

Rotenonbehandling mot gjedde på Leksdal statsallmenning i Stjørdal kommune



Rotenonbehandling mot gjedde på Leksdal statsallmenning i Stjørdal kommune

Innhold

Sammendrag	2
Summary	2
Bakgrunn	4
Aktuelle tiltak.....	6
Rotenon (CFT-Legumin)	6
Beskrivelse av behandlingsområdet og kartlegging	7
Oppsamling av dødfisk.....	10
Vannprøver	11
Finansiering	16
Referanser	16
Vedlegg 1	18
Vedlegg 2	19

Forfattere

Roar Sandodden, Asle Moen, Anveig Nordtug Wist

Forslag til sitering:

Sandodden, R., Moen, A. og Wist, A.N
Rotenonbehandling av gjedde på Leksdal
statsallmenning i Stjørdal kommune. Rapport 9-
2019. Veterinærinstituttet

ISSN 1890-3290

© Veterinærinstituttet 2019

Oppdragsgiver: Miljødirektoratet og
Fylkesmannen i Trøndelag

Samarbeidspartner: Miljødirektoratet,
Fylkesmannen i Trøndelag og Leksdal fjellstyre

Design omslag: Reine Linjer
Foto forside: Roar Sandodden

Sammendrag

Spredning av fremmede arter er ansett som en av de største truslene mot globalt biologisk mangfold og svært alvorlig miljøkriminalitet. Slik spredning har ofte store økologiske og økonomiske konsekvenser gjennom å fortrenge stedegne arter og endre naturtyper. Mennesker har i løpet av de siste 100-150 åra forårsaket en omfattende spredning av ferskvannsfisk.

Tiltak mot fremmede skadelige organismer i Norge er viktig for å nå målet om å stanse tapet av det biologiske mangfoldet. FN-konvensjonen om biologisk mangfold, <https://www.cbd.int/convention/> forplikter Norge, så langt det er mulig og hensiktsmessig, til å hindre innføring av, kontrollere eller utrydde fremmede arter som truer økosystemer, habitat eller arter (Artikkel 8 h).

Gjedde (*Esox lucius*) er en rovfisk som i tillegg til å ernære seg av alle typer invertebrater og fisk i vann utgjør en trussel mot amfibier (frosk og salamander), fugl og pattedyr. Spredning av gjedde blir sammen med spredning av ørekyte (*Phoxinus phoxinus*) vurdert som den alvorligste trusselen mot aure (*Salmo trutta*) bestander. Det faktum at gjedde forekommer i en del lokaliteter langt utenfor sitt naturlige utbredelsesområde, øker potensialet for ytterligere spredning. Slike enkeltlokaliteter kan derfor lett fungere som sentre for videre lokal spredning.

Fylkesmannen i Nord-Trøndelag fikk i 2017 utført en kartlegging av gjeddeutbredelsen i Leksdal statsallmenning i Stjørdal kommune. Dette ble sammenstilt med kjent kunnskap om utbredelsen i området. Gjedde er i Stjørdal kommune tidligere kun påvist i Råvatnet og Bjørgtjønna. Disse vatna ble rotenonbehandlet i 2017.

Fylkesmannen mener at forekomster av gjedde i lokaliteter langt utenfor sitt naturlige utbredelsesområde øker potensiale for ytterligere spredning. Det viser også spredningsmønsteret i Stjørdalsområdet. Den generelle forståelsen er at en slik spredning trolig vil føre til endringer av ferskvannsfaunaen som er irreversibel.

Aktuelle tiltak for å hindre videre spredning når en introduksjon først har skjedd er begrenset. Det har vist seg at bruk av kjemiske bekjempelsesmidler som rotenon stort sett er den eneste mulige måten å lykkes på. Rotenonløsningen CFT-Legumin er per i dag det eneste godkjente midlet for å fjerne en uønsket fiskeart i ferskvann.

Fylkesmannen i Trøndelag søkte i brev datert 05.02.2018 om tillatelse til bruk av inntil 1050 liter CFT-legumin for å utrydde gjedde i litj-Røsttjønna, østre og vestre Koltjønna, Hakktjønna og Lomtjønna i Stjørdal kommune. Miljødirektoratet ga 19.06.18 tillatelse etter forurensningsloven §§ 11 og 16, samt dispensasjon etter lov om laksefisk og innlandsfisk m.v. § 37. Behandlinga ble gjennomført i perioden 02.-04.10.2018. Totalt vannvolum behandlet ble beregnet til 740 607 m³. Dette medførte et rotenonforbruk på 978 liter CFT-Legumin. Doseringen ble fordelt til ulike dybdelag der nødvendig dosering ble beregnet på bakgrunn av vannvolumet i hvert dybdesjikt.

Det ble tatt vannprøver for å dokumentere rotenonkonsentrasjonen etter behandlinga. De målte konsentrasjonene viste en homogen innblanding av rotenon med en tilstrekkelig konsentrasjon til å ta livet av gjedde. Fiskedøden intr traff raskt og det antas at gjedda er utryddet fra de behandlede vatna.

Summary

The spread of alien species is considered one of the biggest threats to global biodiversity and very serious environmental crime. Spreading often has major ecological and economic consequences by displacing indigenous species and changing habitats. During the last 100-150 years, people have caused a widespread spread of freshwater fish.

Measures against alien invasive species in Norway are important to achieve the goal of halting the loss of biological diversity. The UN Convention on Biological Diversity, <https://www.cbd.int/convention/> obliges Norway, as far as possible and appropriate, to prevent the introduction, control or eradication of alien species that threaten ecosystems, habitats or species (Article 8 h).

Pike (*Esox lucius*) is a predatory fish which, in addition to predation on all types of invertebrates and fish in water, poses a threat to amphibians (frogs and salamander), birds and mammals. Spreading of pike, together with the spread of minnow (*Phoxinus phoxinus*), is considered the most serious threat to trout (*Salmo trutta*) populations. The fact that pike occurs in some locations far beyond its natural range, increases the potential for further spreading. Such single locations can therefore easily function as centers for further spread.

In 2017, the County governor of Nord-Trøndelag carried out a mapping of the pike distribution in Leksdal area in Stjørdal municipality. This was combined with knowledge of the prevalence in the surrounding area. Pike is previously only found in Råvatnet and Bjørgtjønna in Stjørdal municipality. These lakes were rotenone treated in 2017.

The County governor believes that populations of pike far beyond their natural range increase the potential for further spreading. The spreading in Stjørdal municipality shows this. The general understanding is that such a spread is likely to cause changes in the freshwater fauna that are irreversible.

Current measures to prevent further spread when an introduction has occurred is limited. It has been shown that the use of chemical piscicides such as rotenone is largely the only possible way to succeed. The rotenone solution CFT-Legumin is currently the only approved chemical agent to remove an undesirable fish species in fresh water.

The County governor in Trøndelag applied on the 05.02.2018 for permission to apply 1050 liters of CFT Legumine to eradicate pike in lakes litj-Røsttjønna, eastern and western Koltjønna, Hakktjønna and Lomtjønna in Stjørdal municipality. The Norwegian Environment Agency gave a permit on 19.06.18. The treatment was carried out during the period 02.-04.10.2018. Total water volume treated was calculated to be 740 607 m³, which led to the use of 978 liters of CFT-Legumin. The rotenone was distributed to different depth layers where the required dosage was calculated based on the water volume in each depth layer.

Water samples were withdrawn to document the rotenone concentration after the treatment. The measured concentrations showed a homogeneous mixture of rotenone with a sufficient concentration to kill the pike. The pike died quickly and it is believed that pike has been eradicated from the treated waters.

Bakgrunn

Spredning av fremmede arter er ansett som en av de største truslene mot globalt biologisk mangfold og svært alvorlig miljøkriminalitet. Slik spredning har ofte store økologiske og økonomiske konsekvenser gjennom å fortrenge stedegne arter og endre naturtyper. Spredning av fremmede fiskearter er et økende problem i Norge. Disse er i all hovedsak menneskeskapt. Flere fiskesamfunn har og er i ferd med totalt å endre karakter som et resultat av dette. Endringen er nærmest utelukkende negativ for opprinnelig fauna. Det meste av forskningen som foreligger er basert på arters naturlige leveområder. Det er lite kunnskap om hva som skjer når man flytter arter til nye vann. Ved flytting av fisk til nye vann kan skadelige virkninger være næringskonkurranse med opprinnelige fiskearter, predasjon, endret vannkvalitet, endret bunndyrfauna, nye parasitter og sykdommer, endret fuglesamfunn, genetiske effekter og redusert natur- og rekreasjonsverdi.

