

Gaute Kjærstad, Jan Ivar Koksvik, Jo Vegar Arnekleiv og
Karstein Hårsaker

Forundersøkelse av zooplankton, bunndyr og amfibier i Sikavassdraget og Ålvatnet i Orkdal kommune i forbindelse med rotenonbehandling

NTNU Vitenskapsmuseet
naturhistorisk notat 2019-5



NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2019-5

Gaute Kjærstad, Jan Ivar Koksvik, Jo Vegar Arnekleiv og
Karstein Hårsaker

**Forundersøkelse av zooplankton, bunndyr
og amfibier i Sikavassdraget og Ålvatnet i
Orkdal kommune i forbindelse med
rotenonbehandling**

NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat

Dette er en elektronisk serie fra 2013 som erstatter tidligere Botanisk notat og Zoologisk notat. Serien er ikke periodisk, og antall nummer varierer per år. Notatserien benyttes til rapportering fra mindre prosjekter og utredninger, datadokumentasjon, statusrapporter, samt annet materiale som ikke har en endelig bearbeidelse.

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

Referanse

Kjærstad, G., Koksvik, J. I., Arnekleiv, J.V. & Hårsaker, K. 2019. Forundersøkelse av zooplankton, bunndyr og amfibier i Sikavassdraget og Ålvatnet i Orkdal kommune i forbindelse med rotenonbehandling – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2019-5: 1-23.

Trondheim, mars 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)

Publiseringstype

Digitalt dokument (pdf)

Forsidefoto

Parti fra Sika. Foto: Gaute Kjærstad.

www.ntnu.no/museum

ISBN 978-82-8322-189-3
ISSN 1894-0064

Sammendrag

Kjærstad, G., Koksvik, J.I., Arnekleiv, J.V. & Hårsaker, K. 2019. Forundersøkelse av zooplankton, bunndyr og amfibier i Sikavassdraget og Ålvatnet i Orkdal kommune i forbindelse med rotenonbehandling – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2019-5: 1-23.

Dette notatet presenterer resultater fra forundersøkelse av zooplankton, bunndyr og amfibier i Sikavassdraget og Ålvatnet i Orkdal kommune i forbindelse med rotenonbehandling. Tiltaket ble gjort for å bedre forhold for den rødlista arten elvemusling *Margaritifera margaritifera*, ved å fjerne gjedde som ikke er en naturlig del av faunaen i området.

Feltarbeidet ble gjennomført 26-27. juli 2018. Følgende lokaliteter ble undersøkt: Sagbekken, Fuglåsbecken, Sika og Ålvatnet, samt referanselokalitetene Mjovassbekken og Gjøsjoen. I bekkene ble det kartlagt bunndyr og i innsjøene, samt i Sagbekken, ble det kartlagt både zooplankton, bunndyr og amfibier.

Zooplankton ble prøvetatt med vertikale håvtrekk, avsil fra sparkeprøver og håvkast fra land. For bunndyr ble det benyttet sparkeprøver, stangsil og slagbå i bekkene og z-sveip, stangsil og slagbå i innsjøene.

Av planktonkreps ble det totalt registrert 6 arter av vannlopper (Cladocera) og 5 arter av hoppekreps (Copepoda). Ingen av disse er oppført som rødlistet. Artsutvalget kan betegnes som vanlig for innsjøer i Midt-Norge. En art registrert i Sika er kun registrert med spredte funn i Midt-Norge (*Bosmina longirostris*). Artsantallet var størst i Sika med 10 arter (5 vannlopper og 5 hoppekreps).

Av litorale småkreps ble det totalt registrert 21 arter av vannlopper og 5 arter av hoppekreps. Dette er et høyt artsantall og indikerer stor artsrikdom av småkreps i området, spesielt av vannlopper. Ingen av artene er rødlistet. Flere av vannloppeartene er imidlertid kun registrert med spredte funn i Midt-Norge. Dette gjelder *Latona setifera*, *Streblocerus serricaudatus*, *Lathonura rectirostris* og *Camptocercus rectirostris*. Det totale artsantallet var størst i Sika med 12 arter av vannlopper og 2 arter av hoppekreps.

Det ble ikke påvist rødlistede bunndyr, men noen arter med få funn i Midt-Norge ble registrert. Dette gjaldt øyestikkerne *Cordulegaster boltoni* og *Calopteryx virgo* og vårflua *Polycentropus irroratus* i Sagbekken, steinflua *Dinocras cephalotes* i Fuglåsbecken, billa *Hydroporus memnonius* og vårflua *Oecetis lacustris* i Sika, samt vårfluene *Ceraclea fulva* og *Triaenodes bicolor* i Gjøsjoen.

Bortsett fra buttsnutefrosk (*Rana temporaria*) ved Gjøsjoen, ble det ikke påvist amfibier.

Det er foreløpig ikke gjennomført undersøkelser av zooplankton, bunndyr og amfibier etter rotenonbehandlinga, men det antas at behandlinga har hatt negativ effekt på deler av zooplankton- og bunndyrsamfunnene. Dette gjelder spesielt for hoppekreps og enkelte arter av døgn-, stein og vårfluer.

Nøkkelord: zooplankton – bunndyr – rotenon

Gaute Kjærstad, Jan Ivar Koksvik, Jo Vegar Arnekleiv, Karstein Hårsaker, NTNU Vitenskapsmuseet, Institutt for naturhistorie, NO-7491 Trondheim

Innhold

Sammendrag	3
Forord	5
1 Innledning	6
2 Områdebeskrivelse.....	7
2.1 Lokaltetene	8
3 Metoder.....	11
3.1 Planktonkreps og litorale småkreps.....	11
3.2 Bunndyr	11
3.3 Amfibier	11
4 Resultater og diskusjon	12
4.1 Planktonkreps	12
4.2 Litorale småkreps	13
4.3 Bunndyr	14
4.4 Amfibier	18
5 Antatte effekter av rotenonbehandlenga	19
6 Referanser	20
Vedlegg.....	21

Forord

NTNU Vitenskapsmuseet har på oppdrag fra Fylkesmannen i Trøndelag kartlagt zooplankton, bunndyr og amfibier i Sikavassdraget og Ålvatnet i forbindelse med planlagt rotenonbehandling.

Kari Tønset Guttvik ved Fylkesmannen har vært kontaktperson og Marc Daverdin, NTNU Vitenskapsmuseet har utformet kart. Vi takker begge for godt samarbeid.

