utdødd. Foruten laks, finnes, ørret (sjøørret og innlandsørret), røye (sjørøye og stasjonær elvelevende røye), steinulke, ål, skrubbe og trepigget stingsild. I tillegg finnes harr og gjedde i øvre deler av vassdraget, og det er opplysninger om at disse opptre sporadisk også på lakseførende del. Forekomsten av harr, gjedde og steinulke i vassdraget viser at det har vært,

eller er, en åpen forbindelse for innvandring av enkelte østlige fiskearter fra øvre del av Torne-vassdraget.

Kitdalselva renner ut i samme estuarieområde som Signaldalselva. Kitdalselva har en anadrom strekning på 16 km. Deler av nedbørsfeltet er overført til Skibotn kraftverk. Vassdraget har en tynn bestand av ørret og røye. Laks forekommer kun sporadisk. Det er ikke påvist *G. salaris* på laks eller røye i Kitdalselva til tross for nærheten til Signaldalselva (Knudsen mfl., 2004). De undersøkelser som er gjort er imidlertid gjennomført relativt kort tid (3 år) etter at infeksjonen ble påvist i Signaldalselva, og representerer et begrenset materiale fra en tynn fiskebestand. Det kan derfor ikke utelukkes at *G. salaris* opptrer sporadisk på fisk i elva.

En rekke mindre vassdrag renner ut til samme fjordområde som Signaldalselva og Skibotnelva uten at smittestatus for disse elvene er kjent. Det er fanget røye i flere av elvene innenfor Kvalvikneset i forbindelse med prøvefiske i 1987 (Pedersen og Kristoffersen 1988) og 1994 (Aase 1994). Det ble registrert røye (ikke sjørøye) i flere av elvene, men det er ikke kjent om disse ble undersøkt for *G. salaris*. På grunn av topografien i området er mange av vassdragene relativt bratte og har en kort anadrom strekning. I utredningen av smitteområdet og planleggingen av rotenonbehandlingen er det så langt ikke funnet *G. salaris* på undersøkt fisk fra disse vassdragene, men på grunn av et lite materiale er smittestatus ikke endelig avklart.

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
Storelva (Elsneselva)	204.9Z	43,0	2,1	1,2
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
Langdalselva (Elvevollselva)	204.6Z	53,6	2,0	1,1
Steindalselva*	-	24,4	1,1	0,9
Lyngsdalselva*	204.5Z	84,8	4,5	5,4
Kvalvikelva	204.4Z	44,0	2,3	2,6
Storelva (Rottenvikelva)	204.3Z	18,4	1,0	0,7

Hydrologiske data hentet fra NVE Atlas.

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

3.2 Geografisk avgrensning av behandlingsområdet

Avgrensning av behandlingsområdet

Avgrensning av behandlingsområdet, det vil si valg av hvilke vassdrag innenfor smitteregionen som skal rotenonbehandles, er ofte en utfordring. Spesielt vanskelig vil det være i vassdrag som ikke har laksebestander eller større røyebestander som kan overvåkes. Eksempler fra vassdrag der røye er eneste vert for *G. salaris*, som Pålsbu og Tunhovdfjorden (Robertsen ref.), og innsjøene i Fustavassdraget, tyder på at påvisning av parasitten kan kreve omfattende undersøkelser og at innsamling bør gjøres på optimalt tidspunkt. Det er flere mindre elver i Lyngenfjorden som vil kunne være midlertidige smittereservoar for *G. salaris* på røye eller laks som vandrer i fjordsystemet. Utfordringen med disse vassdragene er at de ikke har noen regulær bestand av potensiell vertsfisk og at det derfor er meget vanskelig å dokumentere fravær av parasitten. Anadrom strekning i alle elver og bekker innenfor en linje trukket tvers over Lyngenfjorden rett utenfor Kvalvikelva inkluderes derfor i behandlingsområdet (Fig. 1).

Småelver og bekker utenfor Kvalvikelva foreslås overvåket og potensiell vertsfisk undersøkes for *G. salaris*. Selv om det er en sporadisk forekomst av vertsfisk og vassdragene er innenfor en avstand som gjør at smitte ved fjordvandring ikke helt kan utelukkes, anses overvåkning som tilstrekkelig i disse vassdragene.

Sideelver til de vassdragene som er dokumentert infisert (Skibotnelva og Signaldalselva m/Balsfjordelva) må behandles opp til sikkert vandringshinder uavhengig av om parasitten påvises eller ikke. Kitdalselva betraktes i denne sammenheng som et sidevassdrag til Signaldalselva.

Beskrivelse av mindre elver i Lyngenfjorden

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 prøvefiske, 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. Det er fanget og undersøkt et mindre antall røye fra både oppstrøm og nedstrøms inntaksdam uten å påvise *G. salaris*. Undersøkelser av fisk (røye og evt. laks) fra strekningen oppstrøms inntaksdam vil gjøres også i 2015. Lakseungene på smoltanlegget overvåkes for *G. salaris* ved årlige kontroller. Elva er kartlagt med tanke på rotenonbehandling fra inntaksdam til smoltanlegget og nedover.

Steinsdalselva

Steinsdalselva er en mindre, bratt, og brepåvirket elv mellom Elvevoll og Furuflaten. 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 planlegges potensiell anadrom strekning behandlet. Elva er kartlagt med tanke på rotenonbehandling.

Lyngsdalselva

Lyngsdalselva er den største av elvene i på vestsiden av Storfjorden og har tilførsel fra flere av de store isbreene rundt Jiekkevarri. 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 *G. salaris*. Beliggenheten i smitteregionen og den relativt korte avstanden over fjorden til Skibotnvassdraget tilsier at anadrom strekning av elva bør behandles. Elva er kartlagt med tanke på rotenonbehandling.

Kvalvikelva

Kvalvikelva har en anadrom strekning på ca. 3 km. Elva er kartlagt med tanke på rotenonbehandling. Beliggenheten i smitteregionen tilsier at det ikke kan utelukkes at *G. salaris* kan være spredt til elva, men innsamling og undersøkelse av et lite antall røye har så langt ikke påvist parasitten. Forekomsten av røye ser ut til å være sporadisk, og det er opplyst at det kan være sporadisk oppgang av laks. Under prøvefiske i 2014 ble det kun fanget noen få røyer foruten et betydelig antall ørretunger. Det ser derfor ikke ut til at elva har bestander av vertsfisk som gjør det sannsynlig at den er permanent infisert. Biotopforbedringer i elva er gjennomført av NVE i 2014. Hvis dette endrer bestandssammensetningen og medfører en økning i tettheten av røye vil situasjonen kunne bli en annen. Elva anbefales rotenonbehandlet første behandlingsår og all dødfisk av røye og eventuell laks undersøkes for *G. salaris*. Hvis parasitten ikke påvises første behandlingsår, anbefales elva ikke behandlet andre behandlingsår.

Storelva (Rottenvikelva)

Storelva/Rottenvikelva ligger i ytre del av Storfjorden og like innenfor ytre avgrensing av tiltakssonen mot *G. salaris*, og har en anadrom strekning på 650 meter. Ved prøvefiske ble det kun funnet noen få røyer. Elva er kartlagt, men er på grunn av avstanden til andre dokumentert smittede elver ikke planlagt rotenonbehandlet. Elva vil fortsatt overvåkes og funn i elva eller påvising av parasitten i forbindelse med behandling av Kvalvikelva vil kunne endre disse planene.

Avgrensning av behandlingsområdet i øvre del av hovedvassdragene og mot vannskillet Sverige/Finland

Skibotnvassdraget

Innsjøer langs Skibotnelva

I 1995 ble det i tillegg til Skibotnelva og nærliggende småvassdrag i Storfjorden også innsjøer i nedbørsfeltet til Skibotnelva rotenonbehandlet. Bakgrunnen var tidligere utsettinger 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 i regionen kan være aktuelt å gjøre oppfølgende undersøkelser i enkelte av disse innsjøene for å forsikre at de ikke er tilgjengelige for oppvandring av anadrom fisk. Det ble gjennomført et enkelt prøvefiske 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. Videre undersøkelse i nevnte vann vil bli gjort i 2015.

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



Figur 4: Nedre deler av Skibotnelva med vatn som utredes for smitte av *G. salaris*.

Ovenfor anadrom strekning

Det er tidligere (1980) påvist *G. salaris* på utsatte lakseunger på strekningen ovenfor lakseførende del av Skibotnvassdraget (Heggberget og Johnsen 1982). Det er ikke klart om lakseungene var infiserte ved utsetting eller om parasitten ble introdusert til denne delen av vassdraget. Ved senere prøveinnsamlinger i 1985, 1986 og 1987 ble det fanget lakseunger fra utsettingen i 1984, men det ble ikke påvist *G. salaris* på disse. Det er foretatt prøvefiske med elektrisk fiskeapparat, garn og ruser i området nedstrøms og i Helligskogvatnet 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 nedstrøms fra ovenfor liggende røye vann. 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.

Røyebestandene i innsjøene i øvre del av Skibotnvassdraget er i lengre tid blitt undersøkt for *G. salaris*. Det er totalt sett undersøkt et betydelig antall. Det er undersøkt et mindre antall av røye i en tilløpselv til Gálggojávri uten å påvise parasitten. På grunn av beliggenheten langs det som i sin tid trolig var smitteveien til parasitten i vassdraget er det naturlig å sikre et tilstrekkelig prøvemateriale til å kunne utelukke forekomst av *G. salaris* i denne innsjøen. Både Gálggojávri og 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 røye vannene som ligger oppstrøms.



Figur 5: Øvre deler av Skibotnelva med vatn/innsjøer som utredes for smitte av *G. salaris*.