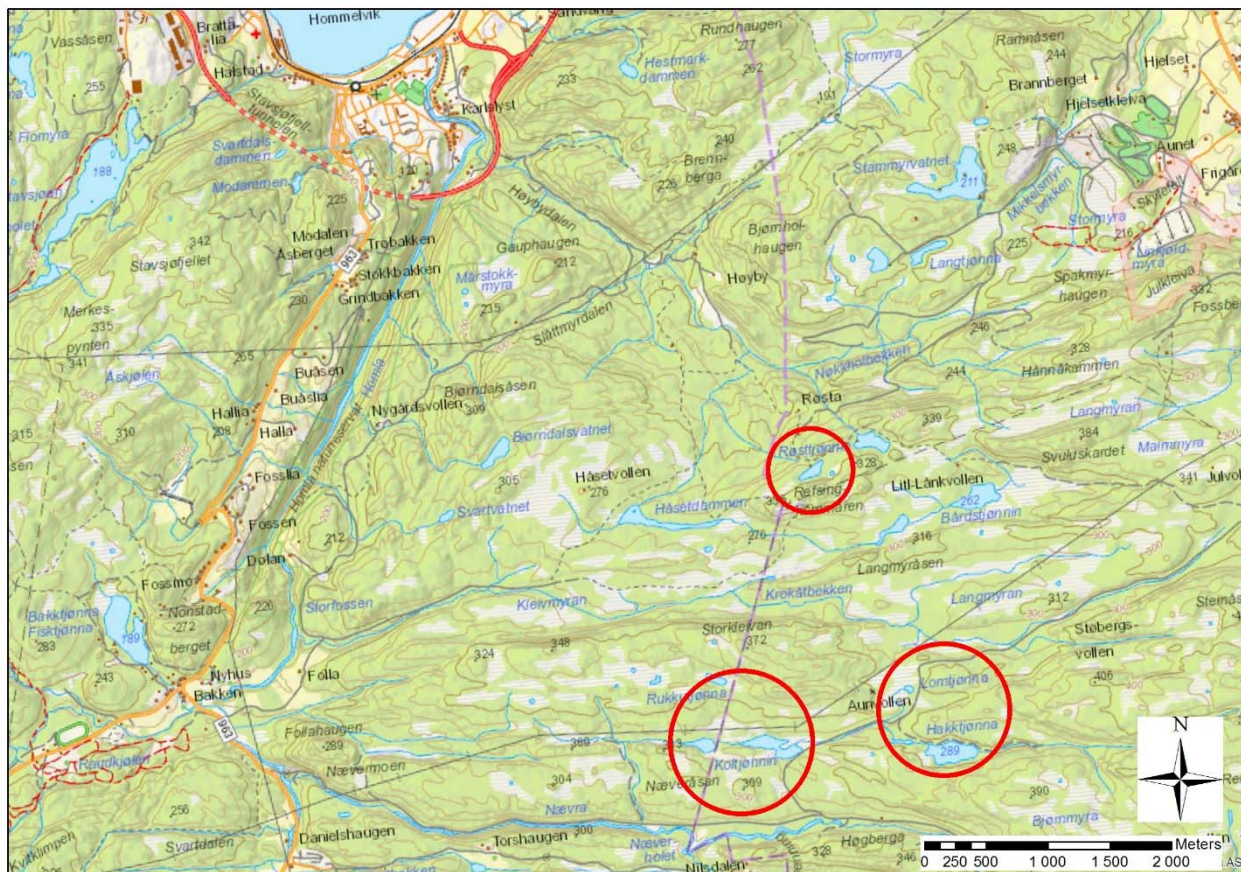
Introduksjon av fremmede arter og inngrep i leveområder blir av miljøforvaltningen vurdert som den største trusselen mot det biologiske mangfoldet i ferskvann (DN 2010). Med introduksjon menes enhver tilsiktet eller utilsiktet form for menneskeskapt innførsel (Sandvik mfl. 2015). Mennesker har i løpet av de siste 100-150 åra forårsaket en omfattende spredning av ferskvannsfisk her i landet. I de siste ti-åra har spredningen av ørekyte (*Phoxinus phoxinus*) og gjedde (*Esox lucius*) vært spesielt fremtredende. Begge disse artene har en naturlig innvandring til landet, men blir nå spredt til stadig nye vassdrag (Hesthagen og Sandlund 2016).

Gjedde er en rovfisk som i tillegg til å ernære seg av alle typer invertebrater og fisk i vann utgjør en trussel mot amfibier (frosk og salamander), fugl og pattedyr som oppholder seg i deler av livsløpet i og ved vassdrag. Spredning av gjedde blir sammen med spredning av ørekyte vurdert som den alvorligste trusselen mot aurebestander. Dette gjelder spesielt aurebestander i mindre og grunne innsjøer, der store deler av innsjøarealet har habitatkvaliteter som er gunstige for gjedde. Innførsel av gjedde i en innsjø med aure er ofte ensbetydende med ødelagte aurebestander (Hesthagen mfl. 2012). Gjedda er lett å fange, slik at det ikke er vanskelig å skaffe fisk til utsetting. Den tåler også svært tøff behandling og kan derfor lett flyttes. Gjedda er en effektiv rovfisk, og den er særlig effektiv overfor fiskearter som er avhengige av strandsona i innsjøer, eller stilleflytende partier i elver. Introduert gjedde kan ha dramatiske effekter på aurebestander, og det er også flere eksempler på at aurebestander har blitt utryddet helt. (Brabrand 2007, 2009; Museth mfl. 2006; Johnsen mfl. 2009). Den kan også bringe med seg den uønskede parasitten grovhaket gjeddemark (*Triaenophorus crassus*) (Kristoffersen og Amundsen 1993).

Med unntak av i Kvesjøen og Murusjøen i Lierne kommune er ikke gjedde naturlig utbredt i «gamle» Nord-Trøndelag (Huitfeldt-Kaas 1918; Hesthagen og Sandlund 2016). De siste tiårene har det imidlertid vært flere ulovlige utsetting av gjedde i Nord-Trøndelag, blant annet til flere små vann i Stjørdal kommune. Fylkesmannen i Nord-Trøndelag fikk i 2017 utført en kartlegging av gjeddeutbredelsen i og i nært Leksdal statsallmenning i Stjørdal kommune (Berger 2018). Dette ble sammenstilt med kjent kunnskap om utbredelsen i området. De vann hvor gjedde ble påvist ble senere søkt rotenonbehandlet. Gjedde er i Stjørdal kommune tidligere kun påvist i Råvatnet og Bjørgtjønna. Disse vatna ble rotenonbehandlet i 2017. I et samarbeid mellom Stjørdal kommune og Fylkesmannen i Nord-Trøndelag ble det i 2015 utarbeidet en plan om å fjerne gjedde fra Stjørdal kommune.

Fylkesmannen mener at forekomster av gjedde i lokaliteter langt utenfor sitt naturlige utbredelsesområde øker potensiale for ytterligere spredning. Det viser også spredningsmønsteret i Stjørdalsområdet. Enkeltlokaliteter fungerer som sentre for videre lokal spredning. Gjedde i Stjørdal utgjør åpenbart en risiko for videre spredning av arten i Trøndelag. Spredning av nye arter til nye lokaliteter med potensiale for fotfeste i større områder er noe som vurderes å være uønsket av miljøforvaltningen. Den generelle forståelsen er at en slik spredning vil føre til irreversible endringer av ferskvannsfaunaen.

Fylkesmannen i Trøndelag søkte i brev datert 05.02 2018 om tillatelse til bruk av inntil 1050 liter CFT-legumin for å utrydde gjedde (*Esox lucius*) i litj-Røsttjønna, østre og vestre Koltjønna, Hakktjønna og Lomtjønna i Stjørdal kommune (Figur 1).



Figur 1. Litj-Røsttjønna, Koltjønnin (østre og vestre Koltjønna), Hakktjønna og Lomtjønna, samt Homla med utløpet i Hommelvik sentrum.

Miljødirektoratet ga 19.06.18 tillatelse etter forurensningsloven §§ 11 og 16, samt dispensasjon etter lov om laksefisk og innlandsfisk m.v. § 37, til bruk av inntil 1050 liter CFT-Legumin (rotenon) i Litj-Røsttjønna, østre og vestre Koltjønna, Hakktjønna og Lomtjønna i Stjørdal kommune. I vedtaket legger Miljødirektoratet vekt på at det vest for vannskillet er tre til fem fiskearter som er det mest vanlige for elver og vann. Dette er unike systemer som det er viktig å ta vare på. Det er derfor nødvendig å sette inn forebyggende tiltak mot ytterligere spredning av fremmede ferskvannsorganismer og utryddingstiltak der dette er vurdert som nødvendig. Dette gjelder særlig for populasjoner med potensial for ytterligere spredning. Tiltak mot fremmede skadelige organismer i Norge er viktig for å nå målet om å stanse tapet av det biologiske mangfoldet. FN-konvensjonen om biologisk mangfold (Convention on Biological Diversity) <https://www.cbd.int/convention/> forplikter Norge, så langt det er mulig og hensiktsmessig, til å hindre innføring av, kontrollere eller utrydde fremmede arter som truer økosystemer, habitat eller arter (Artikkel 8 h).

Miljødirektoratet var tiltakshaver og Fylkesmannen i Trøndelag var oppdragsgiver for bekjempelsen. Veterinærinstituttet, som av Miljødirektoratet er oppnevnt som kompetansesenter for bekjempelse av introduserte fiskearter fikk oppdraget med å planlegge og gjennomføre behandlinga. Anton Rikstad var prosjektleder for Fylkesmannen i Trøndelag og Roar Sandodden var prosjektleder for Veterinærinstituttet.

Aktuelle tiltak

Det er viktig med tiltak mot fremmede skadelige organismer for å stanse tapet av det biologiske mangfoldet. Bestanden av gjedde i litj-Røsttjønnen, østre og vestre Koltjønnen, Hakkjønnen må oppfattes som en øypopulasjon. Nærmeste gjeddeforekomst er Foldsjøen i Malvik kommune. Dette er i samme vassdrag, men det er ikke mulig for gjedde å forflytte seg ved egen hjelp mellom forekomstene. Det har tidligere vært flyttet gjedde til mange ulike vann i Malvik kommune og det anses som viktig å stanse denne utviklingen. Dette er et ledd i dette arbeidet med å utrydde den siste forekomsten i Stjørdal, på grensen mot Malvik. Søknaden omfatter også Lomtjønnen, men det er ikke påvist gjedde i Lomtjønnen. Det har imidlertid vært tvil om gjedde kunne ha blitt satt ut der på et tidspunkt. På grunn av uavklart status når søknad ble sendt ble Lomtjønnen tatt med i søknaden om utslippstillatelse. Etter befarings og et garnfiske i regi av Leksdal fjellstyre ble det konstatert at den høyst sannsynlig er fisketom. Det ble derfor besluttet å ikke behandle Lomtjønnen. Det er ikke mulig for eventuell fisk å vandre hverken opp i eller ut av Lomtjønnen.

Miljødirektoratet antyder at det bør være lav terskel for iverksetting av tiltak for utryddelse av øypopulasjoner. Eksempel er utrydding av ørekyte med rotenon i tjern på Hardangervidda (Bardal 2017), kanadarøya (*Salvelinus namaycush*) i Klokkartjønnen i Snåsa (Sandodden og Aune 2015), utryddelse av gjedde i Rådalen (Sandodden og Moen 2017) og utryddelse av suter i Grunningen (Sandodden mfl. 2019).

Aktuelle tiltak for å hindre videre spredning når en introduksjon først har skjedd er begrenset. Det har vist seg at bruk av kjemiske bekjempelsesmidler som rotenon stort sett er den eneste mulige måten å lykkes på (Holdich mfl. 1999). Rotenonløsningen CFT-Legumin er per i dag det eneste godkjente midlet for å fjerne en uønsket fiskeart i ferskvann.

