

BIOLOGISK MANGFOLD I NEGLISJERTE ØKOSYSTEMER

Undersøkelse av grøfter, sumper, kilder, dammer og
temporære vannforekomster i Marker, Viken

Ingvar Spikkeland, Dag Dolmen, Geir Hardeng og Jens Petter Nilssen



**Müller-Sars Biologiske Stasjon
Ørje
Rapport 10
2022**

Forord

I kultur- og skoglandskapet finnes mange små og oversette ferskvannsøkosystemer som ved nærmere studier kan viser seg å inneholde mange arter, men disse neglisjerte økosystemene er bare i liten grad undersøkt både i Norge og globalt. Mange faktorer påvirker artssammensetningen i disse lokalitetene. Noen arter har stor spredningsevne og finnes nesten over alt, mens andre arter har liten evne til å spre seg til nye steder.

I Nord- og Sentral-Europa har Østersjøen og dens forstadier Yoldiahavet og Ancylussjøen spilt en viktig rolle for spredning av mange arter av planter og dyr. Deler av nedbørfeltene til Haldenvassdraget og Store Le er spesielt interessante i denne sammenheng, siden de sto i direkte kontakt med Yoldiahavet og Ancylussjøen, og siden begge disse stadiene i Østersjøens utvikling hadde ett av sine utløp mot havet via Store Le og Haldenvassdraget i en periode på ca. 1500 år.

Østfoldmuseene fikk i 2020 tildelt kr. 60 000 fra Fylkesmannen i Oslo og Viken for å undersøke biologisk mangfold i slike lite studerte økosystemer i Marker. I denne rapporten presenterer vi resultater fra undersøkelser av grøfter, sumper, dammer og temporære vannansamlinger i sørøstlige deler av Marker kommune, i områder mellom Store Le og Haldenvassdraget. Mest vekt er lagt på faunaen av virvelløse dyr, men forekomsten av karplanter og amfibier er også registrert og kommentert.

En takk rettes spesielt til Gaute Kjærstad ved NTNU Vitenskapsmuseet, som har bestemt en del av vårfluematerialet.

Ørje, 15.11.2022

Ingvar Spikkeland
Dag Dolmen
Geir Hardeng
Jens Petter Nilssen

Forsidebilde: Øverst f.v. jordbruksdam (lok. 13) og kildesump (lok. 22). Nederst f.v. liten permanent skogsdam (lok. 39) og veidam ved Ørje (lok. 34).

Alle fotos i rapporten: Ingvar Spikkeland.

Sammendrag

Små ferskvannsøkosystemer (kilder, grøfter, myrer og sumper) er i svært liten grad blitt studert både i Norge og ellers i verden. I denne undersøkelsen presenteres resultatene fra undersøkelser av 50 slike økosystemer i de sørøstlige delene av Marker kommune, Østfold (Tabell 1). Lokalitetene ble delt inn i dammer, skogsdammer, lagunedammer, kilder, grøfter, starrmyrer, kildesumper og oresumper. Det ble tatt vannprøve og prøver av faunaen i lokalitetene en gang i perioden mars-mai, og en gang i august-september 2020. Ca. 60 % av dem tørker ikke inn i sommersesongen (permanente), mens de resterende (temporære lok.) vil være tørre i langvarige tørkeperioder. De temporære lokalitetene ble med et par unntak bare undersøkt i mars-mai, da de var inntørket i august-september. I noen av lokalitetene er det tatt prøver av dyrelivet tidligere år, og disse prøvene er da inkludert i materialet. I tillegg til vann- og faunaprøve ble også forekomsten av vann- og sumpplanter notert.

Flertallet av lokalitetene kan karakteriseres som moderat elektrolytt- og kalkrike, med ledningsevne mellom 5 og 10 mS/m, og Ca-innhold 5-10 mg/L, og det var ingen typisk sure vannforekomster blant dem (Tabell 2). Forekomst av marin leire og gunstig berggrunn bidro til dette. Laveste registrerte ledningsevne var 3,2 mS/m, og laveste Ca-innhold 1,04 mg/L, mens de høyeste målte verdiene for disse parameterne var hhv. 46,92 mS/M og 31,20 mg/L Ca, noe som ble funnet i en veidam/fangdam ved E18, Ørje. Snau 30 % kan karakteriseres som klare eller svært klare, mens 60 % var humøse og 10 % svært humøse.

Det ble registrert sju vannplanter/sumpplanter som står på den norske rødlista (Tabell 3): myrteleg (VU), vasskryp (EN), småmyrull (EN) og dronningstarr (NT), nubbestarr (NT), taglstarr (NT) og kjevlestarr (NT). Av andre relativt sjeldne arter kan nevnes slakkstarr og storandemat. Fremmedarten svanemat (kategori PH) ble registrert ved tre lokaliteter.

Innen gruppen vannsnegl ble 13 arter registrert (Tabell 5). Den sjeldne vesteuropeiske arten tårndamsnegl *Omphiscola glabra*, som står på IUCNs liste over truede arter (NT), er relativt vanlig i området. Innen myrsneglslekten *Stagnicola* ble tre arter registrert. Bred myrsnegl *Stagnicola palustris* og smal myrsnegl *S. fuscus* var relativt vanlige, mens stor myrsnegl *S. corvus* ble registrert i én lokalitet. Spiss blæresnegl *Aplexa hypnorum*, en sjelden art i Norge, ble funnet i 5 av lokalitetene. Slekten *Anisus* («knappsnegl») ble det påvist i 4 av lokalitetene, men det er foreløpig uklart om en eller to arter er representert.

Muslingene var representert med 10 (muligens 11) arter (Tabell 6). Rødlistearten sumpertemusling *Pisidium pseudosphaerium* (NT) ble funnet i 5 av lokalitetene, mens ovalkulemusling *Sphaerium ovale* ble registrert i en av dammene. Denne arten er her i landet bare registrert i dette området, men det skyldes muligens forveksling med den vanlige storkulemusling *S. corneum*.

Det ble registrert 89 arter av vannlopper (Cladocera) og hoppekreps (Copepoda) (Tabell 8), noe som tilsvarer ca. 65 % av alle norske arter. Omkring 20 % av disse er sjeldne-svært sjeldne arter her i landet. Vannloppene *Ceriodaphnia laticaudata* og *C. rotunda* står på rødlista i kategori NT og vannloppa *Leydigia leydigi* og hoppekrepsen *Thermocyclops dybowskii* i kategori DD. En hoppekreps som trolig er *Diacyclops languidoides*, er ny for Norge. Det ble også funnet en stor art innen slekten *Cyclops* som trolig heller ikke er påvist her i landet tidligere, men artstilhørighet er uklar. Den opprinnelig amerikanske arten *Daphnia ambigua* ble påvist i en av skogsdammene. Den er registrert svært få steder i Norge, og står på fremmedartlista i kategorien SE. Når det gjelder insektene, ble rødlistearten llybius guttiger (NT) påvist, og også *Hydroporus obsoletus* er sjelden i Norge.

Generelt viser resultatene at dette området har en svært stor artsdiversitet mht. virvelløse dyr. Dette gjelder trolig særlig permanent vannboende grupper som krepsdyr, snegler og muslinger. Dette har dels sammenheng med god næringstilgang og vannkvalitet i mange av vannforekomstene. Men artsrikdommen har også sammenheng med at Yoldiahavet og seinere Ancylussjøen ble drenert mot Kattegat over dette området via utløpet ved Otteid/Stenselva i en periode på ca. 1500 år. Dette har medført at grensetraktene i denne delen av Østfold mht. vannfauna er en del av det artsrike baltiske området.

Biodiversity in ditches, swamps, springs, ponds and temporary water bodies in Marker, South-eastern Norway

Summary

Small freshwater ecosystems (springs, ditches, swamps, ponds and temporary water bodies) have been little studied both in Norway and elsewhere in the world. This study presents the results of studies of 50 small freshwater ecosystems in the south-eastern parts of Marker municipality, SE Norway (Table 1). The sites were divided into ponds, forest ponds, lagoon ponds, springs, ditches, sedge swamps, spring swamps and ore swamps. Water samples and samples of the fauna were taken at the sites once in the period March-May, and once in August-September 2020. Approx. 60% of the sites do not get dry in the summer season (i.e., permanent loc.), while the remaining (temporary loc.) will dry up during long periods of drought. With a few exceptions, the temporary sites were only examined in March-May, when they were dried up in August-September. In some of the localities, samples of the fauna have been collected in previous years, and these samples are then included in the material. In addition to water and fauna sampling, the occurrence of aquatic and swamp plants was also noted.

The majority of the localities can be characterized as moderately electrolyte- and lime-rich, with conductivity between 5 and 10 mS / m, and Ca content 5-10 mg / L, and there were no typically acidic water bodies among them (Table 2). The presence of marine clay and favourable bedrock contributed to this. The lowest recorded conductivity was 3.2 mS / m, and the lowest Ca content 1.04 mg / L, while the highest measured values for these parameters were resp. 46.92 mS / M and 31.20 mg / L Ca, which was found in a road pond close to the highway E18 at Ørje. About 30% of the localities have clear water (0- 30 mgPt/L), while 60% were humic (30-90 mg Pt/L) and 10% very humic (> 90 mg Pt/L).

Seven aquatic/swamp plant species were registered that are on the Norwegian red list (Table 3). The alien species *Ricciocarpus natan* (category PH) was registered at three sites. Within the group of water snails, 13 species were registered (Table 5). The rare Western European species *Omphiscola glabra*, which is on IUCN's list of endangered species (NT), is relatively common in the area. Within the genus *Stagnicola*, three species were registered. *Stagnicola palustris* and *S. fuscus* were relatively common, while *S. corvus* was recorded in only one locality. The moss bladder snail *Aplexa hypnorum*, a rare species in Norway, was found in 5 of the localities. The genus *Anisus* was detected in 4 of the localities, but it is currently unclear whether one or two species are represented.

The mussels were represented by 10 (possibly 11) species (Table 6). *Pisidium pseudosphaerium* (NT) was found in 5 of the localities, while *Sphaerium ovale* and *Sphaerium nucleus* were both registered in one site. These species are only recorded in this area in Norway, but it is possibly due to confusion with the more common species *S. corneum*.

89 species of crustaceans in the groups Cladocera and Copepoda were recorded (Table 8), which corresponds to approx. 65% of all Norwegian species. About 20% of these are rare-very rare in Norway. The cladocerans *Ceriodaphnia laticaudata* and *C. rotunda* are on the red list in category NT and *Scapholeberis microcephala*, *Leydigia leydigi* and the copepod *Thermocyclops dybowskii* in category DD. The copepod *Diacyclops languidoides* is new to Norway. The alien species *Daphnia ambigua* (category SE) was detected in one of the forest ponds. As for the insects, the beetles *Ilybius guttiger* (NT) and *Hydroporus obsoletus* are also rare in Norway.

