

# Søknad om bruk av rotenon for fjerning av mort og gjedde fra Hallumtjern og Holteputten, Sløvikvassdraget i Jevnaker og Lunner kommuner.

---

Gjedde ble satt ut i en rekke innsjøer på Østlandet allerede på 1800-tallet. I Randsfjorden kom det inn gjedde i 1846, med videre spredning til Tyrifjorden seks år seinere. I seinere år er det vært en til dels omfattende spredning av gjedde på Østlandet. Karpefiskeriet er også satt ut i en rekke innsjøer i Sør-Norge i løpet av de siste årene. På 1990-tallet spredte mort seg til Randsfjorden og videre til Tyrifjorden/ Steinsfjorden. Sløvikvassdraget består av to vannstrenger. I 2004 kom det inn gjedde i Ohrentjernet/ Velotjern i den ene vannstrengen, mens det i 2018 ble påvist gjedde i Hallumtjernet i den andre vannstrengen. Det ble i tillegg påvist mort i Hallumtjernet i 2018.

Gjedde er listet i den alvorligste kategorien «svært høy risiko», mens mort er listet i kategorien «høy risiko» i Artsdatabankens svarteliste. Gjeddene er vurdert til å ha stort invasjonspotensial og middels økologisk effekt. Mort er vurdert til å ha moderat invasjonspotensial og middels økologisk effekt. Spredningsfaren nedover i vassdraget til Vassjø vurderes som overhengende. Det er derfor ønskelig å kunne eliminere gjedde og mort raskt fra Hallumtjern, i håp om å unngå spredning til Vassjø. Senere kan det være aktuelt å fjerne gjedde også fra den andre grenen av Sløvikvassdraget, men omfanget av et slikt tiltak vil begrenses vesentlig dersom en lykkes i å fjerne gjedde fra Hallumtjern før den sprer seg nedover også i denne grenen av vassdraget.

Rotenonbehandling med CFT-Legumin er vurdert som det eneste tiltaket som vil kunne fjerne gjedde og mort fra Hallumtjern og Holteputten, og videre spredningsfaren til vassdragets største vatn Vassjø. Hallumtjern har et areal på 59 600 m<sup>2</sup>. Beregnet vannvolum er ca. 298 000 m<sup>3</sup> med snittdyp på ca. 4,6 m og maksimumdyp på ca. 12,7 m. Vannet har et lite nedslagsfelt med kun en tilførselsbekk fra Holteputten. Holteputten har et areal på 9 600 m<sup>2</sup>. Beregnet vannvolum er ca 48 000 m<sup>3</sup> med snittdyp på 5 m (trolig noe mindre og maksimumdyp på 7 m. Det må tas høyde for full eller delvis fiskedød i utløpsbekken fra Holteputten via Hallumtjern og ned til utløp i Vassjø. Det kan ikke utelukkes at det vil forekomme noe fiskedød i Vassjø. Det søkes om tillatelse til bruk av inntil 300 liter rotenon. Veterinærinstituttet vil lede selve behandlingen.

Jevnaker og Lunner kommuner søker herved om utslippstillatelse til bruk av CFT-Legumin i Hallumtjern og Holteputten. Vi ber om at Miljødirektoratet prioriterer søknaden, slik at det vil være mulig å få gjennomført rotenonbehandling i slutten av juni 2019.

---

## 1. Bakgrunn

Høsten 2018 ble det fanget en gjedde på 2 kg i Hallumtjern i Sløvikvassdraget i Jevnaker og Lunner kommuner. Det ble gjennomført et prøvefiske i etterkant av fangsten av gjedde, noe som førte til fangst av mort i Hallumtjern. Det finnes allerede gjedde i Sløvikvassdraget, men ikke mort. I følge en

grunneier kan det ikke utelukkes at det finnes gjedde og/eller mort i Holteputten syd for Hallumtjern (figur 1 og 2). Det er ikke vandringshinder i bekken mellom Hallumtjern og Holteputten. Det vil bli gjennomført et prøvefiske i Holteputten når isen er borte, men foreløpig er det ønskelig å inkludere dette tjernet i søknaden om bruk av CFT -Legumin for å bli kvitt de to svartelistede artene. Nedstrøms Hallumtjern ligger Vassjø (figur 1). Vassjø er en av flere kalksjøer i vassdraget og er kategorisert til svært viktig (A-lokalitet) og har nasjonal verdi. Vassjø er utvalgt naturtype. Vassjø er den største innsjøen i vassdraget og har storvokste, men tynne bestander av røye og ørret. Ønsket om rotenonbehandling av Hallumtjernet er et strakstiltak for å hindre at mort får etablert seg videre nedover i vassdraget, og at mort og gjedde skal etablere seg i verdifulle Vassjø.



Figur 1. Deler av Sløvikvassdraget med Holteputten nederst i høyre hjørnet. Holteputten renner videre til Hallumtjernet som renner nedstrøms mot Vassjø øverst i venstre hjørne, via Hallumsbekken og Dælsbekken (målestokk 1:10 000).



Figur 2. Holteputten og Hallomtjern (målestokk 1:2500)

Introduksjon av fremmede arter og inngrep i deres leveområder blir av miljøforvaltningen vurdert som den største trusselen mot det biologiske mangfoldet i ferskvann (DN 2010). Med introduksjon menes enhver tilsikta eller utilsikta form for antropogen innførsel (Sandvik mfl. 2015). I dag reproducerer 11 fremmede fiskearter i norske vassdrag, sammenlignet med 32 fiskearter med naturlig innvandring (Hesthagen og Sandlund 2016).

Mennesker har i løpet av de siste 100-150 årene forårsaket en omfattende spredning av ferskvannsfisk her i landet. I de siste ti-årene har spredning av ørekyt og gjedde vært spesielt fremtredende. Begge disse artene har en naturlig innvandring til landet, men blir nå spredt til stadig nye vassdrag. Blant de innførte eller såkalte fremmede artene er det først og fremst karpe og suter som har økt sin utbredelse i seinere år (Hesthagen og Sandlund 2016).

Fremmede arter i Norge – med Norsk svarteliste, er en oversikt over de fremmede artene som utgjør høyest økologisk risiko på stedegent naturmangfold. Gjedde er listet i artsdatabankens svarteliste i den alvorligste kategorien «svært høy risiko». Den er vurdert til å ha stort invasjonspotensial og middels økologisk effekt. Gjeddene er vurdert til å kunne ha negativ effekt på naturlige habitater og

økosystemer, stedeegne fiskestammer, genetisk mangfold, og være en mulig vektor for sykdommer og parasitter. Mort er listet i artsdatabankens svarteliste i kategorien «høy risiko». Den er vurdert til å ha moderat invasjonspotensiale og middels økologisk effekt. Mort har en negativ effekt på stedegen biologi. Ut ifra generell kunnskap om karpefisk, og mort spesielt, er det grunn til å anta negative konsekvenser for både vannkvalitet og biologisk mangfold dersom mort får spre seg nedover vassdraget (Forsgren mfl. 2018).

