

Jo Vegar Arnekleiv, Gaute Kjærstad, Dag Dolmen og Jan Ivar Koksvik

Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Vikerauntjønna i forbindelse med rotenonbehandling

**NTNU Vitenskapsmuseet
naturhistorisk rapport 2015-7**



NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2015-7

Jo Vegar Arnekleiv, Gaute Kjærstad, Dag Dolmen
og Jan Ivar Koksvik

**Ferskvannsbiologiske undersøkelser i
Vikerauntjønnna i forbindelse med
rotenonbehandling**

NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport

Dette er en elektronisk serie fra 2013 som erstatter tidligere Rapport botanisk serie og Rapport zoologisk serie. Serien er ikke periodisk, og antall nummer varierer per år. Rapportserien benyttes ved endelig rapportering fra prosjekter eller utredninger, der det også forutsettes en mer grundig faglig bearbeidelse.

Tidligere utgivelser: <http://www.ntnu.no/vitenskapsmuseet/publikasjoner>

Referanse

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

Trondheim, desember 2015

Utgiver

NTNU Vitenskapsmuseet
Seksjon for naturhistorie
7491 Trondheim
Telefon: 73 59 22 60/73 59 22 80
e-post: post@vm.ntnu.no

Ansvarlig signatur

Torkild Bakken (seksjonsleder)

Kvalitetssikret av

Jan Grimsrud Davidsen

Publiseringstype

Digitalt dokument (pdf)

Forsidefoto

Parti fra Vikerauntjønna. Foto: Gaute Kjærstad

www.ntnu.no/vitenskapsmuseet

ISBN 978-82-8322-056-8
ISSN 1894-0056

Sammendrag

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

Vikerauntjønna (184 m o.h.) ligger nordvest for Jonsvatnet i Trondheim kommune og har et areal på 3,7 ha og et maksimalt dyp på 16 m. I et forsøk på å utrydde mort (*Rutilus rutilus*) ble Vikerauntjønna rotenonbehandlet med CFT-Legumin den 25. september 2014.

Rapporten gir historiske faunaopplysninger samlet av Dag Dolmen, NTNU Vitenskapsmuseet i perioden 1964-2010, samt eldre opplysninger om zooplankton og littorale småkreps i Vikerauntjønna. Rapporten gir en beskrivelse av invertebrat- og amfibiefaunaen fra en rekke innsamlinger foretatt i 2014 og 2015, før og etter rotenonbehandlingen.

Analyser av vannprøver innsamlet i juni, juli og august 2014 og 2015 viser variasjoner i de vannkjemiske parameterene pH, fargetall, kalsium, nitrogen og fosfor, og en økning i siktedypet fra 2014 til 2015. Vikerauntjønna karakteriseres som en næringsfattig kalksjø. Det ble påvist en rødlistet kransalge (*Chara contraria*).

Det ble totalt påvist 13 arter vannlopper (Cladocera) og 3 arter hoppekreps (Copepoda). I oktober 2014, rett etter rotenonbehandlingen, ble det ikke registrert ett eneste individ av zooplankton. Rotenonbehandlingen førte til en endring i zooplanktonsamfunnet 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, men dominansforholdene endret seg mye. Etter rotenonbehandlingen var *Daphnia longispina* sterkt dominerende art. Hjuldyrene (Rotatoria) utviklet også uvanlig store biomasser i 2015. For littorale krepsdyr var det påfallende at mange arter var mye mer tallrike i prøvene i 2015 enn i 2014. Endringene i zooplanktonsamfunnet har trolig sammenheng med fjerning av mort som har øvd et sterkt predasjonstrykk på artene.

Innenfor gruppene av bunndyr som ble artsbestemt, dvs. igler, storkreps, døgnfluer, øyestikkere, steinfluer, teger, biller, mudderfluer, vårfluer og snegler, ble det i løpet av undersøkelsesperioden i 2014-2015 identifisert 73 arter i Vikerauntjønna. Av disse ble 57 påvist før rotenonbehandlingen og 63 etter behandlingen. I dammen ble 53 arter registrert. Av disse ble 42 påvist før behandlingen og 41 etter behandlingen. De aller fleste artene som enten ble påvist bare før eller bare etter behandlingen, forelå i lave antall, og fravær i prøvene kan like gjerne skyldes tilfeldigheter som behandlingseffekter. Et unntak var den tallrike døgnfluearten *Leptophlebia vespertina* som ikke ble påvist i prøvene fra Vikerauntjønna etter behandlingen, men som ble funnet i dammen i utløpet. Både marflo, asell, småmuslinger og fjærmygg hadde høyere tettheter i sommermånedene i 2015 enn i 2014, med en klar topp i juli 2015. Fåbørstemark hadde imidlertid en nedgang i tetthet i 2015, både i sparkeprøvene og i grabbprøvene. Ellers forekom de registrerte artene i om lag like store mengder etter, som før behandlingen.

Rotenonbehandlingen har generelt sett hatt liten eller ingen effekt på den delen av det biologiske mangfoldet som vi har artsidentifisert. Fraværet av fisk kan ha gitt rom for etablering av flere arter invertebrater, men en tetthetsøkning kan også ha medført at de fåtallige artene lettere fanges opp i prøvene.

Edelkreps overlevde behandlingen i et større antall; totalt ble det registrert 85 individer i 2015, noe som gav 4,25 individer pr. teine. Gjennomsnittslengden var 113 mm og kjønnsfordelingen i fangsten viste dominans av hanner i forholdet 71/29 %. Det ble registrert flere eggbærende hunner.

De to amfibiartene buttesnutefrosk og nordpadde ble registrert med både voksne individer, eggklaser/eggstrenger og larver i tjønna etter behandling. Rotenonbehandlingen har etter alt å dømme hatt liten innvirkning på amfibiene.

Nøkkelord: biologisk mangfold, zooplankton, bunndyr, amfibier, edelkreps, effekter av rotenon

Jo Vegar Arnekleiv, Gaute Kjærstad, Dag Dolmen & Jan Ivar Koksvik, NTNU Vitenskapsmuseet, Seksjon for naturhistorie, NO-7491 Trondheim

Summary

Arnekleiv, J.V., Kjærstad, G., Dolmen, D. & Koksvik, J.I. 2015. Studies of invertebrates and amphibians in connection with the rotenone treatment of the lake Vikerauntjønnna – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2015-7: 1-47.

Lake Vikerauntjønnna (184 asl.) is situated north-west of lake Jonsvatnet, Trondheim municipality. This small lake has an area of 3.7 ha and a maximum depth of 16 m. In an attempt to eradicate the population of roach (*Rutilus rutilus*), lake Vikerauntjønnna was treated with rotenone (CFT-Legumin) on 25. September 2014.

This report gives a species list of the freshwater fauna from the period 1964 – 2010, as reported by Dag Dolmen, NTNU University Museum. Also, some older observations of the zooplankton community in lake Vikerauntjønnna are given. The report gives a description of the freshwater fauna (zooplankton, macroinvertebrates, amphibians and crayfish) based on several sampling periods in 2014 and 2015, before and after the rotenone treatment.

Analyses of water samples collected in June, July and August 2014 and 2015 show variations in the values of the parameters pH, colour, calcium, nitrogen, phosphorus, and an increase in the secchi depth measures from 2014 to 2015. Lake Vikerauntjønnna is characterized as an oligotrophic calcareous lake. One red list species of “stonewort” (*Chara contraria*) was found.

A total of 13 species of Cladocera and 3 species of Copepoda were recorded in 2014 and 2015. In October 2014, immediately after the rotenone treatment, no individuals of zooplankton were detected. The rotenone treatment resulted in an alteration of the zooplankton community. In 2014 we observed very small biomasses of Cladocera and moderate to medium biomasses of Copepoda where as in 2015 this had changed to high biomasses of Cladocera and reduced biomasses of Copepoda. The species composition was approximately unaltered. After the treatment *Daphnia longispina* became the strongly dominating species. Furthermore, the Rotatoria developed extraordinary high biomasses in 2015. Concerning crustacean species in the littoral, many were found in higher numbers in the samples from 2015 compared to 2014. The changes in the zooplankton community was probably a consequence of the roach removal, as a dense population of roach probably caused a strong predation pressure on the zooplankton species.

In the study period in 2014 and 2015, a total of 73 species of macroinvertebrates were detected, i.e species within the orders leeches, crustaceans, mayflies, dragonflies, stoneflies, water bugs, water beetles, caddies flies, alder flies and snails. Of these 73 species, 57 species were observed in the period before the rotenone treatment, and 63 species were registered in the period after the treatment. In the small pond nearby, a minimum of 53 species were registered of which 42 were observed before the treatment and 41 species observed after the treatment. Most of the species detected only before, or only after the treatment, were registered in very low numbers, and the absence of such species in the samples may be incidental. One exception was the mayfly *Leptophlebia vespertina* which occurred in high numbers before the treatment, but which was not detected in the samples from the lake after the treatment. However, the species was registered in the nearby pond after the treatment. The crustaceans *Gammarus lacustris* and *Asellus aquaticus* and small Sphaeriidae were found in higher densities in the summer months in 2015 compared to that in 2014. On the other hand, Oligochaetes were found in reduced numbers in 2015 compared to that in 2014, which is in accordance to the results from the bottom samples (van Veen grab). Apart from that, the registered species were found in approximately the same amounts after compared to before the treatment. In general, the rotenone treatment had small or no negative effects on the macroinvertebrate species in question. The absence of fish probably may have had the opposite effect: to give possibilities for more invertebrate species to be established in the lake. Some species were probably easier to detect after the treatment due to higher densities.

The crayfish *Astacus astacus* survived the rotenone treatment in high numbers: 85 individuals were caught in May 2015 (in average 4.25 individuals/trap). The average length was 113 mm, and the sex ratio was in favour of males (71/29 %). Several egg-carrying females were registered.

The two amphibian species, the common frog *Rana temporaria* and the common toad *Bufo bufo*, were observed both before and after the treatment. Both adult specimens, eggs and larvae were found after the treatment. Presumably, the rotenone treatment had low impact on the two amphibian species.

Key words: invertebrate diversity, zooplankton, macroinvertebrates, amphibians, crayfish, effects of rotenone treatment

Jo Vegar Arnekleiv, Gaute Kjærstad, Dag Dolmen & Jan Ivar Koksvik, NTNU University Museum, Norwegian University of Science and Technology, N-7491 Trondheim, Norway.

Innhold

Sammendrag	3
Summary	4
Forord	6
1 Innledning	7
2 Områdebeskrivelse og historiske faunaopplysninger	8
2.1 Beliggenhet og karaktertrekk	8
2.2 Historiske faunaopplysninger	11
3 Metoder	13
3.1 Hydrografi	13
3.2 Zooplankton	13
3.3 Bunndyr	13
3.4 Edelkreps	14
3.5 Amfibier	14
4 Resultater og kommentarer	15
4.1 Hydrografi	15
4.2 Zooplankton og littorale småkreps	16
4.2.1 Biomasse og artssammensetning før rotenonbehandling	16
4.2.2 Biomasse og artssammensetning etter rotenonbehandling	16
4.2.3 Littorale småkreps	18
4.3 Bunndyr	20
4.4 Edelkreps	26
4.5 Amfibier og fisk	28
5 Diskusjon	29
6 Konklusjon	31
7 Referanser	32
Vedlegg	34

Forord

NTNU Vitenskapsmuseet (v/Dag Dolmen) har over lang tid (1964-2010) samla biologiske data fra Vikerauntjønna, og NTNU Vitenskapsmuseet fikk bidragsmidler fra Trondheim kommune til å gjennomføre biologiske undersøkelser før og etter rotenonbehandling av Vikerauntjønna i september 2014. I tillegg til de historiske faunaopplysningene er det gjennomført ferskvannsbiologiske undersøkelser i Vikerauntjønna i 2014 (før rotenonbehandling, 5 perioder), rett etter rotenonbehandling i 2014 (1 periode), og i 2015 (etter behandling, 6 perioder).

Foruten forfatterne har Lars Rønning deltatt i feltarbeidet og Anette Davidsen har samlet inn og artsbestemt vannplanter fra Vikerauntjønna og de takkes for innsatsen. Veterinærinstituttet v/Helge Bardal takkes for å ha stilt temperaturmålinger til disposisjon. Terje Nøst, Trondheim kommune takkes for samarbeidet.

Undersøkelsen er gjennomført med midler fra Trondheim kommune og NTNU Vitenskapsmuseet.

Trondheim, desember 2015

Jo Vegar Arnekleiv
prosjektleder

1 Innledning

I et forsøk på å utrydde mort (*Rutilus rutilus*) ble Vikerauntjønna og dammen ved Vikerauntjønna (heretter kalt dammen) rotenonbehandlet den 25. september 2014. Det ble benyttet 293 liter CFT-Legumin (CFT-L) for å få en konsentrasjon på ca. 1,5 ppm CFT-L. Vanntemperaturen var 12 °C i overflata og 6,2 °C ved bunnen. Vannprøver viste at det var variasjon i konsentrasjonen de første dagene med økning i konsentrasjonene mot bunnen. Rotenonen ble brutt ned utover høsten, og i vannprøver tatt i januar 2015 kunne rotenon ikke påvises (Bardal 2015).

Bakgrunnen for tiltaket var å hindre spredning av mort til Trondheims drikkevannskilde, Jonsvatnet. En eventuell spredning av mort til Jonsvatnet kunne ha medført økt nedbeiting av zooplankton og påfølgende økning av planteplankton, som igjen kunne ha forårsaket en uønsket forverring av drikkevannskvaliteten. Mort står på Svartelista til Artsdatabanken (Gederaas m.fl. 2007) og er vurdert til å utgjøre en høy risiko for stedegent biologisk mangfold. Morten er ikke naturlig hjemme-hørende i Trondheimsregionen, men ble satt ut i Ilavassdraget i 1880-årene. Det er imidlertid først i løpet av de 20-30 siste årene at det har skjedd lokal spredning av mort til flere vann rundt Trondheim, bl.a. til 7 vann i Bymarka. På 1990-tallet ble det observert mort i Midtidammen ved Jonsvatnet. Dammen ble rotenonbehandlet i 1998 på grunn av faren for spredning av mort til Jonsvatnet (Asmussen m.fl. 2000), og mort er ikke påvist her siden til tross for gjentatt prøvefiske de siste 15 år (Trondheim kommune 2014). Det ble også funnet mort i Ålmojtønna i Rissa kommune i 2007. Rotenonbehandling ble gjennomført i 2008 på grunn av frykt for videre spredning til flere og større vann på Fosen. Høsten 2013 ble det påvist en tett bestand av mort i Vikerauntjønna. Prøvefiske gjennomført i 2002 påviste ikke mort (Nøst m.fl. 2003).

I Norge har en gjennomført en rekke studier særlig på invertebratfaunaen i elv i forbindelse med rotenonbehandlinger for å bli kvitt lakseparasitten *Gyrodactylus salaris*. Undersøkelsene viser at det er stor variasjon i invertebratenes toleranse overfor rotenon. Enkelte arter blir slått ut i en kortere periode (Kjærstad m.fl. 2015, Arnekleiv et al. 1997, 2001, Kjærstad & Arnekleiv 2004, 2011, Gladsø & Raddum 2002). Mange undersøkelser viser også at bunndyrbestandene har stor evne til å overleve behandlingene, enten ved at de er motstandsdyktige mot rotenon eller ved at mange arter og familier har stor evne til rekolonisering (jf. Arnekleiv m.fl. 1997, Gladsø & Raddum 2000, Kjærstad & Arnekleiv 2011). Effekten av rotenonbehandling på invertebrater i innsjøer er imidlertid dårligere undersøkt, men viser generelt at zooplankton og enkelte sensitive bunndyrarter kan bli midlertidig slått ut (Koksvik & Reinertsen 1991, Reinertsen et al. 1990, Reinertsen et al. 1997, Melaas m.fl. 2001). De fleste bunndyr har imidlertid god evne til overlevelse (Melaas m.fl. 2001, Fjellheim 2004). Mange faktorer som rotenonkonsentrasjon, eksponeringstid, vanntemperaturen og vannkvaliteten vil påvirke dødelighet og overlevelse hos bunndyrene. I mangel på fisk som predator får flere arter invertebrater ofte en høyere tetthet etter en innsjøbehandling (jf. Tuunainen 1970, Koksvik & Aagaard 1984, Melaas m.fl. 2001, Fjellheim 2004).

I tillatelsen til behandling av Vikerauntjønna (brev fra Miljødirektoratet til Trondheim kommune av 12.09.2014) er det stilt krav om undersøkelser av biologisk mangfold tilknyttet vannforekomsten før og etter behandling.