The results show that this area has a very large species diversity of freshwater invertebrates. This probably applies in particular to permanently aquatic groups such as crustaceans, snails and mussels. This is partly related to good nutrient supply and water quality in many of the water bodies. But the species richness is also related to the fact that the Baltic Yoldia Sea and later the Ancylus Lake were drained towards the Kattegat over this area via the outlet at Otteid/Stenselva for a period of approx. 1500 years (approx. 11 700 – 10 200 cal. yr BP). With regard to aquatic fauna this south-eastern part of Norway belongs to the species-rich Baltic region.

Innhold

Forord	2
Sammendrag	3
Summary	4
Innhold	5
1. Innledning	6
2. Områdebeskrivelse	7
3. Materiale og metoder	7
3.1. Lokaltetstyper	7
3.2. Temporære og permanente vannforekomster	10
3.3. Prøvetaking og analyser	10
4. Vannkjemi	15
5. Resultater	17
5.1. Vann- og sumplanter	17
5.2. Svamp, nesledyr, flimmermark og igler	19
5.3. Vannsnegl	20
5.4. Muslinger	23
5.5. Gråsugge <i>Asellus aquaticus</i>	25
5.6. Muslingkreps	26
5.7. Småkreps (hoppekreps og vannlopper)	26
5.8. Insekter	33
5.9. Amfibier	34
5.10. Rødlistearter	36
6. Generell diskusjon	37
7. Forvaltning av «neglisjerte økosystemer/habitater»	39
8. Litteratur	41
Vedlegg 1-3	44

1. Innledning

Små ferskvannsøkosystemer har i liten grad vært studert i Norge. Norges store krepsdyrforsker G. O. Sars studerte på 1800-tallet krepsdyr i dammer omkring Oslo, og det er også i seinere år blitt gjennomført enkelte damundersøkelser. Men de mindre økosystemene, som grøfter, kilder, myrer, sumper og temporære dammer, har vært gjenstand for liten interesse fra biologenes side.

Små vannforekomster, særlig slike som periodevis tørker helt inn om sommeren eller bunnfryser om vinteren, stiller organismene overfor store utfordringer, og det kreves helt spesielle tilpasninger for at de skal overleve. Få arter har tilpasset seg dette miljøet, og det er av stor interesse å studere hvilke arter som finnes i temporære vannforekomster i våre områder.

2. Områdebeskrivelse

Vi har valg ut 46 lokaliteter av ulike typer i områdene ved og nord for Store Le og mellom Store Le og Øymarksjøen sørøst i Marker kommune. I tillegg finnes fire dammer ved Ørje (Tabell 1, Figur 5), totalt 50 lokaliteter. Området ligger i sin helhet innenfor Ørje-mylonittsonen, som danner et grenseområde mellom Østfold- og Romerikskomplekset (Berthelsen mfl. 1996). Her finnes stor variasjon i bergarter, men berggrunnen der lokalitetene ligger, består de fleste steder av mørke og noe kalkholdige bergarter, som påvirker pH og elektrolyttinnhold i positiv retning.

Alle lokalitetene ligger under den tidligere postglasiale marin grense, i høydeintervallet 103 – 164 m o.h. Avsetninger av marin leire finnes mange steder, og lokalitetene er derfor mer eller mindre næringsrike fra naturens side. Siden Yoldiahavet og seinere Ancylussjøen ble drenert til Kattegat via Store Le og Haldenvassdraget («Stenselva») inntil Otteidpassasjen ble stengt for vel 10 000 år siden, har det gitt ekstra gode muligheter for innvandring av østlige arter knyttet til vann, og lokalitetene som er med i undersøkelsen har derfor potensiale for stort mangfold av arter.

3. Materiale og metoder

3.1. Lokalitetstyper

De 50 lokalitetene som er valgt ut, dekker økosystemer som bare i liten grad er studert her i landet. Lokalitetene er ført opp i Tabell 1. De er delt inn i økologiske typer, og inndelingen følger i stor grad det som er benyttet av Zettler & Glöer (2006) i deres presentasjon av økologi og morfologi til små muslinger i Nord-Tyskland. Lokalitetene inndeles i gruppene dam, skogsdam, lagunedam, kilde, grøft, oresump og starrmyr. De er nummerert fortløpende, og nummeret gir dermed ingen indikasjoner på hvor lokaliteten ligger. Alle lokalitetene er fisketomme, slik at fiskebestandenes ellers så viktige «top-down»-regulering av økosystemene kan sees bort fra.

Dammer er små vannansamlinger i og ved dyrka mark eller i skog og myr. Dybden er gjerne 1-4 m, og arealet inntil ca. 1 ha. Dammer ved dyrka mark eller bebyggelse er normalt menneskeskapte. I tilknytning til myr finnes ofte myrdammer, som i litt større utgaver betegnes som myrtjern. Den største dammen i vårt materiale er Lintotjern. Arealet er på



Figur 1. Fløviktjern (t.v.) regnes som en dam. Arealet er 2900 m², men dybden er ukjent. T.h. en skogsdam (lok. 1), med dybde maks. 50 cm og areal ca. 100 m².

5300 m² (0,53 ha), og dammen kan som navnet antyder like gjerne betegnes som et tjern. Tilsvarende gjelder også Vesletjern, Fløviktjern (Figur 1) og Vesle Kutjern. De tre første er imidlertid av en noe mer næringsrik og kalkholdig type, og er slik sett ikke typiske humustjern. I vårt materiale er det åtte dammer.

Skogsdammer er små, grunne vannansamlinger i skog med dybde inntil ca. 1 m, oftest omkring 50 cm (Figur 1 og 4). Mange av dem tørker inn i perioder om sommeren. Det er en glidende overgang mellom dammer og skogsdammer. Fem av våre lokaliteter er skogsdammer.

Kilder er vannansamlinger som får sin vanntilførsel fra diffuse tilsig, fra en underjordisk vannkilde eller fra en kildebekk (Figur 2). Kildene i vårt materiale har åpent vannspeil med relativt lite vegetasjon langs bredden, areal noen få m² og dybde inntil 1 m. De er gjerne (men ikke alltid) gravd opp for å benyttes som vannkilde for dyr eller mennesker, og disse vil da med tiden fylles igjen og danne et lite sumpområde (kildesump). I tidligere tider fantes det ifg. kjentfolk mange slike kilder i distriktet, men mange av dem er nå borte. Undersøkellesområdet vårt er relativt flatt, og forekomsten av typiske kilder er derfor sparsom. I leirområder med raviner vil kilder ofte dannes i bunnen av ravinen. Men området har bare små ravineforekomster, og dermed få kilder av denne typen. Kilder vil også kunne dannes ved foten av fjell og åser, der bevegelig grunnvann kommer ut, men i det flate terrenget i undersøkelsesområdet finnes slike lokaliteter i liten grad. Vårt materiale inneholder fire kilder.

Kildesump er betegnelsen på et fuktområde/sumpområde som får vanntilførsel fra diffuse kilder i omgivelsene eller fra en liten kildebekk (Figur 2 og 4). Denne lokalitetstypen ligger gjerne i bunnen av raviner og små dalsøkk. Det meste er dekket av sumpvegetasjon, f.eks. skogsivaks eller starrarter, gjerne også av mer krevende arter, og det finnes bare små områder med åpent vannspeil. Dette skiller kildesumpene fra kilder, men det vil være en glidende overgang mellom de to naturtypene. Vanndybden er vanligvis bare 10 – 30 cm. Antall kildesumper i materialet vårt er ni.



Figur 2. T.v. en kilde (lok. 14). T.h. kildesump som får vann fra en liten kildebekk (lok. 45)

Grøfter (Figur 3) er svært vanlige i det aktuelle området. De er gravd ut i forbindelse med drenering av myrer og fuktområder i skog og dyrka mark, og kan være mer eller mindre gjenfylte, avhengig av når de ble etablert. I kantsoner langs dyrka mark og i bunnen av dalsøkk og raviner er ofte næringstilførselen god, og mange av grøftene har relativt høyt elektrolyttinnhold. Grøfter i dyrka områder betegnes jordbruksgrøfter, mens skogsgrøfter er en naturlig betegnelse på grøftene i skogsområdene. Det finnes 13 grøfter i vårt materiale.

Oresump er betegnelsen på små myrområder i skog som får grunnvannstilførsel, og dermed har en mer eller mindre næringskrevende vegetasjon, hvor gjerne pors og enkelte vierarter vokser sammen med siv og starr (Figur 3). Det finnes normalt trær som svartor og bjørk i sumpen, og derfor navnet oresump. Vi finner oresumpene i forsenkninger i terrenget, men også i laggen langs større myrer. Det kan iblant være vanskelig å trekke grensen mellom kildesump og oresump, men oresump kjennetegnes gjerne av mindre næringskrevende vegetasjon. Det finnes små områder med åpent vann iblant vegetasjonen, og vanndybden vil normalt ikke overstige 30 cm. Det er fem oresumper i vårt materiale.



Figur 3. Prøvelokaliteter. F.v. Grøft i jordbrukslandskap (lok. 7). T.h. oresump med taglstarr (lok. 15). Nederst f.v. starrmyr (lok. 31) og lagunedam (lok. 17).

Starrmyr er minerotrofe myrer som domineres av siv-, starr- og grasarter, og som i liten grad er dekket av skog (Figur 3 og 4). Starrmyrene er større enn oresumpene, og finnes gjerne i forsenkninger i terrenget. Små områder med åpent vann finnes, og dybden er gjerne ca. 30-50 cm. Det er fire starrmyrer i vårt materiale.

Lagunedammer er utvidelse av grøfter eller små bekker, slik at det dannes en liten dam med stor gjennomstrømning i nedbørsperioder, og tilnærmet stillestående vann i tørkeperioder (Figur 3). I materialet vårt har vi to lagunedammer.

3.2. Temporære og permanente vannforekomster

Lokalitetene tilhører gruppene temporære eller permanente vannforekomster, avhengig av om de tørker inn i løpet av sommeren eller ikke. Grensene mellom dem er imidlertid ofte noe flytende. I tørre somre som i 2018 vil flere permanente lokaliteter tørke inn, mens en del temporære vannforekomster vil være permanente i fuktige somre. Likevel er de aller fleste temporære vannforekomster fuktige også i de tørreste perioden, men uten synlig vannspeil. Inndelingen i Tabell 1 er basert på en «normalsommer», som f.eks. sommeren 2020.

De temporære vannforekomstene vil nesten alltid inneholde vann både vår og høst, men tørker inn i perioder i løpet av sommeren under normale forhold. Klimamessig kjennetegnes området hvor lokalitetene ligger ved nedbørfattig ettervinter og vår. Forsommertørke har også vært typisk, selv om dette synes å ha endret seg noe i seinere år. Generelt har området også lite snø, og særlig de siste 30 år har det bare vært et fåtall vintre som kan betegnes som snøvintre. Det betyr at vårfloppen ofte har uteblitt i seinere år, og dermed har det vært lite vann i de temporære lokalitetene på våren, slik at de raskere tørker inn. Men nedbørsmengdene er vanligvis større i sommermånedene enn i vårmånedene, så selv temporære lokaliteter vil ofte ha vann store deler av sommersesongen.