Spredning av gjedde blir vurdert som den alvorligste trusselen mot stedegne ørretbestander i Norge. Mort etablerer seg raskt og spredningsfaren fra Hallumtjern til Vassjø vurderes som stor. Morten kan påføre stedegne arter store negative effekter. Selv relativt spesialiserte planktonspisende arter som sik og røye taper i konkurransen med mort (Forsgren mfl. 2018).

## 2. Utbredelse av gjedde og mort

### 2.1 Gjedde (*Esox lucius*)

Gjedde er en regionalt fremmed ferskvannsfisk innen gjeddefamilien i flere fylker. Gjeddas naturlige utbredelsesområde er begrenset til søre- og sørøstlige deler av Østlandet, noen få vassdrag i Trøndelag og Troms, mens den er vanlig i flere større vassdrag i Finnmark. I Sør-Norge er gjedde en vanlig art i store deler av Østfold og i den sørligste delen av Oslo/Akershus (Huitfeldt-Kaas 1918). Helt i sørøstlige deler av landet er gjedda vanlig i Enningdalsvassdraget opp til en høyde på ca. 140 moh. (Hesthagen m.fl. 2017). I Store-Le og Haldenvassdraget lengre vest har den nådd opp til Sittensjøen på 167 moh. Gjedda har også trengt inn i innsjøer med avløp til Sverige lengre nord. Den har også spredt seg til nedre deler av Drammenselva og Lierelva (Buskerud) og til enkelte innsjøer i Vestfold (Huitfeldt-Kaas 1918). I Glommavassdraget har gjedde spredt seg naturlig opp til Storsjøen (253 moh.) i Rendalen og Osensjøen (439 moh.) i Trysil. I Trysilelva- vassdraget lengre øst er gjedda naturlig forekommende opp til Femunden (662 moh.). I Vormå-Gudbrandsdalslågen har den nådd Mjøsa (122 moh.) og Hurdalssjøen (175 moh.). Det er også gjedde i mange innsjøer i traktene mellom Vormå/Mjøsa i vest og Glomma i øst opp til Hamar. I Nord- Trøndelag har gjedda vandret inn østfra til et fåtall innsjøer i Muruelvavassdraget. I Troms er gjeddas naturlige utbredelse begrenset til relativt få lokaliteter i Bardu/ Målselva-, Signaldal- og Reisavassdraget (Huitfeldt-Kaas 1918, Hesthagen & Østborg 2004). I Finnmark er derimot gjedda en relativt vanlig stedegen art i deler av Alta-, Tana- og Pasvikvassdraget. Gjedde er satt ut i flere fylker hvor den tidligere ikke fantes (Huitfeldt-Kaas 1918). På Østlandet ble det satt ut gjedde i en rekke innsjøer alt på 1800-tallet. I Randsfjorden kom det inn gjedde i 1846, med videre spredning til Tyrifjorden seks år seinere. Også i løpet av 1900-tallet har det vært satt ut gjedde i en rekke vann på Østlandet (Hesthagen & Sandlund 2012, 2016a, 2016b). I seinere år har det vært en til dels omfattende spredning av gjedde på Østlandet (Hesthagen & Sandlund 2016a, 2016b). I Krøderen med Hallingdalselva og Sperillen med Ådalselva kom det inn gjedde på midten av 1990-tallet. I Telemark er alle gjeddebestander vurdert som innførte (jf. Huitfeldt-Kaas 1918). Her har den bl.a. spredt seg til nedre deler av Telemarkskanalen. I Aust-Agder skjedde den første introduksjon av gjedde alt på 1700-tallet (Huitfeldt-Kaas 1918). På slutten av dette århundret ble det innført gjedde sjøveien fra England (Kleiven 2007). I Aust-Agder finnes det nå gjedde i minst 60 lokaliteter, hvorav de fleste ble etablert på 1900-tallet (Kleiven & Hesthagen 2012). I Vest-Agder og Rogaland har gjedde blitt innført i løpet av de siste ti-årene. I Hordaland er gjedde også regionalt fremmed med forekomst i minst 70

innsjøer, datert tilbake til ca. 1850 (Huitfeldt-Kaas 1918, Hesthagen & Sandlund 2012). Også Sogn og Fjordane og i Møre og Romsdal har noen innførte bestander av gjedde.

I 2004 ble det oppdaget gjedde i Viggeren som drenerer til Mylla i Nitelvassdraget, og i 2015 ble det rapportert om at gjedde har etablert seg i Mylla. I Sløviksvassdraget ble det også første gang rapportert om gjedde i 2004. Gjeddene var da observert i Korsrudputten og har derfra spredt seg nedstrøms til bla Ohrentjern og Velotjern. Vatna i området er utpregede kalksjøer med kransalgevegetasjon. De vatna er kjent for å ha svært storvokst aure (Heibo m. fl. 1995). Det rapporteres nå om at aurebestanden er nær borte pga etableringen av gjedde. Observasjonen av gjedde i Hallumtjern ble først gjort i 2018. Dette vatnet ligger øverst i den andre grenen av Sløviksvassdraget, og dersom den ikke tas ut må den forventes å spre seg nedstrøms i denne grenen av vassdraget.

Gjedda kan oppnå betydelig størrelse, opptil 18 kg for hunner og 3,5 kg for hanner. Den er en grådig rovfisk som er bygd for lynraske utfall mot byttet. Gytingen foregår mellom mars og mai ved en vanntemperatur på 2-12 grader, gjerne på oversvømte og gressdekte områder. En gjedde på 10 kg kan gyte ca. 250 000 egg. Gjeddene har klebrige egg som hefter seg til planter og vanddekte busker og trær. De klekker vanligvis etter 10-15 døgn, og yngelen lever av plommesekken mens den fremdeles sitter festet til substratet i ca. to uker. Eldre individ ernærer seg nesten utelukkende av fisk, frosk, vannfugler, vannrotter, mus, slanger osv. Gjeddunge på under 10 cm spiser mest insektslarver, krepsdyr og ulike grupper som snegler osv.