Trondheim, 01.03.2019

Gaute Kjærstad

1 Innledning

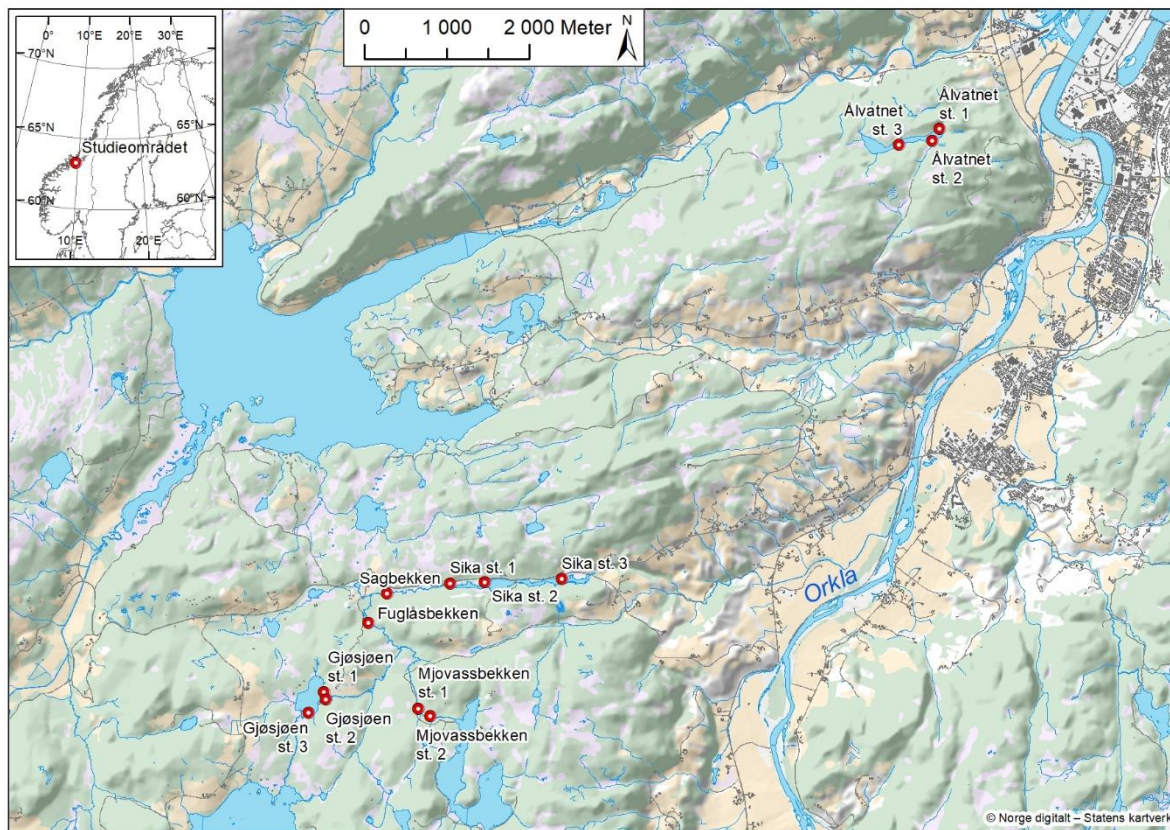
For å utrydde gjedde (*Esox lucius*) fra Sikavassdraget og Ålvatnet i Orkal kommune ble det gjennomført rotenonbehandling høsten 2018. Bakgrunnen for tiltaket var at gjedde er en fremmed art i området, samt at den har medført at bestanden av ørret (*Salmo trutta*) er redusert. I vassdraget finnes en bestand av elvemusling (*Margaritifera margaritifera*) (Berger 2014), som er oppført som sårbar (VU) på rødlista. En redusert bestand av ørret, som er vertsfisk for elvemusling i Sikavassdraget, vil på sikt kunne ha negativ innvirkning på elvemuslingbestanden.

Dette notatet presenterer resultater fra en kartlegging av zooplankton, bunndyr og amfibier i forkant av rotenonbehandlinga.

2 Områdebeskrivelse

Sikavassdraget, som ligger i Orkdal kommune er et sidevassdrag til Orkla. Deler av vassdraget er regulert, bla. er det en dam ved utløpet av Sika og Mjovatnet, mens Gjøsjoen er uregulert. Ålvatnet, som er uregulert, renner ned i Skjenaldelva som har sitt utløp ved Orkanger.

I figur 1 er bunndyrstasjonenes beliggenhet angitt. En oversikt over koordinater for stasjoner for zooplankton (vertikale håvtrekk) og bunndyr er gitt i vedlegg 1.



Figur 1. Oversikt over studieområdet, der bunndyrstasjonene er angitt med rød prikk.

Hydrografiske registreringer 26-27.07. 2018 viste at både Sika, Gjøsjoen og Ålvatnet hadde gullig brun innsjøfarge og at siktedypet lå mellom 2,3 og 3,6 m (tabell 1).

Tabell 1. Innsjøenes siktedyp og innsjøfarge

	Siktedyp (m)	Innsjøfarge	Dato
Sika	2,3	Gullig brun	26.07.2018
Gjøsjoen	3,4	Gullig brun	26.07.2018
Ålvatnet	3,6	Gullig brun	27.07.2018

2.1 Lokaltetene

Sika

Sika (175 moh.) er et grunt kraftverksmagasin og har et areal på ca. 10,3 ha. Stasjon 1 ligger på den nordlige bredden og bredden domineres av starr (bilde 1). Stasjon 2 ligger i den vestlige enden og har meget tett vegetasjon som domineres av starr. Stasjon 3 ligger i Sikas østlige del, har innslag av starr og av torvmoser langs bredden.



Bilde 1: Stasjon 1 i Sika den 26.07. 2018. Foto: G. Kjærstad.

Sagbekken

Sagbekken er innløpsbekk til Sika og bunnsubstratet domineres av sand og stein. Vegetasjonen langs bredden ved innsamlingsstasjonen var dominert av vier, bjørk og starr (bilde 2).



Bilde 2: Prøvetakingsområdet i Sagbekken den 26.07. 2018. Foto: G. Kjærstad.

Fuglåsbekken

Fuglåsbekken ligger mellom Mjovassbekken og Sagbekken og drenerer skogsområder. Prøvetakingsstasjonen ligger i et strykparti med dominans av stein og blokk (bilde 3).