Rotenon (CFT-Legumin)

Rotenonløsningen som ble benyttet var CFT-Legumin med 3,3 % rotenoninnhold. Rotenon er et naturlig stoff utvunnet av planter fra erteblomstfamilien (Leguminosae) (USEPA 2007). Produktdatablad for benyttet løsning er vedlagt i vedlegg 1. Rotenon er giftig for gjellepustende organismer. Det er gjennomført en rekke studier på effekten av en rotenonbehandling på bunndyrsamfunn. Disse viser i korte trekk at mange bunndyr opplever en sterk nedgang umiddelbart etter behandling, men at tetthetene rask tar seg opp (Arnekleiv mfl. 1997; Arnekleiv mfl. 2015). Det er en artsspesifikk respons blant akvatiske invertebrater ovenfor rotenon (Mangum og Madrigal 1999; Eriksen mfl. 2009). De mest rotenonfølsomme opplever en umiddelbar effekt, mens de mer tolerante har en litt forsinket respons (Arnekleiv mfl. 2001). Reetableringen av de fleste taxa er rask og ofte komplett i løpet av et år (Arnekleiv mfl. 1997; Fjellheim 2004; Eriksen mfl. 2009). Rotenon bioakkumulerer ikke i naturen og brytes ned til vann og CO₂ (Finlayson mfl. 2010).

Konklusjonen etter ferskvannsøkologiske undersøkelser før og etter behandling av Vikarauntjønnen i Trondheim kommune viser at zooplankton ble kortvarig slått ut med påfølgende rask reetablering i 2015. Det skjedde en endring i planktonsamfunnet fra en tilstand med meget små biomasser av vannlopper (Cladocera) og moderate til middels store biomasser av hoppekreps (Copepoda) i 2014 til utvikling av meget store biomasser av vannlopper og reduserte biomasser av hoppekreps i 2015. Artsutvalget var tilnærmet uendret. Hjuldyrene (Rotatoria) utviklet også uvanlig store biomasser i 2015. De aller fleste registrerte arter av bunndyr forekom også etter rotenonbehandlinga, og i om lag like stor tetthet. Marflo, asell og småmuslinger fikk en svak økning i tetthet etter behandlinga. Likeså overlevde edelkrepsen (*Astacus astacus*) behandlinga i stort antall og også de to amfibieartene buttesnutefrosk og nordpadde ble registrert med både voksne individer, eggklaser og larver i tjønnen etter behandling. Rotenonbehandlinga har generelt sett hatt liten eller ingen effekt på det biologiske mangfoldet (Arnekleiv mfl. 2015).

Kjærstad mfl. (2018). Oppsummerte effektene på bunndyr etter rotenonbehandling av 7 vann i Bymarka i 2016. I sammendraget skriver de blant annet:

«I vertikale håvtrekk etter planktonkreps ble alle arter av vannlopper (Cladocera) gjenfunnet i 2017 i de rotenonbehandlete vatna, til dels i betydelig større tetthet og biomasse enn før rotenonbehandlingen. Hoppekreps (Copepoda) var derimot i de fleste vatna sterkt redusert i prøvene første år etter rotenonbehandlingen. De littorale artene av vannlopper (Cladocera) så gjennomgående ut til å ha blitt lite påvirket av rotenonbehandlingen. For bunndyr ble det i de fleste innsjøene registrert en nedgang i antall individer av døgnfluer, vårfluer og fåbørstemark i juni 2017 (etter behandling), sammenlignet med juni 2015 (før behandling). Øyestikkerne, teger, biller, sviknott, u-mygg, muslingkreps, rundormer og vannmidd hadde imidlertid små endringer eller en økning i antall i samme periode. Det ble observert forskyvninger i bunndyrs sammensetningen i alle lokalitetene etter behandling. Antall registrerte individer av edelkreps (*Astacus astacus*) i Lianvatnet, Haukvatnet og Kyvatnet var høyere etter rotenonbehandlingen (2017), sammenlignet med før behandling (2015). Overlevelsen etter behandlinga har derfor trolig vært høy. Av amfibier ble det registrert småsalamander (*Lissotriton vulgaris*) og buttsnuteflosk (*Rana temporaria*). Begge artene var til stede etter behandling i de samme vatna som de ble påvist før behandling. Når det gjelder overlevelse ser det derfor ikke ut til at rotenonbehandlingen har hatt noen negativ effekt på amfibiefaunaen».

Beskrivelse av behandlingsområdet og kartlegging

Alle vann inkludert alle vanntilførsler så langt opp gjedde kan vandre i nedslagsfeltene ble kartlagt. Kartleggingen ble gjennomført med tanke på aktuell behandlingsmetodikk i tillegg til potensiell utbredelse av gjedde. Basert på denne kartleggingen ble det utformet behandlingskart med punktbeskrivelser. (Vedlegg 2).

Naturmangfold i influensområdet

Storsalamander finnes i området og utbredelsen er tidligere beskrevet (Kilde 2009). Storsalamander er imidlertid ikke funnet i noen av de vannforekomstene som ble behandlet. Fylkesmannen i Trøndelag ba Dolmen AmphiBios å gi en oversikt over hvilke andre sjeldne og truede dyrearter som eventuelt fantes i influensområdet. I konklusjonen fra denne undersøkelsen, gjengitt i notatet «Biomangfold i ferskvannlokaliteter i et område av Lånke planlagt for rotenonbehandling, 2018-1» levert Fylkesmannen i Trøndelag september 2018 heter det:

«Undersøkelsene har i første rekke tatt sikte på å kartlegge forekomsten av amfibier og øyestikkere, dernest teger, biller og mollusker i de vatn, med inn- og utløpsbekker, som er tenkt rotenonbehandlet. Men også andre aktuelle makro-invertebrater er tatt med i undersøkelsene. Det ble ikke registrert rødlistearter i noen av lokalitetene som planlegges rotenonbehandlet. Storsalamander og småsalamander er påvist, men er sjeldne innfor området og finnes ikke i de aktuelle vatn og tjern. Det ble i disse undersøkelsene påvist fire «gullistearter», dvs. regionalt sjeldne arter, hvorav to: vannedderkopp og øyestikkeren *Aeshna subarctica* bare i tjern/dammer som ikke blir berørt av en ev. rotenonbehandling. To andre: vasskalven *Ilybius crassus* og vårflua *Polycentropus irroratus* finnes i Koltjerna. Ut fra erfaring med deres habitater m.m. er det grunn til å tro at vannedderkoppen og *Ae. subarctica*, sammen med salamanderartene, har liten utbredelse i området. *I. crassus* og *P. irroratus* kan imidlertid godt ha en videre utbredelse. Både på bakgrunn av artenes forekomst og deres toleranse for rotenon, vil en eventuell rotenonbehandling antakelig ha liten eller ingen negativ effekt på sjeldne og truede arter innfor det aktuelle området».

Elvemusling finnes ikke i området. (Anton Rikstad pers. medd.).

Hydrologi og aktuell behandlingsstrategi

Middelvannføring i de to berørte nedslagsfeltene er om lag 20 liter i sekundet per kvadratkilometer. Areal, volum, største dyp og middeldybde for alle vann med gjedde er gitt i tabell 1.

Tabell 1. Areal, volum, maksimum- og gjennomsnittsdyp og rotenonbehandlede vann.

	Litj-Røsttjøna	Østre Koltjøna	Vestre Koltjøna	Hakktjøna
Areal	13 985	42 416	16 836	59 223
Volum	25 509	131 595	29 300	555 524
Største dyp	5,3	10,8	6,5	28,2
Middeldybde	1,8	3,1	1,74	9,4

Hakktjøna drenerer ned i østre og deretter vestre Koltjøna. Ut fra vestre Koltjøna drenerer Koltjønnbekken ned til Nævra som videre renner ned i den lakseførende Homla. Aktuelle nedslagsfelt er gitt i tabell 2. Litj-Røsttjøna har et svært lite nedbørsfelt og har kun et diffust sig ut som drenerer direkte ned til nedre deler av Homla via Høybybekken. Det kan antas at middelvannføring er svært lik de andre vatna.

Tabell 2. Middelvannføring i og areal på nedslagsfelt til ulike deler av Homlavassdraget, hentet fra <http://nevina.nve.no/>

	Middelvannføring l/s*km ²	Areal km ²
Litj-Røsttjøna	-	ca. 0,14
Homla	19,7	129,3
Nævra	21,3	33,2
Koltjønnbekken	19,8	5,5
Hakktjøna	21,3	2,2

Volumberegning av vatna ble utført med Olex bunnkartleggingsprogram 06. og 07.11 2017. Programmet genererer et dybdekart med utgangspunkt i geo-refererte dybdemålinger ved hjelp av ekkolodd og GPS koblet mot en bærbar pc. Dybdeverdier beregnes for ruter på 5 x 5 meter, ved hjelp av interpolering og ekstrapolering mellom og utenfor de målte dybdene. Med Olex-programmet kan volumer innenfor ulike dybdesjikt beregnes. Totalt vannvolum ble beregnet til 740 607 m³. Dette medførte et rotenonbehov på 956 liter CFT-Legumin. I tillegg til dette kommer behandling av periferien. Til dette ble det totalt benyttet 22 liter CFT-Legumin. Doseringen ble fordelt til ulike dybdelag der nødvendig dosering ble beregnet på bakgrunn av vannvolumet i hvert dybdesjikt. Resultatet av volummålingene er gjengitt i tabell 3.

Behandlingen

Behandlingen ble gjennomført i perioden 02.-04.10.2018. I denne perioden var det høstsirkulasjon i vatna, noe som bidrar til at rotenonet fordeler seg ekstra godt i hele vannvolumet. Rotenon dosert i alle vann fordelt på dybde, bredd og periferi er gjengitt i tabell 3.

Det ble valgt å dosere 1 ppm CFT-Legumin (3,3 % rotenon) som tilsvarer 33 µg/l rotenon i alle vann. Det er utført få toksisitetsanalyser på gjedde ovenfor rotenon, men tilsynelatende har den noe høyere toleranse enn laks (Bard 1992). Det har vært utført flere vellykkede rotenonbehandlinger mot gjedde i Alaska, hvor det har blitt benyttet en konsentrasjon på 1 ppm CFT-Legumin med en 5 % rotenonløsning (Massengill 2014).