3.3. Prøvetaking og analyser

Med et par unntak ble alle lokalitetene besøkt i løpet av våren. Feltarbeidet startet allerede 24. mars, og 35 av lokalitetene ble undersøkt i løpet av mars og april for å få med forekomsten til vinterarter. Andre runde med undersøkelser startet 14. august, og foregikk resten av denne måneden og litt ut i september. De temporære lokalitetene var da tørre, og det ble dermed ikke gjennomført noen ny undersøkelse der. Unntaksvis ble det gjennomført noen undersøkelser i enkeltlokaliteter senere, senest 5. november. Det ble tatt bilde av alle lokalitetene. I noen av lokalitetene foreligger det også prøver fra perioden 1996-1990, og disse ble også inkludert for å få et mest mulig fullstendig bilde av lokalitetenes fauna.

I alle lokalitetene ble det tatt vannprøve minimum en gang i løpet av sesongen, på våren og også på høsten i de lokalitetene som ble undersøkt da. Det var imidlertid ikke store forskjeller i vannkjemien på våren og høsten, og siden de aller fleste lokalitetene ble besøkt på våren, er det vannkjemien i vårprøvene som er benyttet. Vannprøvene ble oppbevart på 0,5 L plastflasker og analysert samme dag. De parameterne som ble målt, var pH, ledningsevne, kalsiuminnhold og humusinnhold. pH ble bestemt kolorimetrisk med BTB eller metylrødt som indikator, og spesifikk ledningsevne målt med en ledningsevнемåler av typen VWR CO310M. Kalsium (mg/L) ble bestemt ved EDTA-titrering med HACK Digitaltitrator, og

vannfargen (mg Pt/l) med en Lovidbond 1000 fargekomparator. I spesielt humusrike vanntyper var det ikke mulig å bestemme kalsiuminnholdet pga. interfererende stoffer.

Det ble benyttet en planktonhåv ned maskevidde 100 µm påmontert en teleskopstang for å fange småkreps blant vegetasjon og i bunnsubstratet. I dammene ble det dessuten tatt planktonprøve ved å kaste håven gjentatte ganger ut i vannmassene og trekke den sakte inn uten å komme i kontakt med bunnmaterialet. Stangsil ble benyttet for å samle inn andre dyregrupper på bunnen og inne i vegetasjonen. Forekomst av karplanter og amfibier ble dessuten notert. Det ble brukt omtrent 30 min. pr. lokalitet ved hver undersøkelse. Alle grupper av virvelløse dyr unntatt vannmidd, børstemark, harpacticoide hoppekreps, tovinger og vårfluelarver i familien Limnephilidae er artsbestemt.

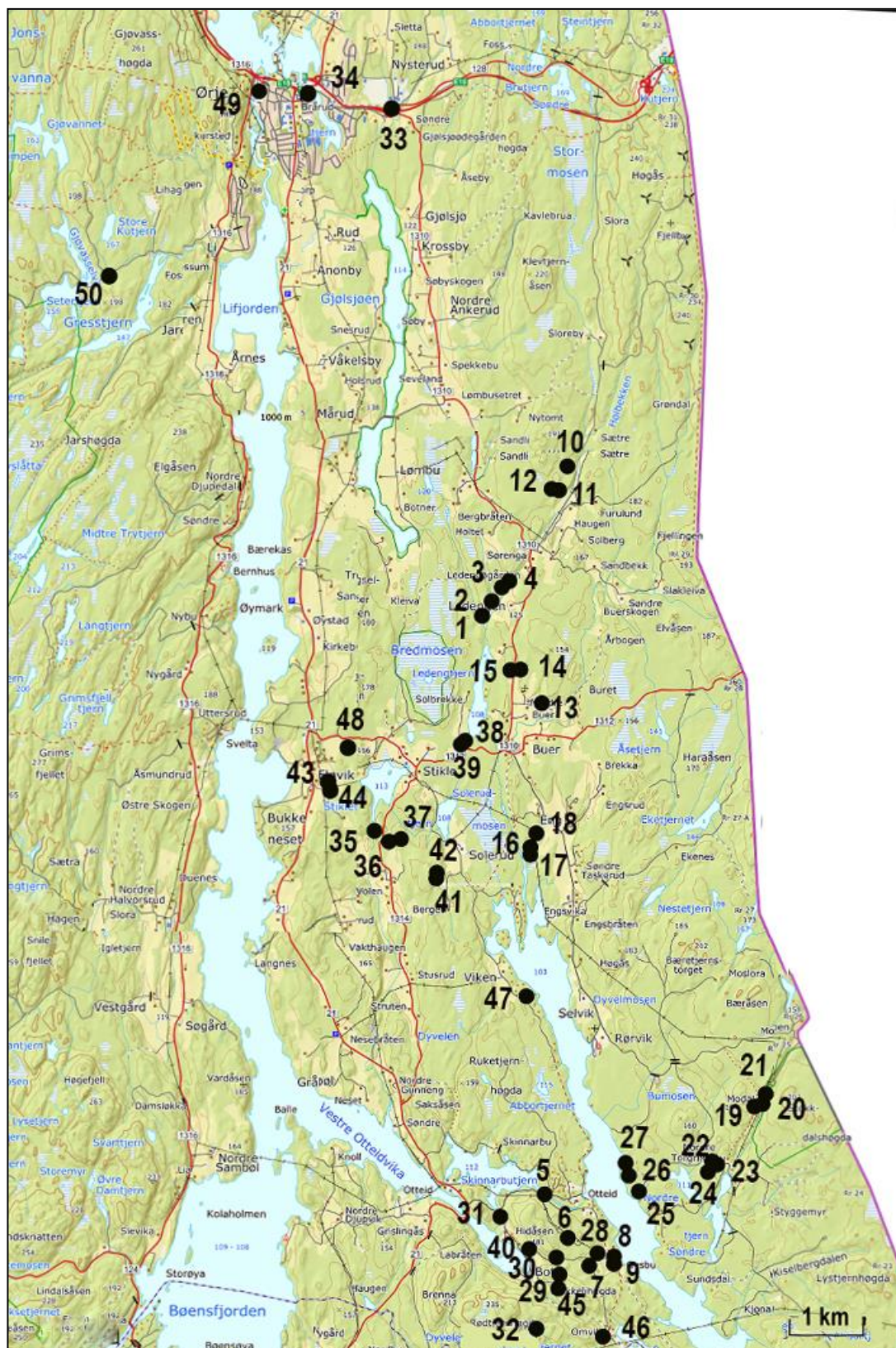
Muslingkreps ble lagt i KOH-løsning for å løse opp vev slik at de kunne åpnes og monteres på objektglass for mikroskopering og artsbestemmelse (jf. Meish 2000)



Figur 4. Prøvelokaliteter. Øverst: Starrmyrer, f.v. den gjengrodde Otteidkanalen (lok. 5) og en næringsfattig starrmyr, lok. 10. I midten f.v. kildesump (lok. 16) og skogsgrøft ved skogsbilvei (lok. 18). Nederst: Skogsdam (lok. 4). Bilde t.v. tatt i mars. T.h. samme dam i august etter flatehogst.

Tabell 1. Undersøkte lokaliteter, med kartreferanse, beliggenhet, angivelse av høyde over havet og lokalitetsbeskrivelse. P: Permanent vannforekomst, T: Temporær vannforekomst.

Nr	Type lokalitet	P/T	Kartreferanse EU89		Navn/ Beliggenhet	H.o.h. (m)	Dybde (cm)	Areal (m ²)
			Nord	Øst				
1	Skogsdam	P	59°25'20"	11°42'35"	Ledengen	113	10-20	100
2	Grøft (skog)	T	59°25'27"	11°42'54"	Ledengen	120	0 - 20	-
3	Oresump	T	59°25'29"	11°42'57"	Ledengen	112	0 - 20	10
4	Skogsdam	P	59°25'30"	11°43'3"	SV Sjøenga	111	20 - 50	8
5	Starrmyr	P	59°21'4"	11°43'59"	Otteidkanalen	114	20-50	-
6	Kildesump	P	59°20'45"	11°44'23"	SV Ø. Otteid	121	5 - 20	
7	Grøft (dyrka mark)	T	59°20'33"	11°44'43"	V Gysbu	114	0 - 50	
8	Oresump	T	59°20'37"	11°45'3"	Gysbu	104	0 - 20	
9	Grøft (dyrka mark)	P	59°20'37"	11°45'3"	Gysbu	104	0 - 50	
10	Starrmyr	P	59°26'16"	11°43'43"	Sætre-Haugen	152	0 - 20	
11	Oresump	T	59°26'11"	11°43'38"	Haugen	144	0 - 15	
12	Kilde	T	59°26'11"	11°43'38"	Haugen	145	0 - 5	
13	Dam	P	59°24'36"	11°43'38"	Buer	124	200	100
14	Kilde	P	59°24'52"	11°43'13"	Buer	120	30 - 50	
15	Oresump	P	59°24'52"	11°43'9"	Buer	116	10-30	
16	Kildesump	T	59°23'33"	11°43'33"	Eng	104	0 - 20	
17	Lagunedam	T	59°23'32"	11°43'33"	Eng	104	0 - 30	
18	Grøft (skog)	P	59°23'39"	11°43'35"	Eng	105	0 - 50	
19	Grøft (skog)	T	59°21'49"	11°46'47"	Modal	160	0 - 30	
20	Kildesump	P	59°21'51"	11°46'59"	Modal	159	5-20	
21	Lagunedam	P	59°21'52"	11°47'2"	Modal	159	20 - 50	
22	Kildesump	T	59°21'22"	11°46'24"	Torgrimsbu	115	0 - 30	
23	Kilde	T	59°21'19"	11°46'27"	Torgrimsbu	115	0 - 40	
24	Oresump	T	59°21'18"	11°46'18"	Torgrimsbu	115	0 - 20	
25	Grøft (myr)	P	59°21'7"	11°45'19"	Kleva	106	20-50	
26	Kildesump	T	59°21'15"	11°45'8"	Vinterstø	108	0 - 30	
27	Grøft (myr)	T	59°21'18"	11°45'8"	Vinterstø	104	0 - 40	
28	Starrmyr	T	59°20'49"	11°43'21"	V Gysbu	107	0-20	
29	Kilde	P	59°20'29"	11°44'14"	Trulsebakken	131	30 - 50	
30	Skogsdam	P	59°20'37"	11°44'11"	Botten	128	30 - 70	
31	Starrmyr	P	59°20'51"	11°43'22"	Kasa	109	5-40	
32	Dam (myrtjern)	P	59°20'6"	59°20'6"	Vesletjern	166	0 - 10	4143
33	Dam (veidam)	P	59°28'40"	11°40'58"	Ørje Ø	124	200	
34	Dam (veidam)	P	59°28'51"	11°39'51"	Ørje V	123	200	
35	Grøft (myr/skog)	P	59°23'36"	11°41'17"	S Stikletjern	114	20 - 50	
36	Grøft (skog)	P	59°23'29"	11°41'30"	N Volen	121	20 - 60	
37	Grøft (myr)	T	59°23'32"	11°41'37"	NØ Volen	126	5-30	
38	Skogsdam	P	59°24'19"	11°42'33"	S Ledengstjern	108	100	
39	Skogsdam	P	59°24'19"	11°42'33"	S Ledengstjern	108	20-40	
40	Kildesump	T	59°20'39"	11°43'47"	Botten	114	0 - 20	
41	Grøft (myr)	T	59°23'21"	11°42'13"	Solerødborget	116	0 - 20	
42	Kildesump	P	59°25'20"	11°42'13"	Solerødborget	115	20-50	
43	Dam (myrtjern)	P	59°24'2"	11°40'24"	Fløvikstjern	120	>200	2900
44	Grøft (myr)	P	59°23'58"	11°40'28"	Fløvik	120	20 - 60	
45	Kildesump	P	59°20'22"	11°44'9"	Trulsebakken	133	20 - 40	
46	Kildesump	T	59°20'4"	11°44'56"	Omvik	118	5-20	
47	Grøft (myr)	P	59°22'29"	11°43'29"	S Viken	111	10-30	
48	Dam (myrtjern)	P	59°24'16"	11°40'45"	Lintotjern	129	>200	5311
49	Dam (kunstig)	P	59°28'52"	11°39'8"	Museumsdammen	116	40	
50	Dam (myrtjern)	P	59°27'33"	11°37'18"	Vesle Kutjern	163	> 200	498



Figur 5. Lokaliseringen til de undersøkte økosystemene. Nummereringen er foretatt fortløpende, og lokalitetenes nummer gir ingen indikasjoner på hvor de er plassert.