Det er fokusert på Gálggojávri og Rihpojávri ved utredning av smittestatus i øvre deler av Skibotnvassdraget. Høsten 2014 ble det samlet inn og undersøkt totalt 141 individer av røye fra Gálggojávri og 184 fra Rihpojávri. Det ble ikke funnet *Gyrodactylus* ved undersøkelse av dette antallet fisk, noe som betyr at det med stor grad av sikkerhet kan sies at det ikke finnes en *G. salaris*-infeksjon med prevalens på det nivået som er funnet ved tilsvarende undersøkelser i *G. salaris* infiserte innsjølevende røyebestander. Hvis man inkluderer materialet fra tidligere undersøkelser i Gálggojávri med innløpselver, øker sikkerhetsnivået noe ut over dette.. Det er derfor per desember 2014 ingenting som tyder på at parasitten er utbredt på røye utover anadrom strekning i vassdragene i smitteregionen. For å øke den statistiske sikkerheten for påvisning av en eventuell *G. salaris*-infeksjon også med lavere prevalenser, anbefales det i 2015 likevel å supplere med prøveinnsamling av fisk fra Rihpojávri og Gálggojávri. Resultatet vil da foreligge etter 1. gangs behandling av vassdraget, men det vil være tidsnok til å planlegge og gjennomføre en eventuell innsjøbehandling før siste gangs elvebehandling påfølgende år.

Signalaldalselva

Smitteveien til Signalaldalselva er ikke endelig fastslått, men undersøkelser av vandringer av sjørøye og sjørret i Lyngenfjorden har sannsynliggjort at parasitten kan ha overlevd på anadrom fisk som vandrer i ferskvannslaget mellom Skibotnelva og Signalaldalselva (Jensen 2013).

Øvre del av Signalaldalselva har forbindelse med øvre del av Tornevassdraget 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). Som nabovassdrag til et infisert vassdrag ble Signalaldalselva tett overvåket i en lengre periode uten at parasitten ble påvist før i år 2000. Dette, og rekkefølgen for påvisning i de to nabovassdragene, indikerer derfor at infeksijonen i Signalaldalselva er en viderespredning via fjorden fra Skibotnelva, og ikke en naturlig spredning over vannskillet. Det er gjort prøveuttak fra røye i Golddajávri, Veltvatnet og omkringliggende bekker (Jensen mfl., in prep.), samt Kilpisjärvi som ligger på andre siden av vannskillet. Det er ikke funnet *G. salaris* på røye i Kilpisjärvi. Det er heller ikke registrert voksen laks eller lakseunger som naturlig kan ha vandret opp fra anadrom del av Tornevassdraget (Kimmo Kahilain, pers med). Sannsynliggjøringen av en smittevei gjennom fjordspredning, og fravær av *G. salaris* i de undersøkelsene som er gjennomført på vannskillet og øverst i Signalaldalsvassdraget, vurderes som tilfredsstillende når det gjelder smittestatus ovenfor anadrom strekning i Signalaldalselva. Det er derfor ingen grunn til å tro at *G. salaris* er naturlig utbredt på røye i øvre deler av Signalaldalselva.



Figur 6: Øvre deler av Signaldalselva (Stordalselva) med vatn/innsjøer som tidligere er undersøkt for smitte av *G. salaris*.

Balsfjordelva

Det ble påvist *G. salaris* i sidevassdraget Balsfjordelva to år etter påvisningen i hovedvassdraget Signaldalselva (Mo m.fl. 2004). Fiske og *G. salaris*-undersøkelser i 2014 viser at parasitten er utbredt også på røye helt øverst på anadrom del av Balsfjordelva. Det er ingen innsjøer i tilknytning til Balsfjordelva som peker seg ut som aktuelle for prøveuttak med mindre det framkommer konkrete opplysninger lokalt om fiskeflytting fra infisert strekning.

Kitdalselva

Det er ikke påvist *G. salaris* i Kitdalselva, men undersøkelser er begrenset til et mindre antall røye og laks som ble fanget i 2003 (Knudsen mfl. 2004). Vassdragets beliggenhet med felles utløp med Signaldalselva tilsier at hele den anadrome del av vassdraget må betraktes som infisert og inkluderes i behandlingsområdet. Det er ingen innsjøer som peker seg ut som

aktuelle for prøveuttak med mindre det framkommer konkrete opplysninger lokalt om fiskeflytting fra infisert strekning.

4. Behandlingsstrategi og behandlingsmetoder

4.1 Endringer og muligheter i behandlingsstrategi

De to mislykkede rotenonbehandlingene i Skibotnelva i 1988 og 1995 viser at det må tas høyde for spesielle utfordringer knyttet til bekjempelse av *G. salaris* i denne regionen. En ny behandlingsplan vil utarbeides med et helt annet grunnlag enn de foregående behandlingene. De vesentligste endringene er:

- Gjentatt fullskala behandling to påfølgende år

Denne endringen er totalt sett det viktigste enkeltbidraget til en sikrere behandlingsstrategi. I tillegg til at sannsynligheten for at en infisert fisk skal overleve behandling to påfølgende år er sterkt redusert, medfører strategien at erfaringer og observasjoner gjort under 1. års behandling kan bidra til en vesentlig kvalitetsforbedring i arbeidet 2. behandlingsår.

- Kunnskap om røye som varig vert for *G. salaris*

Siden de mislykkede behandlingene har det blitt bekreftet gjennom både forsøk og funn i andre regioner at røye kan være en varig bærer av *G. salaris*. I en ny behandlingsplan ligger dette til grunn og det er derfor skjerpet fokus på kartlegging og behandlingsmetodikk i de perifere delene av vassdragene i regionen som i hovedsak brukes av røye.

- Bruk av høyere rotenonkonsentrasjoner over lenger tid

Rotenonkonsentrasjonen som brukes i dag er høyere enn ved tidligere behandlinger. Høyere konsentrasjon reduserer faren for lokal fortynning i områder av elva med dårligere innblanding (f.eks. bakevjer og større kulper). Bedre kunnskap om lokale uttynningseffekter i forbindelse med for eksempel grunnvannsutstrømming tas til følge og det legges opp til en høyere doseringskonsentrasjon og lengre doseringstid for å sikre ønsket konsentrasjon i problemområder.

- Dosering i den mørke delen av døgnet

Røye er relativt konkurransesvak og utsatt for predasjon i sameksistens med ørret. Dette medfører en adferd der fisken søker i større grad enn laks og ørret skjul i perifere områder og i substratet og dermed er mindre eksponert for rotenondosert vann. Disse mekanismene oppheves i stor grad i mørke. Ved å gjennomføre deler av doseringen i hovedelv mens det er mørkt vil dette øke sannsynligheten for at all fisk blir tilstrekkelig eksponert.

- Forbehandlinger og gjentatte behandlinger

I definerte problemområder planlegges det forbehandlinger og evt. gjentatte behandlinger til ønsket effekt er dokumentert ved fravær av død fisk..

- Dokumentasjon av rotenonkonsentrasjon

Fra og med 2012 har Veterinærinstituttet brukt et feltlaboratorium som dokumenterer rotenonkonsentrasjonen på et stort antall utvalgte punkter hver behandlingsdag. Prøvesvar kan komme så raskt at korrigerende tiltak kan iverksettes allerede samme dag hvis prøvene avdekker for lave konsentrasjoner.

- Bruk av GPS hos behandlingsmannskap

Da de perifere vannforekomstene langs hovedvassdragene er svært mange og uoversiktlige, planlegges det å utstyre alt behandlingsmannskap med håndholdt GPS med innlagte kart og behandlingpunkter. Erfaringer fra senere års behandlinger er at dette er nødvendig for å sikre at mannskapet finner fram til alle behandlingpunkter i uoversiktlige systemer. Det vil også være en stor forbedring i forhold til å punktfeste eventuelle vannforekomster som ikke har blitt oppdaget på ordinær kartlegging, og det vil kunne brukes til kvalitetssikring i forhold til at mannskapet har gjennomført behandlingen på riktig sted.

- Systematisk kartlegging av grunnvannsområder

Det er foretatt kartlegging av grunnvannsutstrømming ved hjelp av to metoder; Kartlegging av snø/isfrie områder i elv og elvekant om vinteren og registrering av avvikende lave temperaturer om sommeren. Begge metodene har fungert bra.

- Aktiv bruk av reguleringsmuligheter i Skibotnelva

Bruk av de muligheter som finnes for å regulere vannføringen på behandlingstrekningen i Skibotnelva vurderes som det viktigste enkelttiltaket for å lykkes med behandlingen i hovedelva i dette vassdraget. Ved å øke vannføringen betydelig mens strekningen er under

behandling vil grunnvannstrømmen inn i elva trolig stoppe opp og reverseres midlertidig. Dette sikrer at rotenonholdig vann trenger ned i substratet og når evt. fisk som gjemmer seg der. Strategien vil frigjøre betydelig med mannskap og utstyrsressurser som ellers brukes til breddebehandling. Disse kan settes inn i de utfordrende grunnvannsområdene utenfor hovedelva.

4.2 Identifisering og behandling av grunnvannspåvirkede områder

Utstrømming av grunnvann både i perifere bekker og vannforekomster og i hovedløpet av Skibotnelva har blitt påpekt som en mulig forklaring til de tidligere mislykkede behandlingene i 1988 og 1995 (DN – utredning 2008-7). I en rapport fra Brabrand mfl.(2005) som omhandler dette identifiseres 3 hovedkildeområder der det enten er tilstøtende kildebekker med perifere kilder eller kilder i elvekanten i hovedelva. Det påvises røyeunger i de kildepåvirkede sidebekkene som er tilgjengelige for oppvandring fra hovedelva. Rapporten nevner at det finnes opplysninger fra lokale om andre kildeområder i elveløpet, uten at disse har vært mulig å identifisere. Det er også foretatt en befaring i Signaldalselva og problematikken beskrives som tilsvarende den i Skibotnvassdraget (Åge Brabrand pers. med.) Tidligere gjennomførte registreringer av grunnvannsutspring i eller i tilknytning til Skibotnvassdraget og Signaldalselva er derfor ikke fullstendige.

