



Miljødirektoratet
Postboks 5672 Torgarden
7485 TRONDHEIM

Saksbehandler, innvalgstelefon
Silje Elvatun Sikveland, 5764 3136

Søknad om utslippstillatelse for rotenon for bekjempelse av ørekyt i Hildalsvatnet - Ullensvang kommune

Statsforvalteren i Vestland søker Miljødirektoratet om kortvarig og stedsspesifikk bruk av CFT-Legumin (med virkestoffet rotenon), til å fjerne ørekyt (*Phoxinus phoxinus*) i Hildalsvatnet. Vannet er en kunstig, mindre oppdemmet dam, i Ullensvang kommune. Tiltaket gjøres for å regionalt fjerne utbredelsen til ørekyt, og hindre videre spredning nedstrøms til Hildalselvi og Opovassdraget.

Vitenskapelig råd for lakseforvaltning (VRL) har klassifisert tilstanden til sjørretbestanden i Opovassdraget som «moderat», og laksebestanden som «svært dårlig». I et forsøk på å redde laksebestanden er laks samlet inn til levende og frossen genbank. Ørekyt videre ned i vassdraget kan potensielt være skadelig for de lokale bestandene, med spesielt dokumentert effekt for ørret, hvor det 4,3 km² store Sandvinvatnet er mest utsatt.

Det søkes om utslippstillatelse for kortvarig og stedsspesifikk bruk av CFT-Legumin tilsvarende en behandlingskonsentrasjon på opptil 50 µg/l i de vannvolum som skal behandles. Opptil 40 liter CFT-Legumin.



Bakgrunn

I 2023 fikk vi melding fra en grunneier, sørvest for hyttefeltet ved Hildalstølen ved Odda, at ørekyt forekom i en kunstig dam uten navn som ligger 567 meter over havet. Dammen har tilknytning til Opovassdraget, i Ullensvang kommune.

Ørekyt er en stimfisk i karpefamilien med stor evne til å beite ned lokale bestander av næringsdyr som stedege laksefisk lever av. I tillegg skader ørekyten rekruttering av laksefisk, og er en spesielt sterk konkurrent til ørret (Forsgren mfl., 2023). Den er derfor vurdert av artsdatabanken til å utgjøre «svært stor risiko» (SE), i de områdene den er regional fremmed. I tillegg har den vist å være vert for bendelormen *Diphyllbothrium ditremum*, og øker infeksjonsraten hos ørret de steder de sameksisterer (Borgstrøm mfl., 2017). I de tilfeller den inngår som diett til større ørret er det også en risiko for ett ekstra trofisk nivå, og økt akkumulering av miljøgifter.

Dam, Ullensvang

Vassdrag (REGINE): 048.CZ
Vatnløpenr.: 280573
Sted: Ullensvang (59° 59' 2.61744" 6° 35' 23.53628" E)
Størrelse: 0,0063 km²
Beregnetvolum: Ukjent
Maksimal og gjennomsnittlig dybde: Ukjent
Nedbørsfelt: 0,8 km²
Årstemperatur: 1,6 °C