Litj-Røsttjøna

Litj-Røsttjøna ble behandlet med en båt og pumpe 02.10.18. Utstyr ble båret opp fra vei og rigget ferdig ved tjønna. Det ble dosert med en bærbar pumpe plassert i en oppblåsbar gummibåt med motor.

Innløpsbekken ble behandlet to ganger med motstrøms kannebehandling og rotenondepot ovenfor vandringshinder i henhold til punktbeskrivelse (Vedlegg 2). Temperatur ble målt gjennom vannsøylen med Fish-hawk temperatur/dybde logger. Temperaturen var 5,1 °C og lik gjennom hele vannsøylen (0 - 4 m).

Østre og vestre Koltjønna

ble behandlet av to båtlag 03.10.18. Før doseringstart ble det oppdaget til dels store avvik (lavere) maksimaldyp enn ved oppmåling. Dette trolig på grunn av signalforstyrrelser fra delvis islagt vann på oppmålingsdagen. Det ble derfor gjennomført ny Olex oppmåling samtidig som overflatedosering ble gjennomført. Doseringvolum i dypområder ble korrigert etter dette.

Ett lag doserte vestre Koltjønna med en aluminiumsbåt påmontert en 5hk påhengsmotor. Utdosering ble utført med standard pumpe for dosering fra båt. På grunn av jevn vanntemperatur (5,2 - 5,4 °C) og ingen dyp på mer enn 6,5 meter ble det vurdert som tilstrekkelig med bare overflatedosering i dette vannet. Det ble likevel besluttet å gjennomføre noe dypdosering. Dette sikret raskere innblanding og var også med på å bidra til at ikke uhensiktsmessig mye rotenon forsvant umiddelbart med overflatevannet ut i utløpsbekken. Dette ble også sikret ved at utløpsområdet av vannet ikke ble dosert. Tilstrekkelig dosering her ble sikret gjennom omrøring i vannet og langvarig tilsig av rotenon fra oppstrøms behandling. Utløpsområdet fra vestre Koltjønna, samt sumpområder omkring vannet og opp langs lona til østre Koltjønna, ble spylt i samarbeid med manngardslag som behandlet sig og avsnørte dammer til Koltjønnbekken (utløpsbekken) med hagekanne ned til punkt 3.

Ett lag doserte østre Koltjønna med en River 420 påmontert en 6hk påhengsmotor. Utdosering ble utført med standard pumpe for dosering fra båt. Det ble dosert i både overflate og med nedsenket slange på dypet. Innløpsområdet ble dosert i samarbeid med båtlaget fra vestre Koltjønna. Til dette arbeidet ble det, foruten aluminiumsbåten fra vestre Koltjønna, benyttet en gummijolle med pumpe som ble dratt opp langs innløpsbekk. Manngardslag gikk rundt begge vann og behandlet små bekker og sig i henhold til punktbeskrivelse (Vedlegg 2). Til sammen ble det benyttet 4 små drypp i 10d, 9f, 29a og 30a. Det ble benyttet 1 liter CFT-Legumin på hvert drypp med en doseringstid på 4 timer. Innløpsbekken (bekk 9) ble behandlet opp til lone nedenfor Hakktjønna. Det ble ikke behandlet ovenfor 10D i Lomtjønnbekken, som også er ovenfor vandringshinder i bekken. 11 punktene ble derfor ikke behandlet.

Peristaltpumpe med dosering 12 ml CFT-Legumin per minutt ble satt opp kl. 09:30 i punkt 9d1. for å sørge for en konstant dosering ned i Koltjønnin. Kl. 17:00 ble denne flyttet til ovenfor en lone i bekken til like nedenfor utløp fra Hakktjønna. Doseringen ble redusert til 10 ml. CFT-Legumin per minutt. Denne doserte hele natten til den ble plukket ned 04.10.18 kl. 08:30.

Temperatur ble målt gjennom vannsøylen med Fish-hawk temperatur/dybde logger. Temperaturen i det østre bassenget var 5,2 - 5,0 °C, det vil si relativt lik gjennom hele vannsøylen (0 - 6 m).

Hakktjønna

ble behandlet 04.10.18. En River 420, 6hk påhengsmotor ble benyttet til dosering fra 5 meter til bunn. Til overflata ble det benyttet en aluminiumsbåt påmontert en 5hk påhengsmotor. Utdosering ble utført med standard pumpe for dosering fra båt.

All overflatedoseringen ble gjennomført ved at spyleslangen ble festet like under overflata i baugen av båten, slik at motoren bak bidro til innblandingen i overflatelaget ned til 5 meters dyp. Det ble kjørt både sirkulært rundt i vannet og på kryss og tvers, slik at innblandingen og fordelingen skulle bli best mulig. Bredden ble spylt både ved start og avslutning på behandlingsdagen.

Dypdoseringen ble utført ved at en lang doseringsslange ble senket under båten ned til ønsket dybde. Under doseringen ble det benyttet Olex og GPS for å holde kontroll på at riktig mengde rotenon ble dosert i riktig dybde og på riktig sted. Det ble dosert i dybdesjiktet 10 - 15 m, deretter 15 - 20 og 20 - 28 m. Volumene under 25 m ble slått sammen og dosert i et sjikt da temperaturlogging viste homogene

temperaturer under 12 m. Dybdesjiktet 5 - 10 m ble til slutt dosert i samarbeid med Det andre båtlaget som da var ferdig med overflatedosering og breddespyling.

Det ble satt opp en peristaltpumpe i 14d kl. 09:00. Pumpa doserte 12 ml CFT-Legumin per minutt de første 30 minutt, deretter ble den nedjustert til 6 ml CFT-Legumin per minutt. Pumpa doserte til kl. 15:00 Det ble gått manngard rundt tjønna og dosert i bekker og sig i henhold til punktbeskrivelse (Vedlegg 2).

Temperatur ble målt gjennom vannsøylen med Fish-Hawk temperatur/dybdeloger. Temperaturen var relativ homogen (5,7 - 5,6 °C) fra 0 - 7 m. Deretter var det et svakt sprangsjikt mellom 8 og 12 m (5,5 - 3,9 °C) og homogen temperatur på 3,9 °C fra 12 til 26 m. På bakgrunn av dette var full sirkulasjon sannsynligvis i gang i løpet av få dager.

Tabell 3. Vannvolum målt og CFT-Legumin dosert i de ulike dybdelag.

Litj-Røsttjønna	Volum m ³	Volum CFT-L	Doseringsmetode
0 - 5,30 m	25 509	36	Overflatedosering
Breddespyling/periferi		2	Båtpumpe + kanne
Sum	25 509	38	
Vestre Koltjønna			
0 - 4 m	29 333	35	Overflatedosering
4 - 6,5 m		7	Dypdosering
Lone/bekkestrekning/breddespyling	1 634	3	Overflatedosering
Sum Vestre Koltjønna	30 967	45	
Østre Koltjønna			
0 - 5 m vestre basseng	63 340	85	Overflatedosering
5 - 9 m vestre basseng	6 912	9	Dypdosering
0 - 5 m østre basseng	49 620	65	Overflatedosering
5 - 7,5 m østre basseng	11 584	7	Dypdosering
Periferi/breddespyling		12	Båtpumpe + kanne
Sum Østre Koltjønna	131 456	178	
Hakktjønna			
0 - 5 m	228 650	302	Overflatedosering
5 - 10 m	148 565	186	Dypdosering
10 - 15 m	96 411	127	Dypdosering
15 - 20 m	57 227	70	Dypdosering
20 - 28 m	21 822	27	Dypdosering
Periferi/breddespyling		5	Båtpumpe + kanne
Sum Hakktjønna	552 675	717	
Sum Innsjøer	740 607	978	

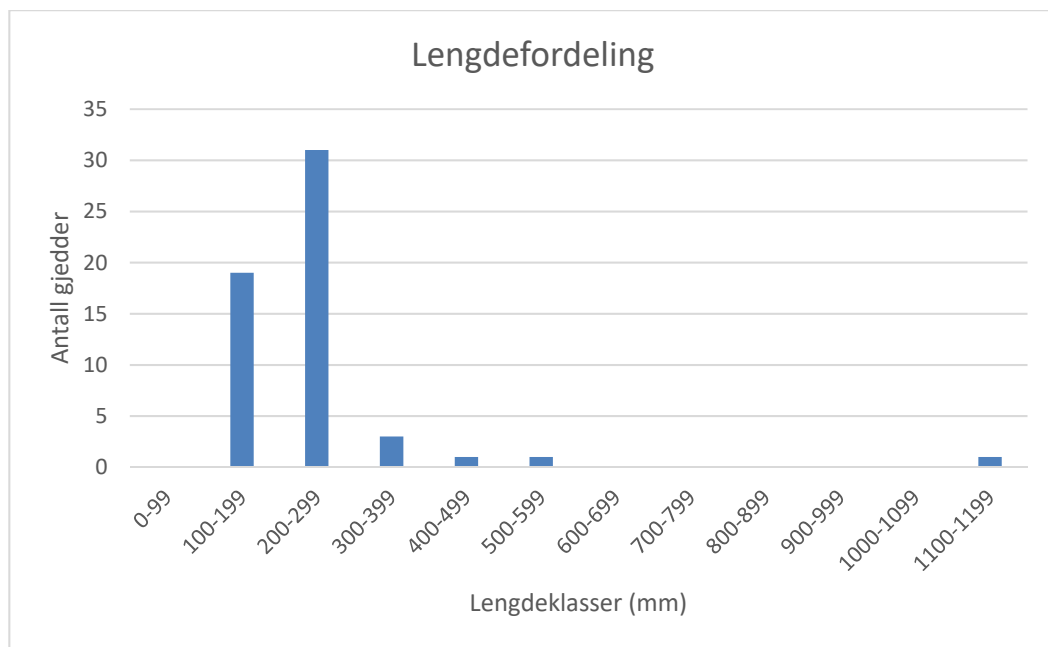
Oppsamling av dødfisk

Personell fra Fylkesmannen i Trøndelag og Leksdal fjellstyre gjennomførte oppsamlingsarbeidet. Fisk ble deretter transportert inn til Veterinærinstituttet i Trondheim og kastet i kadavercontainer som leveres til godkjent bedrift for destruering.