Bilde 3: Fuglåsbekken den 26.07. 2018. Foto: G. Kjærstad.

Mjovassbekken

Mjovassbekken kommer fra Mjovatnet og drenerer skogs- og myrområder. Stasjon 1 (bilde 4) ligger på et sakteflytende parti med sand- og mudderbunn og med innslag av stein og vannvegetasjon. Stasjon 2 ligger på et strykparti der substratet domineres av grus, stein og blokk.



Bilde 4: Stasjon 1 i Mjovassbekken den 26.07. 2018. Foto: G. Kjærstad.

Gjøsjøen

Gjøsjøen (219 moh.) har et areal på ca. 9,9 ha. Stasjon 1 ligger i innsjøens østlige del og substratet domineres av grus og stein. Stasjon 2 ligger i innsjøens sørøstlige del og har bløtbunn med tett vannvegetasjon som domineres av starr. Stasjon 3, som ligger i den sørlige delen av innsjøen, har bløtbunn med starrvegetasjon og innslag av bukkeblad (bilde 5). Bredden har partier med torvmoser.



Bilde 5: Stasjon 3 i Gjøsjøen den 26.07. 2018. Foto: G. Kjærstad.

Ålvatnet

Ålvatnet ligger 216 moh. og har et areal på ca. 7,8 ha. Stasjon 1 ligger på bløtbunn, men har innslag av grus og stein og vegetasjon av starr. Stasjon 2 ligger i innsjøens østlige del, har bløtbunn, spredt starr og tjønnaks og innslag av torvmoser langs bredden (bilde 6). Stasjon 3 ligger midt på innsjøens sørlige bredd og har bløtbunn med innslag av starr.



Bilde 6: Stasjon 2 i Ålvatnet den 27.07. 2018. Foto: G. Kjærstad.

3 Metoder

Feltarbeidet ble utført den 26.07. 2018 i Sika, Gjøsjøen, Sagbekken, Fuglåsbecken og Mjovassbecken og den 27.07. 2018 i Ålvatnet. Det var sol, rolig vær og lav vassføring under feltarbeidet. Tabell 2 viser en oversikt over undersøkte lokaliteter som var planlagt rotenonbehandlet og ubehandlet.

Et utvalg av det innsamlete materialet er konserveret i NTNU Vitenskapsmuseets samlinger. Alle relevante data er lagt inn og gjort tilgjengelige via Artskart (Artsdatabanken), Vannmiljø (Miljødirektoratet) og NTNU Vitenskapsmuseets egen database NaTron.

Tabell 2. Undersøkte lokaliteter

	Planlagt rotenon- behandlet	Planlagt ubehandlet
Sika	x	
Sagbekken	x	
Fuglåsbecken	x	
Mjovassbecken		x
Gjøsjøen		x
Ålvatnet	x	

3.1 Planktonkreps og litorale småkreps

Innsamling av dyreplankton ble gjennomført ved bruk av planktonhåv med diameter 29 cm (gir åpning på 660 cm²) og en maskevidde på 90 µm. På hver lokalitet ble det tatt tre parallelle vertikale håvtrekk, og hvert håvtrekk ble tatt fra bunnen og opp til overflaten. Prøvene ble fiksert på Lugols løsning i felt og seinere gjennomgått under stereolupe på lab. Det ble foretatt artsbestemmelse og lengdemåling av de vanlige artene for biomasseberegning. Biomasseverdiene ble beregnet ut fra kjente regresjoner mellom lengde og tørrvekt.

I tillegg ble det plukket ut litorale småkreps fra z-sveipprøver tatt på bunndyrstasjonene i Sika, Gjøsjøen og Ålvatnet, samt i Sagbekken. I Sika ble det i tillegg tatt håvkast fra land fra en av stasjonene. En oversikt over stasjoner for vertikale håvtrekk og bunndyrstasjoner er gitt i vedlegg 1.

3.2 Bunndyr

For innsamling av bunndyr ble det benyttet z-sveip (se Dolmen 1992) i innsjøene og sparkeprøver (Frost et al. 1971) i bekkene. Det ble opprettet tre stasjoner i hver innsjø, én stasjon i hver av bekkene, bortsett fra Mjovassbecken, der det ble prøvetatt på to stasjoner. På hver stasjon ble det tatt tre parallelle prøver. For både z-sveip og sparkeprøver ble det benyttet en håv med åpning på 25x25 cm og håvpose med maskevidde 0,25mm. For å oppfange så mange arter som mulig ble det i tillegg benyttet stangsil i tilknytning til stasjonene i innsjøene med ca. 5 min effektiv fangsttid for hver stasjon. Det ble også bruk slaghåv i kantvegetasjonen ved hver stasjon for å registrert flyvende vanninsekter.

I likhet med en lang periode i forkant var det meget varmt vær under feltarbeidet (25-30°C). Det var derfor lite vann i bekkene, spesielt i Fuglåsbecken (se bilde 3) og stasjon 2 i Mjovassbecken. Dette vanskeliggjorde prøvetaking av bunndyr med sparkehåv.

En oversikt over bunndyrstasjonenes GPS-referanser er gitt i vedlegg 1.

3.3 Amfibier

Det ble lett etter amfibier i Sika, Gjøsjøen og Ålvatnet. Registreringene ble gjort visuelt og ved å håve i lokalitetene (z-sveip og stangsil).

4 Resultater og diskusjon

4.1 Planktonkreps

Prøvene viste et artsutvalg som kan betegnes som vanlig for innsjøer i Midt-Norge (tabell 3) (Koksvik, 2011), og ingen av artene er oppført som rødlistet. De fleste artene som ble funnet er vanlige arter med stor utbredelse i Norge. *Bosmina longirostris* er derimot kun registrert med spredte funn fra Midt-Norge, og er knyttet til næringsrike lokaliteter med høye tettheter av fisk (Arter på nett). Total biomasse i prøvene viste lave mengder av zooplankton i Sika og Ålvatnet (henholdsvis 160 mg/m² og 211 mg/m²) og middels mengde i Gjøsjoen (551 mg/m²). Lav biomasse i midt-norske innsjøer ligger typisk på under 300 mg/m², mens verdier på 300-500 mg/m² er ansett som middels biomasse (Arnekleiv et al. 2007). Biomassen er dominert av vannlopper (Cladocera) i Gjøsjoen (59,5 %) mens den er dominert av hoppekreps i Sika og Ålvatnet (henholdsvis 81,0 % og 59,8 %).