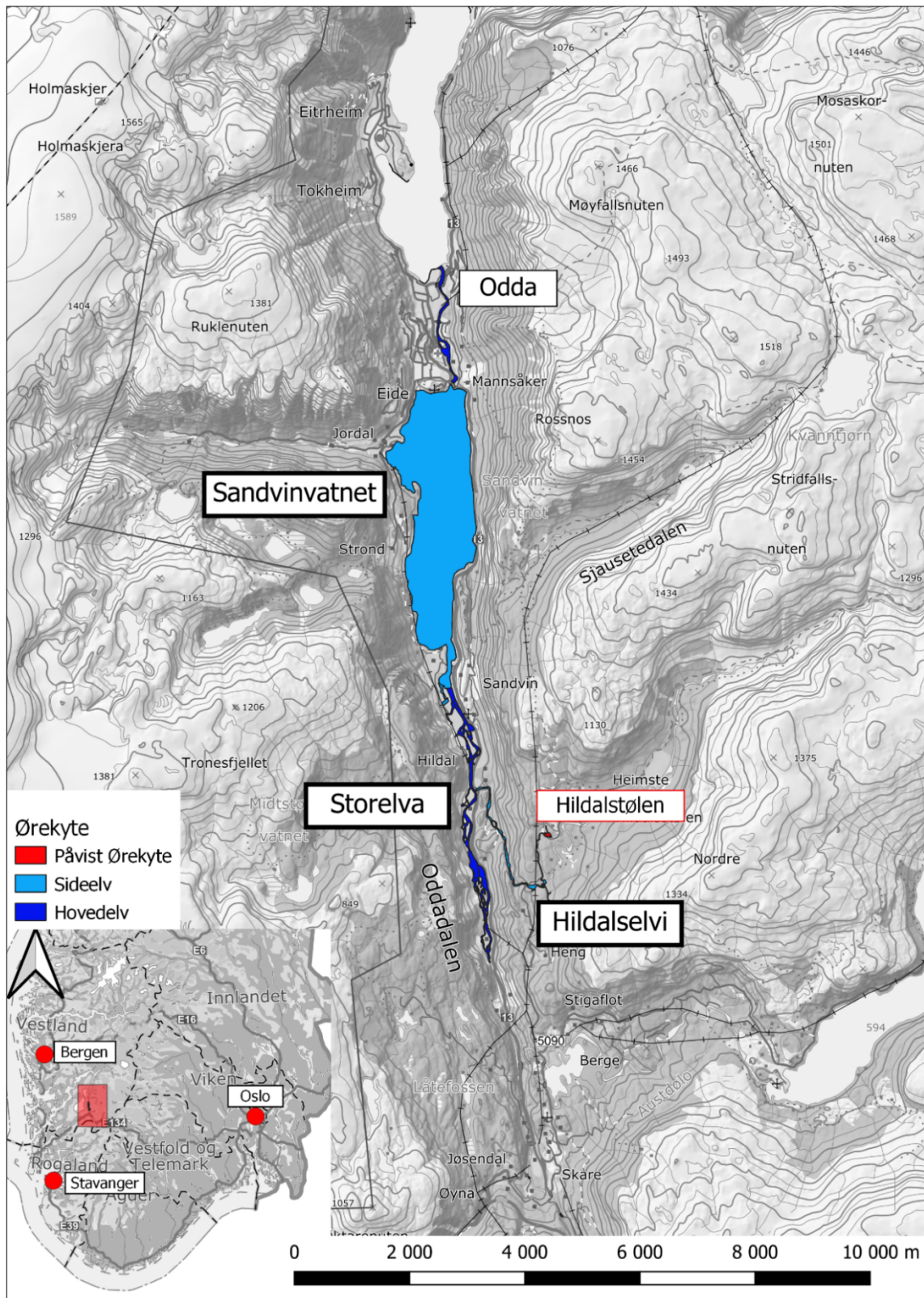


Områdebeskrivelse

Dammen hvor ørekyta forekommer er forholdsvis liten (6500 m²), og kan ved ekstra innsats tappes ned en del, i det tilfellet man vil utrydde arten med CFT-Legumin. Ved nedtapping reduseres kjemikaliebruken, og man kan oppnå større fortykning nedstrøms ved tilsigbasert gjenoppfylling av dammen. Imidlertid kan det være en fordel å unngå større nedtapping, da dette vil eksponere større mudderflater hvor ørekyt er vist å overleve (Schabetsberger mfl., 2023). Uttykning ved årsmiddel vannføring ut fra behandlet dam og Hildalselva vil være i størrelsesorden på omtrent 76 ganger i samløp med Hildalselvi, og man vil dermed være på halvparten av kjent dødelighetsdose over lengre tid for laksefisk. Men dersom aktuell avrenning fra det behandlede nedbørsfeltet skulle bli uforholdsmessig stort på grunn av regn kan det oppstå dødelighet i Hildalselva. Etter samløp med Storelva regner vi med at denne dosen tynnes ytterligere ut seks ganger, og vil ikke utgjøre en fare for lokal fauna.



Kart og flyfoto



Figur 1. Lakseførende del av Opvassdraget (mørkeblå), samt de deler av Hildalselvi hvor ørekyt kan nå nedstrøms fra dam uten navn ved Hildalstølen.



Figur 2. Dam ved Hildalstølane, med potensielt vandringshinder for ørekyte angitt med rødt punkt- mulig at det finnes hinder lenger ned mot dammen. Situasjonen over er gjeldende ved fullt magasin. Innløpsbekk i nord, utløpsbekk med demning i øst.



Figur 3. Flyfoto, dam ved Hildalstølen. Kilde: Norge i bilder.

Vurdering av trusselbilde

Kunnskap om utbredelse av ørekyt

Inntil 2023 var det ukjent at ørekyt forekom på denne siden av Haukelifjell og Hardangervidda, så utbredelsen av ørekyt her er relativt ny. Det ble ikke funnet ørekyt lenger nedstrøms mot Storelva, hvor det ble fisket med ruser og kulper. Loner ble også undersøkt ved god sikt (Odda JFF, E. Forstrøm pers. medd.). Det er ingenting annet enn demningen og overløpet her, som hindrer videre spredning.

Effekter av ørekyt

Effekter av innført ørekyt på økosystemer er godt kjent (Museth mfl., 2007; Miró mfl., 2018; Osorio mfl., 2022; Tiberti mfl., 2022; Forsgren mfl., 2023). Effekt på ørret og andre innsjøbaserte laksefisker kan være særlig negativ (Museth mfl., 2007; Tiberti mfl., 2022), mens effektene på laks er lite dokumentert. Sett opp mot effekter på laks, er det føre-var prinsippet som er gjeldende for å hindre spredning til laksehabitat. Det er spesielt næringskonkurranse (Museth mfl., 2010), men også direkte predasjon på yngel kan påvirke rekruttering av ørret (Forsgren mfl., 2023). Samtidig kan større ørret fortære opptil 60% av gytmodne ørekyter, under den relativt korte gytetida for ørekyt om våren, men utgjør en veldig liten del av dietten ellers på året og krever en viss terskelstørrelse på over 25 cm for å oppnå fiskepisende individer (Museth mfl., 2003; Forsgren



mfl., 2023). Imidlertid er det en alvorlig ulempe ved dette, ved at det da etableres et ekstra trofisk nivå i næringskjeden, som igjen gjør at det akkumuleres høyere verdier av miljøgifter i fisken som er øverst i næringskjeden. Ved Skaupsjøen er det for eksempel påvist vesentlig høyere verdier av kvikksølv i ørreten, enn det som ellers er funnet ved andre undersøkte fiskevann på Hardangervidda, der ørekyt ikke er forekommende. I Europa er det også observert en reduksjon i amfibier på steder det forekommer ørekyt (Miró mfl., 2018).