Områder der det påvises utstrømming av grunnvann kan være aktuelle å gi “særbehandling” tilpasset problemstillingen knyttet til den enkelte lokaliteten. Det viktigste er trolig valg av behandlingstidspunkt og behandlingsstrategi som best mulig sikrer at all fisk blir eksponert for dødelige doser av rotenon. Fisk som søker skjul djupt i substratet i områder med grunnvannsutstrømming har trolig de største sjansene til å overleve. Trolig varierer det både gjennom døgnet og gjennom året i hvilken grad fisk bruker substratet. Områder utenfor hovedløpet som kildebekker og grunnvannspåvirkede dammer bør forbehandles og bør behandles gjentatte ganger. Der forholdene ligger til rette for det bør det vurderes å sette opp midlertidige sperrer for å hindre innvandring fra hovedelva til slike områder i perioden fram til hovedbehandling. Utvikling av utstyr og teknikker for å injisere rotenon djupt i substratet i selve kildeframspringene bør vurderes.

Områder med stor tilførsel av grunnvann i hovedløpet er trolig den største utfordringen rent behandlingsteknisk. Det beste tiltaket er trolig behandling på stigende vannføring, noe som medfører at interfasen, dvs. skillet mellom grunnvann og overflatevann “trykkes” lenger ned i substratet. Det rotenondoserte overflatevannet virker da dypere ned i substratet, og

overlevelsesmulighet for fisk reduseres betydelig. I tillegg vil elvebredder og flomløp der det står vann nede i substratet oversvømmes med rotenondosert vann. Dette er områder som ellers ofte er meget arbeidskrevende å behandle på lav vannføring. I Skibotnelva gir kraftreguleringen av vassdraget muligheter til å manipulere vannføringen slik at man kan optimalisere behandlingssituasjon med hensyn til dette.

Det er i 2014 gjennomført kartleggingsrunder for å identifisere grunnvannspåvirkede områder, med utstyr utviklet til formålet. Med grunnvannspåvirkede områder menes i denne sammenhengen alle vannutstrømminger ut av substratet i og ved bekke-/elveløpet. Dette kan være oppkommer hvor opprinnelse er ukjent, men også oppkommer i bekk/elv, hvor vann kommer og går i elveløpet og rotenonet muligens filtreres bort når vannet passerer gjennom elveavsetningene. Grunnvannskartleggingen knyttes særlig til Skibotnelva og Signaldalselva.

Mange kildeområder blir avdekket gjennom den normale kartleggingen som blir utført i regionen. Som en del av den kartleggingen får vi også inn tips fra lokalbefolkning. Flere metoder har vært vurdert for å finne interne temperaturavvik i elvene. Valget har falt på personell med GPS og termistormåler som har gått langs elvene og registrert avvik fra normaltemperatur. Vinteren 2013/2014 ble det gjennomført kartlegging i vinterperioden spesifikt for å avdekke snø- og isfrie områder som kan skyldes grunnvannsbekker eller oppkommer langs deler av Skibotnelva og Signaldalselva. Denne kartleggingen vil bli videreført i vinteren 2014/2015. Høsten 2014 ble deler av Skibotnelva og Signaldalselva kartlagt av personell som gikk langs breddene med spesialtilvirket termistormåleutstyr som registrerte og logget temperaturendringer hvert sekund. Metoden har gitt den mest detaljerte oversikt over interne temperaturendringer forårsaket av kildeoppkommer i elvene så langt. Denne kartleggingen vil bli videreført i 2015 forut for planlagt aksjon. Utstyr for identifisering av grunnvannsoppkommer kan også brukes av mannskap under aksjonen.

Det finnes flere aktuelle metoder for å redusere påvirkningen av grunnvannskilder.

- 1) Det kan doseres i innløp til kilden, hvis den er kjent. Gjelder først og fremst karstlandskap/grotter, røys og kortere strekninger gjennom grove avsetninger hvor rotenon ikke filtreres vekk.
- 2) Man kan behandle på stigende/stor vannføring (naturlig eller via samarbeid med regulerter) som medfører større turbulens og bedre innblanding slik at grunnvannsforekomsten får mindre betydning, og ikke minst at grunnvannsstrømmen oppheves eller midlertidig snur fra elv til substrat.

- 3) Man kan behandle elva når det er minst mulig temperaturgradient. Dette vil redusere problematikken med dårlig innblanding og at kalde kilder er temperaturrefugier.
- 4) Det kan doseres i kildens utløp. Man må da sikre at dosering er tilstrekkelig til ta livet av fisk i umiddelbar nærhet av kilden og i substratet. Det er dette punktet som har krevd metodeutvikling. Det er i 2014 nedsatt en egen nasjonal gruppe for metodeutvikling, og metodeutvikling har pågått parallelt med grunnvannskartleggingen.

Metoder som er under utvikling er bruk av CFT-L i kombinasjon med kalk eller såpe. Ved å tyngne ned og/eller binde opp CFT-L i et bestemt tidsrom, kan man mer direkte få plassert rotenon med lang nok virkningstid inn i kilder og kildeområder. Metoden hvor CFT-L kombineres med såpe er utprøvd i Rauma med lovende resultater.

4.3 Tidevannspåvirkede utløpsområder

Utløpsområdene kan utgjøre utfordringer i forhold til dosering da tidevannspåvirkningen medfører stor variasjon i vannvolum og vannhastighet. Saltvannslaget nær elvebunnen i nedre tidevannspåvirket del av vassdragene, "saltvannskilen", kan representere et midlertidig refugium der parasittinfisert fisk kan overleve gjennom doseringsperioden. Parasittens overlevelsestid i saltvann er begrenset og avhenger av salinitet, så dette vil bare kunne være et midlertidig refugium.

I Skibotnregionen er elveutløpene generelt svært grunne områder, der store arealer, med unntak av selve elveløpet, tørrfaller ved fjære sjø. Selve elveløpene er også relativt grunne og det vil derfor i svært liten grad være noen saltvannskile oppover i elveutløpet. Med doseringsperioder som går over flere flo-fjære sykluser vil utløpsområdene derfor bli tilfredsstillende dosert via det som doseres lenger opp i vassdragene.

4.4 Utstyr og metodikk

Utstyr som brukes til bekjempelsen av *G. salaris* er hele tiden under utvikling. Forbedrete teknikker og metoder utvikles gjennom erfaringer fra tidligere gjennomførte aksjoner. I Skibotnregionen vil det stort sett være godt kjent utstyr, som er utprøvd senest i 2014 i Raumaregionen.

De tekniske løsningene for hoveddoseringer har vært under utvikling de siste årene. Dosering i større bekker og elver gjøres nå med såkalte «peristalt-pumper», som doserer ren rotenon ut i elva. Dette representerer en betydelig forenkling rent doseringsteknisk, og reduserer behovet for tungt utstyr som aggregater og pumper. Hoveddoseringer i vassdrag i Skibotnregionen vil

bli basert på denne teknologien. En forutsetning er at det nedstrøms doseringspunktet er tilstrekkelig turbulent vann til å sikre god innblanding. Forutsetningen er som regel godt oppfylt i forbindelse med de øvre hoveddoseringer da disse som regel står oppstrøms vandringshinder i form av turbulente fosser og strykpartier. I de tilfeller der det ikke er tilstrekkelig innblandingsforhold kompenseres dette enten ved å flytte hoveddoseringsstasjonen oppstrøms nærmeste strykparti, eller det rigges doseringsslanger som doserer i hele elvetverrsnittet.

Sidevassdrag doseres på et tidspunkt slik at det overlapper med dosering på den strekning i hovedelva der sidevassdraget munner ut. Større sidevassdrag doseres også ved hjelp av peristaltpumper, mens mindre sidebekker kan doseres ved små dryppstasjoner. Alle bredder langs vassdragene, inkludert dammer og sidegreiner, kontrolleres og behandles av mannskap som er på forhånd er gitt definerte behandlingsstrekninger. Mannskapet bruker båt/jolle og pumpe, bærbare pumper, dryppstasjoner eller hagekanner for å distribuere rotenon, alt avhengig av hva som er hensiktsmessig på deres angitte strekning. Alle oppgaver gjennomføres etter instruks fra aksjonsledelsen.

Ny metodikk

Breddespyling

Systematisk spyling av elvebredder og elvevrer med rotenondosert vann er en metode som er tatt i bruk ved elvebehandlinger siden forrige behandling i Skibotnelva. Spylingen gjennomføres mens hovedelva doseres og skal sikre tilstrekkelig rotenonkonsentrasjon innerst ved elvebredden og der det er hulrom som kan fungere som skjul for fisk. Breddespylingen er i tillegg en rasjonell måte å behandle mer eller mindre avsnørte dammer langs elvebredden.

Rotenonsåpe

Det er utviklet en blanding av rotenonløsning og såpe som kan støpes til større eller mindre stykker som legges ut som punktdoseringer i for eksempel definerte oppkommer. Dette muliggjør en tilstrekkelig dosering over tid i de mange små oppkommene i regionen, som ellers utgjør en behandlingsmessig utfordring. Metoden erstatter også bruk av tradisjonelt rotenondepot i småbekker. Metoden krever utslippstillatelse for såpe før den kan tas i bruk..