Figur 6. Prøvelokaliteter. Øverst fra venstre: Skogsgrøft (lok. 2), oresump (lok. 8), myrgrøft (lok. 25). Andre rekke fra venstre: Kilde (lok. 29), starrmyr (lok. 28), opprensket kildesump (lok. 40). Tredje rekke fra venstre: Skogsdam (kleberstensgruve, lok. 38), dam (Lintotjern, lok. 48), skogsgrøft (lok. 35). Nederste rekke fra venstre: Skogsgrøft (lok. 19), jordbruksgrøft (lok. 9) og kildesump (lok. 42).

4. Vannkjemi

Resultater av de kjemiske målinger i de undersøkte lokalitetene er gitt i Tabell 2. Det var generelt små forskjeller mellom vannprøvene som ble tatt om våren og de som ble tatt om høsten, og resultatene fra vårprøvene er benyttet i tabellen, med unntak av fire av dammene hvor det bare foreligger målinger fra sommer/høst. Både vår- og høstprøvene er tatt i relativt tørre perioder, og i nedbørsperioder vil trolig vannkjemien avvike endel fra det som er angitt i Tabell 2.

Ingen av lokalitetene kan betegnes som typisk sure vannforekomster. Laveste pH som ble målt var 5,4, og pH var under 6,0 i 11 av de 50 lokalitetene. Dette var gjerne skoglokaliteter, og vannet surhet her var trolig sterkt påvirket av humussyrer, da kalsiuminnholdet og dermed også alkaliniteten var betydelig i flere av dem. Generelt har områdene i Marker øst for Haldenvassdraget og sør for Ørje hatt små forsuringproblemer pga. forekomst av marin leire og gunstige bergarter, og målingene bekrefter også dette inntrykket. Men utvalget av lokaliteter har også en viss betydning. En har bevisst unngått å ta med vannforekomster knyttet til nedbørsmyrer og til grunnlent skogsterreng med røsslyng og furuskog over marin grense, da disse basert på tidligere undersøkelser har svært fattig fauna dominert av vanlige arter med stor utbredelse her i landet.

Bare 4 av lokalitetene hadde pH 7,0 eller høyere, og to av dem var veidammer som er anlagt for å fange opp avrenning fra vei (veisalt og annen forurensning). Dette viser at omgivelsenes innhold av kalk er begrenset, da forekomst av f.eks. kalkstein eller skjellsand i tilsigsområdet ville gitt svakt basisk vann i de berørte lokaliteter. En pH på 6,5-7,0, som omtrent 1/3 av lokalitetene har, er typisk for små vannforekomster med marin leire i nedbørfeltet. Påvirkning av humusstoffer fra barskog og myr vil så bidra til å senke pH noe, og i vårt materiale har ca. 40 % av lokalitetene en pH mellom 6,0 og 6,5.

Ledningsevnen er et mål på vannets innhold av oppløste salter. I Haldenvassdragets nedbørfelt kan verdier under 3,0 mS/m karakteriseres som svært lave, og finnes primært i kalkfattige områder over marin grense i nordre og midtre deler av vassdraget, hvor tilførsel av salter fra nedbøren er lavere enn nærmere kysten. Vanligvis vil vannforekomster i områder med marin leire ha ledningsevne større enn 5 mS/m. Verdier over 10 kan betegnes som relativt høy ledningsevne i dette området, og gjelder 10 av de 50 lokalitetene i vårt materiale. Flertallet av dem er grøfter og dammer, men det finnes også et myrkjerr og en kildesump i denne gruppen. De ligger stort sett i tilknytning til jordbruks- og kleberstensområder, eller er omgitt av mye marin leire. De 5 vannansamlingene som hadde lavest saltinnhold, med verdier under 40 mS/m, lå alle i skogsområder og var dammer (2), grøfter (2) eller myrkjerr (1).

Kalsiuminnholdet i vannforekomstene er av stor biologisk interesse, da det under normale forhold gir et uttrykk for vannets kalkinnhold (CaCO_3) og evne til å motstå forsuring. Mange planter er avhengige av kalk for å trives. Det samme gjelder også mange dyr, bl.a. snegler og muslinger, som trenger kalk for å danne skallet som omgir dem. I norsk sammenheng defineres ofte kalkfattig vann som vann med Ca-innhold lavere enn 4,0 mg/L, mens kalkrikt vann har et Ca-innhold over 20 mg/L. Vann med kalsiuminnhold mellom 4,0 og 20,0 mg/L betegnes som moderat kalkrikt vann (jf. Direktoratgruppen Vanndirektivet 2018). I vårt

Tabell 2. Vannkjemiske parametere og type lokalitet for de undersøkte vannforekomstene

Nr.	Type lokalitet	P/T	Sted/lok.navn	Dato	pH	Ledn.evne (mS/m)	Kalsium (mg/L)	Farge (mg Pt/L)
1	Skogsdam	P	Ledengen	30.3.20	5,7	4,03	1,04	10
2	Grøft (skog)	T	Ledengen	30.3.20	5,4	3,59	1,52	100
3	Oresump	T	Ledengen	30.3.20	6,3	9,39	5,40	35
4	Skogsdam	P	SW Søenga	30.3.20	5,7	3,85	2,22	35
5	Starrmyr	P	Otteidkanalen	3.4.20	6,6	4,55	3,24	20
6	Kildesump	P	SØ Otteid	3.4.20	5,8	5,00	3,32	20
7	Grøft (jordbruk)	T	W Gysbu	3.4.20	6,2	5,77	6,01	35
8	Oresump	T	Gysbu	3.4.20	6,1	9,66	8,08	60
9	Grøft (jordbruk)	P	Gysbu	27.4.20	6,8	14,10	13,60	35
10	Starrmyr	P	Sætre-Haugen	10.4.20	5,5	3,10	1,96	50
11	Oresump	T	Haugen	10.4.20	6,0	6,30	4,50	20
12	Kilde	T	Haugen	10.4.20	6,3	7,50	6,50	15
13	Dam (jordbruksdam)	P	Buer	12.4.20	6,6	10,20	8,30	15
14	Kilde	P	Buer	12.4.20	6,1	6,30	6,40	10
15	Oresump	P	Buer	12.4.20	5,7	8,80	4,00	70
16	Kildesump	T	Eng	16.4.20	6,2	7,00	4,50	60
17	Lagunedam	T	Eng	16.4.20	6,5	8,40	6,60	75
18	Grøft (jordbruk)	P	Eng	16.4.20	6,6	2,80	1,50	15
19	Grøft (skog)	T	Modal	18.4.20	6,5	6,70	8,00	70
20	Kildesump	P	Modal	18.4.20	6,2	4,90	5,30	40
21	Lagunedam	P	Modal	18.4.20	6,0	4,55	2,96	20
22	Kildesump	T	Torgrimsbu	21.4.20	6,0	7,45	7,12	50
23	Kilde	T	Torgrimsbu	21.4.20	6,0	6,25	5,12	50
24	Oresump	T	Torgrimsbu	21.4.20	5,7	7,06	6,24	-
25	Grøft (myr)	P	Kleva	21.4.20	6,0	8,11	11,44	80
26	Kildesump	T	Vinterstø	21.4.20	6	5,86	6,96	60
27	Grøft (myr)	T	Vinterstø	21.4.20	5,8	5,42	6,16	60
28	Starrmyr	T	Gysbu W	27.4.20	6	8,51	7,92	70
29	Kilde	P	Trulsebakken	3.4.20	6,4	6,72	3,64	0
30	Skogsdam	P	Botten	27.4.20	6,1	6,83	7,84	80
31	Starrmyr	P	Kasa	27.4.20	6,3	13,04	12,20	90
32	Dam (myrtjern)	P	Vesletjern	27.6.97	6,6	8,40	7,40	-
33	Dam (vei)	P	Ørje Ø	29.4.20	7,8	46,97	31,20	0
34	Dam (vei)	P	Ørje V	29.4.20	7,0	28,30	11,00	5
35	Grøft (myr)	P	S Stikletjern	5.5.20	6,6	5,09	5,20	150
36	Grøft (skog)	P	N Volen	5.5.20	6,6	12,04	10,40	40
37	Grøft (myr)	T	NØ Volen	5.5.20	5,5	4,00	3,20	50
38	Skogsdam	P	Kleberstensdam S.	5.5.20	6,6	8,22	5,40	25
39	Skogsdam	P	Kleberstensdam L.	27.8.20	6,3	12,55	12,40	100
40	Kildesump	T	Botten	14.10.20	5,9	8,47	11,10	50
41	Grøft (myr)	T	Solerødberget	8.5.20	6,6	11,20	13,90	80
42	Kildesump	P	Solerødberget	8.5.20	6,6	6,76	7,20	40
43	Dam (myrtjern)	P	Fløvikjern	20.5.20	6,4	7,39	6,16	70
44	Grøft (myr)	P	Fløvik	20.5.20	7,1	11,65	14,20	70
45	Kildesump	P	Trulsebakken	3.9.20	6,7	6,74	7,60	40
46	Kildesump	T	Omvik	3.9.20	6,8	14,78	16,50	70
47	Grøft (myr)	P	S Viken	8.10.20	6,0	9,51	11,28	50
48	Dam (myrtjern)	P	Lintotjern	8.9.20	6,0	9,50	6,96	90
49	Dam (jordbruk)	P	Museumsdammen	29.4.20	7,0	7,80	7,21	35
50	Dam (myrtjern)	P	Vesle Kutjern	1.8.19	5,8	3,20	2,52	75

materiale har 11 av lokalitetene kalkfattig vann (Tabell 2). Dette er stort sett de som har den laveste ledningsevnen, og omfatter vannansamlinger i næringsfattig skog med lite tilsigsområde, og uten forekomst av marin leire. Bare veidammen øst for Ørje har kalkrikt vann ($\text{Ca} > 20 \text{ mg/L}$). Denne dammen er åpenbart sterkt preget av veisalt, med en svært høy ledningsevne. Elleve av lokalitetene har et kalsiuminnhold mellom 10 og 20 mg/L, mens Ca-verdiene ligger mellom 5 og 10 mg/L i halvparten av dem. Gjennomsnittet for alle lokalitetene er 7,4 mg Ca/L. Dette betyr at flertallet av vannansamlingene faller i gruppen moderat kalkrike vannforekomster, og oppfyller de krav til kalkinnhold som de fleste grupper av vanddyr har.