Vurdering av tiltak for å bekjempe ørekyt

Aktuelle tiltak

Trondheim kommune prøvde å tappe ut enkelte av dammene i bymarka som tiltak mot mort (*Rutilus rutilus*), med påfølgende kalking og el-fiske av restvannet, da det var vanskelig å tappe ut alt vannet (Bardal mfl., 2018). Dette fungerte ikke og morten overlevde mest sannsynlig i restvannet. Samme teknikk med mislykket utfall gjelder en dam i Østerrike, som tiltak mot ørekyt (Schabetsberger mfl., 2023). I en dam i Jönköping i Sverige, ble det imidlertid tappet ned og man tilførte svært mye ammoniakk jevnt over alle mudderflatene og restvann som gjestod (Johansson, 2020), som bekjempelse mot solabbor. Det er tvilsomt hvor mye mer besparende ammoniakk og tørrlegging er for miljøet (og spesielt krepsdyr, hvileegg og amfibier som normalt overlever med tradisjonell rotenonbehandling) og for bunnsedimentene, kontra CFT-Legumin, som vi vet har en etterprøvd effekt (se under), og er raskt ute av systemet. I sistnevnte tilfelle slipper man også å tappe ut, og se over mudderområder, der man er usikker på om målorganismene overlever.

Effekt av rotenon på vannmiljøet, arter som påvirkes lokalt

Rotenon har lavt potensial for akkumulering i akvatiske organismer. Rotenon bioakkumulerer heller ikke ellers i naturen, og degraderes generelt raskt gjennom ikke-biologiske mekanismer (hydrolyse og fotolyse; Finlayson mfl., 2010) ned til vann og CO₂. 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 mindre giftig for bunndyr, uten at giftigheten for fisk har blitt redusert (Finlayson mfl., 2009). Videre er ikke rotenon stabilt i miljøet, og det lave gasstrykket (<0,001 Pa) begrenser flyktighet. Rotenon er et naturlig stoff utvunnet av planter fra erteblomstfamilien (Leguminosae; USEPA (US Environmental Protection Agency), 2007). Rotenon er giftig i varierende grad for gjellepustende fisk og dyr. Fugler, pattedyr voksne stadier av amfibier og egg påvirkes ikke (<http://www.miljodirektoratet.no>). Enkelte muslingarter viser også korttidstoleranse ved å lukke seg idet den merker rotenonet, men utslipp over lengre tid (typisk nedstrøms en rotenonbehandlet innsjø) kan være skadelig også for disse.

Det er gjennomført en rekke studier på effekten av rotenonbehandling på bunndyrsamfunn, som er i stor grad oppsummert gjennom Gaute Kjærstads doktorgrad på NTNU (Kjærstad, 2022). Studiene viser i korte trekk at mange bunndyr opplever en sterk nedgang umiddelbart etter behandling, men at tetthetene raskt tar seg opp (Arnekleiv mfl., 1997; Kjærstad, 2022). Det er en artsspesifikk respons blant akvatiske invertebrater ovenfor rotenon (Mangum og Madrigal, 1999; Eriksen mfl., 2009). De mest rotenonfølsomme artene opplever en umiddelbar effekt, men de mer tolerante har en litt forsinket respons (Gladso og Raddum, 2000; Arnekleiv mfl., 2001). Reetableringen av de fleste taksa er rask og ofte komplett i løpet av et år (Arnekleiv mfl., 1997; Fjellheim, 2004; Eriksen mfl., 2009). For eksempel, ved rotenonbehandling mot ørekyt på Hardangervidda i 1999-2000 ble det påvist til dels stor dødelighet av bunndyr under behandlingen, men både diversitet og tetthet av bunndyr var høye kort tid etter behandlingen



(Fjellheim, 2004). Året etter behandlingen ble det ikke påvist signifikante forskjeller mellom tilstand før og etter behandling. 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). Enkelte større innsjøer med avrenning over tid krever dog noe lengre restitusjon. Effekten i Fusta nedstrøms de behandlede større, dype, innsjøene Fustvatnet, Ømmervatnet og Mjåvatnet ble rammet hardere i det påfølgende året med en restitusjonstid på noen år (Kjærstad mfl., 2022).