Gjøsjoen var den lokaliteten som hadde størst antall arter i planktonprøvene fra de frie vannmassene (5 vannloppearter, 5 hoppekrepsarter og 6 arter/slekter av hjuldyr) mens Sika hadde færrest antall arter (3 vannloppearter, 2 hoppekrepsarter og 5 arter/slekter av hjuldyr).

Vannlopper (Cladocera) dominerte i prøvene fra Gjøsjoen med 59,5 % av total zooplanktonbiomasse. I Sika var andelen vannlopper svært lav (8,3 %) mens den i Ålvatnet var noe høyere (38,0 %). Artssammensetningen varierte også mellom lokalitetene med 5 arter i Gjøsjoen mot 3 arter i Sika og Ålvatnet. *Daphnia longispina* og *Diaphanosoma brachyurum* ble funnet i alle tre lokaliteter, *Bosmina longispina* ble funnet i Gjøsjoen og Ålvatnet, *Daphnia galeata* og *Holopedium gibberum* ble funnet kun i Gjøsjoen mens *Bosmina longirostris* ble funnet kun i Sika. *Bosmina longirostris* var dominerende vannloppearter i Sika med 4,5 % av total zooplanktonbiomasse, *Daphnia longispina* var dominerende i Ålvatnet med 19,2 % og *Holopedium gibberum* var dominerende i Gjøsjoen med 40,9 %.

Hoppekreps (Copepoda) dominerte i Sika og Ålvatnet og utgjorde henholdsvis 81 % og 59,8 % av total zooplanktonbiomasse. I Gjøsjoen utgjorde hoppekreps 39,3 % av total zooplanktonbiomasse. Artssammensetningen varierte også mellom lokalitetene med 5 arter i Gjøsjoen, 3 arter i Ålvatnet og 2 arter i Sika. *Cyclops scutifer* og *Acanthodiaptomus denticornis* ble funnet i alle tre lokaliteter. *Heterocope saliens* ble funnet i Gjøsjoen og Ålvatnet mens *Arctodiaptomus laticeps* og *Megacyclops gigas/viridis* kun ble funnet i Gjøsjoen. Sistnevnte ble kun funnet med ett individ i hver av de tre prøvene. *Cyclops scutifer* var dominerende hoppekrepsart i alle tre lokaliteter med 62,7 %, 37,2 % og 31,6 % av total zooplanktonbiomasse i henholdsvis Sika, Ålvatnet og Gjøsjoen. *Acanthodiaptomus denticornis* var nest vanligste hoppekrepsart med henholdsvis 15,0 %, 9,5 % og 6,1 % av total zooplanktonbiomasse.

Hjuldyr (Rotifera) er en gruppe planktonorganismer som har liten direkte betydning som byttedyr for ørret og røye, men gruppen kan være viktig for andre invertebrater som igjen inngår i fiskens diett. Maskevidde på planktonhåv brukt ved innsamling er for stor til at tetthet av hjuldyr kan estimeres godt. Tettheten av hjuldyr i Sika (17,1 mg/m²) utgjorde 10,7 % av total zooplanktonbiomasse og kan betegnes som høy mens tettheten i Gjøsjoen (6,6 mg/m²) utgjorde 1,2 % og Ålvatnet (4,8 mg/m²) utgjorde 2,3 % og begge de to siste kan betegnes som middels til lav. For hjuldyr var det bare mindre forskjeller i sammensetning av arter/grupper mellom lokalitetene. Fire arter/grupper ble funnet i alle lokalitetene (*Kellicottia longispina*, *Kertella cochlearis*, *Polyarthra* sp. og *Conochilus* sp.), to ble funnet i Gjøsjoen og Ålvatnet (*Keratella quadrata* og *Filinia* sp.) mens en ble kun funnet i Sika (*Asplanchna* sp.). *Kellicottia longispina* var dominerende hjuldyrart i Sika med 3,4 % av total zooplanktonbiomasse, *Conochilus* sp. dominerende i Gjøsjoen med 0,7 % og *Polyarthra* sp. var dominerende i Ålvatnet med 1,3 %.

Tabell 3. Forekomst av planktonkreps i Sika, Gjøsjøen og Ålvatnet basert på vertikale håvtrekk (Sika 4-0 m, Gjøsjøen 12-0 m og Ålvatnet 10-0 m) samlet inn 26. juli 2018. Forekomsten er oppgitt som biomasse (mg/m² tørrvekt) og antall individer (antall/m²).

	Sika		Gjøsjøen		Ålvatnet	
	mg/m ²	antall/m ²	mg/m ²	antall/m ²	mg/m ²	antall/m ²
Vannlopper (Cladocera)						
<i>Holopedium gibberum</i>			225,4	6 996		
<i>Daphnia galeata</i>			18,4	1 963		
<i>Daphnia longispina</i>	0,1	35	37,3	5 184	40,5	3 423
<i>Bosmina longirostris</i>	7,2	10 419				
<i>Bosmina longispina</i>			41,1	6 443	39,2	11 677
<i>Diaphanosoma brachyorum</i>	5,9	2 718	6,0	1 510	0,4	101
Hoppekreps (Copepoda)						
<i>Heterocope appendiculata</i> ad.						
<i>Heterocope saliens</i> ad.			6,0	201	16,6	554
<i>Heterocope</i> cop.			0,3	50	0,08	50
<i>Arctodiaptomus laticeps</i> ad.			1,6	201		
<i>Acanthodiaptomus denticornis</i> ad.	24,0	2 819	33,8	3 976	20,1	2 366
<i>Diaptomidae</i> cop.	4,6	3 070	0,6	151	9,9	4 681
<i>Diaptomidae</i> nauplier.	0,8	8 053	0,05	503	1,1	10 822
<i>Cyclops scutifer</i> ad.	6,9	1 253	27,9	5 079	15,9	2 884
<i>Cyclops scutifer</i> cop.	81,1	55 115	136,4	48 984	48,0	16 570
<i>Cyclops scutifer</i> nauplier	12,2	121 807	9,5	95 382	14,5	145 212
<i>Megacyclops gigas/viridis</i>			x	x		
Hjuldyr (Rotifera)						
<i>Kellicottia longispina</i>	5,5	549 137	1,8	181 955	1,5	148 936
<i>Keratella cochlearis</i>	0,02	4 278	0,01	2 768	0,004	755
<i>Keratella quadrata</i>			0,03	2 768	0,01	1 007
<i>Polyarthra</i> sp.	3,0	59 142	0,63	12 583	2,7	53 353
<i>Conochilus</i> sp.	4,9	97 143	4,1	81 792	0,5	10 318
<i>Asplanchna</i> sp.	3,8	7 550				
<i>Filinia</i> sp.			0,03	604	0,06	1 258
Total vannlopper	13,2	13 278	328,1	22 096	80,1	15 201
Total hoppekreps	129,5	192 117	216,3	154 528	126,1	183 138
Total hjuldyr	17,1	717 250	6,6	282 471	4,8	215 628
Total zooplankton	159,8	922 645	551,0	459 095	210,9	413 967
% biomasse vannlopper	8,3		59,5		38,0	
% biomasse hoppekreps	81,0		39,3		59,8	
% biomasse hjuldyr	10,7		1,2		2,3	

