

Gaute Kjærstad, Jan Ivar Koksvik og Jo Vegar Arnekleiv

Virkning av rotenonbehandling på zooplankton og bunndyr i Fustavassdraget, Vefsn kommune

NTNU Vitenskapsmuseet
naturhistorisk rapport 2019-4



NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2019-4

Gaute Kjærstad, Jan Ivar Koksvik og Jo Vegar Arnekleiv

**Virkning av rotenonbehandling på
zooplankton og bunndyr i Fustavassdraget,
Vefsn kommune**

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/web/museum/publikasjoner>

Referanse

Kjærstad, G., Koksvik, J. I. & Arnekleiv, J.V. 2019. Virkning av rotenonbehandling på zooplankton og bunndyr i Fustavassdraget, Vefsn kommune – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2019-4: 1-91.

Trondheim, juni 2019

Utgiver

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

Ansvarlig signatur

Hans K. Stenøien (instituttleder)

Kvalitetssikret av

Jan Grimsrud Davidsen

Publiseringstype

Digitalt dokument (pdf)

Forsidefoto

Fustvatnet ved Aspneset. Foto: Gaute Kjærstad

www.ntnu.no/museum

ISBN 978-82-8322-199-2
ISSN 1894-0056

Sammendrag

Kjærstad, G., Koksvik, J. I. & Arnekleiv, J.V. 2019. Virkning av rotenonbehandling på zooplankton og bunndyr i Fustavassdraget, Vefsn kommune – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2019-4: 1-91.

Denne rapporten presenterer resultater fra en seksårig undersøkelse (2011-2016) av effektene av rotenonbehandling på zooplankton og bunndyr i Fustavassdraget i Vefsn kommune. Elva Fusta ble rotenonbehandlet i august 2011 og august 2012 og Fustvatnet i oktober 2012. Drevvatnet og ubehandlede deler av Drevjaelva fungerte som referanselokaliteter.

Før rotenonbehandlingen var biomassen av planktonkreps i plagialen i Fustvatnet typisk for næringsfattige klarvannssjøer og med et begrenset utvalg av vanlige arter med unntak av hoppekrepsarten *Heterocope borealis*, som tidligere bare var kjent fra Finnmark. I gruntvannssonen (littoralen) ble det før rotenonbehandlingen funnet relativt mange arter av vannlopper (Cladocera), men et mer beskjedent utvalg av hoppekreps (Copepoda).

Første året etter rotenonbehandlingen (2013, 10 mnd. etter) ble det ikke funnet hoppekreps (Copepoda), verken i planktonprøver eller littoralprøver. Vannlopper var derimot til stede i planktonprøvene med biomasser på nivå med årene før behandlingen, og et likt artsutvalg. I littoralprøvene ble det registrert 4 nye arter av vannlopper i 2013, mens to arter som var funnet før behandlingen, var fraværende. De ble imidlertid gjenfunnet i 2015 -2016. Mange av littoralartene ble funnet i større antall enn før behandlingen. Også i 2014 ble det registrert et større antall småkrepsarter i littoralen enn før behandlingen, mens 2015-16 var på nivå med 2011 - 2012. Biomassen av planktonkreps var omtrent den samme som før behandlingen.

De fleste hoppekrepsartene kom tilbake i 2014. *Cyclops scutifer*, som er den vanligste hoppekrepsarten i klarvannssjøer, fikk større problemer med reetablering enn de andre artene. Den manglet helt også i 2014, og i 2015 -2016 ble det bare funnet et meget lavt antall unge stadier av arten. *Heterocope borealis* kom tilbake i 2014 i littoralprøvene og fra 2015 også i planktonprøvene.

Drevvatnet hadde betydelig større planktonbiomasser enn Fustvatnet, med høyeste verdier for årene etter at Fustvatnet ble rotenonbehandlet. Artsutvalget av både vannlopper og hoppekreps var stabilt gjennom hele undersøkelsesperioden i planktonprøvene, men det var store biomassevariasjoner mellom år for de fleste artene. Artsutvalget i littoralsonen varierte en del og var størst i 2014 og 2016.

Bunndyr i elva Fusta ble relativt lite påvirket av elvebehandlingene, men enkelte rotenonsensitive arter og grupper som døgnflua *Baetis rhodani* og steinflueslekta *Isoperla* ble redusert i antall like etter behandlingene. I forbindelse med rotenonbehandling av ovenforliggende innsjøer ble elva Fusta tilført rotenonholdig vann over en lang periode fordi nedbrytinga av rotenon gikk sent. Det ble påvist rotenon i Fustvatnet helt fram til juni 2013, åtte måneder etter behandlinga. Da ble det registrert en restfauna i Fusta nesten utelukkende av fjærmygg, samt innslag av noen få andre grupper og arter. Flere arter og grupper, inkludert rotenontolerante arter som døgnfluene *Heptagenia dalecarlica* og *Ephemerella aurivillii* var fraværende i prøvene i juni 2013. På grunn av den lange eksponeringstida med rotenon hadde innsjøbehandlinga en langt større negativ effekt på bunndyrene i elva Fusta enn de kortvarige elvebehandlingene. I det lille elvepartiet Straumen mellom Fustvatnet og Mjåvatnet, som kun ble rotenonbehandlet i forbindelse med innsjøbehandlinga, ble verken døgnfluer, steinfluer eller vårfluer registrert i juni 2013.

Rekoloniseringen gikk raskt og de fleste arter og grupper var tilbake i Fusta og Straumen i løpet av 2014. Noen få rotenontolerante arter, som elvebillen *Elmis aenea* i Fusta og erte/kulemuslinger i Straumen ble sterkt redusert etter innsjøbehandlinga, og greide ikke å bygge opp bestandene til nivåene de hadde før behandlingene.

I Fustvatnet ble det registrert en nedgang i antall individer etter rotenonbehandlinga hos enkelte bunndyrgrupper som steinfluer (*Capnia*), vårfluer (*Polycentropus flavomaculatus*) og snegler (*Radix balthica* og *Gyraulus acronicus*), mens andre grupper som døgnfluer og fjærmygg i liten grad ble negativt påvirket. En del bunndyr i Fustvatnet som døgnfluene *Ephemera vulgata*, *Caenis horaria* og *Centroptilum luteolum*, samt buksvømmere innen slekta *Callicorixa* og vannkalven *Nebrioporus depressus*, fikk en økning i antall individer i årene etter behandlinga, noe som trolig skyldes redusert beitetrykk fra fisk.

Mange arter og grupper i Fustvatnet og Fusta hadde de samme svingningene i individantall som i referanselokalitetene. Disse variasjonene er derfor mest sannsynlig et resultat av naturlige variasjoner og ikke en effekt av rotenonbehandlingene eller varierende beitetrykk fra fisk.

Nøkkelord: bunndyr– Fusta – Fustvatnet –rotenon– zooplankton

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

Summary

Kjærstad, G., Koksvis, J. I. & Arnekleiv, J.V. 2019. Effects of rotenone treatment on zooplankton and benthic invertebrates in the Fusta water course, Vefsn municipality– NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2019-4: 1-91.

This report presents results of a six-year survey (2011-2016) of the effects of rotenone treatment on zooplankton and benthic invertebrates in the Fusta water course, Vefsn municipality, northern Norway. River Fusta was treated with rotenone in August 2011 and August 2012, whereas Lake Fustvatnet was treated in October 2012. Lake Drevvatnet and untreated parts of River Drevjaelva were chosen as control localities.

In the years ahead of the rotenone treatment, Lake Fustvatn had a relatively low zooplankton biomass with a limited number of typical species for oligotrophic lakes in the region. An exception was presence of the copepod *Heterocope borealis*, which previously was known only from Finnmark, the northernmost county in Norway. In the littoral zone, the species diversity of Cladocera was relatively high, whereas Copepoda had a more confined species number.

The first year after the rotenone treatment (2013, 10 months after), all copepods were absent in both plankton and littoral samples, but the cladocerans were recorded in the plankton samples at a biomass level as before the treatment and with the same species composition. In the littoral samples, four new species of Cladocera were recorded in 2013. Only two of the species that were present before the treatment were missing, but they turned up again in 2015-16. Many of the littoral species were found in higher numbers than before the rotenone treatment. Also in 2014, a higher number of cladoceran species were recorded in the littoral zone than before the treatment. In 2015-16, the species number was back to the level of 2011-12.

Most copepod species were redetected in 2014. *Cyclops scutifer*, the most common copepod in oligotrophic lakes, got greater problems with recolonization than the other species. It was totally missing in the samples from 2013- 14, and in 2015-16 only a very few individuals at young development stages were recorded. *Heterocope borealis* was present again in littoral samples from 2014 and from 2015 in plankton samples as well.

Lake Drevvatn had considerably higher plankton biomasses than Lake Fustvatn, with highest values in the years after the rotenone treatment of Lake Fustvatn. The species composition of both Cladocera and Copepoda was stable through the entire investigation period, but there were great biomass variations between years for most species. The species composition in the littoral varied to some extent and the highest number of species was recorded in 2014 and 2015.

The two rotenone treatments in River Fusta caused relatively small effects on the benthic invertebrate fauna, but the number of individuals of a few rotenone sensitive taxa like the mayfly *Baetis rhodani* and the stonefly *Isoperla* was reduced immediately after the treatments. Rotenone treatment of upstream lakes caused rotenone-containing water to enter River Fusta over a long period, because of slow break down of rotenone. Rotenone was detected in Lake Fustvatnet until June 2013, eight months after the initiation of the treatment. At that time, an impoverished benthic invertebrate fauna in River Fusta, almost exclusively consisting of non-biting midges and a few other taxa was registered. Several taxa, including rotenone tolerant species like the mayflies *Heptagenia dalecarlica* and *Ephemerella aurivillii* were absent from the samples. Due to the long exposure time of rotenone to the river, the lake treatment had a more severe effect on the lotic invertebrates than the river treatments. The short river stretch called River Straumen, situated between Lake Fustvatnet and Lake Mjåvatnet was exclusively rotenone treated in connection with the lake treatment. No mayflies, stoneflies or caddisflies were detected in River Straumen in June 2013, eight months after the lake treatment.

We recorded a rapid recolonization and most taxa previously present were registered in River Fusta and River Straumen by 2014. However, for a few rotenone tolerant taxa like the riffle beetle *Elmis aenea* in River Fusta and Sphaeriidae mussels in River Straumen, the number of individuals were strongly reduced after the treatments and did not recover to pre-treatment levels during the study period.

In Lake Fustvatnet we recorded a decline in number of individuals after the rotenone treatment of some benthic invertebrate groups, eg. stoneflies (*Capnia*), caddisflies (*Polycentropus flavomaculatus*) and snails (*Radix balthica* and *Gyraulus acronicus*), while for other groups like mayflies and non-biting midges the effects of rotenone were only minor.

For some taxa in Lake Fustvatnet like the mayflies *Ephemerella vulgata*, *Caenis horaria* and *Centroptilum luteolum*, as well as backswimmers of the genus *Callicorixa* and the water beetle *Nepa depressus*, the number of individuals increased over the years after the treatment, probably due to reduced predation from fish.

Many taxa in Lake Fustvatnet and River Fusta had similar variations in individual numbers as their control localities. These variations were most likely due to natural variations, and not rotenone treatments effect or varying predation pressure from fish.

Key words: benthic invertebrates–Lake Fustvatnet – River Fusta –rotenone– zooplankton

Gaute Kjærstad, Jo Vegar Arnekleiv and Jan Ivar Koksvik, NTNU University Museum, Department of Natural History, NO-7491 Trondheim

Innhold

Sammendrag	3
Summary	5
Forord	8
1 Innledning	9
2 Områdebeskrivelse.....	10
2.1 Lokaltetene	10
2.1.1 Fusta	10
2.1.2 Drevjaelva	11
2.1.3 Straumen	12
2.1.4 Fustvatnet	12
2.1.5 Drevvatnet.....	13
2.2 Rotenonbehandlingene og rotenonkonsentrasjoner.....	15
2.2.1 Fusta	15
2.2.2 Fustvatnet	16
2.3 Reetablering av fisk.....	17
3 Metoder.....	18
3.1 Planktonkreps og littorale småkreps	18
3.2 Bunndyr	18
4 Resultater	20
4.1 Planktonkreps og littorale småkreps	20
4.1.1 Fustvatnet	20
4.1.2 Drevvatnet.....	25
4.2 Bunndyr	29
4.2.1 Fusta og Drevjaelva.....	29
4.2.2 Straumen	37
4.2.3 Fustvatnet og Drevvatnet.....	41
5 Diskusjon	48
5.1 Planktonkreps og littorale småkreps	48
5.2 Bunndyr	49
5.2.1 Fusta og Drevjaelva.....	49
5.2.2 Straumen	53
5.2.3 Fustvatnet og Drevvatnet.....	54
5.3 Oppsummering og konklusjon	56
5.3.1 Planktonkreps og littorale småkreps.....	56
5.3.2 Bunndyr.....	57
6 Referanser	58
Vedlegg.....	61

Forord

Prosjektet ble utført på oppdrag fra Miljødirektoratet og Fylkesmannen i Nordland.

Følgende personer har i tillegg til forfatterne på ulik måte bidratt i prosjektet: Marc Daverdin (feltarbeid og utforming av kart), Anette Grimsrud Davidsen (labarbeid), Lars Rønning (felt- og labarbeid) og Aslak D. Sjursen (feltarbeid).

Kontaktpersoner i Miljødirektoratet og Fylkesmannen i Nordland har vært henholdsvis Jarle Steinkjer og Tore Vatne.

Vi takker alle for godt samarbeid.

Trondheim, juni 2019

Gaute Kjærstad

1 Innledning

Rotenon som verktøy i fiskeforvaltningen ble først tatt i bruk i USA på 1930-tallet (Finlayson et al. 2000). Hensikten var blant annet å redusere eller utrydde populasjoner av uønskede fiskearter, kvantifisere fiskepopulasjoner, kontrollere fiskesykdommer eller forbedre forholdene for sårbare eller truede arter. I Norge har rotenon blitt benyttet siden 1960-tallet, først og fremst for å fjerne uønskede fiskearter, men også de siste tiårene for å utrydde lakseparasitten *Gyrodactylus salaris*.

Andre vannlevende organismegrupper som zooplankton og bunndyr kan også bli negativt påvirket av en rotenonbehandling. Fra noen undersøkelser er det rapportert om store negative effekter på både zooplankton (Kiser et al. 1963, Beal & Anderson 1993) og bunndyr (Binns 1967, Arnekleiv et al. 1997, Hamilton et al. 2009), mens det i andre undersøkelser kun er observert mindre effekter: zooplankton (Koksvik & Reinertsen 1991, Reinertsen et al. 1997, Duggan et al. 2015); bunndyr (Dudgeon 1990, Blakely et al. 2005). De fleste studiene viser at effektene av rotenon er artsspesifikk med variasjon fra svært rotentonsensitive til rotenontolerante/lite påvirkede arter: zooplankton (Kjærstad et al. 2018), bunndyr; (Chandler & Marking 1982, Arnekleiv et al. 2001, Eriksen et al. 2009). Rekoloniseringstiden etter en rotenonbehandling vil variere. I noen tilfeller vil de fleste arter og grupper være tilbake i omtrent samme tettheter som før behandling i løpet av et år etter behandling: zooplankton (Neves 1975, Beal & Anderson 1993); bunndyr: (Binns 1967, Kjærstad & Arnekleiv 2004). I andre tilfeller, spesielt der store deler av et vassdrag behandles, kan dette ta flere år: zooplankton (Anderson 1970), bunndyr (Mangum & Madrigal 1999).

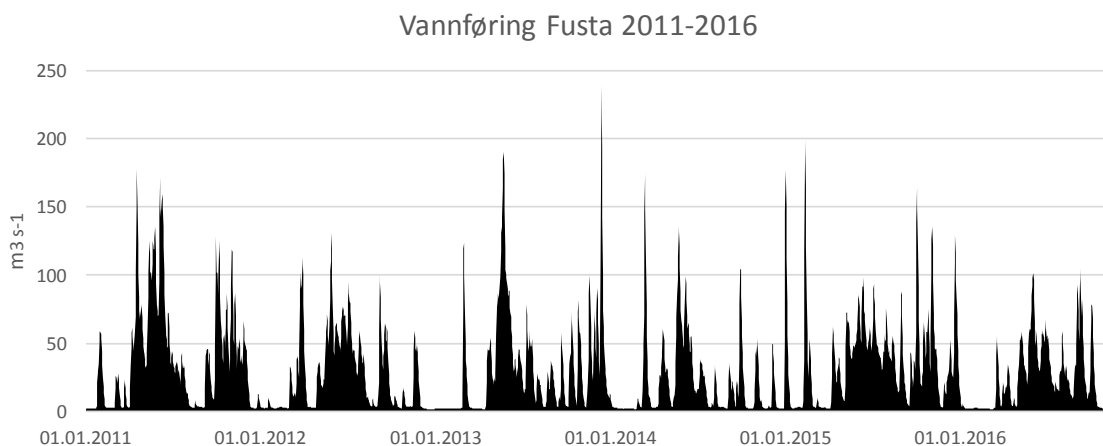
Til tross for at det er utført undersøkelser over flere tiår, både i rennende og stillestående vann, er virkningen av rotenon på invertebrater relativt dårlig kjent. I følge Vinson et al. (2010) skyldes dette naturlig variasjon mellom arter og habitater som er undersøkt, samt mangel på gode for- og etterundersøkelser.

I nederste del av Fustavassdraget i Vefsn, i elva Fusta, ble *G. salaris* påvist på laks i 1980, sannsynligvis som følge av smitte fra infisert fisk fra det nærliggende Vefsnvassdraget, der parasitten ble registrert to år tidligere (Johnsen et al. 2008). For å begrense behandlingsområdet for rotenon ble fisketrappa i Forsmoforsen stengt i 1992. Senere, i 2009, ble det imidlertid påvist *G. salaris* på røye i innsjøer lenger opp i Fustavassdraget, i Fustvatnet i 2010 og Ømmervatnet i 2011 (Adolfson 2014). Det ble derfor nødvendig å behandle en mye større del av vassdraget enn tidligere antatt.

Elva Fusta ble rotenonbehandlet i august 2011 og august 2012. Fustvatnet, og de ovenforliggende innsjøene Mjåvatnet og Ømmervatnet ble behandlet i oktober 2012. Denne rapporten, som er basert på en seksårig undersøkelse (2011-2016), gir en oversikt over virkningene av rotenonbehandlingene på zooplankton og bunndyr i Fustvatnet, samt bunndyr i Fusta og i Straumen. Drevvatnet og ubehandlet del av Drevjaelva ble benyttet som referanselokaliteter.

2 Områdebeskrivelse

De undersøkte lokalitetene ligger i Vefsn kommune i Nordland. Fusta, Fustvatnet og Straumen utgjør nedre del av Fustavassdraget, mens Drevjælvå og Drevvatnet ligger i Drevjavassdraget. Begge vassdragene munner ut i Vefsnfjorden. Vannføringa i Fusta kan variere sterkt gjennom året og har ved utløpet fra Fustvatnet årlige topper på over 100 m³/s (figur 1).



Figur 1. Vannføring ved utløpet av Fustvatnet (målestasjon Fustvatn nr. 152.4.0) i perioden 2011-2016. Data fra Norges vassdrags- og energidirektorat.

2.1 Lokalitetene

2.1.1 Fusta

Fusta starter ved utløpet av Fustvatnet og munner ut etter 8,5 km i Vefsnfjorden ved Skaland. Elva har mange rasktflytende strekninger og har partier med fossefall, deriblant Forsmoforsen, der det også er fisketrapp. Stasjon 1 ligger på strykstrekning på motsatt bredd av gården Moheim (bilde 1). Substratet var dominert av stein, grov grus og grønne trådalger (bilde 2). Stasjon 2 ligger på en strykstrekning på østre side, ved Jomfruremma (bilde 3). Substratet var dominert av stein, grov grus og elvemoser (bilde 4).



Bilde1 (t.v.): stasjon 1 i Fusta ved Moheim. Bilde 2 (t.h): substratbilde på st. 1. Foto: G. Kjærstad.



Bilde 3 (t.v.): stasjon 2 i Fusta ved Jomfruremma. Bilde 4 (t.h.): substratbilde på st. 2. Foto: G. Kjærstad.

2.1.2 Drevjaelva

Drevjaelva starter ved utløpet av Drevvatnet og munner ut etter 16 km i Vefsnfjorden ved Holandsvika. Store deler av elva er sakteflytende, men stryk- og fossepartier finnes enkelte steder, bl.a. Forsmoforsen, der det også er fisketrapp. Stasjon 1 ligger på et strykparti ca. 100 m oppstrøms brua på fylkesveg 78, på motsatt bred i forhold til gården Brattli (bilde 5). Substratet domineres av grus og stein, med innslag av sand, moser og trådalger (bilde 6).

Stasjon 2 ligger på strykparti ved Fossum (bilde 7), under kraftledning og like ved en liten holme i elva. Substratet domineres av grov grus, stein og trådalger (bilde 8).



Bilde 5 (t.v.): stasjon 1 i Drevjaelva ved Brattli. Bilde 6 (t.h.): substratbilde på st. 1. Foto: G. Kjærstad.



Bilde 7 (t.v.): stasjon 2 i Drevjaelva ved Fossum. Bilde 8 (t.h.): substratbilde på st. 2. Foto: G. Kjærstad.

2.1.3 Straumen

Straumen utgjør det ca. 100m lange strykpartiet mellom Fustvatnet og Mjåvatnet. Bunndyrstasjonen ligger i øvre del av Straumen (bilde 9) og substratet domineres av stein, blokk, elvemoser og trådalger (bilde 10).



Bilde 9 (t.v.): bunndyrstasjonen i Straumen ved utløpet i Mjåvatnet. Bilde 10 (t.h.): substratbilde i Straumen
Foto: G. Kjærstad.

2.1.4 Fustvatnet

Fustvatnet ligger 38 moh. og har et overflateareal på 10,7 km² (www.nve.no), maksimaldybde på 70 m og middeldybde på 21 m (Tjomsland et al. 2012). Måling av ulike parametere fra vannprøve tatt midt i innsjøen den 13. august 2014 viste et kalsiuminnhold på 2 mg/l og fargetall på 7 mg Pt/l. Konsentrasjonen av total fosfor og total nitrogen var henholdsvis <2 µg/l og 70 µg/l og indikerer næringsfattige (oligotrofe) forhold.

Stasjon 1 ligger på en vindeksponert strand ved Aspneset camping (bilde 11). Substratet domineres av stein og blokk (bilde 12).



Bilde 11 (t.v.): stasjon 1 i Fustvatnet ved Aspneset. Bilde 12 (t.h.): substratbilde på st. 1. Foto: G. Kjærstad.

Stasjon 2 ligger ved Storvika (bilde 13). Substratet domineres av sand og mudder med innslag av iseutider og elvesnelle (bilde 14).



Bilde 13 (t.v.): stasjon 2 i Fustvatnet ved Stolvika. Bilde 14 (t.h.): substratbilde på st. 2. Foto: G. Kjærstad.

Stasjon 3 ligger på en vindekspontert strand ved Litjmedseng bilde 15). Substratet domineres av grov grus, stein og blokk (bilde 16).



Bilde 15 (t.v.): stasjon 3 i Fustvatnet ved Litjmedseng. Bilde 16 (t.h.): substratbilde på st. 3. Foto: G. Kjærstad.

2.1.5 Drevvatnet

Drevvatnet ligger 47 moh. og har et overflateareal på 7,92 km², og maks- og middeldybde på henholdsvis 33 og 15m (www.nve.no). Analyse av en vannprøve tatt midt i innsjøen den 12. august 2014 viste et kalsiumverdi på 4,4 mg/l og fargetall på 3 mg Pt/l. Konsentrasjonen av total fosfor og total nitrogen var henholdsvis <2 µg/l og 55 µg/l og indikerer næringsfattige (oligotrofe) forhold. Stasjon 1 ligger på en eksponert strand ved Kaldåneset (bilde 17) og substratet domineres av sand og stein (bilde 18).



Bilde 17 (t.v.): stasjon 1 i Drevvatnet ved Kaldåneset. Bilde 18 (t.h.): substratbilde på st. 1. Foto: G. Kjærstad.

Stasjon 2 ligger ved Langenget (bilde 19) og substratet domineres av sand (bilde 20).



Bilde 19 (t.v.): stasjon 2 i Drevvatnet ved Langenget. Bilde 20 (t.h.): substratbilde på st. 2. Foto: G. Kjærstad.

Stasjon 3 ligger ved Grannesodden (bilde 21) og substratet domineres av grus og stein (bilde 22).



Bilde 21 (t.v.): stasjon 3 i Drevvatnet ligger på en vindeksponert strand ved Grannesodden. Bilde 22 (t.h.): substratbilde på st. 3. Foto: G. Kjærstad.

2.2 Rotenonbehandlingene og rotenonkonsentrasjoner

Under behandlingen av Fusta ble rotenonblandingen CFT-Legumin med 2,5 % rotenon, 2,5 % av synergisten piperonylbutoxid (PBO) og 10 % av løsemidlet N-metylpyrrolidone (NMP) benyttet. PBO og NMP har imidlertid blitt vurdert å kunne ha uønskede effekter på helse og miljø. Det ble derfor besluttet å bruke en ny blanding med 3,3% rotenon og uten PBO og NMP under innsjøbehandlingene, inkludert Fustvatnet (Aune & Bardal 2014). Sammensetningen av de to ulike rotenonblandingene er vist nedenfor.

CFT-Legumin med 2,5 % rotenon:

Rotenon, virkestoff (2,5 %)
Inert, plantestoffer som følger med når rotenon blir ekstrahert (5,5 %)
Piperonylbutoxid (PBO), synergist (2,5 %)
Dietylglykolmonoetyler, løsemiddel (57,5 %)
N-metylpyrrolidone (NMP), løsemiddel (10 %)
Fennedefo 99 (Tallfettsyreester), emulgeringsmiddel (20 %)
Kalsiumalkylbenzensulfonat, emulgeringsmiddel (2 %)

CFT-Legumin med 3,3 % rotenon:

Rotenon, virkestoff (3,3 %)
Inert, plantestoffer som følger med når rotenon blir ekstrahert (4,7 %)
Dietylglykolmonoetyler, løsemiddel (60 %)
Cyclic Trimethylolpropane Formal, løsemiddel (10 %)
Fennedefo 99 (Tallfettsyreester), emulgeringsmiddel (20 %)
Kalsiumalkylbenzensulfonat, emulgeringsmiddel (2 %)

2.2.1 Fusta

Fusta ble rotenonbehandlet den 18. august 2011 og den 17. august 2012. Det ble opprettet to hoveddoseringsstasjoner, én ved Moheim og én like ovafor Forsmoforsen. Under behandlingen i 2011 ble det dosert fra kl. 10-17 og i 2012 fra kl. 09-16 på begge hoveddoseringsstasjonene (Stensli & Wist 2014).

Fra Forsmoforsen ble det i 2011 dosert til 2 ppm den første timen, og deretter til 1 ppm de påfølgende timene. Fra Moheim ble det dosert til 1 ppm den første timen, deretter til 0,7 ppm de påfølgende timene. Totalt forbruk av CFT-Legumin i 2011 fra Forsmoforsen og Moheim var henholdsvis 360 og 315 liter (Stensli & Wist 2014).

Fra Forsmoforsen ble det i 2012 dosert til 1,4 ppm den første timen, deretter 0,7 ppm de påfølgende timene. Fra Moheim ble det dosert til 1,4 ppm den første timen, deretter til 0,7 ppm den andre og tredje time, og deretter til 0,5 ppm de påfølgende timene. Totalt forbruk av CFT-Legumin i 2012 fra Forsmoforsen og Moheim var henholdsvis 240 og 220 liter (Stensli & Wist 2014).

Både i 2011 og 2012 ble breddene av det mer stilleflytende området i Jomfruremma og videre nedover elva behandlet ved hjelp av båt. Større og mindre dammer langs Fusta, blant annet krok-sjøer, ble dosert med pumpe. Bekker ble behandlet av egne bekkelag. Totalt forbruk av CFT-Legumin i Fusta var 754 liter i 2011 og 573 liter i 2012 (Stensli & Wist 2014). Vanntemperaturen i Fusta under begge behandlingene lå på ca. 15 grader, mens vannføringen var 12-12,6 m³/s i 2011 og 11 m³/s i 2012. Tabell 1 gir en oversikt over behandlingstidspunkt, doseringstid og forbruk av CFT-Legumin på hoveddoseringsstasjonene.

Tabell 1. Behandlingstidspunkt, doseringstid og forbruk av CFT-Legumin på hoveddoseringsstasjonene i Fusta i 2011 og 2012. Data fra Stensli & Wist (2014)

Dato	Stasjon	Dosert timer	Dosert kl.	CFT-L (liter)
18. aug. 2011	Forsmoforsen	7	10-17	360
18. aug. 2011	Moheim	7	10-17	315
17. aug. 2012	Forsmoforsen	7	09-16	240
17. aug. 2012	Moheim	7	09-16	220

Det ble foretatt analyser av konsentrasjonen av CFT-Legumin på behandlingsdagen, den 17. august i 2012. Målingene i Fusta ble foretatt ved Moheim umiddelbart oppstrøms doseringsstasjonen, på vestre side av elva, samt i munningsområdet. På Moheim ble det tatt prøver hver time fra og med kl. 12 til og med kl. 17. Analysene viste nivåer over ønsket minimumskonsentrasjon på 0,5 ppm CFT-Legumin i flere timer. På nest siste prøveuttak var det en meget høy konsentrasjon (rundt 7 ppm), noe som trolig skyldtes lokal dosering oppstrøms prøvepunktet. Resultatene tydet på fortynning og nedbryting som forventet på strekningen Forsmoforsen - Moheim. Prøvene fra munningsområdet i Fusta viste samme trend som ved Moheim med stigende konsentrasjoner gjennom doseringsperioden, men lå jevnt over på et høyere nivå (mellom 1 og 2 ppm) enn planlagt for slutten av doseringsperioden. Dette skyldtes trolig at påfriskningsdoseringen på Moheim bidro til mer enn å kompensere for fortynning og nedbryting på strekningen Forsmoforsen – Fusta munning (Adolfson et al. 2014).

2.2.2 Fustvatnet

Utdosering av CFT-Legumin i selve Fustvatnet ble gjennomført på tre måter; behandling av grunne områder/overflatevann, behandling av dypere områder over sprangsjiktet og behandling under sprangsjiktet. I grunne områder langs land under 2m dyp ble benyttet mindre båter med pumper, av samme type som brukt ved elvebehandlingene. Ved behandling av de dypere partiene (dybde over 2 meter) ble det benyttet flåter (6x12 meter og 4x6 meter), samt en spesialbåt utviklet for dosering av kalk i sure innsjøer (kalkingsbåt). Over sprangsjiktet ble det fra flåtene dosert på overflaten og fra perforerte slanger senket ned mot sprangsjiktet, som lå på 25 m dyp. Kalkingsbåten utdoserte rotenon gjennom båtens vannjetaggregat, mens dypdosering under sprangsjiktet ble gjennomført ved bruk av perforerte slanger fra flåtene (Moen & Bardal 2014).

Fustvatnet ble i hovedsak ferdigbehandlet i løpet av 16.-18. oktober 2012. Den 16. oktober ble det dypeste sjiktet fra 60 m og nedover behandlet. Den 17. oktober ble det foretatt dosering på de dype sjiktene slik at omtrent halvparten av dyppartiet i hovedbassenget var ferdigbehandlet. Det ble også gjennomført overflatedosering i hele hovedbassenget. Gruntområdene rundt hovedbassenget, samt hele Litvatnet, ble også behandlet med pumpe og overspyling fra mindre båter den dagen. Den 18. oktober ble hele dypbassenget i innsjøen ferdigbehandlet ved hjelp av flåtene og gruntområdene i forbindelse med at det vestre bassenget ble behandlet ved hjelp av mindre båter. Bredde langs det vestre bassenget ble behandlet 20. oktober. Totalt forbruk av CFT-Legumin i Fustvatnet var 139 200 liter, fordelt på 96 600 i overflatelagene og 42 600 i dypområdene. Det ble benyttet en rotenonblanding med 3,3% rotenon, bortsett fra i overflatelagene der 25 800 liter var 2,5% rotenon (Moen & Bardal 2014).

For å måle rotenonkonsentrasjonen ble det tatt vannprøver på ulike punkt fordelt over hele innsjøen under og etter behandlinga. I hvert punkt ble det tatt ut prøver i overflate og bunn, samt for hver 10 meters dyp. Antall prøver fra hvert punkt varierte derfor med dybden på stedet. Prøver ble tatt på dagtid den 19. 20. og 21. oktober, dvs. 12 – 60 timer etter avsluttet dosering. Det ble funnet noen få "lommer" med rotenonkonsentrasjoner lavere enn dødelig nivå første dag etter avsluttet dosering, men i løpet av de to neste dagene ble konsentrasjonene betydelig mere utjevnet og den 21. oktober ble det ikke målt nivåer under dødelig konsentrasjon på noen av målepunktene. Gjennomsnittlig rotenonkonsentrasjon for alle prøvepunkter 21. oktober var 0,68 ppm CFT-Legumin (Adolfson et al. 2014).

Det ble også tatt prøver utover høsten 2012 og våren 2013. Nedbryting og fortynning av rotenon var som forventet relativt langsom gjennom senhøsten og vinteren, og det tok lang tid før alt rotenon var nedbrutt og fortynnet til nivåer under deteksjonsgrensen i Ømmervatnet og Fustvatnet. Elvestrekningene mellom og nedstrøms innsjøene, samt Mjåvatnet, var påvirket av rotenonkonsentrasjonen og vannsirkulasjonen i ovenforliggende innsjøer (Adolfson et al. 2014). Det ble påvist rotenon i ulike dyp i Fustvatnet helt fram til midten av juni 2013. Ved neste måling i midten av oktober 2013, ble det imidlertid ikke detektert rotenon.

2.3 Reetablering av fisk

Laksebestanden som reetableres i Vefsnaregionen etter rotenonbehandlingene er basert på stedegent genetisk materiale innsamlet i perioden 1986 – 2012. Bevaringstiltakene for stasjonær fisk fra Fustvatnet, Mjåvatnet og Ømmervatnet startet i 2011 da det ble samlet inn stamfisk av ørret og røye fra innsjøene og tilløpselver. Høsten 2013 og forsommeren 2014 ble avkommet satt ut i innsjøene og i sidevassdrag (Holthe et al. 2018).

Det var planlagt å sette ut fisk i Fusta og Fustvatnet fra og med 2013, men på grunn av høye rotenonkonsentrasjoner helt fram til juni 2013, ble det besluttet å vente med utsettingen til våren 2014. Oppflytting av sjørøret i Fusta begynte imidlertid allerede høsten 2013, men bare 18 individer ble flyttet opp. Det ble også satt ut 3000 laksesmolt i Fusta i 2013 (Lo & Holthe 2014).

I Fusta ble det plantet 187 000 rognkorn av laks i mai 2014. I juni 2015 ble det satt ut ca. 12 000 laksesmolt og i juli ca. 384 000 uforet lakseyngel, mens det i juni 2016 ble satt ut ca. 12 000 laksesmolt og i august ca. 120 000 startforet lakseyngel (Holthe et al. 2018).

I Fustvatnet ble det satt ut ca. 35 000 røye, hovedsakelig 2+, i mai og juni 2014 (Holthe et al. 2015). Av ørret fra sjørøretstamme ble det satt ut ca. 83 000 yngel og ca. 10 000 ørretyngel av innlandsstamme i Fustvatnet i mai og juni 2014 (Lo & Holthe 2014).

Tabell 2 viser elfisketettheter av laks og ørret i Fusta i 2014-2016. Det var gjennomgående lave tettheter, spesielt av fisk eldre enn 0+.

Tabell 2. Gjennomsnittlige tettheter av ungfisk i Fusta. Data fra Holthe et al. (2015, 2018)

	Laks 0+	Laks≥1+	Ørret 0+	Ørret≥1+
Gj. snitt 2014	39,5	14,0	14,1	1,1
Gj. snitt 2015	50,9	4,9	6,2	4,6
Gj. snitt 2016	115,8	4,9	6,3	3,0

Det ble gjennomført prøvefiske med nordiske multigarn i Fustvatnet i 2015 og 2016 (tabell 3). Fangstene og beregnet bestand, både for ørret og røye, var noe lavere i 2016 enn i 2015.

Tabell 3. Beregninger av CPEUn (antall fisk per ha) og bestand i Fustvatnet, basert på garnfiske som ble gjennomført i 2015-16. Data fra Holthe et al. (2018)

	Antall	Fangst CPUEn	Bestand
Røye 2015	19	12,7	12 920
Ørret 2015	64	42,7	43 520
Røye 2016	14	7,8	7 933
Ørret 2016	29	16,1	16 433

3 Metoder

Feltarbeidet ble utført i årene 2011-2016. Tabell 2 gir en oversikt over hvilke metoder som ble benyttet på ulike prøvetakingstidspunktene. I tillegg til lokalitetene angitt i tabell 4 ble det tatt sparkeprøver i Straumen, strykpartiet mellom Fustvatnet og Mjåvatnet, før og etter innsjøbehandlingen i oktober 2012, juni 2013, samt i august og oktober 2013-2016.

Tabell 4. Innsamlingstidspunkt og metoder for zooplankton og bunndyr i Fusta, Fustvatnet, Drevjaelva og Drevvatnet. B = bunndyrprøver (sparkeprøver), Z = zooplanktonprøver (vertikale håvtrekk, rørhenterprøver, kastehåv og avsil fra sparkeprøver)

	Fusta	Drevjaelva	Fustvatnet	Drevvatnet
August 2011, før 1. elvebehandling	B	B	B, Z	B, Z
August 2011, etter 1. elvebehandling	B	B		
August 2012, før 2. elvebehandling	B	B	B, Z	B, Z
September 2012, etter 2. elvebehandling	B	B		
Oktober 2012, før innsjøbehandlinga			B	B
Oktober 2012, etter innsjøbehandlinga	B	B	B	B
Juni 2013	B	B	B	B
August 2013	B	B	B, Z	B, Z
Oktober 2013	B	B	B	B
August 2014	B	B	B, Z	B, Z
Oktober 2014	B	B	B	B
August 2015	B	B	B, Z	B, Z
Oktober 2015	B	B	B	B
August 2016	B	B	B, Z	B, Z
Oktober 2016	B	B	B	B

3.1 Planktonkreps og littorale småkreps

Prøver av planktonkreps ble tatt ved hjelp av en rørhenter på 0-5, 5-10, 10-15 og 15-20 m dyp på tre stasjoner i den dypeste delen av Fustvatnet og Drevvatnet. I tillegg ble det tatt vertikaltrekk med planktonhåv (åpning på 29cm og maskevidde 90µm) på 20-0m i begge innsjøene og 50-0m dyp i Fustvatnet og 30-0m dyp i Drevvatnet på de samme stasjonene som det ble tatt prøver med rørhenter. Zooplanktonmaterialet fra alle rørprøver ble artsbestemt og talt. For hver innsamlingsdato og stasjon ble det utført lengdemåling på 30–50 individer av hver art av vannlopper (Cladocera). Hoppekreps (Copepoda) ble bestemt til stadium (unntatt nauplier) under telling. Biomasseberegning (med faste individvekter for ulike stadier av Copepoda) ble utført i henhold til lengde/vektregresjoner fra Bottrell et al. (1976). Alle prøver ble fiksert med Lugol's løsning (fytofix) i felt og senere overført til 70 % etanol for permanent lagring.

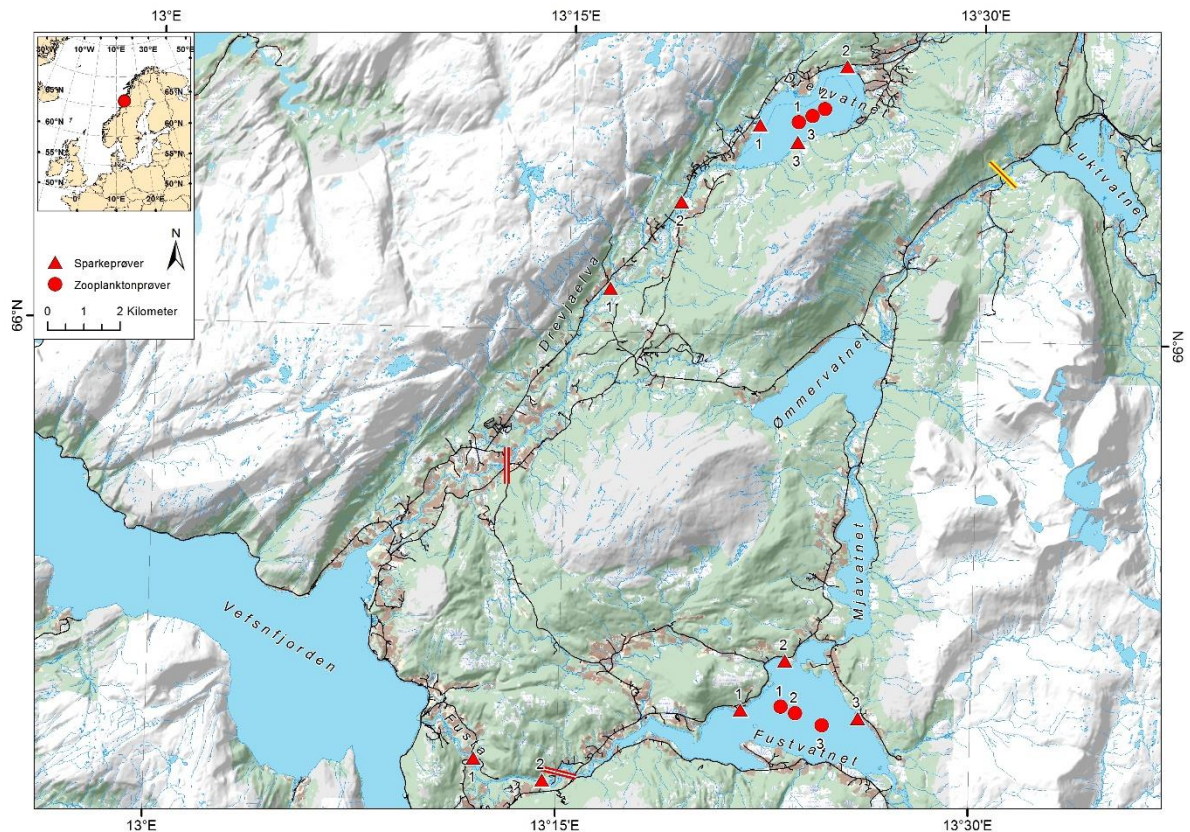
For å registrere littorale småkreps ble det tatt avsil fra én sparkeprøve (R1-prøve) fra hver bunndyrstasjon. I tillegg ble det tatt prøver med kastehåv (åpning på 29 cm og maskevidde 90µm) fra bunndyrstasjonene. Hver prøve bestod av tre kast á ca. 5m der ett kast ble trukket inn like under overflata, ett midt i vannsøylen og ett ved bunnen. Stasjonenes plassering er angitt i figur 2 og GPS-koordinater i vedlegg 1.