Et annet eksempel er fra Vikerauntjønna, nordvest for Jonsvatnet i Trondheim kommune. Vannet har et areal på 3,7 ha, og et maksimalt dyp på 16 meter. I et forsøk på å utrydde mort (*Rutilus rutilus*) ble Vikerauntjønna rotenonbehandlet med den nye rotenonløsningen (CFT-Legumin 3,3%) i 2015. Konklusjonen etter ferskvannsøkologiske undersøkelser før og etter behandlingen viser at zooplanktonet ble kortvarig slått ut med påfølgende rask reetablering i 2015 (Arnekleiv mfl., 2015). Det skjedde en endring i planktonsamfunnet fra 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. Dette som følge av fjerning av en tett mortbestand som hadde en sterk predasjon på storvokste planktonarter som vannlopper. Disse krepsdyrene har et omfattende lager av hvilende egg i sedimentene, hvor ulike andeler av disse klekker med jevne mellomrom- ofte etter miljøsignal som økende dagslys eller temperatur. Artsmangfoldet var tilnærmet uendret før og etter behandling. Hjuldyrene (*Rotatoria*) utviklet også uvanlig stor biomasse i 2015. De aller fleste registrerte arter av bunndyr forekom også etter rotenonbehandlingen, og i om lag like stor tetthet. Én døgnflueart som ble registrert i relativt høyt antall før behandling, ble ikke påvist i prøvene fra Vikerauntjønna etter behandlingen, men var imidlertid til stede i dammen. Marflo, gråsugge/asell og småmuslinger fikk en svak økning i tetthet etter behandling. Likeså overlevde et stort antall edelkreps behandlingen. De to amfibieartene buttsnutefrosk og nordpadde ble registrert med både voksne individer, eggklaser og larver i innsjøene etter behandling.

Hydrologi og aktuell behandlingsstrategi

Hydrologi

Hydrologiske forhold er ikke kartlagt, men vannet antas å være grunt. Totalt areal (inkl. våtmark) for vannforekomsten er 6000 m², i tillegg til at innløpsbekken må behandles så langt ørekyta kan vandre oppstrøms. Ved dybder på under halvannen meter kan man trolig lykkes med kannebehandling, men for å få best mulig innblanding vil det bli brukt båt og motorpumpe der rotenonformuleringen blandes i store mengder vann. Forholdstallene mellom nedbørsfeltet ut av dammen og Hildalselvi ved samløp med bekken fra dammen er 0,8:45 km², i tillegg har nedbørsfeltet til Hildalselvi mye større andel av snaufjell i nedbørsfeltet som gir dette høyere årsmiddelavrenning (93,7 l/s×km²) enn feltet til dammen (68,9 l/s×km²). Det vil si at en i årssnitt kan forvente en uttynning på 76 ganger Hildalselvi (se vedlegg).

Antatt behandlingseffekt

Det er antatt at den beste forklaringsvariabelen for videre spredning av ørekyt er antall dammer med arten i nærheten, og avstand til nærmeste populasjon. Ved å fjerne arten vestafjells i Hardanger, begrenser vi den kjente utbredelsen og reduserer dermed risikoen for reintroduksjon og videre spredning kraftig.



Forslag til behandlingsplan

Tentativ tidsplan, behandling 2 personer			
Mandag	Tirsdag	Onsdag	Dag i for- og etterkant
Reisedag Trondheim-Odda	Behandlingsdag, desinfeksjon + informasjon media	Reisedag Odda- Trondheim	Lagerarbeid, pakking og oppsummering av notater.
12t	7-12 t	12 t	5t
			2 x 41 t = 82 t

CFT-Legumin fordeler seg raskt med vannstrømninger i det horisontale planet av vannmassene, men vertikalt går det tregere, spesielt dersom det er temperatursjiktninger nedover mot bunnen. På høsten vil det være omrøring med lik temperatur fra topp til bunn. Dette kontrolleres før doseringsstart. Dersom det er omrøring kan hele vannmassen fra overflate til tre meters dyp, doseres med noe nedsenket doseringsslange. Vi antar det ikke er dypere enn tre meter, og at det vil være unødvendig med dypdosering, men utstyret tas med i tilfelle. Tilførselsbekken doseres med rotenon med peristaltpumpe til neste dag, for å hindre tilførsel av friskt vann som kan skape en lokal ferskvannslomme før homogenisering er oppnådd. Breddene behandles to ganger på behandlingsdagen.

Rotenonbehov

Ved tidligere bekjempelse av ørekyte på Hardangervidda ble det dosert 1 ppm CFT-L tilsvarende 33 µg/l rotenon (Bardal, 2017; Bardal mfl., 2021). Alt tyder på at disse behandlingene var vellykkede, men for å ha større sikkerhet for å fjerne ørekyte ønsker vi å øke konsentrasjonen. En dobling av en LC₅₀ – konsentrasjon regnes å gi full dødelighet (LC₁₀₀) for rotenon (Brian Finlayson, pers med.). Minimum en dobling av LC₁₀₀ regnes som nødvendig dosering for å sikre tilstrekkelig konsentrasjon under ugunstige forhold (Rask nedbryting, tap til absorpsjon, ujevn innblanding, lave temperaturer og så videre). Vi har ikke en statistisk beregnet LC₅₀ eller LC₁₀₀ konsentrasjon for ørekyte men i et laboratorieforsøk var alle ørekyte døde etter 4 timer med en nominell konsentrasjon på 1 ppm CFT-Legumin etter fire timer ved 12 °C (Mo, 2000). På den tiden forsøket ble gjennomført inneholdt CFT-Legumin 2,5% rotenon. Resultatene fra forsøket indikerer derfor at LC₁₀₀ av rotenon ligger nært 25 µg/l for ørekyte. En anbefalt dobling av LC₁₀₀ blir da 50 µg/l rotenon. Fra tidligere behandlinger har vi også erfart at en del rotenon midlertidig binder seg til planter og substrat slik at det ikke bidrar i den akutte giftvirkning i vannmassene. Dammen som skal behandles er grunn, og har områder med mye plantevekst. For å oppnå målet om fjerning av ørekyte fra lokaliteten vil det bli dosert med mål om å oppnå 50 µg/l rotenon i innsjøen. For å oppnå dette må det doseres noe ekstra på de grunne områdene med mye vannplanter. Det søkes om tillatelse til å bruke inntil 40 liter CFT-Legumin til behandling av dam og innløpsbekk.