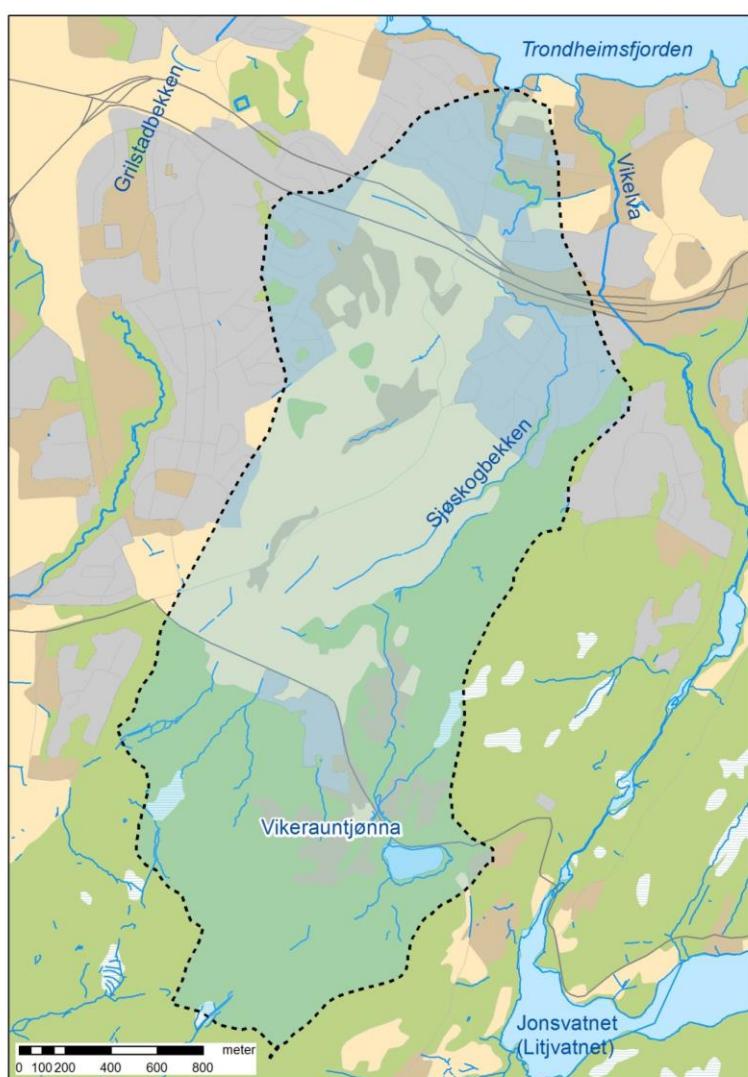
NTNU Vitenskapsmuseet (v/Dag Dolmen) har over lang tid samla biologiske data fra Vikerauntjønna, og NTNU Vitenskapsmuseet fikk bidragsmidler fra Trondheim kommune til å gjennomføre biologiske undersøkelser før og etter behandlinga.

I denne rapporten presenteres resultatene av kartlegging av zooplankton, bunndyr og amfibier, samt effekten av rotenonbehandlinga på biologisk mangfold.

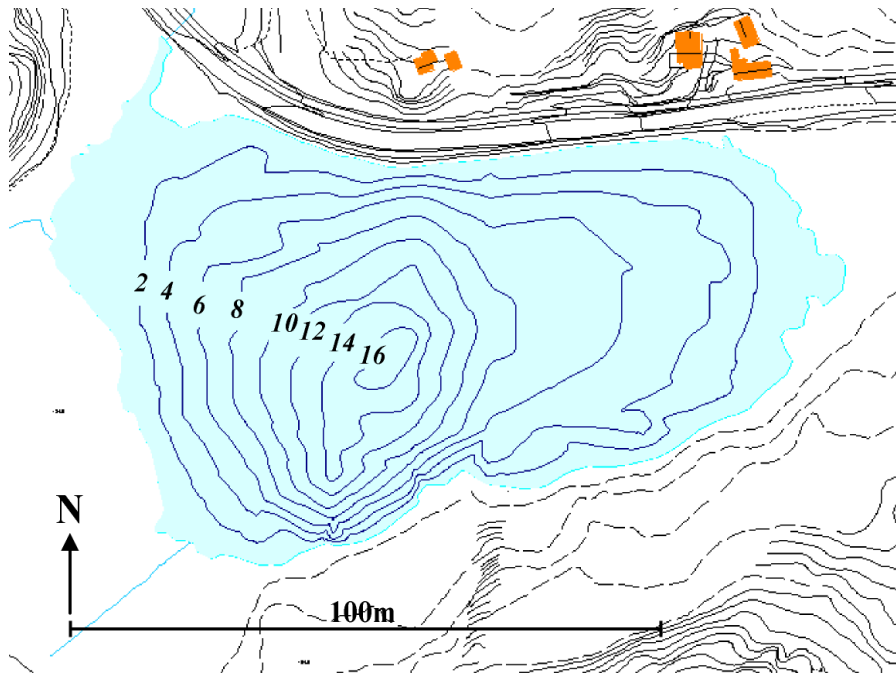
2 Områdebeskrivelse og historiske faunaopplysninger

2.1 Beliggenhet og karaktertrekk

Vikerauntjønna (184 m o.h.) ligger nordvest for Jonsvatnet i Trondheim kommune og har et areal på 3,7 ha og et maksimalt dyp på 16 m (Nøst m.fl. 2003). Vikerauntjønna drenerer mot Ranheim, men ligger bare 250 m fra Trondheims drikkevannskilde, Jonsvatnet (figur 1). Små innløpsbekker finnes i sørlige og vestlige områder, mens utløpet er i nord. I følge grunneier er det et oppkomme av vann ute i tjønna. En steinfylling i forbindelse med Jonsvannsveien går langs den nordlige bredden. I sør er bredden relativt bratt og skogkledd med dominans av gran, mens den i øst og vest er slak og med innslag av myr og gråor. Her finnes større gruntområder, mens det er mer brådypt i den sørlige delen av tjønna (figur 2). I tillegg til steinfyllinga langs Jonsvannsveien finnes det to små partier med grus og steinbunn, mens bunnforholdene i hovedsak er dominert av store ansamlinger dødt organisk materiale. Et betydelig belte med vannplanter finnes særlig i øst- og vestenden (bilde 1).



Figur 1. Kart over Vikerauntjønna's beliggenhet og nedbørfelt (stiplet linje).



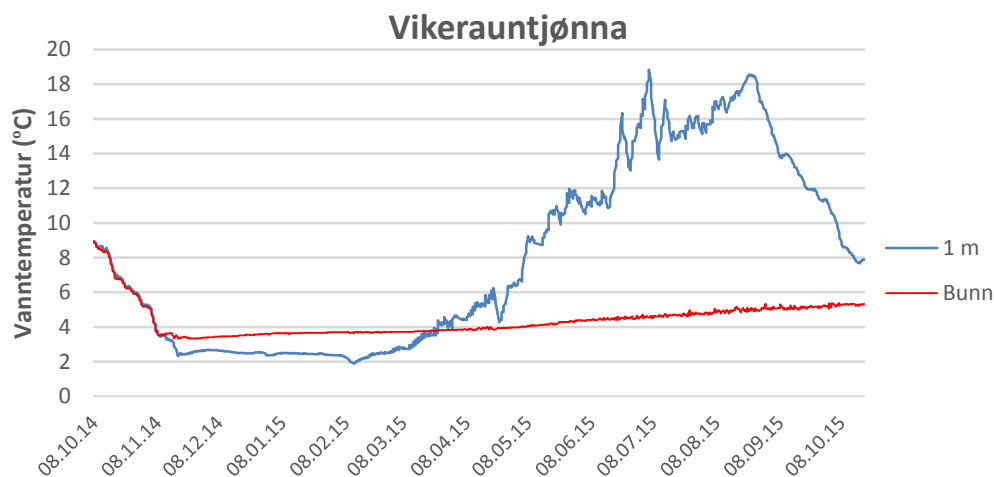
Figur 2. Dybdekart over Vikerauntjønna (fra Nøst m.fl. 2003).



Bilde 1. Vikerauntjønna sett mot øst den 29. juli 2014. Foto: Gaute Kjærstad.

Like nordvest for Vikerauntjønna, på motsatt side av veien ligger en dam som er forbundet med tjønna via utløpsbekken/kanalen. Dammen er grunn (< 1 m), vegetasjonsrik og har et areal på ca. 0,8 daa.

Figur 3 viser vanntemperaturen i Vikerauntjønna på 1 m og 14 m dyp (bunn) fra oktober 2014 til oktober 2015. Temperaturen på 1m og ved bunnen var gjennomgående like fra midten av oktober til midten av november 2014 og lå da på mellom 9 og 3 °C. Samme temperatur ved overflate og bunn har trolig sammenheng med høstomrøring samt mekanisk tilført luft som ble pumpet ned i vannmassene noen dager etter rotenonbehandling for å skape sirkulasjon og utligning av temperaturforskjellene mellom de ulike vannlagene. I resten av måleperioden lå temperaturen ved bunnen på mellom 3 og 6 °C, mens den ved overflata varierte fra 1,9 i midten av februar til en maksverdi på 18,8 °C i begynnelsen av juli 2015.



Figur 3. Vanntemperatur (°C) i Vikerauntjønna på 1m dyp og ved bunnen (14m) i perioden 08.10. 2014-19.10. 2015. Temperaturen er logget to ganger pr. døgn. Data fra Veterinærinstituttet, Trondheim.

I august 2002 ble siktedypet i Vikerauntjønna målt til 4,5 m, mens verdiene for total fosfor, fargetall og kalsium lå på henholdsvis 10,3 µg/l, 8 mg Pt/l og 28,8 mg/l (Nøst et al. 2002). Dette indikerer at tjønna er kalkrik og næringsfattig (oligotrof). Kalkinnhold på over 20 mg/l gjør at lokaliteten kan defineres som en kalksjø (Direktoratet for naturforvaltning 2011). Det er også registrert kransalger, bl.a. rødlistearten gråkrans *Chara contraria* (Anette Grimsrud Davidsen pers. medd.). Vikerauntjønna inngår derfor som utvalgt naturtype etter Naturmangfoldloven og omfattes av handlingsplan for kalksjøer (Direktoratet for naturforvaltning 2011). Andre vannplanter påvist i tjønna 24. juni 2014 av A.G. Davidsen var: takrør (*Phragmites australis*), bukkeblad (*Menyanthes trifoliata*), hvit nøkkerose (*Nymphaea alba*), elvesnelle (*Equisetum fluviatile*), blærerot (*Utricularia* sp.), rusttjønnaks (*Potamogeton alpinus*), tusenblad (*Myriophyllum alterniflorum*), flaskestarr (*Carex rostrata*), myrhatt (*Comarum palustre*), vanlig tjønnaks (*Potamogeton natans*), butt-tjønnaks (*Potamogeton obtusifolius*) og flotgras/piggkonpp (*Sparganium* sp.). I utløpsområdet ble det registrert takrør, gulldusk (*Lysimachia thysiflora*), bukkeblad og elvesnelle.

Vikerauntjønna har et rikt dyreliv og har derfor, i tillegg til at den er lett tilgjengelig, i mange år vært mye brukt som ekskursjonsområde for skoleklasser og studenter. Av fiskearter har det «alltid» vært gjedde (*Esox lucius*) både i tjønna og dammen, mens mort (*Rutilus rutilus*) er satt ut i tjønna. Skjellanalyser og bestandsstruktur tilsier at morten ble innført fra ca. 2007, sannsynligvis i flere omganger. Det er etter det vi vet aldri påvist andre fiskearter i tjønna eller i dammen. Av andre arter som er satt ut inngår edelkreps (*Astacus astacus*), som virker å ha en god bestand i dag.

2.2 Historiske faunaopplysninger

Dag Dolmen (NTNU Vitenskapsmuseet) har fulgt både tjønna og utløpsdammen nord for vegen gjennom mange år med i alt 54 korte besøk med tilfeldige registreringer og også litt mer inngående undersøkelser av dyrelivet. Notater i forbindelse med disse undersøkelsene for perioden 1964–2010 finnes nedfelt i Dolmens dagbøker, og resultatet fra disse er her samlet i en oversiktstabell (Vedleggstabell 1). Dolmens vurderinger nedenfor av Vikerauntjønna har også bakgrunn i hans undersøkelser og sammenlikninger av hundrevis av dammer og tjern både i Midt-Norge og andre steder i landet. Det må da presiseres at det ikke er snakk om metodiske eller systematiske innsamlinger av dyr og data, og at det stort sett bare er igler (Hirudinea), storkreps (Malacostraca), øyenstikkere (Odonata), biller (Coleoptera), fisk og amfibier som er blitt bestemt til art (ev. slekt); de resterende noterte invertebrater er stort sett bare gruppeplassert.

Opp gjennom årene, fra 1964 til 2010, er i alt omkring 50 ulike taxa av invertebrater registrert av Dolmen i Vikerauntjønna. Et av karakterdyra i Vikerauntjønna har vært en relativt stor, svart planarie (ikke artsidentifisert) som fantes, ofte i høyt antall, f.eks. under steinene i vannet langs nordenden (vegsida). Slike planarier er høyst uvanlige å finne, i alle fall i såpass stor tetthet.

Av bløtdyr (snegler – Gastropoda og muslinger – Bivalvia) er det bare *Radix balthica* (= *Lymnaea peregra*) som er blitt artsbestemt. Men det har også vært funnet (trolig flere arter) skivesnegler. En karakterart har vært en stor, ikke-artsbestemt småmusling (Sphaeriidae), muligens *Sphaerium* sp., som bl.a. har eksistert i stort antall i *Myriophyllum*-vegetasjonen i nordvest.

Hesteigler *Haemopsis sanguisuga* har vært vanlige i Vikerauntjønna og er ofte blitt funnet under steinene langs bredden i nord. Mer sjelden har vært den nordlige andeigla *Theromyzon maculosum*, som er blitt påvist én eller to ganger. Arten er oppført under kategorien DD (data deficient) på den norske rødlista av 2010 (Kålås et al. 2010). Den er imidlertid tatt ut av den nye 2015-rødlista fordi den er vanligere enn tidligere antatt, samtidig som det ikke finnes konkrete trusler mot arten (Henriksen & Hilmo 2015). Mosdyr (Bryozoa) er registrert.

Av storkreps har Vikerauntjønna hatt en svært god bestand av marflo *Gammarus lacustris*. En høy andel av disse var infisert av krassere *Echinorhynchus* sp., som muligens har gjedde som hovedvert. I 1986 dukket det opp en ny art storkreps i Vikerauntjønna: Et ganske høyt antall store aseller *Asellus aquaticus* ble funnet under steiner på nordsida; dette viser at arten måtte ha eksistert i tjønna i noen år allerede. Som resultat av menneskelig virksomhet, f.eks. på grunn av utsetting eller via prøvetakingsutstyr, hadde arten vært i spredning i Trondheimstrakten gjennom lengre tid og bestanden av asell ble etter hvert betydelig.

Grunneier kunne i 2004 fortelle at det nå var blitt utsatt edelkreps *Astacus astacus* i Vikerauntjønna, og at det fantes 10 cm store kreps der. I 2005 ble det på flytemyrkanten i øst funnet skallrester etter digre edelkreps (10–15 cm store) med bl.a. bein og klosakser. Antakelig var det kreps som var fanget på botn av mink eller oter, som så hadde forsøkt å fortære byttet på land. Krepsen har hatt godt med byttedyr i tjønna og trivdes trolig best i steinfyllinga med skjulesteder langs nordsida.

Vannmidd (Hydracarina) er registrert. Trolig har det eksistert mange arter. Døgnfluer (Ephemeroptera) og steinfluer (Plecoptera) er ikke blitt artsbestemt. Her er det imidlertid funnet flere arter i både tjønna og dammen, bl.a. arter av Leptophlebiidae. Av øyenstikkere (Odonata) er det påvist 8 arter/taxa. En larve som muligens var *Leste sponsa*, ble observert i 2010. Denne arten er registrert i veldig spredning i Trøndelag og nordover de senere tiåra.

Nebbmunner (Hemiptera) har vært representert ved vannløpere (Gerridae) og buksvømmere (Corixidae) med flere ikke-artsbestemte arter. I 2010 ble det for første gang registrert ryggsvømmere (larver), som senere ble identifisert til *Notonecta glauca*. Arten er de senere åra registrert i spredning i både Trondheimsområdet og andre steder i Trøndelag.

Vikerauntjønna har hatt en rik billefauna, men stort sett er det bare arter av familien vasskalver (Dytiscidae) som er blitt artsbestemt. Omkring 19 arter adephage biller er blitt registrert opp gjennom tidene. Noen arter som *Hygrotus* sp., *Hyphydrus ovatus*, *Hydroporus palustris* og *Ilybius fuliginosus* har vært svært vanlige i tjønna og observert «alltid», mens de andre artenes status har vært noe mer usikker. Det har eksistert flere virvlerarter (Gyrinidae), hvorav *Gyrinus aeratus* har vært svært tallrik og antakelig den vanligste. Individuer av vårflyer (Trichoptera), tovinger (Diptera) og andre insektordener er ikke blitt nærmere identifiserte.

Av fisk har det bare vært gjedde *Esox lucius*, i en god bestand. Gjedda er i «alle år» fisket i tjønna med rennesnare (snurru) og med stang. Den er blitt registrert (men ikke alltid notert) ved så godt som alle besøk ved Vikerauntjønna, enten smågjedder av årets eller fjorårets produksjon, eller større gjedder.