## 2.2 Mort (*Rutilus rutilus*)

Mort er en ferskvannsfisk som tilhører karpfamilien. Den naturlige utbredelsen til mort er begrenset til Østfold, Akershus og sørlige deler av Hedmark (Huitfeldt-Kaas 1918). I Hedmark fantes mort i lokaliteter på ei linje mellom Lillehammer – Hamar – Elverum – Halsjøen (298 moh.). I tillegg var det mort i enkelte innsjøer lengre nord, som Osensjøen i Trysil og Storsjøen i Rendalen. Den hadde også spredt seg til noen vann i Trysilvassdraget. Morten har også spredt seg naturlig vest for Oslofjorden. Her finnes den i nedre deler av Drammensvassdraget (Buskerud) og i en del innsjøer i Vestfold. De første kjente utsettingene av mort er fra siste del av 1800-tallet (Huitfeldt-Kaas 1918). Den ble da satt ut i minst ett vann i Bymarka i Trondheim (1881-1882) og i «Ørretfiskevandene» i Nittedal (1887). Seinere har det blitt satt ut mort i en rekke innsjøer i Sør-Trøndelag. I løpet av 1900-tallet omfatter det ytterligere seks vann i Bymarka. Høsten 2016 ble alle disse sju vannene rotenonbehandlet, og morten ble fjernet. Mort har også blitt satt ut i Midtdammen og Vikarauntjønnna på østsiden av Trondheim. Disse bestandene ble fjernet med rotenon i henholdsvis 1998 og 2014. I 2007 ble det påvist mort i Ålmoetjønnna i Rissa kommune. Også den ble utryddet med rotenon (Bardal & Sandodden 2009). I Sør-Norge er det satt ut mort i en rekke innsjøer i løpet av de siste årene. Dette omfatter Mæna og Bergstjern i Viggavassdraget ved Brandbu, Oppdal, en gang før 1980. På 1990-tallet spredte mort seg til Randsfjorden og videre til Tyrifjorden/ Steinsfjorden. Det er i tillegg satt ut mort i Hermanstjernet i sørenden av Randsfjorden på Hadeland, samt at det har kommet inn mort i Jarenvannet i Gran kommune. Nylig kom det inn mort i Heddalsvatnet i Telemark, og mort har dermed blitt en regional fremmed art i dette fylket. Det er også nylig rapportert om mort i flere lokaliteter i Hamar, Stange og Nord- Odal i Hedmark (Hesthagen og Sandlund 2016a, b). I seinere år er det også satt ut mort i fire innsjøer i Trysil i Hedmark, men den har trolig ikke etablert seg. Høsten 2016 ble det fanget mort i Geittjønnna i nærheten av Røros sentrum i Trøndelag. I 2017

ble denne lokaliteten rotenonbehandlet. Tallet på innsjøer med mort her i landet er beregnet til 750 stykker (Rask mfl. 2000).

Mort har en svært stor formeringsevne, og noen få gytemodne individ vil gi høy rekruttering (Faafeng og Brabrand 1990). Den vil med andre ord lett kunne etablere seg ved introduksjon av noen få individer. Gytingen foregår når vanntemperaturen har steget til 10-12 grader i april-juni. I innsjøer foregår den plaskende gytingen på grunt vann langs strendene. Mort kan også gyte i elver og bekker med hurtigstrømmende vann. Eggene fester seg til planter og steiner. Klekkingen skjer etter 4-10 døgn, avhengig av vanntemperaturen. Føden består for det meste av insektslarver og ulike vannplanter, men den kan også ernære seg av krepsdyr, snegler og muslinger der disse forekommer.

Hvordan mort vil oppføre seg og eventuelt påvirke vannkvaliteten og fiskesamfunnet i Hallumtjern er vanskelig å forutsi, men forholdene ligger til rette for at mort kan etablere en tett bestand i Vassjø, og spre seg videre nedstrøms i vassdraget. Mort er en svært effektiv dyreplanktonspiser og en etablering av en tett bestand av mort kan medføre en kollaps av planktonsamfunnet, som potensielt gir grunnlag for uheldig algeoppblomstring. Morten vil også påvirke vannkvaliteten gjennom sin aktivitet ved næringssøk langs bunnen og utskillelse av ekskrementer og avfallsstoffer ved beiting i vannmassene. Mortens resirkulering av næringssalter bidrar til å øke produksjonen av alger. Giftstoffer (toksiner) vil potensielt kunne frigjøres i forbindelse med algenes metabolisme.

Rotenonbehandling med CFT-legumin er vurdert som det eneste tiltaket som vil kunne fjerne trusselen for videre spredning av mort og gjedde til Vassjø og andre lokaliteter nedstrøms. Totalt areal på Hallumtjern er 59 600 m<sup>2</sup>. Beregnet vannvolum er 298 000 m<sup>3</sup>. Vannet har et forholdsvis lite nedslagsfelt, men det må påberegnes en begrenset behandling i et par tilløpsbekker. Det må også tas høyde for fiskedød i bekken mellom Hallumtjern og Vassjø, samt noe fiskedød i Vassjø. Det søkes om tillatelse til bruk av inntil 300 liter rotenon. Veterinærinstituttet vil lede selve behandlingen.

### **3. Vurdering av trusselbilde**

Spredning av fremmede arter er ansett som en av de største truslene mot globalt biologisk mangfold. Spredning har ofte store økologiske og økonomiske konsekvenser gjennom å fortrenge stedegne arter og endre naturtyper. Spredningen de senere årene virker å medføre flytting av fisk over større avstander og flytting av en eller flere arter. Dette øker det potensielle skadeomfanget. Spredning av fremmede fiskearter er et økende problem i Norge. Det er liten tvil om at disse i all hovedsak er menneskeskapt. Svært mange fiskesamfunn er i ferd med totalt å endre karakter som et resultat av dette, og nærmest utelukkende i negativ retning for opprinnelig fauna. Man har begrenset kunnskap om hva som skjer når man flytter arter til nye vann. Det meste av forskningen som foreligger er basert på arters naturlige leveområder og i samspill med arter de naturlig lever sammen med. Det er dessuten en åpenbar fare å få både parasitter og ulike sykdommer med på lasset.

Tiltak mot fremmede skadelige organismer er viktig for å nå målet om å stanse tapet av det biologiske mangfoldet. Skadelige virkninger av nye fiskearter kan være; næringskonkurranse med andre fiskearter, predasjon, endret vannkvalitet, endret bunndyrsamfunn, nye parasitter og sykdommer, endret fuglesamfunn, genetiske effekter og redusert natur- og rekreasjonsverdi.

Spredning av ørekyte og gjedde blir vurdert som den alvorligste trusselen mot stedegne ørretbestander. Dette gjelder spesielt ørretbestander i mindre og grunne innsjøer, der store deler av innsjøarealet har habitatkvaliteter som er gunstige for ørekyte og gjedde. Innførsel av gjedde i en innsjø er ofte ensbetydende med ødelagte ørretbestander (Hesthagen m.fl. 2012). Gjeddene 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.