Tidspunkt for gjennomføring av bekjempelsen

Amfibier og larver av disse er sårbare fra mai til omtrent midten av juli. Artsmangfoldet innen dette taksonet er imidlertid trolig begrenset til én art; buttsnutefrosk, som er en relativt vanlig art, og mest sannsynlig vil ikke hele bestanden forsvinne av en enkelt rotenonbehandling. Tradisjonelt har bekjempelsesaksjoner mot fremmede arter blitt gjennomført på høsten, når vegetasjonen reduseres, og når vanntemperaturen i stillestående vann stabiliseres. Temperaturen bør helst ikke være under to grader på nettene, for å unngå isdannelse, og en



reduksjon i rotenonets effekt. Det er også ønskelig å utføre tiltaket før det blir snø og is i øvre deler av Hildalselvis nedbørsfelt, da dette vil påvirke fortynningen i Hildalselvi negativt. Det tas sikte på å gjennomføre tiltaket i løpet av september 2024.

Påvirkning av rotenon nedstrøms behandlingsområdet

CFT-Legumin brytes ned til karbondioksid og vann, med en økende nedbrytning ved høye temperaturer og sterkt sollys. Ved høstbehandlinger går nedbrytningen langsomt, men sammen med fortynning fra nedbørfeltet ovenfor forventes at rotenonet er ut av systemet i løpet av høsten.

Som nevnt tidligere forventes en gjennomsnittlig fortynningseffekt i samløp Hildalselvi på omtrent 76 ganger. Etter samløpet er det da 0,66 µg/l, noe som er om lag 1/3 av minste kjente dødelige dose for laks ved langtidseksposering for rotenon. Men dersom det skulle komme lokale kraftige regnskyll i feltet til dammen, og i mindre grad i Hildalselvis felt oppstrøms samløp, kan det oppstå noe dødelighet i Hildalselvi. Videre ved samløp Hildalselva - Storelva vil konsentrasjonen fortynnes ytterligere ca. seks ganger, og her forventes null effekt etter innblanding. For å skaffe seg en ytterligere margin mot negative påvirkninger av vassdraget nedstrøms har senkning av vannstanden i dammen vært vurdert. Dette vil imidlertid kreve store pumper med filtre for å samle opp små ørekyte over en lengre periode, og kreve mye ressurser. Det ville også være sårbart for nedbør. Årsmiddel tilsig til dammen er på 55 l/s tilsvarende 198 m²/time. Dersom en skulle være uheldig å få regn med vannføring opp til årsmiddel tilsig ville dammen være fylt på 20-30 timer ved en nedsenkning på én meter.

Praktisk gjennomføring av rotenondosering

Avgrensning av behandlingsområde og atkomst

Rotenondosering gjennomføres i utgangspunktet kun i den kunstige dammen som er omtalt, og opp til vandringshinder, etter kartlegging er utført av Veterinærinstituttet før oppstart. Den praktiske utførelsen gjøres ved hagekanne i dammer, og sig langs bredden. Båt med påhengsmotor og brannpumpe, benyttes til dosering av de frie vannmassene, og spyling av strandsonen. Dypdosering (dypere enn tre meter) er trolig ikke nødvendig, men vil bli vurdert på stedet. Atkomst til innsjøene er tilrettelagt med vei til hyttefelt.

For å kartlegge om det kan være ørekyte oppstrøms dammen, vil Statsforvalteren i Vestland sørge for at det tas e-DNA-prøver som analyseres før behandling. Forhåpentligvis kan dette gjøres etter at snøen har gått, og siden de øverste dammene befinner seg over 1000 moh., er man erfaringsmessig gjerne i august før det foreligger resultater fra slike prøver.

Måling av rotenonkonsentrasjon

Veterinærinstituttet har utviklet en god metode for måling av rotenonkonsentrasjoner i vannprøver. Det foreslås at det tas vannprøver dagen etter dosering. Vannprøver sendes til Veterinærinstituttet, Ås, for analyser.

Opprydding og fjerning av død fisk

Død fisk brytes normalt raskt ned, og resirkuleres i økosystemet. Samtidig kan noe fisk også flyte i land, og bli liggende i strandkanten. Dette kan lukte vondt, noe som kan skape negative reaksjoner hos publikum. Ørekyt er relativt små og vil skape lite inntrykk, men ved tallrike forekomster vil det være uunngåelig med døde individer i strandsonen. Trolig må det gjøres en



innsats for å samle inn noe av den større eller synlige døde fisken, som destrueres. Dette gjøres ved hjelp av en mindre håv fra land.