Amfibiene er representert ved (den vanlig) buttsnutefrosken *Rana temporaria* og ved nordpadda *Bufo bufo*. Begge artene er registrert gjennom «alle år». Frosken gyter hovedsakelig i dammen – men også i selve tjønna og i grøftene mellom tjønna og dammen. Padda gyter i tjønna, antakelig mest i nordøst og nordvest. Antallet froskeegg i Vikerauntjønna (dammen) har vært gjenstand for tellinger, spesielt i perioden 1988–2005. Antallet har til dels vært anseelig, opp i 250 eggklaser eller mer. Men etter at det ble bygd sykkelbane langs vegen (1997), delvis med utfylling langs kanten av dammen, har antall froskeegg sunket betydelig. Nordpadda er ikke vanlig i Trondheimsområdet. En god bestand har imidlertid eksistert i Vikerauntjønna. Arten er dessuten funnet i Jonsvatnet og i noen få tjern ellers i jonsvannsområdet.

Undersøkelser av fisk og dyreplankton i 2002, og eldre registreringer av småkreps

Trondheim kommune gjennomførte i 2002 miljøregistreringer i 28 vann og tjern i kommunen, deriblant i Vikerauntjønna (Nøst m.fl. 2003). Det henvises til denne rapporten s.42-45.

I vertikale planktontrekk (maskevidde 90 µm) fra bunn til overflate utført i august 2002 (Nøst et al. 2003) ble det registrert følgende 5 arter av småkreps: *Daphnia longispina*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Cyclops scutifer*, *Acanthodiaptomus denticornis* og *Heterocope appendiculata*. Samtlige er vanlige arter i området og finnes bl.a. i det nærliggende Jonsvatnet (Koksvik og Reinertsen 2012).

Biomassen i 2002 ble beregnet til 202 mg tørrvekt per m². Dette er en overraskende lav biomasse tatt i betraktning at tjønna ,på dette tidspunktet må ha hatt ubetydelig beitetrykk fra fisk, noe den store forekomsten av svevemyggen *Chaoborus* (6000 individer per m²) indikerer. Predasjon fra *Chaoborus* kan være en forklaring på den moderate planktonbiomassen i 2002. Det ble ved undersøkelsen i 2002 ikke fanget fisk i Vikerauntjønna, men det var kjent at gjedde fantes.

I notater etter Rolf Petersen (tidligere amanuensis ved NTNU, Zoologisk institutt) går det fram at han den 19.08.1954 registrerte 8 arter småkreps i Vikerauntjønna. Prøven ble tatt i littoralen, mellom tett vegetasjon. Dyp 0 – 0,5 m. Vanntemp.: 15,5 °C. Disse artene ble registrert: *Sida crystallina*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Simocephalus vetulus*, *Ceriodaphnia quadrangula*, *Eurycercus lamellatus*, *Acroperus harpae*, *Peracantha truncata* og *Pleuroxus trigonellus*.

Med unntak av *P. trigonellus*, som vi har relativt få funnsteder av, er alle vanlige arter i Midt-Norge. Det har ikke vært registrert rødlistede arter.

3 Metoder

NTNU Vitenskapsmuseet har gjennomført ferskvannsbiologiske undersøkelser i Vikerauntjønna i 2014 (før rotenonbehandling, 5 perioder), rett etter rotenonbehandling i 2014 (1 periode), og i 2015 (etter behandling, 6 perioder). Undersøkelsene er gjennomført med standardiserte metoder.

3.1 Hydrografi

Basert på vannprøver fra Vikerauntjønna i 2014 og 2015 ble analyser fra følgende kjemiske parametere foretatt av Analysesenteret, Trondheim: pH, konduktivitet, fargetall, kalsium, total nitrogen og total fosfor. I tillegg ble siktedyp, innsjøfarge og vanntemperatur målt i felt. I 2014 ble prøvene tatt den 20. mai, 24. juni og 29. juli, og i 2015 den 11. mai, 17. juni og 18. august.

3.2 Zooplankton

Zooplankton ble innsamlet i Vikerauntjønna den 24. juni og 21. august 2014 og 17. juni og 18. august 2015. Rørhenter og vertikaltrekk ble tatt fra båt i den dypeste delen av tjønna. Prøver med rørhenter ble tatt fra 0-5, 5-10 og 10-13 m dyp. Vertikaltrekk ble utført ved å trekke planktonhåv med maskevidde på 90 µm fra bunn til overflate i innsjøens dypeste del. For å prøveta zooplankton som er tilknyttet grunne områder (littorale småkreps) ble det benyttet kastehåv og avsil fra sparkeprøver. Kastehåven hadde en maskevidde på 90µm og ble kastet tre ganger fra land og trukket inn ved bunnen, i midten og høyt i vannsøyla. Avsil fra sparkeprøver ble gjort ved å sile det frie vannet fra en sparkeprøve gjennom en 90 µm duk.

3.3 Bunndyr

Innsamling av bunndyr i Vikerauntjønna og dammen ble gjennomført med ulike metoder til ulike datoer i 2014 og 2015 (tabell 1).

For **grabbprøver** ble det benyttet vanVeen-grabb og tatt fem parallelle klipp på hvert dyp (1, 3, 5, 7 og 10m) på en stasjon ved båtutsettet i nordvest. For å innfange voksne insekter ble det gjort **håvslag** med en sommerfuglhåv i vegetasjonen langs breddene rundt tjønna og dammen. Det ble også gjort visuelle **observasjoner** i enkelte tilfeller der det var mulig å foreta artsbestemming uten å innfange individene (f.eks. ved bruk av kikkert). **Plukkprøver** ble foretatt ved å plukke fastsittende dyr fra steiner eller nedsunket treverk. **Sparkeprøver** ble gjennomført på en stasjon ved båtutsettet ved hjelp av en langskaffet håv med åpning 25x25 cm og maskevidde på 0,5mm. For hver prøvetakingsrunde ble det tatt tre parallelle, ett-minutts sparkeprøver. **Stangsil** ble brukt i grunne områder og i tett vegetasjon der det var vanskelig å bruke andre innsamlingsmetoder. **Bakkprøve** ble gjennomført ved å presse en bakk opp og ned i tett vegetasjon, spesielt med henblikk på å oppfange små sneglararter som ellers er vanskelige å registrere. Den semikvantitative metoden **z-sveip** ble gjennomført ved hjelp av en langskaffet håv med åpning 25x25 cm og maskevidde 0,5 mm. I Vikerauntjønna ble det for hver prøvetakingsrunde tatt ti z-sveip og i dammen fem z-sveip. Prøvene ble tatt på de samme stasjonene under hver prøvetakingsrunde.

Tabell 1. Metoder og datoer for innsamling av bunndyr i Vikerauntjønnna og i dammen.

	Vikerauntjønnna							dammen				
	Grabb	Håvslag	Observasjon	Plukkprøve	Sparkeprøve	Stangsil	Z-sveip	Bakkprøve	Håvslag	Observasjon	Plukkprøve	Z-sveip
20.05.2014		x	x	x	x	x	x			x	x	x
21.05.2014									x		x	x
14.06.2014								x	x			
20.06.2014			x			x	x	x				x
23.06.2014								x				
24.06.2014	x	x	x		x	x						
12.07.2014		x	x									
29.07.2014		x	x		x	x						
09.08.2014		x	x				x		x	x		x
21.08.2014	x	x			x	x						
30.08.2014								x		x		
10.10.2014							x	x	x			x
21.10.2014					x	x						
11.05.2015					x	x						
21.05.2015							x	x		x		x
17.06.2015		x			x	x						
04.07.2015							x	x		x		x
12.07.2015												
27.07.2015		x			x	x						
18.08.2015		x			x	x						
02.09.2015		x	x				x	x		x		x
20.10.2015					x	x						

3.4 Edelkreps

For å få en oversikt over forekomst og tetthet av edelkreps etter rotenonbehandlingen, ble det satt krepseteiner i Vikerauntjønnna. Totalt 20 teiner egnet med død mort ble plassert i tjønna 11-13. mai 2015 (to netter). Teinene ble spredt rundt vatnet og plassert nær land på 0,5-3m dyp på ulike substrattyper (stein/ grus, vannvegetasjon og mudderbunn uten vegetasjon). Det ble registrert totalt antall fangede individer, antall individer pr. teine, kroppslengde (målt fra tuppen av rostrum til bakkant av halevifta) og kjønn. Individene ble deretter sluppet tilbake i tjønna.

3.5 Amfibier

Amfibier ble registrert i z-sveipene som er beskrevet ovenfor, men også registrert gjennom visuelle observasjoner langs land.

4 Resultater og kommentarer

4.1 Hydrografi

Resultatene fra de vannkjemiske analysene/målingene er gitt i tabell 2. I Vikerauntjønna var pH svakt basisk og lå på mellom 7 og 8,1 både ved overflata og bunnen på samtlige målinger.

Konduktiviteten varierte fra 8-24 $\mu\text{S}/\text{cm}$ i overflata og 30-32,6 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ved bunnen i 2014. I 2015 ble det kun tatt en måling (i mai) og den lå da på hele 169 $\mu\text{S}/\text{cm}$ i overflata. Den høye verdien i 2015 kan ha sammenheng med økt frigivelse av ioner i forbindelse med økt nedbryting av organisk materiale etter rotenonbehandlingen.

Fargetallet lå mellom 6-15 mg Pt/l og verdiene var høyere i overflata i 2015 enn i 2014, men lavere ved bunnen.

Kalsiumverdiene lå i overkant av 30 mg/l i overflata og rundt 40 mg/l ved bunnen. Verdiene var gjennomgående litt høyere i 2015 enn i 2014. Vikerauntjønna kan karakteriseres som en kalksjø fordi samtlige kalsiumverdier lå godt over grensen på 20 mg Ca/l, som er nedre grense for definisjonen av denne naturtypen (Direktoratet for naturforvaltning 2011).

Ut fra verdiene for total fosfor og total nitrogen i overflatevannet, som varierte fra henholdsvis 2,6-10 og 170-370 $\mu\text{g}/\text{l}$, kan Vikerauntjønna karakteriseres som en oligotrof (næringsfattig) lokalitet (jf. Økland & Økland 1996). På grunn av nedbryting med frigivelse av næringsstoffer er verdiene ved bunnen mye høyere. Verdiene av total nitrogen ved bunnen var imidlertid høyere i 2014 (før behandling) enn i 2015 (etter behandling).

Siktedypet varierte fra 3,5 til 7,2 m, men var høyere i alle tre måleperiodene i 2015 enn i 2014. Innsjøfargen var gullig grønn i 2014 og i mai 2015, men grønnlig gul i juni og august 2015. Større siktedyp i 2015 enn i 2014 kan ha sammenheng med endringer i dyreplanktonsamfunnene med økt filtrering av vannmassene fra dyreplanktonet i 2015 (jf. kap. 4.2.2).

Tabell 2. Verdier for ulike vannkjemiske parametere fra Vikerauntjønna i 2014 og 2015

	Mai		Juni		Juli/August	
	Overflate	Ved bunn	Overflate	Ved bunn	Overflate	Ved bunn
pH 2014	7,9	7,3	7,8	7,2	7,7	7,5
pH 2015	8,1	-	-	-	-	-
Konduktivitet (K_{25}) (mS/cm) 2014	23,9	32,6	19,7	32	18,1	30
Konduktivitet (K_{25}) (mS/cm) 2015	169	-	-	-	-	-
Fargetall (Pt/l) 2014	9	14	8	15	6	14
Fargetall (Pt/l) 2015	9	-	11	10	10	11
Kalsium (mg/l) 2014	31,9	42,1	33,8	41,1	31,2	39,3
Kalsium (mg/l) 2015	35,6	-	34,8	45,4	35,1	44,6
Total nitrogen ($\mu\text{g}/\text{l}$) 2014	310	1980	170	2500	190	2470
Total nitrogen ($\mu\text{g}/\text{l}$) 2015	370	-	200	1180	190	1470
Total fosfor ($\mu\text{g}/\text{l}$) 2014	10	47,2	3,8	80	2,6	36,8
Total fosfor ($\mu\text{g}/\text{l}$) 2015	8,6	-	3,8	22,6	3,9	23,5
Siktedyp (m) 2014	3,5		4,25		5,1	
Siktedyp (m) 2015	7,2		4,8		7,1	
Innsjøfarge 2014	Gullig grønn		Gullig grønn		Gullig grønn	
Innsjøfarge 2015	Gullig grønn		Grønnlig gul		Grønnlig gul	

4.2 Zooplankton og littorale småkreps

4.2.1 Biomasse og artssammensetning før rotenonbehandling

I 2014 ble det registrert meget lav biomasse av vannlopper (Cladocera) gjennom produksjons-sesongen (2 – 27 mg tørrvekt m⁻²). Tre arter var representert i de kvantitative planktonprøvene (tabell 3). Av disse hadde *Diaphanosoma brachyurum* størst biomasse (maks. 20 mg m⁻²). De andre var *Daphnia longispina* og *Bosmina longispina*. Ingen av artene hadde over 5 mg m⁻² ved noe prøvetidspunkt. De omtalte vannloppeartene er svært attraktive næringsdyr for planktonspisende fisk, og den minimale forekomsten indikerer meget sterkt predasjonstrykk.

Når det gjelder den andre store krepsdyrgruppen i dyreplanktonet, hoppekreps (Copepoda), var forekomsten atskillig større. Biomassen lå mellom knappe 300 mg m⁻² og 800 mg m⁻². Den store arten *Heterocope appendiculata* hadde størst biomasse (200 – 700 mg m⁻²). I tillegg ble *Cyclops scutifer* registrert med biomasse på 60 – 100 mg m⁻² (inklusive naupliuslarver, vedlegg 2 - 4). Hoppekrepsene er i langt mindre grad utsatt for predasjon fra fisk enn vannloppene.

Forekomsten av hjuldyr (Rotatoria) var gjennomgående lav (3 – 12 mg m⁻²) i 2014. *Brachionus* sp. og *Polyarthra* sp. utviklet størst biomasse, med henholdsvis 9 og 3 mg m⁻². I tillegg ble artene *Kellicottia longispina*, *Keratella quadrata* og *Asplanchna* sp. funnet i beskjedne mengder. Hjuldyrene er så små at de i stor grad unngår predasjon fra fisk.

Tabell 3. Planktonbiomasse (mg tørrvekt m⁻²) på ulike prøvetakingsdatoer i Vikerauntjønnna i 2014

	24.06.14	29.07.14	21.08.14
Cladocera			
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>		20	7
<i>Daphnia longispina</i>		5	5
<i>Bosmina longispina</i>	2	2	4
Copepoda			
<i>Heterocope appendiculata</i>	205	695	618
Calanoida nauplii		1	
<i>Cyclops scutifer</i>	43	12	6
Cyclopidae nauplii	38	84	57
Rotatoria			
<i>Kellicottia longispina</i>	2,58	0,17	0,07
<i>Asplanchna</i> sp.			1,00
<i>Keratella quadrata</i>	0,01		
<i>Polyarthra</i> sp.	0,10	3,40	2,25
<i>Brachionus</i> sp.			8,50
Cladocera total	2	27	16
Copepoda total	285	791	681
Rotatoria total	3	4	12
Sum	289	822	709

4.2.2 Biomasse og artssammensetning etter rotenonbehandling

I planktonprøver tatt den 21.10.2014, en knapp måned etter rotenonbehandlingen, ble det ikke påvist noen form for dyreliv i vannmassene.

Første prøvetaking i 2015 ble utført den 17.06. Det ble heller ikke da funnet vannlopper (Cladocera), og biomassen av hoppekreps (Copepoda) var totalt bare 6 mg m⁻² (tabell 4). Det ble ikke påvist hoppekreps på større dyp enn 5 m (vedlegg 5). Derimot var forekomsten av hjuldyr (Rotatoria) meget stor på større dyp enn 5 m, og total biomasse var over 80 mg m⁻². *Keratella quadrata* var dominerende art med nesten 60 mg m⁻².

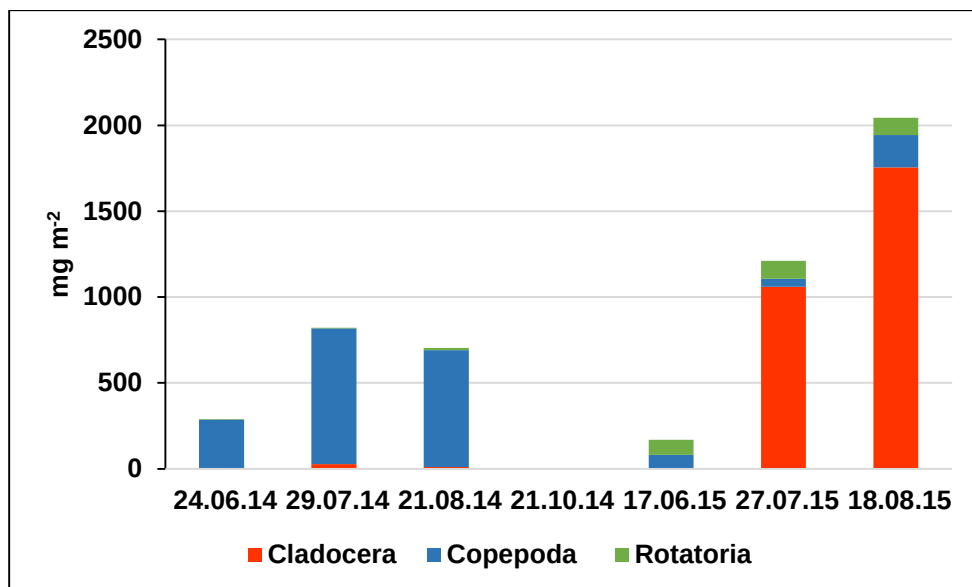
Neste prøvetakingsdato var den 27.07. Da hadde vannloppene bygd opp en stor populasjon av arten *Daphnia longispina* med et gjennomsnitt på over 5 individer pr. liter i dybdesjiktet 0 – 10 m (vedlegg 6) og en biomasse på 983 mg m⁻² (tabell 4). I tillegg ble *Diaphanosoma brachyurum* registrert med biomasse på 76 mg m⁻². Hoppekrepsene (Copepoda) var fremdeles fåtallig, men begge arter fra 2014, *Heterocope appendiculata* og *Cyclops scutifer*, ble gjenfunnet, og i tillegg var en ny art, *Acanthodiaptomus denticornis*, kommet inn i prøvene som dominerende hoppekrepsart med 27 mg m⁻². Arten er vanlig i det nærliggende Lille Jonsvatn og ble registrert i planktonprøver i Vikerauntjønna i 2002 (Nøst 2003). Hjuldyrene hadde fremdeles meget stor biomasse (104 mg m⁻²), nå med *Filinia* sp. som nesten enerådene art.