Gjedde er en effektiv rovfisk, særlig overfor fisk som lever i strandsona eller i stilleflytende partier i elver. I tillegg til å ernære seg av alle typer vertebrater og fisk i vann utgjør gjeddene en trussel mot amfibier (frosk og salamander), fugl og pattedyr som oppholder seg hele eller deler av livsløpet i og ved vassdrag. Gjeddene er en direkte trussel mot det biologiske mangfoldet av stedegne akvatiske arter, invertebrater og fisk. Effekten av en introduksjon av gjedde vil variere med innsjøens karakter. Den kan i noen grad eksistere sammen med ørret i større innsjøer (> 4,5 km<sup>2</sup>), men ikke i mindre og varmere lokaliteter (Hein mfl. 2014). Norske undersøkelser har vist at gjedde kan ha dramatiske effekter på ørretbestander i grunne og små innsjøer, og i mange tilfeller utrydde dem (Hesthagen mfl. 2015). I store og dype innsjøer der strandsona er bratt og dekker et lite areal, blir gjeddene ofte begrenset til grunne viker (Sandlund mfl. 1985). Men også i store innsjøer som Krøderen har ørretbestanden blitt sterkt redusert etter at gjedde etablerte seg (Brabrand 2007, 2009). En avgjørende periode for ørreten er trolig når ungfisken vandrer ut fra gytebekkene og etablerer seg i strandsona. Den vil da oppholde seg i samme område som det gjeddene foretrekker. Flere steder er det dokumentert høy dødelighet hos settefisk av ørret på grunn av gjedde (Museth mfl. 2006, Johnsen mfl. 2009).

Morten har en svært stor formeringsevne, noe som gir en rask utvikling hos utsatte bestander (Faafeng og Brabrand 1990). Dette ser man i Tyrifjorden, hvor mort nå er dominerende art i strandsona (Sandlund 2016 red.). I Lago Maggiore i Italia utviklet også den introduserte morten seg til dominerende fiskeart i løpet av få år (Volta & Jepsen 2008). Også introdusert mort i Windermere, England, har etablert en relativt tett bestand, samtidig har den stedegne røyebestanden gått markert tilbake (Winfield mfl. 2011). I Haukvatnet i Sør-Trøndelag skjedde det en radikal endring i dyreplanktonsamfunnet åtte år etter at mort ble introdusert (Nøst & Langeland 1994). Her var sik tidligere eneste planktonspisende fiskeart (Nøst 1979). Sik blir betrakta som en effektiv predator på zooplankton, men resultatene fra Haukvatnet viser at mort er enda mer effektiv. Denne konkurransen om føden mellom de to artene førte til en nedgang i mengden sik, og bestanden døde til slutt ut. At mort er en effektiv predator på dyreplankton, bidrar til at de store og mest effektive algespisende artene blir beitet ned (Hessen 1985). Dette fører til mer algevekst som igjen gir dårligere vannkvalitet. Morten vil også påvirke vannkvaliteten gjennom sin aktivitet ved næringssøk langs bunnen og utskillelse av ekskrementer og avfallsstoffer ved beiting i vannmassene. Mortens resirkulering av næringssalter bidrar til å øke produksjonen av alger. Giftstoffer (toksiner) vil potensielt kunne frigjøres i forbindelse med algenes metabolisme. Mort kan også desimere amfibiepopulasjoner ved konkurranse om mat og predasjon på larver (van der Kooij & Redford 2012).

#### 4. Vurdering av tiltak for å bekjempe og hindre spredning av gjedde og mort

##### Aktuelle tiltak

Aktuelle tiltak for å hindre videre spredning når en introduksjon først har skjedd, vil i de fleste tilfeller bety at den nye bestanden bør fjernes dersom dette er praktisk mulig. Rotenon er pr. i dag eneste effektive tiltak for å fjerne en uønsket fiskeart i ferskvann. Det er i seinere år foretatt flere rotenonbehandlinger med slik målsetning (Hesthagen & Sandlund 2015). Dette representerer en betydelig kostnad, avhengig av lokalitetens størrelse, og om det er innsjø eller elv. Rotenonbehandling i både elvestrekninger og innsjøer i Vefsnaregionen (Stensli og Bardal 2014) og Raumaregionen (Sandodden m. fl. 2015) for å bekjempe *Gyrodactylus salaris* viser imidlertid at slike tiltak er praktisk gjennomførbare selv i store vassdrag.

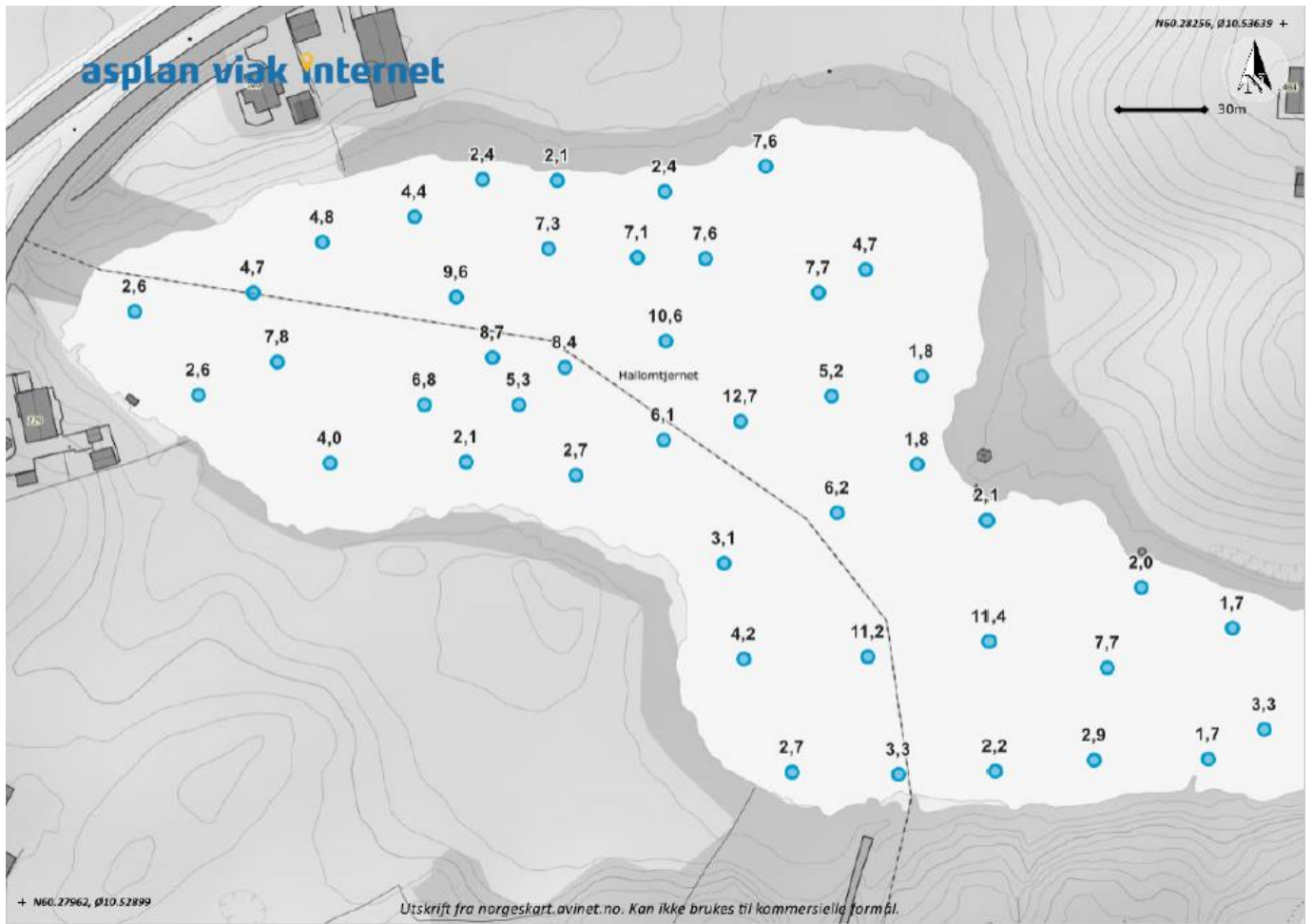
Tiltak med utfisking vil kunne redusere spredningsfare, men dette vil etter all sannsynlighet ikke utrydde gjedda og morten fra området. Spredningsfaren nedover i vassdraget til Vassjø vil fortsatt være reell. Å utrydde reproduserende fiskestammer med ulike former for fiske er forsøkt flere ganger. Det har vist seg at bruk av kjemiske bekjempelsesmidler som rotenon stort sett er den eneste mulige måten å lykkes på (Holdich mfl. 1999).