Tung rotenon

Det arbeides i et eget metodeprosjekt med binding av rotenonløsning til en suspensjon bestående av spesialproduserte kalkpartilker. Hensikten er at kalken fordeles over substratet og kontrollert avgir rotenon over noe tid. Dette vil eliminere uttynningseffekten av grunnvannsutstrømming langs bunnen. Målsettingen er å gjøre forsøk med metoden under behandlingen i 2015 og ta den i bruk i større skala i 2016 forutsatt at effekten er tilfredsstillende.

5. Utarbeidelse av bekjempelsesplan

5.1 Befaringer

Hele smitteregionen er befart i 2013 av de som blir mest involvert i kartlegging, planlegging og ledelse av en bekjempingsaksjon, slik at alle er kjent med forholdene i regionen. Dette var ansatte ved Miljødirektoratet og Veterinærinstituttet. I tillegg til en generell kjennskap til området ble aktuelle hoveddoseringene i hovedelvene befart. Utover 2013 og i 2014 ble flere befaringer foretatt med større på fokus hoveddoseringer, båtutsettinger, framkommelighet på ulike behandlingstrekninger og atkomst. Befaringene omfattet hele smitteregionen.

Etter at detaljkartleggingen er avsluttet høsten 2014, vil det være behov for supplerende befaring for å kvalitetssikre innsamlede opplysninger,

5.2 Kartlegging

På bakgrunn av observasjonene under befaring er det gjennomført en detaljert kartlegging. Alle vannløp og vannforekomster som kan gi midlertidig eller permanent overlevelsesmulighet for fisk, og som i deler av året kan stå i kontakt med anadrom del av vassdraget er kartlagt (beskrevet og punktfestet med GPS). Det er foreslått en behandlingsmetode for alle lokalitetene. Kartleggingen er så langt som mulig gjennomført på en tid med lite løv og undervegetasjon for å ha best mulig oversikt over alle vannforekomster. For å sikre god kjennskap til områdene er kartleggingen gjort av aksjonsledelse og medlemmer av planleggingsgruppa. Kartleggingen er gjennomført i 2013 og 2014. Kartlegging utført er sammenlignet med tidligere kartlegginger gjennomført i Skibotnelva.

5.3 Hastighetsmålinger

Målinger av vannhastigheten er gjennomført på alle strekninger i de største vassdragene, på ulike vannføringer, for å ha et grunnlag for planlegging av oppstartstidspunkt for de ulike doseringsstasjoner. For å finne transporthastighet i de ulike delene av vassdragene gjennomføres hastighetsmålingene gjennom bruk av sporstoffet Rhodamin WT.

De gjennomførte hastighetsmålinger, som tar høyde for ulike vannføringer, danner et bra grunnlag for utarbeidelse av detaljert behandlingsplan.

5.4 Sambandsutprøving og oppretting av samband

Det er inngått avtale med Sivilforsvaret i Nordland om opprettelse av samband i forbindelse med aksjonen. I dette ligger utlån av VHF-radioer og oppsetting av radio-repeatere for VHF-samband, for å sørge for full radiodekning innenfor de daglige behandlingssonene og til aksjonsledelseskantor.

Befaring og utprøving av sambandsløsning vil etter plan bli gjennomført av Sivilforsvaret i uke 5, 2015.

5.5 Valg av behandlingstidspunkt

Tidspunkt for behandlingene bestemmes ut fra flere forhold, blant annet sannsynlighet for å få gode fysiske forhold for behandlingen, biologiske faktorer, og hensyn til bevaringsarbeid.

Fysiske forhold

Vannføring

Generelt er det ønskelig med stabile og forutsigbare vannføringsforhold for å få en kontrollert dosering i alle deler av vassdraget. Det er imidlertid ikke ønskelig med så stor vannføring (flom) at områder utenfor elveløpet oversvømmes og at det dannes bekker der det normalt er tørt. En slik situasjon blir fort uoversiktlig og det blir vanskelig å unngå udoserte områder som kan fungere som refugier. Rotenonforbruket kan dessuten bli uforholdsmessig høyt ved behandling i en flomsituasjon.

I den regulerte Skibotnelva er det mulig å få en kontrollert stigning i vannføringen. Når elveløpet fylles opp, oversvømmes stillestående dammer langs bredder og avsnørte flomløp av rotenondosert vann. Store arealer som ellers måtte behandles manuelt med sprøyting av rotenonblandet vann blir dermed effektivt dosert ved hjelp av hoveddoseringsstasjoner i elva. Framkommelighet med båter/joller som brukes til å frakte folk og behandlingsutstyr blir ofte

bedre ved høy vannføring. Ved stigende/høy vannføring vil den relative andelen grunnvann reduseres, med de fordeler som er nevnt tidligere i forbindelse med dette. Behandlingstidspunktet bør derfor legges til en tid på året da fyllingssituasjonen i kraftverket gjør det mulig å regulere vannføringen optimalt.

Vanntemperatur

Behandlingen bør ikke foregå på en tid av året da de generelle vanntemperaturene gjør at fisken prefererer å oppsøke områder med grunnvann. I en situasjon med relativt “varmt” vann i elveløpet vil spesielt røye kunne tenkes å aktivt oppsøke kaldere grunnvann. Der røya er i en konkurransesituasjon med en tett ørretbestand, vil kaldt grunnvann kunne være en nisje som foretrekkes av røye. Behandling på temperaturer høyere enn røyas «trivselstemperatur» bør derfor unngås. For røye betyr dette trolig at det kan være en fordel å behandle i perioder med temperaturer som av fisken oppleves som mere gunstig enn grunnvannstemperaturene, det vil si forsommer eller tidlig høst. Av vannføringshensyn er en behandling på forsommer lite aktuelt (vårflom). Behandling i temperaturer nært frysepunktet bør unngås hvis mulig, fordi rotenonets gifteeffekt er temperaturavhengig. Hvis behandling på svært kaldt vann blir nødvendig, bør dette kompenseres ved lengre doseringstid og høyere konsentrasjon. Sensommer/tidlig høst peker seg derfor ut som mest aktuelle tidspunkt.

Fiskens gyttetidspunkt

For å minimere antallet potensielle verter i form av årsyngel ved 2. gangs behandling av vassdraget, er det en fordel å behandle rett før gyting slik at et minimalt antall gytefisk av røye og laks kommer opp i vassdraget etter behandlingen. Rogn som allerede er gytt, vil normalt overleve en rotenonbehandling. Røya i Skibotnelva og Signaldalselva starter normalt gyting rundt 6. september.

Praktiske forhold

Tilgang på behandlingsmannskap

Bekjempelsesaksjoner med rotenon i hele regioner som Skibotnregionen er avhengig av et stort behandlingsmannskap. Ferieperioder bør unngås for å kunne rekruttere nok mannskap. Spesielle perioder der en stor del av mannskapet erfaringsmessig er opptatt med andre sesongmessige aktiviteter (f.eks. jakt, jaktoppsyn, og jordbruk), bør også unngås.

Innkvartering og tilgang til lokaler for aksjonsledelse

En fungerende innkvartering med bevertning til et stort mannskap er en viktig forutsetning. Bekjempingsaksjoner bør legges til et tidspunkt da dette er tilgjengelig. Det er inngått en avtale med Lyngskroa på Oteren, med forbehold om at det blir gitt tillatelse til bekjempelsesaksjon i regionen. Beliggenheten vurderes som tilnærmet optimal og er svært nær «tyngdepunktet» i behandlingsregionen, like ved samløpet av Kitdalselva, Signaldalselva og Balsfjordelva.

Hensyn til bevaringsarbeid

Bevaring og reetablering av de stedeagne fiskestammene i vassdragene som behandles blir i hovedsak gjort ved at stammene sikres i levende genbank og en frossen sædbank. I Skibotnregionen er laksestammen i Skibotnelva sikret i frossen sædbank og levende genbank. Bevaringsarbeidet vil trolig måtte pågå helt fram til bekjempelsesaksjonen starter, og tidspunktet vil være vesentlig i forhold til fangst og oppbevaring av stamfisk til dette arbeidet. Rotenonbehandlingen bør derfor skje så sent på sesongen at det meste av gytefisken har gått opp på elva og kan fanges inn før aksjonen starter.

Konklusjon behandlingstidspunkt

En rotenonbehandling i Skibotnregionen bør gjennomføres i månedsskiftet august-september. Vannføring er ofte moderat og relativt stabil på denne tiden, og vanntemperaturene er gunstige. Dette er erfaringsmessig en periode da det er mulig å rekruttere et stort nok mannskap, og det er en tilstrekkelig avstand i tid til sommerferieperioden til at de avsluttende forberedelser kan gjennomføres på en god måte.

Det anbefalte tidspunktet er trolig ikke optimalt i forhold til vannføring med hensyn på forholdet mellom grunnvann og overflatevann eller hensynet til framkommelighet med båter i Skibotnelva, Kitdalselva og Signaldalselva. Dette kan delvis kompenseres ved bruk av reguleringsmulighetene i Skibotnelva, som er det vassdraget der utfordringene med grunnvann ser ut til å være størst. Når det gjelder framkommelighet må det eventuelt kompenseres med bruk av bærbart utstyr i større utstrekning.