Tabell 4. Planktonbiomasse (mg tørrvekt m⁻²) på ulike prøvetakingsdatoer i Vikerauntjønna i 2015

	17.06.15	27.07.15	18.08.15
Cladocera			
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>		76	22
<i>Daphnia longispina</i>		983	1734
Copepoda			
<i>Heterocope appendiculata</i>	5	6	84
<i>Acanthodiaptomus denticornis</i>		36	97
<i>Calanoida nauplii</i>	0,1	0,3	0,1
<i>Cyclops scutifer</i>	1	2	6
<i>Cyclopidae nauplii</i>		3	2
Rotatoria			
<i>Keratella quadrata</i>	59		0,01
<i>Polyarthra</i> sp.	11	0,3	
<i>Filinia</i> sp.	11	104	99
<i>Conochilus</i> sp.			1,2
Cladocera total		1059	1756
Copepoda total	6	47	189
Rotatoria total	81	104	100
Sum	87	1210	2045

Tre uker senere (den 18.08) ble biomassen av *Daphnia longispina* beregnet til hele 1734 mg m⁻² (tabell 4). Dette er en usedvanlig stor biomasse av arten for vatn i Midt-Norge, men likevel sammenlignbar med andre rotenonbehandlete, næringsrike lokaliteter de første årene etter behandling (Reinertsen et al. 1989, Koksvik & Reinertsen 1991, Reinertsen et al. 1997). Det nærliggende Lille Jonsvatn, som også er kjent for å ha store biomasser av *D. longispina*, har bare med få unntak hatt verdier over halvparten av nevnte verdi for Vikerauntjønna (Koksvik og Reinertsen 2012). En betydelig andel av eggbærende hunner hadde lengde på over 2 mm og de største nesten 2,5 mm som er i overkant av oppgitt maksimumslengde for arten i bestemmelseslitteraturen (Flössner 2000). Biomassen av *Diaphanosoma brachyurum* var redusert til 22 mg m⁻², mens hoppekreps (Copepoda) hadde økt noe, til 189 mg m⁻². *Heterocope appendiculata* og *Acanthodiaptomus denticornis* hadde jevnstore biomasser, henholdsvis 84 og 85 mg m⁻². *Cyclops scutifer* hadde fremdeles noe lavere biomasse enn i 2014. Hjuldyrene (Rotatoria) hadde omtrent samme store biomasse for denne gruppen som i juli (100 mg m⁻²), fremdeles med meget sterk dominans av *Filinia* sp.

Oppsummert førte rotenonbehandlingen til en endring 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 (Figur 4). Artsutvalget var tilnærmet uendret. Hjuldyrene (Rotatoria) utviklet også uvanlig store biomasser i 2015. I prøver tatt en knapp måned etter rotenonbehandlingen ble det ikke påvist noen form for dyreplankton.



Figur 4. Biomasse og sammensetning av zooplankton i Vikerauntjønnå 2014 – 2015.

4.2.3 Littorale småkreps

I prøver fra gruntvannssonen (littoralsonen) ble det i 2014 registrert 11 arter av vannlopper (Cladocera) og 3 arter av hoppekreps (Copepoda) (tabell 5). Dette kan betegnes som et middels artsutvalg sett i forhold til lokalitetens beliggenhet, trofigrad og prøveomfang. Artene hadde imidlertid lave individantall i prøvene. Et unntak er den store hoppekrepsarten *Heterocope appendiculata* som i enkelte prøver ble funnet i relativt store antall. Det er rimelig å tro at den store mortebestanden øvde et sterkt predasjonstrykk også på littorale småkreps. *H. appendiculata* er en rask art som vi sjelden finner i fiskemager. Alle artene som ble funnet er vanlige arter i Midt-Norge.

Tabell 5. Artssammensetning og mengdeforhold i horisontale håvtrekk i littoralsonen i 2014. x – 1-10 individer i prøven, xx – 10-100, xxx – 100-1000, xxxx > 1000 individer i prøven. o – arten funnet i avsil fra bunn-dyrprøver

	Dato	24.06.14	24.06.14	29.07.14	29.07.14	21.08.14	21.08.14
	Metode	3 h�vkast	Avsil R1	3 h�vkast	Avsil R1	3 h�vkast	Avsil R1
	Stasjon	1	1	1	1	1	1
Cladocera							
<i>Sida crystallina</i>		x	o	x	o	x	o
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>				x	o	x	o
<i>Simocephalus vetulus</i>			o		o		
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>			o		o	x	
<i>Acroperus harpae</i>			o	x	o		
<i>Alona affinis</i>			o		o		o
<i>Alona quadrangularis</i>			o		o		
<i>Alonella nana</i>		x		x	o	x	
<i>Chydorus</i> sp.		x	o	x	o		
<i>Pleuroxus truncatus</i>		x		x	o		o
<i>Polyphemus pediculus</i>		x	o				
Copepoda							
<i>Heterocope appendiculata</i>		xx		xx			
Calanoide nauplier		xx		x			
<i>Cyclops scutifer</i>		x				x	
<i>Macrocylops albidus</i>			o		o		
Cyclopidae cop. indet.		x		x	o	x	o
Cyclopidae nauplier		x		x			
Antall arter Cladocera		5	8	6	10	4	4
Antall arter (min.) Copepoda		3	1	2	2	2	1

I løpet av sommeren 2015 ble det til sammen påvist 13 arter av vannlopper (Cladocera) og 3 arter av hoppekreps (Copepoda) (tabell 6). Det var få arter i prøvene fra juni 2015, og færre enn i 2014, men senere var det gjennomgående omvendt. Alle vannloppearter fra 2014 ble gjenfunnet i 2015, med unntak av *Alona quadrangularis* som ble funnet i bare ett eksemplar i 2014 og som godt kan ha vært tilstede i lav tetthet også i 2015. På samme vis ble *Alona rectangula* bare funnet i 2015 i ett eksemplar. I 2014 ble *Bosmina longispina* og *Daphnia longispina* ikke påvist i gruntvannssonen, men begge ble funnet i de frie vannmasser (planktontrekkene). Hoppekrepsen *Acanthodiaptomus denticornis* ble også funnet i littoralen som ny art i 2015. Selv om den var fraværende i alle prøver i 2014, viser historiske data at den har forekommet i Vikerauntjønna tidligere (Nøst m.fl. 2003).

Den mest påfallende forskjellen mellom årene var at mange arter var mye tallrikere i littoralprøvene i 2015 enn i 2014. Dette gjelder spesielt *Diaphanosoma brachyurum*, *Ceriodaphnia quadrangula*, *Alona affinis* og *Polyphemus pediculus*. Det er nærliggende å tro at dette har sammenheng med fjerning av mort som har øvd et sterkt predasjonstrykk på artene.

Tabell 6. Artssammensetning og mengdeforhold i horisontale håvtrekk i littoralsonen i 2015. x – 1-10 individer i prøven, xx – 10-100, xxx – 100-1000, xxxx > 1000 individer i prøven. o – arten funnet i avsil fra bunndyrprøver

Dato	17.06.15	17.06.15	27.07.15	27.07.15	18.08.15	18.08.15
Metode	3 håvkast	Avsil R1	3 håvkast	Avsil R1	3 håvkast	Avsil R1
Stasjon	1	1	1	1	1	1
Cladocera						
<i>Sida crystallina</i>	x		x	o	x	o
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>			xx		xx	o
<i>Bosmina longispina</i>			x		xx	
<i>Simocephalus vetulus</i>		o				
<i>Daphnia longispina</i>	x		xx		xxx	
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>		o	xx	o	x	o
<i>Acroperus harpae</i>			x	o		o
<i>Alona affinis</i>		o	x	o	xx	o
<i>Alona rectangula</i>					x	
<i>Alonella nana</i>				o		o
<i>Chydorus sp.</i>				o		o
<i>Pleuroxus truncatus</i>			x	o	x	o
<i>Polyphemus pediculus</i>	xxxx	o	x	o	xx	o
Copepoda						
<i>Heterocope appendiculata</i>					x	
<i>Heterocope appendiculata cop.</i>	x		x			
<i>Acanthodiaptomus denticornis</i>					x	
Calanoide nauplier			x		x	
<i>Cyclops scutifer ad.</i>			x			
<i>Cyclops sp.</i>						o
Cyclopidae cop. indet.			x	o	xxx	
Cyclopidae nauplier			x		xx	
Antall arter Cladocera	3	4	9	8	9	9
Antall arter (min.) Copepoda	1	0	3	1	3	1

I avsilprøver fra sparkeprøver i 2014 ble i tillegg hoppekrepsarten *Macrocyclus albidus* funnet både i Vikerauntjønna og dammen like ved (vedlegg 8).

Alle småkrepsartene fra plankton- og littoralprøver er vanlige, eller nokså vanlige i Trøndelag og har stor utbredelse i Norge.

4.3 Bunndyr

Tabell 7 og 8 viser registrerte bunndyrarter i henholdsvis Vikerauntjønna og dammen før og etter rotenonbehandlinga. Artslister der de ulike metodene er spesifisert er gitt i vedleggstabell 9-14.

Innenfor gruppene av bunndyr som ble artsbestemt, dvs. igler, storkreps, døgnfluer, øyenstikkere, steinfluer, teger, biller, mudderfluer, våfluer og snegler, ble det i løpet av undersøkelsesperioden i 2014-2015 påvist 73 arter i Vikerauntjønna. Av disse ble 57 påvist før rotenonbehandlinga og 63 etter behandlinga. I dammen ble 53 arter registrert. Av disse ble 42 påvist før behandling og 41 etter behandlinga.

De aller fleste artene som enten ble påvist bare før eller bare etter behandlinga, forelå i lave antall, og fravær i prøvene kan like gjerne skyldes tilfeldigheter som behandlingseffekter. Et unntak var døgnfluearten *Leptophlebia vespertina* som forekom i relativt høye tettheter i Vikerauntjønna før behandling, men som ikke ble gjenfunnet i lokaliteten etter behandling. Døgnfluer innen denne familien er tidligere rapportert med høy dødelighet i forbindelse med rotenonbehandling (Fjellheim 2004), men av andre ansett som tolerant overfor rotenon (Vinson et al. 2010). Dersom arten skulle være forsvunnet fra selve Vikerauntjønna, vil den imidlertid kunne spre seg tilbake fra den nærliggende dammen, der den ble påvist også etter behandlinga.

Noen arter biller, en skivesnegl og noen våfluearter forekom i noe lavere antall etter, enn før behandlinga, men dette kan ha andre årsaker enn rotenonbehandlinga siden de registrerte billeartene henter luft i overflata og de andre også er relativt tolerante mot rotenon (Chandler & Marking 1982, Arnekleiv et al. 1997, Dalu m.fl. 2015). Det var også flere arter som ble påvist bare etter behandlinga, men i lite antall, og forekomst av svært få individer av en art i prøvene kan være utslag av tilfeldigheter (jf. Arnekleiv m.fl. 1997, Kjærstad & Arnekleiv 2004, 2005). Resultatene viser at det er de samme artene som dominerer faunaen i Vikerauntjønna og dammen både før og etter behandlinga, de fleste taxa har noenlunde lik forekomst i antall i prøvene før og etter, og artsinventaret er i hovedsak likt før og etter behandlinga.



Bilde 2. Vannnymfen *Lestes sponsa* ble registrert i Vikerauntjønna. Foto: Gaute Kjærstad

Tabell 7. Bunndyr fra Vikerauntjønna i perioden før (2014) og etter (2015) rotenonbehandlingen, basert på sparkeprøver, z-sveip, stangsil, håvslag og observasjoner. Tallene angir antall registrerte individer: x= < 10 ind.; xx= 11-50 ind.; xxx= > 50 ind.

Vikerauntjønna		Før	Etter
Turbellaria	Flimmermark	x	x
Nematoda	Rundormer	x	x
<i>Glossiphonia heteroclita</i>	Igle	x	
<i>Helobdella stagnalis</i>	Igle		x
Oligochaeta	Fåbørstemark	xxx	xxx
Hydracarina	Vannmidd	xx	xxx
Ostracoda	Muslingkreps	xxx	xxx
<i>Gammarus lacustris</i>	Marflo	xxx	xxx
<i>Asellus aquaticus</i>	Asell	xxx	xxx
<i>Astacus astacus</i>	Edelkreps	x	x
<i>Siphonurus lacustris</i>	Døgnflue		x
<i>Cloeon dipterum/inscriptum</i>	Døgnflue	xxx	xxx
<i>Arthroplea congener</i>	Døgnflue	xxx	xxx
<i>Caenis horaria</i>	Døgnflue	xx	xxx
<i>Leptophlebiidae</i>	Døgnflue	x	x
<i>Leptophlebia</i> sp.	Døgnflue		x
<i>Leptophlebia marginata</i>	Døgnflue	x	x
<i>Leptophlebia vespertina</i>	Døgnflue	xxx	
<i>Lestes sponsa</i>	Øyenstikker	x	x
<i>Coenagrion hastulatum</i>	Øyenstikker	xxx	xxx
<i>Enallagma cyathigerum</i>	Øyenstikker	x	x
<i>Aeshna juncea</i>	Øyenstikker	x	xxx
<i>Aeshna grandis</i>	Øyenstikker	xx	xxx
<i>Somatochlora metallica</i>	Øyenstikker	x	x
<i>Libellula quadrimaculata</i>	Øyenstikker	x	x
<i>Sympetrum danae</i>	Øyenstikker	x	x
<i>Nemoura cinerea</i>	Steinflue	xxx	x
<i>Nemurella pictetii</i>	Steinflue	x	
Corixidae (larver)	Buksvømmer	xxx	xxx
<i>Callicorixa</i> sp. (hunner)	Buksvømmer		x
<i>Callicorixa praeusta</i>	Buksvømmer	x	xx
<i>Callicorixa producta</i>	Buksvømmer		x
<i>Cymatia bonndorffi</i>	Buksvømmer	xxx	xxx
<i>Hesperocorixa sahlbergi</i>	Buksvømmer		x
<i>Sigara</i> sp. (hunner)	Buksvømmer	x	xx
<i>Sigara distincta</i>	Buksvømmer	xx	xxx
<i>Sigara semistriata</i>	Buksvømmer		x
<i>Gerris</i> sp. (larver)	Vannløper	xx	x
<i>Gerris lacustris</i>	Vannløper	xx	xxx
<i>Microvelia reticulata</i>	Vannløper		x
<i>Notonecta</i> sp. (larver)	Ryggsvømmer		x
<i>Notonecta glauca</i>	Ryggsvømmer	x	xx
<i>Notonecta lutea</i>	Ryggsvømmer		x
<i>Gyrinus</i> sp.	Bille	x	
<i>Gyrinus minutus</i>	Bille	xx	x
<i>Gyrinus aeratus</i>	Bille	xx	x
<i>Haliphus confinis</i>	Bille	x	x
Dytiscidae (larver)	Bille		x
Colymbetinae (larver)	Bille	x	
<i>Hygrotus inaequalis</i>	Bille		x
<i>Hygrotus quinquelineatus</i>	Bille	x	x
<i>Hyphydrus ovatus</i>	Bille	xx	xx
<i>Hydroporus planus</i>	Bille		x
<i>Hydroporus umbrosus</i>	Bille	x	x
<i>Hydroporus palustris</i>	Bille	x	x
<i>Nebrioporus depressus</i>	Bille	x	x
<i>Agabus affinis</i>	Bille	x	x
<i>Agabus sturmii</i>	Bille		x
<i>Ilybius ater</i>	Bille	x	x
<i>Ilybius fuliginosus</i>	Bille	xx	x
<i>Rhantus exsoletus</i>	Bille	x	x
<i>Dytiscus</i> sp. (larver)	Bille		x
<i>Acilius sulcatus</i>	Bille		x
<i>Hydrophiloidea</i>	Bille	x	
<i>Helophorus brevipalpis</i>	Bille		x
Hydrophilidae (larver)	Bille		x
<i>Anacaena lutescens</i>	Bille	x	x
<i>Hydrobius fuscipes</i>	Bille	x	x
<i>Coelostoma orbiculare</i>	Bille	x	x