Humusinnholdet kan måles med utgangspunkt i vannfargen, og angis som mg Pt/L. Det finnes flere forskjellige inndelinger av humuspåvirkning. I klassifikasjon av vanntyper i forbindelse med Vanndirektivet benyttes følgende skala: Svært klar: $< 10 \text{ mg Pt/L}$, klar: 10-30 mg Pt/L, humøs: 30-90 mg Pt/L og svært humøs: $> 90 \text{ mg Pt/L}$ (Direktoratsgruppa vanndirektivet 2018). Ut fra denne inndelingen faller 30 av lokalitetene i gruppen humøse, mens fem av lokalitetene kan betegnes som svært klare, åtte som klare og fem som svært humøse.

5. Resultater

5.1. Vann- og sumpplanter

De registrerte vann- og sumpplantene i de forskjellige lokalitetene er ført opp i Tabell 3. Siden hovedfokus i denne undersøkelsen er faunaen i lokalitetene, vil vegetasjonen bli behandlet forholdsvis overfladisk.

Åtte av artene i Tabell 3 står på den norske rødlista (Artsdatabanken 2021). Fire av dem er starrarter: Taglstarr, kjevlestarr, nubbestarr og dronningstarr, alle i kategorien NT. Disse artene er knyttet til kalkholdige sumpområder, og ble registrert ved en lokalitet hver. Kjevlestarr danner et unntak, da den ble funnet ved to av lokalitetene, og vokser i dette området på flytetorv ved næringsrike dammer og tjern.

Myrtelgbestanden (VU), som ligger nær Store Le vis-a-vis Østre Otteid, synes å være forholdsvis livskraftig, og vokser i ei grøft i myr på marin leire. Men den kan skygges ut dersom myra gror igjen med skog. Like i nærheten vokser dronningstarr i en kildesump. Her har gjengroing av tett skog nesten utryddet bestanden, men det fantes fortsatt en steril tue da stedet ble besøkt 25.8.20. Skogen var nylig blitt tynnet, og bestanden kan muligens ta seg opp igjen.

Småmyrull (EN) vokser på ei myr ved Skinnarbutjern. Bestanden er forholdsvis livskraftig, og står trygt dersom myra får ligge i fred. Grøfting av myra vil ødelegge bestanden, og må absolutt unngås.

Vasskryp (EN) har en stor og livskraftig bestand i en veigrøft vest for Eng. Grøfta ble gravd for få år siden i forbindelse med at det ble bygd en traktorvei her. Bestanden vil kunne være utsatt for gjengroing, men siden den ligger inntil traktorvei vil det muligens unngås. I nærheten ble myrstjerneblom (VU) registrert på grasmyr/starrmyr ved en kildesump. Denne arten finnes oftest på strandeng ved Store Le.

I tillegg til rødlisteartene ble det også registrert andre forholdsvis sjeldne arter. Slakkstarr ble registrert ved to av lokalitetene i Otteidområdet. Videre ble storandemat påvist ved en lokalitet.

Fremmedarten svanemat ble registrert i tre av lokalitetene, som alle ligger mellom Stikletjern og Øymarksjøen. Denne arten står i kategori PH (Potensielt høy risiko), men erfaringer fra vårt distriktet, hvor det finnes flere forekomster, er at den ikke representerer noen stor risiko her. Den finnes stort sett bare på åpent vannspeil inne blant relativt tett vannvegetasjonen, gjerne sammen med stor- og småandemat.

Tabell 3. Påviste vann- og sumpplanter. Røddlistekategorier angitt med rød farge: EN: Sterkt truet, VU: Sårbar, NT: Nær truet. Fremmede arter: PH: Potensielt høy risiko. Antall lokaliteter der de enkelte arter er påvist er angitt. F: antall lok. hvor arten er påvist.

Norsk navn	Latinsk navn	F
Hundekvein	<i>Agrostis canina</i>	5
Krypkvein	<i>Agrostis stolonifera</i>	2
Svartor	<i>Alnus glutinosa</i>	8
Gråor	<i>Alnus incana</i>	2
Vassgro	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	4
Skogburkne	<i>Athyrium filix-femina</i>	5
Vassrørkvein	<i>Calamagrostis canescens</i>	2
Myrkongle	<i>Calla palustris</i>	7
Klovasshår	<i>Callitriche hamulata</i>	2
Småvasshår	<i>Callitriche palustris</i>	1
Dikevasshår	<i>Callitriche stagnalis</i>	7
Vasshårarter	<i>Callitriche</i> spp.	2
Bekkeblom	<i>Caltha palustris</i>	8
Bekkekarse	<i>Carex amara</i>	3
Engkarse	<i>Cardamine pratensis</i>	2
Kvass-starr	<i>Carex acuta</i>	2
Taglstarr	<i>Carex appropinquata</i> (NT)	1
Gråstarr	<i>Carex canescens</i>	9
Stjernestarr	<i>Carex echinata</i>	2
Kjevlestarr	<i>Carex diandra</i> (NT)	2
Langstarr	<i>Carex elongata</i>	8
Trådstarr	<i>Carex lasiocarpa</i>	4
Nubbestarr	<i>Carix loliacea</i> (NT)	1
Slåttstarr	<i>Carex nigra</i>	5
Kornstarr	<i>Carex panicea</i>	1
Dronningstarr	<i>Carex pseudocyperus</i> (NT)	1
Slakkstarr	<i>Carex remota</i>	2
Flaskestarr	<i>Carex rostrata</i>	7
Sennegrass	<i>Carex vesicaria</i>	3
Selsnepe	<i>Cicuta virosa</i>	1
Myrtistel	<i>Circum palustre</i>	2
Myrhatt	<i>Comarum palustre</i>	5
Sumpsivaks	<i>Eleocharis palustris</i>	3
Amerikamjølke	<i>Epilobium ciliatum</i>	3
Myrmjølke	<i>Epilobium palustre</i>	3
Elvesnelle	<i>Equisetum fluviatile</i>	5
Duskmyrull	<i>Eriophorum angustifolium</i>	1
Småmyrull	<i>Eriophorum gracile</i> (EN)	1
Mjødurt	<i>Filipendula ulmaria</i>	5
Myrmaure	<i>Galium palustre</i>	9
Mannasøtgras	<i>Glyceria fluitans</i>	5

Norsk navn	Latinsk navn	F
Springfrø	<i>Impatiens noli-tangere</i>	1
Sverdlilje	<i>Iris pseudacorus</i>	3
Ryllsiv	<i>Juncus articulatus</i>	3
Krypsiv	<i>Juncus bulbosus</i>	2
Knappsiv	<i>Juncus conglomeratus</i>	7
Lyssiv	<i>Juncus effusus</i>	4
Trådsiv	<i>Juncus filiformis</i>	2
Småandemat	<i>Lemna minor</i>	8
Klourt	<i>Lycopus europeus</i>	5
Gulldusk	<i>Lysimachia thyrsoflora</i>	15
Fredløs	<i>Lysimachia vulgaris</i>	4
Vasskryp	<i>Lythrum portula</i> (EN)	1
Kattehale	<i>Lythrum salicaria</i>	2
Strutseving	<i>Matteuccia struthiopteris</i>	1
Åkermynte	<i>Mentha arvensis</i>	2
Bukkeblad	<i>Menyanthes trifoliata</i>	1
Dikeforglemmegei	<i>Myosotis laxa</i> ssp. <i>caesp.</i>	4
Gul nøkkerose	<i>Nyphar lutea</i>	2
Mjølkerot	<i>Paucedanum palustre</i>	2
Vasslirekne	<i>Persicaria amphibia</i>	1
Vasspepper	<i>Persicaria hydropiper</i>	2
Småttjønnaks	<i>Potamogeton brechtoldii</i>	1
Vanlig ttjønnaks	<i>Potamogeton natans</i>	2
Grøtesoleie	<i>Ranunculus flammula</i>	7
Svanemat	<i>Ricciocarpus natans</i> (PH)	3
Pilblad	<i>Sagittaria sagittifolia</i>	1
Ørevier	<i>Salix aurita</i>	1
Skogsivaks	<i>Scirpus silvaticus</i>	12
Skjoldbærer	<i>Scutellaria galericulata</i>	3
Slyngsøtvier	<i>Solanum dulcamara</i>	3
Kjempepiggnopp	<i>Sparganium erectum</i>	2
Nøstepiggnopp	<i>Sparganium glomeratum</i>	2
Storandemat	<i>Spirodela polyrhiza</i>	1
Bekkestjerneblom	<i>Stellaria uliginosa</i>	1
Myrstjerneblom	<i>Stellaria palustris</i> (VU)	1
Myrtelg	<i>Thelypteris palustris</i> (VU)	1
Bred dunkjevle	<i>Typha latifolia</i>	8
Gytjebærerrot	<i>Utricularia intermedia</i>	1
Sumpblærerrot	<i>Utricularia stygia</i>	1
Blærerarter	<i>Utricularia</i> spp.	1
Vendelrot	<i>Valeriana sambucifolia</i>	1
Veikveronica	<i>Veronica scutellaria</i>	5
Myrfiol	<i>Viola palustris</i>	1

5.2. Svamp, nesledyr, flimmermark og igler

Forekomsten til svamp, nesledyr, flimmermark og igler er vist i Tabell 4. Den vanlige ferskvannssvampen *Spongilla lacustris* ble bare påvist i to lokaliteter, som begge er permanente vannansamlinger. Denne arten hører primært hjemme i innsjøer, bekker og elver, men ble i tillegg til Lintotjern (lok. 48) også registrert i ei relativt stor og vannrik grøft (lok. 36). Den overvintrer ved en formeringsenhet som kalles gemmulae («ynglekorn»), og er som vårt materiale antyder knyttet til permanente vannforekomster.

Av nesledyr var det bare den vanlige formen av hydra, med korte antenner (*Hydra* sp.), som ble påvist. Den var sterkt representert i Otteidkanalen, hvor det var masseforekomst i august. Det ble funnet svært lite småkreps her på dette tidspunktet, noe som sannsynligvis har sammenheng med at hydra i stor grad lever av dyreplankton. Den overvintrer som hvileegg, og hører hjemme i permanente vannforekomster.