3.2 Bunndyr

I Fusta og Drevjaelva ble det opprettet to stasjoner på strykstrekning der det på hver stasjon ble tatt fem replikate sparkeprøver. I Straumen, som ikke var en del av undersøkelsesprogrammet, ble det kun tatt én sparkeprøve per innsamlingsrunde på en strykstrekning som en enkel kontroll. I Fustvatnet og Drevvatnet ble det opprettet tre stasjoner i strandsonen, to på vindekspontert område og en på vindbeskyttet område, der det på hver stasjon ble tatt fem replikate sparkeprøver. Prøvene, både i elvene og innsjøene, ble tatt med en langskaffet håv med åpning 25x25cm og en maskevidde på 0,25 mm. Hver prøve ble tatt på tid à ett minutt og et areal på ca. 0,5m² ble prøvetatt.

Samtlige prøver ble helfiksert i 96% etanol i felt. På lab ble prøvene subsamlet 1/10 og samtlige individer i subsamlet ble telt og bestemt. Restprøven ble gjennomgått og alle arter/grupper som ikke ble oppfanget i subsamlet ble telt og bestemt. Følgende grupper ble, så langt det var mulig, bestemt til artsnivå (benyttet litteratur i parentes): døgnfluer (Engblom 1996), steinfluer (Lillehammer 1988), vårfluer (Rinne & Wiberg-Larsen 2017), øyenstikkere Norling & Sahlén 1997), teger (Jansson 1996), biller (Nilsson & Holmen 1995, Holmen 1987), igler (Kirkegaard 1985), snegler (Macan 1977, Gløer 2002), storkreps Økland (2011) og mudderfluer (Meinander 1996). Øvrige individer ble identifisert til gruppenivå.

Stasjonenes plassering er angitt i figur 2 og GPS-koordinater i vedlegg 5.



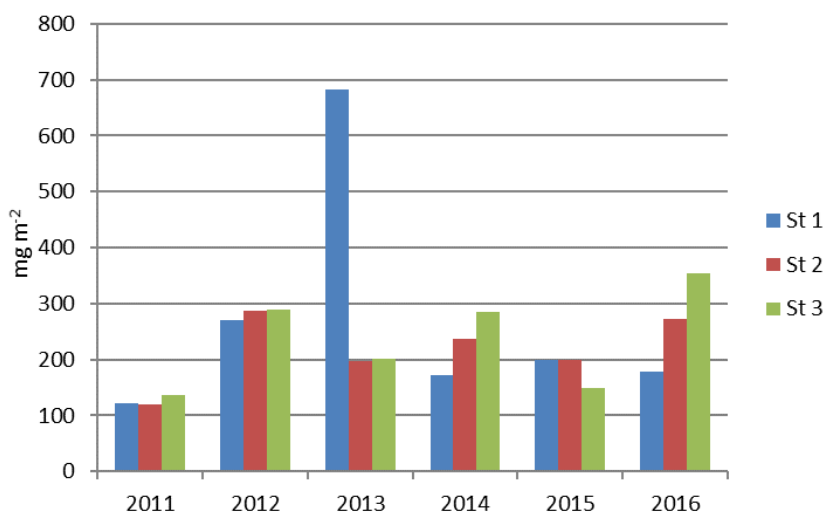
Figur 2. Oversikt over studieområdet med prøvetakingsstasjoner for zooplankton og bunndyr. Rødhvit strek markerer øverste rotenonutslippspunkt for elvebehandlingene og rødgul strek øverste rotenonutslippspunkt for innsjøbehandling.

4 Resultater

4.1 Planktonkreps og littorale småkreps

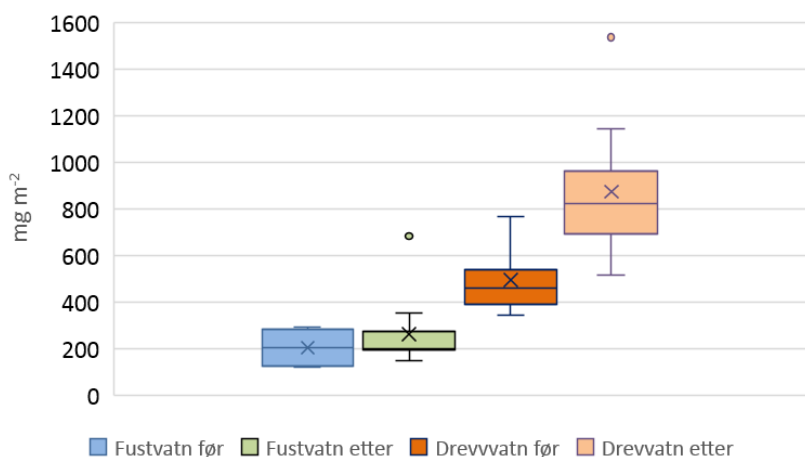
4.1.1 Fustvatnet

Mengden av planktonkreps varierte en god del fra år til år, med gjennomsnittlige biomasser mellom 126 og 360 mg m⁻² tørrvekt (figur 3). Dette er verdier som ligger innenfor variasjonsområdet for næringsfattige (oligotrofe) innsjøer i Midt-Norge og Nord-Norge. Total biomasse var i store trekk lik på ulike stasjoner i samme år. Den mest avvikende verdien var biomassen på stasjon 1 i 2013 da arten *Holopedium gibberum* hadde spesielt stor biomasse (figur 3).



Figur 3. Biomasser av planktonkreps på ulike stasjoner i Fustvatnet 2011 – 2016.

Samlet biomasse av vannlopper (Cladocera) og hoppekreps (Copepoda) var svært lik når en sammenligner perioden før og etter rotenonbehandlingen (figur 4).



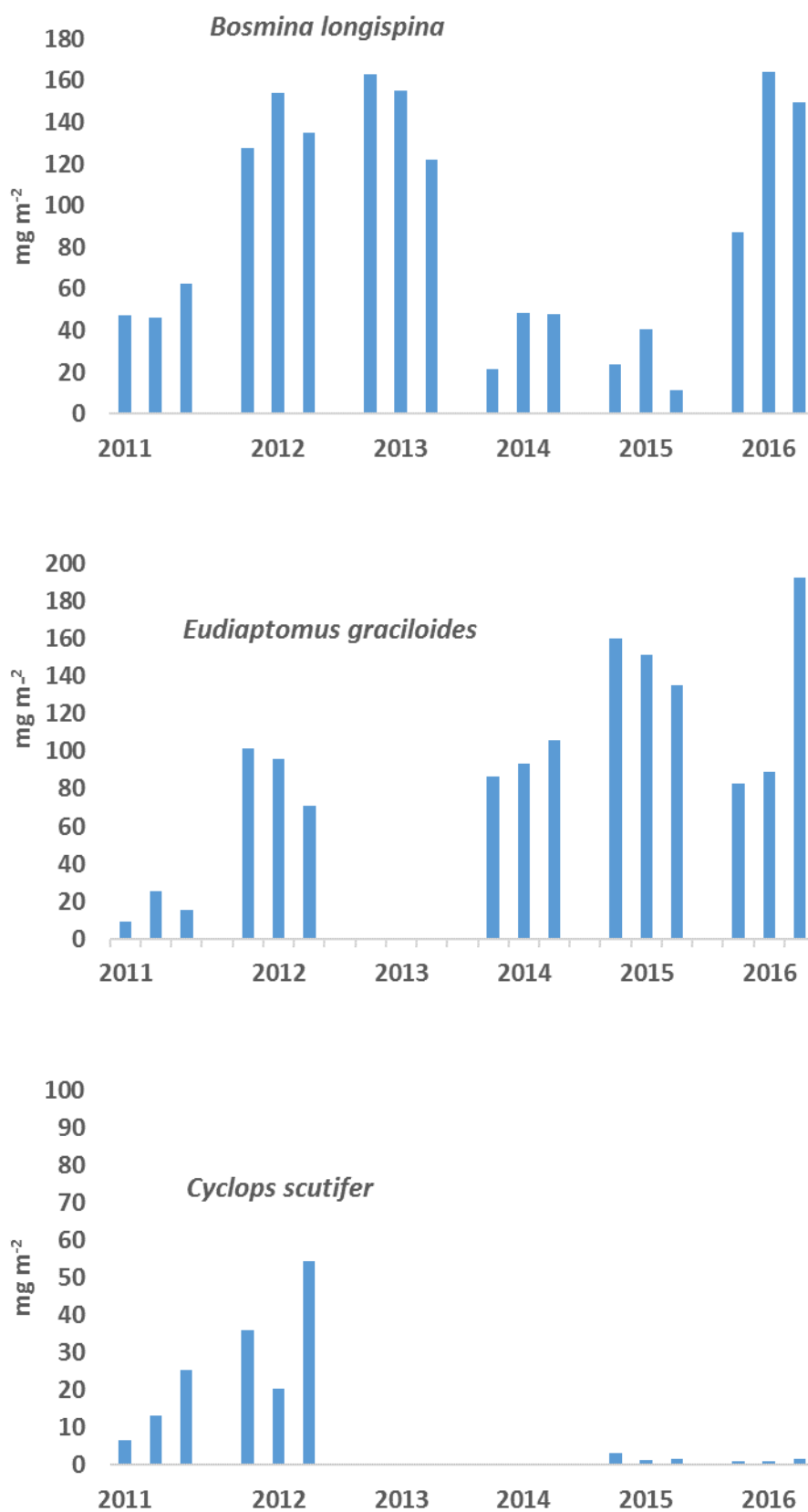
Figur 4. Planktonbiomasser i Fustvatnet og Drevvatnet i periodene før (2011 – 2012) og etter (2013 – 2016) rotenonbehandling av Fustvatnet. I boksplottet er medianverdien angitt med vannrett strek og middelverdien med kryss. 50 % av måleverdiene ligger innenfor boksen. Maks. og min. verdier unntatt ekstremverdier (sirkler) er angitt med loddrette streker.

Planktonsamfunnet i Fustvatnet hadde få arter av småkreps. Før rotenonbehandlingen (2011 og 2012) var vannloppene (Cladocera) representert med tre arter. *Bosmina longispina* var dominerende art med biomasser mellom 50 og 150 mg m⁻². Arten hadde like stor biomasse i 2013 som i 2012 og synes derfor ikke å ha blitt negativt påvirket av rotenonbehandlingen (figur 5). Om de langt lavere biomassene i 2014 og 2015 skyldtes naturlig variasjon eller rotenonbehandlingen, er umulig å si. I 2016 var biomassen igjen på høyde med 2012 – 2013. *B. longispina* var eneste vannloppeart i planktonprøvene fra 2015 og 2016.

Holopedium gibberum (gelekreps) ble funnet begge år før rotenonbehandlingen, men med variabel biomasse mellom stasjoner (0 – 52 mg m⁻²) og i 2011 ble arten kun funnet på én stasjon (vedlegg 1). Den ble registrert med størst biomasse første år etter rotenonbehandlingen (43 – 519 mg m⁻²) og synes således ikke å ha blitt negativt påvirket. Men etter 2013 ble arten imidlertid ikke gjenfunnet.

Bythotrephes longimanus ble funnet sporadisk både før og etter rotenonbehandlingen. Arten er sjelden tallrik i planktonprøvene. I 2013 ble det i planktonprøvene også registrert et mindre antall av flere småkrepsarter (vedlegg 1) som normalt er knyttet til strandsonen (*Acroperus harpae*, *Sida crystallina*, *Polyphemus pediculus*).

Daphnia longispina ble ikke registrert i planktonprøvene før rotenonbehandlingen, men i 2014 dukket den opp som dominerende art (58 – 118 mg m⁻²) (vedlegg 1). Den er et svært attraktivt byttedyr for planktonspisende fiskearter som røye, og det er også kjent fra andre rotenonbehandlinger at dafnier raskt kan utvikle store populasjoner når fisken fjernes. Arten ble overraskende ikke gjenfunnet i 2015 og 2016 (vedlegg 1).



Figur 5. Utvikling av de viktigste artene av planktonkreps i Fustvatnet 2011 – 2016. Stolpene angir biomasseverdier (mg m^{-2} tørrvekt) for hver stasjon og hvert år.

Tre arter av hoppekreps (Copepoda) ble registrert i planktonprøvene fra Fustvatnet. *Eudiaptomus graciloides* og *Cyclops scutifer* vekslet på om å ha størst biomasse på stasjonene i årene før rotenonbehandlingen med verdier i området 5 – 100 mg m⁻² (figur 5). Det første året etter behandlingen (2013) ble ingen av artene gjenfunnet. *E. graciloides* kom tilbake i 2014 med biomasser på nivå med 2012 (gjennomsnitt for stasjonene var 95 mg m⁻² i 2014 og 90 mg m⁻² i 2012). Gjennomsnittsbiomassen var litt større i 2015 og 2016 med henholdsvis 149 og 123 mg m⁻². *E. graciloides* er først og fremst en nordlig art med bare spredte funn fra lenger sør enn Fustvatnet/Drevvatnet.

C. scutifer manglet fullstendig som voksne eller identifiserbare copepoditter også i 2014 (figur 5). Det ble da registrert et meget beskjedent antall av cyclopoide nauplier som sannsynligvis tilhørte *C. scutifer* da ingen annen cyclopsart ble registrert i planktonprøvene i undersøkelsesperioden. Heller ikke i 2015 og 2016 ble det registrert voksne *C. scutifer*, og biomassen av nauplier og copepoditter var meget lav (1 – 3 mg m⁻²).

Den tredje hoppekrepsarten i planktonprøvene fra Fustvatnet var den meget sjeldne *Hetercope borealis*. Arten var representert i de kvantitative rørprøvene begge år før rotenonbehandlingen, men ikke på alle stasjoner og med lav biomasse (0 – 35 mg m⁻²) (vedlegg 1). Arten ble ikke gjenfunnet i 2013 og 2014, men i 2015 og 2016 var den igjen representert i planktonprøvene med lave biomasser som før rotenonbehandlingen (0 – 18 mg m⁻²). I Norge var *H. borealis* tidligere bare kjent fra Finnmark (Koksvik et al. 2017).

Prøvene fra littoralsonen (gruntvannssonen) i Fustvatnet i 2011 og 2012 indikerte at småkrepsfaunaen her var middels artsrik før rotenonbehandlingen. Det ble funnet 9 arter av vannlopper (Cladocera) og 7 arter av hoppekreps (Copepoda) i 2011 og 11 arter av vannlopper og 5 arter av hoppekreps i 2012 (tabell 5). For de to årene sett under ett ble artsantallet 14 vannlopper og 7 hoppekreps.

Året etter rotenonbehandlingen (2013, 10 mnd. etter) ble alle vannloppearter med unntak av to (*Monospilus dispar* og *Alona guttata*) gjenfunnet. De to nevnte artene var imidlertid representert i prøvene igjen i henholdsvis 2015 og 2016. I 2013 ble det registrert 15 arter av vannlopper, hvorav 4 arter ikke var funnet før rotenonbehandlingen. Prøvene fra littoralsonen er ikke kvantitative, men mange av artene ble i 2013 registrert ved begge innsamlingsmetoder og i større antall enn før rotenonbehandlingen (vedlegg 3). Flest arter av vannlopper ble funnet i 2014 (16 arter), deretter ble antallet redusert igjen til henholdsvis 11 og 10 arter i 2015 og 2016.

Når det gjelder hoppekreps (Copepoda) i littoralsonen, er bildet et helt annet enn for vannlopper (Cladocera). Det ble funnet henholdsvis 7 og 5 arter i 2011 og 2012. I 2013 manglet alle hoppekrepsarter i prøvene. I 2014 var 4 arter kommet tilbake og i 2015 og 2016 var artsantallet henholdsvis 5 og 6. Det ble ikke registrert nye arter av hoppekreps i årene etter rotenonbehandlingen.

Den tidligere omtalte og meget sjeldne arten *Hetercope borealis* ble registrert i én littoralprøve i 2011, men forekom mer vanlig i 2014 – 2016 (vedlegg 3). *Cyclops scutifer* ble funnet i littoralprøvene i 2011 og 2012, men var helt fraværende i årene etter rotenonbehandlingen frem til 2016 hvor noen få individer av unge stadier (copepoditter) ble registrert (vedlegg 3). De øvrige hoppekrepsartene i littoralsonen hadde mer sporadisk forekomst både før og etter rotenonbehandlingen.

De fleste småkrepsartene som ble funnet i Fustvatnet er vanlige arter med stor utbredelse også i Nord-Norge. Av mindre vanlige eller sjeldne arter er *Ilyocryptus acutifrons*, *Disparalona rostrata*, *Monospilus dispar* og *Hetercope borealis*.

Ilyocryptus acutifrons ble kun funnet i ett eksemplar på stasjon 3 i 2015 (vedlegg 3). Arten er i Nordland tidligere funnet i Krutvatnet (Koksvik & Dalen 1979) og Unkervatnet i Hattfjelldal (Koksvik upubl.) og i Laksmarkvatnet i Indre Visten (Nøst 1984). Videre er det ett funn fra Målselv i Troms (Artskart, 20.03.19) og Mattisvatn i Alta (NaTron 20.03.19).

Disparalona rostrata ble funnet i lavt antall på stasjon 3 i 2014 og på stasjon 2 og 3 i 2015 (vedlegg 3). Arten er nord for Trøndelag tidligere bare kjent fra Unkervatnet i Hattfjelldal hvor den er vanlig

(Koksvik 1976 og Koksvik 2011 upubl.). Ett individ fra Lustadvatnet i Steinkjer kommune er eneste kjente funn i Trøndelag (Nøst & Koksvik 1981). Arten er relativt vanlig i sørlige deler av Østlandet (Artskart 18.03.19).

Monospilus dispar ble funnet med enkeltindivider på stasjon 2 og 3 i 2011 og stasjon 2 i 2015 (vedlegg 3). Arten er tidligere funnet i Kjerringvatn i Grane (Koksvik 1976) og Røssvatn i Hattfjelldel (Artskart 22.03.19). Den er ikke kjent fra områder lenger nord i landet, med unntak av ett funn i Salangen (Artskart 19.03.19). Det er registrert spredte funn av arten i Trøndelag.

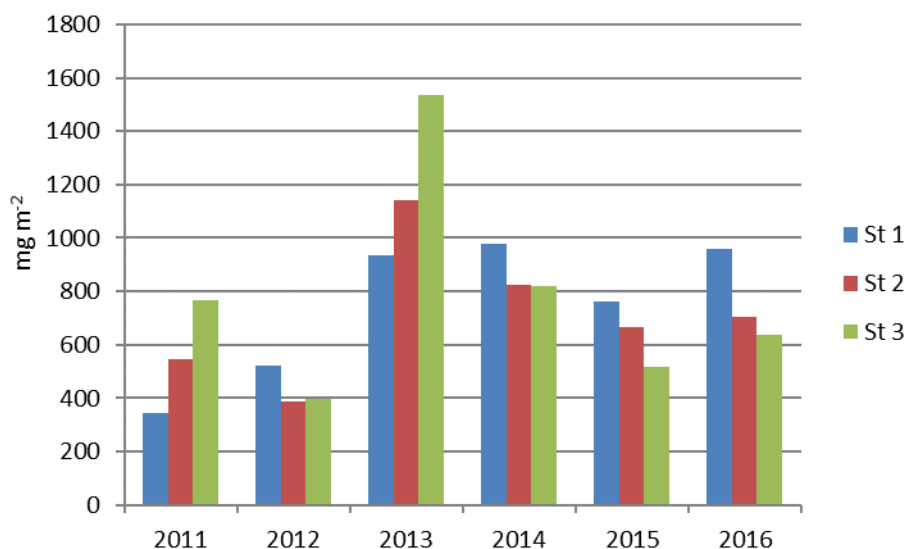
Pseudochydorus globosus er bare funnet ett sted lenger nord, Ågardsdam i Målselv (Artskart 19.03.19), mens arten har stor utbredelse i Trøndelag, på Østlandet og Sørlandet.

Tabell 5. Arter av småkreps (Cladocera og Copepoda) funnet i littoralprøver fra Fustvatnet 2011-2016. x – registrert i håvkast fra land, o – registrert i avsil fra sparkeprøver

	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Cladocera						
<i>Sida crystallina</i>	xo	o	xo	xo		xo
<i>Holopedium gibberum</i>			x			
<i>Bosmina longispina</i>	x	xo	xo	xo	xo	xo
<i>Ophryoxus gracilis</i>		o	xo			o
<i>Ilyocryptus acutifrons</i>					o	
<i>Scapholeberis mucronata</i>			xo	xo		
<i>Simocephalus vetulus</i>			o			
<i>Daphnia longispina</i>				o		
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>				o		
<i>Eurycercus lamellatus</i>	o	o	xo	o	xo	o
<i>Acroperus harpae</i>	o	o	xo	o	o	
<i>Alonopsis elongata</i>	o	xo	xo	o	o	xo
<i>Alona affinis</i>	xo	xo	o	o	o	o
<i>Alona guttata</i>		o				o
<i>Alona rustica</i>				x		
<i>Disparalona rostrata</i>				xo	xo	
<i>Monospilus dispar</i>	xo				o	
<i>Rhynchotalona falcata</i>		o	xo	o	x	xo
<i>Alonella nana</i>	x		x			
<i>Chydorus piger</i>	o			x		
<i>Chydorus</i> sp.		o	xo	xo	o	x
<i>Pseudochydorus globosus</i>			x	o		
<i>Polyphemus pediculus</i>		o	xo	xo	xo	x
Antall arter	9	11	15	16	11	10
Copepoda						
<i>Heterocope borealis</i>	x			xo	xo	xo
<i>Eudiaptomus graciloides</i>	x	x		x	xo	x
<i>Cyclops scutifer</i>	x	x				o
<i>Macrocylops albidus</i>	xo	xo			o	o
<i>Eucyclops serrulatus</i>	o			xo		o
<i>Eucyclops macrurus</i>	xo	o			o	
<i>Megacyclops gigas/viridis</i>		o			o	
<i>Acanthocyclops vernalis/robustus</i>						o
<i>Acanthocyclops</i> sp.	o			o		
Cyclopidae nauplii					x	
Cyclopidae cop. indet.	x	o		xo	xo	xo
Diaptomidae nauplii					x	x
Antall arter (min.)	7	5	0	4	5	6

4.1.2 Drevvatnet

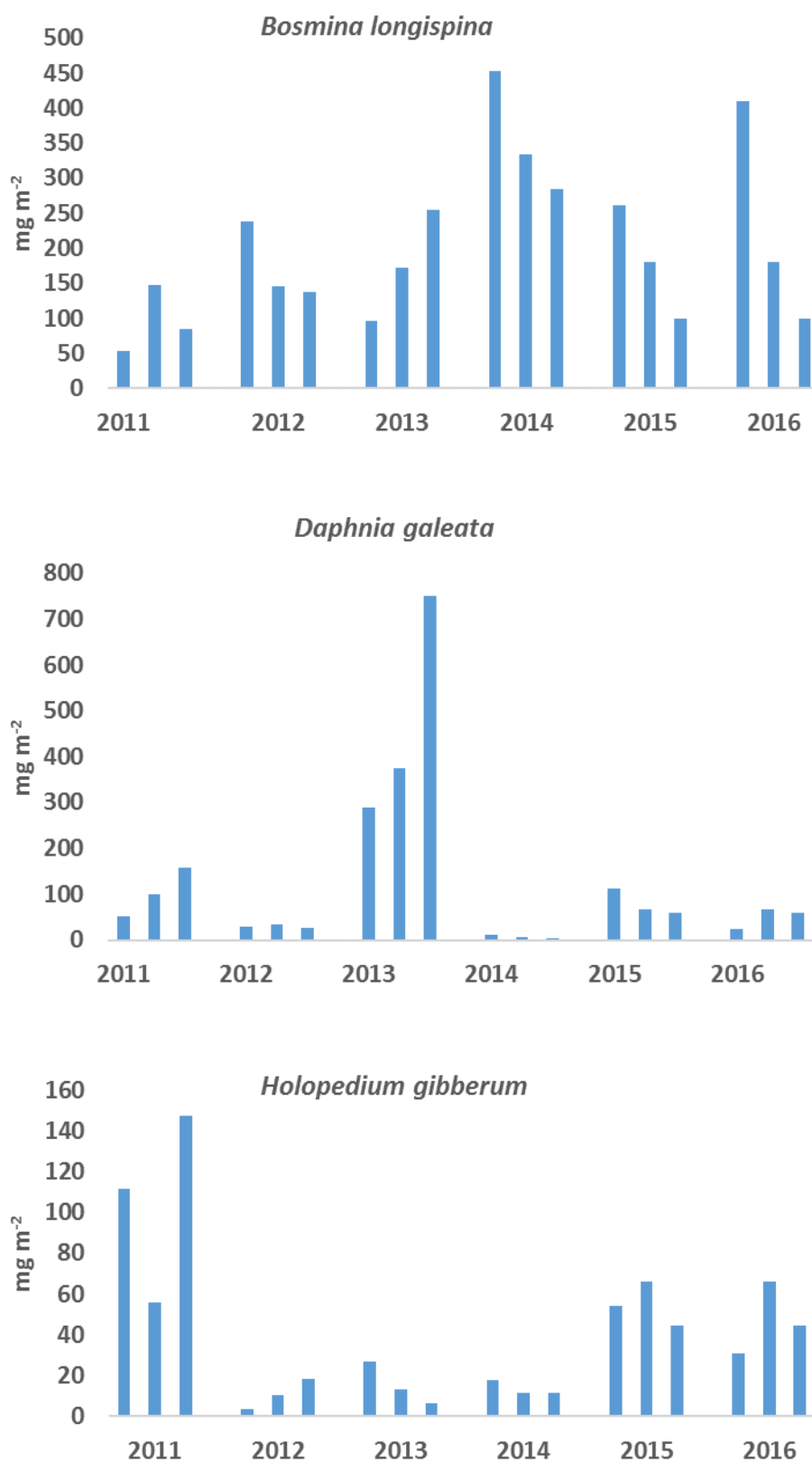
Drevvatnet hadde i undersøkelsesperioden årlige biomassegjennomsnitt av planktonkreps mellom 435 og 1205 mg m⁻² tørrvekt og gjennomsnitt for alle år var 738 mg m⁻² (figur 6). Dette er høye verdier for klarvannsjøer i Norge og indikerer gode næringsforhold og moderat predasjonstrykk fra fisk. I årene etter rotenonbehandlingen av Fustvatnet (2013 – 2016) var biomassene i Drevvatnet større enn årene før (2011 – 2012) (figur 6). Det var overveiende moderate biomasseforskjeller mellom stasjonene innenfor samme år.



Figur 6. Biomasse (mg m⁻² tørrvekt) av planktonkreps på ulike stasjoner i Drevvatnet 2011 – 2016.

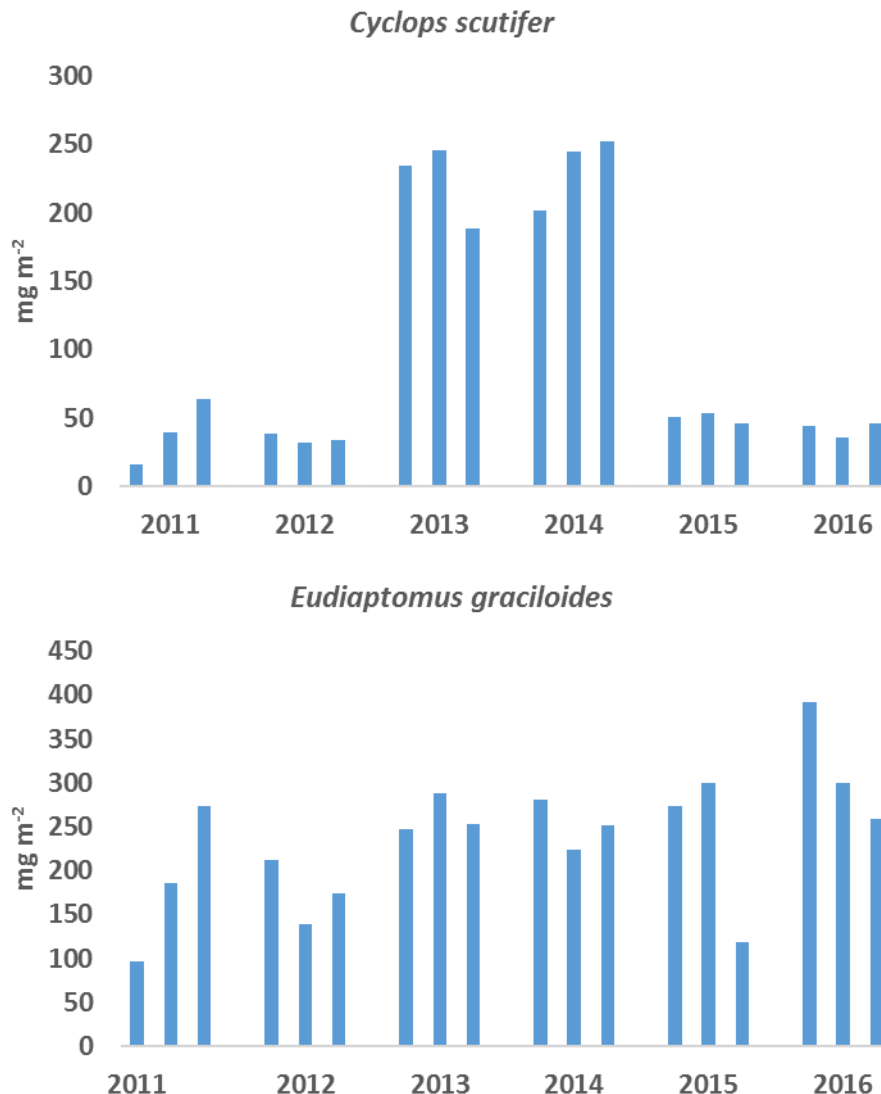
Artsutvalget av både vannlopper (Cladocera) og hoppekreps (Copepoda) var stabilt gjennom hele undersøkelsesperioden i planktonprøvene. Eneste art som ikke ble registrert hvert år var *Daphnia longispina* som bare ble funnet i 2014 og da i svært beskjedent antall (vedlegg 2).

Blant vannloppene (Cladocera) vekslet artene *Bosmina longispina*, *Daphnia galeata* og *Holopedium gibberum* innbyrdes om å ha størst biomasse og det var store variasjoner mellom år hos den enkelte art (figur 7). *B. longispina* hadde litt mindre variasjoner enn de andre artene. Den store rovformen *Bythotrephes longimanus* ble også funnet alle år, men ikke på alle stasjoner, og alltid i lave antall (vedlegg 2).



Figur 7. Forekomst av de viktigste planktonartene av vannlopper (Cladocera) i Drevvatnet 2011 – 2016. Stolpene angir biomasseverdier (mg m^{-2} tørrvekt) for hver stasjon og hvert år.

Hoppekreps (Copepoda) var representert med kun to arter i planktonprøvene fra Drevvatnet. Begge ble funnet på alle stasjoner alle år. *Eudiaptomus graciloides* hadde relativt stabil biomasse gjennom undersøkelsesperioden med et gjennomsnitt på 237 mg m⁻² (figur 8). *Cyclops scutifer* hadde større svingninger mellom år med størst biomasse i 2013 – 2014 og et gjennomsnitt på 228 mg m⁻², mens de øvrige årene lå under 50 mg m⁻².



Figur 8. Forekomst av de viktigste planktonartene av hoppekreps (Copepoda) i Drevvatnet 2011 – 2016. Stolpene angir biomasseverdier (mg m⁻² tørrvekt) for hver stasjon og hvert år.

I littoralsonen i Drevvatn ble det registrert årsgjennomsnitt på 8 – 14 arter av vannlopper (Cladocera) og 2 – 6 arter av hoppekreps (Copepoda). Flest arter av vannlopper ble funnet i 2014 og 2016 med 14 arter begge år (tabell 6).

Tabell 6. Arter av småkreps (Cladocera og Copepoda) funnet i littoralprøver fra Drevvatnet 2011-2016. x – registrert i håvkast fra land, o – registrert i avsil fra sparkeprøver

	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Cladocera						
<i>Holopedium gibberum</i>	x					
<i>Bosmina longispina</i>	xo	xo	x	xo	xo	x
<i>Ophryoxus gracilis</i>		o	o	x	x	xo
<i>Daphnia galeata</i>	x	x				
<i>Eurycercus lamellatus</i>			o			o
<i>Acroperus harpae</i>	x	o	o		xo	x
<i>Alonopsis elongata</i>	xo	xo	xo	xo	xo	xo
<i>Alona affinis</i>	xo	o	xo	o	x	xo
<i>Alona costata</i>			o			x
<i>Alona guttata</i>				o	o	
<i>Alona rectangula</i>				x		
<i>Graptoleberis testudinaria</i>				x		x
<i>Rhynchotalona falcata</i>	xo		xo	xo	xo	xo
<i>Alonella nana</i>	x	o	xo	x		x
<i>Alonella excisa</i>				x		x
<i>Alonella exigua</i>				x		
<i>Chydorus piger</i>				x		x
<i>Chydorus</i> sp.	o	xo	xo	xo	xo	o
<i>Pseudochydorus globosus</i>						o
<i>Monospilus dispar</i>		x				
<i>Polyphemus pediculus</i>		x	x	x		
Atall arter	9	10	11	14	8	14
Copepoda						
<i>Eudiaptomus graciloides</i>	xo	xo		x	xo	xo
<i>Cyclops scutifer</i>	o		x			x
<i>Macrocyclus albidus</i>						o
<i>Eucyclops serrulatus</i>	x				o	x
<i>Eucyclops macrurus</i>	xo	xo	o	xo	xo	xo
<i>Eucyclops</i> sp.					x	
<i>Megacyclops gigas/viridis</i>				o		
<i>Acanthocyclops vernalis/robustus</i>	o	o		o	xo	o
<i>Acanthocyclops</i> sp.				xo		
Cyclopidae nauplii	x				o	
Cyclopidae cop. indet.	xo		xo	x	x	o
Diaptomidae nauplii	x				x	o
Diaptomidae cop. indet.	xo					
Antall arter (min.)	5	3	2	5	5	6

De vanlige artene *Bosmina longispina* og *Alonopsis elongata* hadde størst forekomst alle år. Med unntak av 2013 ble det funnet 5 – 6 arter av hoppekreps (Copepoda) hvert år. *Eudiaptomus graciloides* og *Eucyclops macrurus* var de vanligste artene. *B. longispina* og *E. graciloides* var også blant de tallrike artene i planktonprøvene. Det var ingen endringstrender over tid hva gjelder artssammensetning av småkreps i littoralprøvene.

Regionalt sjeldne arter som ble funnet i Drevvatnet er *Alona rectangula*, *Alona costata*, *Alonella exigua* og *Graptoleberis testudinaria*. *Alona rectangula* ble kun funnet i ett eksemplar på stasjon 2 i 2014 (vedlegg 4). Arten er vanlig lenger sør, men Drevvatn representerer nordligste funn i Norge med unntak av tre lokaliteter i Troms (Artskart 22.03.19). *Alona costata* ble funnet på stasjon 2 i 2013 og 2016 i et fåtall individer (vedlegg 4). Arten er i Nordland tidligere bare funnet i Unkervatnet i Hattfjelldal (Koksvik 1976). Den er ikke funnet i Troms, mens det er registrert et funn fra Kvalsund i Finnmark (Artskart 22.03.19). *Alonella exigua* ble kun registrert med få individer på stasjon 1 i 2014 (vedlegg 4). Arten er tidligere funnet i Riebivaggi på Saltfjellet (Koksvik 1978) og i Røssvatnet

(Artskart 22.03.19). Ellers er det ikke registrert funn av arten i Nordland, mens det er rapportert tre funn fra Troms og to fra Finnmark (Artskart 22.03.19). Arten er relativt vanlig fra Trøndelag og sørover. Noen få individer av *Graptoleberis testudinaria* ble funnet på stasjon 3 i 2014 (vedlegg 4). Nord for Drevvatnet er arten kun registrert i Måvatnet på Andøya (Koksvik et al. 1990). Arten er vanlig i Trøndelag og lenger sør unntatt i fjellområdene.

4.2 Bunndyr

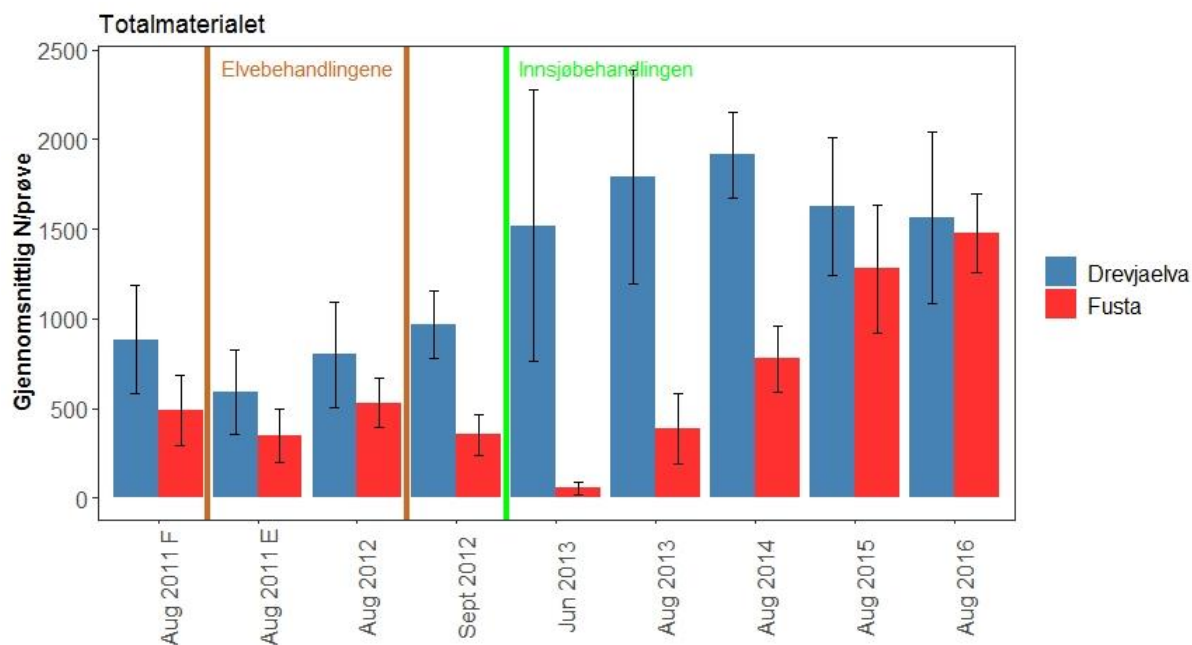
I figurene for bunndyr under presenteres hovedgruppene som gjennomsnittlig antall individer pr. innsamlingsrunde pr. lokalitet pr. sparkeprøve. Gjennomsnittsverdier på mer detaljert taksonomisk oppløsning, samt for ulike stasjoner, er gitt i vedlegg 2-10.

4.2.1 Fusta og Drevjaelva

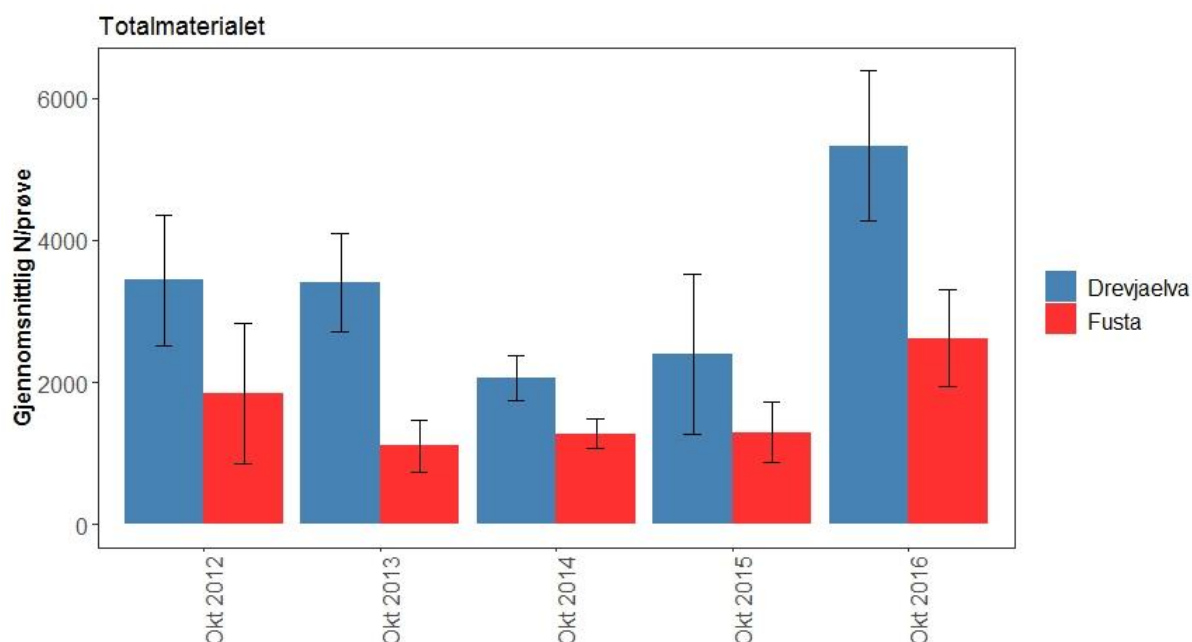
Totale bunndyrmengder

I Fusta var det en nedgang i totalt antall individer av bunndyr like etter innsjøbehandlingene både i 2011 og 2012 (figur 9). I referanselokaliteten Drevjaelva ble det imidlertid også påvist en nedgang etter behandlinga i 2011, mens det var en økning etter behandlinga i 2012. Prøver tatt i Fusta i juni 2013, ni måneder etter innsjøbehandlinga, hadde meget lave antall (figur 9). Fra 2013 til 2016 var det en årlig økning i bunndyrmengder i Fusta i augustprøvene, mens Drevjaelva hadde mer variable svingninger.