HMS under og etter bekjempelsesaksjonen

Veterinærinstituttet er ansvarlig for deltakernes HMS under en bekjempelsesaksjon. Alt mannskap som deltar i bekjempelsesaksjonen, forplikter seg til å følge Veterinærinstituttets retningslinjer for HMS. Behandlingsmannskapet vil bestå av personell fra Veterinærinstituttet og Statsforvalteren Vestland. Det er ingen helsemessige farer for publikum eller beboere i nærområdet, men det vil påses at eventuelt publikum ikke befinner seg i områdene hvor det sprøytes. Basert på innsjøens beliggenhet, vil det nok trolig være begrenset med publikum i området på ukedagene. Det vil bli satt opp skilt som opplyser om at vannet er rotenonbehandlet.

Informasjonsarbeid

Kunngjøringer og informasjonsarbeid vil bli håndtert av Statsforvalteren med støtte fra Veterinærinstituttet. Eventuelle spørsmål om selve gjennomføringen av behandlingen og effekter for vannmiljøet kan rettes til Veterinærinstituttet, seksjon for miljø og smittetiltak ved prosjektleder Svein Aune (tlf. 99615210).

Naturmangfold og influensområdet

Det finnes ingen kjente forekomster av elvemusling i vassdraget. Det er ikke registrert naturtyper ved Hildalsvatnet, Hildalselvi eller ved utløp til Storelvi i Opovassdraget. I nærheten av Hildalselvi er det registrert flere rødlistede fuglearter. Det er registrert buttsnutefrosk (LC) nedstrøms Hildalsvatnet (artskart). Siden ørekyte har vist å redsuere ambifibebestander, vil det være positivt på sikt for frosken at ørekyten fjernes fra vassdraget. Fugler, pattedyr voksne stadier av amfibier og egg skal påvirkes ikke av rotenon.

Vi vet etter flere tiår med opparbeidet kunnskap mye om hvordan rotenon virker på organismer og bunndyrsamfunn i ferskvatn. Dette er gjengitt over (*Effekt av rotenon på vannmiljøet, arter som påvirkes lokalt*). Basert på undersøkelser fra rotenonbehandlinger i tilsvarende lokaliteter vet vi at rotenonbehandlingen generelt sett har liten eller ingen langtidseffekt på det biologiske mangfoldet (Fjellheim, 2004; Arnekleiv mfl., 2015; Kjærstad, 2022). Stedegen fauna vil tvert imot kunne nytte godt av fravær av ørekyte i etterkant av behandlingen, spesielt gjelder dette amfibier og større virvelløse dyretaksa.

Med hilsen

Eline Orheim
seksjonsleiar

Silje Elvatun Sikveland
seniorrådgiver

Dokumentet er elektronisk godkjent

Kopi til:

Norges vassdrags- og energidirektorat - NVE
Ullensvang kommune
Veterinærinstituttet v/Svein Aune