Blant flimmermark var *Polycelis* sp. (*Polycelis tenuis*/ *P. nigra*) den vanligste arten, og ble funnet i 8 av lokalitetene, hvorav halvparten var temporære. Siden arten opptre både i de temporære og permanente vannansamlingene, og ble funnet i de temporære lokalitetene om våren, kan det tyde på at den har tilpasninger for å overleve tørkeperioder. Men det er mulig at de temporære lokalitetene har nok fuktighet selv i tørre perioden, slik at arten overlever som adult. Ifølge Reynoldson & Young (2000) finnes *Polycelis*-artene i stillestående vann og sakteflytende bekker og elver. De har bare seksuell formering og dør ikke etter formering. Dette antyder at de overlever tørkeperioden i fuktige deler av lokaliteten som adulte. Også den melkehvite flimmermarken *Dendrocoelum lacteum* ble påvist, men bare i to permanente lokaliteter.

En mikroturbellarie som etter formen å dømme er *Dalyellia* sp., ble registrert i fire av lokalitetene, hvorav tre var permanente. Både *Dalyellia* og andre mikroturellarier er kjent for å kunne leve i temporære vannansamlinger (Young 2001). To av lokalitetene var blant dem med lavest ledningsevne og kalsiuminnhold, mens de to andre var relativt elektrolyttrike. Raastad & Olsen (1999) nevner en *Dalyellia*-art, *D. viridis*, men bemerker at den ikke er funnet i Norge.

Tabell 4. Svamp, nesledyr, flimmermark og igler i de undersøkte lokalitetene. Antall lokaliteter hvor de enkelte arter ble funnet er angitt. Totalt antall lokaliteter er 50. Nomenklaturen følger Aagaard & Dolmen (1996).

Gruppe	Norsk navn	Latinsk navn	Forekomst
Svamp	Ferskvannssvamp	<i>Spongilla lacustris</i>	2
Nesledyr	Hydra	<i>Hydra</i> sp.	2
Flimmermark	Mikroturbellarie-art	<i>Dalyellia</i> sp.	4
	Flimmermark-art	<i>Dendrocoelum lacteum</i>	2
	Flimmermark-art	<i>Polycelis tenuis/nigra</i>	8
Iglar	Toøyet flatigle	<i>Helobdella stagnalis</i>	2
	Hundeigle	<i>Erpobdella octoculata</i>	1

Iglene var representert ved de to vanlige artene hundeigle *Erpobdella octoculata* og toøyet flatigle *Helobdella stagnalis* (Tabell 4), og ble funnet i hhv. en og to lokaliteter, alle permanente vannansamlinger. Toøyet flatigle er imidlertid kjent for å kunne opptre også i temporære lokaliteter (Wiggins mfl. 1980).

5.3. Vannsnegl

Det ble påvist 13 forskjellige arter av vannsnegl i det innsamlede materialet (Tabell 5). I tillegg kommer noen individer av den semiakvatiske slekten *Succinia*, som ikke er artsbestemt. Det var flere overraskelser i materialet, noe som nok har sammenheng med at både sneglefaunaen og denne typen små vannansamlinger i liten grad er studert tidligere i dette området.

Damsneglfamilien var den mest artsrike med 7 arter. Av disse var sumpdamsnegl (leveriktesnegl) *Galba truncatula* den vanligste arten (Figur 7). Dette er som forventet, siden denne arten gjerne finnes i små vannansamlinger og sumpområder (Økland 1990). Den nest vanligste arten var tårndamsnegl *Omphiscola glabra*. Tårndamsnegl er en vesteuropeisk art som står på IUCN's liste over truede arter i kategori NT (Nær truet) (Prié mfl. 2011). Det samme gjelder også i Sverige (Artfakta SLU Artdatabanken 2021). Arten har imidlertid endel forekomster på Østlandet og langs kysten til Jæren, og finnes også i Trøndelag (Økland 1990). Den er ikke rødlistet i Norge, og det er interessant å registrere at tårndamsnegl har svært mange og livskraftige populasjoner i østre deler av Østfold.

Stordamsnegl *Lymnaea stagnalis* er en art som hører hjemme i vegetasjonssonen i innsjøer og dammer, og påtreffes normalt ikke i grøfter, myrer og sumper. I overensstemmelse med dette ble denne arten bare registrert i to dammer, Vesletjern (32) og veidammen ved Ørje sentrum (34). Stordamsnegl er utbredt på Østlandet.

Innen slekten *Stagnicola* ble det påvist 3 arter. Disse ble tidligere betraktet som én art, og gikk under navnet myrsnegl *Lymnaea palustris* (jf. Økland 1990). Myrdamsneglartene kan ikke bestemmes bare ut fra ytre karakterer, da det er store individuelle variasjoner i skallform. Detaljer i kjønnsorganenes bygning benyttes for å skille artene, og sneglene må derfor dissekteres for sikker artsbestemmelse, noe som gjør arbeidet tidkrevende.

Det norske myrdamsneglmaterialet er ikke revidert, og Artsdatabanken har antatt at den «gamle» arten myrsnegl *Lymnaea palustris* er identisk med bredmyrdamsnegl *Stagnicola palustris*, noe som ikke er tilfelle. Det samme gjør Glöer (2019), som angir *Stagnicola palustris* som forholdsvis vanlig i Sør-Norge under henvisning til Økland (1990). Videre skriver han at smalmyrdamsnegl *S. fuscus* er en sjelden art i Mellom- og Nord-Europa. Han angir ingen funn fra Norge, men nevner at den er påvist i Sverige, bl.a. i Dalsland. Tidligere innsamlet *Stagnicola*-materiale i Haldenvassdragets nedbørfelt (Spikkeland upubl.) har imidlertid vist en nesten total dominans av smalmyrdamsnegl *Stagnicola fuscus*, men med et fåtall funn av bredmyrdamsnegl *Stagnicola palustris*. En tredje *Stagnicola*-art, stormyrdamsnegl *Stagnicola corvus*, er også påvist i Haldenvassdraget, men bare funnet ett sted (Hemnessjøen), og ble sammen med annet *Stagnicola*-materiale fra området artsbestemt av den svenske sneglespesialisten Ted von Proschwitz. Alle de andre myrdamsneglene i dette materialet var smalmyrdamsnegl *S. fuscus* (von Proschwitz pers. medd). Glöer (2019) skriver for øvrig at stormyrdamsnegl *S. corvus* ikke er påvist i Norge, og at de nordligste funnene i Nord-Europa er fra sørlige deler av Sverige.

En av overraskelsene i sneglematerialet vårt er at bredmyrdamsnegl *Stagnicola palustris* har vist seg å være minst like vanlig som smalmyrdamsnegl *S. fuscus* i disse lokalitetene (Figur 7). I denne delen av Østfold ser det altså ut til at bredmyrdamsnegl har størst frekvens i små og grunne, vegetasjonsrike vannforekomster, mens tidligere undersøkelser i distriktet har vist at smalmyrdamsnegl er den vanligste myrdamsneglen i strandområdene i større innsjøer, i dammer og i stilleflytende bekker og elver, samtidig som den også finnes i mange små og grunne, vegetasjonsrike lokaliteter. Hvordan forekomsten av

disse to artene er ellers i landet, er ikke kjent. Begge artene kan gjerne opptre i temporære lokaliteter, og i vårt materiale ble smalmyrdamsnegl påvist i 6 permanente og 3 temporære lokaliteter, mens bredmyrdamsnegl ble funnet i 7 permanente og 3 temporære lokaliteter. I tre av lokalitetene (15, 16 og 31) fantes begge artene, og i to av dem, en permanent og en temporær, var smalmyrdamsnegl mye mer tallrik enn bredmyrdamsnegl, mens begge artene ble påvist i omtrent samme antall i den tredje lokaliteten (permanent oresump).

Tabell 5. Registrerte sneglearter. Antall lokaliteter hvor de enkelte arter ble funnet er angitt. Totalt antall lokaliteter er 50. Nomenklaturen følger Glöer (2019).

Familie	Norsk navn	Latinsk navn	Forekomst
Damsnegler	Smalmyrdamsnegl	<i>Stagnicola fuscus</i>	9
	Bredmyrdamsnegl	<i>Stagnicola palustris</i>	10
	Stormyrdamsnegl	<i>Stagnicola corvus</i>	1
	Myrdamsnegl sp.	<i>Stagnicola</i> sp.	3
	Sumpdamsnegl	<i>Galba truncatula</i>	16
	Tårndamsnegl	<i>Omphiscola glabra</i>	11
	Ovaldamsnegl	<i>Radix balthica</i>	1
	Damsnegl sp.	<i>Radix</i> sp.	2
	Stordamsnegl	<i>Lymnaea stagnalis</i>	2
Blæresnegler	Spissblæresnegl	<i>Aplexa hypnorum</i>	5
Skivesnegler	Remsnegl	<i>Bathyomphalus contortus</i>	3
	Knappsneglart	<i>Anisus</i> cf. <i>leucostoma</i>	3
	Knappsneglart	<i>Anisus</i> cf. <i>spirorbis</i>	2
	Nordskivesnegl	<i>Gyraulus acronicus</i>	2
	Tornskivesnegl	<i>Gyraulus crista</i>	4
Ravsnegler	Ravsnegl	<i>Succinia</i> sp.	2

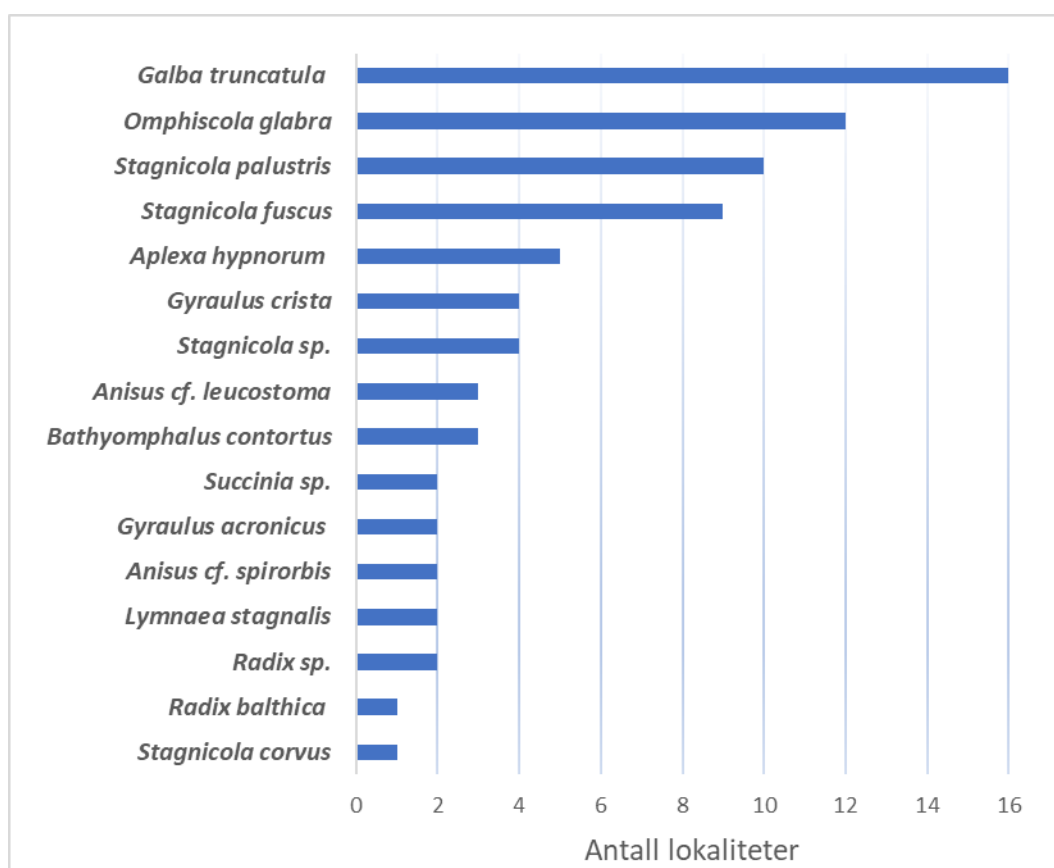
Den tredje *Stagnicola*-arten, stormyrdamsnegl *S. corvus*, ble påvist med ett ind. i en permanent grøft (lok. 25) i nærheten av Store Le, hvor også bredmyrdamsnegl fantes i større antall. I dette tilfellet hadde dette ene individet en avvikende form sammenlignet med resten av myrdamsneglene, noe som ga et hint om at det kunne være en annen art. Ellers kan nevnes at myrdamsneglene i mange av lokalitetene er dvergformer, noe som ikke er uvanlig i små vannansamlinger. I en del av lokalitetene var individene så små at de ikke lot seg artsbestemme.