4.2 Litorale småkreps

Det ble totalt registrert 21 arter av vannlopper (Cladocera) og 5 arter av hoppekreps pluss flere uidentifiserte copepoditt- og naupliusstadier. Det beskjedne prøveantallet tatt i betraktning, er dette et høyt artsantall og indikerer stor artsrikdom av småkreps i området, spesielt av vannlopper.

Flest prøver ble tatt i Sika, og det totale artsantallet var også størst der, med 12 arter av vannlopper og 2 arter av hoppekreps (tabell 4). I de øvrige lokalitetene ble det bare tatt én prøve i hver, og artsantallet varierte fra 8 til 10 arter av vannlopper og 1 til 4 arter av hoppekreps.

De fleste artene som ble funnet er vanlige arter med stor utbredelse i Norge. Ingen er rødlistet. Flere av vannloppeartene er imidlertid kun registrert med spredte funn i Midt-Norge. Dette gjelder *Latona setifera*, *Streblocerus serricaudatus*, *Lathonura rectirostris* og *Camptocercus rectirostris*. (Artsdatabanken og NaTron). Hoppekrepsarten *Eucyclops denticulatus* er relativt sjelden i Trøndelag, men er registrert spredt i alle landsdeler. Den ble tidligere kalt *E. lilljeborgi*. (jf. NaTron).

Tabell 4. Registrerte arter av vannlopper (Cladocera) og hoppekreps (Copepoda)

Lokalitet	Sika	Sika	Sika	Sika	Sagbekken	Gjøsjøen	Ålvatnet
Dato	26.07.2018	26.07.2018	26.07.2018	26.07.2018	26.07.2018	27.07.2018	27.07.2018
Stasjon	1	2	2	3	1	1	1
Metode	Avsil	3 håvkast	Avsil	Avsil	Avsil	Avsil	Avsil
Cladocera							
<i>Sida crystallina</i>	x		x	x	x		
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	x	x	x				
<i>Latona setifera</i>						x	x
<i>Bosmina longispina</i>					x		x
<i>Bosmina longirostris</i>		x					
<i>Ophryoxus gracilis</i>						x	x
<i>Streblocerus serricaudatus</i>							x
<i>Lathonura rectirostris</i>			x	x			
<i>Scapholeberis mucronata</i>	x		x	x	x		
<i>Simocephalus vetulus</i>		x	x	x			x
<i>Daphnia longispina</i>					x		x
<i>Eurycerus lamellatus</i>	x			x	x	x	
<i>Chydorus</i> sp.						x	
<i>Camptocercus rectirostris</i>						x	
<i>Acroperus harpae</i>	x		x	x	x	x	x
<i>Alonopsis elongata</i>				x		x	x
<i>Alona affinis</i>		x	x	x	x	x	
<i>Rhynchotalona falcata</i>						x	
<i>Alonella excisa</i>							x
<i>Pleuroxus truncatus</i>			x	x		x	
<i>Polyphemus pediculus</i>	x		x	x	x	x	x
Copepoda							
<i>Heterocope saliens</i>							x
<i>Acanthodiaptomus denticornis</i>	x	x					
<i>Macrocylops albidus</i>	x	x	x	x			x
<i>Eucyclops denticulatus</i>						x	x
<i>Megacyclops gigas/viridis</i>							x
Cyclopidae indet.	x	x					
Cyclopidae cop. indet.		x		x	x	x	
Diaptomidae nauplii				x			
Cladocera, antall arter	6	4	9	10	8	11	10
Copepoda, antall arter	2	3	1	2	1	1	4

4.3 Bunndyr

Bekkene

En oversikt over bunndyr i bekkene fra sparkeprøver, stangsilprøver og slagghåv er gitt i henholdsvis tabell 5 og vedlegg 2 og 3. Det ble ikke påvist rødlistearter, men øyestikkerne *Cordulegaster boltoni* (bilde 7) og *Calopteryx virgo* og vårflua *Polycentropus irroratus*, som ble funnet i Sagbekken, er ikke vanlige i Trøndelag. I Fuglåsbecken ble det påvist larver av Norges største steinflueart, *Dinocras cephalotes*. Den er ikke vanlig, men finnes spredt over store deler av Trøndelag.

I bekkene ble det påvist totalt 65 arter og grupper av bunndyr. I tillegg til elvebiller (Elmidae) i Sagbekken var fjærmygg den antallsmessige dominante gruppen i alle tre bekkene (tabell 5). Blant de gruppene som ble artsbestemt dominerte elvebillene *Oulimnius tuberculatus* og *Elmis aenea* henholdsvis i Sagbekken og Fuglåsbecken, mens i Mjovassbecken (st. 5) hadde døgnflua *Baetis rhodani* høyest antall i (tabell 5).

Fuglåsbecken og Mjovassbecken er tidligere undersøkt mht. til bunndyr (Våge 2017). Feltarbeidet ble utført på våren (tidlig i april) og det ble derfor påvist en del arter som ikke ble registrert i vår undersøkelse.



Bilde 7: Kongelibelle (*Cordulegaster boltoni*) ved Sagbekken 26.07. 2018. Foto: G. Kjærstad

Innsjøene

En oversikt over bunndyr i innsjøene fra sparkeprøver, stangsilprøver og slaghåv er gitt i henholdsvis tabell 6 og vedlegg 2 og 3. Det ble ikke påvist rødlistearter, men fire av artene hadde få funn i Trøndelag, ifølge Artskart. Dette var og billa *Hydroporus memnonius* og vårflua *Oecetis lacustris* i Sika og vårfluene *Ceraclea fulva* og *Triaenodes bicolor* i Gjøsjoen.