Tabell 7 forts

Vikerauntjønna		Før	Etter
<i>Sialis</i> sp.	Mudderflue		x
<i>Sialis lutaria</i>	Mudderflue	x	x
Polycentropodidae	Vårflue		x
<i>Cynus flavidus</i>	Vårflue	x	x
<i>Cynus trimaculatus</i>	Vårflue	x	
<i>Holocentropus dubius</i>	Vårflue	x	x
<i>Holocentropus picicornis</i>	Vårflue	x	xx
Phryganeidae	Vårflue	x	
<i>Agrypnia obsoleta</i>	Vårflue	xx	x
<i>Phryganea bipunctata</i>	Vårflue	x	
Limnephilidae	Vårflue	xx	x
<i>Chaetopteryx/Annitella</i>	Vårflue	x	x
<i>Limnephilus</i> sp.	Vårflue	xxx	xxx
<i>Limnephilus flavicornis</i>	Vårflue	x	
<i>Limnephilus nigriceps</i>	Vårflue		x
<i>Nemotaulius punctatolineatus</i>	Vårflue	x	
<i>Beraea pullata</i>	Vårflue	x	
<i>Molanna angustata</i>	Vårflue	x	
<i>Molannodes tinctus</i>	Vårflue	xx	
Leptoceridae	Vårflue	x	
<i>Athripsodes aterimus</i>	Vårflue	x	x
<i>Mystacides</i> sp.	Vårflue	xx	x
<i>Mystacides azurea</i>	Vårflue	x	x
<i>Trienodes bicolor</i>	Vårflue		x
Tipulidae	Stankelbein	x	x
Chironomidae	Fjærmygg	xxx	xxx
Ceratopogonidae	Sviknott	xx	xx
<i>Phalacrocerca replicata</i>			x
Dixidae	U-mygg	xxx	xxx
Sphaeriidae	Erte/kulemusling	xxx	xxx
<i>Bathyomphalus contortus</i>	Snegl	x	xx
<i>Gyraulus crista</i>	Snegl	xx	x
<i>Succinea</i> sp.	Snegl	x	x
Ectoprocta (Bryozoa)	Mosdyr	x	x

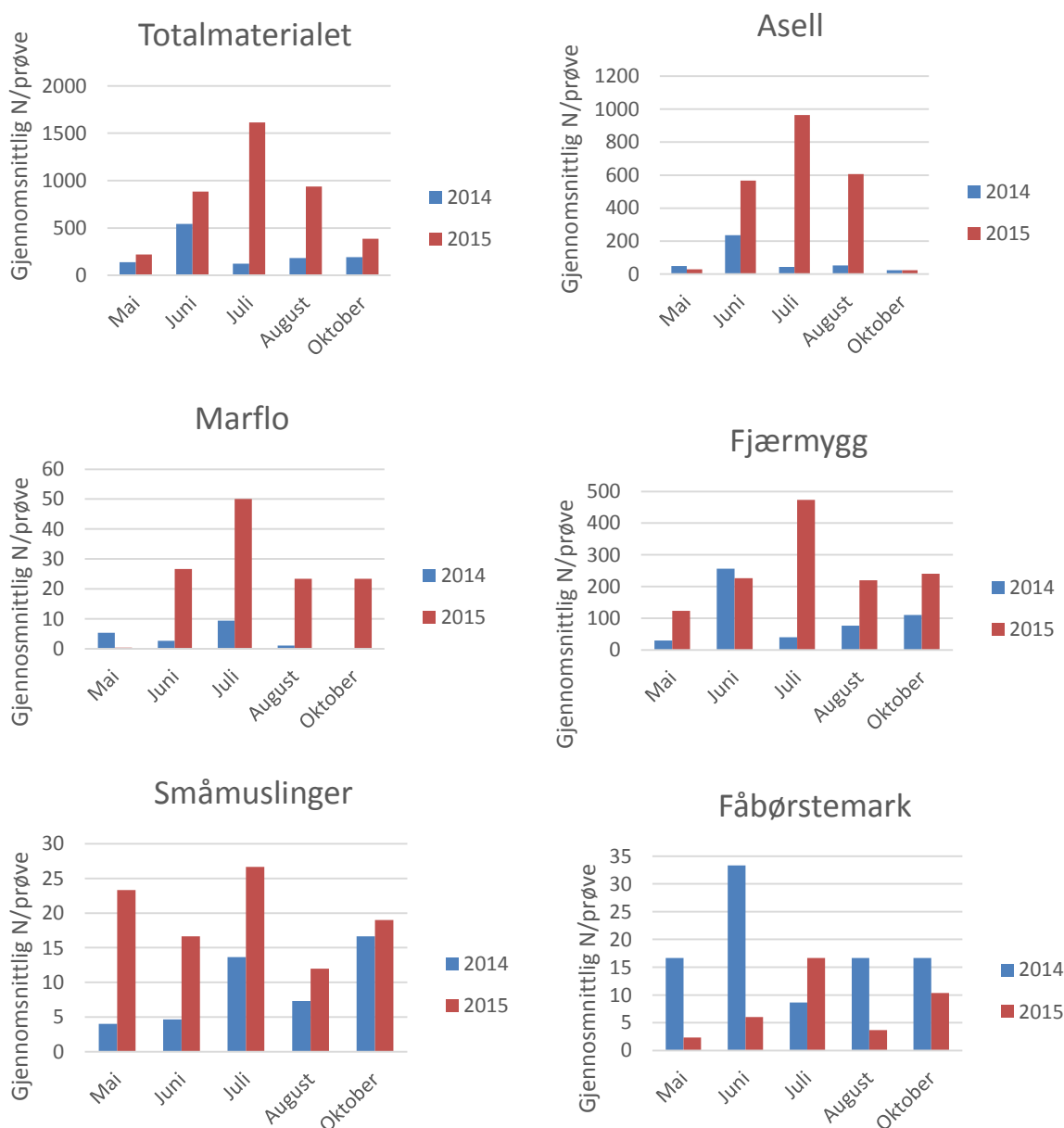


Bilde 3. Marflo, *Gammarus lacustris*, er en vanlig art i Vikerauntjønna. Foto: Jo Vegar Arnekleiv

Tabell 8. Bunndyr fra dammen i perioden før (2014) og etter (2015) rotenonbehandlingen, basert på sparkeprøver, z-sveip, stangsil, håvslag og observasjoner. Tallene angir antall registrerte individer: x= < 10 ind.; xx= 10-50 ind.; xxx= > 50 ind.

Dammen		Før	Etter
Turbellaria	Flimmermark	xx	xx
<i>Haemopsis sanguisuga</i>	Igle	xx	xx
<i>Helobdella stagnalis</i>	Igle	xx	
Oligochaeta	Fåbørstemark	xx	xx
Hydracarina	Vannmidd	xx	x
Ostracoda	Muslingkreps	xx	x
<i>Asellus aquaticus</i>	Asell	xxx	xxx
<i>Cloeon dipterum/inscriptum</i>	Døgnflue	xxx	xxx
<i>Arthroplea congener</i>	Døgnflue	x	xx
Leptophlebiidae	Døgnflue	x	x
<i>Leptophlebia vespertina</i>	Døgnflue	xx	x
<i>Lestes sponsa</i>	Øyenstikker		x
<i>Coenagrion hastulatum</i>	Øyenstikker	xxx	xxx
<i>Enallagma cyathigerum</i>	Øyenstikker	x	
<i>Aeshna juncea</i>	Øyenstikker	x	x
<i>Aeshna grandis</i>	Øyenstikker	x	x
<i>Somatochlora metallica</i>	Øyenstikker	x	
<i>Sympetrum danae</i>	Øyenstikker	x	x
<i>Nemoura cinerea</i>	Steinflue	xxx	x
<i>Nemurella pictetii</i>	Steinflue	x	x
Corixidae (larver)	Buksvømmer	xxx	xxx
<i>Arctocorisa gemari</i>	Buksvømmer		x
<i>Callicorixa praeusta</i>	Buksvømmer	x	x
<i>Callicorixa vollenstoferi</i>	Buksvømmer	xx	xx
<i>Cymatia bonndorffi</i>	Buksvømmer	xx	xx
<i>Hesperocorixa sahlbergi</i>	Buksvømmer		x
<i>Sigara distincta</i>	Buksvømmer		x
<i>Gerris</i> sp. (larver)	Vannløper	x	x
<i>Gerris lateralis</i>	Vannløper	x	
<i>Gerris lacustris</i>	Vannløper	xx	xx
<i>Notonecta glauca</i>	Ryggsvømmer		x
<i>Gyrinus</i> sp. (larver)	Bille	x	x
<i>Gyrinus minutus</i>	Bille	x	x
<i>Gyrinus aeratus</i>	Bille	x	x
<i>Halipus confinis</i>	Bille	x	x
<i>Halipus ruficollis</i>	Bille	x	
Colymbetinae (larver)	Bille	x	
<i>Hydroporus obscurus</i>	Bille		x
<i>Hydroporus erythrocephalus</i>	Bille	x	x
<i>Hydroporus umbrosus</i>	Bille	xx	xx
<i>Hydroporus incognitus</i>	Bille	x	
<i>Hydroporus palustris</i>	Bille	xx	xx
<i>Agabus sturmii</i>	Bille	x	xx
<i>Agabus congener</i>	Bille	x	
<i>Ilybius</i> sp. (larver)	Bille	x	
<i>Ilybius ater</i>	Bille	x	x
<i>Ilybius fuliginosus</i>	Bille	x	x
<i>Rhantus exoletus</i>	Bille		x
<i>Acilius canaliculatus</i>	Bille		x
<i>Dytiscus</i> sp. (larver)	Bille	x	x
<i>Acilius sulcatus</i>	Bille		x
<i>Anacaena lutescens</i>	Bille	x	
<i>Hydrobius fuscipes</i>	Bille	x	
Polycentropodidae	Vårflue	x	x
<i>Holocentropus picicornis</i>	Vårflue	x	x
Phryganeidae	Vårflue	x	
<i>Agrypnia obsoleta</i>	Vårflue	xx	
Limnephilidae	Vårflue	x	x
<i>Limnephilus</i> sp.	Vårflue	xx	xx
<i>Limnephilus nigriceps</i>	Vårflue		x
Leptoceridae	Vårflue	x	x
<i>Athripsodes aterrimus</i>	Vårflue		x
<i>Mystacides</i> sp.	Vårflue	x	
Tipulidae	Stankelbein		x
Chironomidae	Fjærmygg	xxx	xxx
Dixidae	U-mygg	xxx	xxx
Culicidae	Stikkemygg	x	x
Sphaeriidae	Erte/kulemusling	x	x
<i>Valvata cristata</i>	Snegl	xx	xx
<i>Radix balthica</i>	Snegl	x	
<i>Bathymophalus contortus</i>	Snegl	x	x
<i>Gyraulus crista</i>	Snegl		x
<i>Succinea</i> sp.	Snegl	x	x
Ectoprocta (Bryozoa)	Mosdyr	x	x

Et litt merkelig trekk i artslista (tabell 7, 8, vedleggstabell 1), men som ikke har noe å gjøre med rotenonbehandlingen, er nedgangen i bestanden av sneglen *Radix balthica*. Den var vanlig i alle fall på 1960-tallet (Vedlegg 1), men er nå svært fåtallig. Svevemyggen *Chaoborus*, som ble observert i stort antall i 2002 (Nøst 2003) ble heller ikke registrert i 2014 og 2015, men er svært ømfindelig for beitepress fra fisk. Artsinventaret ellers i tjernet og dammen synes ellers å være noenlunde den samme i dag (rett før og etter rotenonbehandlingen) som tidligere, selv om individtettheten nok var større for mange arter før det kom mort til lokaliteten. Det finnes imidlertid også noen relativt nyankomne arter: Asellen ble trolig overført på 1980-tallet og edelkrepsen på 2000-tallet, mens arter som øyestikkeren *Lestes sponsa* og ryggsvømmeren *Notonecta glauca* synes å ha ankommet Vikerauntjønna gjennom naturlig spredning i 2010, eller litt tidligere. Alle disse overlevde rotenonbehandlingen. Etter rotenonbehandlingen dukket også ryggsvømmeren *Notonecta lutea* opp; den var tidligere ikke registrert i lokaliteten. Dette er da også symptomatisk for arten, da den er svært sårbar for predasjon fra fisk.



Figur 5. Gjennomsnittlig antall dyr pr. prøve av bunndyr gjennom prøvetaksperiodene i 2014 og 2015, basert på sparkeprøver (R-1) i Vikerauntjønna.

Ser en på sparkeprøvene (som kan regnes som semikvanitative) isolert, viste disse en økning i antallet av enkelte arter etter behandling, og også totalt sett (figur 5).

Både marflo, asell, småmuslinger og fjærmygg hadde høyere tettheter i sommermånedene i 2015 enn i 2014, med en klar topp i juli 2015. Fåbørstemark hadde imidlertid en nedgang i tetthet i 2015, noe som også overenstemmer med grabbprøvene (se under). Flere undersøkelser har rapportert om større mengder bunndyr etter enn før rotenonbehandling av innsjøer (jf. Tuunainen 1970, Koksvik & Aagaard 1984). Dette kan ha sammenheng med at en fjerner fiskearter som har utøvd et sterkt beitepress på bunndyrbestandene, og en får endringer i næringskjedene.

Grabbprøvene tatt på ulike dyp i juni 2014 (før behandling) og i juni 2015 (etter behandling) viste generelt noe lavere antall og biomasse av bunndyr i 2015 enn i 2014. De samme dyregruppene (fåbørstemark og fjærmygg) dominerte i begge periodene (tabell 9). Grabbprøver tatt i august i 2014 og 2015 viste også samme tendens som i juni med en reduksjon i antall og biomasse, men det ble påvist noen flere grupper i 2015 (tabell 10). Reduksjonen i antall og biomasse etter behandlingen gjaldt særlig fåbørstemark og fjærmygglarver, og da spesielt på dypere vann (3-7m). På de grunneste områdene (1m) hadde disse gruppene små endringer i antall og biomasse (hovedsakelig juniprøver) eller en liten økning (hovedsakelig augustprøver). Relativt store individer av Asell ble funnet på 3 meter dyp i juni 2014, arten ble ikke funnet i august 2014, men ble påvist igjen med små individer på 1 og 3 m dyp i august 2015. Marflo ble ikke funnet grabbprøvene i 2014, men ble påvist i grabbprøven fra august 2015. En art av muslingkreps ble påvist i grabbprøvene bare etter rotenonbehandling, men arten er svært liten og kan ha blitt oversett tidligere.

Sannsynligvis kan rotenonbehandlingen i september 2014 ha redusert mengden av særlig fåbørstemark og fjærmygglarver. I noen undersøkelser har en registrert at både fåbørstemark og fjærmygg kan være sensitive for rotenon (Fjellheim 2003), men at det sannsynligvis kan være stor variasjon mellom arter også i disse dyregruppene i forhold til rotenontoleranse (jf. Koksvik & Aagaard 1984, Fjellheim 2003). I dagene rett etter rotenonbehandlingen ble det registrert forhøya verdier av rotenon ned mot bunnen med opp til 3,1 ppm CFT-Legumin, mot ca. 1,0 ppm i øvre vannlag (Bardal 2015). Dette kan være en grunn til at en sannsynligvis fikk noe høyere dødelighet i bunnområdene.

Tabell 9. Antall og biomasse (mg våtvekt pr. m²) av bunndyr på ulike dyp i Vikerauntjønna, basert på prøver med van-Veen grabb 24.06.2014 (øverst) og 17.06.2015 (nederst)

Taxa	Norsk navn	1m		3m		5 m		7 m		10 m	
		Antall	Biomasse	Antall	Biomasse	Antall	Biomasse	Antall	Biomasse	Antall	Biomasse
<i>Asellus aquaticus</i>	Asell Erte-			710	5950						
Sphaeridae	/kulemuslinger	40	210	10	20						
Oligochaeta	Fåbørstemark	20	50	560	1610	100	220	890	3130	10	30
Ephemeroptera	Døgnfluer	30	60								
Chironomidae	Fjærmygg	40	20	110	610	80	770	60	550		
Totalt		130	340	1390	8190	180	990	950	3680	10	30

Taxa	Norsk navn	1m		3m		5 m		7 m		10 m	
		Antall	Biomasse	Antall	Biomasse	Antall	Biomasse	Antall	Biomasse	Antall	Biomasse
Sphaeridae	Erte-/kulemuslinger	10	188					10	28		
Oligochaeta	Fåbørstemark	60	125	80	234	160	750	180	871	20	33
	Fåbørstem. – kokonger					10	16	190	141		
Ephemeroptera	Døgnfluer										
Ceratopogonidae	Sviknott			10	19						
Chironomidae	Fjærmygg	40	31	30	40					20	9
Totalt		110	344	120	293	170	766	380	1040	40	42

Tabell 10. Antall og biomasse (mg våtvekt pr. m²) av bunndyr på ulike dyp i Vikerauntjønna, basert på prøver med van-Veen grabb 21.08.2014 (øverst) og 18.08.2015 (nederst)

Taxa	Norsk navn	1m		3m		5 m		7 m		10 m	
		Antall	Biomasse	Antall	Biomasse	Antall	Biomasse	Antall	Biomasse	Antall	Biomasse
Nematoda	Rundormer			10	20						
Sphaeriidae	/kulemuslinger	60	90								
Oligochaeta	Fåbørstemark	30	80	420	1360	180	720	1090	860		
Ephemeroptera	Døgnfluer	10	20								
Trichoptera	Vårfluer	20	1990								
Chironomidae	Fjærmygg	90	70	270	510	60	300	110	2110		
Totalt		210	2250	700	1890	240	1020	1200	2970	0	0

Taxa	Norsk navn	1m		3m		5 m		7 m		10 m	
		Antall	Biomasse	Antall	Biomasse	Antall	Biomasse	Antall	Biomasse	Antall	Biomasse
<i>Asellus aquaticus</i>	Asell	40	48	10	16						
Sphaeriidae	/kulemuslinger	30	69	20	20	20	33				
Oligochaeta	Fåbørstemark	60	286	70	236	60	89	150	489	60	117
	Fåbørstem. – kokonger							160	111		
Ostracoda	Muslingkreps	220	13	100	9						
<i>Gammarus lacustris</i>	Marflo					10	530				
Ephemeroptera	Døgnfluer	10	19								
Ceratopogonidae	Sviknott	10	13								
Chironomidae	Fjærmygg	130	50	30	31	50	36	10	11		
Totalt		500	498	230	312	140	688	320	611	60	117

Ingen arter som ble registrert i Vikerauntjønna og dammen står oppført på den nye rødlista til Artsdatabanken (Henriksen og Hilmo 2015). Det var heller ingen bunndyrarter som kan karakteriseres som sjeldne på landsbasis ifølge Limnofauna norvegica (Aagaard & Dolmen 1996).