En annen overraskelse i sneglematerialet fra 2020 var at spissblæresnegl *Aplexa hypnorum* ble påvist i 5 av de 50 lokalitetene, og kan dermed ikke sies å være spesielt sjelden i dette området (Figur 7). I Norge er spissblæresnegl en sjelden art med utbredelse begrenset til kalkområdene på Østlandet (Økland 1990). De hører hjemme i samme type lokaliteter som tårndamsnegl og sumpdamsnegl, og forekommer ofte sammen med disse artene.

Innen slekten *Radix* ble den vanlige arten ovaldamsnegl *Radix balthica* påvist i Otteidkanalen (lok. 5). Denne arten hører hjemme i innsjøer, dammer og stilleflytende bekker og elver, og ble ikke funnet i de små vannansamlingene i vårt materiale. To ind. som ble funnet i dam lok. 13, hadde likheter med spirdamsnegl *Radix labiata*. Individene var

imidlertid små, og kunne ikke artsbestemmes med sikkerhet. Nærmeste funnsteder for denne arten er for øvrig to dammer i Askim (Spikkeland 1998), og den er noe overraskende ikke påvist i Haldenvassdragets nedbørfelt. Det ble også funnet et lite *Radix*-ind. i veidammen ved Ørje sentrum.

Blant skivesneglene er de flate artene innen slekten *Anisus* vanskelige å artsbestemme. Økland (1990) regnet bare med en *Anisus*-art i Norge, knappsnegl *Anisus leucostoma*, men han nevner at noen individer lignet den formen som er beskrevet som *Anisus spirorbis*. Glöer (2019) angir i samsvar med dette at *A. leucostoma* finnes i Norge, men antyder også muligheten for forekomst av *A. spirorbis*. På grunn av de systematiske uklarhetene innen denne slekten, regner noen forskere *A. leucostoma* og *A. spirorbis* som samme art, og iblant benyttes *Anisus septemgyratus* som latinsk navn istedenfor *A. leucostoma*. *Anisus septemgyratus* er imidlertid ifg. Glöer (2019) en østeuropeisk art.



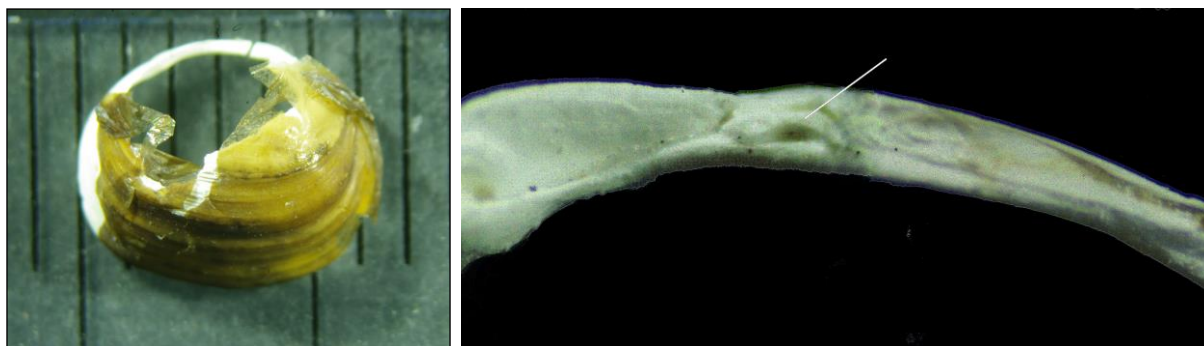
Figur 7. Antall lokaliteter med forekomst av de forskjellige snegleartene. Totalt antall lokaliteter er 50.

De viktigste karakterene for å skille *Anisus leucostoma* og *A. spirorbis* er størrelse og antall skallvindinger, forholdet mellom skallets bredde (diameter) og høyde (tykkelse) og antall prostatadivertikler. I tillegg kommer noen andre detaljer ved skallets bygning (Glöer 2019). *Anisus*-arter ble funnet i 5 av våre lokaliteter, og er dermed blant de mer uvanlige artene i materialet. Med utgangspunkt i kriteriene til Glöer (2019) ble arten i to nærliggende lokaliteter ved Gysbu (lok. 8 og 9) samt i en dam ved Sjøenga (4) bestemt til *Anisus leucostoma*. De to andre funnene ble gjort i en grøft ved Modal (19) og i en kildesump ved

kleberstensgruvene på Solerødberget (40), og her ble arten bestemt til *Anisus spirorbis*. Artskarakterene ga imidlertid ingen klar og entydig konklusjon i noen av tilfellene, og det ble da konkludert med den arten som var mest i samsvar med kriteriene. I materialet fra f.eks. Solerødberget antydte diameteren til de største individene at arten var *A. leucostoma*, mens forholdet mellom bredde og høyde, formen på siste vinding og antall prostatadivertikler indikerte *A. spirorbis*, og dermed ble det siste alternativet valgt. I en nesten helt inntørket grøft i kleberstensområdet ved Berget ca. 600 m lenger sørøst ble også *Anisus* registrert, trolig samme art som ved Solerudberget, men denne lokaliteten ble ikke tatt med i materialet vårt. I Tabell 5 og Figur 7 er usikkerheten ved artsbestemmelsen angitt ved at det er satt inn cf. i artsnavnene. Det vil være nødvendig med et større sneglemateriale for å kunne trekke en sikrere konklusjon, og kanskje vil en gentest være nødvendig.

5.4. Muslinger

Ti (11?) muslingarter ble påvist i lokalitetene, to (tre?) kulemuslinger og åtte ertemuslinger (Tabell 6). Storkulemusling *Sphaerium corneum* ble påvist i to av lokalitetene, som begge var større dammer/tjern (lok. 32 og 43). Undersøkelser i Nord-Tyskland viser at storkulemusling er en tilpasningsdyktig art, og ble der funnet i alle typer vannforekomster unntatt i kilder. Størst var frekvensen i bekker, elver, kanaler og innsjøer, og den ble i liten grad påvist i små vannansamlinger som skogsdammer, grasmyrer og sumper av mer eller mindre temporær karakter (Zettler & Glöer 2006). I vårt materiale ble det imidlertid påvist tre små (juvenile) kulemuslinger i en liten temporær kildesump nær vei ved Botten (40) i mai 2019. Etter litt leting ble også høyre skall av en død, adult kulemusling funnet (Figur 8). En opprensning av sumpen i forbindelse med rydding av trær langs veien medførte at det ikke ble funnet muslinger der seinere. En art som ofte forekommer i små vannansamlinger av denne typen er den nesten kuleformete sumpkulemusling *Sphaerium nucleus* (Zettler & Glöer 2006). Det skallet som ble funnet hadde halvkuleform, dvs. to skall ville ha dannet en tilnærmet kuleform, ulikt de andre to *Sphaerium*-artene i vårt materiale, som er mer flattrykkte. Skallets lengde var 6,5 mm, overflateprofilen var irregulær, og kardinaltannen C3 var sterkt buet og lå inne på låslista (Figur 8). Alle disse karakterer er typiske for *S. nucleus*, og skiller den også fra *S. corneum*. *S. nucleus* er så vidt vi vet ikke påvist i Norge. Arten er imidlertid funnet i Sverige, så det er ikke usannsynlig at den også forekommer her i grensetraktene.



Figur 8. Til venstre det halvkuleformete venstreskallet til en kulemusling som ble funnet i en temporær kildesump (nr. 40). Til høyre låslista på det samme skallet, med en sterkt buet kardinaltann C3 plassert inne på låslista. Disse karakterene stemmer helt med sumpkulemusling *Sphaerium nucleus*.

Ovulkulemusling *Sphaerium ovale* ble i registrert i den eutrofe myrdammen Fløvikjtjern. Funnet ble gjort ved artsbestemmelse av en prøve fra høsten 1996, og arten ble ikke gjenfunnet i 2020. Ovulkulemusling er funnet i noen få andre lokaliteter i området (Spikkeland mfl. 2020), men ifg. Artskart er det ikke gjort registreringer av den andre steder i Norge. Dette kan muligens skyldes at den forveksles med storkulemusling *Sphaerium corneum*, men den kan også være en sjelden art i Norge. Ifg. Zettler & Glöer (2006) foretrekker ovulkulemusling lokaliteter med rennende vann, som grøfter og kanaler, og opptrer i liten grad i innsjøer. Funnene i vårt distrikt er imidlertid også gjort i innsjøer (Store Le, Ledengstjern, Gjølssjøen), i tillegg til funn i utløpsbekken fra Gjølssjøen (Spikkeland mfl. 2020).

Tabell 6. Registrerte muslingarter. Antall lokaliteter hvor de enkelte arter ble funnet er angitt. Totalt antall lokaliteter er 50. Nomenklaturen følger Glöer (2015).