5.6 Valg av doseringsstrategi

Doseringskonsentrasjon

Det viktigste er å velge en strategi der man sikrer at all fisk på de strekningene som behandles utsettes for en høy nok dose over tilstrekkelig med tid til å drepes. Ved siste behandling av Skibotnelva (1995) var det strenge begrensinger i forhold til rotenonkonsentrasjonen og vilkårene var at det kun helt lokalt skulle være rotenonkonsentrasjoner høyere enn 0,5 ppm. Denne konsentrasjonen er normalt mer enn nok til å drepe all laksefisk, men gir liten margin for uttynning (for eksempel fra grunnvann) og nedbryting. I de senere rotenonbehandlinger (Steinkjer-, Rana- og Vefsnaregionen) har man øket rotenonkonsentrasjonene i forhold til dette, og det er i tillegg gjennomført fullskala behandling i to påfølgende år. Ranaregionen ble friskmeldt i 2009, Steinkjer-regionen i 2014 og Vefsnaregionen er nå inne i en overvåkingsfase.

Målsetting med hovedbehandling i 2015

Fjerne alle eller tilnærmet alle verter (primært laks- og røyeunger, men også regnbueørret og andre potensielle verter) og parasitter, og med dette legge grunnlaget for endelig utryddelse. I tillegg stanse smittepresset mot nærliggendeliggende vassdrag (Nordkjoselva med flere).

Hovedutfordring er tilstrekkelig dosering i alle grunnvannspåvirkede deler av vassdraget der laks- og røyeunger kan oppholde seg. Det er viktig å kunne dokumentere effekten av tiltakene i de krevende grunnvannsområdene for å ha grunnlag til å gjennomføre forbedringer til behandling i 2016, slik at det sikres endelig utryddelse hvis fisk med parasitten har overlevd.

Målsetting hovedbehandling i 2016

Fjerne eventuelt de siste vertene (laks- og røyeunger), endelig utryddelse.

Hovedutfordring er som ved første behandling.

Doseringstid og -konsentrasjon

Ved dosering av rotenon i rennende vann vil det foregå en kontinuerlig uttynning i front av “rotenonskyen”, som medfører en større eller mindre reduksjon i konsentrasjonen avhengig av strømhastighet, elvetopografi, avstand fra doseringspunkt og hvor i elvetverrsnittet det måles. Doseringen bør derfor pågå lenge nok til at man oppnår en stabilisering av ønsket rotenonkonsentrasjon (terskelkonsentrasjon) i hele elvetverrsnittet over en minimumsperiode.

Vi har nå analysemetoder som gjør at vi kan analysere rotenonkonsentrasjonen og få svar på prøvene tidsnok til å gjøre kompensierende tiltak hvis man ser det er nødvendig. Det settes som et mål at terskelkonsentrasjonen i hovedelva skal være 0,7 ppm i minimum fire timer (fire timer er fordi det skal være behandlende dose i hovedelv mens båtlag/bekkelag behandler bredder og sidebekker på samme strekning). Med terskelkonsentrasjon menes den konsentrasjon som elva til enhver tid skal ligge over. Det betyr at utdoseringen fra hoveddoseringsstasjoner vil ligge høyere, på 1 ppm eller mer, for å motvirke fortynning. Ved gjentatte måleresultater under 0,7 ppm skal aksjonsledelsen møtes for diskutere om det skal igangsettes kompensatoriske tiltak. 0,5 ppm var konsentrasjonen som ble brukt i 1995, og da ble det etter behandlingen funnet overlevende fisk både i hovedelva og i sidevassdrag.

I sidebekker hvor behandlingstid kan bli kortere enn fire timer, kompenseres dette ved bruk av høyere dose.

Behandlingsområdet langs Skibotnelva og Signaldalselva er så omfattende at det er uhensiktsmessig å behandle på én dag. Disse vassdragene må derfor deles inn i flere behandlingstrekninger over flere dager. Lengde og tidspunkt for doseringsperioden legges opp slik at det ikke er mulig for infisert fisk å vandre opp fra sjøen eller nedenforliggende sidevassdrag før disse behandles.

For å redusere risikoen for at fisk overlever ved å stå gjemt i substrat med tilførsel av friskt grunnvann, planlegges det et doseringsforløp som gjør at alle strekninger i hovedelvene blir dosert også en viss tid i den mørke delen av døgnet. Bakgrunnen er at ørret, som en mere territoriell og aggressiv art, presser røye ut i mere perifere områder der sannsynligheten for å overleve rotenondoseringen er større. Denne territorialeffekten oppheves for en stor del i de mørke timene.

Hoveddosering

En hoveddoseringsstasjon må plasseres langt nok oppstrøms vandringshinder til at det oppnås full innblanding i hele elvetverrsnittet før rotenonet når *G. salaris*-infisert strekning. Alternativt må rotenonet tilsettes på en slik måte at det gir tilnærmet momentant full innblanding i hele tverrsnittet. I de fleste tilfeller er vandringshinderet en foss som på grunn av turbulensen i vannet gir god innblanding. Dette er også tilfelle i Skibotnelva og Signaldalselva, og plassering av hoveddoseringsstasjoner blir derfor mere et praktisk spørsmål i forhold til tilgjengelighet.

Påfrisknings- og paralleldoseringsstasjoner

For å kompensere for uttynning og nedbryting av rotenon blir det der det er nødvendig etablert påfriskningsstasjoner på strekningen nedenfor hoveddoseringsstasjonen. Påfriskningsstasjonen starter ofte som er parallellstasjon, det vil si at det doseres likt fra denne stasjonen som fra hoveddoseringsstasjonen. Dette fordi man da kan starte opp breddebehandlingen av elva parallelt på flere steder for å effektivisere behandlingen og optimalisere bruk av innleid mannskap. Når rotenonskyen fra hoveddoseringsstasjonen kommer ned til paralleldoseringsstasjonen, justeres doseringen fra paralleldoseringsstasjonen ned slik at den videre fungerer som en påfriskningsstasjon. Som regel doseres det med forskyving i tidspunkt slik at påfriskningsstasjonen etter en periode med overlappende dosering overtar som øvre hoveddoseringsstasjon når ovenforliggende strekning er ferdigbehandlet både i hovedløp og periferi. På samme måte som hoveddoseringsstasjoner, er ofte plasseringen av påfriskningsstasjoner en avveining mellom ideell plassering på strekningen og praktiske hensyn som tilgjengelighet, bredde på elveløp og innblanding på stedet.

Tester med sporstoff ved ulike vannføringer er en nyttig metode for å bestemme nødvendig doseringstid og avstand mellom doseringsstasjoner. Erfaringsmessig er det ofte hensynet til breddebehandling og annet arbeid langsmed hovedvassdraget som avgjør plasseringen på påfrisknings/paralleldoseringsstasjoner.

Behandlingsrekkefølge

Hovedbehandlinger

Det anbefales å starte behandlingen ytterst i smitteregionen. På den aktuelle årstiden er det trolig størst trafikk av anadrome verter (laks og sjørøye) **innover** i fjordsystemet. Det vil derfor være en sikkerhet å behandle de ytre vassdragene først for å redusere risikoen for at fisk på vei innover fjorden plukker opp smitte i et ubehandlet vassdrag og tar denne med innover i fjorden til ferdigbehandlet vassdrag. Dette vil si at Skibotnelva og Lyngsdalselva bør behandles før Signaldalselva. Skibotnelva må behandles over minimum to dager. Ved å regulere vannføringen på de ulike delene av elva gjennom vannslipp fra hovedmagasinet og kjøring av kraftstasjonen, er det mest naturlig å behandle strekningen oppstrøms kraftverket på dag 1, deretter strekningen nedstrøms kraftverket på dag 2.

Behandling av småelver og bekker utover langs begge sider av fjorden bør gjøres samtidig som utstyr flyttes til Signaldalselva.

Behandling av Signaldalselva er trolig også så omfattende at jobben må strekkes over tre dager fordi Kitdalselva og Balsfjordelva bør behandles synkront med Signaldalselvas siste behandlingsdag. Dette for å få mest mulig effektiv dosering av det felles munningsområdet.

Forbehandlinger

Hovedhensikten med forbehandlinger er å behandle ferdig arbeidskrevende områder som under aksjonen er isolert fra elva, men som har kontakt med elva i deler av året. Forbehandlinger frigjør kapasitet (mannskap og utstyr) og gjør det lettere å koordinere arbeidsoppgaver under selve hovedbehandlingen. Behov for gjentatt behandling av slike lokaliteter parallelt med hovedbehandlingen vurderes ut fra hvilke funn som blir gjort under forbehandlingen.

Det anbefales i størst mulig grad å forbehandle vannforekomster med stillestående vann før hovedbehandlingene starter, og også sakteflytende, lange, sidebekker. I slike områder vil rotenondosen få lang oppholdstid og vil fungere som en kjemisk sperre for innvandring av ny fisk. Dette gjelder spesielt i kroksjøer og myr-tjern som i perioder kan stå i kontakt med hovedelva.

Etterbehandlinger

Selv med god kartlegging, planlegging og gjennomføring er det normalt behov for å vurdere etterbehandling av områder. Hvis det under gjennomføring av rotenonbehandlingen oppdages områder som ikke er behandlet eller som ikke får dødelig dose rotenon, bør dette tas underveis. Områder kan også fremstå annerledes enn de var under kartlegging på grunn av for eksempel endrete hydrologiske forhold, vegetasjonsdekke eller fysiske inngrep som grøfting og veiarbeid. Det bør derfor være tilstrekkelig mannskap og utstyrskapasitet til å gjennomføre etterbehandling i begrensede deler av vassdraget i slutfasen av planlagt behandling og/eller i de påfølgende dager.

5.7 Vannprøver og rotenonanalyser

Veterinærinstituttet har de to siste år videreutviklet metodikken for vannprøveanalyser av rotenon (Sandvik m. fl in prep). Resultatet er at vi nå har tilgang på et mobilt laboratorium som kan analysere flere hundre prøver pr. dag. Dette gjør at rotenonkonsentrasjonen på kritiske punkter kan dokumenteres fortløpende og kompenserende tiltak kan settes inn i løpet av kort tid hvis det viser seg at dosene er lavere enn målsettingen.