Postboks 5091 Majorstua
Opheimsgt. 31

0301 OSLO
5750 ODDA



Referanser

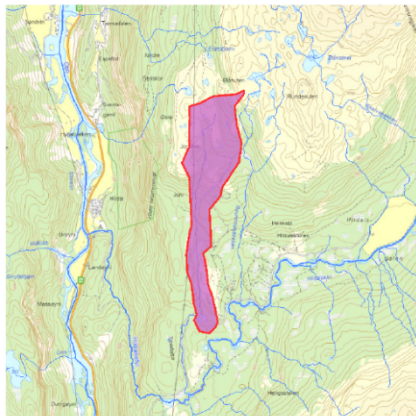
- Arnekleiv, J. V., Dolmen, D., Aagaard, K., Bongard, T., og Hanssen, O. (1997). *Effects of rotenone treatment on the bottom-fauna of the Rauma and Henselva watercourses, Møre og Romsdal County. Part 1: Qualitative investigations*. Vitenskapsmuseet, Vitenskapsmus. Rapp. Zool. Ser. (8).
- Arnekleiv, J. V., Dolmen, D., og Rønning, L. (2001). Effects of rotenone treatment on mayfly drift and standing stocks in two Norwegian rivers. In E. Dominguez (Ed.), *Trends in Research in Ephemeroptera and Plecoptera* (pp. 77-88): Kluwer Academic/Plenum Publishers.
- Arnekleiv, J. V., Kjærstad, G., Dolmen, D., og Koksvik, J. I. (2015). *Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Vikerauntjønna i forbindelse med rotenonbehandling*. NTNU Vitenskapsmuseet, Rapport (7). s. 1-47.
- Bardal, H. (2017). *Bekjempelse av ørekyte på Hardangervidda 2013*. Veterinærinstituttet, Rapport (25). s. 1-52.
- Bardal, H., Sandodden, R., Moen, A., og Nøst, T. H. (2018). *Bekjempelse av mort i sju vatn i Bymarka, Trondheim kommune, i 2016*. Veterinærinstituttets rapportserie, Rapport (8). s. 1-87.
- Bardal, H., Adolfsen, P., Sandodden, R., og Aune, S. (2021). *Bekjempelse av ørekyt i Bergtjønna og Korstjønna, Holtålen kommune, i 2020*. Veterinærinstituttet, Rapport (51). s. 1-28.
- Borgstrøm, R., Trømborg, J., Haugen, T. O., og Rosseland, B. O. (2017). Plerocercoids of the cestode *Diphyllobothrium ditremum* in brown trout *Salmo trutta*: substantial increase in infection after establishment of European minnow *Phoxinus phoxinus*. *Journal of Fish Biology*, 91(3), 912-927. doi:<https://doi.org/10.1111/jfb.13391>
- 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*. *Journal of Freshwater Biology*(24), 597-607.
- 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.
- Finlayson, B., Schnick, R., Skaar, D., Anderson, J., DeMong, L., Duffield, D., . . . Steinkjer, J. (2010). *Planning and standard operation procedures for the use of rotenone in fish management - rotenone SOP manual*. Bethesda, Maryland: American Fisheries Society.
- Fjellheim, A. (2004). *Virkning av rotenonbehandling på bunndyrsamfunnene i et område ved Stigstu, Hardangervidda*. LFI - Universitetet i Bergen. s. 60.
- Forsgren, E., Bærum, K. M., Finstad, A. G., Gjelland, K. Ø., Hesthagen, T., Knutsen, H., og Wienerroither, R. (2023). Fisker: Vurdering av ørekyt *Phoxinus phoxinus* for Fastlands-Norge med havområder. *Fremmedartslista 2023*. Artsdatabanken. Hentet 22. Januar, 2024 fra <http://www.artsdatabanken.no/lister/fremmedartslista/2023/1767>
- Gladsø, J., og Raddum, G. G. (2000). *Rotenonbehandling og effekter på bunnfaunaen i Lærdalselva. Kvalitative undersøkelser*. LFI, Universitetet i Bergen, Rapport (113).
- Johansson, K.-M. (2020). *Solabborre i Bergadammen- Utrotning av invasiv fiskart* Länsstyrelsen i Jönköpings län, Fiskeenheten, Naturavdelingen., Rapport.
- Kjærstad, G. (2022). *The eradication of invasive species using rotenone and its impact on freshwater macroinvertebrates*. (Ph.D.). NTNU, Trondheim. (2022:97)
- Kjærstad, G., Arnekleiv, J. V., Velle, G., og Finstad, A. G. (2022). Long-term responses of benthic invertebrates to rotenone treatment. *River Research and Applications*, 38(8), 1436-1449. doi:<https://doi.org/10.1002/rra.3919>
- 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.
- Miró, A., Sabás, I., og Ventura, M. (2018). Large negative effect of non-native trout and minnows on Pyrenean lake amphibians. *Biological Conservation*, 218, 144-153. doi:<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.12.030>



- Mo, T. A. (2000). *Effekt av CFT-Legumin på laks, ørret, ørekyte og Gyrodactylus salaris*. Veterinærinstituttet. s. 16.
- Museth, J., Borgstrøm, R., Hame, T., og Holen, L. Å. (2003). Predation by brown trout: a major mortality factor for sexually mature European minnows. *Journal of Fish Biology*, 62(3), 692-705. doi:<https://doi.org/10.1046/j.1095-8649.2003.00059.x>
- Museth, J., Hesthagen, T., Sandlund, O., Thorstad, E., og Ugedal, O. (2007). The history of the minnow *Phoxinus phoxinus* (L.) in Norway: From harmless species to pest. *Journal of Fish Biology*, 71, 184-195. doi:10.1111/j.1095-8649.2007.01673.x
- Museth, J., Borgstrøm, R., og Brittain, J. (2010). Diet overlap between introduced European minnow (*Phoxinus phoxinus*) and young brown trout (*Salmo trutta*) in the lake, Øvre Heimdalsvatn: A result of abundant resources or forced niche overlap? *Hydrobiologia*, 642, 93-100. doi:10.1007/s10750-010-0162-6
- Osorio, V., Puig, M. Á., Buchaca, T., Sabás, I., Miró, A., Lucati, F., . . . Ventura, M. (2022). Non-native minnows cause much larger negative effects than trout on littoral macroinvertebrates of high mountain lakes. *Biological Conservation*, 272, 109637. doi:<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2022.109637>
- Schabetsberger, R., Jersabek, C. D., Maringer, A., Kreiner, D., Kaltenbrunner, M., Blažková, P., . . . Wölger, H. (2023). Pulling the Plug - Draining an Alpine Lake Failed to Eradicate Alien Minnows and Impacted Lower Trophic Levels. *Water*, 15(7), 1332. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2073-4441/15/7/1332>
- Tiberti, R., Buchaca, T., Cruset Tonietti, E., Iacobelli, L., Maini, M., Ribelli, F., . . . Ventura, M. (2022). Minnow introductions in mountain lakes result in lower salmonid densities. *Biological Invasions*, 24(8), 2285-2289. doi:10.1007/s10530-022-02783-w
- 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.
- Vitenskapelig råd for lakseforvaltning. (2021). *Status for norske laksebestander i 2021*. s. 227



Vedlegg



Kartbakgrunn: Statens Kartverk
Kartdatum: EUREF89 WGS84
Projeksjon: UTM 33N
Beregnpunkt: 31454 E 6679500 N

Nedbørfeltgrenser og feltparametere er automatisk generert og kan inneholde feil. Resultatene må kvalitetssikres.