I tillegg til døgnfluer i Sika var fjærmygg den antallsmessige dominante bunndyrgruppen i alle tre innsjøene (tabell 6). I Sika ble det også påvist høye antall av sviknott og unge stadier av buksvømmere. Blant de individene som ble bestemt til artsnivå hadde skivesneglen *Gyraulus acronicus* høyest antall i Sika. I Gjøsjoen og Ålvatnet ble det påvist flest individer av henholdsvis døgnflua *Caenis horaria* og øyestikkeren *Coenagrion hastuatum* (tabell 6).

Tabell 5. Antall individer av arter og grupper av bunndyr fra sparkeprøver i tatt i bekkene. Tallene angir summen av antall individer for tre replikate prøver.

		Sag- bekken	Fuglås- bekken	Mjovass- bekken st. 1	Mjovass- bekken st. 2
Hydrozoa	Nesledyr			12	10
Nematoda	Rundormer	60	10	100	30
Oligochaeta	Fåbørstemark	130	70	120	50
Hydracarina	Vannmidd	60	100	11	42
Ostracoda	Muslingkreps	180	290	200	150
Siphonurus lacustris	Døgnflue			1	
Centropilum luteolum	Døgnflue	170		6	1
Baetis fuscatus/scambus	Døgnflue		20	1	24
Baetis muticus/niger	Døgnflue		80		270
Baetis rhodani	Døgnflue		270		310
Proclleon bifidum	Døgnflue	90		30	2
Heptagenia joernensis	Døgnflue	11	11		4
Heptagenia sulphurea	Døgnflue		40	1	1
Serratella ignita	Døgnflue		3	1	25
Leptophlebiidae	Døgnflue	310	60	890	60
Paraleptophlebia cincta	Døgnflue		2		
Paraleptophlebia strandii	Døgnflue	1		12	2
Ephemera danica	Døgnflue	12			
Dinocras cephalotes	Steinflue		70		
Nemouridae	Steinflue		2		
Amphinemura borealis	Steinflue		20		1
Nemoura sp.	Steinflue	110		120	1
Protonemura meyeri	Steinflue				20
Leuctra sp.	Steinflue			11	110
Leuctra fusca	Steinflue	100	53		1
Leuctra nigra	Steinflue			4	10
Corixidae, juvenile	Buksvømmer	3			
Dytiscidae, juvenile	Bille	1		5	
Hydraena gracilis	Bille		30		
Hydrophilidae	Bille		2		
Elmis aenea	Bille	11	350	1	51
Limnius volckmari	Bille	80	10	1	21
Oulimnius tuberculatus	Bille	780		70	
Sialis sp.	Mudderflue	12		7	
Sialis fuliginosa	Mudderflue	1			
Rhyacophila nubila	Vårflue		50		31
Oxyethira sp.	Vårflue			2	4
Philopotamus montanus	Vårflue		8		
Wormaldia subnigra	Vårflue				90
Polycentropodidae	Vårflue	120			2
Plectrocnemia conspersa	Vårflue	1	1		
Polycentropus flavomaculatus	Vårflue	51	8	26	50
Polycentropus irroratus	Vårflue	1			
Hydropsyche siltalai	Vårflue		60		7
Lepidostoma hirtum	Vårflue		1	1	
Limnephilidae	Vårflue			1	
Chaetopteryx/Annitella	Vårflue	1			
Halesus radiatus	Vårflue			1	
Sericostoma personatum	Vårflue		4		
Leptoceridae	Vårflue	10			
Tipulidae	Stankelbein		2		
Eloeophila sp.	Småstankelbein			1	
Chironomidae	Fjærmygg	1390	9100	6910	5600
Simuliidae	Knott		41		
Chaoborus flavicans	Svevemygg	1			
Ceratopogonidae	Sviknott	430	30	130	4
Dicranota sp.	Småstankelbein				1
Dixella sp.	U-mygge		1		
Empididae	Dansemygg		2		
Sphaeriidae	Erte-/kulemusling	1		20	2
Radix balthica	Damsnegl				1
Gyraulus acronicus	Skivesnegl			11	
Sum		4128	10801	8707	6988

Tabell 6. Antall individer av arter og grupper av bunndyr fra z-sveipprøver i tatt i innsjøene. Tallene angir summen av antall individer for tre replikate prøver.

		Sika			Gjøsjoen			Ålvatnet		
		St.1	St.2	St.3	St.1	St.2	St.3	St.1	St.2	St.3
Hydrozoa	Nesledyr				1					
Nematoda	Rundormer	70	190	160	21	180	270	150	120	70
Glossiphoniidae	Igle		1							
Helobdella stagnalis	Igle				1	3				
Oligochaeta	Fåbørstemark	170	110	150	40	170	160	90	180	100
Hydracarina	Vannmidd		11	10	140	90	12	45	28	70
Ostracoda	Muslingkreps				2	20	20	14	70	380
Siphonurus alternatus	Døgnflue	1	1			1				
Centropilum luteolum	Døgnflue	10								
Cloeon sp.	Døgnflue	720	1130	2100	21		21	60	20	
Caenis horaria	Døgnflue				290	30	11			1
Leptophlebiidae	Døgnflue				40	10	20		60	100
Zygoptera	Øyestikker			1				100	530	4
Coenagrion hastulatum	Øyestikker							5	32	
Enallagma cyathigerum	Øyestikker				1	3	1			
Aeshna sp.	Øyestikker						1		1	
Aeshna grandis	Øyestikker	1		1					3	
Corduliidae	Øyestikker					20	30			
Libellulidae	Øyestikker	1	1	2			30			
Leucorrhinia rubicunda	Øyestikker						1			
Corixidae, juvenile	Buksvømmer	270	260	210				31	180	100
Callicorixa sp.	Buksvømmer	1	1							
Cymatia bonndorffi	Buksvømmer	2	4					1		
Micronecta sp.	Buksvømmer				60					
Sigara sp.	Buksvømmer	1		1						
Sigara distincta	Buksvømmer	1								
Gerris sp.	Vannløper		9	10		34	12	2	2	1
Gerris lacustris	Vannløper		1			1				
Gyrinidae, juvenile	Bille		1							2
Halipus fulvus	Bille	1								
Halipus confinis	Bille	2		1		1				
Dytiscidae, juvenile	Bille	21	40	50		1		11	5	10
Hydroporus obscurus	Bille	1	1	4				1		1
Hydroporus palustris	Bille	2								
Ilybius fuliginosus	Bille	4								1
Ilybius fenestratus	Bille								1	1
Helophorus brevipalpis	Bille							1		
Hydrophilidae	Bille	1	13							
Oulimnius tuberculatus	Bille	1								
Oxyethira sp.	Vårflue				58	70	10			
Polycentropodidae	Vårflue				10					
Phryganeidae	Vårflue	22	30							10
Limnephilidae	Vårflue							44	31	40
Chaetopteryx/Anitella	Vårflue	10								
Limnephilus sp.	Vårflue	2								
Limnephilus nigriceps	Vårflue		3							
Nemotaulius punctatolineatus	Vårflue									2
Leptoceridae	Vårflue		10		20					
Mystacides sp.	Vårflue				3					
Trienodes bicolor	Vårflue							1	1	
Chironomidae	Fjærmygg	1310	1820	2250	620	2930	2150	2320	3210	1400
Ceratopogonidae	Sviknott	42	380	310	14	80	150	20	15	30
Dixa sp.	U-myg				1					
Dixella sp.	U-myg	300	5	110		50	80	180	350	220
Tabanidae	Klegg						1			
Sphaeriidae	Erte-/kulemusling		4	4		100	60	5	19	59
Galba truncatula	Damsnegl	5	1	30						
Radix balthica	Damsnegl	2				32		1	11	1
Bathymophalus contortus	Skivenegl	11		1						
Gyraulus acronicus	Skivenegl	110	10	2		23	4	11	30	20
Sum		3095	4037	5407	1343	3849	3044	3093	4899	2623