4.4 Edelkreps

Edelkreps (bilde 4 og 5) ble innfanget ved hjelp av teiner i mai 2015. Totalt ble det fanget 85 individer, noe som gav 4,25 individer pr. teine. Kroppslengden varierte fra 70-136 mm og gjennomsnittslengden lå på 113±8,1 mm (x±sd). Kjønnfordelingen i fangsten viste dominans av hanner i forholdet 71/29 %. Det ble fanget kreps både på steinbunn og mudderbunn uten vegetasjon, samt i områder med tett vannvegetasjon, og fordelt over hele tjønna.

Effekter av rotenon på edelkreps er dårlig kjent, men studier av nærstående arter (Holdich et al. 1999, Recsetar & Bonar 2013) indikerer at den er relativt rotenontolerant. Observasjoner fra Vikerauntjønna, like etter rotenonbehandlingen i oktober 2014, viste likevel noen få døende og døde kreps langs bredden (Kay Arne Olsen, pers medd.). Teinefangsten av kreps i mai 2015, ca. 7 måneder etter rotenonbehandlingen gav fangst i 19 av 20 teiner. Flere av hunnene var også eggbærende (bilde 4). Det ble riktignok ikke foretatt undersøkelser av edelkreps før behandling, men fangsttallene viser at et stort antall individer har overlevd behandlingen. En eventuell fremtidig undersøkelse vil vise om god rekruttering og overlevelse opprettholdes på lengre sikt.



Bilde 4. Eggbærende edelkreps fra Vikeranutjønna 13. mai 2015. Foto: Gaute Kjærstad.



Bilde 5. Nærbilde av edelkreps fra Vikerauntjønna, mai 2015. Foto: Jo Vegar Arnekleiv.

4.5 Amfibier og fisk

Før rotenonbehandlingen ble buttsnutfrosk (*Rana temporaria*) og padde (*Bufo bufo*) (bilde 6) observert både i Vikerauntjønnna og i dammen. Det ble påvist reproduksjon (egg/larver) hos begge artene. I 2015 ble det også påvist larver av begge artene, både i Vikerauntjønnna og i dammen. Spesielt var tettheten av padderumpetroll i Vikerauntjønnna stor, bl. a. ble en stim med anslagsvis over 50 000 individer observert. Rotenonbehandlingen har etter alt å dømme hatt liten innvirkning på amfibiene.



Bilde 6. Nærbilde av nordpadde (*Bufo bufo*) fra Vikerauntjønnna.
Foto: Jo Vegar Arnekleiv

I 2014, før behandling, ble gjedde (*Esox lucius*) observert både i Vikerauntjønnna og dammen, mens mort (*Rutilus rutilus*) utelukkende ble registrert i Vikerauntjønnna. Under våre besøk etter behandlingen er det ikke påvist fisk.

5 Diskusjon

Våre undersøkelser i Vikerauntjønna viser at de aller fleste registrerte arter av bunndyr forekom også etter rotenonbehandlingen, og i om lag like stor tetthet. Likeså overlevde edelkrepsen behandlingen i stort antall og også de to amfibiartene buttesnutefrosk og nordpadde ble registrert med både voksne individer, eggklaser og larver i tjønna etter behandling.

Ved undersøkelsen i oktober 2014, rett etter rotenonbehandlingen, fant vi imidlertid ikke et eneste individ av dyreplankton i vannmassene. At dyreplankton og littorale småkreps er svært sensitive for rotenon, og med høy dødelighet, er godt kjent fra en rekke undersøkelser (Kiser m.fl. 1963, Anderson 1970, Reinertsen m.fl. 1990, Melaas m.fl. 2001, Finlayson m.fl. 2010, Dalu m.fl. 2015). Dødeligheten er avhengig av bl.a. rotenonkonsentrasjon, eksponeringstid og temperatur.

Oppfølgende undersøkelser av dyreplankton og littorale småkreps i juni, juli og august 2015 viste en rask rekolonisering av de fleste artene. Oppsummert førte rotenonbehandlingen til en endring 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. Den raske rekoloniseringen kommer sannsynligvis i første rekke fra overlevende hvileegg som er kjent å kunne tåle ekstreme miljøendringer. Spredning med fugl fra nærliggende lokaliteter som Jonsvatnet kan også ha hatt betydning. Arts sammensetning, biomasse og individstørrelsen på vannloppene i 2014 tyder på et meget hardt beitepress, trolig fra den tette mortbestanden. Utvikling av meget stor biomasse av spesielt dafniearter (*Daphnia* spp.) etter fjerning av tette fiskebestander med rotenon er også dokumentert fra andre undersøkelser (Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd 1986, Reinertsen et al. 1990, Koksvik & Reinertsen 1991, Reinertsen et al. 1997). Virkningen av fiskepredasjon på littorale krepsdyr er dårlig dokumentert, men denne undersøkelsen indikerer at morten i betydelig grad også har redusert tettheten av mange arter.

Store individer av *Daphnia* spp., som registrert i 2015, er meget effektive beitedyr på planktonalger samtidig som de er svært attraktive byttedyr for planktonspisende fisk. Når fisken fjernes kan de utvikle store bestander som fører til reduksjon av algebiomasse, både ved nedbeiting og endrete prosesser for intern gjødsling i vannmassene (Kerfoot & Sih 1987). Økt siktedyp og bedret vannkvalitet som et resultat av dette er godt dokumentert (Reinertsen et al. 1990, Koksvik & Reinertsen 1991, Reinertsen et al. 1997), og vi fant også økning i siktedypet i Vikerauntjønna i 2015 sammenlignet med i 2014.

Det var få arter av bunndyr hvor vi registrerte stor dødelighet under behandlingen, men døgnfluearten *Leptophlebia vespertina*, som forekom i relativt høye tettheter i Vikerauntjønna før behandling, ble ikke gjenfunnet i lokaliteten etter behandling. Døgnfluer har arter som kan variere fra svært sensitive til meget tolerante overfor rotenon (jf. Finlayson m.fl. 2010, Kjærstad & Arnekleiv 2011), men mange lentiske arter (arter knytta til stillestående vann) synes å være tolerante (jf. Arnekleiv m.fl. 1997, Dalu m.fl. 2015). Innenfor familien Leptophlebiidae er det tidligere rapportert om høy dødelighet i forbindelse med rotenonbehandling (Fjellheim 2004), mens andre undersøkelser anser familien som tolerant overfor rotenon (Vinson et al. 2010). Det er sannsynlig at *L. vespertina* vil reetablere seg relativt raskt siden den ble registrert overlevende i dammen. Det ble ellers registrert fem andre arter døgnfluer, og tre arter forekom i like stor eller større tettheter etter behandling. Døgnfluearten *Siphonurus lacustris* ble bare registrert etter behandling og med få eksemplarer.

Asell (*Asellus aquaticus*) forekom i stort antall både i 2014 og 2015 og synes å ha tålt rotenonbehandlingen godt. I de semikvantitative sparkeprøvene forekom asell i betydelig høyere tetthet i juni, juli og august 2015 sammenlignet med tilsvarende perioder i 2014. Arten ble påvist av Dolmen i Vikerauntjønna først i 1986 og har etablert en stor bestand i tjønna. Det finnes lite opplysninger om artens toleranse for rotenon fra litteraturen, men et laboratorieforsøk viste 70 % overlevelse ved eksponering for 0,5 mg rotenonløsning/liter over en seksdagers-periode (Meadows 1973).

Marflo, *Gammarus lacustris*, var tidligere tallrik i Vikerauntjønna (jf. Dolmens historiske faunaopplysninger), men kan ha blitt hardt beitet av mort de seinere årene. Ser en alle metodene under ett, forekom den i om lag lik mengde før og etter behandling, men de semikvantitative sparkeprøvene viste en klar økning i tettheten etter behandlingen. Dette er i tråd med resultater fra noen andre undersøkelser bl.a. i Haugatjønna (Koksvik & Aagaard 1984) hvor arten økte betydelig i antall etter rotenonbehandling og fravær av fisk. I Stigstuområdet på Hardangervidda fant Fjellheim (2004) imidlertid en høy dødelighet under behandlingen, og også en sein gjenoppbygging av bestanden. Ellers viser andre undersøkelser at arter av *Gammarus* kan være fra middels til svært tolerant overfor rotenon (Meadeows 1973, Claffey & Costa 1974, Magnum & Madrigal 1999, Kjærstad & Arnekleiv 2003).

Generelt registrerte vi en reduksjon i antall og biomasse av fåbørstemark og fjærmygg fra dypere bunnområder (3-7 m). Disse gruppene ble ikke artsbestemt, og det er kjent at særlig fjærmygg, som er en meget artsrik gruppe, kan vise stor variasjon i dødelighet for rotenon mellom arter (Koksvik & Aagaard 1984, Fjellheim 2004). Undersøkelsene i Haugatjønna (Koksvik & Aagaard 1984) viste til at flere taxa av fjærmygg økte etter rotenonbehandlingen, bl.a. *Procladius* sp., *Coryoneura ambigua* og *Tanytarsus* sp., mens *Chironomus* ikke viste noen respons etter behandlingen. Under rotenonbehandlingen av Rauma (Arnekleiv m.fl. 1997) ble det samlet inn bl.a. fjærmygg med flygefeller (Malaisefeller) ett år før og to år etter behandlingen. Analyse av dataene konkluderte med at det generelle artsmangfoldet av fjærmygg viste liten eller ingen signifikant endring.

Flertallet av bunndyr (ulike taxa) som vi registrerte i Vikerauntjønna synes å være tolerante overfor rotenon og forekom i om lag samme tetthet før og etter behandlingen. Det er også kjent fra mange undersøkelser og laboratorieforsøk at arter innen grupper som snegler, muslinger, øyenstikkere, buksvømmere, og vannbiller synes å ha lav dødelighet for rotenon (Chandler & Marking 1982, Dolmen m.fl. 1995, Finlayson m.fl. 2010, Vinson m.fl. 2010, Dalu m.fl. 2015). Allerede i oktober 2014, en snau måned etter behandlingen registrerte vi mange av gruppene og artene tilstede, og i mai og juni 2015 ble de fleste artene som ble registrert i 2014 gjenfunnet. Innenfor de bunndyrgruppene vi har artsbestemt synes både artsantallet og artssammensetningen å være lite endret etter behandlingen. Men en rotenonbehandling som utrydder fiskeartene fra en lokalitet gir effekter på økosystemet ved at beitepresset fra fisk opphører. I Vikerauntjønna ser vi effekten først og fremst på at zooplanktonet, som ble midlertidig utslått ved behandlingen, raskt bygde seg opp igjen, og hvor arter som er sårbare for beitepress fra fisk fikk en stor økning både i antall og biomasse. Også hos bunndyrene registrerte vi en økning i antallet av asell, marflo og småmuslinger som alle trolig har vært utsatt for et beitepress fra mortbestanden. I mangel på fisk som topp-predator vil andre arter kunne overta noe av den plassen fisk hadde i næringskjeden, bl.a. edelkreps og rovførmer av bunndyr. Biomassen av død fisk og eventuelle bunndyr som følge av behandlingen vil brytes raskt ned. Dette kan gi en kortsiktig økning i bestanden av enkelte nedbrytere. I fravær av fisk vil også nye arter som er sensitive for fiskebeiting få rom til etablering, eksempelvis ryggsvømmere hvor det ble registrert en ny art. Det er derfor sannsynlig at behandlingen av Vikerauntjønna snarere vil bety en økning i biologisk mangfold så lenge tjønna er fisketom.

6 Konklusjon

Rotenonbehandlingen av Vikerauntjønna i september 2014 medførte 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.

De aller fleste registrerte arter av bunndyr forekom også etter rotenonbehandlingen, og i om lag like stor tetthet. En art døgnflue som ble registrert i relativt høyt antall før behandling, ble ikke påvist i prøvene fra Vikerauntjønna etter behandlinga, men var imidlertid til stede i dammen. Marflo, asell og småmuslinger fikk en svak økning i tetthet etter behandlinga. Likeså overlevde edelkrepsen behandlinga i stort antall og også de to amfibieartene buttesnutefrosk 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, i alle fall på de artene vi har identifisert. Fraværet av fisk har snarere gitt rom for etablering av flere arter invertebrater.

7 Referanser

- Arnekleiv, J. V. 1997. Arnekleiv, J. V. Korttidseffekt av rotenonbehandling på bunndyr i Ogna og Figga, Steinkjer kommune. Vitenskapsmuseet Rapport Zoologisk Serie 1997-3.
- Arnekleiv, J. V., Dolmen, D., Aagaard, K., Bongard, T. & Hanssen, O. 1997. Rotenonbehandlingens effekt på bunndyr i Rauma og Hensvassdraget, Møre & Romsdal. Del I: Kvalitative undersøkelser. Vitenskapsmuseet Rapport Zoologisk Serie 1997-8.
- Arnekleiv, J.V., Dolmen, D. & Rønning, L. 2001. Effects of rotenone treatment on mayfly drift and standing stocks in two Norwegian rivers. In Dominguez, E. (red.), Trends in Research in Ephemeroptera and Plecoptera. Kluwer Academic/Plenum Publishers: 77- 88.
- Asmussen, J.T., Berthelsen, B.O., Jensen, A.M., Langedal, M., Lykke, G., Melgård, M. & Sesseng, H. 2000. Rotenonbehandling av Midtidammen i Trondheim kommune. Gjennomføring og vannovervåking. – Rapport nr TM 00/03. Miljøavd. Trondheim kommune
- Bardal, H. 2015. Rapport fra gjennomført rotenonbehandling av Vikerauntjønna 25. Sept. 2014. Notat av 09.02.2015. Veterinærinstituttet.
- Chandler, J.H. jr. & Marking, L.L. 1982. Toxicity of rotenone to selected aquatic invertebrates and frog larvae. Prog. Fish. Cult. 44: 78-80.
- Claffey, F.J.; Costa, R.R. 1974. The effects of rotenone on certain fish food crustaceans. Proceedings of the Rochester Academy of Science 12: 271–278.
- Dalu, T., Wasserman, R.J., Jordaan, M., Froneman, W.P. & Weyl, O.L.F. 2015. An Assessment of the Effect of Rotenone on Selected Non-Target Aquatic Fauna. – PloS ONE (11): e0142140. Doi: 10.1371/journal.pone. 0142140.
- Direktoratet for naturforvaltning 2011. Handlingsplan for kalksjøer. – Direktoratet for naturforvaltning. Rapport 6-2011.
- Dolmen, D., Arnekleiv, J.V. & Haukebø, T. 1995. Rotenone tolerance in the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera*. – Nordic. J. Freshwater Res. 70: 21-30.
- Finlayson, B., Somer, W.L. & Vinson, M.R. 2010. Rotenone Toxicity to Rainbow Trout and Several Mountain Stream Insects. – North American Journal of Fisheries Management 30,1: 102-111, DOI: 10.1577/M09-078.1
- Fjellheim, A. 2004. Effekt av rotenonbehandling på bunndyrsamfunnene i et område ved Stigstu, Hardangervidda Laboratoriet for ferskvannsökologi og innlandsfiske, Universitetet i Bergen. Rapport 122: 1-37.)
- Flössner, D. 2000. Die Haplopoda und Cladocera (ohne Bosminidae) Mitteleuropas. – Backhuys Publishers, Leiden. 428 pp.
- Gederaas, L., Salvesen, I. & Viken, Å. (red.) 2007. Norsk svarteliste 2007 – Økologiske risikovurderinger av fremmede arter. Artsdatabanken, Norge
- Henriksen S. og Hilmo O. (red.) 2015. Norsk rødliste for arter 2015. Artsdatabanken, Norge.
- Holdich, D.M., Gydemo, R. & Rogers, D.W. 1999. A review of possible methods for controlling nuisance populations of alien crayfish. I. Gherardi, F. & Holdich, D.M. 1999 (red.). Crustacean issues 11. Crayfish in Europe as alien species, s. 245-270.
- Kerfoot, W. C. & Sih, A. (eds.) 1987. Predation: Direct and Indirect Impact on Aquatic Communities. – Univ. Press of New England, hanover, 386 pp.
- Kjærstad, G., Arnekleiv, J.V. & Speed, J.M. 2015. Effects of three consecutive rotenone treatments on the benthic macroinvertebrate fauna of the river Ogna, central Norway. – River Research & Applications 2015 DOI: 10.1002/rra.2873
- Kjærstad, G. & Arnekleiv, J.V. 2011. Effects of Rotenone Treatment on Lotic Invertebrates. Internat. Rev. Hydrobiol. 96: 58-71.
- Kjærstad, G. & Arnekleiv, J.V. 2004. Short-term effects of rotenone on benthic invertebrates in two Norwegian rivers. - Fifth Nordic Benthological meeting, May 9-12. Lærdal. - NIVA Report SNO 4827-2004: 29.
- Kjærstad, G. & Arnekleiv, J.V. 2004. Rotenonbehandling av elver i Rana-regionen i 2003 og 2004: Effekter på bunndyr. – NTNU Vitenskapsmuseet Zoologisk notat 2004-, 4: 1-23.