Generelt ble det observert og plukket svært få gjedder. Alle observerte gjedder ble plukket, men erfaringsmessig er synker noen, mens andre ikke blir funnet i siv og gresskanter langs vatna. Det ble totalt plukket 25 individer, hvorav 6 i Litj-Røsttjønna, 25 i Hakktjønna og 25 i Koltjønna. Gjennomsnittslengde

var henholdsvis 23, 25 og 24 cm. Lengdefordeling for alle vatn er gitt i figur 2. Det ble tatt skjellprøver av alle gjedder som ble plukket. Dette materialet vil bli lagret hos Veterinærinstituttet.

Det ble ikke funnet aure i noen av vatna, men det ble funnet to små aurer i bekken mellom Hakktjøna og østre Koltjøna. Fiskesamfunnet i vatna synes i så måte typisk for lignende rotenonbehandlede vann. Auren er så å si borte og tilbake er en fåtallig, mager og småfallen gjedde.



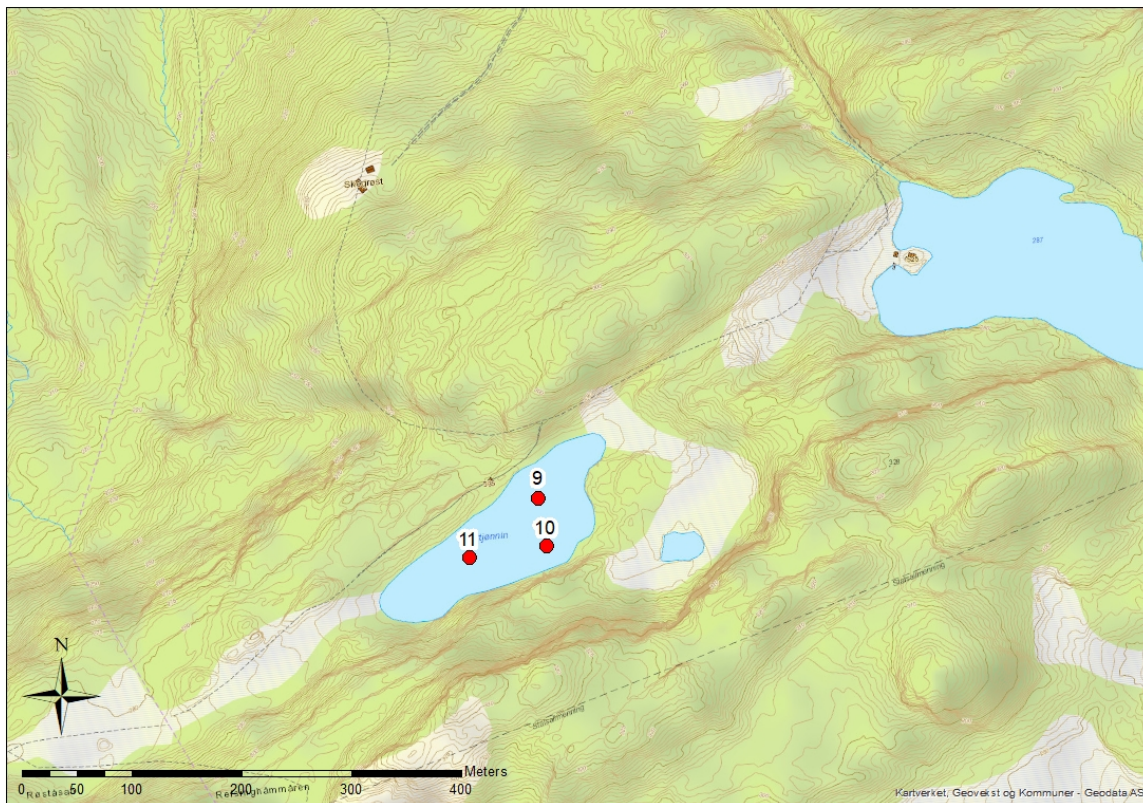
Figur 2. Lengdefordeling på gjedder plukket fra litj-Røsttjøna, Hakktjøna og Koltjønnin.

Vannprøver

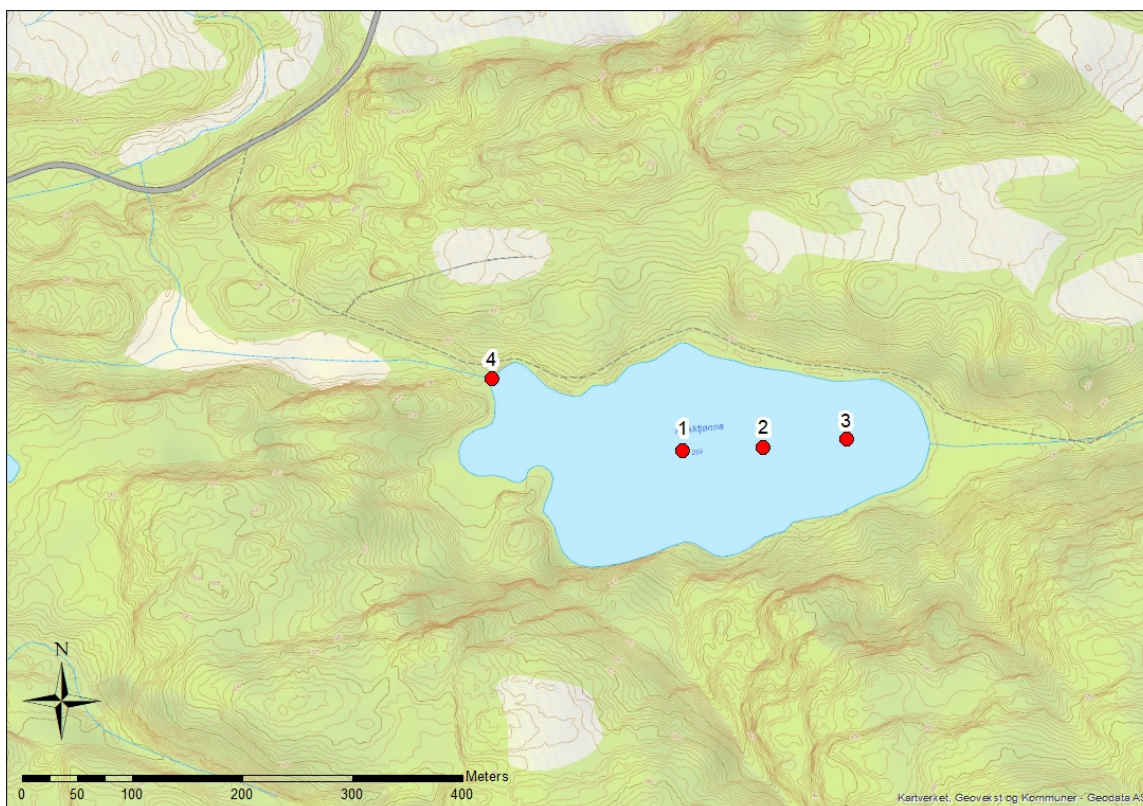
Det ble tatt vannprøver for å dokumentere rotenonkonsentrasjonen etter behandlingene. I de behandlede vatna ble det tatt prøver 04. og 05.10.2018. Prøvepunktene er kartfestet i figur 3, 4 og 5.

Vannprøvene ble tatt av personell fra Veterinærinstituttet i Trondheim. Prøvene ble deretter sendt Veterinærinstituttet i Oslo og analysert der. Det ble brukt væskechromatografi som analysemetode. Systemet består av et pumpesystem som pumper en mobilfase bestående av organisk løsemiddel og vann under høyt trykk gjennom en såkalt C-18-kolonne hvor separasjonen av de ulike stoffene i prøven foregår. Rotenon blir detektert ved hjelp av UV- detektor. Metoden er nærmere beskrevet i Sandvik mfl. (2018).

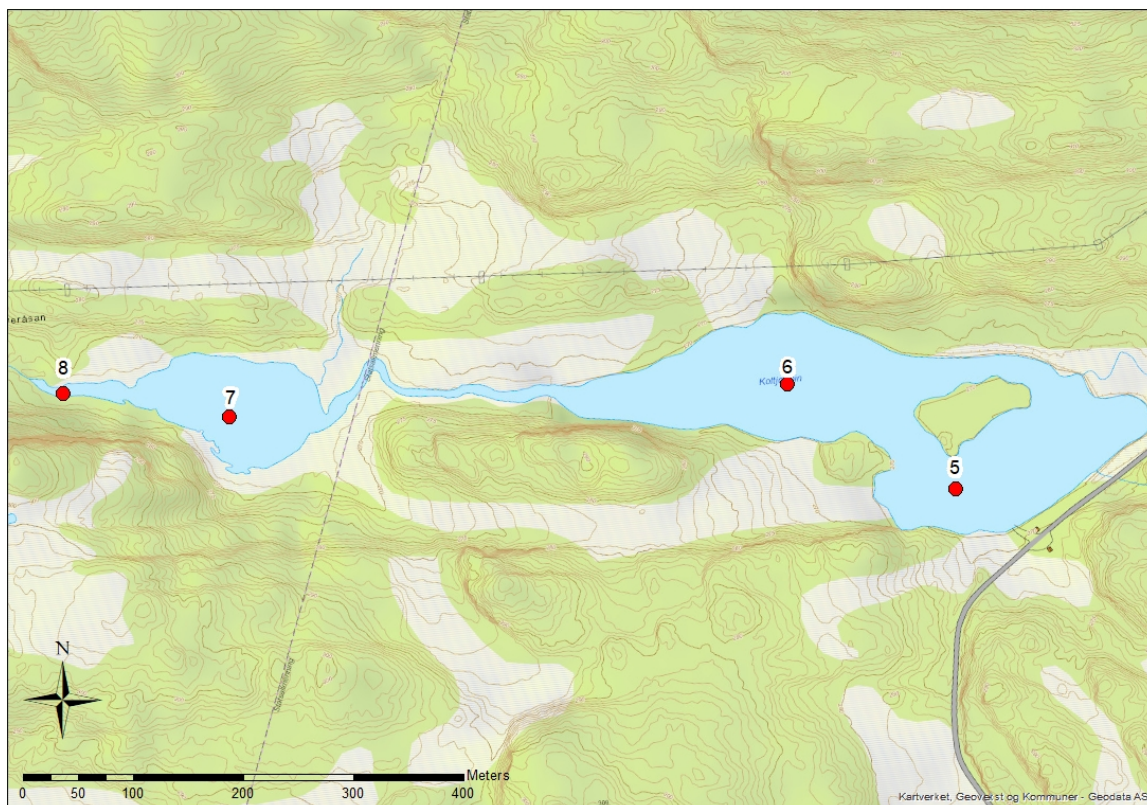
Vannprøvene i litj-Røsttjøna og Koltjønnin ble tatt to dager etter avsluttet behandling, mens prøvene i Hakktjøna ble tatt en dag etter behandlingen. Grunnen til at det ikke tas prøver på behandlingsdagen er et det erfaringsmessig tar litt til før løsningen blir homogent blandet.