Prøver tatt Fusta i oktober 2012-2016, alle etter innsjøbehandlinga, viste en nedgang i totalt antall individer fra 2012 til 2013, deretter stabile tettheter i de påfølgende år, og en økning i 2016 (figur 10). Drevjaelva hadde et annet forløp i mengden individer, men begge lokalitetene hadde høyest antall i 2016.



Figur 9. Gjennomsnittlig antall bunndyr ($\pm$ sd) per sparkeprøve fra Fusta (rotenonbehandlet) og Drevjaelva (ubehandlet), augustprøver fra 2011-2016, samt septemberprøver fra 2012 og juniprøver fra 2013. Vertikale linjer markerer behandlingene; elvebehandling i august 2011 og august 2012 og innsjøbehandling i oktober 2012.

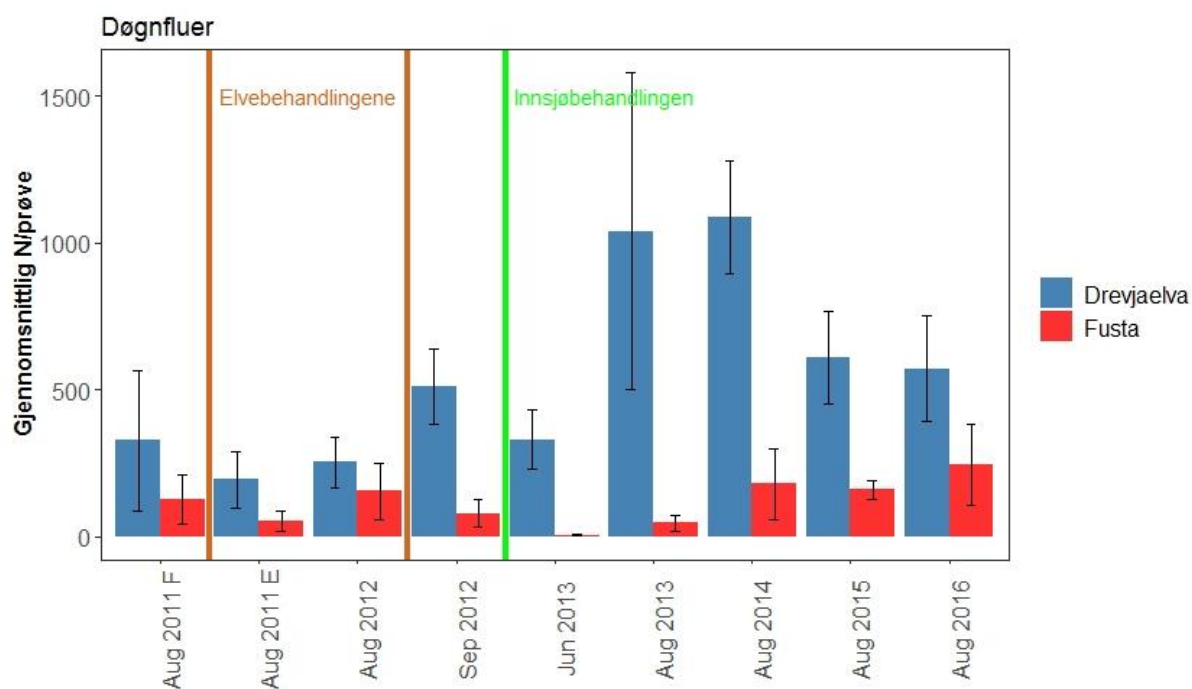


Figur 10. Gjennomsnittlig antall bunndyr ($\pm$ sd) per sparkeprøve fra Fusta og Drevjælva i oktober 2012-2016. Prøvene i oktober 2012 ble tatt like etter innsjøbehandlinga.

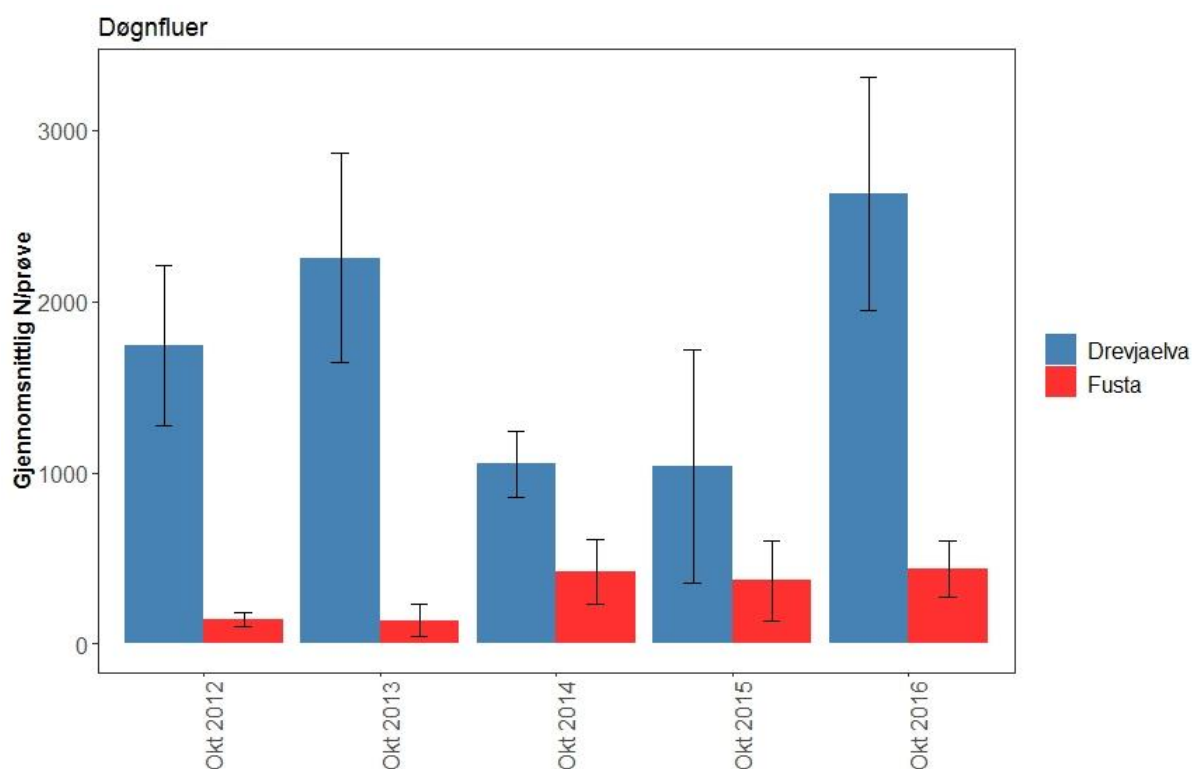
Døgnfluer

Døgnfluene i Fusta hadde en nedgang i antall etter begge elvebehandlingene (figur 11). Dette ble også registrert i Drevjælva etter første elvebehandling. Av dominerende døgnfluer var det først og fremst *Baetis rhodani* (arten manglet på stasjon 1 i Fusta og forekom med få individer på stasjon 2 like etter begge elvebehandlingene), *B. fuscatus scambus* og *B. subalpinus/vernus* som fikk reduserte antall i Fusta like etter behandlingene i 2011 og 2012 (vedlegg 2). Det samme ble observert for de to sistnevnte artene i Drevjælva (vedlegg 3). For andre dominante døgnfluer i Fusta, som *Heptagenia dalecarlica* og *Ephemerella aurivillii* var antall individer relativt høyt like etter elvebehandlingene (vedlegg 2). Like etter innsjøbehandlingen i oktober 2012 var *Baetis rhodani* den eneste døgnfluearten som hadde en reduksjon i antall (var fraværende i prøvene i Fusta). I juni 2013, åtte måneder etter innsjøbehandlinga, ble det av døgnfluer kun påvist enkeltindivider av *B. rhodani* og *H. dalecarlica*. Flere av artene var imidlertid tilbake ved neste innsamling i august 2013. De påfølgende årene hadde antallet døgnfluer overskredet verdien som ble påvist i augustprøvene før første rotenonbehandling (figur 11). Drevjælva hadde et annet forløp i antall individer, der de høyeste verdiene ble registrert i 2013 og 2014 (figur 11).

I oktoberprøvene hadde Fusta de laveste antallene i 2012 og 2013 og de høyeste i 2014-2016 (figur 12). I Drevjælva var forløpet annerledes. I Fusta hadde *Baetis rhodani*, *Heptagenia dalecarlica* og *Ephemerella mucronata* økt mest antall i årene etter behandlingene (vedlegg 6). Dette var også tilfelle i Drevjælva i de fleste innsamlingstidspunktene etter behandlingene (vedlegg 7).



Figur 11. Gjennomsnittlig antall døgnfluer ($\pm$ sd) per sparkeprøve fra Fusta og Drevjaelva i juni 2013, august 2011, 2013-2016 og september 2012. Vertikale linjer markerer behandlingene; elvebehandling i august 2011 og august 2012 og innsjøbehandling i oktober 2012.

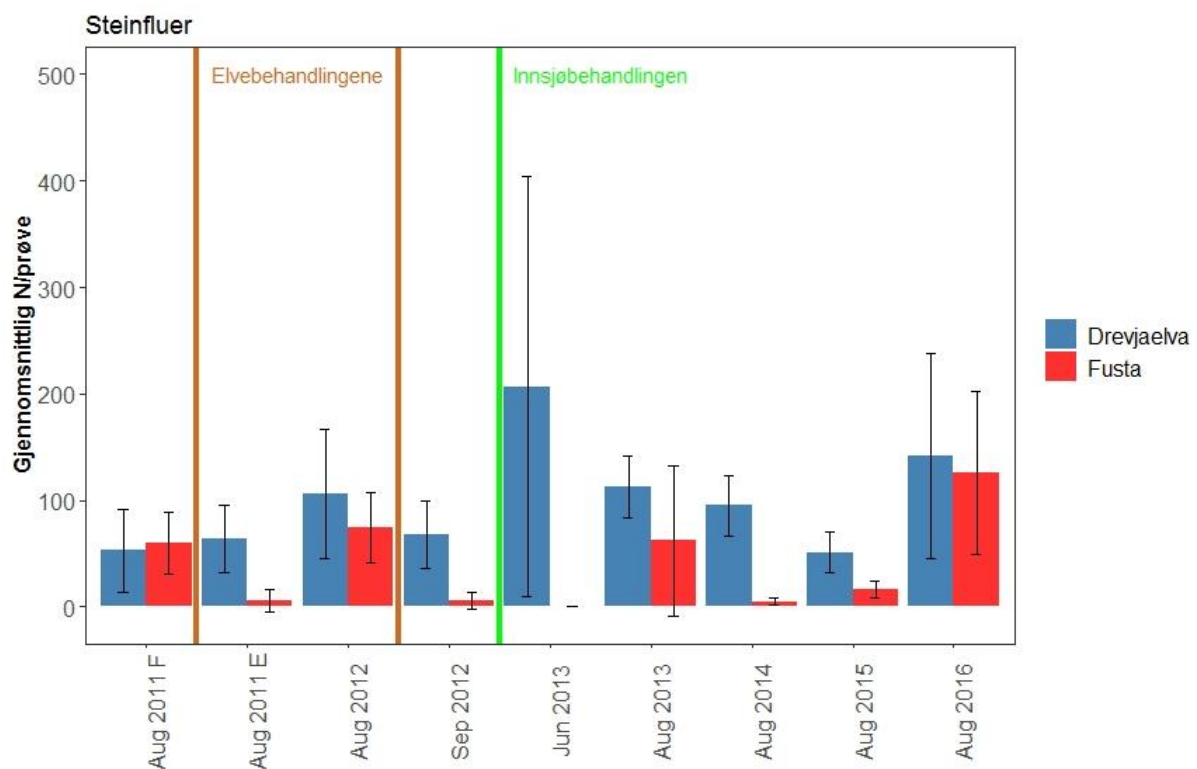


Figur 12. Gjennomsnittlig antall døgnfluer ($\pm$ sd) per sparkeprøve fra Fusta og Drevjaelva i oktober 2012-2016.

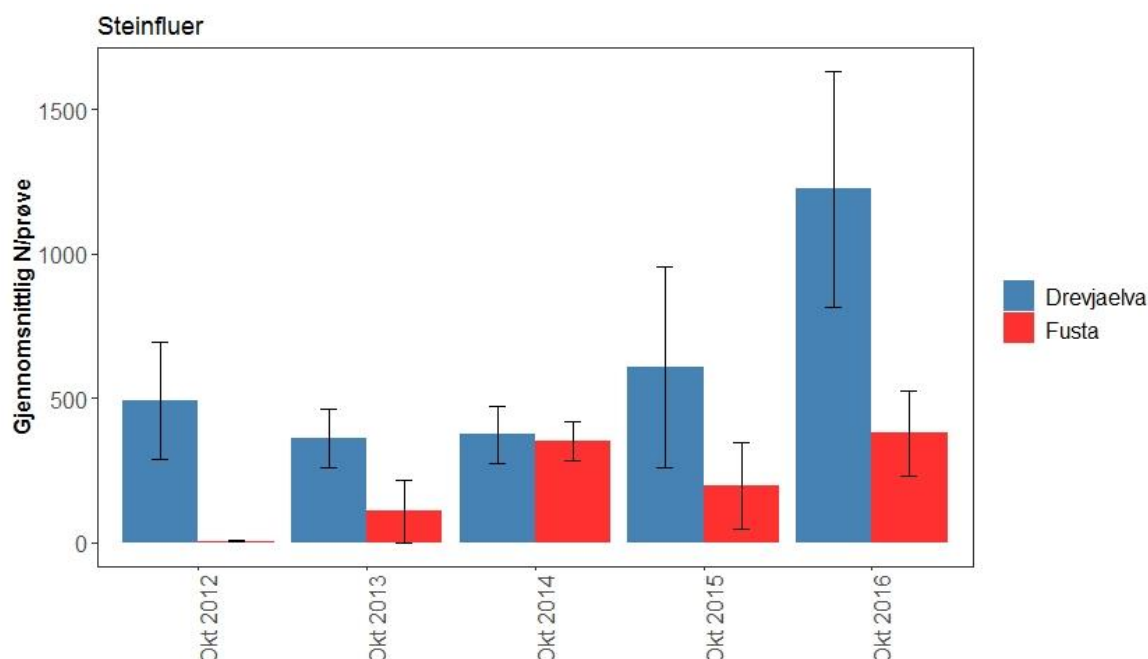
Steinfluer

Antall steinfluer i Fusta hadde en sterk nedgang like etter begge elvebehandlingene, mens det i Drevjaelva var en økning etter første behandling og nedgang etter andre behandling (figur 13). Like etter innsjøbehandlinga i oktober 2012 ble det kun registrert tre individer av steinfluer i Fusta, alle innen slekta *Nemoura* (vedlegg 6). Ved neste innsamling, i juni 2013, åtte måneder etter innsjøbehandlinga, ble det ikke påvist steinfluer i Fusta, mens antallene i Drevjaelva samtidig var de høyeste som ble registrert i prøvene i perioden juni-september (figur 13). I august samme år ble det imidlertid påvist lignende tettheter i Fusta av steinfluer som før første innsjøbehandling. I oktober 2013 hadde individantallet i Fusta økt ytterligere og seks arter ble registrert. I 2014 og 2015 avtok antallene igjen for så å øke kraftig i 2016. I Drevjaelva var endringene i antall individer over tid avvikende fra Fusta (figur 14).

I både Fusta og Drevjaelva hadde *Amphinemura borealis* og *Isoplerla sp.* den største økningen i antall etter behandlingene (henholdsvis vedlegg 6 og 7). Samtlige steinfluearter som ble påvist i Fusta før behandling ble også gjenfunnet etter behandlinga.



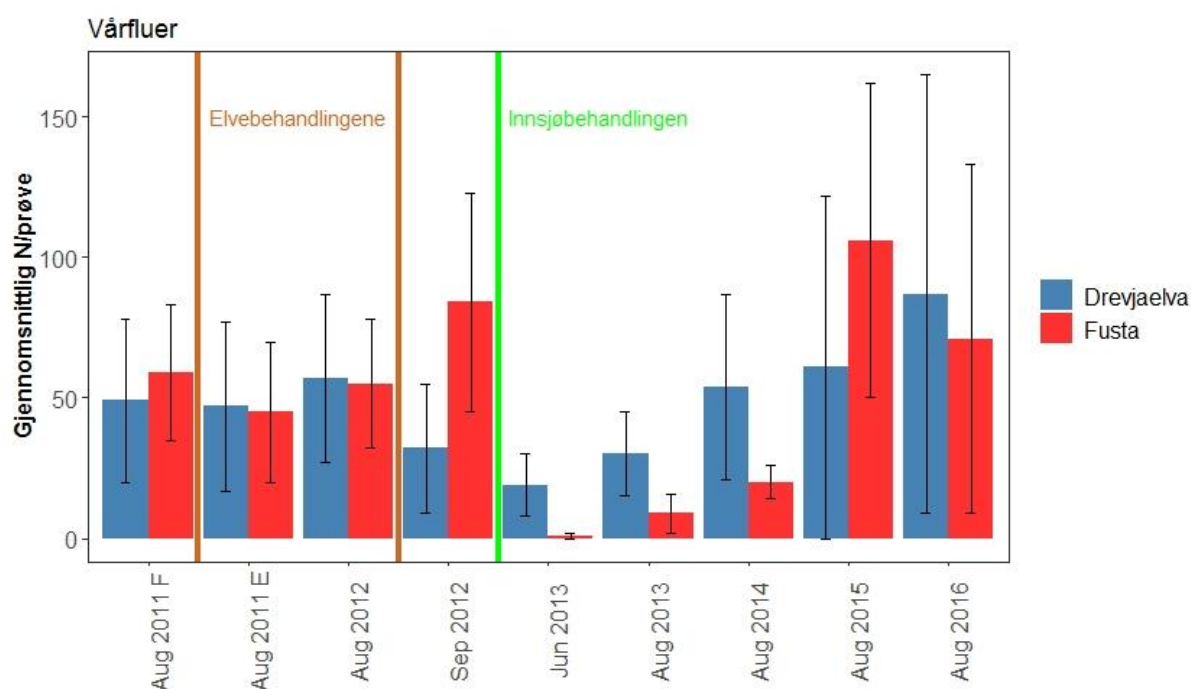
Figur 13. Gjennomsnittlig antall steinfluer ($\pm$ sd) per sparkeprøve fra Fusta og Drevjaelva i juni 2013, august 2011, 2013-2016 og september 2012.



Figur 14. Gjennomsnittlig antall steinfluer ($\pm$ sd) per sparkeprøve fra Fusta og Drevjaelva i oktober 2012-2016

Vårfluer

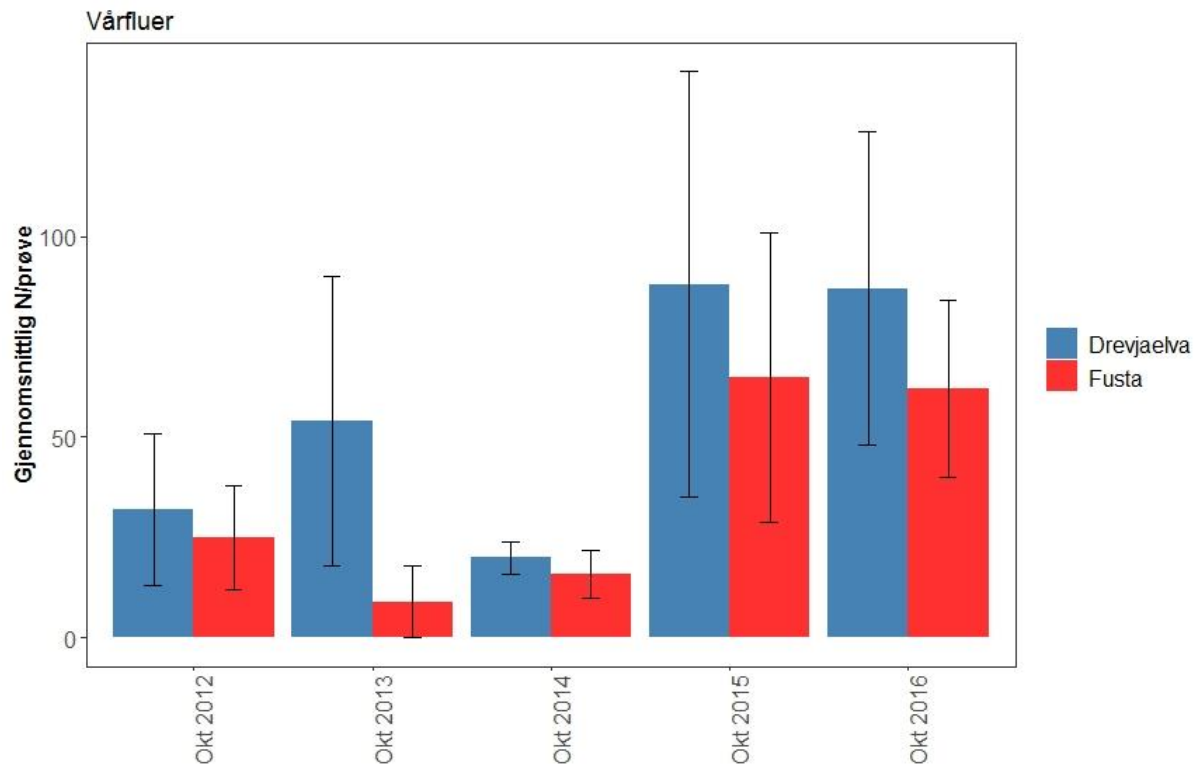
Vårfluene hadde både i Fusta og Drevjaelva en mindre nedgang i antall like etter første innsjøbehandling (figur 15). Etter andre innsjøbehandling hadde Fusta en økning, mens Drevjaelva hadde en reduksjon. I juni 2013, åtte måneder etter innsjøbehandlingen, ble det imidlertid registrert en kraftig nedgang Fusta, mens nedgangen i Drevjaelva var mindre. I Fusta ble det i denne innsamlingsrunden kun påvist enkeltindivider av *R. nubila*, *Hydropsyche nevae* og *Micrasema setiferum/gelidum*. Deretter økte de samlede individantallene de påfølgende årene og i 2015 og 2016 var de høyere enn før første elvebehandling. Drevjaelva hadde til dels andre svingninger i antall, men hadde i likhet med Fusta de laveste registrerte antallene i juni 2013.



Figur 15. Gjennomsnittlig antall vårfluer ($\pm$ sd) per sparkeprøve fra Fusta og Drevjaelva i juni 2013, august 2011, 2013-2016 og september 2012.

Både Fusta og Drevjaelva hadde en markant økning i antall i oktoberprøvene i 2015 og 2016, sammenlignet med perioden 2012-2014 (figur 16).

De vårflyene som hadde størst nedgang i Fusta etter behandlingene var *Rhyacophila nubila* og *Hydropsyche nevae*. Antallene tok seg imidlertid opp igjen til normale nivåer fra og med 2015. I Drevjaelva var svingningene for disse artene annerledes og mindre enn i Fusta.

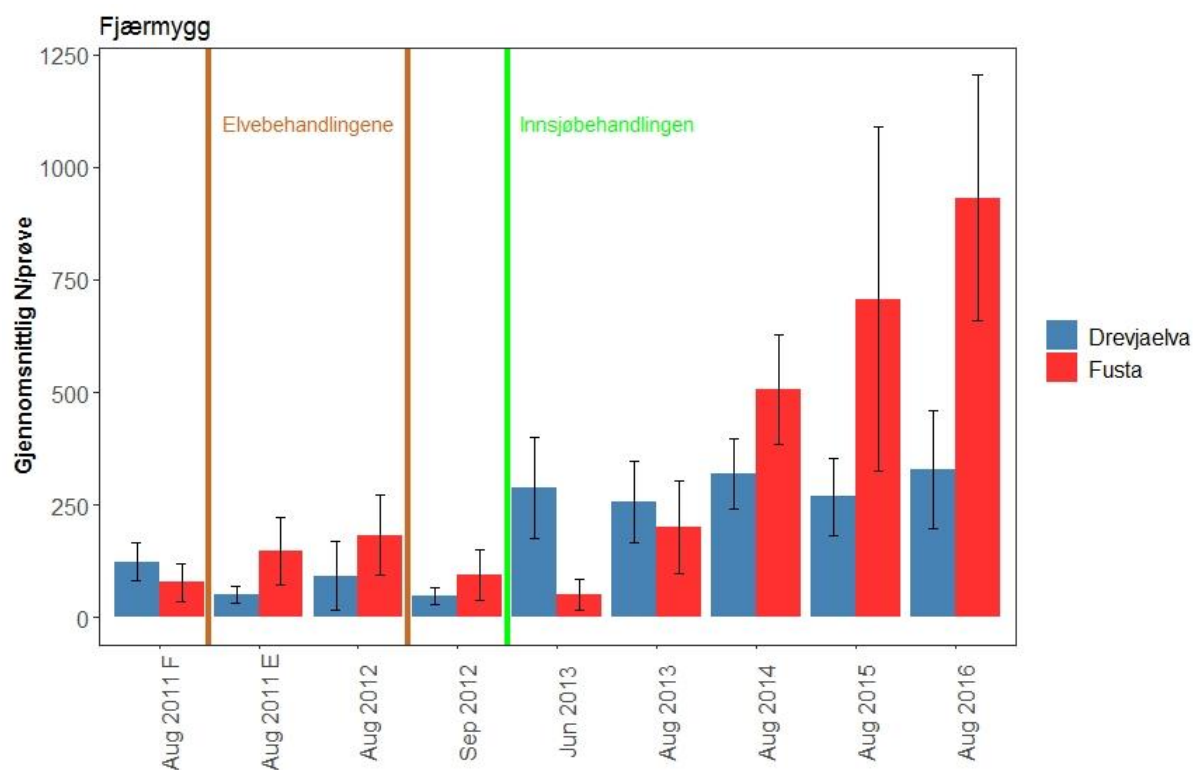


Figur 16. Gjennomsnittlig antall vårfluer ($\pm$ sd) per sparkeprøve fra Fusta og Drevjaelva i oktober 2012-2016.

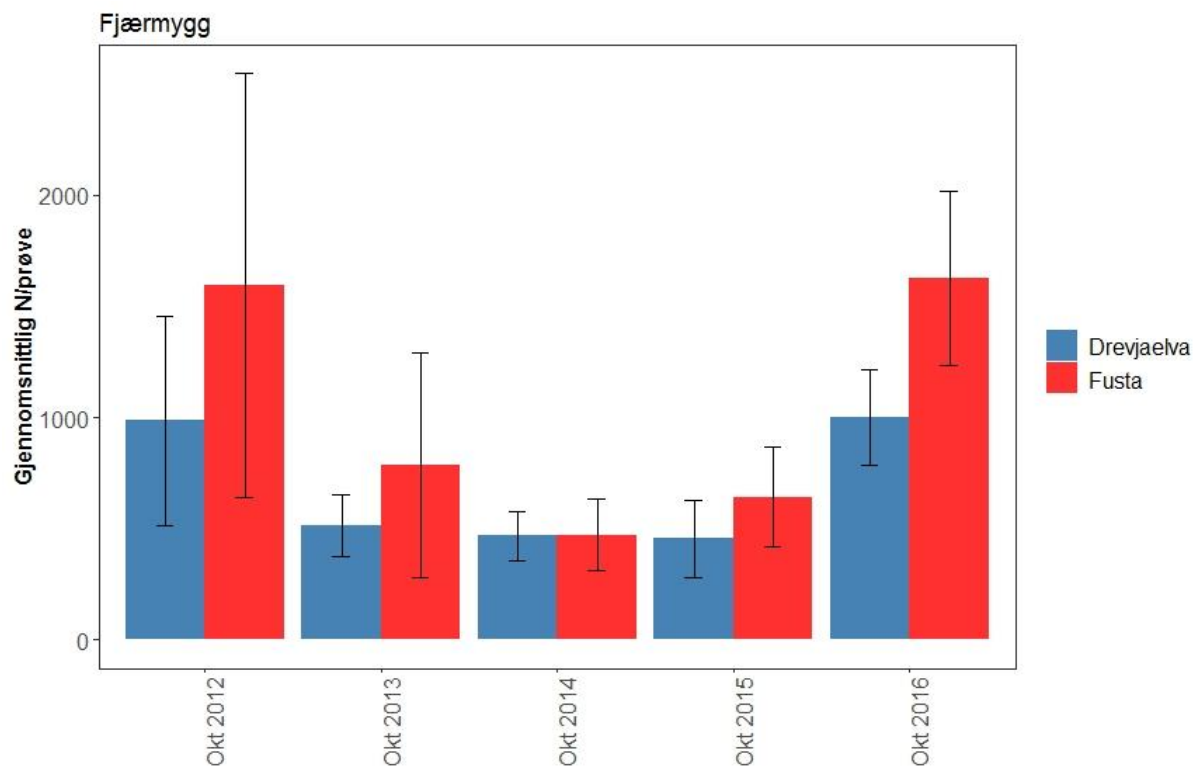
Fjærmygg

Antall fjærmygg i Fusta hadde en økning etter første elvebehandling og en nedgang etter andre elvebehandling, mens i Drevjaelva var det en nedgang etter begge behandlingene (figur 17). Etter juni 2013, da antallet i Fusta var på det laveste, økte det til nivåer som var mye høyere enn før behandlinga. Drevjaelva hadde et annet forløp, men også der ble det påvist høyere antall de siste årene, sammenlignet med før første elvebehandling (figur 16).

Svingningene i antall fjærmygg i oktoberprøvene var relativt like i Fusta og Drevjaelva, bl.a. hadde begge elvene de høyeste verdiene i 2012 og 2016 (figur 18). I 2016 lå gjennomsnittlig antall individer på samme nivå som i 2012, i begge elvene (figur 18).



Figur 17. Gjennomsnittlig antall fjærmygg ($\pm$ sd) per sparkeprøve fra Fusta og Drevjaelva i juni 2013, august 2011, 2013-2016 og september 2012.



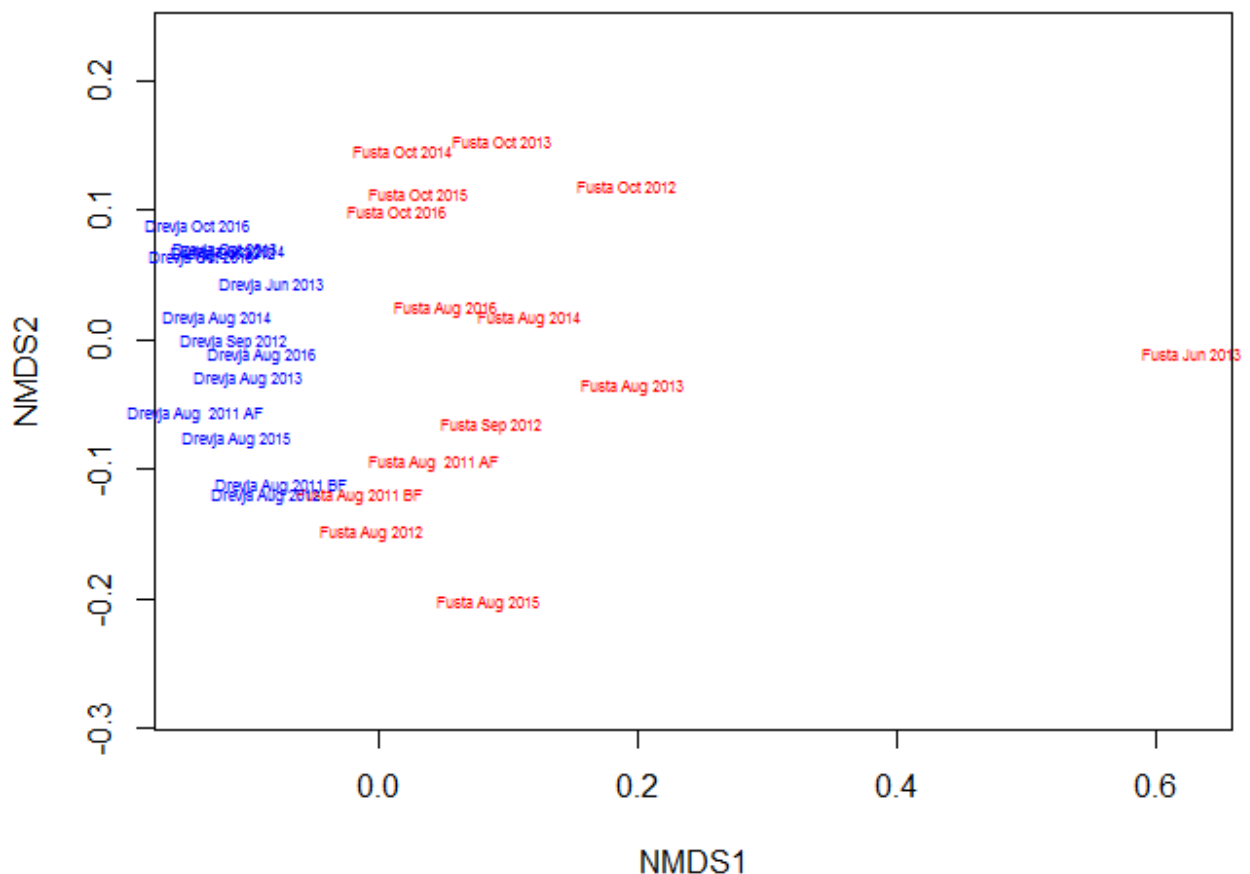
Figur 18. Gjennomsnittlig antall fjærmygg ($\pm$ sd) per sparkeprøve fra Fusta og Drevjaelva i oktober 2012-2016.

Andre bunndyrgrupper

Bortsett fra i juni 2013 var det kun mindre forskjeller i mengde mellom innsamlingstidspunktene for fåbørstemark i Fusta. Vannmidd ble funnet i lave antall i Fusta, men var fraværende i prøvene i juni, august og oktober i 2013 (vedlegg 6), mens de i Drevjaelva var til stede på begge stasjoner i alle innsamlingsrundene (vedlegg 7). Elvebille (*Elmis aenea*) hadde en sterk nedgang i antall i Fusta fra og med juni 2013 og har etter det holdt seg på mye lavere antall enn før behandlingene. I Drevjaelva var endringne i antall for *E. aenea* mye mindre enn i Fusta (vedlegg 6 og 7).

Faunasammensetning

Når det gjelder ulikhet i faunasammensetning ved forskjellige tidspunkt var det forskjeller mellom Fusta og Drevjaelva fordi de i liten grad overlapper hverandre uttrykt som Bray-Curtis ulikhet (figur 19). For Drevjaelva endret faunasammensetningen seg mindre over tid enn i Fusta. I juni 2013 skilte Fusta seg ut med markant avvikende faunasammensetning, sammenlignet med de øvrige innsamlingstidspunktene (figur 19).

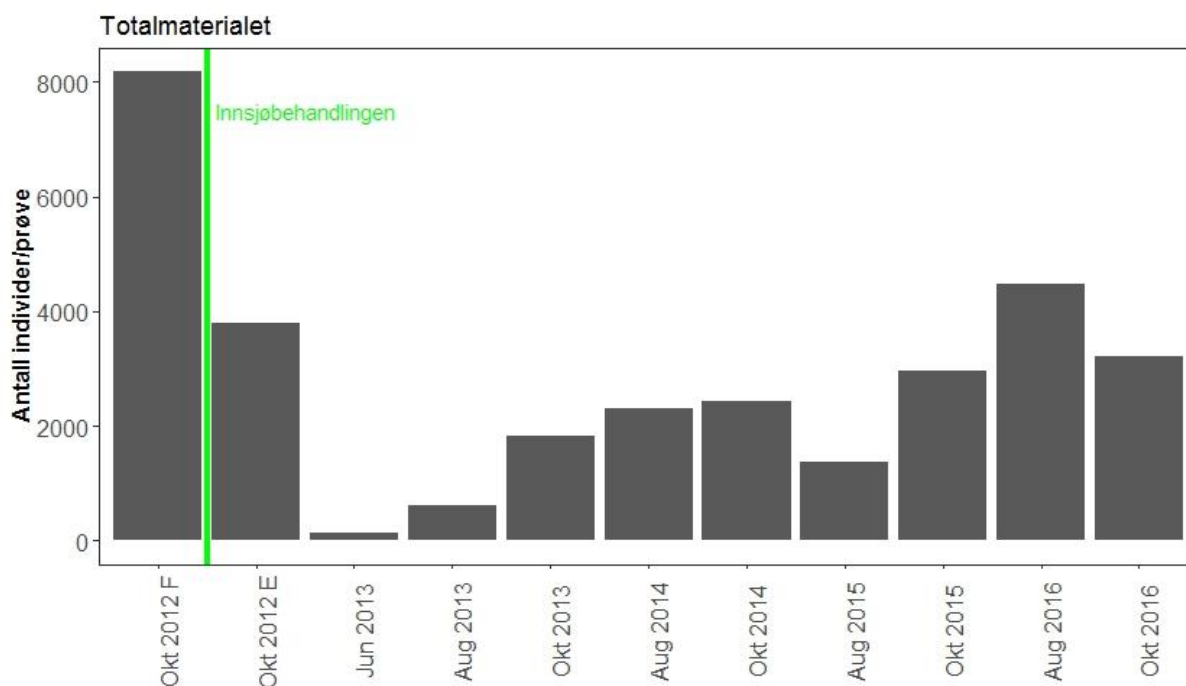


Figur 19. NMDS-plot som viser forskjeller i faunasammensetning uttrykt som Bray-Curtis-ulikhet ved ulike tidspunkt. Rød skrift: Fusta (rotenonbehandlet), blå skrift: Drevjaelva (ubehandlet).

4.2.2 Straumen

Totale bunndrymmengder

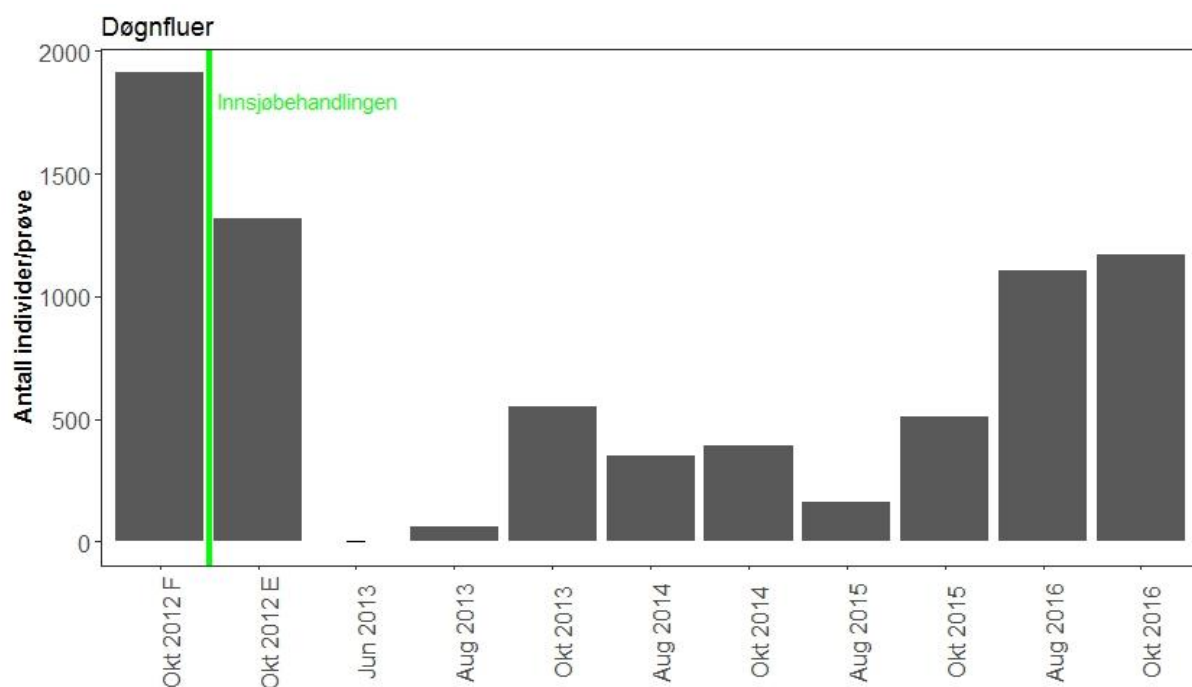
I Straumen, strykpartiet mellom Mjåvatnet og Fustvatnet, ble det kun tatt en enkelt sparkeprøve fra like før innsjøbehandlingene (oktober 2012 F) og like etter behandlinga (oktober 2012 E), samt til ulike tidspunkt fram til oktober 2016 (figur 20). Totalt antall bunndyr var høyt like før behandlinga med over 8000 individer og like etter behandlinga i oktober 2012 ble dette antallet halvert. I juni 2013 var antallet svært lavt med knapt 150 individer. I de påfølgende periodene ble det registrert en gradvis økning i mengde individer, bortsett fra nedgang i august 2015 og oktober 2016 (figur 20).



Figur 20. Antall bunndyr per sparkeprøve fra Straumen i perioden 2012-2016.