- Kjærstad, G. & Arnekleiv, J.V. 2005. Effekter av rotenonbehandling på bunndyr i Leirelva, Leirfjord kommune. – NTNU Vitenskapsmuseet Zoologisk Notat 2005, 3: 1-19.
- Koksvik, J.I. & Aagaard, K. 1984. Effects of rotenone on the benthic fauna of a small eutrophic lake. – Verh. Internat. Verein. Limnol. 22: 658-665.
- Koksvik, J.I. & Reinertsen, H. 1991. Effects of fish elimination on the plankton community of a lake used in fish farming. – Verh. Internat. Verein. Limnol. 24: 2387-2392.
- Koksvik, J.I. & Reinertsen, H. 2012. Planktonundersøkelser i Jonsvatnet, Trondheim kommune, etter introduksjon av *Mysis relicta*. Oppsummering av resultater fra langtidsserien i perioden 1980 – 2011. – NTNU Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 2012, 3: 1-38.
- Kålås, J.A., Viken, A., Henriksen, S. & Skjelseth, S. (red.). 2010. Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Norge.
- Meadows, B. S. 1973. Toxicity of rotenone to some species of coarse fish and invertebrates. Journal of Fish Biology 5: 155-163.
- Melaas, C.L., Zimmer, K.D., Butler, M. G. & Hanson, M.A. 2001. Effects of rotenone on aquatic invertebrate communities in prairie wetlands. – Hydrobiologia 459: 177-186.
- Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd, Utvalg for eutrofieringsforskning 1986. NTNf's Program for eutrofieringsforskning sluttrapport fase 2, 1983-85.34 pp.
- Nøst, T., Sesseng, H. & Grønnesby, S. 2003. Miljøregistreringer i 28 vann og tjern i Trondheim kommune i 2002. Trondheim kommune. Rapport nr. TM 2003/01.
- Recsetar, M. S. & Bonar, S.A. 2013. Effectiveness of Two Commercial Rotenone Formulations on the Eradication of Virile Crayfish *Orconectes virilis*. Fisheries Research Report 01-13.
- Reinertsen, H., Jensen, A., Koksvik, J.I., Langeland, A. & Olsen, Y. 1989. Effects of fish removal on the limnetic ecosystem of a eutrophic lake. – Can. J. Fish. Aquat. Sci. 47: 166-173
- Reinertsen, H., Koksvik, J.I. & Haug, A. 1997. Effects of fish elimination on the phytoplankton and zooplankton in a small eutrophic lake. Verh. Internat. Verein. Limnol. 26: 593-598.
- Trondheim kommune 2014. "Søknad om utslippstillatelse for rotenonbehandling av Vikerauntjønna i Trondheim kommune" – Brev fra Trondheim kommune, kommunalteknikk, til Miljødirektoratet av 30.04.2014.
- Tuunainen, P. 1970. Relations between the benthic fauna and two species of trout in some Finnish lakes treated with rotenone. – Ann. Zool. Fenn. 7: 67 – 120.
- Vinson, M.R., Dinger, E.C. & Vinson, D.K. 2010. Piscicides and Invertebrates: After 70 Years, Does Anyone Really Know? – Fisheries Management 35: 61-71.
- Økland, J. & Økland K.A. 1995. Vann og vassdrag 1-2. Vett og Viten AS 1995.
- Aagaard, K. & Dolmen, D. (red). 1996. Limnofauna norvegica. Katalog over norsk ferskvannsfauna. Tapir Forlag, Trondheim. 310 s.

Vedlegg

Vedlegg 1. Funn av ferskvannsinvertebrater, fisk og amfibier under 54 besøk og undersøkelser av Vikerauntjørna i årene 1964-2010 ved Dag Dolmen. x= påvist (få eller antall ikke angitt), xx= flere eks., xxx= mange eks.. Ikke alle arter er særlig grundig angitt fra gang til gang. Siste kolonne angir derfor generelt inntrykk av artenes mengdeforhold gjennom perioden ut fra notater og hukommelse.

TAXON		Årstall /	1964	1965	1967	1968	1969	1972	1973	1975	1976	1979	1981	1986	1988	1989	1990	1991	1992
		Antall besøk	5	1	2	3	3	2	5	1	1	1	1	3	2	2	1	1	3
TURBELLARIA	Planariidae				x	xx					x			xx					xx
GASTROPODA	Lymnaeidae	Radix balthica			x	x	x												
	Planorbidae indet.					x													
BIVALVIA	Sphaeridae indet.					x													
HIRUDINEA		Theromyzon maculosum												1					
		Haemopsis sanguisuga																	
BRYOZOA						x													
CRUSTACEA	Cladocera	"Daphnia"						xx											
	Copepoda	"Cyclops" m.m.																	
	Malacostraca	Gammarus lacustris			x	x	xxx							xxx	x				xx
		Asellus aquaticus												xx	x				xx
		Astacus astacus																	
ACARI	Hydracarina indet.				x														xx
INSECTA	Ephemeroptera indet.				xx					x									xx
	Plecoptera indet.																		xx
	Odonata	Lestes sponsa																	
		Coenagrion hastulatum					x												
		Enallagma cyathigerum					x												
		Zygoptera spp. larver												xx					x
		Aeshna grandis			1	x	xx												
		Aeshna sp. (larve)				x		x											
		Cordulia aenea					xx												
		Somatochlora metallica (larve)					1	xx											
		Libellula quadrimaculata						1											
		Leucorrhinia? rubicunda?					x												
		Odonata indet.																	
	Hemiptera	Gerridae indet.			xx														
		Corixidae indet A			xx	x	xx												
		Corixidae indet B, C...					xx												
		Notonecta glauca																	

TAXON		Årstall /	1993	1994	1997	1998	1999	2000	2001	2003	2004	2005	2006	2009	2010	Generelt inntrykk av mengdeforhold
		Antall besøk	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	
TURBELLARIA	Planariidae										xx	xx				xxx
GASTROPODA	Lymnaeidae	Radix balthica														xxx
	Planorbidae indet.															xx
BIVALVIA	Sphaeridae indet.															xxx
HIRUDINEA		Theromyzon maculosum														x
		Haemopsis sanguisuga									xx	4				xx
BRYOZOA																x
CRUSTACEA	Cladocera	"Daphnia"														xx
	Copepoda	"Cyclops" m.m.												x		xx
	Malacostraca	Gammarus lacustris									xx	x		xx		xxx
		Asellus aquaticus									xxx	x		xxx		xxx
		Astacus astacus									(x)	x				x
ACARI	Hydracarina indet.															x
INSECTA	Ephemeroptera indet.													xx		xx
	Plecoptera indet.															x
	Odonata	Lestes sponsa													1?	?
		Coenagrion hastulatum														xx
		Enallagma cyathigerum														xx
		Zygoptera spp. larver												xx		
		Aeshna grandis														xx
		Aeshna sp. (larve)														
		Cordulia aenea														x
		Somatochlora metallica (larve)														x
		Libellula quadrimaculata														x
		Leucorrhinia? rubicunda?														x
		Odonata indet.									xx					
	Hemiptera	Gerridae indet.														xxx
		Corixidae indet A														xxx
		Corixidae indet B, C...												xx		xxx
		Notonecta glauca													xx	x

TAXON		Årstall / Antall besøk	1993 1	1994 2	1997 1	1998 1	1999 1	2000 1	2001 1	2003 1	2004 2	2005 2	2006 1	2009 1	2010 2	Generelt inntrykk av mengdeforhold
	Coleoptera	Halipus sp.														xx
		Hygrotus spp.														xxx
		Hyphydrus ovatus m larve												x		xxx
		Hydroporus obscurus?														x
		Hydroporus elongatulus														x
		Hydroporus erythrocephalus														x
		Hydroporus umbrosus														x
		Hydroporus incognitus														x
		Hydroporus palustris														xxx
		Hydroporus spp.														
		Agabus bipustulatus														x
		Agabus arcticus														xx
		Agabus congener														xx
		Agabus spp.									x					
		Ilybius ater									x					xx
		Ilybius fuliginosus														xxx
		Rhantus suturellus														x
		Rhantus exsoletus										x				x
		Colymbetes paykulli m larve														x
		Dytiscus sp (larve)											x			x
		Dytiscidae indet (larver)														
		Gyrinus aeratus														xxx
		Gyrinus spp.												xx		x
	Trichoptera indet.													x		xxx
	Diptera	Dixidae indet.														xxx
		Chironomidae indet.														xxx
VERTEBRATA	Pisces	Pisces: Esox lucius i tjern i dam	xx						3		xx	xx	1			xxx
											xx					xxx
	Amphibia	Rana temporaria ad.														xx
		Rana temporaria eggklaser i tjern i dam														xx
			200	250	200	50	>60	30	45	xx	13					xxx
		Rana temporaria larver i tjern i dam										x				x
																xx
		Bufo bufo ad.														xx
		Bufo bufo larver i tjern									xxx	xxx			xxx	xxx
		i dam				37					xxx		1?			x

Vedlegg 2. Zooplankton (antall og biomasse) i Vikerauntjønna 24.06.2014

Art:	antall/m ³			antall/m ²	mg/m ³		mg/m ²
	0-5m	5-10m	10-13m		0-10m	10-13m	
<u>Cladocera</u>							
Bosmina longispina		80		400	0,183		2
<u>Copepoda</u>							
Heterocope appendiculata ad.	360	720		5400	16,2		162
Heterocope appendiculata cop.	880	160		5200	4,264		43
Cyclops scutifer ad.	480	960		7200	3,96		40
Cyclops scutifer cop.	160		67	1000	0,232	0,19	3
Cyclopidae nauplii	40000	35000	667	377000	3,75	0,07	38
<u>Rotifera</u>							
Kellicottia longispina	44600	7000		258000	0,258		2,58
Keratella quadrata		200		1000	0,001		0,01
Polyarthra sp.	400			2000	0,01		0,1
Cladocera total		80		400	0,183		2
Copepoda total	41880	36840	733	395800	28,41	0,26	285
Rotifera total	45000	7200		261000	0,269		3
Zooplankton total	86880	44120	733	657200	28,86	0,26	289

Vedlegg 3. Zooplankton (antall og biomasse) i Vikerauntjønna 29.07.2014

Art:	Antall/m ³			antall/m ²	mg/m ³		mg/m ²
	0-5m	5-10m	10-13m		0-10m	10-13m	
<u>Cladocera</u>							
Diaphanosoma brachyurum	720	120	133	4600	2	1	20
Daphnia longispina		80		400	0,5		5
Bosmina longispina	40	40		400	0,2		2
<u>Copepoda</u>							
Heterocope appendiculata ad.	640	2400	1267	19000	46	38	570
Heterocope appendiculata cop.	1200	1520	533	15200	11	4	125
Calanoida nauplii	1000	200		6000	0,06		0,60
Cyclops scutifer ad./cop.	80	320	67	2200	1,10	0,37	12
Cyclopidae nauplii	9200	112000	76671	836000	6	8	84
<u>Rotifera</u>							
Kellicottia longispina	3000	400		17000	0,02		0,17
Polyarthra sp.	12200	800	1000	68000	0,33	0,05	3,40
Cladocera total	760	240	133	5400	3	1	27
Copepoda total	12120	116440	78537	878400	64	50	791
Rotifera total	15200	1200	1000	85000	0,34	0,05	3,57
Zooplankton total	28080	117880	79671	968800	67	51	821

Vedlegg 4. Zooplankton (antall og biomasse) i Vikerauntjønna 21.08.2014

	antall/m ³			ant./m ²	mg/m ³		mg/m ²
Art:	0-5m	5-10m	10-13m	0-13m	0-10m	10-13m	0-13m
<u>Cladocera</u>							
Diaphanosoma brachyurum	280	40	67	1800	0,61	0,3	7
Daphnia longispina		80		400	0,482		5
Bosmina longispina	160			800	0,366		4
<u>Copepoda</u>							
Heterocope appendiculata ad.	400	2800	67	16200	48	2	486
Heterocope appendiculata cop.	400	1400	200	9600	12,33	3	132
Cyclops scutifer ad.		120		600	0,33		3
Cyclops scutifer cop.	280			1400	0,294		3
Cyclopidae nauplii	800	104000	14667	568000	5,24	1	57
<u>Rotifera</u>							
Kellicottia longispina	800	400	333	7000	0,006	0,003	0,07
Asplanchna sp.	400			2000	0,1		1,00
Polyarthra sp.	8200	800		45000	0,225		2,25
Brachionus sp.	49000	32000	4000	425000	0,81	0,133	8,50
Cladocera total	440	120	67	3000	1,458	0,3	15
Copepoda total	1880	108320	14934	595800	66,19	6	681
Rotifera total	58400	33200	4333	479000	1,141	0,14	12
Zooplankton total	60720	141640	19334	1077800	68,79	6,6	708

Vedlegg 5. Zooplankton (antall og biomasse) i Vikerauntjønna 17.06.2015

	antall/m ³			ant./m ²	mg/m ³		mg/m ²
Art:	0-5m	5-10m	10-13m	0-13m	0-10m	10-13m	0-13m
<u>Cladocera</u>							
<u>Copepoda</u>							
Heterocope cop.	200			1000	0,48		4,8
Calanoida nauplii	120			600	0,01		0,06
Cyclops scutifer cop.	400			2000	0,14		1,4
<u>Rotifera</u>							
Keratella quadrata		1152000	55003	5925000	5,76	0,55	59,3
Polyarthra sp.		43000	333	216000	1,08	0,02	10,8
Filinia sp.		44000	1000	223000	1,10	0,05	11,2
Cladocera total							
Copepoda total	720			3600	0,63		6
Rotifera total		1239000	56336	6364000	7,94	0,62	81
Zooplankton total	720	1239000	56336	6367600	8,56	0,62	87

Vedlegg 6. Zooplankton (antall og biomasse) i Vikerauntjønna 27.07.2015

	antall/m ³			antall/m ²	mg/m ³		mg/m ²
Art:	0-5m	5-10m	10-13m	0-13m	0-10m	10-13m	0-13m
<u>Cladocera</u>							
Diaphanosoma brachyurum	3480			17400	8		76
Daphnia longispina	4880	5920	333	55000	97	6	983
<u>Copepoda</u>							
Heterocope appendiculata cop.	80			400	0,55		5,48
Acanthodiaptomus denticornis ad.	480	160		3200	2,72		27,2
Acanthodiaptomus denticornis cop.	720			3600	0,90		9
Calanoida nauplii	600		67	3200	0,03	0,01	0,32
Cyclops scutifer ad.	40		67	400	0,11	0,37	2,2
Cyclopidae nauplii	4000	1200		26000	0,26		2,6
<u>Rotifera</u>							
Polyarthra sp.		1200		6000	0,03		0,3
Filinia sp.		280000	226678	2080000	7,00	11,33	104
Cladocera total	8360	5920	333	72400	104	6	1059
Copepoda total	5920	1360	133	36800	4,57	0,4	47
Rotifera total		281200	226678	2086000	7,03	11,33	104
Zooplankton total	14280	288480	227145	2195200	115,75	17,67	1211