Figur 3. Vannprøvepunkt i litj-Røsttjøna.



Figur 4. Vannprøvepunkt i Hakktjøna.



Figur 5. Vannprøvepunkt i Koltjønnin.

Resultatene i alle vatn viser at vi har en relativt god innblanding fra overflate til bunn (tabell 4). Dette er ikke overaskende i og med at det ble dosert i alle vannlag, samt at det i denne perioden var høstomrøring. Rotenonkonsentrasjonen ligger gjennomgående en del lavere enn målkonsentrasjonen på $33 \mu\text{g/L}$. Noe av dette kan forklares gjennom nedbrytning. Nedbrytningen skjer raskest dagene etter behandling, og avtar deretter. Det var betydelig med nedbør i dagene under og etter behandling og noe fortykning på grunn av dette kan påregnes når vatnet er under omrøring. De målte konsentrasjonene er likevel noe under det vi hadde forventet.

Tabell 4. Rotenonkonsentrasjoner i litj Røsttjøna, Koltjønnin og Hakktjøna. Målingene er utført på rotenon. Disse er regnet om til ppm CFT-Legumin for sammenligning med målkonsentrasjon.

Nr.	Stasjon	Dyp	Dato	ppm	µg/L
1	Hakktjøna	Overflate	05.10.2018	0,46	15,96
	Hakktjøna	8	05.10.2018	0,92	32,35
	Hakktjøna	17	05.10.2018	0,37	12,82
	Hakktjøna	Bunn (28)	05.10.2018	0,31	10,9
2	Hakktjøna	Overflate	05.10.2018	0,42	14,74
	Hakktjøna	8	05.10.2018	0,45	15,66
	Hakktjøna	17	05.10.2018	0,27	9,42
	Hakktjøna	Bunn (25)	05.10.2018	0,31	10,74
3	Hakktjøna	Overflate	05.10.2018	0,35	12,15
	Hakktjøna	7	05.10.2018	0,38	13,37
	Hakktjøna	14	05.10.2018	0,33	11,56
	Hakktjøna	Bunn (22)	05.10.2018	0,3	10,44
4	Hakktjøna	Utløp	05.10.2018	0,47	16,51
5	Østre Koltjøna	Overflate	05.10.2018	0,52	18,31
	Østre Koltjøna	3	05.10.2018	0,48	16,69
	Østre Koltjøna	Bunn (6,5)	05.10.2018	0,38	13,21
6	Østre Koltjøna	Overflate	05.10.2018	0,45	15,74
	Østre Koltjøna	3	05.10.2018	0,45	15,65
	Østre Koltjøna	Bunn (7)	05.10.2018	0,46	15,98
7	Vestre Koltjøna	Overflate	05.10.2018	0,46	16,07
	Vestre Koltjøna	3	05.10.2018	0,4	14,13
	Vestre Koltjøna	Bunn (6)	05.10.2018	0,48	16,78
8	Utløp Koltjøna	Overflate	05.10.2018	0,48	16,73
9	Litj-Røsttjøna	Overflate	04.10.2018	0,45	15,91
	Litj-Røsttjøna	Bunn	04.10.2018	0,43	14,9
10	Litj-Røsttjøna	Overflate	04.10.2018	0,46	16,06
	Litj-Røsttjøna	Bunn	04.10.2018	0,48	16,81
11	Litj-Røsttjøna	Overflate	04.10.2018	0,45	15,61
	Litj-Røsttjøna	Bunn	04.10.2018	0,46	16,04

De målte konsentrasjonene er likevel tilstrekkelig til å ta livet av gjedde. På grunn av usikkerhet om man klarer å oppnå homogen innblanding, usikkerhet i oppmåling av vannvolum og et ønske om god fiskevelferd gjennom en rask død er det en betydelig margin på målkonsentrasjon av rotenon. Fiskedøden inntraff raskt og det forventes at gjedde er utryddet fra de behandlede vatna.

I forbindelse med fiskedød i Homla 12-13 dager etter avsluttet behandling ble det tatt vannprøver i flere områder nedstrøms behandlet området. Fiskedøden og mulige årsaker omtales ikke videre i denne rapporten, men resultatene fra disse prøvene gjengis her uten videre diskusjon. Vannprøvene ble tatt av personell fra Veterinærinstituttet i Trondheim, Fylkesmannen i Trøndelag og Malvik kommune og sendt Veterinærinstituttet i Oslo for analyse. Prøvepunktene nedstrøm behandlingsområdet er gjengitt i figur 3 og resultatene i tabell 5.



Figur 3. Vannprøvepunkter i området nedstrøms behandlingsområdet.

Tabell 5. Resultater fra vannprøver tatt i området nedstrøms behandlingsområdet. 0 er under kvantifiseringsgrensen på 1 µg/L rotenon.

Nr.	Stasjon	Dato	µg/L rotenon	Ppm CFT-Legumin
1	JFF, Homla	15.10.2018	0	0
		15.10.2018	0	0
		30.10.2018	0	0
2	Høybybekken	15.10.2018	0	0
3	Foss Homla, Buhølen	15.10.2018	0	0
		15.10.2018	0	0
4	Homla oppstrøms Nævra	15.10.2018	0	0
5	Langdalsbekken	15.10.2018	0	0
6	Krokåtbekken	15.10.2018	0	0
7	Nævra	15.10.2018	0	0
		30.10.2018	0	0
8	Koltjønnbekken	15.10.2018	3,38	0,10
		30.10.2018	3,3	0,10

Finansiering

Behandlingen ble finansiert av Miljødirektoratet og Fylkesmannen i Trøndelag. Leksdalen fjellstyre sørget for god bevertning og transport av utstyr på behandlingsdagene.

Referanser

- Arnekleiv J. V. Dolmen D. Aagaard K. Bongard T. og Hanssen O. 1997. Effects of rotenone treatment on the bottom-fauna of the Rauma and Henselva watercourses, Møre og Romsdal County. Part 1: Qualitative investigations. Vitenskapsmus. Rapp. Zool. Ser. 1997-8.
- Arnekleiv, J. V. Kjærstad, G. Dolmen, D. og Koksvik, J. I. 2015. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Vikerauntjønnna i forbindelse med rotenonbehandling - NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2015-7: 1-47.
- Bard, Jonny 1992. Ekotokikologisk utvärdering av pisciciden rotenon. Vetenskaplig utredning og dokumentation. KEMI. Solna, Sweden. 62.
- Bardal, H. 2017. Bekjempelse av ørekyte på Hardangervidda i 2013. Veterinærinstituttets rapportserie. Rapport 25-2017. 25 s.
- Berger, H. M. 2018. Kartlegging av utbredelse av gjedde i Lånke allmenning. Potensiell spredning til nærliggende vassdrag. Presentasjon på møte 19.01.18 (rapport under utarbeidelse).
- Brabrand, Å. 2007. Fiskebiologiske undersøkelser i Krøderen. - Rapp. Lab. Ferskvøkol. Innlandsfiske, Universitetet i Oslo 250. 46 s.
- Brabrand, Å. 2009. Tetthet av ørretunger i tilløpselver til Krøderen og i Hallingdalselva. - Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Universitetet i Oslo 267. 15 s.
- Direktoratet for naturforvaltning 2010. Innlandsfiskeforvaltning 2010 - 2015. Oversikt over norsk innlandsfiskeforvaltning og naturforvaltnings strategier for 2010-2015. DN-rapport 6210. 42 s.
- Eriksen T. E. Arnekleiv J. V. og Kjærstad G. 2009. Short-term effects on riverine Ephemeroptera, Plecoptera and Trichoptera of rotenone and aluminium sulfate to eradicate *Gyrodactylus salaris*. J. Freshw. Ecol. 24: 597-607.
- Finlayson B. Schnick R. Skaar D. Anderson J. DeMong L. Duffield D. Horton W. og Steinkjer J. 2010. Planning and standard operation procedures for the use of rotenone in fish management. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland.
- Fjellheim A. 2004. Virkning av rotenonbehandling på bunndyrsamfunnene I et område ved Stigstu, Hardangervidda. LFI. Universitetet i Bergen 122, 60 s.