Ved å bruke rotenonløsningen CFT-Legumin kan gjedde og mort fjernes fra Hallumtjern, og spredningsfaren nedstrøms til Vassjø elimineres. Det foreligger i dag ingen andre aktuelle kjemiske stoffer enn rotenon som er i bruk med formål å bekjempe uønskete fiskearter i stillestående vann. Vi vurderer at dette vil være et svært effektivt strakstiltak for å fjerne den akutte trusselen gjedde og mort representerer ovenfor de stedegne fiskestammene og ferskvannsmiljøet i Vassjø. Det vil senere bli vurdert å eliminere gjedda som kom inn rundt 2004 i den andre grenen av Sløviksvassdraget. Det vil imidlertid være et vesentlig mindre tiltak dersom en unngår å få spredning til Vassjø ved å rotenonbehandle Hallumtjern raskt.

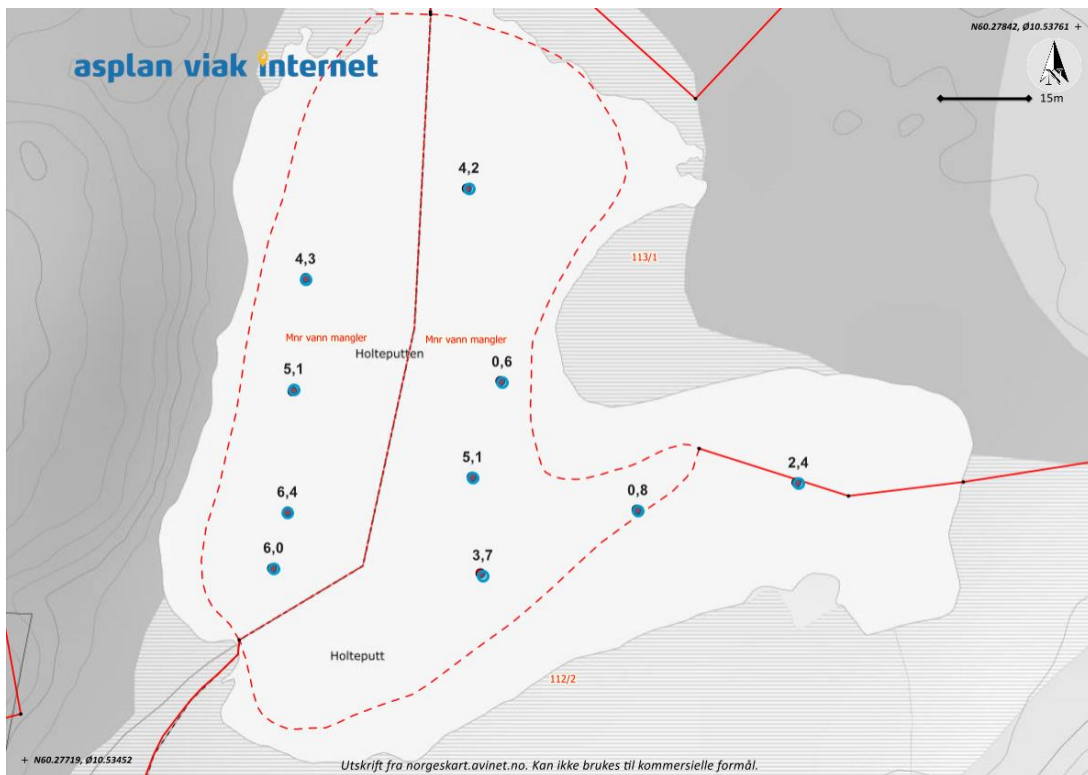
Det ble gjennomført en dybdekartlegging av Hallumtjern i mars 2019 (Figur 3). Denne kartleggingen indikerer et vannvolum på 296 700 m<sup>3</sup>, med et gjennomsnittsdyp på 4,6 meter og et maksimumdyp på 12,7 meter. Ved å dosere 1,5 ppm. CFT-Legumin gir dette et forbruk på ca. 300 liter. Vi søker om tillatelse til å benytte inntil 300 liter CFT-Legumin. Fiskearter har forskjellige toleranser for rotenon. Veterinærinstituttet har erfaringer fra tidligere aksjoner hvor det er brukt 1,5 ppm CFT-Legumin mot mort og gjedde, og dette har vært vellykket.

Det ble også gjennomført dybdekartlegging av Holteputt, et mindre tjern som ligger oppstrøms Hallumtjern, i mars 2019 (figur 4). Kartleggingen indikerer her et vannvolum på 48 000 m<sup>3</sup>, med et gjennomsnittsdyp på 5 meter og et maksimumdyp på 7 meter. Det er antagelig aktuelt å behandle også denne innsjøen med rotenon og den beregnede mengden rotenon som det er vist til over må da eventuelt økes noe.





Figur 3. Dybdekart Hallomtjern



Figur 4. Dybdekart Holteputt

### **Effekter på vannmiljøet**

Rotenon er et naturlig stoff utvunnet av planter fra erteblomstfamilien (Leguminosae) (USEPA 2007). Rotenon er giftig ovenfor gjellepustende fisk og dyr. Fugler, pattedyr, voksne amfibier, voksne muslinger og egg (fisk og insekter) påvirkes ikke (<http://www.miljodirektoratet.no>). 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 raskt tar seg opp (Arnekleiv m. fl. 1997). Det er en artsspesifikk respons blant akvatiske invertebrater overfor rotenon (Engstrøm-Heg m. fl. 1980; Mangum & Madrigal 1999; Eriksen m. fl. 2009). De mest rotenonfølsomme artene opplever en umiddelbar effekt, mens de mer tolerante artene har en litt forsinket respons (Arnekleiv m. fl. 2001; Gladsø & Raddum 2002). Reetableringen av de fleste taxa er rask og ofte komplett i løpet av et år (Arnekleiv m. fl. 1997; Fjellheim 2004; Eriksen m. fl. 2009). Rotenon bioakkumulerer ikke i naturen, men brytes ned til vann og CO<sub>2</sub> (Finlayson m. fl. 2010). Alle disse studiene har blitt gjennomført med rotenonløsninger som inneholder synergisten piperonylbutoksid. Løsningen som nå er tilgjengelig (CFT-Legumin 3,3 %) har ikke det. Studier viser at løsningen med dette er mer skånsom for bunndyr uten at giftigheten for fisk har blitt redusert (Finlayson m. fl. 2009).