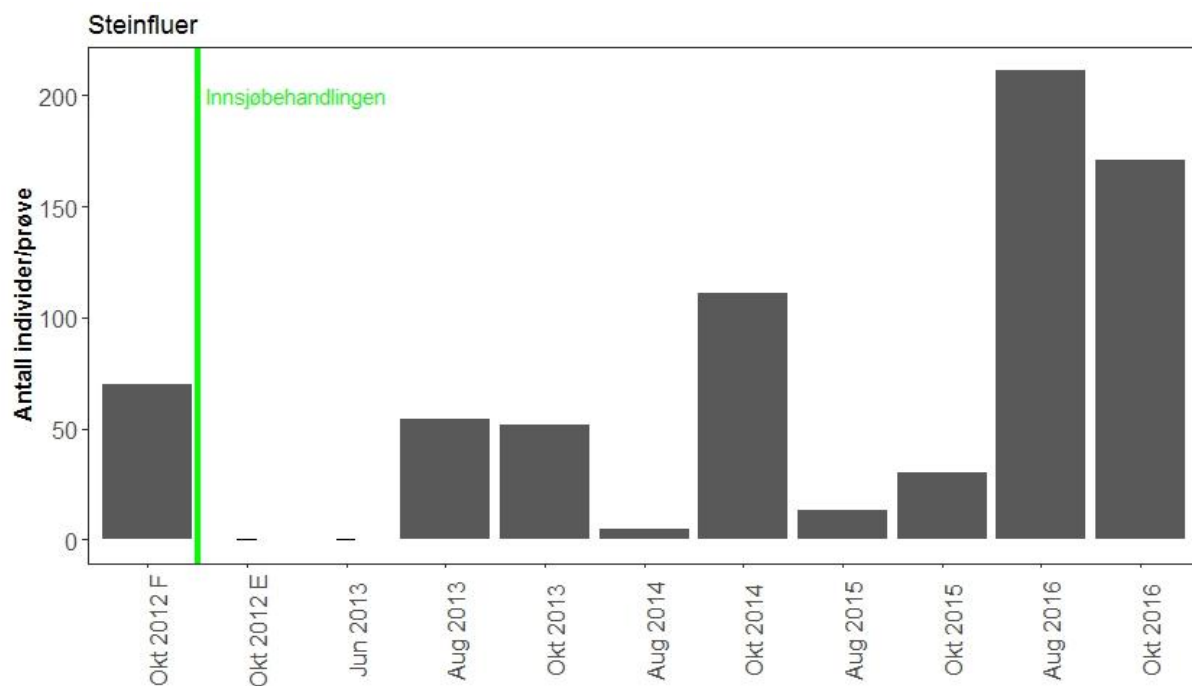
Døgnfluer

For døgnfluer ble det registrert en nedgang i antall individer like etter innsjøbehandlinga (figur 21). Antall registrerte arter gikk ned fra fem til to like etter behandlinga da kun *Heptabenia dalecarlica* og *Ephemerella mucronata* ble påvist. I juni 2013, åtte måneder etter innsjøbehandlinga, ble det imidlertid ikke funnet døgnfluer i Straumen (vedlegg 6). Fra og med august 2013 ble det igjen registrert døgnfluer i lave tettheter, men kun to taksa ble påvist der *Heptagenia sulphurea* var totalt dominerende og med innslag av *Baetis fuscatus/scambus*. I oktober 2013 økte antall individer. Deretter svingte tetthetene noe, med de høyeste antallene i 2016. Bortsett fra *Baetis muticus*, som kun ble påvist før behandling, var alle artene tilbake etter behandlinga. *Baetis subalpinus/vernus* ble for øvrig kun påvist etter behandlinga (vedlegg 10).



Figur 21. Antall individer av døgnfluer per sparkeprøve fra Straumen i perioden 2012-2016. **Steinfluer**

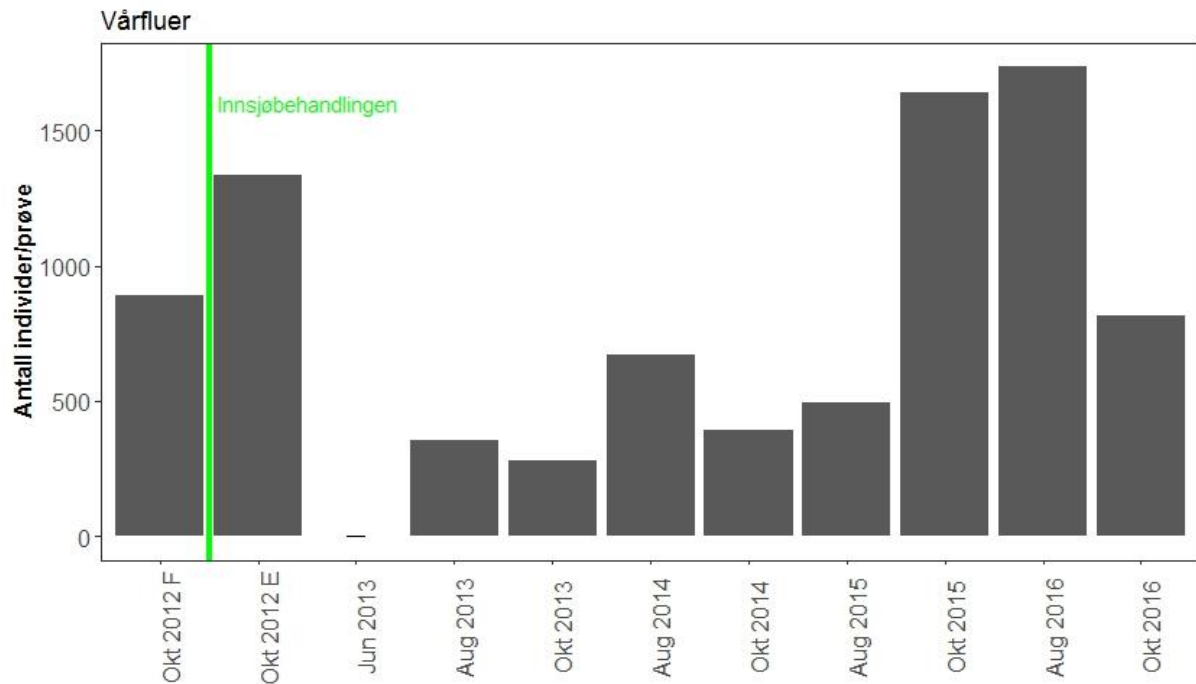
Like etter innsjøbehandlingen i oktober 2012, samt i juni 2013, ble det ikke registrert steinfluer i Straumen (figur 22). Fra og med august 2013 økte antallene til nivåer som var nær like høye eller høyere enn før behandling, bortsett fra i august 2014 og august og oktober 2015, da antallene var lavere. Fire arter og slekter av steinfluer ble påvist før behandlingen, hvorav tre av den ble gjenfunnet etter behandling. Unntaket var *Taeniopteryx nebulosa* som kun ble registrert med få individer før behandling (vedlegg 10).



Figur 22. Antall individer av steinfluer per sparkeprøve fra Straumen i perioden 2012-2016.

Vårfluer

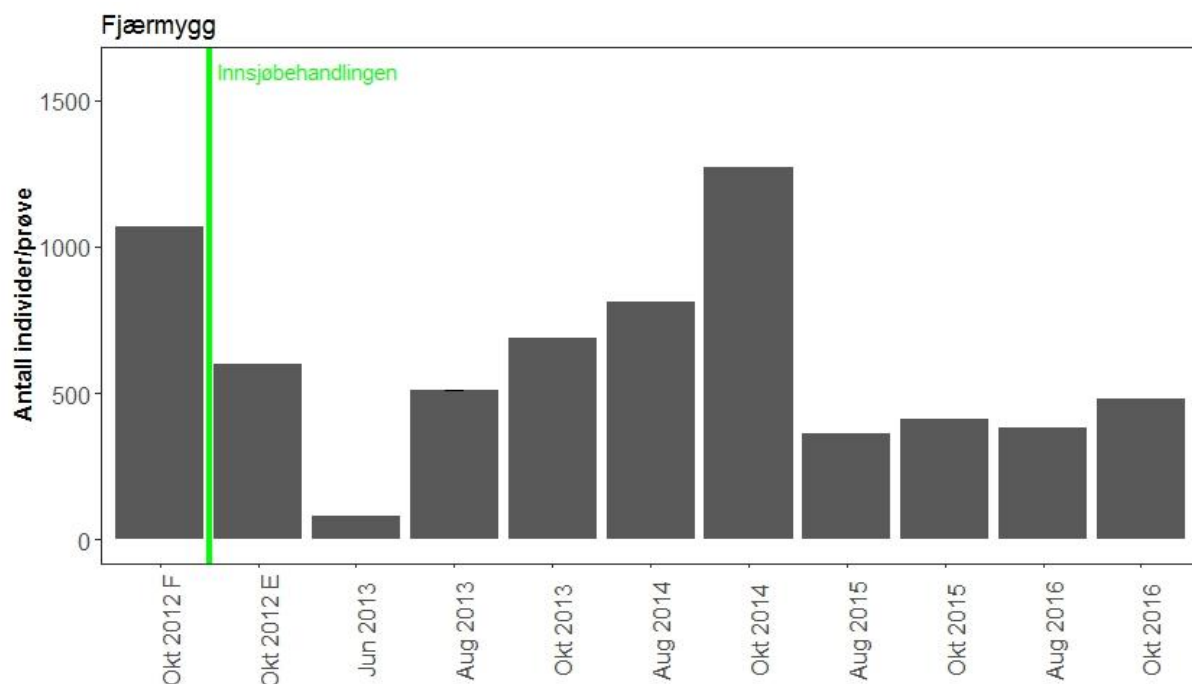
Det ble registrert en økning i antall vårfluer like etter behandlinga i oktober 2012 men fravær av vårfluer i juni 2013 (figur 23). Fra og med august 2013 var det en økning i antall individer. De høyeste antallene ble registrert i oktober 2015 og august 2016, og var høyere enn antallene før behandlinga. Alle artene som ble påvist før behandlinga ble gjenfunnet etter behandling. I tillegg ble *Ceraclea annulicornis*, *C. nigronervosa*, samt *Agapetus* og *Apatania* funnet i lavet antall kun etter behandlinga (vedlegg 10).



Figur 23. Antall individer av vårfluer per sparkeprøve fra Straumen i perioden 2012-2016.

Fjærmygg

Antall fjærmyggglarver ble halvert like etter innsjøbehandlinga, sammenlinget med like før behandlinga (figur 24). Deretter sank individantallet til meget lave nivåer i juni 2013. Fra og med oktober 2013 økte antallet og i oktober 2014 var dette høyere enn før behandlinga. I 2015 og 2016 var antallet noe lavere og lå på 300-500 individer (figur 24).

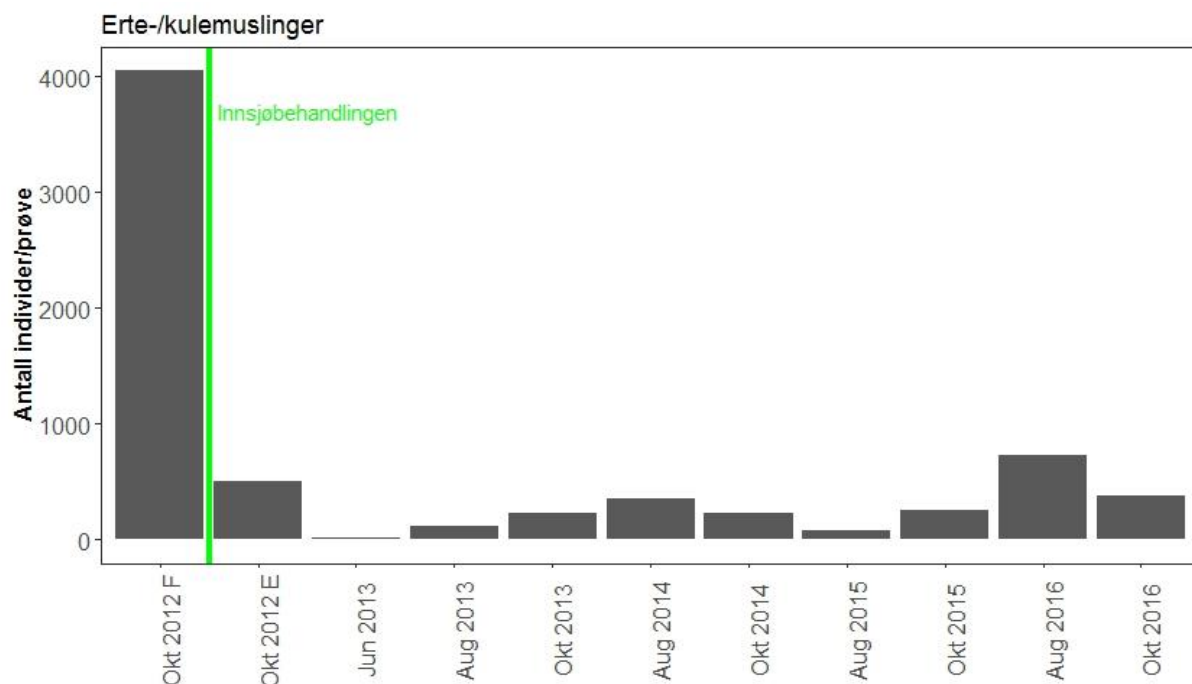


Figur 24. Antall individer av fjærmygg per sparkeprøve fra Straumen i perioden 2012-2016.

Andre bunndyrgrupper

Like før innsjøbehandlingen ble erte/kulemuslinger registrert i meget høye antall, ca. 4000 individer (figur 25). Etter behandlingen ble antall individer kraftig redusert og var spesielt lavt i juni 2013 med bare ni individer. Senere har individantallet økt, men har hele tiden ligget langt under verdiene som ble registrert før behandlingen (figur 25).

Fåbørstemark ble registrert i lave tettheter gjennom hele innsamlingsperioden (vedlegg 10). Vannmidd, som ble påvist før behandling, var fraværende i de første innsamlingsrundene etter behandling, men ble igjen påvist i 2015 og 2016. Rundormer og knott ble for øvrig kun registrert etter behandlingen (vedlegg 10).



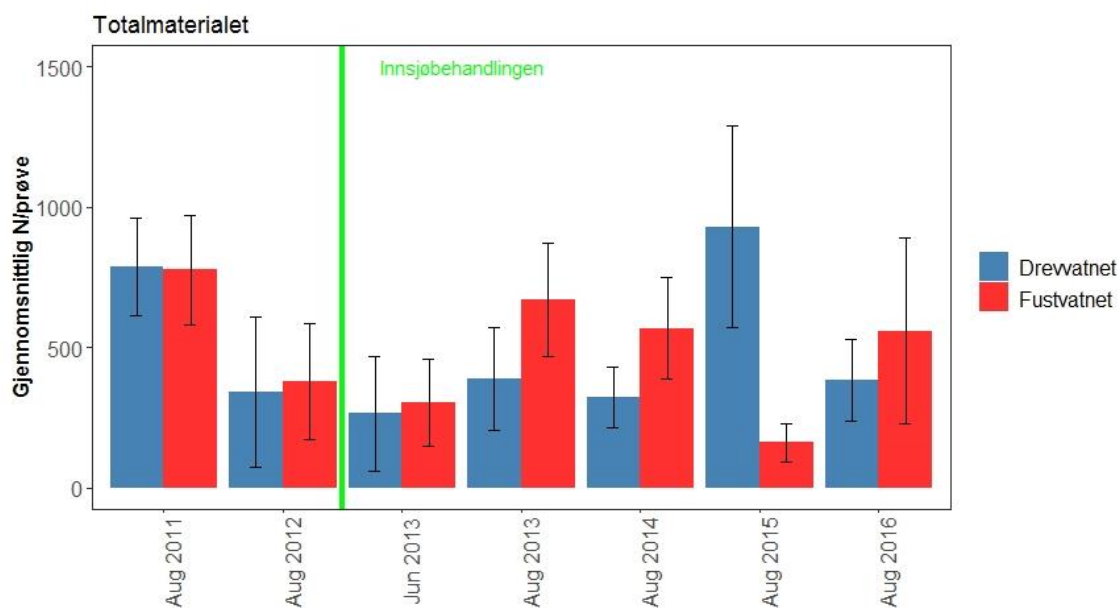
Figur 25. Antall individer av erte-/kulemuslinger per sparkeprøve fra Straumen i perioden 2012-2016.

4.2.3 Fustvatnet og Drevvatnet

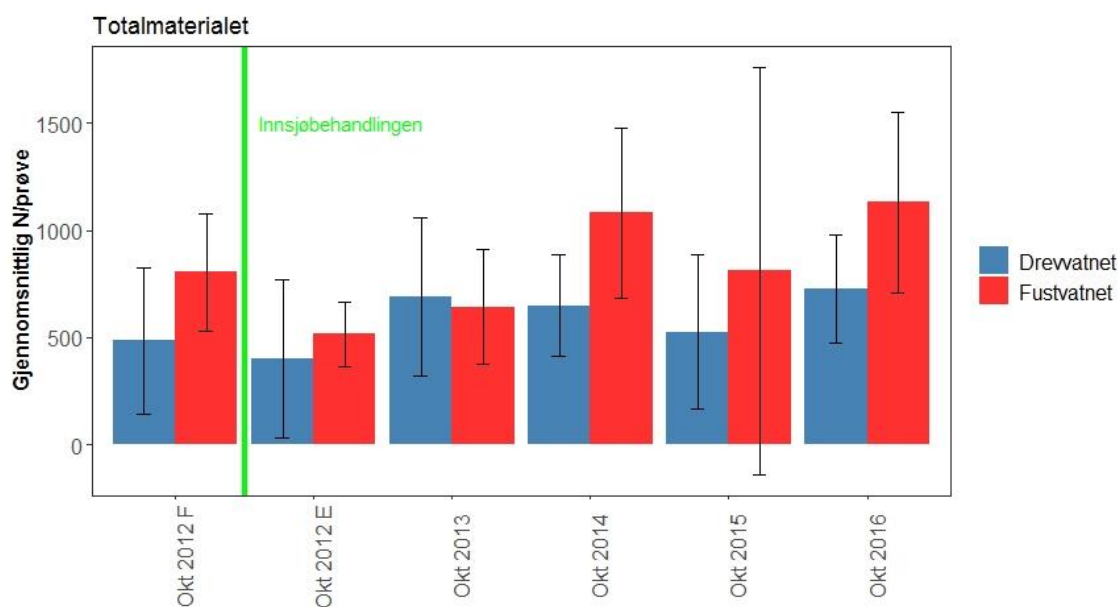
Totale bunndyrmengder

Totalt antall bunndyr viste til dels store svingninger i perioden 2011-2016, både i Fustvatnet og Drevvatnet (figur 26). Eksempelvis var det en halvering i antall individer i begge innsjøene fra august 2011 til august 2012 (før rotenonbehandlingen). I juni 2013, åtte måneder etter innsjøbehandlingen, ble det registrert en mindre nedgang i begge innsjøene. Fra og med august 2013 var forløpene ulike i de to vatna, med høye antall i Fustvatnet i 2013, 2014 og 2016.

I oktober 2012, like etter innsjøbehandlingen, ble det påvist en nedgang i antall etter behandlinga i begge innsjøene, men nedgangen var sterkest i Fustvatnet (figur 27). De påfølgende årene økte antallet i Fustvatnet og de høyeste verdiene ble registrert i 2014 og 2016. Drevvatnet hadde et annet forløp i variasjoner i oktoberprøvene.



Figur 26. Gjennomsnittlig antall bunndyr ($\pm$ sd) per sparkeprøve fra Fustvatnet og Drevvatnet i august 2011-2016, samt juni 2013.



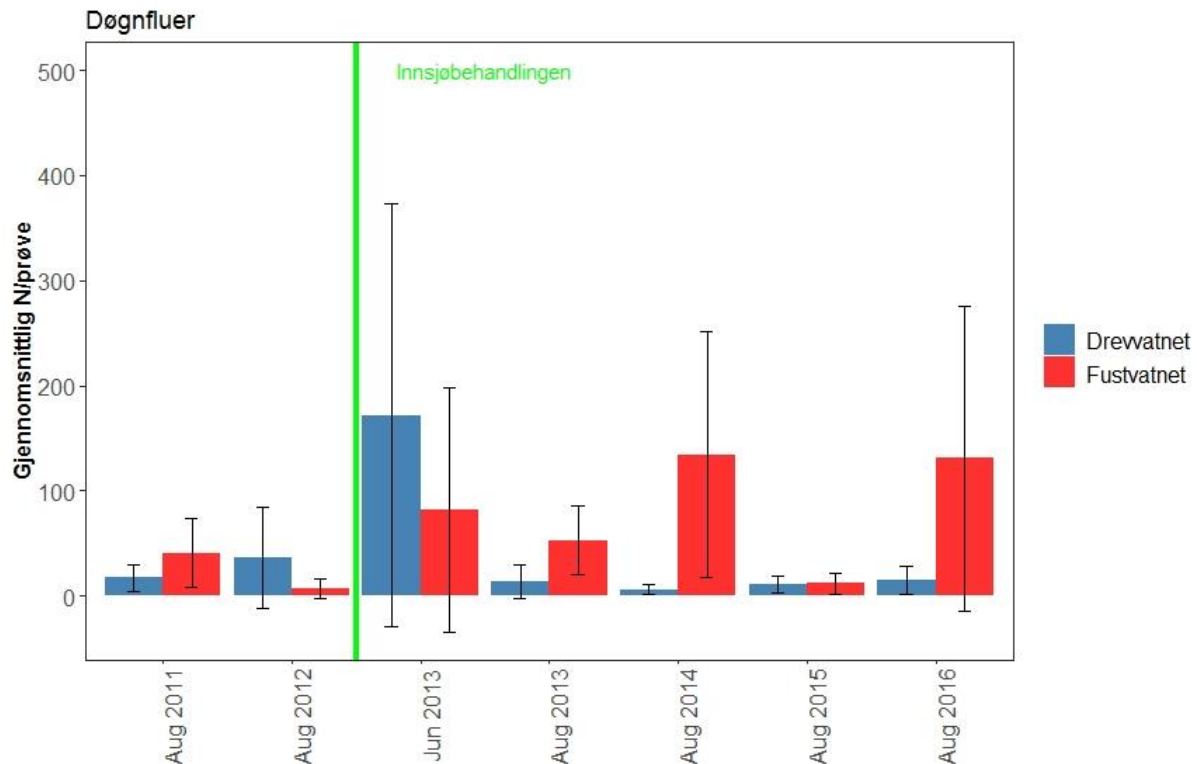
Figur 27. Gjennomsnittlig antall bunndyr ($\pm$ sd) per sparkeprøve fra Fustvatnet og Drevvatnet i oktober 2012-2016.

Døgnfluer

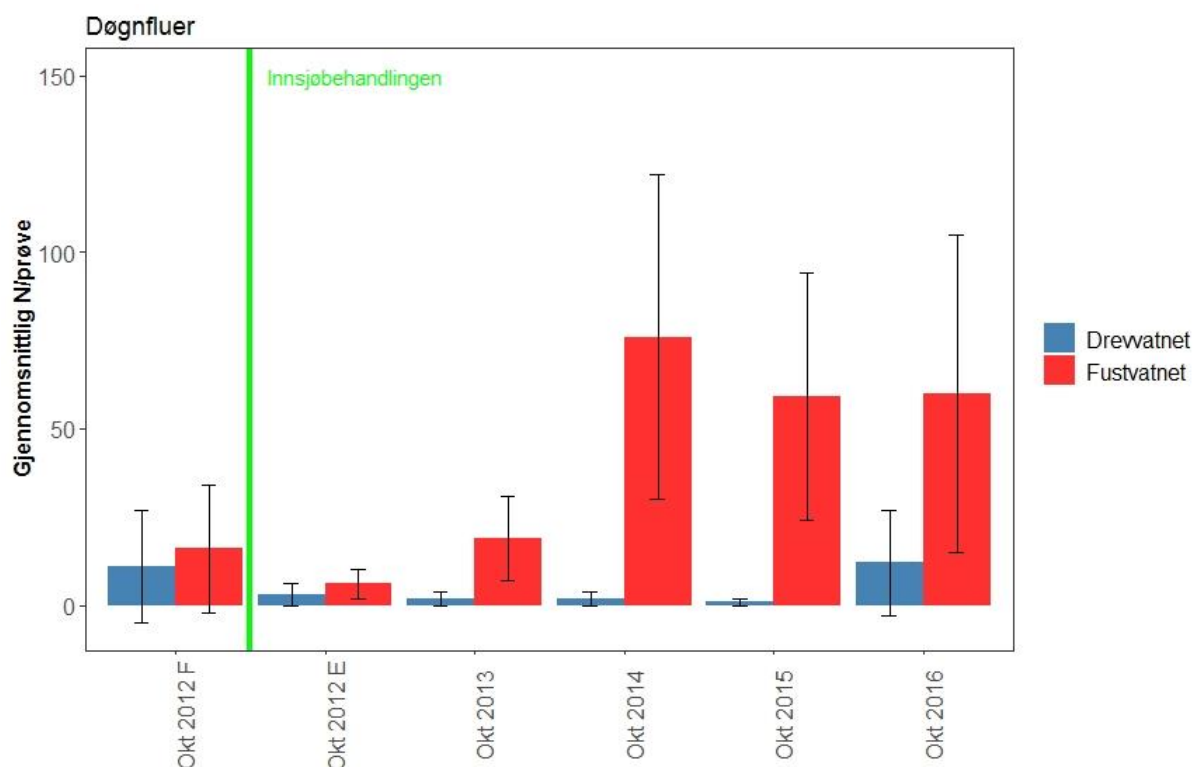
I augustprøvene var antall individer av døgnfluer i Fustvatnet, med unntak av august 2015, høyere i perioden etter behandlingen enn før behandling (figur 28). I Drevvatnet var forskjellene i antall mellom innsamlingsperiodene mindre. Det ble påvist en sterk økning i tetthet i juni 2013 sammenlignet med prøvene tatt før behandlingen i begge innsjøene. I både Fustvatnet og Drevvatnet skyldtes dette høye antall av arten *Siphonurus lacustris*.

I prøver tatt i oktober, like etter behandling, gikk antall individer ned både i Fustvatnet og Drevvatnet, sammenlignet med like før behandling (figur 29). De fleste artene i begge innsjøene fikk reduserte antall, spesielt *Centroptilum luteolum* i Fustvatnet (vedlegg 8) og Leptophlebiidae i begge vatna (vedlegg 8 og 9). Deretter ble det påvist en sterk økning i antall individer av døgnfluer i Fustvatnet, spesielt i årene 2014-2016, mens dette ikke var tilfellet i Drevvatnet (figur 29).

De artene som hadde økt mest i Fustvatnet etter behandlingen var *Centroptilum luteolum*, *Caenis horaria* og *Ephemera vulgata*/sp. I Drevvatnet var det ingen markerte endringer over tid for disse artene (vedlegg 9). Samtlige døgnfluearter som ble påvist i Fustvatnet før behandlingen ble også gjenfunnet etter behandling.



Figur 28. Gjennomsnittlig antall døgnfluer ($\pm$ sd) per sparkeprøve fra Fustvatnet og Drevvatnet i august 2011-2016, samt juni 2013.

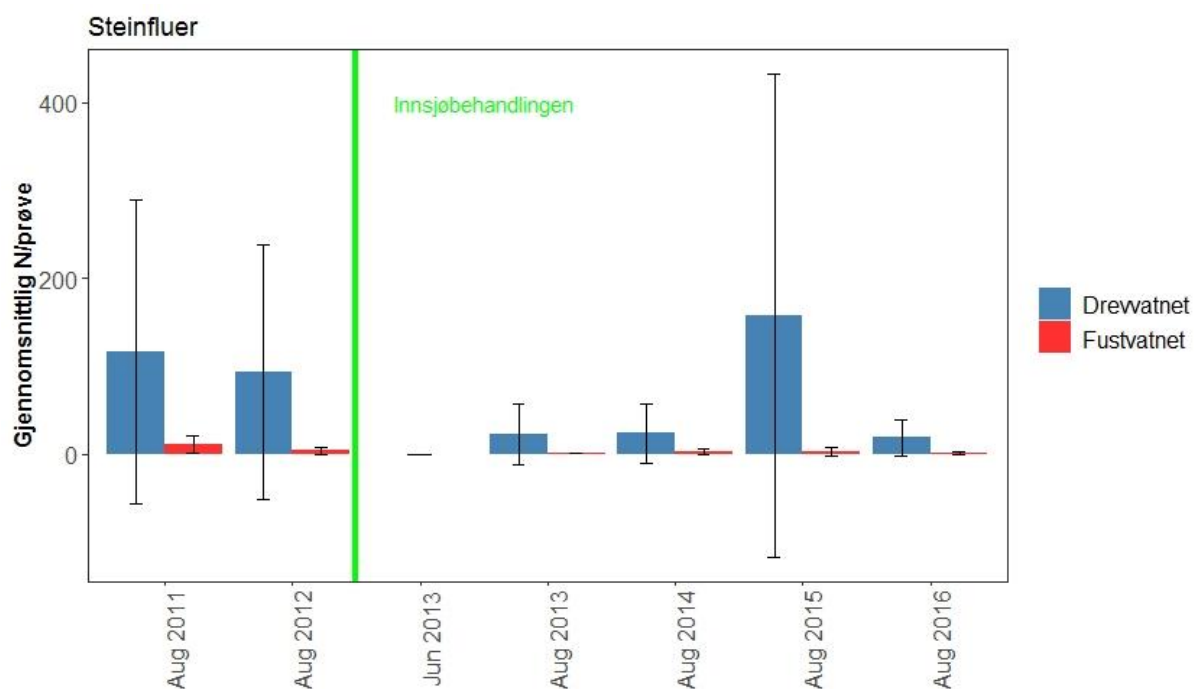


Figur 29. Gjennomsnittlig antall døgnfluer ($\pm$ sd) per sparkeprøve fra Fustvatnet og Drevvatnet i oktober 2012-2016.

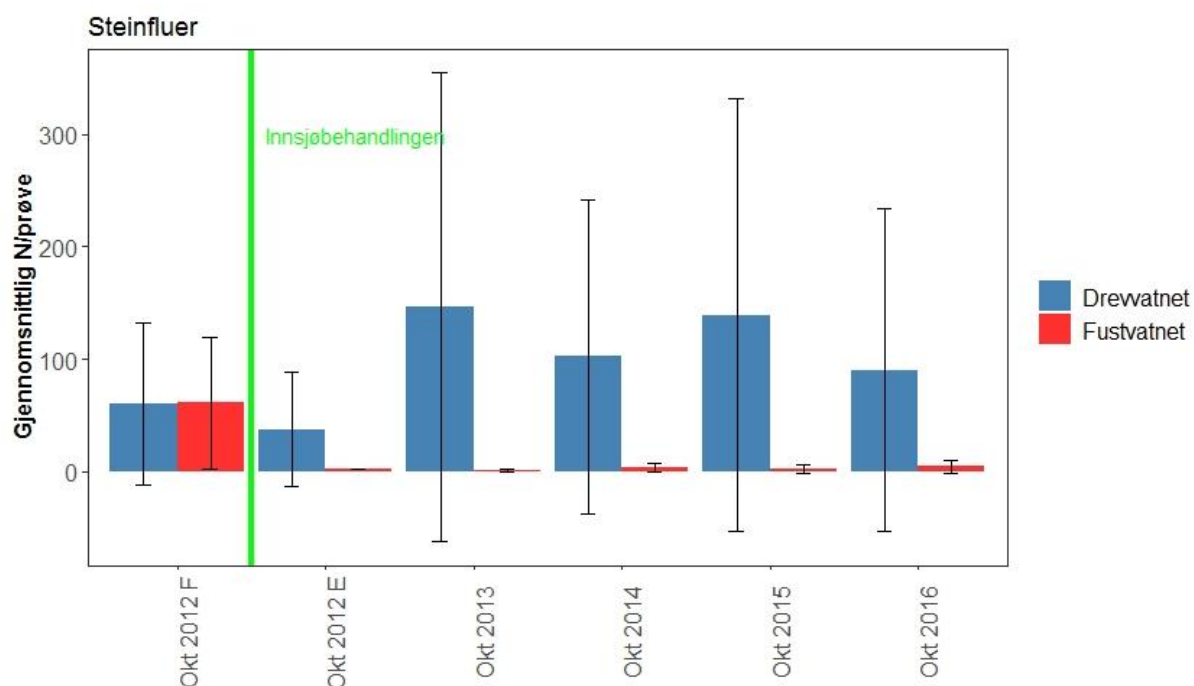
Steinfluer

I augustprøvene ble det generelt påvist lave antall av steinfluer i Fustvatnet både før og etter behandling, men med de laveste verdiene i 2013 (figur 30). I Drevvatnet var antallene vesentlig høyere og med de høyeste verdiene før behandling og i august 2015. I juni 2013 ble det ikke påvist steinfluer i Fustvatnet, mens de i Drevvatnet forekom i lave antall.

Prøver tatt i oktober 2012 viste en sterk nedgang i antall steinfluer i Fustvatnet like etter behandling (figur 31). Det ble da kun påvist noen få individer innen slekta *Nemoura* i Fustvatnet (vedlegg 8). I Drevvatnet var det gjennomgående en økning i antall individer etter behandling, bortsett fra i oktober 2012, da det var en reduksjon. I Fustvatnet var det spesielt slekta *Capnia* som gikk ned i antall etter behandling, mens dette ikke var tilfelle i Drevvatnet (henholdsvis vedlegg 8 og 9). Samtlige steinfluearter som ble påvist i Fustvatnet før behandling, ble også gjenfunnet etter behandlinga.



Figur 30. Gjennomsnittlig antall steinfluer ($\pm$ sd) per sparkeprøve fra Fustvatnet og Drevvatnet i august 2011-2016, samt juni 2013.

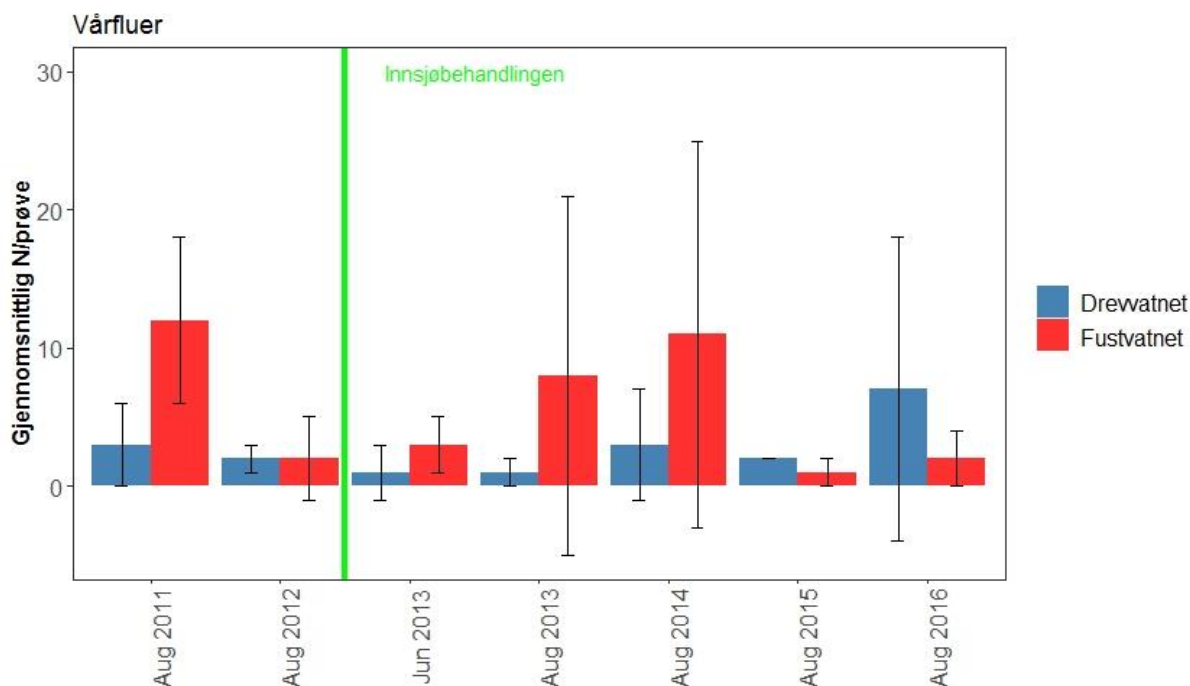


Figur 31. Gjennomsnittlig antall steinfluer ($\pm$ sd) per sparkeprøve fra Fustvatnet og Drevvatnet i oktober 2012-2016.

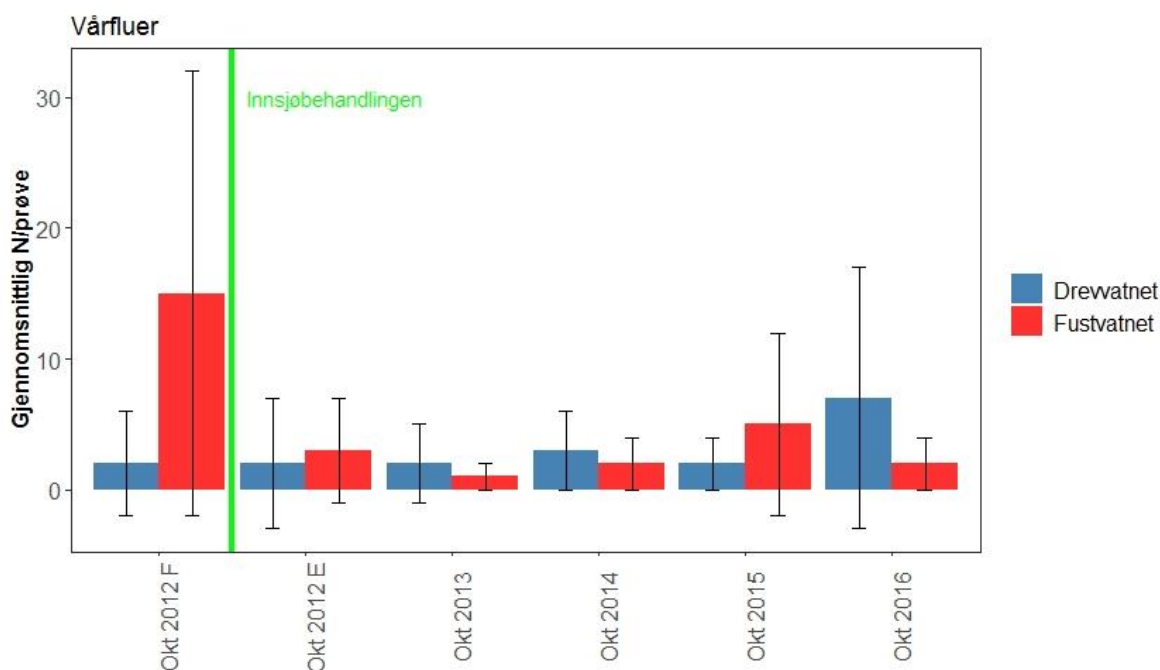
Vårfluer

Augustprøvene viste store variasjoner i antall individer av vårfluer i begge innsjøene, både før og etter behandlinga (figur 32). I prøver tatt i oktober var det en nedgang i antall individer i Fustvatnet like etter behandlinga, mens det var stabile verdier i Drevvatnet (figur 33). Antall individer i

Fustvatnet har deretter svingt på et lavere nivå enn før behandling i oktoberprøvene, mens det i Drevvatnet har variert med både høyere og lavere verdier enn før behandlinga. *Polycentropus flavomaculatus* var den arten i Fustvatnet som i størst grad har fått reduserte antall etter behandlinga (vedlegg 8), mens den i Drevvatnet hadde en liten økning i samme periode (vedlegg 9). Noen få vårfluearter i Fustvatnet, alle i lave antall, ble registrert enten bare før eller bare etter behandling.



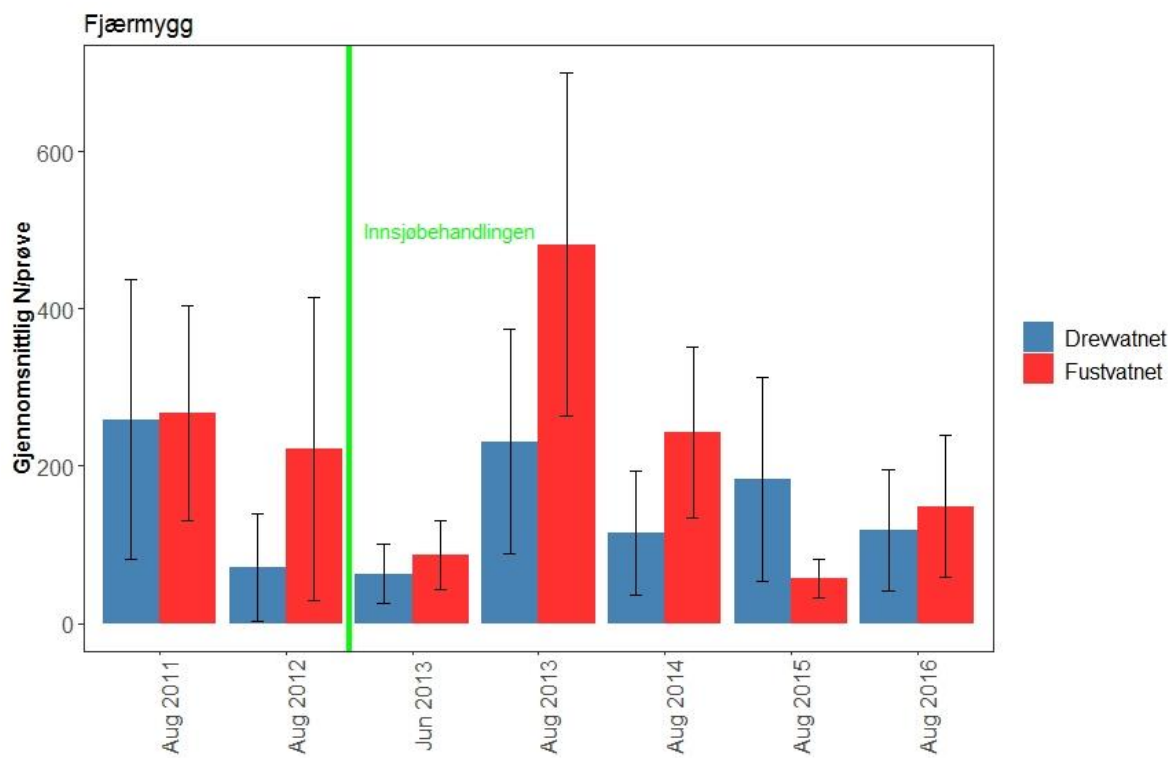
Figur 32. Gjennomsnittlig antall vårfluer ($\pm$ sd) per sparkeprøve fra Fustvatnet og Drevvatnet i august 2011-2016, samt juni 2013.