6. Informasjon

Ansvar for informasjon til lokalbefolkning og media bør ligge hos Koordineringsgruppa for regionen, med Fylkesmannen som hovedansvarlig. Koordineringsgruppa fordeler dette ansvaret praktisk mellom seg.

Informasjonen vil bestå av:

- Søknad om utslippstillatelse vedlagt en endelig utredning / overordna behandlingsplan som sendes til høring iht. forvaltningslovens krav.
- Lokalt folkemøte (r)
- Informasjon i lokal presse
- Etablering av egen hjemmeside hos Fylkesmannen (internett)
- Informasjon til lokale/regionale/nasjonale media
- Sluttrapport

7. Smitteforebyggende tiltak

I forbindelse med forberedelse og gjennomføring av en bekjempingsaksjon mot *G. salaris* i Skibotnregionen vil det bli mye aktivitet i vassdraget som vil kunne utgjøre en viss smitterisiko mellom vassdragene og evt. til naboregionene. Det skal derfor være godkjente planer for hvordan personell, utstyr og fisk (levende og dødfisk) kan håndteres og flyttes på en smittesikker måte internt i smitteregionen og evt. ut av regionen. Mattilsynet er godkjenningmyndighet.

7.1 Dødfiskplan

Rotenondrept fisk vil i deler av vassdragene kunne bli til sjenanse, være et lokalt lukt og forurensingsproblem og kunne utgjøre en smitterisiko i forhold til naboregioner og uinfiserte vassdrag/elvestrekninger innad i smitteregionen. Det er derfor viktig å ha en plan for fjerning og håndtering av dødfisk på en smittemessig forsvarlig måte. Samtidig er det viktig å sikre et representativt materiale for dokumentasjon av fiskebestandene på behandlingstidspunktet. Dette vil utgjøre et viktig referansemateriale i forhold til dokumentasjon av effekten av fiskebevaringstiltak og reetablering av fiskebestander.

Innsamling og registrering av dødfisk er også et meget viktig tiltak i forhold til å se på utbredelsen av parasitten og de aktuelle vertsarter innen behandlingsområdet. I andre behandlingsår er registrering og undersøkelse et meget viktig tiltak for evaluering av effekten av 1. behandlingsår.

Det vil derfor bli utarbeidet en dødfiskplan som ivaretar disse hensynene. Arbeidet med dette vil foregå parallelt med utarbeidelse av detaljerte behandlingsplaner.

7.2 Plan for smittebegrensing

Det vil bli utarbeidet en detaljert plan som beskriver hvordan død og levende fisk og utstyr som er i bruk i vassdragene i forbindelse med bevaring, behandling og oppsamling av død fisk skal håndteres og behandles/desinfiseres ved flytting mellom de ulike vassdrag/vassdragsavsnitt og videre etter avsluttet bekjempelsesaksjon. Spesielt viktig er det å legge til rette for prosedyrer som hindrer smittespredning i forbindelse med fangst og oppbevaring av stamfisk og fisk til bevaringstiltak.

En detaljert plan for smittebegrensning blir utarbeidet parallelt med bevaringsplan og behandlingsplan.

8. HMS

8.1 Målsetting

Veterinærinstituttet vil gjennom kartlegging, risikovurderinger, tiltak for å begrense risiko, opplæring av personell og bruk av verne og sikringsutstyr arbeide for å unngå ulykker og helseskader. Vi vil videre arbeide for at behandlingen skal ha minst mulig konsekvenser for

miljø og lokale interesser. Ved god opplæring og planlegging av arbeidet under behandlingen vil vi søke å unngå materielle skader og avbrudd i behandlingen.

8.2 Organisering og ansvar

Fylkesmannen har som tiltakshaver et overordnet ansvar for helse-, miljø- og sikkerhetsarbeidet i prosjektet. Fylkesmannen vil under behandlingen ha arbeidsgiveransvaret for behandlingspersonell om som blir ansatt hos fylkesmannen under behandlingen. Veterinærinstituttet har ansvar for at arbeidet utføres i henhold til gjeldende lover og forskrifter. Prosjektleder har ansvar for at hensynet til HMS blir i varetatt gjennom et eget HMS-system for prosjektet og at de nødvendige vurderinger og tiltak blir gjort i henhold til dette.

8.3 CFT-Legumin (3,3 % rotenon)

Virkestoffet i CFT-Legumin, rotenon, ekstraheres fra røttene av den Søramerikanske erteplanten *Lonchocarpus nicou*. Under ekstraksjonsprosessen blir det med en del andre stoffer enn rotenon fra planten, de betegnes her som inerte. De øvrige stoffene i formuleringen er løsningsmidler og emulgatorer som skal bidra til å spre rotenonet i vannmassene.

Rotenon virker ved å blokkere enzymet NADH-dehydrogenase i respirasjonsskjeden hos fisk. Oksygenopptaket stopper og fisken dør. Toksisiteten av CFT-Legumin varierer mellom ulike fiskearter. Dødeligheten er også sterkt påvirket av temperatur. Under behandlingen av Skibotnregionen i 2015 og 2016 vil det bli brukt CFT-Leguminformulering (3,3 %) som ble brukt under innsjøbehandlingen i Fustavassdraget, Nordland i 2012 og behandlingen av Raumaregionen i 2013 og 2014. Produsent av CFT-Legumin er Kemira Chemicals Oyj, Finland, på oppdrag av VESO.

Formulering CFT-L (3,3 % rotenon):

Rotenon	virkestoff	3,3 %
Inert		4,7 %
Dietylenglykolmonoetyler	løsemiddel	60,0 %
Cyclic Trimethylolpropane Formal	løsemiddel	10,0 %
Fennedefo 99 (Tallfettsyreester)	emulgeringsmiddel	20,0 %
Kalsiumalkylbenzensulfonat	emulgeringsmiddel	2,0 %

Tiltak mot kjemikalieeksponering

For å ivareta behandlernes helse er det utarbeidet egne sikringsplaner for de ulike behandlingsformene der det er beskrevet hvilket verneutstyr som skal brukes. Før behandlingsstart blir det gitt opplæring i behandlingsteknikk og bruk av verneutstyr med vekt på å minimalisere kjemikalieeksponering. Sikkerhetsdataark for CFT-L 3,3 %, se vedlegg, og verneplaner vil være å finne i behandlingspermen som blir delt ut til alle behandlere. For å unngå at publikum kan bli utsatt for kjemikalieeksponering vil det på bakgrunn av risikovurdering kunne bli sperret av avgrensede områder ved f.eks. doseringsstasjoner. Videre er det utarbeidet egne prosedyrer for transport og lagring og håndtering av CFT-Legumin for at dette skal skje på en forsvarlig og forskriftsmessig måte.

Effekter på vannmiljøet

Rotenon har lavt potensial for akkumulering i akvatiske organismer. Rotenon er ikke stabilt i miljøet og det lave gasstrykket ($<0,001$ Pa) begrenser flyktighet. Rotenon degraderes generelt raskt gjennom ikke-biologiske mekanismer (hydrolyse og fotolyse). Nedbrytingen er temperaturavhengig.

Det er opp gjennom årene gjort mange undersøkelser på miljøeffektene av rotenonbehandlinger. Vinson mfl. sammenstilte i 2010 en rekke internasjonale undersøkelser på rotenonbehandlingers virkning på invertebrater. Denne viser at sensitiviteten for rotenon varierer sterkt både mellom og innen samme taksonomiske gruppe. Bunnlevende invertebrater ser ut til å være mindre sensitive enn planktoniske, små invertebrater later til å være mer sensitive enn store, og de som puster med gjeller i vann ser ut til å være mer sensitive enn de som tar opp oksygen på andre måter. Studier på langtidsvirkningen av rotenonbehandlinger som er gjort i stillestående vann viser at det kan ta fra en måned til tre år før zooplanktontettheten er på samme nivå som før behandlingen, og at artssammensetningen av bunndyr var den samme som før behandling innen et år (Vinson mfl. 2010)

Ved rotenonbehandlingen mot ørekyte på Hardangervidda i 1999-2000 ble det utført bunndyrundersøkelser. Her ble det påvist til dels stor dødelighet av bunndyr under behandlingen, men både diversitet og tetthet av bunndyr var høye kort tid etter behandlingen. Året etter behandlingen ble det ikke påvist signifikante forskjeller mellom tilstanden før og etter behandlingen. Det ble her konkludert med at bunndyr har en sterk evne til å overleve

rotenonbehandlinger enten ved at de er motstandsdyktige mot rotenon eller at de har stor evne til rekolonisering (Fjellheim 2004).

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

Ved rotenonbehandlingen av Lærdalsvassdraget i 1997 ble det gjort studier på bestandsendinger av vassdragsknyttede fuglearter. Laksand (*Mergus merganser merganser*) hadde muligens en liten tilbakegang året etter behandling pga. begrenset tilgang på ungfisk. Bestandene av insektspisende arter som fossefall (*Cinclus cinclus*), strandsnipe (*Actitis hypoleucos*) og linerle (*Motacilla alba*) økte etter rotenonbehandlingen. Dette kunne skyldes årsvariasjoner, men rask rekolonisering av akvatiske insekter og redusert næringskonkurranse fra fisk ble også nevnt som mulige årsaker til dette (Håland & Overvold 1999).

8.4 Miljøtiltak

Grunneiere langs vassdraget og representanter fra kommunen har deltatt i kvalitetssikringen av behandlingskartene. Dette blant annet for å sikre at alle brønner og vanninntak er kartlagt. Alle brønner og drikkevannsinntak vil bli godt merket på behandlingskart for å unngå at disse utilsiktet forurenses med rotenon. Dersom et drikkevannsinntak eller en brønn ligger i behandlingsområdet og må behandles skal dette gjøres i samråd med eier, Mattilsynet og Fylkesmannen.