12. Hesthagen, T., Helland, I.P., Sandlund, O.T. og Ugedal, O. 2012. Naturindeks for Norge - Metodikk for fastsettelse av skader på allopatriske aurebestander grunnet vassdragsregulering og introduksjon av fremmede fiskearter. - NINA Rapport 852. 27 s.
13. Hesthagen, T. og Sandlund, O. T. 2015. Utvikling av metodikk for å påvise spredning av fiskearter i ferskvann. - NINA Rapport 1092. 30 s.
14. Hesthagen, T. og Sandlund, O. T. 2016. Tiltaksrettet kartlegging og overvåking av fremmed ferskvannsfisk - en tilstandsvurdering av spredningen pr. 2016. NINA rapport 1302. 49 s.
15. Holdich, D. M., Gydemo, R. og Rogers, D. W. 1999. A review of possible methods for controlling nuisance populations of alien crayfish. Crayfish in Europe as alien species: how to make the best of a bad situation (1999): 245- 270.
16. Johnsen, S., Museth, J. og Kraabøl, M. 2009. Fiskebiologiske undersøkelser i Sjusjøen i Ringsaker kommune: Evaluering av gjeldende utsetningspålegg og forslag til aktuelle tiltak. - NINA Rapport 445. 24 s.
17. Kilde, I. 2009. Kartlegging av storsalamander *Triturus cristatus* i Nord-Trøndelag. NTNU Vitenskapsmuseet, seksjon for naturhistorie. Notat, 148 s.
18. Kristoffersen, R. og Amundsen, P. A. 1993. Er parasitter et problem i innsjøer med sik og gjedde? - S. 18-22 i: Skurdal, J. (red.). Innlandsfiske: næringsfiske og utfisking. - DN-notat nr. 1993-2.
19. Kjærstad, G. Arnekleiv, J.V. og Koksvik J. I. 2018. Virkning av rotenonbehandling på zooplankton, bunndyr og amfibier i Bymarka i Trondheim - NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2018-7: 1-41.
20. Mangum, F. A. og Madrigal J. L. 1999. Rotenone Effects on Aquatic Macroinvertebrates of the Strawberry River Utah: a Five-Year Summary. Journal of Freshwater Ecology 14: 125-135.
21. Massengill, R. 2014. Control efforts for Invasive Northern Pike on the Kenai Peninsula, 2008. Special Publication No. 14-12. Alaska Department of Fish and Game, may 2014. 31 s.
22. Museth, J., Sandlund, O.T., Brandrud, T.E., Johansen, S.W., Kjellberg, G., Løvik, J.E., Reitan, O., Taugbøl, T. og Aanes, K. J. 2006. The river reservoir Løpsjøen in River Søndre Rena - a survey of vegetation, zooplankton, fish and birds 35 years after establishment. - NINA Rapport 168. 53 s.
23. Sandodden, R. og Aune, S. 2015. Utryddelse av kanadarøye i Klokkartjønnen ved bruk av rotenonløsningen CFT-Legumin Veterinærinstituttets rapportserie 19-2015. 16 s.
24. Sandodden, R. og Moen, A. 2017. Rotenonbehandling av Råvatnet og Bjørgtjønnen i Stjørdal kommune. Veterinærinstituttets rapportserie 26-2017. 12 s.
25. Sandodden, R. Moen, A. og Wist, A. N. 2019. Rotenonbehandling av Grunningen i Gran kommune. Veterinærinstituttets rapportserie 5-2019. 15 s.
26. Sandvik, H., Gederaas, L., Moen, T. L. og Skjelseth, S. 2015. Veileder fremmede arter 2017: risikovurdering av økologisk påvirkning, versjon 0.9. Trondheim: Artsdatabanken. 72 s.
27. Sandvik M. Waaler T. Rundberget T. Adolfsen P. Bardal H. og Sandodden, R. 2018 Fast and accurate on-site determination of rotenone in water during fish control treatments using liquid chromatography. Management of Biological Invasions. Volume 9, Issue 1: 67-77.
28. USEPA 2007. (US Environmental Protection Agency). 2007. Reregistration eligibility decision for Rotenone EPA 738-R-07-005. Washington, DC: USEPA, Prevention, Pesticides, and Toxic Substances, Special Review and Reregistration Division.

Vedlegg 1

Produktdatablad CFT-Legumin

Netto innhold: 20 Liter

CFT Legumine 3,3%

Til bekjemping av invaderende fisk og parasitter i ferskvann
Preparatet må kun brukes iht retningslinjer fastlagt av Miljødirektoratet

FARE!**CFT-Legumin inneholder:**

Rotenon, EC NR: 201-501-9	3,3%
Benzensulfonsyre, 4-c10-14-alkylsulfonat, kalsiumsalter, EC NR: 290-635-1	1,2 - 2 %
N- butanol, EC NR: 200-751-6	0,6 - 1,2%

Meget giftig for liv i vann. Dødelig ved innånding. Gir alvorlig øyeirritasjon. Farlig ved svelging. -Ikke innånd støv/røyk/gass/tåke/damp/aerosoler. Unngå utslipp til miljøet. Benytt vernehansker/verneklær/vernebriller/ansiktsskjerm.

VED SVELGING

Kontakt umiddelbart et GIFTINFORMASJONSSENTER eller lege.

VED INNÅNDING

Flytt personen til frisk luft og sørg for at vedkommende hviler i en stilling som letter åndedrettet.

VED KONTAKT MED ØYNENE

Skyll forsiktig med vann i flere minutter; Fjern eventuelle kontaktlinser dersom dette enkelt lar seg gjøre; Fortsett skyllingen. Kontakt umiddelbart et GIFTINFORMASJONSSENTER eller lege.

BRUKSMÅTE

Spesifikk vekt 1020 g/L

Oppbevares adskilt fra nærings- og nytelsesmidler og dyrefôr. Holder vekk fra antenneskilder. Røyking forbudt! Innhold/holder leveres til godkjent mottaksstasjon for farlig avfall.

TRANSPORT OG LAGRING

Flammepunkt 91°C Un-No 2902 Emballasjegruppe II

Klasse 6.1

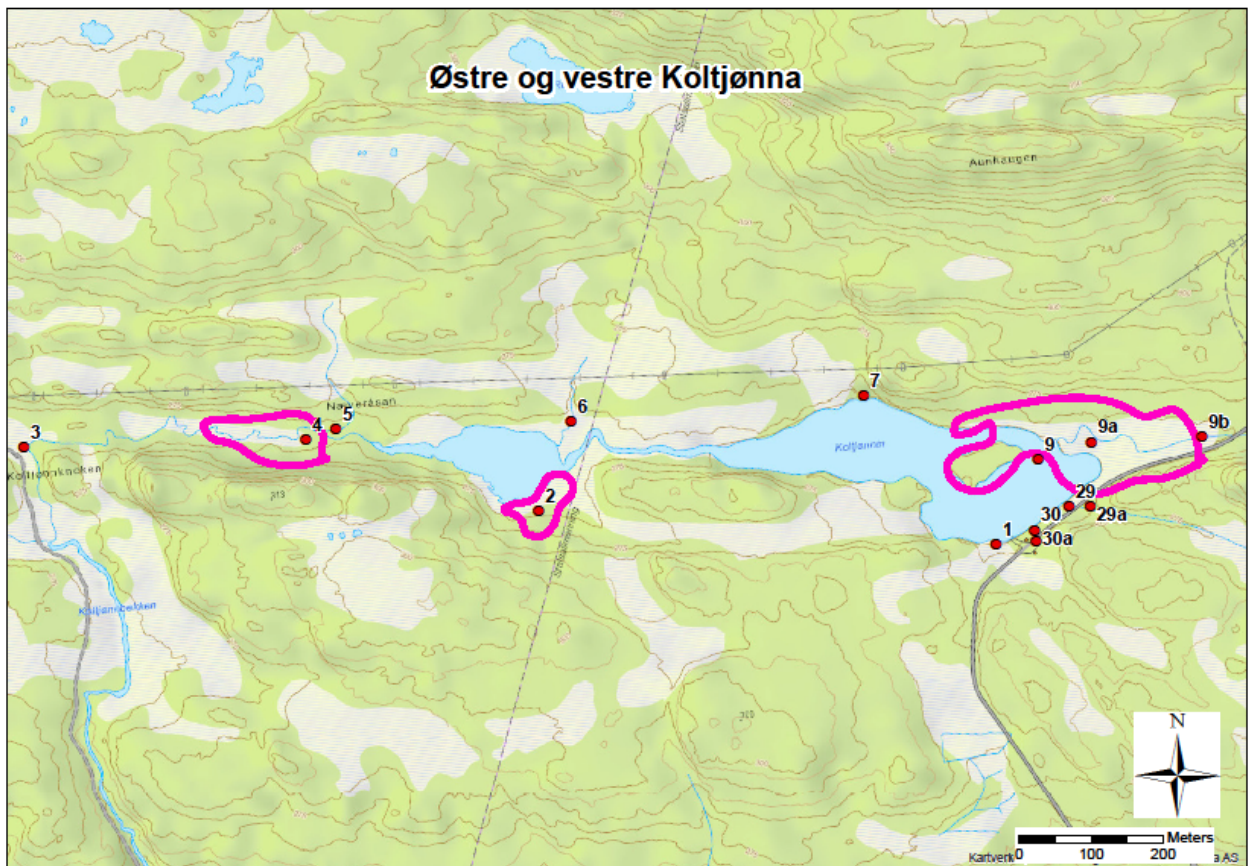
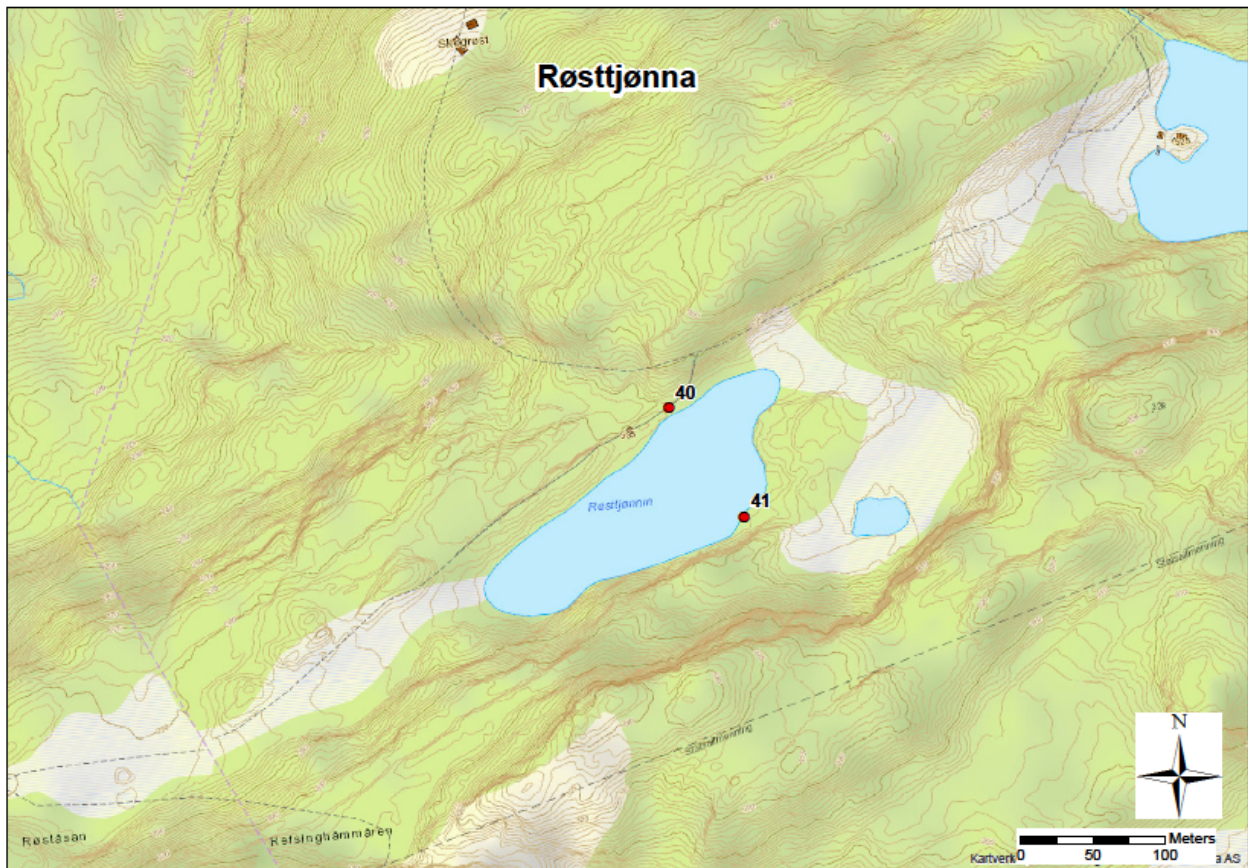
Øvrig transport: Se produktblad