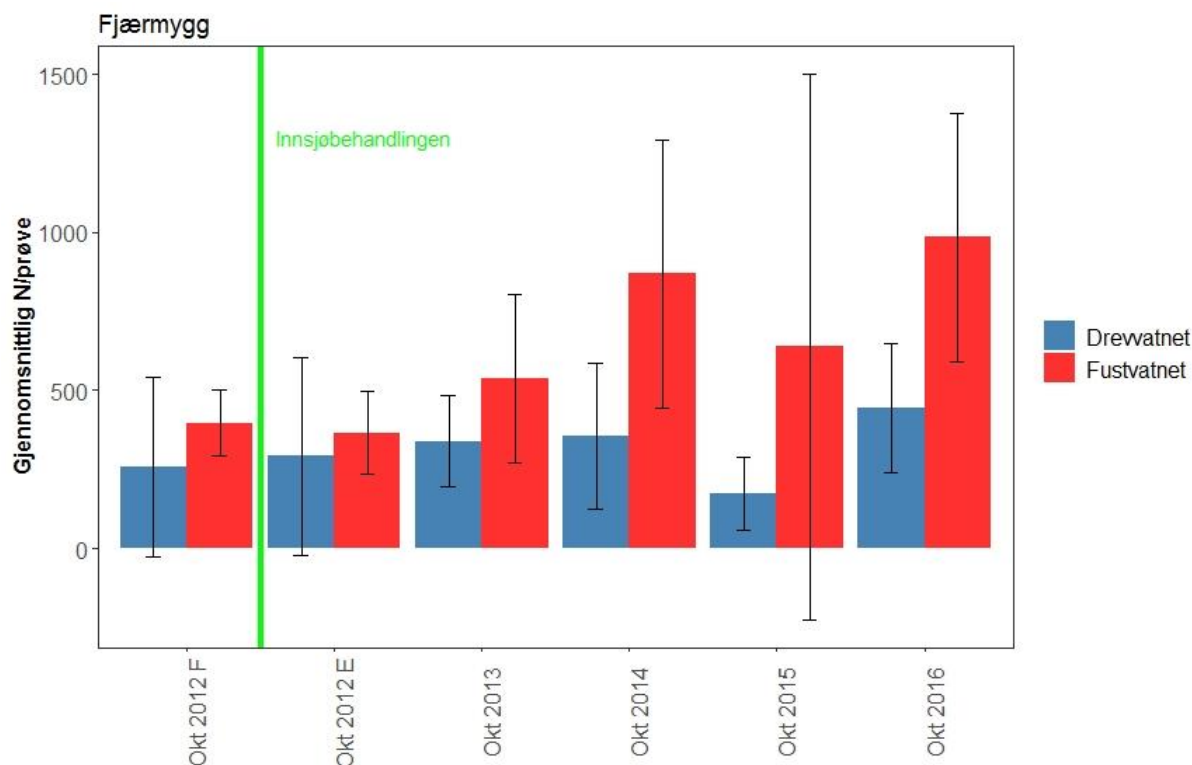
Figur 33. Gjennomsnittlig antall vårfluer ($\pm$ sd) per sparkeprøve fra Fustvatnet og Drevvatnet i oktober 2012-2016.

Fjærmygg

I prøver tatt i august var det til dels store variasjoner mellom år i antall fjærmygg, både i Fustvatnet og Drevvatnet (figur 34). Oktoberprøver tatt like etter behandlinga viste kun små endringer i antall i begge innsjøene, sammenlignet med prøver tatt like før behandling (figur 35). I Fustvatnet ble de høyeste antallene registrert i august 2013 og i oktober 2014-16, mens de i Drevvatnet var høyest i oktober 2016.



Figur 34. Gjennomsnittlig antall fjærmygg ($\pm$ sd) per sparkeprøve fra Fustvatnet og Drevvatnet i august 2011-2016, samt juni 2013.



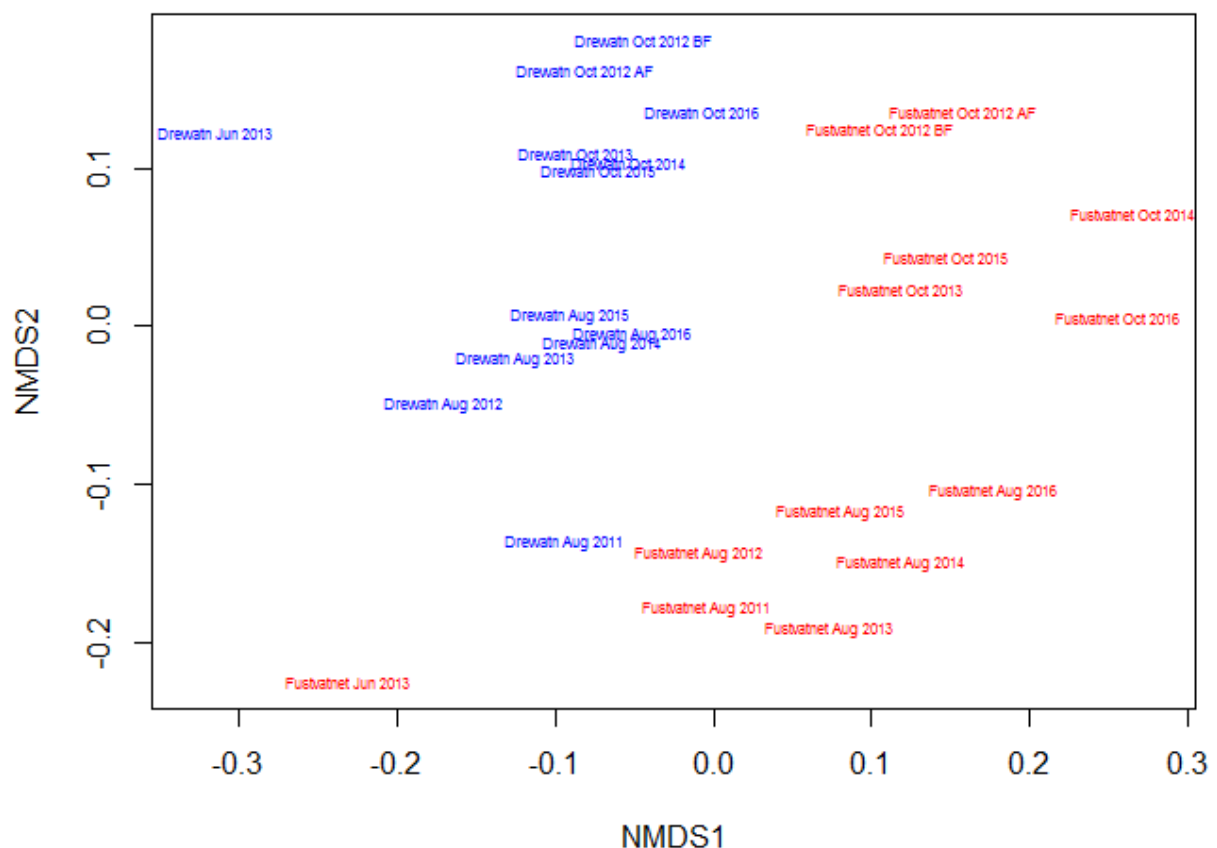
Figur 35. Gjennomsnittlig antall fjærmygg ($\pm$ sd) per sparkeprøve fra Fustvatnet og Drevvatnet i oktober 2012-2016.

Andre bunndyrgrupper

Antall fåbørstemark og vannmidd har stort sett variert på samme måte over tid, både i Fustvatnet og Drevvatnet. Innslaget av buksvømmere, spesielt av slekten *Callicorixa*, økte i Fustvatnet etter behandlinga. Det samme gjaldt biller, særlig av vannkalven *Nebrioporus depressus* (vedlegg 8). I Drevvatnet ble det ikke påvist buksvømmere, mens *N. depressus* kun ble registrert sporadisk i lave antall (vedlegg 9). Av snegler ble det registrert to arter: *Radix balthica* og *Gyraulus acronicus*. Begge artene hadde en klar nedgang i antall i Fustvatnet på stasjon 2 etter rotenonbehandlinga. På stasjon 1 og 3 i Fustvatnet, samt på stasjonene i Drevvatnet, opptrådte begge artene i lave antall gjennom hele undersøkelsesperioden (henholdsvis vedlegg 13 og 14).

Faunasammensetning

Faunasammensetning i Fustvatnet og Drevvatnet var noe ulike fordi de i liten grad overlapper hverandre (figur 36). Det var imidlertid små ulikheter i spredning mellom de to lokalitetene, noe som indikerer ganske lik variasjon i faunasammensetning over tid. I juni 2013 skilte både Fustvatnet og Drevvatnet seg ut med avvikende faunasammensetning, sammenlignet med de øvrige innsamlingstidspunktene.



Figur 36. NMDS-plot som viser forskjeller i faunasammensetning uttrykt som Bray-Curtis-ulikhet ved ulike tidspunkt. Rød skrift: Fustvatnet (rotenonbehandlet), blå skrift: Drevvatnet (ubehandlet).

5 Diskusjon

5.1 Planktonkreps og littorale småkreps

Drevvatnet hadde langt større biomasser av zooplankton enn Fustvatnet og var således ikke egnet for direkte sammenligning, men kunne brukes som referansevatn for å se på forskjeller i relative endringer over tid i de to vatna. Drevvatnet hadde signifikant større gjennomsnittsbiomasse av planktonkreps for årene etter rotenonbehandlingen av Fustvatnet sammenlignet med årene før, mens biomassene i Fustvatnet lå på samme nivå i de to periodene. Om Fustvatnet i ubehandlet tilstand ville ha hatt samme relative forskjeller mellom periodene som referansesjøen Drevvatnet, er umulig å si. Den sterke reduksjonen av copepoder i Fustvatnet etter behandlingen kan forklare noe av forskjellene. Det samme gjelder den svært sparsomme forekomsten av cladocerarten *Bosmina longispina* i 2014 og 2015 og det totale fraværet av *Holopedium gibberum* etter 2013. I Drevvatnet var artsutvalget av zooplankton stabilt gjennom undersøkelsesperioden, men biomassene av den enkelte art hadde store variasjoner. Da prøvetakingen var begrenset til én periode hvert år, og utvikling av mange arter skjer raskt og med kort generasjonstid, gir dataene kun begrenset informasjon om faktiske biomasseendringer.

Undersøkelsene ga imidlertid en klar dokumentasjon på at alle planktonartene av vannlopper (Cladocera) overlevde rotenonbehandlingen og var representert i prøvene allerede første året etter behandlingen. To år etter ble det også funnet flere littorale arter i planktonprøvene, og arten *Daphnia longispina* kom da inn som ny art. Dette tolkes som resultat av at predasjon fra fisk var fraværende. Nevnte arter var borte igjen i planktonprøvene fra 2015 og kan ha sammenheng med gjenintroduksjon av fisk.

Hoppekrepsene (Copepoda) ble hardere rammet og var helt fraværende første året etter rotenonbehandlingen. Den vanligste av alle hoppekrepsarter i norske klarvannsjøer, *Cyclops scutifer*, ser ut til å være den arten som hadde størst problemer med reetablering. Den er vanligst å finne i de frie vannmasser (planktonart), men er svært ofte også representert i prøver fra littoralsonen. Rotenonbehandling av flere vatn i Bymarka ved Trondheim viste at *Cyclops scutifer* også der hadde problemer med reetablering (Kjærstad et al. 2019).

Forekomsten av *Heterocope borealis* i Fustvatnet kan skyldes at arten utilsiktet ble med i en transport av *Gammarus* for utsetting i Fustvatnet på 1960-tallet (Kjærstad et al. 2016). Dette materialet ble samlet inn i et område ved Vardø (Smelror) hvor Sars (1902) først registrerte *H. borealis*. Overføringen av *Gammarus* ble gjort i privat regi og under transporten sørover med bil ble dyrene holdt i norgesglass med vann fra innsamlingslokaliteten (Helgeland Arbeiderblad, 1. november 2012). *H. borealis* som er mindre enn 3 mm kan godt ha blitt med som «blindpassasjer» i transportvatnet. At den er overført som egg med fugl kan heller ikke utelukkes (Hessen et al. 2019). Arten har nå også blitt funnet i Røssvatnet (Koksvik et al. 2017), og det er uvisst om den er spredt dit fra Fustvatnet eller om begge lokaliteter representerer en naturlig, spredt utbredelse av arten som også er funnet i to isolerte lokaliteter på svensk side, 50 - 70 km nordøst for Røssvatnet (Øver-Uman og Gäutan). Arten er for øvrig ikke funnet i planktonprøver fra flere hundre lokaliteter i Nordland og Troms, men i til sammen 18 lokaliteter i Finnmark (Koksvik et al. 2017).

I littoralsonen i Fustvatnet ble alle arter av vannlopper (Cladocera) raskt gjenfunnet etter rotenonbehandlingen, og i tillegg ble det registrert nye arter. Første og andre år etter behandlingen ble det registrert henholdsvis 15 og 16 arter mot 9 og 11 arter i de to årene før behandlingen. Mange arter hadde da også større individantall i prøvene enn før behandlingen. Det er rimelig å tro at opphør av predasjon fra fisk førte til denne utviklingen. En del av de nye artene er sjeldne i landsdelen. Artsantallet avtok noe de to siste årene av undersøkelsen, kanskje grunnet reetablering av fisk. I Drevvatnet varierte artsantallet av littorale vannlopper (Cladocera) uten spesiell trend.

Når det gjelder hoppekrepsartene (Copepoda) i littoralsonen i Fustvatnet, var alle fraværende første året etter behandlingen, her som i planktonprøvene. Om angjeldende arter er generelt svært intorerante for rotenon, eller om behandlingen traff sårbare utviklingstadier, vites ikke. De fleste

hoppekrepsartene reetablerte seg i løpet av undersøkelsesperioden, men ingen nye arter kom til. Hoppekreps er generelt mindre utsatt for fiskepredasjon enn vannlopper.

Artsutvalget av småkreps i littoralprøvene var noe forskjellig i Fustvatnet og Drevvatnet. Det ble totalt funnet 29 arter av vannlopper (Cladocera) i littoralprøvene fra de to vatna. Av disse var 15 arter felles, mens 8 arter bare ble funnet i Fustvatnet og 6 arter bare i Drevvatnet (tabell 7). De fleste av artene som bare ble funnet i ett av vatna, var svært fåtallig og uregelmessig representert i prøvene, noen bare med 1 – 5 individer i hele undersøkelsesperioden. Det kan således godt være at disse artene finnes i begge vatn. Registrert artsutvalg av hoppekreps (Copepoda) var nesten identisk for de to vatna, med 7 av totalt 8 arter felles, mens 1 art (*Heterocope borealis*) bare ble funnet i Fustvatnet.

5.2 Bunndyr

5.2.1 Fusta og Drevjaelva

Totale bunndyrmengder og faunasammensetning

Like etter den første elvebehandlingen i august 2011 ble det registrert en nedgang i totale bunndyrmengder både i Fusta og i referanselokaliteten Drevjaelva. Etter den andre elvebehandlingen i august 2012 var det også en reduksjon i mengde bunndyr i Fusta, men en økning i Drevjaelva. Dette tyder på at den andre elvebehandlingen hadde større negativ innvirkning på totalt antall bunndyr i Fusta enn den første behandlingen.

De laveste individantallene i Fusta ble registrert i juni 2013. På samme tidspunkt var antall individer i Drevjaelva blant de høyeste som ble påvist. Hovedårsaken til de lave bunndyrtetthetene i Fusta i juni 2013 henger høyst sannsynlig sammen med at rotenon var til stede i Fustvatnet og ble tilført utløpselva Fusta i flere måneder etter behandlingen. Rotenonmålinger i Fustvatnet bekrefter at nedbrytningen av rotenon tok lang tid, og rotenon ble påvist i ulike dyp helt fram til midten av juni 2013 (Adolfson et al. 2014). Bunndyrene i Fusta har derfor trolig vært eksponert overfor rotenon over en tidsperiode på minst åtte måneder.

Etter 2013 økte det totale individantallet i Fusta til nivåer som var høyere enn før behandlingene. Drevjaelva hadde imidlertid også de høyeste individtallene i de siste årene i undersøkelsesperioden. For Fusta skyldes økningen individantall i denne perioden trolig derfor også naturlige variasjoner.

Sammensetningen i bunndyrsamfunnet uttrykt ved Bray-Curtis ulikhet viste at Fusta og Drevjaelva hadde noe ulik sammensetning. Fusta hadde imidlertid større variasjon i sammensetning over tid enn Drevjaelva, noe som sannsynligvis skyldes påvirkningen av rotenonbehandlingene. I juni 2013, skilte Fusta seg ut med svært ulik sammensetning i forhold til de øvrige innsamlingstidspunktene, noe som reflekterer at mange taksa manglet i prøvene som følge av flere måneders eksponering av rotenonholdig vann etter innsjøbehandlinga. Fjærmygg var da totalt dominerende taksa i Fusta. Ellers var det sporadiske innslag av rundormer, fåbørstemark, elvebiller, døgnfluene *Baetis rhodani* og *Heptagenia dalecarlica*, vårfluene *Rhyacophila nubila*, *Hydropsyche nevae*, *Micrasema setiferum/gelidum*, stankelbein, sviknott, dansemygg og skivesneglen *Gyraulus acronicus*.

Døgnfluer

Antall individer av døgnfluer i Fusta hadde en nedgang like etter begge elvebehandlingene, mens det ble påvist en nedgang i Drevjaelva kun etter den første elvebehandlingen. I juni 2013 ble det ikke registrert døgnfluer i Fusta, mens det i Drevjaelva var høye antall. Dette indikerer at den andre elvebehandlingen har hatt større negativ innvirkning på døgnfluene enn den første elvebehandlingen, mens ettervirkningen med langtidseksponering av rotenon i Fusta etter innsjøbehandlinga hadde den sterkeste negative effekten.

Tabell 7. Felles småkrepsarter for Fustvatnet og Drevvatnet i littoralprøver fra 2011 – 2016 og arter funnet i bare ett av vatna

	Felles	Bare Fustvatn	Bare Drevvatn
Cladocera			
<i>Sida crystallina</i>		x	
<i>Holopedium gibberum</i>	x		
<i>Bosmina longispina</i>	x		
<i>Ophryoxus gracilis</i>	x		
<i>Ilyocryptus acutifrons</i>		x	
<i>Scapholeberis mucronata</i>		x	
<i>Simocephalus vetulus</i>		x	
<i>Daphnia longispina</i>		x	
<i>Daphnia galeata</i>			x
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>		x	
<i>Eurycercus lamellatus</i>	x		
<i>Acroperus harpae</i>	x		
<i>Alonopsis elongata</i>	x		
<i>Alona affinis</i>	x		
<i>Alona costata</i>			x
<i>Alona guttata</i>	x		
<i>Alona rectangula</i>			x
<i>Alona rustica</i>		x	
<i>Disparalona rostrata</i>		x	
<i>Graptoleberis testudinaria</i>			x
<i>Rhynchotalona falcata</i>	x		
<i>Alonella nana</i>	x		
<i>Alonella excisa</i>			x
<i>Alonella exigua</i>			x
<i>Chydorus piger</i>	x		
<i>Chydorus</i> sp.	x		
<i>Pseudochydorus globosus</i>	x		
<i>Monospilus dispar</i>	x		
<i>Polyphemus pediculus</i>	x		
Copepoda			
<i>Hetercope borealis</i>			x
<i>Eudiaptomus graciloides</i>	x		
<i>Cyclops scutifer</i>	x		
<i>Megacyclops gigas/viridis</i>	x		
<i>Eucyclops serrulatus</i>	x		
<i>Eucyclops macrurus</i>	x		
<i>Macrocyclus albidus</i>	x		
<i>Acanthocyclops vernalis/robustus</i>	x		
<i>Acanthocyclops</i> sp.	x		
Cyclopidae cop. indet.	x		

Blant de dominerende døgnflueartene i Fusta var det først og fremst *Baetis rhodani*, *Baetis fuscatus/scambus*, og *Baetis subalpinus/vernus* som fikk reduserte individantall like etter elvebehandlingene, *B. rhodani* også som eneste art like etter innsjøbehandlinga. Det samme mønsteret ble imidlertid observert i Drevjaelva for *B. fuscatus/scambus*, og *B. subalpinus/vernus* i forbindelse med elvebehandlingene. *B. fuscatus/scambus* er en såkalt sommerart og klekker på ettersommeren. Nedgangen av denne arten i Drevjaelva like etter elvebehandlingene i Fusta skyldes trolig at nymfene har klekket til voksne individer. Dette kan også ha skjedd i Fusta, men her kan det like gjerne skyldes påvirkning fra rotenon. Nedgangen i individantall av *Baetis*-artene var forventet, og er i samsvar med mange tidligere rotenonundersøkelser, f.eks. Engstrom-Heg et al. (1978), Eriksen et al., (2009), Kjærstad & Arnekleiv (2011).

Hos andre dominante døgnfluearter som *Heptagenia dalecarlica* og *Ephemerella aurivillii*, var det kun mindre endringer i individantall etter elvebehandlingene. Begge artene er kjent som relativt rotenontolerante (Engstrom-Heg et al. 1978, Kjærstad & Arnekleiv (2011). I forbindelse med langtidseksponering av rotenon som følge av innsjøbehandling, ble imidlertid også disse artene, i likhet med øvrige døgnfluearter, midlertidig slått helt ut.

I Fusta hadde *B. rhodani*, *H. dalecarlica* og *E. mucronata* økt mest i antall etter behandlingene. Dette var imidlertid også tilfelle i Drevjaelva og endringene i etterkant av behandlingene skyldes derfor trolig i stor grad naturlige svingninger, men fravær/lav tetthet av fisk den første tiden etter behandlingene kan også ha hatt betydning for situasjonen i Fusta.

Bortsett fra *Caenis horaria*, som ble registrert med ett individ like etter første elvebehandling, ble alle døgnflueartene som ble påvist i Fusta før første elvebehandlingene også gjenfunnet etter behandlingene. *Ephemera danica* ble kun registrert med ett individ etter behandlingene.

Steinfluer

Antall individer av steinfluer i Fusta hadde en sterk nedgang like etter begge elvebehandlingene. I Drevjaelva var det en mindre økning etter første elvebehandling og en mindre nedgang etter andre elvebehandling. Det ble registrert en nedgang hos alle dominerende steinflueartene i Fusta etter begge elvebehandlingene. Det samme ble imidlertid registrert i Drevjaelva, bortsett fra hos *Isoperla* sp., som hadde en økning. Dette tyder på at elvebehandlingene har hatt sterkest negativ innvirkning på denne slekta. *Isoperla* er kjent fra tidligere undersøkelser å være meget rotenonsensitiv (Kjærstad og Arnekleiv 2003, Fjellheim 2004).

Like etter innsjøbehandlinga, i oktober 2012, ble det av steinfluer kun påvist tre individer av den rotenontolerante slekta *Nemoura*. Etter dette var steinfluer fraværende i prøvende i juni 2013. Den neste innsamlingsrunden i august 2013 var to taksa tilbake i prøvene; *Isoperla* i høye antall og *Amphinemura borealis* i lave antall. Senere ble flere arter påvist og samtlige steinfluearter som var påvist før behandlinga ble også gjenfunnet etter behandling. I både Fusta og Drevjaelva hadde *A. borealis* og *Isoperla* sp. den største økningen i antall etter behandlingene.

Vårfluer

Elvebehandlingene så ut til å ha relativt liten innvirkning på vårflueartene i Fusta fordi de i stor grad hadde de samme svingningene i individantall som i Drevjaelva. Tilførsel av rotenonholdig vann i etterkant av Innsjøbehandlinga har imidlertid hatt sterk negativ innvirkning også på vårfluene i Fusta. I juni 2013, åtte måneder etter innsjøbehandlinga, ble det kun påvist enkeltindivider av *Rhyacophila nubila*, *Hydropsyche nevae* og *Micraseama setiferum/gelidum* i elva. Drevjaelva hadde også de laveste antallene på dette innsamlingstidspunktet, men her ble det registrert 11 arter, inkludert den rotenonsensitive arten *R. nubila* i høye antall. Etter juni 2013 økte individtallene i begge elvene til verdier som var høyere enn før behandlingene. Den observerte økningen i individantall etter behandlingene skyldes derfor trolig i stor grad naturlige variasjoner.

Fjærmygg

Antall fjærmygg i Fusta hadde en økning etter første elvebehandling og en nedgang etter andre elvebehandling, mens i Drevjaelva var det en nedgang etter begge behandlingene. Etter innsjøbehandlinga i juni 2013 var antall fjærmygg på sitt laveste i Fusta, mens dette ikke var tilfelle for Drevjaelva. Enderinger i antall over tid var relativt lik for begge elvene, og bortsett fra i juni 2013 da fjærmygg i Fusta ble sterkt redusert pga. langvarig eksponering av rotenon etter innsjøbehandlingene, er det vanskelig å si noe om effekter av rotenon på fjærmygg. Generelt er det stor variasjon i rotenontoleranse mellom ulike fjærmyggslekter og/eller arter (Koksvik og Aagaard 1984, Melaas et al. 2001, Fjellheim 2004). I og med at fjærmygg var totalt dominerende i Fusta etter åtte måneder med rotenonpåvirkning, da de fleste andre taksa var slått ut, må det ha vært til stede rotenontolerante arter i elva.

Det ble observert en sterk økning i antall individer de siste undersøkelsesårene i både Fusta og Drevjaelva til nivåer som var høyere enn før behandlingene. Denne økningen var imidlertid sterkest i Fusta, noe som kan skyldes lavere predasjonstrykk fra fisk.

Andre bunndyrgrupper

Bortsett fra en nedgang til meget lavt nivå i juni 2013, var det kun mindre forskjeller i individantall mellom innsamlingstidspunktene for fåbørstemark i Fusta. Lang rotenoneksponering etter innsjøbehandlinga har derfor trolig hatt en midlertidig negativ effekt på fåbørstemark. Også andre undersøkelser har rapportert liten effekt på fåbørstemark like etter rotenonbehandling i elver (Gladsø 2000, Fjellheim 2004).

Elvebille (*Elmis aenea*) ble som forventet lite påvirket av elvebehandlingene da vannbiller er kjent for å være meget rotenontolerante (Morrison 1977, Engstrom-Heg et al. 1978, Kjærstad & Arnekleiv 2011). I juni 2013 ble imidlertid antall *E. aenea* i Fusta kraftig redusert og i tiden etter kun blitt registrert i lave antall. Denne arten virker derfor å ha hatt problemer med å bygge seg opp til de nivåene den hadde før innsjøbehandlinga.

Vannmidd ble generelt funnet i lave antall i Fusta, men var fraværende i prøvene i alle tre innsamlingsrundene i 2013, noe som indikerer at de ble midlertidig negativt påvirket av innsjøbehandlinga. Tidligere studier har vist både stor negativ effekt (Fjellheim 2004, Kjærstad & Arnekleiv 2004) og liten effekt (Kjærstad & Arnekleiv 2016) av rotenonbehandling på vannmidd. Vannmidd er en artsrik gruppe med om lag 150 kjente arter i Norge. Det er ikke gjort undersøkelser for å evaluere effekten av rotenon på arter eller slekter av vannmidd, men det er rimelig å anta at det finnes artsspesifikke forskjeller også innen denne gruppen.

Knottlarver ble ikke påvist i prøvene i juni 2013, mens det var høye antall i Drevjaelva på samme tidspunkt. Denne gruppen har derfor trolig blitt negativt påvirket av innsjøbehandlinga. Antall individer i Fusta har senere tatt seg opp til høye antall. Knott har også tidligere vist seg å være sensitiv overfor rotenon (Arnekleiv et al. 1997, Kjærstad & Arnekleiv 2005).

Rundormer hadde gjennomgående lave antall i Fusta, bortsett fra de to siste årene da det var en markant økning. En slik økning ble imidlertid også observert i Drevjaelva i samme tidsrom og skyldes derfor trolig naturlige variasjoner i begge elvene.

Elvemusling

Fusta har en bestand av elvemusling (*Margaritifera margaritifera*), men arten ble ikke påvist i våre prøver. I forkant av rotenonbehandlingene ble deler av bestanden (381 individer) flyttet til andre deler av vassdraget (Baåga og Herringelva). Normalt har elvemusling høy toleranse for rotenon og ser ut til å overleve kortvarige behandlinger (Larsen 2001, Larsen et al. 2011). Den lange eksponeringen av rotenon etter innsjøbehandlingene høsten 2012 medførte imidlertid at de gjenværende muslingene i Fusta døde i løpet av våren 2013. I etterkant ble 124 voksne individer fra Baåga/Herringelva satt tilbake i Fusta, samt et ukjent antall ett år gamle muslinger som var et resultat av at ca. 8700 laksunger med muslinglarver på gjellene ble satt ut i Fusta i april 2014 (Larsen 2015).

5.2.2 Straumen

Straumen, som er det korte elvepartiet mellom Fustvatnet og Mjåvatnet, ble ikke rotenonbehandlet i forbindelse med behandlingen av Fusta, men kun påvirket av rotenon i forbindelse med innsjøbehandlingene som startet i oktober 2012.

Den totale bunndyrmengden i prøvene fra Straumen ble halvert til ca. 4000 individer, like etter innsjøbehandlinga. I juni 2013 ble det registrert en ytterligere reduksjon til bare 150 individer bunndyr. I de påfølgende årene økte antallet, men nådde aldri mer en halvparten av verdien som ble registrert før behandling.

Antall døgnfluer økte like etter innsjøbehandlinga, og dette var utelukkende forårsaket av de rotenontolerante artene *Heptagenia dalecarlica* og *Ephemera mucronata*. De øvrige døgnflueartene, *Baetis rhodani*, *B. muticus* og *Heptagenia sulphurea*, som var til stede like før behandlinga, ble ikke gjenfunnet like etter behandling. I juni 2013 ble det ikke påvist døgnfluer i elva. Både antall individer og arter tok seg imidlertid etter hvert opp og alle arter, bortsett fra *Baetis muticus*, ble gjenfunnet etter behandlinga. Det samlede antall døgnfluer nådd imidlertid ikke nivået som ble registrert før behandling.

Av steinfluer ble *Diura nansenii*, *Isoperla* sp., *Taeniopteryx nebulosa* og *Leuctra* sp. registrert like før innsjøbehandlinga. Både i oktober 2012, like etter behandling og i juni 2013, åtte måneder etter behandlinga, ble det imidlertid ikke funnet steinfluer i elva. Steinfluene fravær allerede like etter innsjøbehandlinga i oktober indikerer at behandlinga har vært spesielt negativ for denne gruppen. Individantallet tok seg imidlertid etter hvert opp til høyere antall enn før behandlinga, noe som hovedsakelig var forårsaket av individer innen slekta *Isoperla*. Bortsett fra *T. nebulosa*, ble samtlige arter gjenfunnet etter behandlinga. Denne arten ble imidlertid påvist med bare tre individer før behandling og fraværet kan derfor skyldes tilfeldigheter.

Når det gjelder vårfluer ble det registrert en nedgang i antall like etter innsjøbehandlinga og fravær i ved neste innsamlingsrunde i juni 2013. Vårfluene var i alle år totalt dominert av den nettspinnende og rotenontolerante arten *Hydropsyche nevae*. Bortsett fra i oktober 2015, tok antall individer seg senere opp til nivåer som var mye høyere enn før behandlinga. Alle fire artene som ble påvist før behandlinga ble også gjenfunnet etter behandling.

Antall fjærmygg ble halvert like etter behandlinga og sank til meget lave antall i juni 2013. Fra august 2013 økte de gradvis til høyere verdier enn før behandling, før de igjen sank til et lavere nivå i 2015 og 2016, noe som kan skyldes økt predasjon fra fisk.

Andre grupper

I Straumen var erte-/kulemuslinger den dominerende bunndyrgruppen med ca. 4000 individer i prøven før innsjøbehandlinga noe som utgjorde halvparten av den totale bunndyrmengden. Like etter behandling ble den redusert til ca. 500 individer og i juni 2013 ytterligere redusert til bare ni individer. I de etterfølgende årene økte antallet noe, men kom aldri opp mot antallet før behandlinga og lå hele tiden på godt under 1000 individer. Muslinger er generelt kjent for å være rotenontolerante (Dolmen et al. 1995, Arnekleiv et al. 2015). Den lange påvirkningen av rotenon etter innsjøbehandlinga har likevel hatt sterk negativ innvirkning både på småmuslinger i Straumen og elvemusling i Fusta (Larsen 2015).

Øvrige bunndyr i Straumen ble gjennomgående registrert i lave antall og det er derfor vanskelig å si noe om eventuelle effekter av behandlinga.

5.2.3 Fustvatnet og Drevvatnet

Totale bunndyrmengder og faunasammensetning

De totale bunndyrmengdene viste store variasjoner mellom innsamlingstidspunktene, både før og etter rotenonbehandlingen. Eksempelvis var det en halvering i gjennomsnittlig antall individer fra august 2011 til august 2012 (før behandling). Dette skjedde imidlertid både i Fustvatnet og i kontrolllokaliteten Drevvatnet, og skyldes derfor naturlige variasjoner. Like etter innsjøbehandlingen i oktober 2012 ble totale bunndyranntall redusert i begge innsjøene, men nedgangen var størst i Fustvatnet. Dette indikerer bunndyrsamfunnet ble negativt påvirket av rotenonbehandlingen.

Fra oktober 2012 til neste innsamling i juni 2013 var det en mindre nedgang i total bunndyrmengde i begge innsjøene. Dette tyder på at den lange eksponeringstiden av rotenon etter innsjøbehandlingen har hatt små effekter på det totale individantallet i Fustvatnet. Målinger viste at rotenon var til stede i Fustvatnet helt fram til juni 2013 og at verdiene var gjennomgående lavest i overflata, sammenlignet med dypere vann. Sparkeprøvene ble tatt i strandsonen på grunt vann og faunaen der vil derfor være mindre eksponert med lavere konsentrasjoner av rotenon enn på dypere vann. Sammenlignet med elvefaunaen, der juniprøvene i 2013 viste at mange arter og grupper ble slått helt ut av den langvarige roteoneksponeringen, var effektene i Fustvatnet små. Dette var imidlertid ikke uventet fordi bunndyr i rennende vann generelt er mer sårbar overfor rotenon enn de som lever i stillestående vann (Arnekleiv et al. 1997, Vinson et al. 2010).

I august 2013 økte totale individantall i Fustvatnet sterkt, mens dette ikke var tilfelle i Drevvatnet. Dette har trolig sammenheng med fravær av predasjonstrykk fra fisk. De laveste antallene som ble registrert i Fustvatnet var i august 2015, mens det i Drevvatnet var blant de høyeste antallene. Dette skyldes antagelig økt beitetrykk i Fustvatnet fra utsatt fisk.

Forskjeller i faunasammensetning over tid, uttrykt som Bray-Curtis-ulikhet, viste små variasjonsforskjeller mellom de to innsjøene. I juni 2013 skilte imidlertid både Fustvatnet og Drevvatnet seg ut med avvikende sammensetning i forhold til øvrige innsamlingsdatoer. Faunasammensetningen vil, som følge av naturlige variasjoner, være ulikt til ulike årstider. Avviket i juni avspeiler at dette var eneste vårinnsamling, mens de øvrige innsamlingene ble gjort på sensommer og høst.

Døgnfluer

Døgnfluene i Fustvatnet hadde gjennomgående mye høyere antall i årene etter rotenonbehandlingen enn før behandling, mens de i Drevvatnet var gjennomgående lavere. Like etter behandlingen var det imidlertid en nedgang i både Fustvatnet og Drevvatnet. Dette tyder på liten direkte effekt av rotenonbehandlingen, og at fravær av fisk/lavere beitetrykk har medført økt individantall i Fustvatnet etter behandlingen. Det var imidlertid store variasjoner mellom artene. Den store arten *Ephemera vulgata*/sp., som er et meget attraktivt byttedyr for fisk, økte sterkt i antall i 2014. Etter at fisk ble satt ut ble individantallet sterkt redusert i 2015, før den økte noe igjen i 2016. *Caenis horaria* og *Centroptilum luteolum* utviklet høye antall fra henholdsvis 2013 og 2016. Dette er mindre arter og vil trolig være mindre utsatt for fiskepredasjon enn *E. vulgata*. I juni 2013, åtte måneder etter behandlingen, var det høye antall av døgnfluer i begge innsjøene. En art, *Siphonurus lacustris* som er rotenontolerant (Fjellheim 2004), var da totalt dominerende i både Fustvatnet og Drevvatnet.

Samtlige døgnfluearter som ble påvist i Fustvatnet før rotenonbehandlingen ble også gjenfunnet etter behandling.

Steinfluer

Like før behandlingen, i oktober 2012, var steinfluesamfunnet dominert av slekta *Capnia* i begge innsjøene. Like etter behandlingen, var det en sterk nedgang i antall steinfluer i Fustvatnet og *Capnia* ble ikke registrert, mens det samtidig var høye antall i Drevvatnet. I Fustvatnet ble det da av steinfluer kun påvist tre individer av slekta *Nemoura*. *Capnia*-arter er tidligere angitt å være relativt rotenonsensitive, mens *Nemoura* er noe mer rotenontolerant (Eriksen et al. 2009, Kjærstad & Arnekleiv 2011). Ved neste innsamling i juni 2013 var steinfluene fraværende i prøven i Fustvatnet, og det

ble kun registrert noen få individer i Drevvatnet, slik at det meste av steinfluer av naturlige årsaker ikke var til stede som larver på dette tidspunktet.

Samtlige steinfluer i Fustvatnet som ble påvist før behandlingen, ble etterhvert også gjenfunnet etter behandling. *Capnia* sp. som var totalt dominerende taksa før behandling ble bare påvist med få individer enkelte år og hadde ikke greid å ta seg opp til antallene den hadde før behandlingen. I Drevvatnet var *Capnia* dominerende i alle år.

Vårfluer

Vårfluene hadde en sterk nedgang i individantall like etter innsjøbehandlingen i oktober 2012, sammenlignet med like før behandling, mens antallene i Drevvatnet var stabile i samme periode. I Fustvatnet holdt antallene seg på et lavere nivå enn før behandling og det var spesielt *Polycentropus flavomaculatus* som ble redusert etter behandlingen. *P. flavomaculatus*, som er oppgitt som rotenonsensitiv (Kjærstad & Arnekleiv 2011, 2015), var dominerende før behandling, men ble kun påvist med enkeltindivider etter behandling, og var fraværende i prøvene i perioden 2013-2015.

De fleste artene som ble registrert før behandling ble også gjenfunnet etter behandlingen. Noen få arter, alle i lave antall, ble imidlertid kun registrert enten bare før eller bare etter behandling.

Fjærmygg

For fjærmygg var det små endringer i antall fra like før til like etter behandlingen i oktober 2012 i både Fustvatnet og Drevvatnet. Korttidseffektene av rotenon ser derfor ut til å ha vært små. I juni 2013, åtte måneder etter behandlingen, ble det registrert en nedgang i individantall i begge innsjøene. Nedgangen var størst i Fustvatnet, noen som tyder på at fjærmyggfaunaen har blitt noe negativt påvirket av langtidseksponering av rotenon. I flere av årene etter behandling, spesielt i august 2013, og i oktober 2014-2016, var antall fjærmygg mye høyere i Fustvatnet enn før behandlingen, noe som trolig skyldes lavere beitepress fra fisk etter behandling.

Andre grupper

Fåbørstemark og vannmidd har i stor grad hatt de samme svingningene i individantall både i Fustvatnet og Drevvatnet og effektene av rotenon på disse gruppene var derfor trolig små.

Både buksvømmere (slekta *Callicorixa*) og biller (vannkalven *Nebrioporus depressus*) økte i antall i Fustvatnet i årene etter behandlingen, mens dette ikke var tilfellet i Drevvatnet. Buksvømmere ble imidlertid kun registrert i 2014 og 2015, mens biller ble påvist i alle år. Redusert beitepress fra fisk anses som den mest sannsynlige årsaken til økningen av disse gruppene.

Det ble registrert to sneglearter i Fustvatnet og Drevvatnet; damsnegl (*Radix balthica*) og skivesnegl (*Gyraulus acronicus*). *R. balthica* hadde en klar nedgang i antall i Fustvatnet etter behandling, sammenlignet med før behandlingen, mens dette ikke var tilfelle i Drevvatnet. Eksempelvis ble *G. acronicus* ikke påvist i Fustvatnet i 2016, men registrert i relativt høye antall før behandlingen. Mange studier viser at snegler er rotenontolerante (f.eks. Arnekleiv et al. 1997, Chandler & Marking 1982, Holcombe et al. 1987, Kjærstad & Arnekleiv 2011). Det var derfor uventet at antall snegler ble redusert etter rotenonbehandlingen, men kan skyldes lang eksponering av rotenon kombinert med sen rekolonisering.

Kystmarflo og asell

Høsten 2012, like i forkant av innsjøbehandlingen, ble brakkvannsarten kystmarflo (*Gammarus duebeni*) registrert i Fustvatnet, ved Aspneset. Dette var uventet siden den sjelden blir funnet i rent ferskvann i Norge. Arten ligner den vanlige ferskvannsmarfloen i Norge, nordlig marflo (*G. lacustris*), men skilles fra denne bl.a. ved å ha mere langstrakte øyne og «bukler» på de bakerste bakkroppsleddene (bilde 23, t.v.). Etter å ha gått ut i lokalavisa med forespørsel om informasjon om eventuelle utsetninger av næringsdyr, viste det seg at Kjerulf Gjerstad hadde satt ut marflo i

Fustvatnet på 60-tallet (Kjærstad et al 2016). Individene hadde han hentet fra brakkvannslokaliteter i nabokommunen Leirfjord, samt fra Vardø. Hensikten med utsettingen var å få mer rød farge i fisken som ifølge Gjerstad den gang var «grå i kjøttet». Utsettingene sannsynliggjør at populasjonen av *G. duebeni* i innsjøen ikke er mer enn ca. 50 år gammel og stammer fra Leirfjord og/eller Finnmark. Arten overlevde rotenonbehandlingen og ble registrert i lave antall i alle år fra og med 2012



Bilde 23. *Gammarus duebeni* fra Fustvatnet t.v. og *G. lacustris* t.h. Foto: Aina Mærk Aspaas.

Et annet uventet innslag var funn av krepsdyret asell (*Asellus aquaticus*), også kalt gråsugge. Arten ble første gang påvist i Fustvatnet på stasjon 2 i oktober 2013. Den ble senere funnet sporadisk på stasjon 3 i 2015 og på stasjon 1 i 2016. Nærmeste kjente funn er på Leka (Artskart 08.02.19). Når og hvordan arten har kommet til Fustvatnet er ukjent.

5.3 Oppsummering og konklusjon

5.3.1 Planktonkreps og littorale småkreps

Før rotenonbehandlingen var biomassen av planktonkreps i Fustvatnet typisk for næringsfattige klarvannssjøer og med et begrenset utvalg av vanlige arter med unntak av hoppekrepsarten *Heterocope borealis*, som tidligere bare var kjent fra Finnmark. I gruntvannssonen (littoralen) ble det før rotenonbehandlingen funnet relativt mange arter av vannlopper (Cladocera), men et mer beskjedent utvalg av hoppekreps (Copepoda).