Bønder i regionen vil bli varslet om behandlingen på forhånd slik at disse kan sikre at slaktedyr eller dyr som produserer melk blir holdt borte fra behandlingsområdet under behandlingen.

8.5 Tiltak for å sikre liv og helse

Tiltak for å nå målsetningen med HMS-arbeidet vil bli satt i verk på bakgrunn av relevante lover og forskrifter, kartlegginger og risikovurderinger. Tiltakene vil bli fanget opp i opplæring av behandlere, arbeidsinstrukser, HMS-instrukser og arbeidsplaner. HMS-avvik skal avviksregistreres på lik linje med avvik ved utførelsen av behandlingen. Det vil bli utnevnt et verneombud for aksjonen som skal ha som oppgave å kontrollere at arbeidet blir utført på en slik måte at arbeidstakernes sikkerhet, helse og velferd blir ivaretatt i henhold til arbeidsmiljølovens bestemmelser.

8.6 Personskade/yrkesskadeforsikring

Dersom det til tross for forebyggende tiltak skulle skje en personskade vil dette bli innmeldt i henhold til AML § 5.2 og fulgt opp av Veterinærinstituttet og Fylkesmannen i Troms. Behandlingsmannskap som formelt er ansatt hos Fylkesmannen i Troms vil være dekket av Fylkesmannens ordninger i henhold til lov om yrkesskadeforsikring. De som er innleid som firma eller enkeltmannsforetak blir ikke dekket og må eventuelt tegne egen yrkesskadeforsikring.

9. Bevaring og reetablering av fiskebestander

Ivaretakelse av stedeagne fiskebestander og gjenoppbygging av disse etter endt behandling av vassdragene er et hovedledd i arbeidet rundt utryddelsen av G. salaris. I årene fram mot første behandling, i perioden mellom behandlingene, og under selve bekjempelsesaksjonene, betegnes ivaretagende tiltak for fiskebestandene som bevaringsarbeid. Målet med bevaringsarbeidet er at den planlagte bekjempelsen i minst mulig grad skal påvirke de lokale bestandene av fiskeartene som ønskes ivaretatt. Bevaringsarbeidet danner grunnlaget for selve reetableringen gjennom produksjon av utsettingsmaterialer i genbank. Reetablerende tiltak for gjenoppbygging av levedyktige bestander iverksettes etter siste behandling og pågår fram til målene for reetableringen er nådd og minimum gjennom perioden fram mot en eventuell friskmelding av vassdragene. Normalt er friskmeldingsperioden på fem år og reetableringsfasen vil i Skibotnregionen derfor antas å vare til minst 2021.

9.1 Planverk og organisering

Bevarings- og reetableringsarbeidet for Skibotnregionen blir beskrevet i et eget plandokument. Planen utarbeides av Veterinærinstituttet i samarbeid med oppdragsgiver og tiltakshaver, med innspill fra en lokal bevaringsgruppe for Skibotnregionen. Den lokale bevaringsgruppa oppnevnes i løpet av første halvdel av 2015, og vil bestå av én representant fra Fylkesmannen i Troms, én fra Mattilsynet, én fra Veterinærinstituttet, og minimum én hovedrepresentant fra involverte lag og foreninger eller rettighetshavere i behandlingsområdet. For Skibotnregionen anbefales det en representant fra hver av de to hovedvassdragene. Bevaringsgruppa vil være det viktigste organet for organisering og initiering av tiltak i reetableringsfasen, og for å koordinere lokale arbeidsgrupper i de enkelte elvene. Både bevarings- og reetableringsarbeidet er periodevis svært ressurskrevende, spesielt er det praktiske arbeidet avhengig av en betydelig innsats lokalt. Tidligere erfaringer har vist at god organisering, klar rollefordeling, tydelige målformuleringer og omforente planer er avgjørende for et godt resultat og effektiv ressursutnyttelse. Bevarings- og reetableringsplan for Skibotnregionen er under utarbeidelse og vil være det viktigste styringsverktøyet for arbeidet med gjenoppbygging av levedyktige fiskebestander i de berørte elvene. Planen vil revideres minimum en gang årlig.

9.2 Bevaring - hovedtiltak

Ivaretagelse av anadrome arter, det vil si laks, sjørøret og sjørøye, i de to hovedvassdragene Skibotnelva og Signaldalselva, har i henhold til forvaltningsmessige føringer vært fokus i bevaringsarbeidet fram mot første planlagte behandling i 2015. Hovedstrategi i dette arbeidet er innsamling, oppbevaring og stryking av gytemodne individer for sikring av genetikken til de lokale stammene i genbank. Stamfisk fanget i elvene før behandling gir opphav til ny stamfisk i levende genbank, som i sin tur produserer rogn som tilbakeføres til vassdragene. Tilbakeført materiale utgjør grunnlaget for framtidens lokale bestander av de ulike artene.

Den stedeagne laksebestanden i Skibotnelva anses nærmest som utryddet, og restbestanden er potensielt sterkt påvirket av feilvandret laks og oppdrettslaks. Det siste bekreftes av resultat fra drivtelling utført i 2011 (Kanstad-Hanssen mfl. 2011) der 21 av totalt 33 observerte laks vurderes som oppdrettslaks. De samme drivtellingene viser at sjørøret dominerer gytefiskregistreringene med 400 registrerte gytefisk mot 106 gytemodne sjørøyer. Tilsvarende tellinger i 2010 viser relativt likt antall og fordeling av gytefisk mellom de tre artene. De siste årene har innsamlingen resultert i en god del individer av laks som gjennom gentester viser

seg å være svært lik den opprinnelige Skibotnlaksen. Det samlede genetiske materialet i sædbank og levende genbank nærmer seg et nivå som gjør at bestanden kan anses som berget.

I Signaldalselva betraktes opprinnelig laksestamme formelt som utdødd. Det er rimelig å anta at det også her kan forekomme en begrenset oppgang av laks fra stedegen stamme i vassdraget. Enkeltindivider, også av villfisk, observeres årlig. Rømt oppdrettslaks eller feilvandret fisk utgjør nok likevel storparten av reproduserende bestand i elva. Vassdraget har for øvrig fine stammer av røye og ørret.

Kitdalselva, med utløp tett på Signaldalselva, har kun sporadiske forekomster av laks. I tillegg finnes det både ørret og røye i elva, men bestandene må betegnes som svake. Erfaring fra stamfiske i 2014 viste at gytebestanden er for fåtallig til å kunne basere reetablering på denne. Materiale fra eventuell stamfisk i Kitdalselva er derfor besluttet å inngå i materialet til Signaldalselva på samme måte som gytemoden fisk i sidevassdrag vil gjøre både i Skibotnelva og i Signaldalselva.

For å få stor nok genetisk variasjon i materialet som skal tilbakeføres til elva kreves det i utgangspunktet minimum 50 individer (25 familier) som ikke er nært beslektet. Målsetningen for bestandene av sjørørret og sjørøye fra hvert av de to hovedvassdragene er satt til 80 individer per bestand, eller 40 familiegrupper totalt. For laksen, som i begge vassdragene er sterkt redusert eller tilnærmet utdødd, er målet innsamling av så mange individer som mulig. Melke fra laks med riktig stammetilhørighet blir i tillegg lagret i frossen sædbank for mulighet til senere bruk i genbanken.

All stamfisk av ørret og laks som brukes i genbanksammenheng gjennomgår sykdomskontroll og gentest for å sikre at det materialet som skal bygge opp bestandene er i helsemessig god tilstand og av riktig stamme og art. Avkom av individer som ikke blir godkjent tas automatisk ut. I tillegg vil familier med lav overlevelse også utgå eller slås sammen. Variasjon i overlevelse varierer mellom individer, stammer og arter og spesielt røye har normalt noe høyere utgang enn laks og ørret.

Materialet fra bevaringsarbeidet blir i hovedsak tatt vare på i levende genbank. For Skibotnregionen er to genbankanlegg og et støtteinlegg involvert. Haukvik genbank i Sør-Trøndelag har tatt imot rogn fra all villfanget stamfisk av laks fra Skibotnvassdraget siden innsamling startet i 1986. Siden 2006 har innsamlingen foregått årlig, både til levende og frossen genbank. Fra bevaringsarbeidet i forbindelse med planlagt bekjempelse av G. salaris

startet for fullt i 2013, har innsamlingen blitt ytterligere intensivert og også inkludert eventuelle individer av vill laks fra Signaldalselva. Supplert med frossen melke fra sædbanken vil det kunne etableres et tilstrekkelig grunnlag for god bestandsoppbygging med laks fra Skibotnstammen i begge vassdragene. Haukvik genbankanlegg har kapasitet til å ta inn all stamfisk av vill laks fra regionen.

Hamre genbankanlegg i Møre og Romsdal er hovedanlegg for gjenoppbygging av sjørret- og sjørøyebestandene i begge vassdragene. Anlegget har en klekkekapasitet på totalt 80 familiegrupper per år av de to artene. Dette tilsier et årlig innlegg på inntil 20 familier fra hver art og stamme fra både Skibotnvassdraget og Signaldalselva. I 2014 ble det i tillegg inngått en samarbeidsavtale med Havbruksstasjonen i Tromsø (i Kårvika) for innlegg og oppbevaring av rogn fra villfanget stamfisk av røye fram til øyerognstadiet. Innlegg på Kårvika effektiviserer ressursbruken gjennom strykesesongen, sikrer materiale av god kvalitet, og frigir dessuten kapasitet på Hamre genbank i rognutviklingsperioden. Samarbeidet kom i gang høsten 2014, og er planlagt gjentatt for rogn fra eventuell stamfisk i 2015. Befrukta rogn blir levert til oppbevaring i tilpassede lokaler på landanlegget i Kårvika og røktet i henhold til gjeldende retningslinjer for genbankvirksomhet. Øyerogna overføres til Hamre genbank for klekking og vil inngå i videre produksjon sammen med eksisterende familiegrupper fra den enkelte røyebestand.