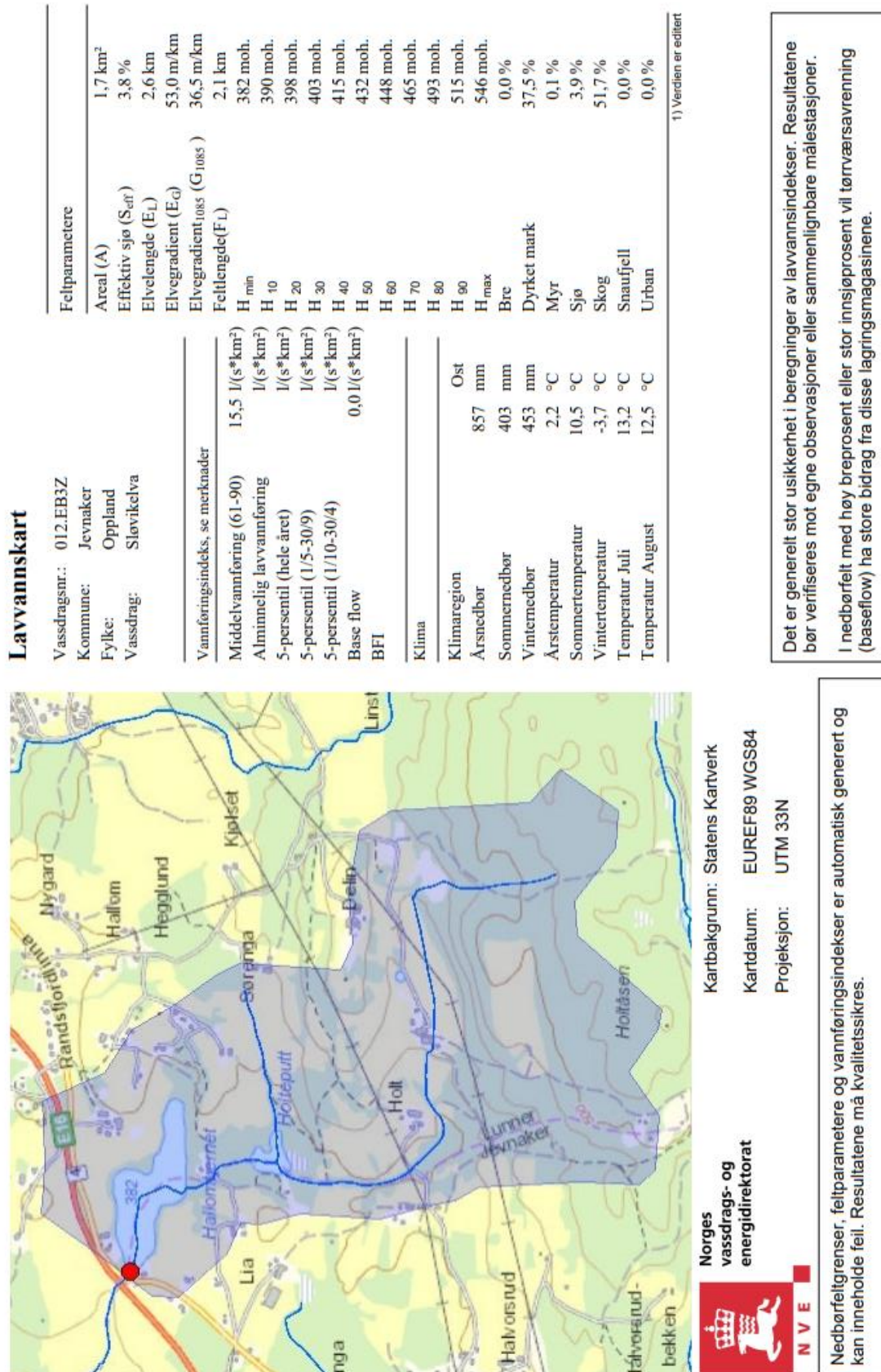
Vikerauntjønnna (184 m o.h.) ligger nordvest for Jonsvatnet i Trondheim kommune og har et areal på 3,7 hektar og et maksimalt dyp på 16 m. I et forsøk på å utrydde mort ble Vikerauntjønnna rotenonbehandlet med den nye rotenonløsningen (CFT-Legumin 3,3 %) i 2015. Konklusjonen etter ferskvannøkologiske undersøkelser før og etter behandlingen viser at zooplanktonet 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. Etter rotenonbehandlingen forekom de fleste av de registrerte bunndyrartene i tilnærmet lik tetthet som før behandlingen. Marflo, gråsugge og småmuslinger fikk en svak økning i tetthet etter behandlingen. Likeså overlevde edelkrepsen behandlinga i stort antall og også de to amfibiartene buttsnutefrosk og nordpadde ble registrert med både voksne individer, eggklaser og larver i tjønna etter behandling. Rotenonbehandlingen har generelt sett hatt liten eller ingen effekt på det biologiske mangfoldet (Arnekleiv mfl. 2015).

### **Hydrologi og aktuell behandlingsstrategi**

Middelvannføringen i nedslagsfeltet er ved hjelp av NEVINA beregnet til 15,5 liter per km<sup>2</sup> per sekund. Hallumtjerns nedslagsfelt er 1,73 km<sup>2</sup>. Middelvannføringen i bekken ut fra Hallumstjernet blir med det 26,8 l/sek, noe som også vil være en sannsynlig vannføring ved behandlingstidspunktet.

En eventuell behandling av Holteputten og Hallumtjernet vil føre til dødelighet i begge de nevnte vannene, samt bekken mellom vannene og bekken nedstrøms mot Vassjø. Man kan ikke utelukke noe fiskedød i Vassjø, men det antas at denne vil være minimal. Behandlingsområdet vil ved en behandling til sommeren avgrenses til Holteputten (dersom det registreres gjedde og/eller mort her

ved prøvefisket), Hallumtjernet og bekkestrekningene mellom vannene og nedstrøms mot Vassjø (figur 5).



Figur 5. Nedbørfeltet til Hallumtjern med feltparametere beregnet ved hjelp av NEVINA.

### **Oppsamling av dødfisk**

Fisketettheten i aktuelle vann og påvirket strekning er moderat til lav. En del av fisken vil erfaringsmessig synke til bunns. Fisk i overflata vil bli samlet opp, fraktet ut av området og deretter ensilert for levering på godkjent bedrift. Det må tas høyde for at noe fisk kan flyte opp i dagene etter behandling, og dette følges opp. Jevnaker og Lunner kommuner tar ansvaret for å etablere en beredskap slik at disse kan plukkes opp og destrueres.