Første året etter rotenonbehandlingen (2013, 10 mnd. etter) var hoppekreps (Copepoda) helt fraværende både i planktonprøvene og littoralprøvene. Vannlopper (Cladocera) var derimot til stede med biomasser på nivå med årene før behandlingen i planktonprøvene, og et likt artsutvalg. I littoralprøvene ble det registrert 4 nye arter av vannlopper i 2013, mens to arter som var funnet før behandlingen, manglet, men ble gjenfunnet i 2015 – 2016. Mange av littoralartene ble i 2013 funnet i større antall enn før behandlingen. Også i 2014 ble det registrert et større antall småkrepsarter i littoralen enn før behandlingen, mens 2015-16 var på nivå med 2011 - 2012. Total biomasse av planktonkreps var omtrent den samme før og etter behandlingen.

De fleste hoppekrepsartene kom tilbake i 2014. *Cyclops scutifer*, som er den vanligste hoppekrepsarten i klarvannssjøer, fikk større problemer med reetablering enn de andre artene. Den manglet helt også i 2014, og i 2015 -2016 ble det bare funnet et meget lavt antall unge stadier av arten. *Heterocope borealis* kom tilbake i 2014 i littoralprøvene og fra 2015 også i planktonprøvene.

Drevvatnet hadde betydelig større planktonbiomasser enn Fustvatnet, med høyeste verdier for årene etter at Fustvatnet ble rotenonbehandlet. Artsutvalget av både vannlopper og hoppekreps

var stabilt gjennom hele undersøkelsesperioden i planktonprøvene, men det var store biomasse-variasjoner mellom år for de fleste artene. Artsutvalget i littoralsonen varierte en del og var størst i 2014 og 2016.

5.3.2 Bunndyr

Fusta og Straumen

Rotenonbehandlingene av Fusta i august 2011 og 2012 hadde relativt liten innvirkning på bunn-dyrsamfunnet i Fusta. Det var først og fremst rotenonsensitive taksa som døgnflua *Baetis rhodani* og steinflua *Isoperla* sp. som ble negativt påvirket. Like etter innsjøbehandlinga, i oktober 2012 ble det blant døgnfluer bare påvist rotenontolerante taksa i Fusta der noen, som *Heptagenia dalecarlica*, *Ephemerella aurivillii* og *E. mucronata*, var til stede i høye antall. Av steinfluer ble det utelukkende påvist noen få individer av den rotenontolerante slekta *Nemoura*. Av vårfluer var det først og fremst *Rhyacophila nubila* som ble negativt påvirket like etter elvebehandlingene.

Innsjøbehandlingene hadde derimot langt større negativ effekt på bunndyrene enn de kortvarige elvebehandlingene, fordi Fusta ble eksponert for rotenonholdig vann tilført fra Fustvatnet over en periode på flere måneder. I juni 2013, åtte måneder etter behandlinga, var det kun en liten restfauna tilbake i Fusta som var dominert av fjærmygglarver. Av døgnfluer og vårfluer ble det kun påvist enkeltindivider, mens steinfluer var fraværende i prøvene. I Straumen, som kun ble rotenonbehandlet i forbindelse med innsjøbehandlinga, ble hverken døgnfluer, steinfluer eller vårfluer registrert i juni 2013.

Rekoloniseringen gikk raskt og de fleste arter og grupper var tilbake i Fusta løpet av 2014. Noen få rotenontolerante taksa, som elvebillen *Elmis aenea* i Fusta og erte/kulemuslinger i Straumen ble sterkt redusert etter innsjøbehandlinga, og ser ut til å ha hatt problemer med å bygge opp bestanden til nivåene de hadde før behandling.

Bortsett fra i juni 2013 var svingningene i antall for de fleste taksa relativt like i Fusta og Drevjaelva, slik at mye av endringene må tilskrives naturlige variasjoner og ikke rotenonbehandlingene. Dette illustrerer viktigheten av å ha kontrolllokalteter i denne typen undersøkelser.

Fustvatnet

Rotenonbehandlinga i Fustvatnet i oktober 2012 medførte en nedgang i antall bunndyr like etter behandlinga, spesielt for steinfluer, vårfluer og snegler men i liten grad for døgnfluer og fjærmygg. Det var spesielt steinflueslekta *Capnia* og vårfluearten *Polycentropus flavomaculatus*, samt damsnegl (*Radix balthica*) og skivesnegl (*Gyraulus acronicus*) som fikk reduserte individantall i årene etter behandlinga. Ingen av sneglartene har greid å bygge seg opp til de nivåene de hadde før behandling.

Fravær av fisk etter rotenonbehandlinga har trolig hatt effekter på mengden av enkelte bunndyr i Fustvatnet. Like etter behandling var det en sterk vekst i antall av den store døgnflua *Ephemera danica* som trolig skyldes redusert beitetrykk fra fisk. Antall individer av denne arten ble imidlertid raskt redusert etter at det ble satt ut fisk i vatnet. Også andre bunndyr som døgnfluene *Caenis horaria* og *Centropilum luteolum*, samt buksvømmere innen slekta *Callicorixa* og vannkalven *Nebrioporus depressus*, fikk økt antall i årene etter behandlinga og kobles mot redusert beitetrykk fra fisk.

Mange arter og grupper som for eksempel fåbørstemark og vannmidd har hatt de samme svingningene i individantall både i Fustvatnet og Drevvatnet og rotenonbehandlinga og varierende beitetrykk fra fisk har trolig hatt liten innvirkning på individantallet hos disse gruppene.

6 Referanser

- Adolfson, P., Sandvik, M. & Waaler, T. 2014. Rotenonanalyser og resultater. – s. 119-129 44 i: Stensli, J.H. & Bardal, H. (red.) 2014. Bekjempelse av *Gyrodactylus salaris* i Vefsnaregionen. - Veterinærinstituttets rapportserie 2-2014.
- Anderson, R. S. 1970. Effects of Rotenone on Zooplankton Communities and a Study of their Recovery Patterns in Two Mountain Lakes in Alberta. Journal of the Fisheries Research Board of Canada 27(8): 1335-1356, <https://doi.org/10.1139/f70-159>
- Arnekleiv, J. V., Dolmen, D., Aagaard, K., Bongard, T. & Hanssen, O. 1997. Rotenonbehandlingsens 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. – s. 77-78 i: Dominguez, E. (red.), Trends in Research in Ephemeroptera and Plecoptera. Kluwer Academic/Plenum Publishers.
- Arnekleiv, J.V., Kjærstad, G., Dolmen, D. & Koksvik, J.I. 2015. Ferskvannsbioologiske undersøkelser i Vikerauntjønnna i forbindelse med rotenonbehandling – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 20157: 1-47.
- Aune, S. & Bardal, H. 2014. Beskrivelse av CFT-Legumin, utstyr og doseringsteknikker. – s. 37-44 i: Stensli, J.H. & Bardal, H. (red.) 2014. Bekjempelse av *Gyrodactylus salaris* i Vefsnaregionen. - Veterinærinstituttets rapportserie 2-2014.
- Binns, N. A., 1967. Effects of rotenone treatment on the fauna of the Green river, Wyoming. – Fish. Res. Bull. 1: 1–114
- Beal, D. L. & Anderson, R. V. 1993. Response of Zooplankton to Rotenone in a Small Pond. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 51: 551-556.
- Blakely, T. J., Chadderton, L & Harding, J. S. 2005. The effect of rotenone on orchard-pond invertebrate communities in the Motueka area, South Island, New Zealand. DOC research & development series 220. 21 s.
- Bottrell, H.H., Duncan, A., Gliwicz, Z.M., Grygierek, E., Herzig, A., Hillbricht-Ilkowska, A., Kurasawa, H., Larsson, P. & Weglenska, T. 1976. Review of some problems in zooplankton production studies. – Norw. J. Zool. 24: 419-456.
- Chandler, J. H. & Marking, L.L. 1982. Toxicity of Rotenone to Selected Aquatic Invertebrates and Frog Larvae. The Progressive Fish-Culturist 44: 78-80.
- Dolmen, D., Arnekleiv, J.V. & Haukebø, T. 1995. Rotenone tolerance in the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera*. – Nordic. J. Freshwater Res. 70: 21-30.
- Dudgeon, D. 1990. Benthic community structure and the effect of rotenone piscicide on invertebrate drift and standing stocks in two Papua Guinea streams. Archives of Hydrobiology 119: 35-53.
- Duggan, I.C., Wood, S.A. & West, D.W. 2015. Brown trout (*Salmo trutta*) removal by rotenone alters zooplankton and phytoplankton community composition in a shallow mesotrophic reservoir, New Zealand. Journal of Marine and Freshwater Research 49 (3): 356-365, DOI:10.1080/00288330.2015.1018279
- Engblom, E. 1996. Ephemeroptera, Mayflies. S. 13-53 i Nilsson A. (red.): Aquatic insects of North Europe. A taxonomic handbook. Volume 1. Ephemeroptera - Plecoptera - Heteroptera - Neuroptera - Megaloptera - Coleoptera - Trichoptera – Lepidoptera.
- Engstrom-Heg, R., Colesante, R.T. & Silco, E. 1978. Rotenone tolerances of stream-bottom insects. New York Fish Game Journal 25: 31–41.
- Eriksen, T. E., Arnekleiv, J. V. & Kjærstad, G. 2009. Short-Term Effects on Riverine Ephemeroptera, Plecoptera, and Trichoptera of Rotenone and Aluminum Sulfate Treatment to Eradicate *Gyrodactylus salaris*. Journal of freshwater ecology. vol. 24 (4).
- Finlayson, B. J., R. A. Schnick, R. L. Cailteux, L. DeMong, W. D. Horton, W. McClay, C. W. Thompson, and G. J. Tichacek. 2000. Rotenone use in fisheries management: administrative and technical guidelines manual. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland.

- Fjellheim, A. 2004. Effekt av rotenonbehandling på bunndyrsamfunnene i et område ved Stigstu, Hardangervidda. Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske LFI-UNIFOB, Universitet i Bergen. Rapport nr. 122. 80s.
- Gladsø, J. 2000. Effekter av rotenonbehandling på bunnfaunaen i Lærdalsvassdraget: En kvantitativ undersøkelse. – Hovedfagsoppgave, Zoologisk Institutt, Universitetet i Bergen. 73 s.
- Glöer, P. 2002. Süßwassergastropoden Nord- und Mitteleuropas. Bestimmungsschlüssel, Lebensweise, Verbreitung. ConchBooks. 311 s.
- Hamilton, B.T., Moore, S.E., Williams T.B., Darby, N. & Vinson, M.R. 2009. Comparative effects of rotenone and antimycin on macroinvertebrate diversity in two streams in Great Basin National Park, Nevada. *N Am. J Fish Management* 29: 1620–1635.
- Hessen, D.O., Jensen, T.C. & Walseng, B. 2019. Zooplankton Diversity and Dispersal by Birds; Insights from Different Geographical Scales. – *Front. Ecol. Evol.* 7:74. doi: 10.3389/fevo.2019.00074.
- Holmen, M. 1987. The Aquatic Adephaga (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark, Volume I. Gyrinidae, Haliplidae, Hygrobiidae and Noteridae. *Fauna entomologica Scandinavia* 20.
- Holcombe, G.W., Phipps, G.L., Sulaiman, A.H., Hoffman A.D. 1987. Simultaneous multiple species testing: acute toxicity of 13 chemicals to 12 diverse freshwater amphibian, fish, and invertebrate families. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 16: 697–710.
- Holthe, E., Bjørnå, T. & Lo, H. 2014. Reetableringsprosjektet i Vefsnregionen - Årsrapport for aktiviteten i 2014. Veterinærinstituttets rapportserie 14-2015.
- Holthe, E. Bjørnå, T. & Lo, H. 2016. Reetableringsprosjektet i Vefsnregionen. Årsrapport 2017. Veterinærinstituttets rapportserie 11-2018.
- Jansson, A. 1996. Heteroptera Nepomorpha, Aquatic bugs. S. 91-104 i Nilsson A. (red.): *Aquatic insects of North Europe. A taxonomic handbook. Volume 1. Ephemeroptera - Plecoptera - Heteroptera - Neuroptera - Megaloptera - Coleoptera - Trichoptera – Lepidoptera.*
- Johnsen, B. O., Brabrand, Å., Jansen, P. A., Teien, H.-C. & Bremset, G. 2008. Evaluering av bekjempelsesmetoder for *Gyrodactylus salaris*. Rapport fra ekspertgruppe. Utredning for DN 2008-7.
- Kirkegaard, J. B. 1985. Ferskvandsigler. Danmarks Fauna. Danmarks naturhistoriske forening. Bind 82. 80 s.
- Kiser, R. W., Donaldson, J. R. & Olson, P. R. 1963. The Effect of Rotenone on Zooplankton Populations in Freshwater Lakes. *Transactions of the American Fisheries Society* 92 (1): 17-24.
- Kjærstad, G. & Arnekleiv, J. V. 2003. Effekter av rotenonbehandling på bunndyr i Ogna og Figga i 2001 og 2002, 45 s. NTNU Vitenskapsmuseet Rapport zoologisk serie 2003-2, 45 s.
- 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, 23 s.
- Kjærstad, G. & Arnekleiv, J.V. 2016. Bunndyrundersøkelser i Rauma i 2013-2015 i forbindelse med rotenonbehandling. NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2016-11: 1-25.
- Kjærstad, G., Koksvik, J. I. & Arnekleiv, J. V. 2016. Funn av brakkvanntangloppen *Gammarus duebeni* (Crustacea, Amphipoda) i ferskvann. *Fauna. vol. 69 (3-4): 114–118.*
- Kjærstad, G., Arnekleiv, J.V., & Koksvik J. I. 2018. Virkning av rotenonbehandling på zooplankton, bunndyr og amfibier i Bymarka i Trondheim – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2018-7: 1-41.
- Kjærstad, G., Koksvik, J.I. & Arnekleiv, J.V. 2019. Etterundersøkelser av zooplankton, bunndyr og amfibier i 2018 i forbindelse med rotenonbehandling i Bymarka, Trondheim. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2019-4: 1-36.
- Koksvik, J.I. 1976. Hydrografi og evertebratfauna i Vefsnvassdraget 1974. – K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1976-4: 1-96.
- Koksvik, J.I. 1978. Ferskvannsbioologiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell-/Svartisområdet. Del IV. Beiarvassdraget. – K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1978-9: 1-66.
- Koksvik J.I. & Aagaard K. 1984. Effects of rotenone on the benthic fauna of a small eutrophic lake. *Verhandlungen - Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie* 22: 658–665.
- Koksvik, J.I., Arnekleiv, J.V., Haug, A. & Jensen, J.V. 1990. Verneplan IV. Ferskvannsbioologiske undersøkelser og vurdering av 21 vassdrag i Nordland. – K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1990-5: 1-98.

- 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., Jensen, T.C. & Kjærstad, G. 2017. *Heterocope borealis* in Norway – A copepod on the move, or on the edge of its natural distribution? Fauna norvegica 37: 14-19.
- Larsen, B.M. 2001. Overvåking av elvemusling i forbindelse med rotenonbehandling av Steinkjervassdraget våren 2001. – NINA Oppdragsmelding 710. 13 s.
- Larsen, B.M. 2015. Elvemusling i Fusta, Nordland – konsekvenser av rotenonbehandling i vassdraget og tiltak for å sikre bestanden av muslinger. – NINA Rapport 1189. 49 s.
- Larsen, B.M., Dunca, E., Karlsson, S. & Saksgård, R. 2011. Elvemusling i Steinkjervassdragene: Status etter 30 år med *Gyrodactylus salaris* og flere forsøk på å utrydde lakseparasitten i Ognå og Figga. - NINA Rapport 730. 79 s.
- Lillehammer, A. 1988. Stoneflies (Plecoptera) of Fennoscandia and Denmark. Fauna entomologica Scandinavia 32.
- Macan, T.T. 1977 A Key to the British Fresh and Brackish Water Gastropods. Scientific Publication of the Freshwater Association No. 13, FBA, Ambleside.
- Mangum, M.A & Madrigal, J.L. 1999. Rotenone Effects on Aquatic Macroinvertebrates of the Strawberry River, Utah: A Five Year Summary. J. Freshw. Ecol 14: 125-135.
- Meinander, M. 1996. Megaloptera, Alder flies. S. 105-110 i Nilsson A. (red.): Aquatic insects of North Europe. A taxonomic handbook. Volume 1. Ephemeroptera - Plecoptera - Heteroptera - Neuroptera - Megaloptera - Coleoptera - Trichoptera – Lepidoptera.
- Melaas, C. L., K. D. Zimmer, M. G. Butler & M. A. Hanson, 2001. Effects of rotenone on aquatic communities in prairie wetlands. – Hydrobiol. 459: 177–186.
- Moen, A. & Bardal, H. 2014. Innsjøbehandlingen. - s. 92-101 i: Stensli, J.H. & Bardal, H. (red.) 2014. Bekjempelse av *Gyrodactylus salaris* i Vefsnaregionen. - Veterinærinstituttets rapportserie 2-2014.
- Neves, R. J. 1975. Zooplankton Recolonization of a Lake Cove Treated with Rotenone. Transactions of the American Fisheries Society 104 (2): 390-393.
- Nilsson, A. & Holmen, M. 1995. The Aquatic Adephaga (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark, Volume II. Dytiscidae. Fauna entomologica Scandinavia 32.
- Norling, U. & Sahlén. 1997. Odonata, Dragonflies. S. 13-66 i Nilsson A. (red.): Aquatic insects of North Europe. A taxonomic handbook. Volume 2. Odonata - Diptera.
- Nøst T. 1984. Hydrografi og evertebrater i Indre Visten, Nordland fylke, 1982-83. – K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1984-4: 1-69.
- Nøst, T & Koksvik, J.I. 1981. Ferskvannsbioologiske og hydrografiske undersøkelser i Ognavassdraget 1980. – K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1981-25: 1-53.
- Reinertsen, H., Koksvik, J.I. & Haug, A. 1997. Seffects of fish elimination on the phytoplankton and zooplankton in a small eutrophic lake. – Verh. Internat. Verein. Limnol 26: 593-598.
- Rinne, A. & Wiberg-Larsen, P. 2017. Trichoptera Larvae of Finland: Identification Key to the Caddis Larvae of Finland and Nearby Countries. Trificon books. 151 s.
- Sars, G.O. 1902. An account of the Crustacea of Norway with short descriptions and figures of all species. Vol. IV Copepoda Calanoida part IX & X. 109 s.
- Stensli, J.H. & Wist, A.N. 2014. Behandlingen i sone Indre Vefsnfjorden. - s. 54-74 i: Stensli, J.H. & Bardal, H. (red.) 2014. Bekjempelse av *Gyrodactylus salaris* i Vefsnaregionen. - Veterinærinstituttets rapportserie 2-2014.
- Tjomsland, T., Adolfsen, P., Bardal, H. & Vatne, G. 2012. Gyrobekjempelse av Ømmervatn, Mjåvatn og Fustvatn. Matematisk modellering. NIVA-Rapport 6363–2012. 54 s.
- Vinson, M.R., Dinger, E.C. & Vinson, D.K. 2010. Piscicides and Invertebrates: After 70 Years, Does Anyone Really Know? – Fisheries 35 (2): 61-71.
- Økland K.A. 2011. Artsbestemmelse av krepsdyr (Crustacea, Amphipoda) i ferskt og brakt vann i Norge: slekten *Gammarus* og istidskreps. Fauna. - Vol. 64, nr. 1, side 9-17

Vedlegg

Vedlegg 1. Beregnet biomasse (mg m⁻² tørrvekt) og antall småkreps (m⁻²) basert på prøver med rørhenter i dybdesjiktet 0 - 20 m i Fustvatnet

Fustvatn 04.08.2011	mg m⁻²			antall m⁻²		
Dato	04.08.2011	04.08.2011	04.08.2011	04.08.2011	04.08.2011	04.08.2011
Stasjon	1	2	3	1	2	3
<u>Cladocera</u>						
Holopedium gibberum	51,9			600		
Bosmina longispina	47,2	46,4	62,7	11600	11400	15400
Bythotrephes longimanus	6,0	6,0		200	200	
<u>Copepoda</u>						
Heterocope borealis		28,0	35,0		800	1000
Eudiaptomus graciloides ad.	1,2	3,6	2,4	200	600	400
Eudiaptomus graciloides cop.	7,8	21,6	13,2	2600	7200	4400
Cyclops scutifer ad.	5,5	13,2	25,3	1000	2400	4600
Cyclops scutifer cop.	1,1			1000		
Cladocera total	105,1	52,4	62,7	12400	11600	15400
Copepoda total	15,6	66,4	75,9	4800	11000	10400
Zooplankton total	120,7	118,8	138,6	17200	22600	25800
Fustvatn 09.08.2012	mg m⁻²			antall m⁻²		
Dato	09.08.2012	09.08.2012	09.08.2012	09.08.2012	09.08.2012	09.08.2012
Stasjon	1	2	3	1	2	3
<u>Cladocera</u>						
Holopedium gibberum	6,5	4,6	29,3	200	200	400
Bosmina longispina	127,6	154,4	135,3	28600	28600	33400
<u>Copepoda</u>						
Heterocope borealis		12			400	
Eudiaptomus graciloides ad.	7,2	9,6	24,0	1200	1600	4000
Eudiaptomus graciloides cop.	94,5	86,4	46,8	21000	19200	10400
Diaptomidae nauplii	0,04	0,14	0,2	400	1400	2000
Cyclops scutifer ad.	29,7	18,7	52,8	5400	3400	9600
Cyclops scutifer cop.	6,2	1,8	1,8	1400	400	400
Cyclopidae nauplii		0,04	0,08		400	600
Cladocera total	134,1	159	164,6	28800	28800	33800
Copepoda total	137,6	128,7	125,7	29400	26800	27000
Zooplankton total	271,7	287,7	290,3	58200	55600	60800

Vedlegg 1 (forts). Beregnet biomasse (mg m⁻² tørrvekt) og antall småkreps (m⁻²) basert på prøver med rørhenter i dybdesjiktet 0 - 20 m i Fustvatnet

Fustvatn 14.08.2013	mg m⁻²			antall m⁻²		
Dato	14.08.2013	14.08.2013	14.08.2013	14.08.2013	14.08.2013	14.08.2013
Stasjon	1	2	3	1	2	3
<u>Cladocera</u>						
Holopedium gibberum	518,8	42,7	79,4	34000	2800	5200
Bosmina longispina	163,0	155,4	122,1	43000	41000	32200
Acroperus harpae				200	400	
Sida crystallina					200	
Polyphemus pediculus					1200	400
<u>Copepoda</u>						
Cladocera total	681,8	198,1	201,5	77200	45600	37800
Copepoda total	0	0	0	0	0	0
Zooplankton total	681,8	198,1	201,5	77200	45600	37800
Fustvatn 13.08.2014	mg m⁻²			antall m⁻²		
Dato	13.08.2014	13.08.2014	13.08.2014	13.08.2014	13.08.2014	13.08.2014
Stasjon	1	2	3	1	2	3
<u>Cladocera</u>						
Daphnia longispina	57,5	74,8	118,3	2400	4600	3600
Bosmina longispina	21,8	48,3	48,1	4400	11200	11600
Bythotrephes longimanus		6			200	
<u>Copepoda</u>						
Heterocope borealis						
Eudiaptomus graciloides ad.	58,8	32,4	74,4	9800	5400	12400
Eudiaptomus graciloides cop.	27,9	61,2	31,5	6200	13600	7000
Diaptomidae cop. indet.	4,9	10,8	10,1	2600	6000	5600
Diaptomidae nauplii	1,9	1,2	0,7	9600	12200	7000
Cyclopidae cop. indet.		0,3			200	
Cyclopidae nauplii	0,2	0,8	0,9	2400	8200	9000
Cladocera total	79,3	129,1	166,4	6800	16000	15200
Copepoda total	93,7	106,7	117,6	30600	45600	41000
Zooplankton total	173,0	235,8	284,0	37400	61600	56200

Vedlegg 1 (forts). Beregnet biomasse (mg m⁻² tørrvekt) og antall småkreps (m⁻²) basert på prøver med rørhenter i dybdesjiktet 0 - 20 m i Fustvatnet

Fustvatn 12.08.2015		mg m⁻²			antall m⁻²		
	Dato	12.08.2015	12.08.2015	12.08.2015	12.08.2015	12.08.2015	12.08.2015
	Stasjon	1	2	3	1	2	3
Cladocera							
Bosmina longispina		23,9	40,6	11,6	4200	7400	2200
Copepoda							
Heterocope borealis		12,0	6		400	200	
Eudiaptomus graciloides ad.		138,0	114,0	117,6	23000	19000	19600
Eudiaptomus graciloides cop.		22,5	37,8	18,0	5000	8400	4000
Diaptomidae nauplii		0,02	0,1	0,04	200	1000	400
Cyclopidae cop. indet.		3,2	1,2	1,16	1600	600	400
Cyclopidae nauplii		0,24	0,36	0,44	2400	3600	4400
Cladocera total		23,9	40,6	11,6	4200	7400	2200
Copepoda total		176,0	159,5	137,2	32600	32800	28800
Zooplankton total		199,9	200,1	148,8	36800	40200	31000
Fustvatn 11.08.2016		mg m⁻²			antall m⁻²		
	Dato	11.08.2016	11.08.2016	11.08.2016	11.08.2016	11.08.2016	11.08.2016
	Stasjon	1	2	3	1	2	3
Cladocera							
Bosmina longispina		87,3	164,4	149,7	14800	25600	23000
Copepoda							
Heterocope borealis		6,0	18	6	200	600	200
Eudiaptomus graciloides ad.		57,6	61,2	147,6	9600	10200	24600
Eudiaptomus graciloides cop.		25,2	27,9	49,5	5600	6200	11000
Diaptomidae nauplii		0,54	0,44	0,64	5400	4400	6400
Cyclopidae cop. indet.		0,56	0,56	0,98	400	400	1400
Cyclopidae nauplii		0,36	0,46	0,72	3600	4600	7200
Cladocera total		87,3	164,4	149,7	14800	25600	23000
Copepoda total		90,3	108,6	205,4	24800	26400	50800
Zooplankton total		177,6	273,0	355,1	39600	52000	73800

Vedlegg 2. Beregnet biomasse (mg m⁻² tørrvekt) og antall småkreps (m⁻²) basert på prøver med rørhenter i dybdesjiktet 0 - 20 m i Drevvatnet

Drevvatn 03.08.2011		mg m⁻²			antall m⁻²		
Dato	03.08.2011	03.08.2011	03.08.2011	03.08.2011	03.08.2011	03.08.2011	03.08.2011
Stasjon	1	2	3	1	2	3	
<u>Cladocera</u>							
Holopedium gibberum	111,7	55,9	147,3	4400	2200	5800	
Daphnia galeata	52,5	100,9	158,9	7600	14600	23000	
Bosmina longispina	53,6	146,9	85,1	9200	25200	14600	
Bythotrephes longimanus	12,0	18,0	36,0	400	600	1200	
<u>Copepoda</u>							
Eudiaptomus graciloides	2,4	57,6	49,2	400	9600	8200	
Diaptomidae cop. indet.	94,8	127,8	224,4	31600	42600	74800	
Cyclops scutifer ad.	7,7	16,5	34,1	1400	3000	6200	
Cyclops scutifer cop.	7,6	19,6	26,5	5400	14000	12600	
Cyclopidae nauplii	0,7	3,2	3,7	7200	32000	37400	
Cladocera total	229,8	321,7	427,3	21600	42600	44600	
Copepoda total	113,2	224,7	337,9	46000	101200	139200	
Zooplankton total	343,0	546,4	765,2	67600	143800	183800	
Drevvatn 07.08.2012		mg m⁻²			antall m⁻²		
Dato	07.08.2012	07.08.2012	07.08.2012	07.08.2012	07.08.2012	07.08.2012	07.08.2012
Stasjon	1	2	3	1	2	3	
<u>Cladocera</u>							
Holopedium gibberum	3,7	10,2	18,4	200	200	600	
Daphnia galeata	28,6	34,3	27,5	4200	4600	3800	
Bosmina longispina	238,9	146,7	138,2	42200	22400	34800	
Bythotrephes longimanus		24,0	6,0		800	200	
<u>Copepoda</u>							
Eudiaptomus graciloides ad.	8,4	50,4	61,2	1400	8400	10200	
Eudiaptomus graciloides cop.	204,3	88,2	112,5	45400	19600	25000	
Diaptomidae nauplii		0,1	0,2		1400	1600	
Cyclops scutifer ad.	27,5	19,8	11,0	5000	3600	2000	
Cyclops scutifer cop.	11,2	11,3	22,7	16000	16200	20600	
Cyclopidae nauplii		0,8	0,7		8000	6800	
Cladocera total	271,2	215,2	190,1	46600	28000	39400	
Copepoda total	251,4	170,64	208,3	67800	57200	66200	
Zooplankton total	522,6	385,8	398,4	114400	85200	105600	

Vedlegg 2 (forts.). Beregnet biomasse (mg m⁻² tørrvekt) og antall småkreps (m⁻²) basert på prøver med rørhenter i dybdesjiktet 0 - 20 m i Drevvatnet

Drevvatn 13.08.2013	mg m⁻²			antall m⁻²		
Dato	13.08.2013	13.08.2013	13.08.2013	13.08.2013	13.08.2013	13.08.2013
Stasjon	1	2	3	1	2	3
<u>Cladocera</u>						
Holopedium gibberum	26,8	13,4	6,7	800	400	200
Daphnia galeata	289,7	374,9	750,0	34000	44000	88000
Bosmina longispina	95,9	172,0	254,2	12600	22600	33400
Bythotrephes longimanus	42,0	48,0	66,0	1400	1600	2200
<u>Copepoda</u>						
Heterocope cop. indet.			18,2			5200
Eudiaptomus graciloides	1,2			200		
Diaptomidae cop. indet.	246,0	288,0	253,2	82000	96000	84400
Cyclops scutifer ad.	34,1	33,0	22,0	6200	6000	4000
Cyclops scutifer cop.	200,2	180,2	149,6	56400	51200	43600
Cyclopidae nauplii		32,8	17,3		328000	173000
Cladocera total	454,4	608,3	1076,9	48800	68600	123800
Copepoda total	481,5	534,0	460,3	144800	481200	310200
Zooplankton total	935,9	1142,3	1537,2	193600	549800	434000
Drevvatn 12.08.2014	mg m⁻²			antall m⁻²		
Dato	12.08.2014	12.08.2014	12.08.2014	12.08.2014	12.08.2014	12.08.2014
Stasjon	1	2	3	1	2	3
<u>Cladocera</u>						
Holopedium gibberum	18,0	11,8	11,8	800	600	600
Daphnia galeata	2,4	5,9	4,7	400	1000	800
Daphnia longispina	8,7	6,5	3,3	1600	1200	600
Bosmina longispina	453,0	333,7	285,4	107600	90200	67800
Bythotrephes longimanus	12,0		12,0	400		400
<u>Copepoda</u>						
Eudiaptomus graciloides ad.	10,8	4,8	2,4	1800	800	400
Eudiaptomus graciloides cop.	270,0	219,6	249,3	60000	48800	55400
Diaptomidae nauplii	0,04			200		
Cyclops scutifer ad.	63,8	40,7	27,5	11600	7400	5000
Cyclops scutifer cop.	133,6	201,6	219,7	63600	96000	104600
Cyclopidae nauplii	4,2	2,6	4,7	42400	25800	47200
Cladocera total	494,1	357,9	317,2	110800	93000	70200
Copepoda total	482,4	469,3	503,6	179600	178800	212600
Zooplankton total	976,5	827,2	820,8	290400	271800	282800

Vedlegg 2 (forts.). Beregnet biomasse (mg m⁻² tørrvekt) og antall småkreps (m⁻²) basert på prøver med rørhenter i dybdesjiktet 0 - 20 m i Drevvatnet

Drevvatn 11.08.2015	mg m⁻²			antall m⁻²		
Dato	11.08.2015	11.08.2015	11.08.2015	11.08.2015	11.08.2015	11.08.2015
Stasjon	1	2	3	1	2	3
<u>Cladocera</u>						
Holopedium gibberum	54,3	66,1	44,8	3600	5200	3400
Daphnia galeata	112,2	66,2	59,0	18400	11600	10200
Bosmina longispina	261,3	180,9	99,7	39000	28400	17400
Bythotrephes longimanus	12,0		6,0	400		200
<u>Copepoda</u>						
Eudiaptomus graciloides ad.	42,0	186,0	103,2	7000	31000	17200
Eudiaptomus graciloides cop.	231,3	114,0	156,0	51400	38000	52000
Diaptomidae nauplii	0,02		0,04	200		400
Cyclops scutifer ad.	8,8	15,4	3,3	1600	2800	600
Cyclops scutifer cop.	39,1	34,7	38,4	18600	20400	19400
Cyclopidae nauplii	2,8	3,6	4,3	28200	36000	42800
Cladocera total	439,8	313,2	209,5	61400	45200	31200
Copepoda total	324,0	353,7	305,24	107000	128200	132400
Zooplankton total	763,8	666,9	514,7	168400	173400	163600
Drevvatn 09.08.2016	mg m⁻²			antall m⁻²		
Dato	09.08.2016	09.08.2016	09.08.2016	09.08.2016	09.08.2016	09.08.2016
Stasjon	1	2	3	1	2	3
<u>Cladocera</u>						
Holopedium gibberum	31,1	66,1	44,8	1800	5200	3400
Daphnia galeata	23,9	66,2	59,0	3600	11600	10200
Bosmina longispina	410,4	180,9	99,7	72000	28400	17400
Bythotrephes longimanus	18,0		6,0	600		200
<u>Copepoda</u>						
Eudiaptomus graciloides ad.	102,0	186,0	103,2	17000	31000	17200
Eudiaptomus graciloides cop.	290,7	114,0	156,0	64600	38000	52000
Diaptomidae nauplii	0,06		0,04	600		400
Cyclops scutifer ad.	39,6	15,4	3,3	7200	2800	600
Cyclops scutifer cop.	38,5	34,7	38,4	35000	20400	19400
Cyclopidae nauplii	6,14	3,6	4,3	61400	36000	42800
Cladocera total	483,4	313,2	209,5	78000	45200	31200
Copepoda total	477,0	353,7	305,24	185800	128200	132400
Zooplankton total	960,4	666,9	514,7	263800	173400	163600

Vedlegg 3. Littorale småkreps i prøver fra Fustvatnet 2011 - 2016. x: 1-10 individer i prøven; xx: 10 - 100 ind i prøven; xxx: 100 - 1000 ind i prøven. o: bare funnet i avsil fra sparkeprøver

Fustvatn 04.08.2011						
Dato	04.08.2011	04.08.2011	04.08.2011	04.08.2011	04.08.2011	04.08.2011
Stasjon	1	1	2	2	3	3
Metode	3 håvkast	Avsil R1	3 håvkast	Avsil R1	3 håvkast	Avsil R1
<u>Cladocera</u>						
<i>Sida crystallina</i>	x	o	x	o	x	
<i>Bosmina longispina</i>			xxx		x	
<i>Eurycercus lamellatus</i>				o		
<i>Acroperus harpae</i>				o		
<i>Alonopsis elongata</i>		o		o		
<i>Alona affinis</i>	x	o			x	
<i>Alonella nana</i>	x					
<i>Chydorus piger</i>						o
<i>Monospils dispar</i>			x			o
<u>Copepoda</u>						
<i>Heterocope borealis</i>					x	
<i>Eudiaptomus graciloides</i>	x				xx	
<i>Cyclops scutifer ad</i>	x				x	
<i>Acanthocyclops sp.</i>				o		
<i>Macrocyclus albidus</i>		o	x	o		
<i>Eucyclops serrulatus</i>				o		
<i>Eucyclops macrurus</i>		o	x	o	x	o
Cyclopidae cop. indet.	x				x	
Fustvatn 09.08.2012						
Dato	09.08.2012	09.08.2012	09.08.2012	09.08.2012	09.08.2012	09.08.2012
Stasjon	1	1	2	2	3	3
Metode	3 håvkast	Avsil R1	3 håvkast	Avsil R1	3 håvkast	Avsil R1
<u>Cladocera</u>						
<i>Sida crystallina</i>				o		
<i>Bosmina longispina</i>	x	o	x		xx	o
<i>Ophryoxus gracilis</i>				o		o
<i>Daphnia galeata</i>						
<i>Eurycercus lamellatus</i>				o		o
<i>Acroperus harpae</i>		o		o		
<i>Alonopsis elongata</i>	x	o		o		o
<i>Alona affinis</i>	x	o				o
<i>Alona guttata</i>						o
<i>Rhynchotalona falcata</i>						o
<i>Chydorus sp.</i>						o
<i>Polyphemus pediculus</i>						o
<u>Copepoda</u>						
<i>Eudiaptomus graciloides</i>	x		xx			o
<i>Cyclops scutifer ad</i>	x		xx			
<i>Macrocyclus albidus</i>		o	x			
<i>Eucyclops macrurus</i>						o
<i>Megacyclops gigas/viridis</i>				o		
Cyclopidae indet.						o

Vedlegg 3 (forts.). Littorale småkreps i prøver fra Fustvatnet 2011 - 2016. x: 1-10 individer i prøven; xx: 10 - 100 ind i prøven; xxx: 100 - 1000 ind i prøven. o: bare funnet i avsil fra sparkeprøver

Fustvatnet 14.08.2013						
Dato	14.08.2013	14.08.2013	14.08.2013	14.08.2013	14.08.2013	14.08.2013
Stasjon	1	1	2	2	3	3
Metode	3 håvkast	Avsil R1	3 håvkast	Avsil R1	3 håvkast	Avsil R1
Cladocera						
<i>Sida crystallina</i>	x	o	xx	o	xx	o
<i>Holopedium gibberum</i>	x				x	
<i>Bosmina longispina</i>	xxxx	o	xxx	o	xxxx	o
<i>Ophryoxus gracilis</i>		o	x	o	x	o
<i>Scapholeberis mucronata</i>				o	x	o
<i>Simocephalus vetulus</i>						o
<i>Eurycercus lamellatus</i>		o	x	o		o
<i>Acroperus harpae</i>		o	x	o		o
<i>Alonopsis elongata</i>		o	xx	o		o
<i>Alona affinis</i>				o		o
<i>Rhynchotalona falcata</i>			x			o
<i>Alonella nana</i>					x	
<i>Chydorus</i> sp.		o	x	o		o
<i>Pseudochydorus globosus</i>			x			
<i>Polyphemus pediculus</i>	xxxx	o	xxx	o	xx	o
Copepoda						
Ingen arter funnet						
Fustvatnet 13.08.2014						
Dato	13.08.2014	13.08.2014	13.08.2014	13.08.2014	13.08.2014	13.08.2014
Stasjon	1	1	2	2	3	3
Metode	3 håvkast	Avsil R1	3 håvkast	Avsil R1	3 håvkast	Avsil R1
Cladocera						
<i>Sida crystallina</i>		o		o	x	o
<i>Bosmina longispina</i>	xxx	o	xxx	o	x	o
<i>Scapholeberis mucronata</i>		o		o	x	o
<i>Daphnia longispina</i>				o		
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>		o				
<i>Eurycercus lamellatus</i>		o		o		
<i>Acroperus harpae</i>		o				
<i>Alonopsis elongata</i>		o		o		o
<i>Alona affinis</i>		o				
<i>Alona rustica</i>					x	
<i>Rhynchotalona falcata</i>				o		
<i>Disparalona rostrata</i>					x	o
<i>Chydorus piger</i>					x	
<i>Chydorus</i> sp.		o		o	x	o
<i>Pseudochydorus globosus</i>		o				
<i>Polyphemus pediculus</i>	x	o	x	o		o
Copepoda						
<i>Heterocope borealis</i>	xx	o	x			
<i>Eudiaptomus graciloides</i>					xx	
<i>Ecyclops serrulatus</i>				o	x	o
<i>Acanthocyclops</i> sp.				o		
Cyclopidae cop. indet.		o		o	x	o

Vedlegg 3 (forts.). Littorale småkreps i prøver fra Fustvatnet 2011 - 2016. x: 1-10 individer i prøven; xx: 10 - 100 ind i prøven; xxx: 100 - 1000 ind i prøven. o: bare funnet i avsil fra sparkeprøver

Fustvatn 12.08.2015						
Dato	12.08.2015	12.08.2015	12.08.2015	12.08.2015	12.08.2015	12.08.2015
Stasjon	1	1	2	2	3	3
Metode	3 håvkast	Avsil R1	3 håvkast	Avsil R1	3 håvkast	Avsil R1
<u>Cladocera</u>						
<i>Bosmina longispina</i>	xxx	o	xxx	o	xxx	o
<i>Iliocryptus acutifrons</i>						o
<i>Eurycercus lamellatus</i>				o	x	o
<i>Acroperus harpae</i>						o
<i>Alonopsis elongata</i>				o		o
<i>Alona affinis</i>		o		o		
<i>Disparalona rostrata</i>			x	o	x	o
<i>Rhynchotalona falcata</i>			xx			
<i>Monospilus dispar</i>				o		
<i>Chydorus sp.</i>				o		o
<i>Polyphemus pediculus</i>			x	o		o
<u>Copepoda</u>						
<i>Heterocope borealis</i>	x	o	x		x	o
<i>Eudiaptomus graciloides</i>	xx		x		x	o
<i>Macrocyclus albidus</i>						o
<i>Eucyclops macrurus</i>				o		
<i>Megacyclops gigas/viridis</i>		o		o		
Cyclopidae nauplii			x		xx	
Cyclopidae cop. indet.			x	o		
Diaptomidae nauplii	x				x	
Fustvatn 11.08.2016						
Dato	11.08.2016	11.08.2016	11.08.2016	11.08.2016	11.08.2016	11.08.2016
Stasjon	1	1	2	2	3	3
Metode	3 håvkast	Avsil R1	3 håvkast	Avsil R1	3 håvkast	Avsil R1
<u>Cladocera</u>						
<i>Sida crystallina</i>	x	o		o	x	o
<i>Bosmina longispina</i>	xxx	o	xx	o	xx	o
<i>Ophryoxus gracilis</i>		o				
<i>Eurycercus lamellatus</i>		o				o
<i>Alonopsis elongata</i>		o		o	x	o
<i>Alona affinis</i>		o		o		
<i>Alona guttata</i>		o				
<i>Rhynchotalona falcata</i>	x		x		x	o
<i>Chydorus sp.</i>	x				x	
<i>Polyphemus pediculus</i>	xx					
<u>Copepoda</u>						
<i>Heterocope borealis</i>	x	o				
<i>Eudiaptomus graciloides</i>	x				x	
<i>Cyclops scutifer</i> ad./cop.		o				
<i>Macrocyclus albidus</i>						o
<i>Eucyclops serrulatus</i>				o		
<i>Acanthocyclops vernalis/robustus</i>						o
Cyclopidae cop. indet.		o	x		x	
Diaptomidae nauplii			x			