4.4 Amfibier

Det ble ikke påvis amfibier i lokalitetene som var planlagt behandlet, men det antas likevel at de kan påtreffes i området. Dette gjelder i alle fall buttsnutfrosk (*Rana temporaria*) og muligens også småsalamander (*Lissotriton vulgaris*) og nordpadde (*Bufo bufo*). Vi registrerte et ungt individ av buttsnutfrosk på land ved referanselokaliteten Gjøsjøen.

5 Antatte effekter av rotenonbehandlinga

Sikavassdraget og Ålvatnet ble rotenonbehandlet høsten 2018. Det er foreløpig ikke foretatt etterundersøkelser av zooplankton og bunndyr.

Tidligere undersøkelser har vist at rotenonbehandling kan ha negativ effekt på zooplankton, spesielt innen gruppen hoppekreps (Arnekleiv et al. 2015, Kjærstad et al. 2018). Vi forventer derfor at rotenonbehandlinga i Sikavassdraget og Ålvatnet har medført en nedgang i antall og biomasse av zooplankton, men at dette vil ta seg opp igjen etter noen år. Det er imidlertid usikkert om arts-sammensetning og mengdeforholdet mellom artene vil bli det samme som før behandlinga.

For bunndyr forventes også en midlertidig nedgang i antall individer etter behandling av enkelte arter og grupper, spesielt i bekkene, fordi bunndyr i rennende vann generelt er mer rotenonsensitive enn i stillestående vann. Eksempelvis har trolige døgnfluer innen slekta *Baetis*, steinfluer innen familien Perlodidae og vårfluearten *Rhyacophila nubila* blitt negativt påvirket av behandlinga.

De fleste sjeldne artene av bunndyr vi registrerte representerer grupper som er rotenontolerante, som øyenstikkere og biller. Vi antar derfor at *C. virgo*, *C. boltoni* og *H. memnonius* har overlevd rotenonbehandlinga. Hos vårfluene er rotenontoleransen svært varierende, og vil avhenge av slekt/familie. Rotenontoleransen hos vårflua *O. lacustris*, som ble funnet i Sika er ukjent, men arten tilhører familien Leptoceridae, som er relativt rotenontolerant.

I Fuglåsbecken ble det påvist larver av Norges største steinflueart, *Dinocras cephalotes*, og i Sagbekken av vårflua *Polycentropus irroratus*. Artene er ikke vanlige, men finnes spredt over store deler av Trøndelag. Deres rotenontoleranse er ukjent, men de er begge nært beslektet med andre rotenonsensitive arter. Vi antar derfor at *D. cephalotes* og *P. irroratus* har blitt negativt påvirket av rotenonbehandlinga. Det er usikkert om det finnes forekomster av dem oppstrøms behandlet område, slik at de eventuelt har mulighet til på spre seg nedstrøms for å rekolonisere det behandlede området

To regionalt sjeldne vårfluearter, *Triaenodes bicolor* og *Ceraclea fulva* ble for øvrig registrert i Gjøsjøen (ubehandlet).

Det ble ikke påvist amfibier i det planlagte rotenonbehandlede området, men det antas at det finnes forekomster av buttsnutefrosk (*Rana temporaria*) og muligens også nordpadde (*Bufo bufo*) og småsalamander (*Lissotriton vulgaris*). De fleste amfibielarvene hadde sannsynligvis utviklet seg fra det akvatiske stadiet og gått på land da feltarbeidet fant sted. Påvirkningen av rotenonbehandlinga, som ble utført i slutten av august og i september, har derfor sannsynligvis være liten for amfibier.

6 Referanser

Artsdatabanken. 2019. Arter på nett.

Arnekleiv, J.V., Koksvik, J.I., Koksvik, J., Kjærstad, G. & Rønning, L. 2007. Fiskebiologiske undersøkelser i Limingen 2006. – NTNU Vitenskapsmuseet Zoologisk notat 2007, 3: 1-26.

Arnekleiv, J.V., Kjærstad, G., Dolmen, D. & Koksvik, J.I. 2015. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Vikerauntjønnna i forbindelse med rotenonbehandling – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2015-7: 147.

Berger, H. M. 2014. Inventering av elvemusling (*Margaritifera margaritifera*) i 10 utvalgte vassdrag i Sør-Trøndelag 2013. Utbredelse, lengde-fordeling, rekruttering, tetthet, populasjonsstørrelse og verneverdi. NIVA-Rapport 6713-2014. 76 s.

Dolmen, D. 1992. Dammer i kulturlandskapet - makroinvertebrater, fisk og amfibier i 31 dammer i Østfold. NINA Forskningsrapport 20: 1-63.

Frost, S., Huni, A. & Kershaw, W.E. 1971. Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. – Canadian Journal of Zoology 49:167-173.

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.