Nedbørfeltparametere

Vassdragsnr.: 048.CZ
Kommune.: Ullensvang
Fylke.: Vestland
Vassdrag.: Hildalselvi

Feltparametere	
Areal (A)	0.8 km ²
Effektiv sjø (A _{SE})	0.81 %
Elvleengde (E _L)	2.4 km
Elvegradient (E _G)	123.3 m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	141.4 m/km
Helning	13.8 °
Dreneringstetthet (D _T)	3 km ⁻¹
Feltlengde (F _L)	2.4 km

Feltparametere Tilløp	
Effektiv sjø - Tilløp (A _{SE,T})	0 %
Feltlengde - Tilløp (F _{L,T})	2.4 km

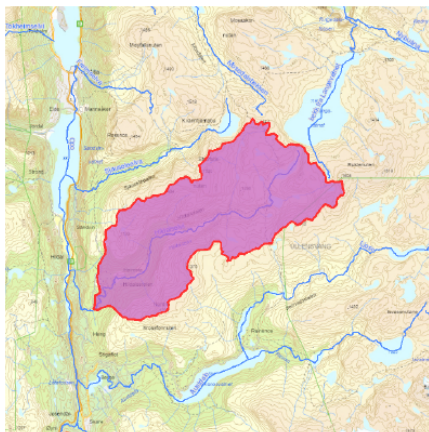
Arealklasse	
Bre (A _{BRE})	0 %
Dyrket mark (A _{JORD})	0 %
Myr (A _{MYR})	2.2 %
Leire (A _{LEIRE})	0 %
Skog (A _{SKOG})	67.0 %
Sjø (A _{SJØ})	1.6 %
Snauffjell (A _{SP})	9.4 %
Urban (A _U)	0 %
Uklassifisert areal (A _{REST})	19.8 %

Hypsografisk kurve	
Høyde _{MIN}	567 m
Høyde ₁₀	615 m
Høyde ₂₀	655 m
Høyde ₃₀	683 m
Høyde ₄₀	749 m
Høyde ₅₀	817 m
Høyde ₆₀	834 m
Høyde ₇₀	846 m
Høyde ₈₀	862 m
Høyde ₉₀	887 m
Høyde _{MAX}	1015 m

Klima- /hydrologiske parametere	
Avrenning 1961-90 (Q _N)	68.9 l/s*km ²
Sommermedbør	596 mm
Vintermedbør	1139 mm
Årstemperatur	1.4 °C
Sommertemperatur	6.3 °C
Vintertemperatur	-2.1 °C

Rapportdato: 25.1.2024 © nevina.nve.no

Figur V1. Nedbørsfeltreport, Hildalselvi oppstrøms samløp med bekk fra dam.



Kartbakgrunn: Statens Kartverk
Kartdatum: EUREF89 WGS84
Projeksjon: UTM 33N
Beregnpunkt: 31446 E 6678695 N

Nedbørfeltgrenser og feltparametere er automatisk generert og kan inneholde feil. Resultatene må kvalitetssikres.

Nedbørfeltparametere

Vassdragsnr.: 048.CZ
Kommune.: Ullensvang
Fylke.: Vestland
Vassdrag.: Hildalselvi

Feltparametere	
Areal (A)	45.0 km ²
Effektiv sjø (A _{SE})	0.29 %
Elvleengde (E _L)	16.1 km
Elvegradient (E _G)	40.3 m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	47.4 m/km
Helning	17.2 °
Dreneringstetthet (D _T)	2 km ⁻¹
Feltlengde (F _L)	12.4 km

Arealklasse	
Bre (A _{BRE})	0 %
Dyrket mark (A _{JORD})	0.4 %
Myr (A _{MYR})	1.0 %
Leire (A _{LEIRE})	0 %
Skog (A _{SKOG})	14.3 %
Sjø (A _{SJØ})	4.5 %
Snauffjell (A _{SP})	76.8 %
Urban (A _U)	0 %
Uklassifisert areal (A _{REST})	3.1 %

Hypsografisk kurve	
Høyde _{MIN}	524 m
Høyde ₁₀	751 m
Høyde ₂₀	923 m
Høyde ₃₀	1055 m
Høyde ₄₀	1142 m
Høyde ₅₀	1190 m
Høyde ₆₀	1236 m
Høyde ₇₀	1286 m
Høyde ₈₀	1343 m
Høyde ₉₀	1396 m
Høyde _{MAX}	1593 m

Klima- /hydrologiske parametere	
Avrenning 1961-90 (Q _N)	93.7 l/s*km ²
Sommermedbør	601 mm
Vintermedbør	1137 mm
Årstemperatur	0.3 °C
Sommertemperatur	4.8 °C
Vintertemperatur	2.9 °C

VFigur 1. Nedbørsfeltreport, Hildalselvi oppstrøms samløp med bekk fra dam.



VFigur 2. Dam med ørekyt, ved Hildalstølen. Sett fra øst mot vest. Foto: Statsforvalteren i Vestland.

E-postadresse:
sfvlpost@statsforvalteren.no
Sikker melding:
www.statsforvalteren.no/melding

Postadresse:
Njøsavegen 2
6863 Leikanger

Besøksadresse:
Njøsavegen 2, Leikanger
Solheimsgaten 13, Bergen
Fjellvegen 11, Førde

Telefon: 57 64 30 00
www.statsforvalteren.no/vl
Org.nr. 974 760 665