Vedlegg 4. Littorale småkreps i prøver fra Drevvatnet 2011 - 2016. x: 1-10 individer i prøven; xx: 10 - 100 ind i prøven; xxx: 100 - 1000 ind i prøven. xxx: >1000 individer i prøven. o: funnet i avsil fra sparkeprøver

Drevvatn 02.08.2011						
Dato	02.08.2011	02.08.2011	02.08.2011	02.08.2011	03.08.2011	03.08.2011
Stasjon	1	1	2	2	3	3
Metode	3 håvkast	Avsil R1	3 håvkast	Avsil R1	3 håvkast	Avsil R1
<u>Cladocera</u>						
<i>Holopedium gibberum</i>					x	
<i>Bosmina longispina</i>	xx	o	x		xx	o
<i>Daphnia galeata</i>					x	
<i>Acroperus harpae</i>	x					
<i>Alonopsis elongata</i>	xx	o	x	o		o
<i>Alona affinis</i>	x	o			x	
<i>Rhynchotalona falcata</i>	x		xx	o	x	
<i>Alonella nana</i>					x	
<i>Chydorus sp.</i>				o		
<u>Copepoda</u>						
<i>Eudiaptomus graciloides</i>			x	o	x	o
<i>Cyclops scutifer cop</i>		o				
<i>Eucyclops serrulatus</i>			x			
<i>Eucyclops macrurus</i>	x	o		o		o
<i>Acanthocyclops vernalis</i>		o		o		
Cyclopidae nauplii			x			
Cyclopidae cop. indet.			x	o	x	
Diaptomidae nauplii	x					
Diaptomidae cop. indet.			xx	o	xx	o
Drevvatn 07.08.2012						
Dato	07.08.2012	07.08.2012	07.08.2012	07.08.2012	07.08.2012	07.08.2012
Stasjon	1	1	2	2	3	3
Metode	3 håvkast	Avsil R1	3 håvkast	Avsil R1	3 håvkast	Avsil R1
<u>Cladocera</u>						
<i>Bosmina longispina</i>	x		xx	o	x	
<i>Ophryoxus gracilis</i>				o		
<i>Daphnia galeata</i>			x			
<i>Acroperus harpae</i>						o
<i>Alonopsis elongata</i>	x	o	x	o	x	o
<i>Alona affinis</i>						o
<i>Rhynchotalona falcata</i>	x		x	o		o
<i>Alonella nana</i>				o		
<i>Chydorus sp.</i>		o		o	x	
<i>Monospilus dispar</i>	x					
<i>Polyphemus pediculus</i>			x			
<u>Copepoda</u>						
<i>Eudiaptomus graciloides</i>			x	o		o
<i>Eucyclops macrurus</i>	x	o		o	x	o
<i>Acanthocyclops vernalis/robustus</i>		o		o		o

Vedlegg 4 (forts.). Littorale småkreps i prøver fra Drevvatnet 2011 - 2016. x: 1-10 individer i prøven; xx: 10 - 100 ind i prøven; xxx: 100 - 1000 ind i prøven. xxx: >1000 individer i prøven. o: funnet i avsil fra sparkeprøver

Drevvatn 13.08.2013						
Dato	13.08.2013	13.08.2013	13.08.2013	13.08.2013	13.08.2013	13.08.2013
Stasjon	1	1	2	2	3	3
Metode	3 håvkast	Avsil R1	3 håvkast	Avsil R1	3 håvkast	Avsil R1
<u>Cladocera</u>						
<i>Bosmina longispina</i>					x	
<i>Ophryoxus gracilis</i>						o
<i>Eurycercus lamellatus</i>						o
<i>Acroperus harpae</i>				o		o
<i>Alonopsis elongata</i>	xx	o	x	o	x	o
<i>Alona affinis</i>	x	o	x	o		o
<i>Alona costata</i>				o		
<i>Rhynchotalona falcata</i>	xx	o	xx	o	x	o
<i>Alonella nana</i>	x	o	x		x	
<i>Chydorus sp.</i>	x	o	x	o		
<i>Polyphemus pediculus</i>					x	
<u>Copepoda</u>						
<i>Cyclops scutifer cop.</i>					x	
<i>Eucyclops macrurus</i>		o		o		
<i>Acanthocyclops sp.</i>		o		o		
Cyclopidae cop. indet.	x			o		
Drevvatn 11.08.2014						
Dato	11.08.2014	11.08.2014	11.08.2014	11.08.2014	12.08.2014	12.08.2014
Stasjon	1	1	2	2	3	3
Metode	3 håvkast	Avsil R1	3 håvkast	Avsil R1	3 håvkast	Avsil R1
<u>Cladocera</u>						tom prøve
<i>Bosmina longispina</i>	x	o				
<i>Ophryoxus gracilis</i>					x	
<i>Alonopsis elongata</i>		o			x	
<i>Alona affinis</i>		o				
<i>Alona guttata</i>		o				
<i>Alona rectangula</i>			x			
<i>Graptoleberis testudinaria</i>					x	
<i>Rhynchotalona falcata</i>	x	o				
<i>Alonella nana</i>	x					
<i>Alonella excisa</i>					x	
<i>Alonella exigua</i>	x					
<i>Chydorus piger</i>	x		x			
<i>Chydorus sp.</i>	x	o	x	o	x	
<i>Polyphemus pediculus</i>	x					
<u>Copepoda</u>						
<i>Eudiaptomus graciloides</i>	x					
<i>Meacyclops gigas/viridis</i>		o				
<i>Eucyclops macrurus</i>		o		o	x	
<i>Acanthocyclops vernalis</i>		o				
<i>Acanthocyclops sp.</i>	x	o	x			
Cyclopidae cop. indet.					x	

Vedlegg 4 (forts.). Littorale småkreps i prøver fra Drevvatnet 2011 - 2016. x: 1-10 individer i prøven; xx: 10 - 100 ind i prøven; xxx: 100 - 1000 ind i prøven. xxx: >1000 individer i prøven. o: funnet i avsil fra sparkeprøver

Drevvatn 11.08.2015							
	Dato	11.08.2015	11.08.2015	11.08.2015	11.08.2015	11.08.2015	11.08.2015
	Stasjon	1	1	2	2	3	3
	Metode	3 håvkast	Avsil R1	3 håvkast	Avsil R1	3 håvkast	Avsil R1
<u>Cladocera</u>							
<i>Bosmina longispina</i>		xx		x		xx	o
<i>Ophryoxus gracilis</i>				x			
<i>Acroperus harpae</i>				x			o
<i>Alonopsis elongata</i>		xx	o	x	o	x	o
<i>Alona affinis</i>		x					
<i>Alona guttata</i>			o				
<i>Rhynchotalona falcata</i>		x			o		
<i>Chydorus sp.</i>		x		x	o	x	o
<u>Copepoda</u>							
<i>Eudiaptomus graciloides</i>		x		x		xx	o
<i>Eucyclops serrulatus</i>			o				
<i>Eucyclops macrurus</i>		x	o				
<i>Eucyclops sp.</i>		x					
<i>Acanthocyclops vernalis/robustus</i>		x	o		o		o
Cyclopidae nauplii		o					
Cyclopidae indet.		x					
Diaptomidae nauplii		x				x	
Drevvatn 09.08.2016							
	Dato	09.08.2016	09.08.2016	09.08.2016	09.08.2016	09.08.2016	09.08.2016
	Stasjon	1	1	2	2	3	3
	Metode	3 håvkast	Avsil R1	3 håvkast	Avsil R1	3 håvkast	Avsil R1
<u>Cladocera</u>							
<i>Bosmina longispina</i>				x		x	
<i>Ophryoxus gracilis</i>				x	o		o
<i>Eurycercus lamellatus</i>							o
<i>Acroperus harpae</i>		x		x			
<i>Alonopsis elongata</i>		x	o	x	o	x	o
<i>Alona affinis</i>		x	o				
<i>Alona costata</i>				x			
<i>Graptoleberis testidunaria</i>						x	
<i>Rhynchotalona falcata</i>		x	o	xx	o	x	
<i>Alonella nana</i>		x		x			
<i>Alonella excisa</i>		x				x	
<i>Chydorus piger</i>				x			
<i>Chydorus sp.</i>			o				o
<i>Pseudochydorus globosus</i>					o		
<u>Copepoda</u>							
<i>Eudiaptomus graciloides</i>				x	o	x	o
<i>Cyclops scutifer</i> ad./cop		xx		x			
<i>Macrocyclus albidus</i>					o		o
<i>Eucyclops macrurus</i>			o		o	x	o
<i>Eucyclops serrulatus</i>						x	
<i>Acanthocyclops vernalis/robustus</i>			o		o		
Cyclopidae cop. indet.			o	x		x	
Diaptomidae nauplii		x					

Vedlegg 5. Oversikt over stasjonenes UTM-referanser. B = bunndyr, Z = zooplankton, R1 = ett-minutts sparkeprøve

Lokalitet	Stasjon	Metode	Sone	Ø	N
Drevjaelva	1	Sparkeprøver (B)	33 W	421762	7322215
Drevjaelva	2	Sparkeprøver (B)	33 W	423724	7324597
Drevvatnet	1	Sparkeprøver (B), avsil fra R1 (Z), håvkast (Z)	33 W	425891	7326713
Drevvatnet	2	Sparkeprøver (B), avsil fra R1 (Z), håvkast (Z)	33 W	428305	7328330
Drevvatnet	3	Sparkeprøver (B), avsil fra R1 (Z), håvkast (Z)	33 W	426936	7326243
Drevvatnet	1	Vertikaltrekk (Z), rørhenter (Z)	33 W	426963	7326797
Drevvatnet	2	Vertikaltrekk (Z), rørhenter (Z)	33 W	427692	7327159
Drevvatnet	3	Vertikaltrekk (Z), rørhenter (Z)	33 W	427340	7326960
Fusta	1	Sparkeprøver (B)	33 W	417969	7309254
Fusta	2	Sparkeprøver (B)	33 W	419864	7308648
Fustvatnet	1	Sparkeprøver (B), avsil fra R1 (Z), håvkast (Z)	33 W	425339	7310583
Fustvatnet	2	Sparkeprøver (B), avsil fra R1 (Z), håvkast (Z)	33 W	426572	7311938
Fustvatnet	3	Sparkeprøver (B), avsil fra R1 (Z), håvkast (Z)	33 W	428579	7310340
Fustvatnet	1	Vertikaltrekk (Z), rørhenter (Z)	33 W	426459	7310670
Fustvatnet	2	Vertikaltrekk (Z), rørhenter (Z)	33 W	426857	7310490
Fustvatnet	3	Vertikaltrekk (Z), rørhenter (Z)	33 W	427594	7310151
Straumen	1	Sparkeprøver (B)	33 W	428005	7312400

Vedlegg 6. Gjennomsnittlig antall individer pr. ett-minutts sparkeprøve i Fusta

	03/08/2011	25/08/2011	08/08/2012	13/09/2012	25/10/2012	11/06/2013	15/08/2013	22/10/2013	14/08/2014	16/10/2014	13/08/2015	14/10/2015	10/08/2016	19/10/2016
Hydrozoa											12,1			
Nematoda			0,4	1	1,2	1,5	5,4	0,5	0,9	0,8	0,4	10	14	35
Oligochaeta	22	17	12	20	27	1,6	43	65	26	8	11,4	9,5	42	60
Hydracarina	4,8	1,8	0,9	0,3	2,1				0,8	0,2	12	0,5	3	7
Ostracoda	0,5	0,2	0,3	0,3	0,9		1,6	0,1	1,2		24	0,3	4,5	0,1
Siphonurus sp.						0,1								
Ameletus inopinatus				0,1			0,1	0,5	0,3					
Centropilum luteolum					0,6									
Baetis fuscatus/scambus	15,6		21,4				1,7		0,1		16,1		1,2	
Baetis muticus		1	0,2					0,1	0,1	3,7				0,2
Baetis rhodani	35,2	3	13,4	1,5		0,1	8,6	38,1	50,5	82	0,3	139	55	131
Baetis subalpinus/vernus	19,2	0,3	48,8				0,7				23,4		6,7	
Heptagenia dalecarlica	39,4	31,2	47	18,5	68	0,5	33	96	127	325	111	169	177	218
Heptagenia joernensis											0,1			
Ephemerella aurivillii	18	16,3	24,4	59	46		0,4	0,7	1,3	1,6	8,5	10,4	1,1	2,4
Ephemerella mucronata				0,3	28			1,2		12,8		51	4,4	86
Caenis horaria		0,1												
Leptophlebiidae					0,1									
Ephemera danica					0,1									
Diura nanseni	9,4	1,1	37,3	3,2					1,1	1,9	2,2	0,8	2,3	1,1
Isoperla sp.	4,8	1		0,4			61,5	104	2,6	235	0,8	74	76,4	147
Isoperla grammatica											0,1			
Taeniopteryx nebulosa	11,8	4,1	4	2,4									0,2	0,1
Brachyptera risi								0,1		0,8		0,3		0,1
Amphinemura borealis		0,2					0,2	1,3	0,5	111		117	16	231
Nemoura sp.					0,3			0,1						
Capnia sp.								0,5	0,1	1		2,4		0,1
Capnopsis schilleri								0,3		0,1				
Leuctra sp.	2		0,4					1,4	0,2	0,6	0,1	0,2	0,2	
Leuctra fusca	32		32	0,1					0,3		13,8		31	
Hydroporus palustris								0,1						
Hydraena gracilis	0,1	0,1		0,3				0,1		0,1	0,2			0,2
Elmidae	10,2	20,3	5	20,2	2,8	1	4,3	0,2	1,9	2,7	4,8	0,2	0,9	0,5
Elmis aenea	30,4	47,3	38,4	43,3	32,4	1,1	8,5	1	0,2	0,4		0,2	0,4	4,8
Limnius volckmari	0,2	0,3	0,8	0,3	0,1				0,1			0,2	0,3	
Oulimnius tuberculatus					0,3							0,1		
Rhyacophila nubila	19,2	3,8	40,8	32,3		0,1	7,4	7,3	1,7	5,2	7,8	30,7	5	27
Agapetus sp.					0,1									
Hydroptila sp.	1		0,1							0,1				
Wormaldia sp.											0,1			
Polycentropodidae		1												
Polycentropus flavomaculatus	1,1	0,1	0,2						0,1				0,2	0,1
Hydropsyche sp.	5,4	2,3	7,6								97			
Hydropsyche nevae	22,2	34,3	0,1	51	24,2	0,1	1,9	1,4	17,7	10,1		34	65	34
Arctopsyche ladogensis	7,2	0,5	5,6	0,1	0,1						0,4	0,5	0,1	0,1
Micrasema setiferum/gelidum			0,1			0,1	0,1		0,1					
Lepidostoma hirtum		1,1			0,1				0,1	0,6	0,3		0,8	0,8
Limnephilidae				0,1										
Apatania sp.					0,1						0,1			
Apatania wallengreni/zonella												0,1		
Leptoceridae					0,2									
Athripsodes sp.	1,5	1,4	0,7	0,5	0,4					0,1	0,4	0,1		0,1
Ceraclea sp.	1	0,2		0,1				0,1			0,1			
Ceraclea nigronervosa										0,1				
Tipulidae					0,1	0,1		0,4	0,1					
Antocha sp.	2,5	1,1	0,6		0,1									
Chironomidae	78	148	183	94	1595	50,8	201	785	507	471	707	643	932	1626
Simuliidae	87	8,2	4,2	0,3	0,9		6,6	1,1	33	1,8	223	0,7	32,4	1,5
Ceratopogonidae		1	0,1	0,2	0,3	0,1			0,3	0,4	0,1	0,6		0,3
Dicranota sp.	6,7	0,2	0,4	0,3	4,4		0,5	0,7	0,3	0,2	0,3	2,4	1	0,3
Empididae	1,2	0,7	1	0,5	7,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,5	1,9	1,8
Sphaeriidae	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3		0,3	0,1	0,1		0,1	0,1	0,2	0,2
Radix balthica	0,2	1,3	0,3	0,7	3,9			0,3		0,2		0,6	0,3	4,5
Gyraulus acronicus						0,1								

Vedlegg 7. Gjennomsnittlig antall individer pr. ett-minutts sparkeprøve i Drevjæla

	01/08/2011	24/08/2011	06/08/2012	13/09/2012	24/10/2012	11/06/2013	12/08/2013	21/10/2013	11/08/2014	15/10/2014	10/08/2015	14/10/2015	08/08/2016	18/10/2016
Hydrozoa											101	7,3		
Turbellaria												0,2		0,1
Nematoda	0,4		2,1	0,7	0,5	17,6	0,5	1,7	16,3	0,6	34	14	34	26
Oligochaeta	137	70	116	105	74	50	86	61	93	44	55	39	146	126
Hydracarina	2,5	4,9	3,7	3,1	16,8	3,3	53	39	92	38	148	57	51	64
Ostracoda	0,2	0,2	2,2	1,4	5,7	0,2	2,4	0,6	0,4	0,7	84	5,9	20	22
Ameletus inopinatus		1,8		0,2	0,7		10,4	0,2	20		0,1		0,8	0,1
Baetis fuscatus/scambus	9,3	0,3	39				1,8		0,1		17,2		22,7	
Baetis muticus	6,6	15,3	22,8	37,2	793	167	68,6	1220	218	434	3,1	636	149	1339
Baetis rhodani	194	128	15,4	351	672	136	761	573	657	382	455	266	281	1102
Baetis subalpinus/vernus	70		107				0,9				8,6		7,1	
Acentrella lapponica	0,2										0,2			
Heptagenia dalearica	11,2	14	24,1	35	156	7,4	123	323	98	113	17,2	92	71	132
Ephemerella aurivillii	34,6	35	45	85	50	15,6	73,6	49	61	12,6	106	15,3	37	4,5
Ephemerella mucronata				1,8	70	3,4		91	35	109	0,1	27,1	2,9	51
Ephemera sp.									0,1					
Ephemera danica						0,3	0,2							
Diura nansenii	32,2	10,7	58	35	18,1	0,2	22,9	17,3		10,1	18	14,1	14,2	9,7
Isoperla sp.	3,5	31	0,5	26,4	35,8	19,2	71	56	48	58	0,4	0,6	49,3	75
Chloroperlidae							0,5				0,1			
Siphonoperla burmeisteri		3,7		0,1	1,2	0,7		0,6	0,1	3,9		0,1	2,9	5,2
Taeniopteryx nebulosa	6,2	2,4		0,2	0,5		0,4	1,2	0,5	0,7	4,2	2,9	0,9	2,6
Brachyptera risi				0,4	0,9	0,3		9,1		8		0,8		39
Amphinemura borealis		1,8		1,7	418	21		228	22	280	6,2	574	61	1084
Nemoura sp.														0,1
Protonemura meyeri		9		1,1	3,7	0,2	0,1	3,4		1,3	0,4	5	0,5	7,1
Capnia sp.	0,1	0,3		1,1	6,4		0,8	43		5,1	0,3	5,1	0,3	0,2
Capnopsis schilleri					0,1									
Leuctra sp.		1,7	13,2	1,3	6,2	165	7,2	1	10	7	5	3,4	3,9	1,1
Leuctra fusca	10,9	3,4	34,3	0,2			9,7		14,2		16,3		8,5	
Hydraena gracilis	3	0,2	0,4	0,7	0,5	0,3	1,1	0,7	0,9	0,5	0,5	0,3	0,2	0,4
Elmidae	25	20,2	40	54,6	4,4	28	40,4	3,6	35	9,2	37	10,2	38	3
Elmis aenea	123	103	79	88	43,1	16,2	88	66	66,9	28,4	68	48	65	55
Limnius volckmari		1	0,2	0,1		0,1	0,5	0,1	0,4		0,1		0,4	0,2
Rhyacophila nubila	27,3	20,6	44	25,1	21,3	14,9	17,2	10,2	15	4,5	10,2	29,3	24,1	57
Agapetus sp.												0,1		
Hydroptila sp.	0,1	1,1	0,2	0,2	0,2	0,9	0,1	0,4	0,4	2,5	0,5	13,5	0,1	0,6
Oxyethira sp.		0,1			0,1									
Wormaldia sp.											0,4			
Wormaldia subnigra			0,1										0,2	
Polycentropodidae		1		0,8			0,5		11,3	1,3				
Polycentropus flavomaculatus	1,9	5,5	0,5	1,6	3,8	1,6	3,2	32,9	2,5	3,3	1,2	41	27,7	22,5
Hydropsyche sp.	11,3	10,2	4,8								46			
Hydropsyche nevae	1	0,1		0,7	0,6	0,1	4,5	0,8	2,6	1,1		0,5	31,3	2,7
Hydropsyche silfvenii		3,3		1,3	0,8	0,4	0,1	1,7	12,1	2,3		0,3	0,1	0,7
Arctopsyche ladogensis	6,5	4,4	6,5	1,9	3,3	0,1	4	7,2	9,8	4,1	1,4	1,2	3	3,1
Lepidostoma hirtum	1		0,5		0,6	0,1	0,2	0,2	0,1	0,5	0,1	1	0,4	0,3
Limnephilidae				0,1	0,2			0,1		0,2	0,1	0,2	0,1	
Potamophylax latipennis						0,1								
Silo pallipes	0,1					0,1								
Sericostoma personatum		0,1	0,1	0,1	0,7	0,1	0,1	0,6	0,2	0,2	0,3	0,4		0,5
Leptoceridae												0,1		
Athripsodes sp.		0,3	0,1	0,1	0,4	0,6	0,3	0,1	0,1	0,4	0,3	0,7		
Ceraclea sp.	0,1												0,4	
Tipulidae									0,2	0,2				
Eloeophila sp.												0,1		
Antocha sp.	1,2	0,4	0,2	0,4	0,4	0,6	0,6		0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,3
Chironomidae	124	51	92	47	987	289	257	516	320	469	269	457	329	1002
Simuliidae	8,5	2	24,6	10,5	4,3	542	2,6	5,5	3	2,3	57	0,5	31,3	33
Psychodidae					0,2									
Ceratopogonidae	16,4	7,7	9,4	8,1	2,2	2,1	17,9	1	8,6	0,9	36	1	34,4	32
Dicranota sp.	9	15,5	11,5	29,4	27	9,3	49	39	38	23,3	19,3	25,9	12,4	17,8
Empididae	5,4	10,3	0,9	0,7	3,5	2,3	6,7	0,8	0,6	0,6	0,3	0,7	1,2	1,2
Sphaeriidae	0,9	0,2	0,8	1,8	0,8	1	0,6	0,3	0,3	0,8	0,6	0,8	0,6	0,4
Radix balthica	0,1		1,2	6,7	1,4	0,3	0,5	0,6	0,1	1,1	0,4	2,3	0,2	0,3

Vedlegg 8. Gjennomsnittlig antall individer pr. ett-minutts sparkeprøve i Fustvatnet

	04/08/2011	09/08/2012	04/10/2012	25/10/2012	11/06/2013	14/08/2013	22/10/2013	13/08/2014	16/10/2014	12/08/2015	14/10/2015	11/08/2016	19/10/2016
Hydrozoa											0,3	6,1	
Nematoda	57,3	12,2	60,0	23,3	86,0	52,7	43,3	32,0	16,0	18,5	34,9	82,7	34,7
Glossiphoniidae			0,2	0,3			0,1			0,1			0,1
Glossiphonia complanata		0,1						0,3	0,9		0,1		
Helobdella stagnalis	0,2		0,1	0,2						0,3	0,2		0,1
Oligochaeta	179,3	98,0	218,7	100,7	37,4	53,5	38,0	90,0	94,7	50,3	20,0	17,3	15,0
Hydracarina	74,7	4,0	0,8	0,5	1,4	5,7	0,4	22,3	1,1	2,2	20,7	138,0	10,0
Ostracoda	92,7	15,7	2,6	0,5		1,7	0,3	0,9	1,5	2,5	4,7	10,7	0,9
Gammarus duebeni			0,2	0,1			0,1	0,1	0,5		0,2		0,4
Asellus aquaticus							0,1			0,1		0,1	0,4
Siphonurus sp.						2,5							
Siphonurus alternatus	0,3	0,1				1,0		0,9		1,3	0,1	0,3	
Siphonurus lacustris		0,1			81,7	2,9	0,5	0,1	0,1	0,5			
Ameletus inopinatus					0,1				1,7		0,1		0,3
Metretopus borealis		0,8						0,1		0,5			
Centropilum luteolum			6,7				0,1		0,2			96,1	23,5
Cloeon sp.	0,4	0,1				0,5		0,4					
Cloeon simile-group			0,1	0,1									
Procloeon bifidum		0,1						0,1			1,8	0,1	
Heptagenia fuscogrisea													0,1
Heptagenia joermensis	7,8	3,7	0,7		0,3	12,1	0,2	14,7	0,2	4,8		1,1	
Caenis horaria	5,0	0,1	0,1	0,1			8,7	1,7	47,3	1,8	51,3	5,5	15,9
Leptophlebiidae	25,4	0,3	7,4	0,8			0,5	1,0	8,9	0,1	0,5	7,4	
Leptophlebia marginata							0,8						9,6
Paraleptophlebia strandii	2,3	2,1				0,2		0,2		0,7		0,1	
Ephemera sp.			0,5	4,7		33,7	4,7	109,3		1,8	3,0	20,6	7,7
Ephemera danica				0,1									
Ephemera vulgata			0,9	0,2		0,4	3,1	6,1	17,3	0,3	2,1	0,1	2,5
Diura sp.	0,4	0,6						0,2					
Diura nanseni	1,1	0,9	5,9			0,2	0,3	2,8	3,0	3,2	0,5	0,9	4,0
Isoperla sp.									0,1				
Nemoura sp.	0,8	0,1	0,1	0,2		0,1	0,3		0,1		1,7	0,2	0,1
Capnia sp.	5,3	0,3	54,7				0,1				0,2		0,2
Leuctra sp.	0,7	0,4								0,1			0,1
Leuctra fusca	2,8	1,3										0,1	
Corixioidea Corixidae								0,1	0,3	0,1			
Callicorixa sp.									0,8				
Callicorixa producta									0,1				
Callicorixa wollastoni									0,3				
Glaenocoris propinqua									0,1				
Haliplidae				0,1	0,1	0,3							0,1
Haliplus sp.	0,1												
Haliplus fulvus		0,2			0,9	0,1		0,1		0,6		0,4	0,1
Dytiscidae	0,7	1,9		0,1	0,1	1,1		0,2	0,1	0,3		0,2	0,5
Hydroporus obscurus					0,2								
Hydroporus palustris	0,1				0,1	1,5							
Oreodytes sanmarkii	0,1				0,1	0,1							
Stictotarsus griseostriatus/multilineatus								0,1					
Nebiroporus depressus	0,2	0,7			0,1	1,8	0,9	10,7	0,5	10,2	0,9	4,0	0,3
Platambus maculatus	0,1	0,1		0,1									
Hydrophilidae								0,1					
Laccobius minutus					0,2								
Elmidae	8,9	1,5	10,8	4,0		0,3	0,6	0,9	1,8				
Oulimnius tuberculatus	1,3		0,3	0,1			0,1	8,5		0,1	0,1	1,1	1,5

Vedlegg 8 (forts.). Gjennomsnittlig antall individer pr. ett-minutts sparkeprøve i Fustvatnet

	04/08/2011	09/08/2012	04/10/2012	25/10/2012	11/06/2013	14/08/2013	22/10/2013	13/08/2014	16/10/2014	12/08/2015	14/10/2015	11/08/2016	19/10/2016
<i>Sialis</i> sp.				0,1			0,1						
<i>Sialis lutaria</i>									0,1				
<i>Agraylea cognatella</i>	0,1												
<i>Hydroptila</i> sp.	0,1												
Polycentropodidae	5,7		0,1		0,1		0,1	0,1					0,2
<i>Cyrnus trimaculatus</i>		0,1	0,6	1,6					0,2		0,1		0,3
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>		0,1	12,6	0,4								0,1	0,1
<i>Lepidostoma hirtum</i>			0,2	0,1					0,1		0,1	0,1	0,7
Limnephilidae	0,1		0,7	0,3	2,6	0,2	0,2		0,3		0,7		
<i>Apatania</i> sp.												0,1	
<i>Chaetopteryx/Anitella</i>	1,9			0,1						0,5		0,1	0,3
<i>Limnephilus</i> sp.	0,7	0,3						0,9		0,5		0,1	0,1
Molannidae												0,1	
<i>Molanna angustata</i>									0,1				
Leptoceridae			0,3	0,5		0,1	0,1					0,9	
<i>Ceraclea nigronervosa</i>									0,1				0,1
<i>Mystacides</i> sp.						8,0	0,1	7,8	0,9		4,0	0,1	0,1
<i>Mystacides azurea</i>		0,1											
<i>Mystacides longicornis</i>	0,3												
<i>Mystacides nigra/longicornis</i>	2,8	1,5	0,5	0,1	0,1	0,2		1,8					
Tipulidae									0,1				
Chironomidae	266,7	222,0	396,7	364,7	87,3	482,0	537,3	243,3	868,7	56,7	638,0	148,7	985,3
Ceratopogonidae	3,1	2,3	1,8	0,8	1,2	0,3	0,4	2,1	3,3	2,0	14,7	2,3	12,0
<i>Dicranota</i> sp.							0,1				0,1		
Empididae							0,1	0,9	0,5	0,3	0,3	0,2	0,5
Sphaeriidae	8,7	2,9	8,0	7,6		3,8	0,8	4,7	8,7	0,9	9,6	12,7	4,1
<i>Radix balthica</i>	4,3	1,5	4,8	1,3	0,5	0,9	0,5	2,1	1,3	0,1		0,7	0,3
<i>Gyraulus acronicus</i>	14,6	3,1	8,6	2,6	1,1	1,3	0,3	0,1	0,3	0,1	0,1		

Vedlegg 9. Gjennomsnittlig antall individer pr. ett-minutts sparkeprøve i Drevvatnet

	02/08/2011	07/08/2012	03/10/2012	24/10/2012	10/06/2013	13/08/2013	21/10/2013	11/08/2014	15/10/2014	11/08/2015	15/10/2015	09/08/2016	18/10/2016
Hydrozoa										0,3			
Nematoda	91,3	15,3	10,7	11,8	14,1	34,0	33,3	23,7	34,0	117,3	34,5	82,7	55,3
Glossiphoniidae			0,1										
Glossiphonia complanata								0,1					
Oligochaeta	120,0	80,7	95,3	36,9	10,3	32,1	158,7	92,0	126,3	50,3	48,3	25,3	15,8
Hydracarina	76,0	2,3	8,1	2,2	1,8	7,1	1,4	18,5	3,8	26,5	8,7	54,7	21,0
Ostracoda	81,3	35,5	19,5	9,1		38,1	2,3	28,0	2,1	362,8	110,8	29,3	25,3
Siphonurus sp.						0,1						0,1	
Siphonurus lacustris	0,9	0,3			171,3	0,2		0,1		0,7		0,1	
Ameletus inopinatus									0,1				0,1
Metretopus borealis	0,4	1,4		0,1		1,9	0,1	0,2		1,1		0,4	
Centropilum luteolum			0,1	0,1	0,1		0,2	0,5				0,5	3,7
Cloeon sp.	0,1												
Proclonon bifidum	2,0	1,5				0,9		0,1		1,2		0,2	
Heptagenia joernensis	9,3	23,9			0,1	8,5	0,1	1,4		6,1		1,9	
Caenis horaria	0,5	0,1	0,2	0,8	0,6		0,7	0,1	1,2	0,1	0,3	0,1	2,7
Leptophlebiidae	2,2	0,3	8,6	1,4			0,7	0,6	0,7	0,1	0,1	0,9	2,8
Leptophlebia marginata			0,1		0,1								0,3
Paraleptophlebia sp.			0,1										
Paraleptophlebia strandii	2,1	8,7				1,7		1,1		1,0		0,8	
Ephemera sp.			1,9	0,7		1,0	0,2	2,3		0,8	0,1	10,1	2,3
Ephemera danica													0,1
Ephemera vulgata		0,1						0,2	0,1	0,1		0,1	0,1
Diura sp.	3,3	17,6						3,3					
Diura bicaudata					0,1								
Diura nanseni	8,7	8,0	4,8	0,6		12,7	1,7	1,1	1,9	8,4	2,2	4,9	2,5
Siphonoperla burmeisteri													0,1
Nemoura sp.	1,4	0,1	0,1	3,7	0,1	0,1	2,1	1,0	1,0	0,1	0,6	0,1	0,8
Nemoura avicularis			3,4	2,3			0,4		0,4		0,1		0,7
Capnia sp.	102,3	68,0	52,1	30,7		10,0	141,8	18,7	98,7	148,9	136,2	14,2	85,7
Capnopsis schilleri									0,1				0,1
Leuctra sp.		0,1		0,1		0,1		0,1	0,3	0,2		0,3	0,1
Leuctra nigra	0,1		0,1				0,1						0,1
Halipidae													0,1
Halipus fulvus	0,7	1,3			0,1			0,2		0,3	0,1	0,4	
Halipus confinis		0,1					0,1		0,1				0,1
Dytiscidae	4,0	0,7	0,1		0,2	0,7		0,4	0,1	0,4		1,1	0,4
Hydroporus incognitus					0,1								
Hydroporus palustris	0,1	0,1		0,1		0,1							
Oreodytes sanmarkii							0,1						
Oreodytes alpinus	0,1	0,2						0,1					
Nebiroporus depressus		0,1				0,1							
Platambus maculatus						0,1		0,1				0,1	
Hydrophiloidea Hydrophilidae	0,1											0,1	
Elmidae								0,1					
Elmis aenea								0,3					
Oulimnius tuberculatus	0,1			0,1								0,1	0,3
Sialis sp.	0,3		0,1			0,1		0,1					0,1
Sialis lutaria													0,1
Oxyethira sp.							0,1		0,1				0,3
Polycentropodidae	0,7	0,1						1,4		0,1		5,8	0,3
Plectrocnemia conspersa						0,1					0,1		
Polycentropus flavomaculatus			1,3	0,1			1,7		1,2		0,6		5,4
Phryganeidae								0,1					
Lepidostoma hirtum					0,2						0,3		0,1
Limnephilidae	0,3	0,3	1,0	2,1	1,0	0,5	0,3	0,7	1,7	0,1	0,5	0,7	0,3
Apatania sp.	0,1						0,3	0,1	0,3			0,3	0,4
Apatania stigmatella					0,1								
Chaetopteryx/Anitella	0,8		0,1								0,1	0,1	
Limnephilus sp.		0,1						0,3					
Sericostoma personatum				0,1			0,1				0,1		
Leptoceridae				0,1								0,1	
Athripsodes sp.					0,1								
Athripsodes cinereus								0,1					
Ceraclea annulicornis			0,1	0,1					0,1				
Mystacides sp.									0,1				
Mystacides azurea	0,9												

Vedlegg 9 (forts.). Gjennomsnittlig antall individer pr. ett-minutts sparkeprøve i Drevvatnet

	02/08/2011	07/08/2012	03/10/2012	24/10/2012	10/06/2013	13/08/2013	21/10/2013	11/08/2014	15/10/2014	11/08/2015	15/10/2015	09/08/2016	18/10/2016
Diptera			1,1	0,3									
Chironomidae	258,7	71,0	258,7	291,9	62,7	231,3	339,3	114,7	357,3	182,7	172,7	119,3	444,0
Ceratopogonidae	2,9	0,9	14,0	4,7	1,5	1,0	3,1	3,8	14,5	3,1	5,8	15,9	51,7
Dicranota sp.	3,7	2,2			0,2	0,5	0,9	1,7	1,5	1,3	0,9	0,6	0,4
Tabanidae					0,1								0,1
Empididae		0,1					0,1			0,1	0,1		
Sphaeriidae	9,2		3,1	0,7		6,2	2,1	3,7	0,7	16,2	2,2	10,6	1,4
Radix balthica	0,9	0,1	0,8	1,8		0,1	0,3	0,5	0,5		1,4	0,2	0,5
Gyraulus acronicus	0,3			0,7					0,2		0,3	0,2	0,1

Vedlegg 10. Antall individer pr. ett-minutts sparkeprøve i Straumen

	04/10/2012	25/10/2012	11/06/2013	14/08/2013	22/10/2013	14/08/2014	16/10/2014	13/08/2015	14/10/2015	11/08/2016	19/10/2016
Hydrozoa								1			
Nematoda			1			1		10	10		20
Oligochaeta	30	30	6	10	30	30	20	20	30	40	20
Hydracarina	30							30	10	160	30
Ostracoda			1				1	2	20		10
Baetis fuscatus/scambus			2								
Baetis muticus	220										
Baetis rhodani	20					1				2	
Baetis subalpinus/vernus								10			
Heptagenia sp.	230									310	280
Heptagenia dalecarlica	10	410							2	2	
Heptagenia sulphurea	80			60	550	350	320	150	370	160	270
Ephemerella aurivillii	1								10		2
Ephemerella mucronata	1350	910			1		70		130	630	620
Diura nanseni	5			3	2		1	10	10	1	1
Isoperla sp.	60			50		1	110	1	10	170	170
Isoperla grammatica				50							
Taeniopteryx nebulosa	3										
Leuctra sp.	2			1		1			10		
Leuctra fusca						3		2		40	
Hydraena gracilis							1			1	
Elmis aenea	100	10		20	1	1	20		40	80	110
Rhyacophila nubila	3	1				1		4			
Agapetus sp.											1
Hydropsyche nevae	880	1300		350	280	610	310	490	1640	1660	810
Lepidostoma hirtum	2									4	6
Apatania sp.		1									
Leptoceridae	2										
Athripsodes sp.	1	30		1		60	80	3	1	70	1
Ceraclea annulicornis				2							
Ceraclea nigronevosa							2		1		
Diptera	1										
Chironomidae	1070	600	80	520	690	810	1270	360	410	380	480
Simuliidae			50	5		80		210	10	30	
Sphaeriidae	4050	500	9	120	230	360	230	80	260	730	380
Radix balthica	20	10					4				1
Planorbidae	10										

Vedlegg 11. Gjennomsnittlig antall individer pr. ett-minutts sparkeprøve i Fusta, fordelt på stasjoner

	St.	03/08/2011	25/08/2011	08/08/2012	13/09/2012	25/10/2012	11/06/2013	15/08/2013	22/10/2013	14/08/2014	16/10/2014	13/08/2015	14/10/2015	10/08/2016	19/10/2016
Hydrozoa	1											0,2			
Hydrozoa	2											24			
Nematoda	1	0,2			0,4	1,8	1	2,4	0,2	0,8	0,6	0,2		10	30
Nematoda	2	0,2		0,8	1,6	0,6	2	8,4	0,8	1	1	0,6	20	18	40
Oligochaeta	1	28	20	7,4	32	46	2,8	48	88	26	5,2	14	0,8	48	54
Oligochaeta	2	16	14	16,6	8	8	0,4	38	42	26	10,8	8,8	18,2	36	66
Hydracarina	1	3,2	1,2	0,6		2				0,2		16	0,2	3	6
Hydracarina	2	6,4	2,4	1,2	0,6	2,2				1,4	0,4	8	0,8	3	8
Ostracoda	1	0,4	0,4	0,4	0,6	0,8		2	0,2	2,4		18		8	
Ostracoda	2	0,6		0,2		1		1,2				30	0,6	1	0,2
Siphonurus sp.	2						0,2								
Ameletus inopinatus	1							0,2	1	0,4					
Ameletus inopinatus	2				0,2					0,2					
Centropilum luteolum	2					1,2									
Baetis fuscatus/scambus	1	30,4		13,2								16,2		0,6	
Baetis fuscatus/scambus	2	0,8		29,6				3,4		0,2		16		1,8	
Baetis muticus	1			0,2					0,2	0,2	6,8				
Baetis muticus	2		2	0,2							0,6				0,4
Baetis rhodani	1	48		19,2				7,2	22,2	82	122	0,2	92	46	80
Baetis rhodani	2	22,4	6	7,6	3		0,2	10	54	19	42	0,4	186	64	182
Baetis subalpinus/vernus	1	34	0,6	25,6				0,2				23,6		11,8	
Baetis subalpinus/vernus	2	4,4		72				1,2				23,2		1,6	
Heptagenia dalecarlica	1	56	20	22	5,4	76	0,8	24	28	182	434	94	72	90	186
Heptagenia dalecarlica	2	22,8	42,4	72	31,6	60	0,2	42	164	72	216	128	266	264	250
Heptagenia joernensis	1											0,2			
Ephemerella aurivillii	1	10	12,6	10,8	64	36		0,2	0,2	0,8	1,6	1,4	0,8	0,8	1,2
Ephemerella aurivillii	2	26	20	38	54	56		0,6	1,2	1,8	1,6	15,6	20	1,4	3,6
Ephemerella mucronata	1					32			0,6		14		22	2	64
Ephemerella mucronata	2				0,6	24			1,8		11,6		80	6,8	108
Caenis horaria	1		0,2												
Leptophlebiidae	2					0,2									
Ephemerella danica	1					0,2									
Diura nanseni	1	6	0,2	18,6						0,2	0,2	0,8	0,4	0,8	1,4
Diura nanseni	2	12,8	2	56	6,4					2	3,6	3,6	1,2	3,8	0,8
Isoperla sp.	1	4,4						3	20	2	222	0,6	28	48	64
Isoperla sp.	2	5,2	2		0,8			120	188	3,2	248	1	120	104,8	230
Isoperla grammatica	1											0,2			
Taeniopteryx nebulosa	1	14,2	4,2	1	0,2									0,2	
Taeniopteryx nebulosa	2	9,4	4	7	4,6									0,2	0,2
Brachyptera risi	1										0,6		0,4		
Brachyptera risi	2								0,2		1		0,2		0,2
Amphinemura borealis	1		0,2						0,6	0,4	122		42	28	260
Amphinemura borealis	2		0,2					0,4	2	0,6	100		192	4	202
Nemoura sp.	1					0,6			0,2						
Capnia sp.	1								0,6	0,2	1,4				0,2
Capnia sp.	2								0,4		0,6		4,8		
Capnopsis schilleri	1								0,6		0,2				
Leuctra sp.	1			0,6					0,8		1,2				
Leuctra sp.	2	4		0,2					2	0,4		0,2	0,4	0,4	
Leuctra fusca	1	46		38						0,4		15,2		26	
Leuctra fusca	2	18		26	0,2					0,2		12,4		36	
Hydroporus palustris	2								0,2						
Hydraena gracilis	1	0,2	0,2		0,6							0,2			0,2
Hydraena gracilis	2								0,2		0,2	0,2			0,2
Elmidae	1	16	8,6	7,2	26	2	2	1,6	0,4	1,4	2	7		1	0,4
Elmidae	2	4,4	32	2,8	14,4	3,6		7		2,4	3,4	2,6	0,4	0,8	0,6
Elmis aenea	1	48	18,6	38	62	40	2,2	6,4	1	0,2				0,6	6
Elmis aenea	2	12,8	76	38,8	24,6	24,8		10,6	1	0,2	0,8		0,4	0,2	3,6
Limnius volckmari	1	0,2	0,2	0,6		0,2								0,2	
Limnius volckmari	2	0,2	0,4	1	0,6					0,2			0,4	0,4	
Oulimnius tuberculatus	1					0,2									
Oulimnius tuberculatus	2					0,4							0,2		
Rhyacophila nubila	1	13,2	2,8	37,6	46		0,2	5,8	4,4	1,4	4	2,2	13,4	1,6	26
Rhyacophila nubila	2	25,2	4,8	44	18,6			9	10,2	2	6,4	13,4	48	8,4	28
Agapetus sp.	2					0,2									
Hydroptila sp.	1	2		0,2							0,2				
Wormaldia sp.	1											0,2			
Polycentropodidae	1		2												
Polycentropus flavomaculatus	1	2,2	0,2	0,2										0,2	0,2
Polycentropus flavomaculatus	2			0,2						0,2				0,2	