Koksvik, J.I. 2011. Status for ørretbestanden i Store Tallsjøen, Tolga kommune, 36 år etter første observasjon av ørekyte. – NTNU Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 2011, 1: 1-27.

Våge, K.Ø. 2017. Problemkartlegging i vassdrag med elvemusling i Vannområde Orkla. Faun rapport 020-2017. 17 s.

Vedlegg

Vedlegg 1 Stasjonenes GPS-referanser for bunndyr/litorale zooplankton og pelagiale zooplankton

Lokalitet/stasjon	Sone	Ø	N
Fuglåsbecken St 1	32 V	533747	7012819
Gjøsjøen st. 1	32 V	533292	7011935
Gjøsjøen st. 2	32 V	533321	7011850
Gjøsjøen st. 3	32 V	533131	7011665
Gjøsjøen zooplankton, pelagiale	32 V	533158	7011847
Mjovassbecken St 1	32 V	534448	7011841
Mjovassbecken St 2	32 V	534602	7011764
Sagbekken St 1	32 V	533938	7013192
Sika St 1	32 V	534696	7013389
Sika St 2	32 V	535113	7013443
Sika St 3	32 V	536037	7013570
Sika zooplankton, pelagiale	32 V	535269	7013431
Ålvatnet St 1	32 V	540093	7019429
Ålvatnet St 2	32 V	540014	7019270
Ålvatnet St 3	32 V	539620	7019190
Ålvatnet zooplankton, pelagiale	32 V	540040	7019342

Vedlegg 2. Antall individer av arter og grupper av bunndyr fra stangsilprøver fordelt på lokaliteter og stasjoner.

		Sika			Sagbekken	Gjøsjøen			Fuglåsbecken	Mjovassbecken		Ålvatnet		
Gruppe/Stasjon		1	2	3		1	2	3		1	2	1	2	3
Siphonurus alternatus	Døgnflue	2	1			6	1			2				
Siphonurus lacustris	Døgnflue									1				
Baetis rhodani	Døgnflue								2					
Heptagenia joernensis	Døgnflue								1					
Heptagenia sulphurea	Døgnflue								1					
Serratella ignita	Døgnflue	1			4				1	1				
Ephemera danica	Døgnflue				6									
Calopteryx virgo	Øyenstikker				1									
Lestes sponsa	Øyenstikker											1		
Pyrrhosoma nymphula	Øyenstikker						3					1		
Coenagrion hastulatum	Øyenstikker						3	2				3	3	1
Enallagma cyathigerum	Øyenstikker					4								
Aeshna juncea	Øyenstikker						2					1	2	1
Aeshna grandis	Øyenstikker					4	2					2	1	2
Somatochlora metallica	Øyenstikker											1		
Libellula quadrimaculata	Øyenstikker						1							
Sympetrum danae	Øyenstikker		1									1		
Leucorrhinia dubia	Øyenstikker						2							
Isoperla grammatica	Steinflue								1					
Dinocras cephalotes	Steinflue								7					
Leuctra fusca	Steinflue								1	2				
Corixidae (nymfer)	Buksvømmer	7	5	6								2	2	2
Callicorixa wollastoni	Buksvømmer	6	1											
Cymatia bonsdorffii	Buksvømmer		1											
Sigara sp. (hunner)	Buksvømmer											2	1	
Sigara distincta	Buksvømmer		1											
Gerris sp. (nymfer)	Vannløper		1						1					
Gerris lacustris	Vannløper	2		2				2				2		
Gyrinus aeratus	Bille											3		
Halipus confinis	Bille	1	1											
Dytiscidae (larver)	Bille	1	1											
Hygrotus inaequalis	Bille	1												
Hydroporus obscurus	Bille	3	1	5								4		
Hydroporus palustris	Bille	4	1	2								1		
Hydroporus memnonius	Bille		1											
Nebrioporus depressus	Bille		3							1				
Platambus maculatus	Bille									2				
Agabus sturmii	Bille	1					1							
Ilybius angustior	Bille											1		
Ilybius aenescens	Bille			1			1							
Ilybius fuliginosus	Bille	1			2		1		3			2	1	5
Rhantus suturellus	Bille		1				2						1	
Laccobius minutus	Bille		1											
Sialis fuliginosa	Mudderflue				3					4				
Rhyacophila nubila	Vårflue										2			
Oxyethira sp.	Vårflue						1							
Wormaldia subnigra	Vårflue										1			
Polycentropus flavomaculatus	Vårflue				3				3	2	4			
Hydropsyche pellucidula	Vårflue								3					
Hydropsyche siltalai	Vårflue								4		4			
Chaetopteryx/Annitella	Vårflue	1								2	1			
Limnephilus sp.	Vårflue	2											1	
Limnephilus borealis	Vårflue	1												
Limnephilus stigma	Vårflue											1		
Sericostoma personatum	Vårflue								1					
Ceraclea fulva	Vårflue					1								
Sphaeriidae	Erte/kulemusling		3			4	8	1				2	5	16
Radix balthica	Snegl													1
Bathymorphalus contortus	Snegl	2	1	1										
Gyraulus acronicus	Snegl	3	1	1								1	3	2

Vedlegg 3. Antall individer av flyvende vanninsekter innfanget med slaghåv

		Sika	Sika	Sika	Sagbekken	Gjøsjøen	Gjøsjøen	Gjøsjøen	Ålvatnet	Ålvatnet	Ålvatnet
	Gruppe/stasjon	1	2	3	1	1	2	3	1	2	3
Cloeon praetextum	Døgnflue							1			
Calopteryx virgo	Øyestikker				1						
Lestes sponsa	Øyestikker									1	
Enallagma cyathigerum	Øyestikker					1	1			1	
Aeshna juncea	Øyestikker						1	1	1	1	
Aeshna grandis	Øyestikker	1	2	1	1	1	2	1	3	1	
Cordulegaster boltoni	Øyestikker				1						
Somatochlora metallica	Øyestikker										1
Libellula quadrimaculata	Øyestikker	1									
Sympetrum danae	Øyestikker							1			
Cyrnus trimaculatus	Vårflue					2					
Agrypnia obsoleta	Vårflue		2			2	4		3	1	
Molannodes tinctus	Vårflue	1					1				
Oecetis lacustris	Vårflue	1	1	3							
Trienodes bicolor	Vårflue						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 978-82-8322-189-3
ISSN 1894-0064

© NTNU Vitenskapsmuseet
Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

www.ntnu.no/museum