Status for bevaringsarbeidet

Arbeidet med bevaring av de anadrome artene i Skibotnelva og Signaldalselva med Kitdalselva ble iverksatt i 2013. Veterinærinstituttet planla, initierte og bistod nødvendig arbeid lokalt før det praktiske arbeidet med innsamling av stamfisk kom i gang på sensommeren samme år. Det ble opprettet forskriftsmessige og velfungerende løsninger for lokal stamfiskoppbevaring både i Signaldalen og på det tidligere klekkeriet i Skibotn. Initiativrike lag, foreninger og ressurspersoner lokalt har siden bevaringsarbeidet startet vist stort engasjement og lagt ned en betydelig innsats i innsamling, transport, oppbevaring og tilsyn. Dugnadsånden blant lokalbefolkningen og god dialog mellom partene har vært viktig for oppnåelse av de så langt gode resultatene i bevaringsarbeidet. Etter to år med innsamling av genetikk fra de lokale stammene er grunnlaget spesielt godt for sjørret i Skibotnelva. For de tre andre bestandene av sjørret og sjørøye er resultatet også på akseptabelt nivå, med et tilfredsstillende familieantall representert i genbanken. Med videre innsats for innsamling av stamfisk i 2015 vil det være gode muligheter for å nå målsetningene om 40 familiegrupper i

genbank av røye og sjørret i begge vassdragene. For laks har siste to års innsamling gitt små, men viktige genetiske bidrag til det materialet som eksisterer fra tidligere innsamling til levende og frossen genbank. Tabell 2 viser dagens beholdning i genbank for alle stammer i regionen.

Tabell 2: Beholdning i genbank pr 1.1.2015 av sjørret, sjørøye og laks fra Skibotnregionen.

	Sjørret (LG)*	Sjørøye (LG)*	Laks (LG)*	Laks (FG)**
Signal dalselva	17	38	2	8
Skibotnelva	38	31	23	55

***Beholdning i Frossen Genbank (FG) gjengitt i antall individer.*

9.3 Supplerende bevaringstiltak

Fangst av gytemoden fisk før og under behandlingsperioden i 2015 og oppbevaring fram til strykeperioden er et av de tiltakene som planlegges for å supplere eksisterende beholdning i genbankene. Dette vil være aktuelt for alle tre arter og fra begge vassdragene. Tiltaket krever 100 % smittesikker oppbevaring og eksisterende oppbevaringslokaliteter kan derfor ikke benyttes til dette formålet. En egnet lokalitet for oppbevaring i Skibotn er under vurdering. Innsamling av ny stamfisk vil bli det viktigste bevaringstiltaket under behandlingene.

Oppfisking av umoden fisk for lagring og senere utslipp i sjøvann er også et tiltak som vil bli vurdert. Tiltaket bryter med prinsippet om utryddelse av alle verter for parasitten og kan potensielt medføre en risiko for at individer av *G. salaris* overlever bekjempelsen. Ved tidligere gjennomførte bekjempelsesaksjoner i andre regioner har det vært gitt tillatelse til å sette ut fisk som har stått på minimum 25 % sjøvann i minimum 14 dager. Det har ikke vært tillatt å flytte potensielt smittet fisk ut av behandlingsområdet. For Skibotnregionen vil det mest aktuelle her være å samle fisken i sjømerd ved kaiområdet i Skibotn og taue denne lenger ut i fjorden for frislipp der etter karantenetiden. Dette er imidlertid et alternativ som må utredes grundig, spesielt med tanke på smitterisiko.

Bevaringstiltak i mindre vassdrag i behandlingsområdet under behandlingsperioden kan også være aktuelt. Særlig gjelder dette i elver med betydelig ørretbestand. Det mest aktuelle vil her være oppfisking og oppbevaring i kar på land, og saltbehandling før gjenutsetting i elva etter behandling.

Det foreligger per i dag ingen planlagte bevaringstiltak i regionen for andre fiskearter enn laks, sjørret og sjørøye. Andre tilstedeværende arter i vassdragene har sitt leveområde også på utsiden av behandlingsstrekningene og vil kunne reetableres naturlig derfra.

Det poengteres at alle bevaringstiltak ut over hovedtiltak bør bestemmes i samråd med bevaringsgruppa og med støtte i regional styringsgruppe før videre planer for disse utformes.

9.4 Reetablering

Bevaringsarbeidet danner selve hovedgrunnlaget for reetablering av bestandene av laks, sjørret og sjørøye i vassdragene i regionen. En utdypet plan for gjenoppbygging av bestandene med estimerte utsettingstall, prognoser for tilslag og forventet bestandsutvikling vil inngå i bevarings- og reetableringsplanen når resultatet av bevaringsarbeidet foreligger. Reetableringen iverksettes året etter siste behandling og vil pågå minimum fram til friskmelding. Ved friskmelding av vassdragene er målsetningen at de lokale laks-, sjørøye- og sjørretbestandene skal være best mulig gjenoppbygd. Med det menes i denne sammenheng at bestanden av voksen fisk i vassdragene ligger nær, eller har nådd, gytebestandsmålet og at alt genetisk materiale fra levende genbank er tilbakeført. Materialet som skal bygge opp fiskebestandene i vassdragene ønskes satt ut på et så tidlig utviklingsstadium som mulig. Utplanting av rogn i elvegrusen vil derfor være hovedstrategi for reetableringen, men vil kombineres med utsetting av plommeseckkyngel (uforet yngel) eller ungfisk av eldre årsklasser der dette er mest gunstig. Ettersom materialet fra lokal laksebestand allerede eksisterer som stamfisk i levende genbank vil produksjonen av lakserogn være stor allerede første sesong i reetableringsfasen. For røye og ørret må avkom av vill stamfisk fanget i bevaringsperioden 2013-2015 bli kjønnsmodne før produksjon av rogn til utsett vil kunne igangsettes. Kjønnsmodning avhenger av mange faktorer, men det antas produksjon av nye generasjoner 4-5 år etter førstegangs innlegg.

10. Referanser

- Arnekleiv, J. V., Dolmen, D., Aagaard, K., Bongard, T. og Hanssen, O. 1997. Rotenonbehandlingens effekt på bunndyr i Rauma- og Hensvassdraget, Møre og Romsdal. Del I Kvalitative undersøkelser. Trondheim: Vitenskapsmuseet, Rapport Zoologisk serie 8: 48 s.
- Fjellheim, A. 2004. Virkning av rotenonbehandling på bunndyrsamfunnene i et område ved Stigstu, Hardangervidda. LFI-UNIFOB, Universitetet i Bergen. Rapport nr. 122. 60 s.
- Halvorsen, O. og Hartvigsen, R. 1989 A review of the biogeography and epidemiology of *Gyrodactylus salaris*. NINA Utredning 2: 1-41.
- 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 26.
- Håland, A. og Overvoll, O. 1999. Virkninger av rotenon på bestander av fossefall *Cinclus cinclus* og andre vannfugler i Lærdalselva, Sogn og Fjordane, ett år etter behandling. Resultater fra 1998-sesongen. - Norsk Natur Informasjon - NNI - Rapport nr 52: 1-25.
- 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.
- Jensen, J.L.A., Davidsen J., Kristoffersen R. og Rikardsen A.H. In prep. Spredningsveier for *Gyrodactylus salaris* østfra- Undersøkelser av infeksjon på røye i grensetraktene til Skibotn og Signaldalsvassdraget.
- Johnsen, B.O., Brabrand, Å., Jansen, P.A., Teien, H.-C. & Bremset, G. 2008. Evaluering av bekjempelsesmetoder for *Gyrodactylus salaris*. Rapport fra ekspertgruppe. Utredning for DN 2008-7.
- Kanstad Hanssen, Ø. 2011. Fiskefaglig rapport 2007 – 2011. Prosjektrapport, «bedre fiske i regulerte vassdrag i indre Troms»
- Knudsen R., Rikardsen A., Kristoffersen, R., Sandring, S. og Sikavoupio, S. Registreringer av *Gyrodactylus* spp. på fiskesamfunnet i Signaldalselva og Kitdalselva i Troms 2003. Nina Oppdragsmelding nr. 817
- Brabrand, Å., Koestler, A. G. og Hørstad, A. S. 2005. Grunnvannstilførsel til Skibotnelva, Rauma, Driva, Vefsna og Lærdalselva som mulig årsak til overlevelse av laksunger ved rotenonbehandling. Oslo: Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske, Zoologisk Museum, rapport nr. 236 – 2005. 37 s.

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.

NOU (1999). Til laks åt alle kan ingen gjera? Om årsakene til nedgangen i de norske villaksbestandene og forslag til strategier og tiltak for a bedre situasjonen. Norges offentlige utredninger (NOU) 1999:9.

Vinson, M. R., Dinger, E. C., og Vinson, D. K. 2010. Piscicides and Invertebrates: After 70 Years, Does Anyone Really Know? Fisheries 35: 61-71.

Sandvik M, Waaler T., Rundberget T., Adolfsen P, Stensli J.H., Bardal H., and Sandodden. In prep. On site determination of rotenone in Vefsna river basin using liquid chromatography with UV detection.