Vedlegg 11 (forts.). Gjennomsnittlig antall individer pr. ett-minutts sparkeprøve i Fusta, fordelt på stasjoner

	St.	03/08/2011	25/08/2011	08/08/2012	13/09/2012	25/10/2012	11/06/2013	15/08/2013	22/10/2013	14/08/2014	16/10/2014	13/08/2015	14/10/2015	10/08/2016	19/10/2016
Hydropsyche sp.	1	7,4	4,2	10								140			
Hydropsyche sp.	2	3,4	0,4	5,2								54			
Hydropsyche nevae	1	24	28,6		22	18,4	0,2	0,4	0,6	20	9,8		24	40	28
Hydropsyche nevae	2	20,4	40	0,2	80	30		3,4	2,2	15,4	10,4		44	90	40
Arctopsyche ladogensis	1	13	0,6	8,8		0,2						0,2	0,8	0,2	0,2
Arctopsyche ladogensis	2	1,4	0,4	2,4	0,2							0,6	0,2		
Micrasema setiferum/gelidum	1						0,2								
Micrasema setiferum/gelidum	2			0,2				0,2		0,2					
Lepidostoma hirtum	1					0,2					0,8	0,2		0,8	
Lepidostoma hirtum	2		2,2							0,2	0,4	0,4		0,8	1,6
Limnephiliidae	2				0,2										
Apatania sp.	2					0,2						0,2			
Apatania wallengreni/zonella	2												0,2		
Leptoceridae	2					0,4									
Athripsodes sp.	1	0,6	0,4	0,6	0,2	0,8					0,2	0,2	0,2		
Athripsodes sp.	2	2,4	2,4	0,8	0,8							0,6			0,2
Ceraclea sp.	1											0,2			
Ceraclea sp.	2	2	0,4		0,2				0,2						
Ceraclea nigronervosa	2										0,2				
Tipulidae	1					0,2	0,2		0,8						
Tipulidae	2									0,2					
Antocha sp.	1	5	2,2	1,2		0,2									
Chironomidae	1	94	182	244	124	2266	37,6	126	1174	524	412	1046	716	1134	1316
Chironomidae	2	62	114	122	64	924	64	276	396	490	530	368	570	730	1936
Simuliidae	1	14		2,2		1,2		0,6	1,2	18	0,4	114	0,8	0,8	0,6
Simuliidae	2	160	16,4	6,2	0,6	0,6		12,6	1	48	3,2	332	0,6	64	2,4
Ceratopogonidae	1			0,2	0,4	0,6	0,2			0,4			0,6		
Ceratopogonidae	2		2							0,2	0,8	0,2	0,6		0,6
Dicranota sp.	1	10,2	0,2	0,2		8,8		0,4	0,6	0,6	0,4	0,4	0,4	1,8	0,4
Dicranota sp.	2	3,2	0,2	0,6	0,6			0,6	0,8			0,2	4,4	0,2	0,2
Empididae	1	2,4	0,8	0,8	0,4	8,8	0,2	0,4	0,2	0,2		0,2	0,6	0,8	1,8
Empididae	2		0,6	1,2	0,6	5,4					0,2	0,2	0,4	3	1,8
Sphaeriidae	1	0,2				0,4							0,2	0,2	
Sphaeriidae	2		0,2	0,2	0,4	0,2		0,6	0,2	0,2		0,2		0,2	0,4
Radix balthica	1	0,2	0,2	0,6	0,4	4			0,2		0,2		0,2	0,2	0,2
Radix balthica	2	0,2	2,4		1	3,8			0,4		0,2		1	0,4	8,8
Gyraulus acronicus	2						0,2								

Vedlegg 12. Gjennomsnittlig antall individer pr. ett-minutts sparkeprøve i Drevjaelva, fordelt på stasjoner

	St.	01/08/2011	24/08/2011	06/08/2012	13/09/2012	24/10/2012	11/06/2013	12/08/2013	21/10/2013	11/08/2014	15/10/2014	10/08/2015	14/10/2015	08/08/2016	18/10/2016
Hydrozoa	1											0,6			
Hydrozoa	2											202	14		
Turbellaria	1														0,2
Turbellaria	2												0,4		
Nematoda	1			1,6	0,6	0,6	24,4	0,8	2,8	22	0,8	62	22	52	32
Nematoda	2	0,8		2,6	0,8	0,4	10,8	0,2	0,6	10,6	0,4	6	6	16	20
Oligochaeta	1	82	68	88	104	82	52	88	82	100	50	38	48	140	174
Oligochaeta	2	192	72	144	106	66	48	84	40	86	38	72	30	152	78
Hydracarina	1	0,6	2,6	4,4	4,6	13,6	4,2	50	54	92	46	162	84	50	82
Hydracarina	2	4,4	7,2	3	1,6	20	2,4	56	24	92	30	134	30	52	46
Ostracoda	1			0,8	1,4	1	0,2	0,6	0,6	0,2	0,4	30	5,6	4	8
Ostracoda	2	0,4	0,4	3,6	1,4	10,4	0,2	4,2	0,6	0,6	1	138	6,2	36	36
Ameletus inopinatus	1		2,8			1,2		2,8	0,2	8				0,8	0,2
Ameletus inopinatus	2		0,8		0,4	0,2		18	0,2	32		0,2		0,8	
Baetis fuscatus/scambus	1	4,2	0,4	46				1		0,2		12,8		24,8	
Baetis fuscatus/scambus	2	14,4	0,2	32				2,6				21,6		20,6	
Baetis muticus	1	4,6	0,6	31,2	14,4	782	78	13,2	1050	242	432	3	220	70	1512
Baetis muticus	2	8,6	30	14,4	60	804	256	124	1390	194	436	3,2	1052	228	1166
Baetis rhodani	1	332	72	16,4	402	774	194	604	514	682	398	542	156	252	1172
Baetis rhodani	2	56	184	14,4	300	570	78	918	632	632	366	368	376	310	1032
Baetis subalpinus/vernus	1	96		134				1				2,8		5,6	
Baetis subalpinus/vernus	2	44		80				0,8				14,4		8,6	
Acentrella lapponica	1	0,4										0,2			
Acentrella lapponica	2											0,2			
Heptagenia dalecarlica	1	2,4	6,8	12,2	38	190	7,6	54	220	76	66	16,8	20	60	76
Heptagenia dalecarlica	2	20	21,2	36	32	122	7,2	192	426	120	160	17,6	164	82	188
Ephemerella aurivillii	1	50	40	44	102	78	28	7,2	46	58	13,8	92	16,4	38	3,8
Ephemerella aurivillii	2	19,2	30	46	68	22	3,2	140	52	64	11,4	120	14,2	36	5,2
Ephemerella mucronata	1				0,2	52	6,2		90	58	128		28	0,6	50
Ephemerella mucronata	2				3,4	88	0,6		92	12	90	0,2	26,2	5,2	52
Ephemera sp.	1									0,2					
Ephemera danica	1						0,6	0,4							
Diura nanseni	1	16,4	10,8	30	46	16,2	0,2	11,2	21,4		7,4	8	4,8	9	11,6
Diura nanseni	2	48	10,6	86	24	20	0,2	34,6	13,2		12,8	28	23,4	19,4	7,8
Isoperla sp.	1	0,6	18	0,2	16,6	11,6	12,4	90	28	52	54	0,4	0,2	20,6	32
Isoperla sp.	2	6,4	44	0,8	36,2	60	26	52	84	44	62	0,4	1	78	118
Chloroperlidae	2							1				0,2			
Siphonoperla burmeisteri	1		2,2			0,4			0,6	0,2	2,2			0,6	2,2
Siphonoperla burmeisteri	2		5,2		0,2	2	1,4		0,6		5,6		0,2	5,2	8,2
Taeniopteryx nebulosa	1	8,2	2,2			0,8			0,8	0,2	0,6	5,2	4	0,8	2,4
Taeniopteryx nebulosa	2	4,2	2,6		0,4	0,2		0,8	1,6	0,8	0,8	3,2	1,8	1	2,8
Brachyptera risi	1				0,6	0,4	0,6		10,2		11,2		1		32
Brachyptera risi	2				0,2	1,4			8		4,8		0,6		46
Amphinemura borealis	1		1,6		1	584	10		270	18	308	8,4	296	42	846
Amphinemura borealis	2		2		2,4	252	32		186	26	252	4	852	80	1322
Nemoura sp.	1														0,2
Protonemura meyeri	1		2		0,6	2	0,2	0,2	4		1,4	0,6	2	0,6	4,2
Protonemura meyeri	2		16		1,6	5,4	0,2		2,8		1,2	0,2	8	0,4	10
Capnia sp.	1		0,2		1,2	7,8		0,2	36		8,6	0,4	0,2	0,6	0,2
Capnia sp.	2	0,2	0,4		1	5		1,4	50		1,6	0,2	10		0,2
Capnopsis schilleri	1					0,2									
Leuctra sp.	1		0,6	4,6	0,8	6	36	9,2	0,4	8	10,2	1,8	0,4	1	0,8
Leuctra sp.	2		2,8	21,8	1,8	6,4	294	5,2	1,6	12	3,8	8,2	6,4	6,8	1,4
Leuctra fusca	1	0,6	4,2	18,6	0,2			4,2		12,8		10,6		2,8	
Leuctra fusca	2	21,2	2,6	50	0,2			15,2		15,6		22		14,2	

Vedlegg 12. (forts.). Gjennomsnittlig antall individer pr. ett-minutts sparkeprøve i Drevjaelva, fordelt på stasjoner

	St.	01/08/2011	24/08/2011	06/08/2012	13/09/2012	24/10/2012	11/06/2013	12/08/2013	21/10/2013	11/08/2014	15/10/2014	10/08/2015	14/10/2015	08/08/2016	18/10/2016
Hydraena gracilis	1			0,4	0,4	0,2		1	0,6	0,8	0,4	0,2	0,4		0,8
Hydraena gracilis	2	6	0,4	0,4	1	0,8	0,6	1,2	0,8	1	0,6	0,8	0,2	0,4	
Elmidae	1	12	17	32	55,2	5,6	37,4	62	6,2	46	16	50	14	56	4,4
Elmidae	2	38	23,4	48	54	3,2	18,6	18,8	1	24	2,4	24	6,4	20	1,6
Elmis aenea	1	110	58	44	102	50,2	18,4	90	102	47,8	30,8	78	40	56	64
Elmis aenea	2	136	148	114	74	36	14	86	30	86	26	58	56	74	46
Limnius volckmari	1		2	0,2	0,2		0,2	1		0,8		0,2		0,6	0,4
Limnius volckmari	2			0,2					0,2					0,2	
Rhyacophila nubila	1	26,6	15,2	26	32	16,6	7,6	18	8,8	14	5,4	8,6	28	20	56
Rhyacophila nubila	2	28	26	62	18,2	26	22,2	16,4	11,6	16	3,6	11,8	30,6	28,2	58
Agapetus sp.	2												0,2		
Hydroptila sp.	1	0,2	2,2	0,2	0,2	0,2	0,6	0,2	0,6	0,8	4,6	0,2	10,6	0,2	1
Hydroptila sp.	2			0,2	0,2	0,2	1,2		0,2		0,4	0,8	16,4		0,2
Oxyethira sp.	1					0,2									
Oxyethira sp.	2		0,2												
Wormaldia sp.	1											0,6			
Wormaldia sp.	2											0,2			
Wormaldia subnigra	2			0,2										0,4	
Polycentropodidae	1				0,6			0,4		11	1				
Polycentropodidae	2		2		1			0,6		11,6	1,6				
Polycentropus flavomaculatus	1	0,2	2,4		2	0,6	0,8	1,8	11,8	1,2	1,6	0,2	26	1,4	7
Polycentropus flavomaculatus	2	3,6	8,6	1	1,2	7	2,4	4,6	54	3,8	5	2,2	56	54	38
Hydropsyche sp.	1	8,4	4,4	3								6			
Hydropsyche sp.	2	14,2	16	6,6								86			
Hydropsyche nevae	1				0,2	0,2					0,2			0,6	0,8
Hydropsyche nevae	2	2	0,2		1,2	1	0,2	9	1,6	5,2	2		1	62	4,6
Hydropsyche silfvenii	1		0,6		0,6	0,4				0,2	1,4				0,6
Hydropsyche silfvenii	2		6		2	1,2	0,8	0,2	3,4	24	3,2		0,6	0,2	0,8
Arctopsyche ladogensis	1	0,8	0,8	2,6	0,4	0,6		0,4	0,8	1,6	2,6	0,6	0,4	0,8	0,8
Arctopsyche ladogensis	2	12,2	8	10,4	3,4	6	0,2	7,6	13,6	18	5,6	2,2	2	5,2	5,4
Lepidostoma hirtum	1			0,4		1	0,2	0,2		0,2	0,2		0,8		0,6
Lepidostoma hirtum	2	2		0,6		0,2		0,2	0,4		0,8	0,2	1,2	0,8	
Limnephilidae	1				0,2	0,2			0,2		0,2		0,2		
Limnephilidae	2					0,2					0,2	0,2	0,2	0,2	
Potamophylax latipennis	2						0,2								
Silo pallipes	1	0,2					0,2								
Sericostoma personatum	1			0,2	0,2	1,4		0,2	1,2	0,4	0,2	0,6	0,8		1
Sericostoma personatum	2		0,2				0,2				0,2				
Leptoceridae	1												0,2		
Athripsodes sp.	1		0,4	0,2	0,2	0,6	1,2	0,2	0,2	0,2	0,8	0,6	0,6		
Athripsodes sp.	2		0,2			0,2		0,4					0,8		
Ceraclea sp.	2	0,2												0,8	

Vedlegg 12 (forts.). Gjennomsnittlig antall individer pr. ett-minutts sparkeprøve i Drevjaelva, fordelt på stasjoner

	St.	01/08/2011	24/08/2011	06/08/2012	13/09/2012	24/10/2012	11/06/2013	12/08/2013	21/10/2013	11/08/2014	15/10/2014	10/08/2015	14/10/2015	08/08/2016	18/10/2016
Tipulidae	1									0,4	0,4				
Eloeophila sp.	1												0,2		
Antocha sp.	1			0,2	0,4	0,4	0,2	1		0,2	0,2	0,2		0,2	0,4
Antocha sp.	2	2,4	0,8	0,2	0,4	0,4	1	0,2			0,2	0,2	0,4		0,2
Chironomidae	1	136	48	38	46	832	224	262	418	326	454	224	382	236	928
Chironomidae	2	112	54	146	48	1142	354	252	614	314	484	314	532	422	1076
Simuliidae	1	10,2		20,6	4,2	2,8	88	1,8	8,2	2	1	24		4,6	32
Simuliidae	2	6,8	4	28,6	16,8	5,8	996	3,4	2,8	4	3,6	90	1	58	34
Psychodidae	1					0,4									
Ceratopogonidae	1	14,2	8,6	5	4,2	3,6	1,6	19	1,8	10,8	1,4	38	1,4	38,8	38
Ceratopogonidae	2	18,6	6,8	13,8	12	0,8	2,6	16,8	0,2	6,4	0,4	34	0,6	30	26
Dicranota sp.	1		9,2	7	34	16	10,6	46	38	32	28,6	25	35,8	6,8	20
Dicranota sp.	2	18	21,8	16	24,8	38	8	52	40	44	18	13,6	16	18	15,6
Empididae	1	0,8	3,6	0,8	0,8	5	1,2	6	1,2	0,2	0,4	0,2	1	0,8	0,6
Empididae	2	10	17	1	0,6	2	3,4	7,4	0,4	1	0,8	0,4	0,4	1,6	1,8
Sphaeriidae	1	0,2		0,4	1	0,8	1	0,8	0,2	0,2	1	0,6	0,2	0,2	0,6
Sphaeriidae	2	1,6	0,4	1,2	2,6	0,8	1	0,4	0,4	0,4	0,6	0,6	1,4	1	0,2
Radix balthica	1			2,2	13,4	2,6		0,2	0,4	0,2	1,4	0,4	1		0,4
Radix balthica	2	0,2		0,2		0,2	0,6	0,8	0,8		0,8	0,4	3,6	0,4	0,2

Vedlegg 13. Gjennomsnittlig antall individer pr. ett-minutts sparkeprøve i Fustvatnet, fordelt på stasjoner

	St.	04/08/2011	09/08/2012	04/10/2012	25/10/2012	11/06/2013	14/08/2013	22/10/2013	13/08/2014	16/10/2014	12/08/2015	14/10/2015	19/10/2016	11/08/2016
Hydrozoa	1											0,2		1,4
Hydrozoa	2											0,8		0,6
Hydrozoa	3													16,4
Nematoda	1	23,8	7,4	24	36	12	30	60	30	34	24	14,6	14	12
Nematoda	2	100	14,8	72	16	226	102	44	36		15,8	62	72	186
Nematoda	3	48	14,4	84	18	20	26	26	30	14	15,6	28	18	50
Glossiphoniidae	1							0,2						
Glossiphoniidae	2			0,2	0,8						0,2			
Glossiphoniidae	3			0,4				0,2					0,2	
Glossiphonia complanata	1								0,4	0,4				
Glossiphonia complanata	2		0,2							0,2		0,2		
Glossiphonia complanata	3								0,4	2				
Helobdella stagnalis	1			0,4	0,6							0,6		
Helobdella stagnalis	3	0,6									0,8		0,2	
Oligochaeta	1	94	42	82	102	8,2	10,6	36	94	188	68	28	22	6
Oligochaeta	2	318	202	426	160	68	60	44	62	2,2	21	8	5	20
Oligochaeta	3	126	50	148	40	36	90	34	114	94	62	24	18	26
Hydracarina	1	110	5,6	1,2	0,4	1,4	9,8	0,6	13,8	1,8	0,6	2,2	1,6	24
Hydracarina	2	26	1,6	0,2		1,6	4,8	0,6	1,2	0,6	0,6	48	23,2	318
Hydracarina	3	88	4,8	1	1	1,2	2,4		52	0,8	5,4	12	5,2	72
Ostracoda	1	58	3,2	6,2	0,8		0,8	0,6	1,4	1,8	0,2	2	0,2	8
Ostracoda	2				0,6		0,8		0,6	1,4	0,8	12	0,2	8
Ostracoda	3	220	44	1,6			3,6	0,4	0,8	1,4	6,6	0,2	2,4	16
Gammarus duebeni	1			0,6	0,2			0,2	0,2	1,4		0,6	1,2	
Asellus aquaticus	1												1,2	0,4
Asellus aquaticus	2							0,2						
Asellus aquaticus	3										0,2			
Siphonurus sp.	1						3							
Siphonurus sp.	2						2							
Siphonurus sp.	3						2,4							
Siphonurus alternatus	1	0,2	0,4				2,4		2		2,4			0,4
Siphonurus alternatus	2								0,2					
Siphonurus alternatus	3	0,8					0,6		0,4		1,4	0,2		0,4
Siphonurus lacustris	1					6,4	3,4	0,2			0,2			
Siphonurus lacustris	2					0,8	3			0,2				
Siphonurus lacustris	3		0,2			238	2,2	1,2	0,2		1,2			
Ameletus inopinatus	3					0,4				5,2		0,2	0,8	
Metretopus borealis	1		0,8								0,8			
Metretopus borealis	2								0,2					
Metretopus borealis	3		1,6								0,8			
Centropilum luteolum	1			8,4				0,2		0,6			20	0,4
Centropilum luteolum	2			8									0,6	
Centropilum luteolum	3			3,6				0,2					50	288
Cloeon sp.	1	0,2					1,4		0,6					
Cloeon sp.	2	0,6	0,4						0,6					
Cloeon sp.	3	0,4												
Cloeon simile-group	3			0,2	0,2									
Procloeon bifidum	1		0,2						0,2			2,6		0,2
Procloeon bifidum	2		0,2									2,2		
Procloeon bifidum	3								0,2			0,6		
Heptagenia fuscogrisea	1												0,4	
Heptagenia joernensis	1	0,8	1,8	0,2		0,8	0,2	0,2			1,6			
Heptagenia joernensis	3	22,6	9,4	1,8		0,2	36	0,4	44	0,6	12,8			3,2

Vedlegg 13 (forts.). Gjennomsnittlig antall individer pr. ett-minutts sparkeprøve i Fustvatnet, fordelt på stasjoner

	St.	04/08/2011	09/08/2012	04/10/2012	25/10/2012	11/06/2013	14/08/2013	22/10/2013	13/08/2014	16/10/2014	12/08/2015	14/10/2015	19/10/2016	11/08/2016
Caenis horaria	1	0,6						18,4	2,8	78		48	14,6	5
Caenis horaria	2				0,2			4,8	0,8	19,2		30	1,2	
Caenis horaria	3	14,4	0,2	0,4	0,2			3	1,4	44,8	5,4	76	32	11,6
Leptophlebiidae	1	54	0,8	22	2,2			0,4	2,6	22,2	0,4	0,8		22
Leptophlebiidae	2							0,2		1,6				
Leptophlebiidae	3	22,2		0,2	0,2			0,8	0,4	3		0,6		0,2
Leptophlebia marginata	1							0,4					26	
Leptophlebia marginata	3							2					2,8	
Paraleptophlebia strandii	1	4	1,8								1,2			0,2
Paraleptophlebia strandii	3	3	4,6				0,6		0,6		1			0,2
Ephemera sp.	1			0,4	3		32	5,4	32			5,2	12	7,2
Ephemera sp.	2				2		64	6,6	276		5,4	1,2	2,6	44
Ephemera sp.	3			1	9,2		5	2	20			2,6	8,6	10,6
Ephemera danica	1				0,2									
Ephemera vulgata	1			2	0,4		1	7,8	4,2	26	0,4	3,6	4,2	0,2
Ephemera vulgata	2				0,2			0,6	1	3		0,4	0,4	
Ephemera vulgata	3			0,8			0,2	1	13	23	0,4	2,4	3	
Diura sp.	1	1	0,2											
Diura sp.	3	0,2	1,6						0,6					
Diura nanseni	1		0,6	6,8				0,4	0,2	1,2	0,2	0,6	1,2	0,4
Diura nanseni	3	3,4	2	11			0,6	0,4	8,2	7,8	9,4	0,8	10,8	2,4
Isoperla sp.	1									0,2				
Nemoura sp.	1			0,2	0,2			0,2		0,4		0,2	0,2	
Nemoura sp.	3	2,4	0,2		0,4		0,2	0,6				5	0,2	0,6
Capnia sp.	1	10	0,6	56										
Capnia sp.	3	6	0,2	108				0,4				0,6	0,6	
Leuctra sp.	1		0,6								0,2			
Leuctra sp.	3	2,2	0,6										0,2	
Leuctra fusca	1	1,4	0,6											0,2
Leuctra fusca	3	7	3,4											0,2
Corixidae Corixidae	2								0,4	0,4	0,2			
Corixidae Corixidae	3									0,4				
Callicorixa sp.	2									2,4				
Callicorixa producta	2									0,2				
Callicorixa wollastoni	2									1				
Glaenocoris propinqua	2									0,2				
Haliplidae	1						0,2							
Haliplidae	2				0,2	0,2	0,4							
Haliplidae	3						0,4						0,2	
Haliplus sp.	1	0,2												
Haliplus sp.	3	0,2												
Haliplus fulvus	1		0,4			2,2	0,2		0,2		0,8			0,6
Haliplus fulvus	2		0,2			0,4					0,8			0,4
Haliplus fulvus	3					0,2					0,2		0,2	0,2
Dytiscidae	1	1	4				2,6		0,6	0,2			1,2	
Dytiscidae	2	0,2	1,4			0,2					0,2		0,2	
Dytiscidae	3	1	0,4		0,2		0,6				0,8			0,6
Hydroporus obscurus	2					0,6								
Hydroporus palustris	1	0,4				0,4	4,2							
Hydroporus palustris	3						0,2							
Oreodytes sanmarkii	3	0,2				0,2	0,2							
Stictotarsus griseostriatus/multilineatus	2								0,2					
Nebiroporus depressus	1	0,2	1			0,4	1	2,4	14	1,6	11,8	2,2	0,6	10,4
Nebiroporus depressus	2	0,2	0,4						1,2					
Nebiroporus depressus	3	0,2	0,6				4,4	0,2	16,8		18,8	0,6	0,2	1,6

Vedlegg 13 (forts.). Gjennomsnittlig antall individer pr. ett-minutts sparkeprøve i Fustvatnet, fordelt på stasjoner

	St.	04/08/2011	09/08/2012	04/10/2012	25/10/2012	11/08/2013	14/08/2013	22/10/2013	13/08/2014	16/10/2014	12/08/2015	14/10/2015	19/10/2016	11/08/2016
Platambus maculatus	1	0,2	0,4		0,2									
Platambus maculatus	2	0,2												
Hydrophilidae	2								0,2					
Laccobius minutus	2					0,6								
Elmidae	1	26	4,2	32	11,4		0,2	1	2,2	5,2				
Elmidae	2	0,2		0,4	0,6			0,2	0,2	0,2				
Elmidae	3	0,4	0,2				0,6	0,6	0,2					
Oulimnius tuberculatus	1	0,2			0,2				3			0,2	3,2	
Oulimnius tuberculatus	2							0,2	1			0,2	0,2	1,2
Oulimnius tuberculatus	3	3,6		0,8	0,2				21,4		0,4		1,2	2
Sialis sp.	1				0,2			0,2						
Sialis lutaria	3									0,4				
Agraylea cognatella	1	0,4												
Hydroptila sp.	1	0,2												
Polycentropodidae	1	14						0,2	0,4				0,6	
Polycentropodidae	3	3,2		0,4		0,2								
Cyrnus trimaculatus	1		0,2	1,8	4,6					0,6		0,2	0,8	
Cyrnus trimaculatus	2				0,2									
Polycentropus flavomaculatus	1		0,2	36	1,2									
Polycentropus flavomaculatus	3			1,8									0,2	0,2
Lepidostoma hirtum	3			0,6	0,2					0,4		0,4	2	0,2
Limnephiliidae	1			0,4	0,2	2,2	0,2			0,2		1,6		
Limnephiliidae	2			1,4	0,2	4,2		0,6		0,8		0,6		
Limnephiliidae	3	0,2		0,4	0,4	1,4	0,4							
Apatania sp.	3													0,2
Chaetopteryx/Annitella	1				0,2						0,4		0,2	
Chaetopteryx/Annitella	3	5,6									1,2		0,6	0,4
Limnephilus sp.	1	2	0,8						1,4		1,4		0,2	0,4
Limnephilus sp.	2		0,2						0,2					
Limnephilus sp.	3								1,2					
Molannidae	3													0,2
Molanna angustata	3									0,2				
Leptoceridae	1				0,8									
Leptoceridae	2				0,2									
Leptoceridae	3			0,8	0,4		0,2	0,2						2,8
Ceraclea nigronervosa	3									0,2			0,2	
Mystacides sp.	1								1	1,2				
Mystacides sp.	2						24	0,4	22,4	1,6		12	0,2	
Mystacides sp.	3													0,2
Mystacides azurea	3		0,2											
Mystacides longicornis	2	0,8												
Mystacides nigra/longicornis	1								0,8					
Mystacides nigra/longicornis	2	8,4	4,4	1,6	0,2	0,2	0,6		1,8					
Mystacides nigra/longicornis	3								2,8					
Tipulidae	1									0,2				
Chironomidae	1	418	132	296	278	66	738	350	298	746	66	232	584	70
Chironomidae	2	190	64	472	400	82	358	734	296	1210	48	1428	1132	228
Chironomidae	3	192	470	422	416	114	350	528	136	650	56	254	1240	148
Ceratopogonidae	1	0,2	0,2	0,4		0,4		0,4	1,8	2	0,4		1,6	1
Ceratopogonidae	2	7,8	5,8	1,6	1	1,8	0,6	0,8	3	6,6	2,4	36	30	0,8
Ceratopogonidae	3	1,4	0,8	3,4	1,4	1,4	0,4		1,4	1,4	3,2	8	4,4	5,2
Dicranota sp.	3							0,2				0,2		
Empididae	1												0,2	0,6
Empididae	2							0,2	2,8	1,4	0,8	0,8	1,2	
Empididae	3										0,2			

Vedlegg 13 (forts.). Gjennomsnittlig antall individer pr. ett-minutts sparkeprøve i Fustvatnet, fordelt på stasjoner

	St.	04/08/2011	09/08/2012	04/10/2012	25/10/2012	11/06/2013	14/08/2013	22/10/2013	13/08/2014	16/10/2014	12/08/2015	14/10/2015	19/10/2016	11/08/2016
Sphaeriidae	1	2,4		0,4	0,4		1,4		1	0,2			0,2	
Sphaeriidae	2	22,4	8,6	22,2	20		7,4	1,8	11,6	23,4	2,6	28,4	12	38,2
Sphaeriidae	3	1,2	0,2	1,4	2,4		2,6	0,6	1,4	2,4		0,4		
Radix balthica	1	0,6		0,2	0,2		0,4	0,8	6	3,4			0,2	
Radix balthica	2	12	4	12,4	2,8	1,4	1,4	0,6			0,4			1
Radix balthica	3	0,2	0,6	1,8	1		1	0,2	0,2	0,4			0,8	1
Gyraulus acronicus	1							0,4	0,4	0,4				
Gyraulus acronicus	2	36	8,8	25,4	1,2	3,2	1,8	0,2			0,4			
Gyraulus acronicus	3	7,8	0,4	0,6	2,2		2	0,4		0,4		0,2		

Vedlegg 14. Gjennomsnittlig antall individer pr. ett-minutts sparkeprøve i Drevvatnet, fordelt på stasjoner

	St.	02/08/2011	07/08/2012	03/10/2012	24/10/2012	10/06/2013	13/08/2013	21/10/2013	11/08/2014	15/10/2014	11/08/2015	15/10/2015	09/08/2016	18/10/2016
Hydrozoa	3										0,8			
Nematoda	1	62	20	12,6	28	32	50	20	11,2	26	32	50	146	52
Nematoda	2	182	12,8	5,4	5,2	5,4	38	58	38	48	280	13,6	74	78
Nematoda	3	30	13	14	2,2	4,8	14	22	22	28	40	40	28	36
Glossiphoniidae	1			0,2										
Glossiphonia complanata	1							0,2						
Oligochaeta	1	226	110	140	88	26	56	82	96	40	18	16	26	10,8
Oligochaeta	2	22	28	12	8,8	0,6	2,4	12	54	1	16,8	2,8	22	2,6
Oligochaeta	3	112	104	134	14	4,2	38	382	126	338	116	126	28	34
Hydracarina	1	64	1,8	24	6,4	0,6	11,8	3,2	20	11,4	18	25	50	56
Hydracarina	2	148	2,4	0,4	0,2		5,4	0,2	34		23,4		92	4
Hydracarina	3	16	2,6			4,8	4	0,8	1,6		38	1,2	22	3
Ostracoda	1	98	12,6	44	26		68	3,6	56	4,2	848	250	60	48
Ostracoda	2	62		0,6	0,2		0,2	0,2			0,4	2,4		
Ostracoda	3	84	94	14	1		46	3,2	28	2	240	80	28	28
Siphonurus sp.	1						0,4						0,4	
Siphonurus lacustris	1	2,6	0,8			124	0,6		0,2		2,2		0,2	
Siphonurus lacustris	2					2								
Siphonurus lacustris	3		0,2			388								
Ameletus inopinatus	1									0,2				0,2
Metretopus borealis	1	1	2,2		0,4		2,8	0,2	0,4		1,2		1	
Metretopus borealis	2	0,2					0,2							
Metretopus borealis	3		2				2,8		0,2		2		0,2	
Centropilum luteolum	1			0,2	0,2			0,4						10,8
Centropilum luteolum	2				0,2	0,2		0,2					0,8	
Centropilum luteolum	3					0,2			1,4				0,8	0,2
Cloeon sp.	2	0,2												
Procloeon bifidum	1	6	3,6				2,6		0,2		1,4		0,6	
Procloeon bifidum	2						0,2							
Procloeon bifidum	3		0,8								2,2			
Heptagenia joernensis	1	4	1,6				0,4		0,6		8,4		2,8	
Heptagenia joernensis	3	24	70			0,2	25	0,2	3,6		10		2,8	
Caenis horaria	1	0,6		0,4	1					2	0,2	0,8		5,8
Caenis horaria	2	0,8		0,2	0,4			0,6	0,2	1,2				1,6
Caenis horaria	3	0,2	0,2		1	1,8		1,6		0,4		0,2	0,2	0,8
Leptophlebiidae	1	0,8		25,6	3,4			1,6	1,4	1,2	0,2		0,2	7,2
Leptophlebiidae	2	5			0,4					0,2		0,4	2,4	
Leptophlebiidae	3	0,8	1	0,2	0,4			0,6	0,4	0,8				1,2
Leptophlebia marginata	1													0,8
Leptophlebia marginata	2			0,2										
Leptophlebia marginata	3					0,4								
Paraleptophlebia sp.	3			0,2										
Paraleptophlebia strandii	1	0,2									0,4			
Paraleptophlebia strandii	3	6	26				5,2		3,2		2,6		2,4	
Ephemera sp.	1						0,8		6,2		0,2		3	5,6
Ephemera sp.	2			5,8	1,8		2,2	0,6	0,6		1,4	0,2	23,8	1,4
Ephemera sp.	3				0,2						0,8		3,4	
Ephemera danica	1													0,2
Ephemera vulgata	1									0,2				
Ephemera vulgata	3		0,2						0,6		0,2		0,2	0,4
Diura sp.	1	0,4	0,2											
Diura sp.	3	9,4	52,6						10					
Diura bicaudata	3					0,4								
Diura nanseni	1			0,8	1,4			0,8	0,4	1,8	1,2	0,6	1	0,8
Diura nanseni	3	26	24	13,6	0,4		38	4,2	2,8	4	24	6	13,8	6,8

Vedlegg 14 (forts.). Gjennomsnittlig antall individer pr. ett-minutts sparkeprøve i Drevvatnet, fordelt på stasjoner

	St.	02/08/2011	07/08/2012	03/10/2012	24/10/2012	10/06/2013	13/08/2013	21/10/2013	11/08/2014	15/10/2014	11/08/2015	15/10/2015	09/08/2016	18/10/2016
Siphonoperla burmeisteri	1													0,2
Siphonoperla burmeisteri	3													0,2
Nemoura sp.	1	1,6	0,2	0,2	1		0,2	5,6	3	2,4	0,4	1,4		2,2
Nemoura sp.	2	0,2			0,2		0,2	0,8		0,2			0,2	
Nemoura sp.	3	2,4			10	0,2				0,4		0,4		0,2
Nemoura avicularis	1			10	6,8			1,2		1,2		0,2		1,8
Nemoura avicularis	2			0,2										
Nemoura avicularis	3													0,4
Capnia sp.	1			14	10			5,4	0,2	18	0,8	16,2	12,6	9,2
Capnia sp.	2			0,6	0,2							0,4		
Capnia sp.	3	306	204	141,8	82		30	420	56	278	446	392	30	248
Capnopsis schilleri	1									0,2				
Capnopsis schilleri	3													0,2
Leuctra sp.	1	1			0,2		0,4		0,2	0,4	0,6		0,8	
Leuctra sp.	2													0,2
Leuctra sp.	3		0,2							0,4				
Leuctra nigra	1	0,4		0,2				0,4						0,2
Halipidae	1													0,2
Halipus fulvus	1	1,6	3,4			0,2		0,4		0,6			0,4	
Halipus fulvus	2	0,4	0,4					0,2					0,4	
Halipus fulvus	3										0,2	0,4	0,4	
Halipus confinis	3		0,2					0,2		0,2				0,2
Dytiscidae	1	11,8	2	0,2		0,2	1,6		1,2	0,2	1		2	1,2
Dytiscidae	2												0,4	
Dytiscidae	3	0,2	0,2			0,4	0,4				0,2		0,8	
Hydroporus incognitus	1					0,2								
Hydroporus palustris	1	0,4	0,2		0,2		0,2							
Oreodytes sanmarkii	3							0,2						
Oreodytes alpinus	1	0,2	0,4						0,2					
Oreodytes alpinus	3		0,2											
Nebioporus depressus	1		0,2				0,2							
Platambus maculatus	3						0,2		0,4				0,2	
Hydrophilidae	1												0,4	
Hydrophilidae	2	0,2												
Elmidae	1								0,2					
Elmis aenea	1								0,4					
Elmis aenea	3								0,6					
Oulimnius tuberculatus	2	0,2			0,2								0,4	0,8
Sialis sp.	1								0,2					0,2
Sialis sp.	2	1					0,2							
Sialis sp.	3			0,2										
Sialis lutaria	3													0,2
Oxyethira sp.	2									0,2				0,8
Oxyethira sp.	3							0,2						
Polycentropodidae	3	2,2	0,2						4,2		0,4		17,4	1
Plectrocnemia conspersa	1						0,2					0,2		
Polycentropus flavomaculatus	3			4	0,2			5		3,6		1,8		16,2
Phryganeidae	2								0,2					
Lepidostoma hirtum	3					0,6						0,8		0,4
Limnephilidae	1			0,4	2	1,2	0,2	0,6	1,6	4,6	0,2	1,2		0,4
Limnephilidae	2	0,2		0,2										0,4
Limnephilidae	3	0,6	0,8	2,4	4,2	1,8	1,4	0,2	0,4	0,4	0,2	0,4	2	0,2
Apatania sp.	1	0,2								0,2				
Apatania sp.	2	0,2							0,2				1	
Apatania sp.	3							0,8	0,2	0,6				1,2

Vedlegg 14 (forts.). Gjennomsnittlig antall individer pr. ett-minutts sparkeprøve i Drevvatnet, fordelt på stasjoner

	St.	02/08/2011	07/08/2012	03/10/2012	24/10/2012	10/06/2013	13/08/2013	21/10/2013	11/08/2014	15/10/2014	11/08/2015	15/10/2015	09/08/2016	18/10/2016
Apatania stigmatella	3					0,2								
Chaetopteryx/Annitella	1												0,4	
Chaetopteryx/Annitella	3	2,4		0,2								0,2		
Limnephilus sp.	1		0,2						1					
Sericostoma personatum	1				0,2			0,2				0,4		
Leptoceridae	1				0,2									
Leptoceridae	3												0,2	
Athripsodes sp.	3					0,2								
Athripsodes cinereus	1								0,2					
Ceraclea annulicornis	1			0,2	0,2					0,2				
Ceraclea annulicornis	3				0,2									
Mystacides sp.	1									0,2				
Mystacides sp.	3									0,2				
Mystacides azurea	1	0,2												
Mystacides azurea	2	2,4												
Diptera	1			0,4										
Diptera	3			2,8	0,8									
Chironomidae	1	382	140	624	684	96	398	350	208	368	110	254	168	580
Chironomidae	2	358	17	106	129,6	56	130	396	50	570	266	50	120	412
Chironomidae	3	36	56	46	62	36	166	272	86	134	172	214	70	340
Ceratopogonidae	1	2,2	1	1	1,6	0,8		1	2	4,4	0,6	12,8	3,6	12
Ceratopogonidae	2	6	0,6	39,8	12,2	1	2,8	8	9	38	8	3,6	24	142
Ceratopogonidae	3	0,4	1	1,2	0,4	2,6	0,2	0,4	0,4	1	0,6	1	20	1
Dicranota sp.	3	11	6,6			0,6	1,6	2,6	5,2	4,4	4	2,8	1,8	1,2
Tabanidae	2					0,2								0,2
Empididae	1		0,4					0,4			0,4	0,2		
Empididae	2											0,2		
Sphaeriidae	1	0,6			0,4			0,2	0,2	0,2		0,2		
Sphaeriidae	2	26,4		9,4	1,4		18	5,8	10,8	1,2	48	5,8	31,2	1,2
Sphaeriidae	3	0,6			0,4		0,6	0,4		0,8	0,6	0,6	0,6	3
Radix balthica	1	1	0,2	1,8	3,6				0,4	1,2		2,8		0,2
Radix balthica	2			0,6			0,2	0,2	0,6				0,2	
Radix balthica	3	1,6			1,8			0,8	0,6	0,4		1,4	0,4	1,4
Gyraulus acronicus	1				0,4									0,2
Gyraulus acronicus	2	0,6			1					0,2		0,4	0,4	0,2
Gyraulus acronicus	3	0,4			0,6					0,4		0,6	0,2	

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.

Institutt for naturhistorie driver forskning innenfor biogeografi, biosystematikk og økologi med vekt på bevaringsbiologi. Instituttet 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 978-82-8322-199-2
ISSN 1894-0056

© NTNU Vitenskapsmuseet
Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

www.ntnu.no/museum