### **Informasjonsarbeid**

Kunngjøringer og informasjonsarbeid vil bli håndtert av Jevnaker og Lunner kommuner. Eventuelle spørsmål om selve gjennomføringen av behandlingen og effekter for vannmiljøet kan rettes til Veterinærinstituttet, seksjon for miljø og smittetiltak ved foreløpig prosjektleder Roar Sandodden.

## **5. Naturmangfold i influensområdet, samt nødvendige tillatelser**

Det er verken fra Fylkesmannens eller kommunenes side kjent at det fins sårbare eller truede arter i influensområdet som kan forventes å bli berørt av tiltaket. Det er registrert Vipe i Hallumtjern og sothøne, rosenfink, edelkreps, toppdykker, samt en truet sommerfuglart og en truet tovingeart i Vassjø. Det finnes heller ingen indikasjoner på at rotenon direkte påvirker disse fugle- og insektsartene. Indirekte kan imidlertid bortfall av mattilgang (fisk og insekter) ha betydning for enkelte arter. Dette kan gjøre at noen arter ikke benytter tjernene i en kortere perioden fram til vannfaunaen er tilbake igjen etter behandling. Edelkreps skal også ha betydelig toleranse overfor rotenon. Det kan dessuten fanges inn noe edelkreps før behandling, og oppbevares i nærliggende vannforekomst som ikke behandles og tilbakeføres når vannet er rotenonfritt.

Ved en gjennomføring av tiltaket vil Jevnaker og Lunner kommune fatte vedtak om dispensasjon for å bruke påhengsmotor på Holteputten og Hallumtjernet.

## **6. Konsekvenser for brukerinteresser i nærområdet**

**Drikkevannsuttak:** Rotenonholdig vann bør ikke brukes til drikkevann. Verken Hallumstjern eller Holteputt brukes som drikkevann for mennesker. Det er en par husholdninger som tar drikkevann fra Vassjø. Disse må varsles spesielt i forbindelse med rotenonbehandlingen selv om det rotenonholdige vannet antagelig er vannet tilstrekkelig ut før det når Vassjø.

**Drikkevann til melkekyr:** melkekyr skal ikke drikke rotenonholdig vann. Det er ikke melkekyr i området som drikker fra Holteputt, Hallumtjern eller vassdraget for øvrig.

**Drikkevann til andre husdyr:** det er ikke kjent at det vannet brukes som drikkevann til andre husdyr.

**Beitedyr:** det er ikke beitedyr i nærområdet til Holteputt eller Hallumtjern. Det er beitende kjøttfe lenger ned langs vassdraget, omkring Dalstjern, men dette området er oppstrøms bekken fra Holteputt/Hallumtjern. Kjøttedyr som drikker vannet anses uansett ikke som et problem.

### **Vatningsvann:**

Bær og grønnsaker: På arealene omkring Hallumtjern dyrkes det bær og grønnsaker. Det tas vann fra Hallumtjern til vatning av bær/grønnsaker hovedsakelig i juni og juli. Etter 10.august er det lite aktuelt med vatning. For å unngå å spre rotenonholdig vann på bær/grønnsaker, vil det være en fordel å gjøre rotenonbehandling etter 1.august. Alternativt må behandlingen skje før bær blir kart og dette skjer i juni. Får en til å spre rotenon i juni før bær blir kart, vil det være en stor fordel. Det er også dette det søkes om. Det er antagelig ikke noe problem om vatning skjer direkte i jorda og ikke sprøytes på planta. Det vil være svært viktig å ha god kontakt med bær-/grønnsaksprodusenten for å avklare tidspunkt og metode.

Potet og korn: det er ikke aktuelt å vanne potet eller korn i dette området. Det er grunneier som har bær- og grønnsaksproduksjon som også dyrker korn i dette området.

Grasproduksjon: det er uproblematisk å vanne med rotenonholdig vann, men det er uansett ikke grasproduksjon i det aktuelle området.

Bading: det foregår bading i Hallumtjern både på vestsida- og østsida. Det er viktig at det ikke foregår bading før vannet er rotenonfritt. Varsling av aktuelle naboer til tjernene og oppslag på aktuell brygge og bade plass.

Fiske: grunneiere fisker i Hallumtjern. Fisket vil bortfalle til fisk er reetablert.

## **7. Konklusjon**

Jevnaker og Lunner kommuner søker Miljødirektoratet om steds spesifikk bruk av CFT- Legumin til bekjempelse av gjedde og mort i Hallumtjern og Holteputten. Det søkes om utslippstillatelse for inntil 300 liter CFT- Legumin.

Kopi av vedtak etter annet lovverk vil bli formidlet til Miljødirektoratet når dette er fattet. Vi ber om tilbakemelding dersom enkelte forhold ved søknaden må utdypes eller dokumenteres bedre, så vi kan framskaffe dette så raskt som mulig.

## **8. Referanser**

Arnekleiv J.V., Dolmen D., Aagaard K., Bongard T. og Hanssen O. 1997. Effects of rotenon treatment on the bottom-fauna of the Rauma and Henselva watercourses, Møre og Romsdal County. Part 1: Qualitative investigations. Vitenskalsmus. Rapp. Zool. Ser. 1997-8. (På Norsk).

Arnekleiv J.V., Dolmen D. og Rønning L. 2001. Effects on rotenone treatment on mayfly drift and standing stocks in two Norwegian rivers. In: Dominguez E. (ed.), Trends in Research in Ephemeroptera and plecopteran. Kluwer Academic/ Plenum Publishers: pp. 77-88.

Arnekleiv J.V., Kjærstad, G., Dolmen, D. & Koksvik, J.L. 2015. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Vikarauntjønnna i forbindelse med rotenonbehandling – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2015 – 7: 1-47.