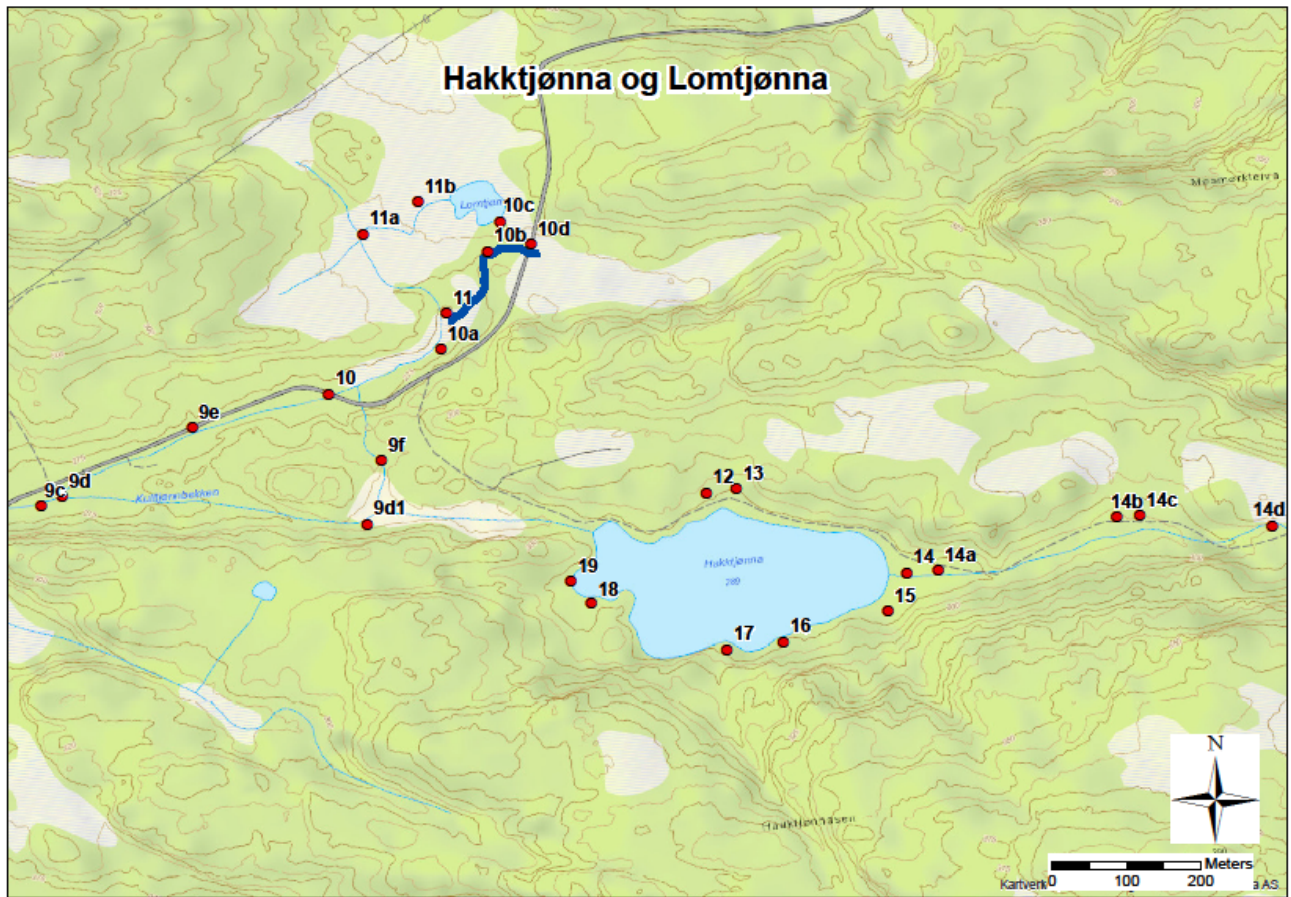
Holdbarhet: 2 år. Rotenon i sin formulering brytes ned med 3-5% pr.år så doseringstilpassing bør gjøres.



VETERINÆRMEDISINSK OPPDRAGSSENTER A/S VESO Oslo, postboks 300 Sentrum, 0103 Oslo, Norge Tlf.: +47 22 96 11 00

Vedlegg 2





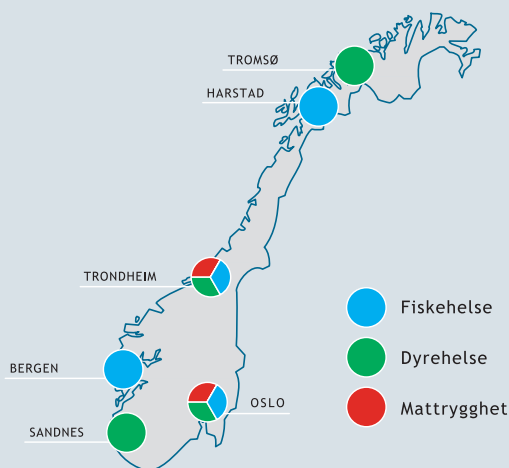
Punktnr	Type punkt	Beskriving	Behandling	Merknad
1	Sig	Fra myr	Kanne	
2	Sump	Myr med mulig dammer	Kanne og pumpe (båtlaget)	
3	To sig	Fra myr.	Kann opp til myrkant - depot	
4	Myr	Med sump og dammer	Kanne og pumpe (båtlaget)	Manngard/bekkelag må samarbeide med båtlag flere
5	Sig/Sidebekk	Venstre side - hinder etter 40m	Kanne - depot	
6	Sig	Fra myr 150m lenger opp	Kanne - depot	
7	Sig	Fra myr	Kanne - depot	
9	Bekk	Inn fra Hakkjøna	Ingen behandling her	
9a	Sump - myr	Stor og arbeidskrevende	Bærbar pumpe eller dra inn båt	
9b	Sideløp		Kanne	
9c	Grøft	Grøft i rør under vei	Kanne, depot ovenfor vei	
9d	Bekkelele	Kulltjønnbekken munner ut bekk langs Neverveien		Mye av vannet fra Hakkjøna kommer her. Ikke tegnet inn på Garminkart men ligger inne f.eks på Finn/kart
9d1		Utløp bekk til 9d	Kanne	
9e	Stikkrenne	Under Neverveien	Kanne, depot ovenfor vei	
9f	Sig		Kanne, depot	
10	Sidebekk			20 l/s
10a	Sig	Mot vei	Kanne	
10b	Vandringshinder	I hovedgrein		
10c	Utløp	Fra Lomtjøna - går i grunn	Ingen behandling her	
10d	Behandlingspunkt	Gjennom kulvert	Kanne og depot ved vei	
11	Bekkelele			
11a	Vandringshinder	Starter i myr. Ingen forbindelse fra Lomtjøna	Kanne - depot	
11b	Sig	Siger gjennom bakken fra Lomtjøna. Ingen forbindelse til 14a	Ingen behandling her	
12	Sig	sig fra oversiden av vei	Kanne, spyling	
13	Bekk	Bekk over vei	Lite drypp/Kanne med depot gjentatt	
14	Sidegrein	Kort sidegrein av bekk fra myra	Kanne	
14a	Sig		Kanne	
14b	Bekk		Kanne, depot ovenfor hinder	
14c	Bekk		Kanne, depot ovenfor hinder	
14d	Hinder	Stokker og stein danner et hinder	Lite drypp	Anslagsvis 50 l/s ved utløp ved kartlegging
15	Sig		Kanne	
16	Sig		Splyes	
17	Bekk	Liten bekk	Kanne med depot	
18	Sig	Sig over myr	Kanne	
19	Sig	Sig fra myr	Myr spyles	
27	Utløpsbekk, Litt-Røstvatnet			Her kan det lett bygges en plankedemning 150 cm brei og 50 cm dyp slik at vannet kan heves 20 cm for uttynning og ekstra nedbryting.
29	Bekk	Ingen fiskeoppgang		Svein kartlagt.
29a			Lite drypp	
30	Bekk	Ingen fiskeoppgang		Svein kartlagt.
30a			Lite drypp	
40	Utløpsbekk, Litt-Røstvatnet			Her kan det lett bygges en plankedemning 150 cm brei og 50 cm dyp slik at vannet kan heves 20 cm for uttynning og ekstra nedbryting.
41	Bekk	Bekk fra myrtjønn, går i myr	Kanne med depot i myr	Ingen oppvandringsmuligheter for fisk

Faglig ambisiøs, fremtidsrettet og samspillende - for én helse!

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

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

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



Fiskehelse



Dyrehelse



Mattrygghet



Oslo
postmottak@vetinst.no

Trondheim
vit@vetinst.no

Sandnes
vis@vetinst.no

Bergen
post.vib@vetinst.no

Harstad
vih@vetinst.no

Tromsø
vitr@vetinst.no

www.vetinst.no



Veterinærinstituttet
Norwegian Veterinary Institute