Vedlegg 7. Zooplankton (antall og biomasse) i Vikerauntjønna 18.08.2015

Art	antall/m ³			antall/m ²	mg/m ³		mg/m ²
	0-5m	5-10m	10-13m	0-13m	0-10m	10-13m	0-13m
<u>Cladocera</u>							
Diaphanosoma brachyurum	440	40		2400	2		22
Daphnia longispina	8440	11400	400	100400	171	7	1734
<u>Copepoda</u>							
Heterocope appendiculata ad.	120	440		2800	8		84
Acanthodiaptomus denticornis ad.	560	1400	67	10000	8	1	85
Acanthodiaptomus denticornis cop.	760			3800	1		12
Calanoida nauplii	120			600	0,01		0,06
Cyclops scutifer cop.		80		400	0,18		1,76
Cyclopidae cop. indet.	1120			5600	0,39		3,92
Cyclopidae nauplii	320	3000		16600	0,17		1,66
<u>Rotifera</u>							
Keratella quadrata			1333	4000		0,01	0,04
Filinia sp.		380000	26668	1980000	9,50	1,33	99
Conochilus sp.		4400	667	24000	0,11	0,03	1,20
Cladocera total	8880	11440	400	102800	173,5	6,9	1756
Copepoda total	3000	4920	67	39800	18,7	0,6	189
Rotifera total		384400	28668	2008000	9,6	1,4	100
Zooplankton total	11880	400760	29135	2150600	201.8	8.9	2045

Vedlegg 8. Småkreps i avsill fra z-sveip prøver den 21.05.2014. Antall registrert								
Dato	21.05.14	21.05.14	21.05.14	21.05.14	21.05.14	21.05.14	21.05.14	21.05.14
Prøve nr	1	2	5	6	7	8	9	10
<u>Vikerauntjønna</u>								
Cladocera								
<i>Sida crystallina</i>	2	4		2	3	2	4	22
<i>Simocephalus vetulus</i>			12	3		1		5
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>			5					
Copepoda								
<i>Macrocyclus albidus</i>	2							
Cyclopidae cop. indet.		1						
Cyclopidae indet					1			
<u>Dam ved Vikerauntjønna</u>								
Cladocera								
<i>Sida crystallina</i>			15	10				
<i>Simocephalus vetulus</i>	7			21				
<i>Ceriodaphnia sp.</i>	1	1						
Copepoda								
<i>Macrocyclus albidus</i>		1	2	5				
Cyclopidae cop. indet.	3							

Vedlegg 9. Antall individer av bunndyr fra Vikerauntjønna registrert i z-sveip fordelt på datoer

Vikerauntjønna							
Z-sveip, tot. ant. individer	20.5.14	20.6.14	9.8.14	10.10.14	21.5.15	4.7.15	2.9.15
Turbellaria	2	2					
Glossiphonia heteroclita			1				
Oligochaeta	2	2	1				1
Hydracarina	11	4	3		2	48	4
Ostracoda		5	4	1			
Gammarus lacustris		8			1	2	1
Asellus aquaticus	129	181	26	119	42	158	34
Cloeon dipterum/inscriptum	583	84	323	80	15	3	261
Arthroplea congener	57	20			20	65	
Caenis horaria	1			3	1	4	4
Leptophlebiidae				7			
Leptophlebia marginata	1				4		
Leptophlebia vespertina	358	3					
Coenagrion hastulatum	85	94	93	88	122	68	21
Enallagma cyathigerum	4	1		1		3	1
Aeshna juncea			2		1	4	3
Aeshna grandis	3	4	10	2		3	31
Somatoclora metallica		2					
Nemoura cinerea	69	1					
Corixidae		41	138			3	185
Callicorixa praeusta	1			1	1		4
Cymatia bonndorffi	63	19	45	22	18	16	128
Sigara distincta	30	4	12	5	5	2	218
Sigara semistriata							2
Gerris sp.			10				3
Gerris lacustris	20	9	16		24	21	32
Microvelia reticulata							1
Notonecta glauca		1				16	6
Notonecta lutea							1
Gyrinus sp.		1					
Gyrinus minutus	2	2	1	2			
Gyrinus aeratus	5	2		2	2		2
Haliplus confinis							1
Dytiscidae Colymbetinae		3	1				
Hygrotus inaequalis						1	
Hygrotus quinquelineatus							2
Hyphydrus ovatus	1	1	5	1	2	6	12
Hydroporus palustris					1		
Nebiroporus depressus		1					
Ilybius fuliginosus		1	6			4	
Rhantus exoletus	2						4
Acilius sulcatus						1	
Hydrophiloidea		1					
Helophorus brevipalpis						1	
Cyrus flavidus			1				
Holocentropus dubius			1			3	
Holocentropus picicornis					1		
Phryganeidae			1				
Agrypnia obsoleta	2	1					
Limnephilidae	5	2	5	1	3		
Chaetopteryx/Anitella		2				1	
Limnephilus sp.	68	8			64	6	
Nemotaulius punctatolineatus			6				
Molannodes tinctus			2				
Leptoceridae			2				
Mystacides sp.	9	2		2			7
Mystacides azurea							2
Tipulidae					1		
Chironomidae	57	45	32	29	86	72	30
Ceratopogonidae	1	1			3		
Dixidae	212	67	40	12	9	44	165
Sphaeriidae			1				
Bathymphalus contortus					27		
Gyraulus crista	7	12	8	5	3	1	
Succinea sp.	1		7			1	
Ectoprocta		1	1				1
Sum	1790	638	804	383	458	557	1167

Vedlegg 10. Antall individer av bunndyr fra Vikerauntjønna registrert i sparkeprøver (R1) fordelt på datoer

Vikerauntjønna										
R1, tot. ant. individer	20.5.14	24.6.14	29.7.14	21.8.14	21.10.14	11.5.15	17.6.15	27.7.15	18.8.15	20.10.15
Nematoda	1			1		1				2
Helobdella stagnalis										1
Oligochaeta	50	100	26	50	50	7	18	50	11	31
Acari (Hydracarina)		2				1		3	3	
Ostracoda	11	11	23	33	3	20	50	110	140	90
Gammarus lacustris	16	8	28	3		1	80	150	70	70
Asellus aquaticus	150	710	130	160	70	90	1700	2890	1820	74
Cloeon dipterum/inscriptum	30		1	5	1					70
Caenis horaria	12	2		30	70	90	72	2	40	
Leptophlebiidae				2						
Leptophlebia sp.										1
Leptophlebia vespertina	27									
Enallagma cyathigerum										1
Aeshna grandis								3	2	
Sympetrum danae								1		
Corixidae (larver)		8						120	23	
Callicorixa sp.										2
Callicorixa praeusta										1
Callicorixa producta						1				
Cymatia bonsdorffi										9
Sigara sp.										14
Sigara distincta										7
Dytiscidae								4	2	
Nebioporus depressus										3
Sialis sp.							1	3	1	
Sialis lutaria	1				1	1				
Polycentropodidae									1	
Cyrnus trimaculatus	1									
Holocentropus dubius										1
Agrypnia obsoleta	1									
Limnephilidae						1				
Limnephilus sp.	1									
Molannodes tinctus				2						
Leptoceridae				1						
Athripsodes aterrimus	1									
Chironomidae	90	770	120	230	330	370	680	1420	660	720
Ceratopogonidae	10	1		4	2	5	2	5	1	1
Sphaeriidae	12	14	41	22	50	70	50	80	36	57
Gyraulus crista		1	1	2						
Sum	414	1627	370	545	577	658	2653	4841	2810	1155

Vedlegg 11. Antall individer av bunndyr fra Vikerauntjønna registrert med stangsil fordelt på datoer

Vikerauntjønna										
Stangsil, tot. ant. individer	20.5.14	24.6.14	29.7.14	21.8.14	21.10.14	11.5.15	17.6.15	27.7.15	18.8.15	20.10.15
Turbellaria	2							1		2
Gammarus lacustris	2	1	1	1	1	2	1	1	1	
Asellus aquaticus	5	2	1	3	12	6	7	11	2	10
Astacus astacus										1
Siphonurus lacustris								1		
Cloeon dipterum/inscriptum	7	3					1			1
Arthroplea congener							3	2		
Leptophlebia marginata	2					7				
Leptophlebia vespertina	12	2								
Lestes sponsa								1		
Coenagrion hastulatum	11	5	11	18	16	17	8	10	6	7
Aeshna juncea	1	4	1	1		1	1	4	1	
Aeshna grandis	5	2	2	3			1	1	1	2
Somatochlora metallica	3	1				1		1		
Sympetrum danae									4	
Nemoura cinerea	12									
Corixidea Corixidae		1	6	1				10		
Callicorixa sp.									1	1
Callicorixa praeusta	2			1			2		2	
Cymatia bonndorffi	20	13	8	12	7	7	5	5	1	6
Hesperocorixa sahlbergi									1	
Sigara sp.	1					3	4		1	8
Sigara distincta	8	1	4	3	1	4			1	10
Gerris sp.			2	1				2	1	
Gerris lacustris	10	5	1	21		15	6	3	2	
Notonecta sp.								2	2	1
Notonecta glauca										3
Gyrinus minutus	5	1			1		4			
Gyrinus aeratus	6	4	7				2			
Haliplus confinis			3							
Hygrotus quinquelineatus			2	1						
Hyphydrus ovatus	11	3	2	10		1	3	3	1	1
Hydroporus planus							1			
Hydroporus umbrosus	1	2	5	2					2	
Hydroporus palustris	1					1		2		1
Agabus affinis		2	1					2		
Agabus sturmi								1		
Ilybius ater		1		1			1		1	
Ilybius fuliginosus	1	1	6	5			2	1	1	
Rhantus exsoletus		1		1			1		3	
Dytiscus sp.							2			
Hydrophilidae							1			
Anacaena lutescens	1	1		2				1		
Hydrobius fuscipes		1								1
Coelostoma orbiculare		2	5	2				3		
Sialis sp.						1				
Cyrnus flavidus	1	1								
Phryganeidae			1							
Agrypnia obsoleta	1	1								1
Limnephilidae						1				
Limnephilus sp.	5	1				2	3	1		2
Mystacides azurea		1					2			
Tipulidae				1						
Chironomidae	2	2	2		1	3	1	1	1	3
Phalacrocerca replicata					1				1	
Dixidae	3							2	2	
Dixella sp.		1		2						
Sphaeriidae	5	5	4	2		2		2		3
Bathymyphalus contortus	2	3								
Gyraulus crista	1									
Sum	149	71	75	94	40	74	62	74	39	64

Vedlegg 12. Arter og grupper fra Vikerauntjønna registrert med lufthåv, observasjon, plukkprøver og bakkprøver

Vikerauntjønna	20.5.14	20.6.14	24.6.14	12.7.14	29.7.14	9.8.14	21.8.14	17.6.15	4.7.15	12.7.15	27.7.15	18.8.15
Acari Hydracarina		x										
Astacus astacus	x		x			x			x			
Cloeon inscriptum			x									
Arthroplea congener			x								x	
Leptophlebia marginata	x											
Leptophlebia vespertina			x									
Lestes sponsa					x	x						
Coenagrion hastulatum		x		x		x					x	
Enallagma cyathigerum					x	x			x		x	
Aeshna juncea					x	x						
Aeshna grandis				x	x	x			x			
Somatochlora metallica					x	x						
Libellula quadrimaculata				x					x			
Sympetrum danae					x	x						
Nemoura cinerea	x		x								x	
Nemurella pictetii	x		x									
Corixidae Corixidae										x		
Cymatia bonndorffi		x										
Notonecta glauca										x		
Gyrinus minutus		x										
Gyrinus aeratus		x										
Hyphydrus ovatus										x		
Ilybius ater										x		
Ilybius fuliginosus										x		
Sialis lutaria			x									
Cymus flavidus			x				x	x				
Holocentropus picicornis			x	x	x						x	
Agrypnia obsoleta				x	x						x	
Phryganea bipunctata			x									
Limnephilus sp.					x		x					
Limnephilus flavicornis			x									
Limnephilus nigriceps												x
Beraea pullata			x									
Molanna angustata			x									
Molannodes tinctus			x	x								
Athripsodes aterrimus											x	
Mystacides azurea			x				1					
Trienodes bicolor											x	
Sphaeriidae	x											
Bathyomphalus contortus		x										
Gyraulus crista		x										

Vedlegg 13. Antall individer av bunndyr fra dammen registrert i z-sveip-prøver fordelt på datoer

Dammen							
Z-sveip, tot. ant. individer	21.5.14	20.6.14	9.8.14	10.10.14	21.5.15	4.7.15	2.9.15
Turbellaria	9	2		3			17
Oligochaeta	10	5			1		
Acari (Hydracarina)	15	1	22	2	1	5	2
Ostracoda			6	1			
Asellus aquaticus	627	193	121	454	88	57	54
Cloeon dipterum/inscriptum	268	193	906	389	51	15	25
Arthroplea congener	3				2	17	
Leptophlebiidae			1	4			
Leptophlebia vespertina	61				3		
Coenagrion hastulatum	2	25	55	44	47	20	12
Enallagma cyathigerum			3				
Aeshna juncea						2	2
Aeshna grandis			3	1		1	3
Somatochlora metallica			1				
Sympetrum danae							3
Nemoura cinerea	54				2		
Nemurella pictetii	2				1		
Corixidae		1	115			90	49
Arctocorisa germari				3			
Callicorixa praeusta	2	4	1	4	3	1	
Callicorixa wollastoni	5	6	4	1	11	1	2
Cymatia bonndorffi	16	4	1	19	12	1	8
Hesperocorixa sahlbergi				2			
Sigara distincta				1	3		3
Gerris sp.			3				6
Gerris lateralis	1						
Gerris lacustris	8	6	15		8	5	3
Notonecta glauca						4	1
Gyrinus sp.			2				
Gyrinus minutus	1			1			9
Gyrinus aeratus	1				1		
Halipilus confinis			2	3			
Dytiscidae Colymbetinae			4				
Hydroporus erythrocephalus	1	2					
Hydroporus umbrosus	12	2			1	3	
Hydroporus incognitus		1					
Hydroporus palustris	4	3				1	
Agabus sturmi	2						
Agabus congener		1					
Ilybius sp.	1						
Ilybius ater			2				
Ilybius fuliginosus							1
Rhantus exsoletus							1
Dytiscus sp.		1				4	
Acilius sulcatus						5	
Anacaena lutescens	1						
Hydrobius fuscipes		1					
Polycentropodidae			3				1
Holocentropus picicornis	1			1			
Phryganeidae			3				
Agrypnia obsoleta	29	5					
Limnephilidae			3		4		
Limnephilus sp.	19	8			32	17	
Leptoceridae			2				1
Athripsodes aterrimus				2		1	
Mystacides sp.	1						
Tipulidae				1			
Chironomidae	24	9	63	16	45	10	13
Dixidae	20	33	31	1	1	35	79
Culicidae						1	
Sphaeriidae	1		2			1	
Valvata cristata				1			
Radix balthica	1						
Bathymophalus contortus	1			2		2	
Gyraulus crista				2			
Succinea sp.	1		2	3			
Ectoprocta			5			1	
Sum	1204	506	1381	961	317	300	295

Vedlegg 14. Arter og grupper fra dammen registrert med lufthåv, observasjon, plukkprøver og bakkprøver

Dammen	20.5.14	21.5.14	14.6.14	23.6.14	9.8.14	30.8.14	10.10.14	21.5.15	4.7.15	2.9.15
Turbellaria		x								
Haemopsis sanguisuga	x							x	x	
Helobdella stagnalis			x							
Hydracarina		x								
Cloeon dipterum/inscriptum	x									
Lestes sponsa										x
Coenagrion hastulatum		x	x							
Enallagma cyathigerum			x							
Aeshna juncea				x	x		x			x
Aeshna grandis		x			x		x			x
Symptetrum danae					x					x
Nemoura cinerea		x								
Nemurella pictetii		x								
Cymatia bondsdorffi		x								
Hesperocorixa sahlbergi										x
Gyrinus sp.									x	
Gyrinus minutus				x						
Halipilus confinis		x		x						
Halipilus ruficollis				x						
Hydroporus obscurus										x
Hydroporus erythrocephalus										x
Hydroporus umbrosus		x		x					x	x
Hydroporus incognitus				x						
Hydroporus palustris		x		x			x	x		x
Agabus sturmii				x			x		x	x
Ilybius ater		x		x		x			x	
Ilybius fuliginosus				x		x				x
Acilius canaliculatus										x
Dytiscus sp.									x	
Hydrobius fuscipes				x						
Holocentropus picicornis		x								
Limnephilus nigriceps							x			
Dixidae		x								
Culicidae		x								
Sphaeriidae				x			x	x	x	
Valvata cristata						x	x		x	x
Bathyomphalus contortus		x				x				
Gyraulus crista									x	x
Succinea sp.						x			x	

NTNU Vitenskapsmuseet er en enhet ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, NTNU.

NTNU Vitenskapsmuseet skal utvikle og formidle kunnskap om natur og kultur, samt sikre, bevare og gjøre de vitenskapelige samlingene tilgjengelige for forskning, forvaltning og formidling.

Seksjon for naturhistorie driver forskning innenfor biogeografi, biosystematikk og økologi med vekt på bevaringsbiologi. Seksjonen påtar seg forsknings- og utredningsoppgaver innen miljøproblematikk for ulike offentlige myndigheter innen stat, fylker, fylkeskommuner, kommuner og fra private bedrifter. Dette kan være forskningsoppgaver innen våre fagfelt, konsekvensutredninger ved planlagte naturinngrep, for- og etterundersøkelser ved naturinngrep, fauna- og florakartlegging, biologisk overvåking og oppgaver innen biologisk mangfold.

ISBN 978-82-8322-056-8
ISSN 1894-0056

© NTNU Vitenskapsmuseet
Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

www.ntnu.no/vitenskapsmuseet