- Bardal H, Sandodden R. Bekjempelse av mort (*Rutilus rutilus*) i Ålmothøna i Rissa Kommune. Veterinærinstituttets rapportserie 17-2009. Oslo: Veterinærinstituttet; 2009.
- Brabrand, Å. 2007. Fiskebiologiske undersøkelser i Krøderen. – Rapp. Lab. Ferskvøkol. Innlandsfiske, Universitetet i Oslo 250. 46 s.
- Brabrand, Å. 2009. Tetthet av ørretunder i tilløpselver til Krøderen og Hallingdalselva. – Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Universitetet i Oslo 267. 15 s.
- Direktoratet for naturforvaltning 2010. Innlandsfiskeforvaltning 2010-2015. Oversikt over norsk innlandsfiskeforvaltning og naturforvaltningsstrategier for 2010-2015. DN-rapport 6210. 42 s.
- Engstrom-Heg R., Colesante R. T. og Silco E. 1978. Rotenone tolerances of stream-bottom insects. N. Y. Fish Game J. 25: 31-41.
- 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.
- Faafeng, B.A. & Brabrand, Å. 1990. Biomanipulation of a small, urban lake – removal of fish exclude bluegreen blooms. Verh. International Verein. Limnology 24: 597-602.
- 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.
- Finlayson B., Somer W. L. og Vinson M. R. 2009. Rotenone Toxicity to Rainbow Trout and Several Mountain Stream Insects. North American Journal of Fisheries Management 30: 102-111.
- Fjellheim A. 2004. Virkning av rotenonbehandling på bunndyrsamfunnene i et område ved Stigsu, Hardangervidda. LFI. Universitetet i Bergen 122, 60 s.
- Forsgren E, Hesthagen T, Finstad AG, Wienerroither R, Nedreaas K og Bjelland O (2018, 5. juni). *Rutilus rutilus*, vurdering av økologisk risiko. Fremmedartslista 2018. Artsdatabanken. Hentet (2019, 19. mars) fra <https://artsdatabanken.no/Fab2018/N/2796>
- Gladsø, J. & Raddum, G.G. 2000. Rotenonbehandling og effekter på bunndyrfaunaen i Lærdalselva. Kvalitative undersøkelser. LFI, Universitetet i Bergen. Rapport 113.
- Heibo, E., Lønnve, O., Midtgard, T. og Dønnum, B. O. 1995. Statusrapport for ørreten i Oren-, Velo-, Bråtå-, og Sverigetjern. Notat.
- Hein, C.L., Öhlund, G. & G. Englund, G. 2014. Fish introductions reveal the temperature dependence of species interactions. Proceedings of the Royal Society B 281: 20132641. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2013.2641>
- Hessen, D. 1985. Selective zooplankton predation by pre-adult roach (*Rutilus rutilus*); the size-selective hypothesis versus the visibility-selective hypothesis. Hydrobiologia 124: 73-79.
- Hesthagen, T., Helland, I.P., Sandlund, O.T. & 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.

Hesthagen, T. & Sandlund, O.T. 2012. Gjedde, sørv og suter: status, vektorer og tiltak mot uønsket spredning NINA Rapport 669: 45 s.

Hesthagen, T. & Sandlund, O.T. 2015. Utvikling av metodikk for å påvise spredning av fiskearter i ferskvann. – NINA Rapport 1092. 30 s.

Hesthagen, T. & Sandlund, O.T. 2016a. Tiltaksrettet kartlegging og overvåking av fremmed ferskvannsfisk - en tilstandsvurdering av spredningen pr. 2016. NINA Rapport 1302. 49 s.

Hesthagen, T. & Sandlund, O.T. 2016b. Spredning av ferskvannsfisk i Norge. En fylkesvis oversikt og nye registreringer i 2015. NINA Rapport 1205. 54 s.

Hesthagen, T., Sandlund, O.T, Finstad, A. & Johnsen, B.O. 2015. The impact of introduced pike (*Esox lucius* L.) on allopatric brown trout (*Salmo trutta* L.) in a small stream. *Hydro-biologia* 744: 223-233. *Hydrobiologia* 744: 223-233.

Hesthagen, T., Walseng, B. & Larlsen, L.R. 2017.. Enningdalsvassdraget - En ferskvannsbiologisk dokumentasjon NINA Rapport 1235 43 s.

Hesthagen, T. & Østborg, G. 2004. Utbredelse av ferskvannsfisk, naturlige fiskesamfunn og fisketomme vatn i Troms og Finnmark. NINA Oppdragsmelding. 805: 1-30

Holdich, DAVID M., R. O. L. F. Gydemo, and W. DAVID Rogers. "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.

Huitfeldt-Kaas, H. 1918. Ferskvannsfiskenes utbredelse og indvandring i Norge med et tillæg om krebsen . Centraltrykkeriet- Kristiania. 106 s.

Johnsen, S., Museth, J. & Kraabøl, M. 2009. Fiskebiologiske undersøkelser i Sjusjøen i Ringsaker kommune: Evaluering av gjeldende utsettingspålegg og forslag til aktuelle tiltak. NINA Rapport 445. 24 s.

Kleiven, E. 2007. Historiske opplysninger frå Bergen om karuss *Carassius carassius*, karpe *Cayrinus carpio*, brasme *Abramis brama* og gjedde *Esox lucius*. *Fauna* 60 (1): 36-43.

Kleiven, E. & Hesthagen, T. 2012. Fremmede fiskearter i ferskvann i Aust-Agder - Historikk, status og konsekvenser. NINA Rapport nr. 665.

Langeland, A. & Nøst, T. 2000. Epilimnic feeding and predator avoidance of roach (*Rutilus rutilus*) in small oligotrophic lakes - *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 27: 2826-2831.

Mangum F. A. og Madrigal J.L. 1999. Rotenone Effects on Aquatic Macroinvertebrates of the Strawberry River Utah: a Five-Year Summary. *J. Freshw. Ecol.* 14: 125-135.

Museth, J., Sandlund, O.T., Brandrud, T.E., Johnsen, S.W. Kjellberg, G., Løvik, J.E., Reitan, O., Taugbøl, T. & 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.



- Nøst, T. & Langeland, A. 1994. Introduction of roach (*Rutilus rutilus*) in an oligohumic lake: 2. Selective predation impacts on the zooplankton - *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 25: 2118-2122.
- Nøst, T. 1979. Ernæring hos sik, *Coregonus lavaretus* L., i Haukvatnet, Trondheim. Cand. real oppgave ved Universitetet i Trondheim.
- Rask, M., Appelberg, M., Hesthagen, T., Tammi, J., Beier, U. & Lappalainen, A. 2000. Fish status survey of Nordic lakes - species composition, distribution, effects of environmental changes TemaNord Report 2000:508
- Sandlund, O.T. (red). 2016. Overvåking av fiskebestander i store innsjøer. Metodeutprøving og anbefalinger NINA Rapport 1274 64 s.
- Sandlund, O.T., Næsje, T.F., Klyve, L & Lindem, T. 1985. The vertical distribution of fish species in Lake Mjøsa, Norway, as shown by gill net catches and echo sounder. *Rep. Inst. Freshwat. Res. Drottningholm* 62, 136-149.
- 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.
- Sandodden, R., Wist, A.N, Moen, A., Adolfsen, P., Skei, B., Bjørn, B., Aune, S. Bekjempelse av *Gyrodactylus salaris* i vassdrag i smitteregionen Rauma 2013 - 2014. Veterinærinstituttets rapportserie 4-2015. Oslo: Veterinærinstituttet; 2015.
- Stensli, J.H., Bardal, H. (red.) 2014. Bekjempelse av *Gyrodactylus salaris* i Vefsnaregionen. Veterinærinstituttets rapportserie 2-2014. Oslo: Veterinærinstituttet; 2014
- van der Kooij J. & Redford K. 2012. Rotenonbehandling av amfibietjern på Holumskog. Overvåking av dyrelivet. 24 s.
- USEPA (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.