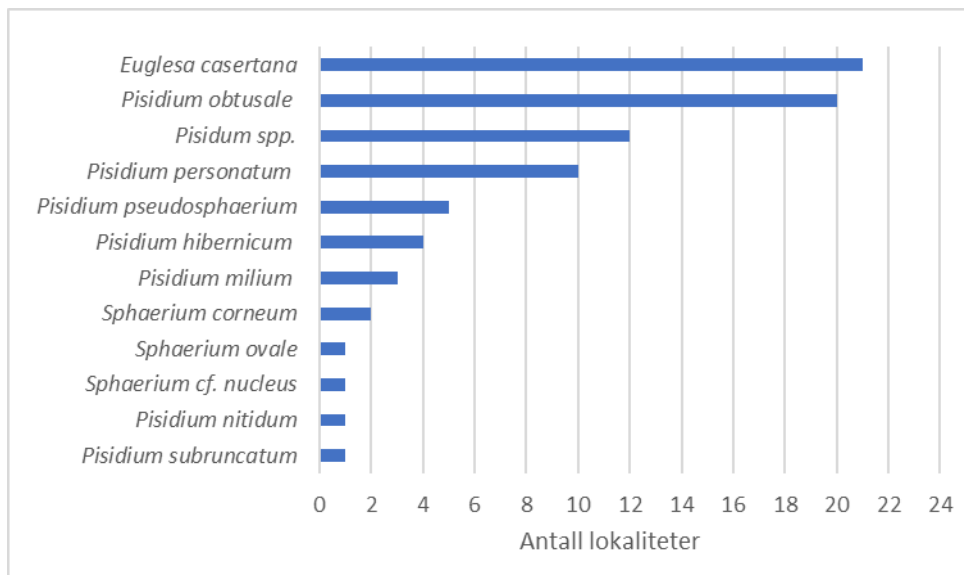
Norsk navn	Latinsk navn	Forekomst
Storkulemusling	<i>Sphaerium corneum</i>	2
Ovulkulemusling	<i>Sphaerium ovale</i>	1
Sumpkulemusling	<i>Sphaerium cf. nucleus</i>	1
Kameleonertemusling	<i>Euglesa casertana</i>	21
Strandertemusling	<i>Pisidium hibernicum</i>	4
Trapesertemusling	<i>Pisidium milium</i>	3
Glansertemusling	<i>Pisidium nitidum</i>	1
Ballertemusling	<i>Pisidium obtusale</i>	20
Rustertemusling	<i>Pisidium personatum</i>	10
Sumpertemusling (NT)	<i>Pisidium pseudosphaerium</i>	5
Stumpertemusling	<i>Pisidium subtruncatum</i>	1
Ertemuslingarter	<i>Pisidium spp.</i>	12

Det ble påvist 8 arter av ertemuslinger (*Pisidium*). Kameleonertemusling *Euglesa casertana* og ballertemusling *Pisidium obtusale* ble påvist i nesten halvparten av lokalitetene (Figur 9). Dette er to av de vanligste artene her i landet, og forekommer både i kalkrikt og kalkfattig vann (Økland & Kupier 1990). Kameleonertemusling finnes i alle typer lokaliteter, mens ballertemusling i større grad foretrekker små, vegetasjonsrike vannansamlinger (Zettler & Glöer 2006).

Rustertemusling *Pisidium personatum* ble påvist i 10 av lokalitetene. Denne arten er typisk for kilder og små vegetasjonsrike lokaliteter påvirket av grunnvann, men opptrer også i mindre bekker og grøfter. Den regnes for å være kalkkrevende (Økland & Kupier 1990, Zettler & Glöer 2006). Arten finnes over store deler av landet nord til Lofoten. I Haldenvassdraget er den tidligere bare funnet i to stilleflytende bekker, og den relativt vanlige forekomsten i våre lokaliteter henger åpenbart sammen med at mange av de små vannforekomstene oppfyller artens miljøkrav.

Sumpertemusling *Pisidium pseudosphaericum* står på den norske rødlista i kategorien NT (Nær truet). Den er forholdsvis lett å gjenkjenne med sin *Sphaerium*-lignende form, og med en lang, smal låslist hvor låstennene sitter helt innerst på lista. Denne arten har sitt tyngdepunkt i Fennoskandia i det mellomsvenske lavlandsområdet og i Skåne (Kuiper mfl. 1989). Økland & Kuiper (1990) angir bare 3 funn fra Norge, nærmere bestemt fra Østlandet vest for Oslofjorden. *P. pseudosphaerium* er etter 2000 funnet noen få steder i nedbørfeltet

til Haldenvassdraget og Store Le (Spikkeland 2014). Som foregående art foretrekker også sumpertemusling små, vegetasjonsrike og gjerne temporære vannforekomster (Zettler & Glöer 2006), og dette kan være grunnen til at den hittil er påvist så få steder. I vårt materiale opptrer arten i 5 av lokalitetene, men alltid i lite antall. Fire av lokalitetene er kilde- og oresumper, og den siste lokaliteten er en grøft.



Figur 9. Antall lokaliteter hvor de forskjellige muslingartene ble påvist. Totalt antall lokaliteter er 50.

Glansertemusling *Pisidium nitidum* ble bare påvist i lok. 16, som er en kildesump i en større grunnvannspåvirket myr. Dette er også det eneste funnet i nedbørfeltene til Haldenvassdraget og Store Le. Arten er trolig noe oversett, da den er utbredt over hele Fennoskandia, og regnes som en ganske vanlig art (Kuiper mfl. 1989). Små temporære og permanente vannansamlinger er imidlertid ikke de mest typiske levesteder for denne arten, som oftest påtreffes i innsjøer, kanaler, bekker, elver og brakkvann (Zettler & Glöer 2006).

De tre siste muslingartene; stumpertemusling *Pisidium subtruncatum*, trapesertemusling *Pisidium milium* og strandertemusling *Pisidium hibernicum*, har omtrent samme utbredelse i Fennoskandia som glansertemusling, bortsett fra at stumpertemusling har en noe mer østlig utbredelse i Norge. Disse artene ble bare påvist i hhv. 1, 3 og 4 lokaliteter i vårt materiale, men er ellers ganske vanlige i dette distriktet.

5.5. Gråsugge *Asellus aquaticus*

Isopoden gråsugge (asell) er den eneste representanten for såkalte storkreps i vårt materiale. Dette er en svært vanlig art i distriktet. I vårt materiale ble den registrert i 15 permanente og en temporær lokalitet (lok. 16). Det er imidlertid tvilsomt om denne siste lokaliteten tørker helt inn i tørre perioder. Sannsynligvis krever gråsugge noe fuktighet for å overleve, og finnes neppe i «ekte» temporære lokaliteter.

5.6. Muslingkreps

Muslingkreps er typiske for små vannforekomster, både permanente og temporære. De har egg som er godt tilpasset til å overleve tørre perioder, og mange arter finnes derfor i temporære lokaliteter (Wiggins mfl. 1980). I vårt materiale ble det påvist 17 arter, men i tillegg finnes flere som ikke er artsbestemt. Utbredelse og forekomst til muslingkreps her i landet er forholdsvis dårlig kjent. Noen av artene i Tabell 7, f.eks. *Nannocandona faba*, *Candonopsis kingsleii*, *Bradleystrandesia fuscata* og *Metacypris cordata*, er trolig mindre vanlige i Norge (jf. Artskart, www.artsdatabanken.no).

Tabell 7. Registrerte arter av muslingkreps. Antall lokaliteter hvor de enkelte arter ble funnet er angitt. Totalt antall lokaliteter er 50. Nomenklaturen følger Meisch (2000).

Latinsk navn	Forekomst
<i>Dolerocypris fasciata</i>	4
<i>Cypridopsis vidua</i>	8
<i>Cyclocypris ovum</i>	21
<i>Cyclocypris globosa</i>	15
<i>Cypria exsculpta</i>	9
<i>Cypria ophtalmica</i>	15
<i>Heterocypris incongruens</i>	1
<i>Nannocandona faba</i>	1
<i>Candona candida</i>	22
<i>Candonopsis kingsleii</i>	1
<i>Pseudocandona albicans</i>	1
<i>Paracandona euplectella</i>	2
<i>Cryptocandona vavrai</i>	5
<i>Cryptocandona reducta</i>	1
<i>Bradleystrandesia fuscata</i>	7
<i>Bradleystrandesia reticulata</i>	5
<i>Metacypris cordata</i>	2
Ostracoda indet.	27

5.7. Småkreps (hoppekreps og vannlopper)

Artsantall

Det ble registrert 89 arter av småkreps i de 50 lokalitetene, 53 vannlopper (Cladocera) og 36 hoppekreps (Copepoda). Av harpacticoide copepoder ble den store arten *Camptocampus staphylinus* registrert, men resten av materialet er ikke artsbestemt, og gruppen blir ikke behandlet videre her. Tabell 8 gir oversikt over artene, og angir dessuten antall lokaliteter der de enkelte arter er påvist.

Det var i gjennomsnitt 10 arter av småkreps i hver lokalitet. Det store flertallet av lokalitetene hadde mellom 2 og 10 arter, men en del av dammene bidrar til å trekke gjennomsnittet opp (Figur 10). I fire av lokalitetene ble det registrert enten ingen eller én art. Dette var små vannansamlinger; tre kildesumper og en grøft. Alle fire lokalitetene hadde for øvrig relativt høye verdier for både ledningsevne og kalsiuminnhold.

Høyest artsantall (37) ble funnet i Lintotjern (lok. 4) som også er den største lokaliteten. Deretter følger Museumsdammen (lok. 49) med 36 arter. Denne dammen får vanntilførsel direkte fra Ørjeelva, og blir dermed tilført mange arter som egentlig ikke hører hjemme i dammer. Felles for begge de nevnte lokalitetene er også at de er undersøkt mer enn to ganger. På de neste plassene når det gjelder artsantall kommer Fløvikjørn (lok. 43, 34 arter) og veidammen ved Ørje sentrum (lok. 34, 30 arter). Også disse er blant lokalitetene med størst areal. Mange arter ble også funnet i Vesle Kutjern (lok. 50, 28 arter) og i starrmyra (lok. 31) mellom Skinnarbutjern og Øymarksjøen (26 arter).

Vesle Kutjern (lok. 50) er den eneste lokaliteten i materialet som ligger vest for Haldenvassdraget, ca. 2 km inne i Fjella-området sørvest for Ørje. Denne myrdammen (500 m²) har en annen vannkjemi enn det store flertallet av lokalitetene, med lave verdier for ledningsevne (3,20 mS/m) og kalsiuminnhold (2,52 mg/L), og ble inkludert for å belyse faunaen i forskjellige vanntyper. Den ble bare undersøkt en gang (høsten 2019), og en vårprøve i tillegg ville høyst sannsynlig gitt et artsantall over 30. *Holopedium gibberum*, *Simocephalus serrulatus*, *Acantholeberis curvirostris* og *Acroperus angustatus* ble bare funnet her, mens *Sida crystallina*, *Streblocerus serricaudatus*, *Alona intermedia* og *Heterocope appendiculata* ble funnet i én annen lokalitet i tillegg. Med unntak av *Streblocerus*, ble disse artene påvist enten i Fløvikjørn eller Vesletjern, som begge er humustjern og blant de største lokalitetene i materialet.

Starrmyra mellom Skinnarbutjern og Øymarksjøen (lok. 31, Figur 3) utmerker seg blant myrene med et stort antall småkreps (27 arter). Det er tatt prøver her fem ganger i løpet av tre år (både vår og høst), noe som har bidratt til det store artsantallet. Men vannet her har også relativt høy ledningsevne (13,0 mS/m) og Ca-innhold (12,2 mg/L). Av arter her med lav frekvens ellers i vårt materiale kan nevnes *Pleuroxus trigonellus* og *Paracyclops fimbriatus*. Hunnene til sistnevnte art hadde korte, parallelle furcalister, og stemte godt med varianten *imminutus*, som iblant defineres som en egen art; *Paracyclops imminutus* (jf. [WoRMS - World Register of Marine Species - Paracyclops imminutus Kiefer, 1929](#)). Den er typisk for grunnvannsforekomster (Rylov 1963). *Paracyclops poppei* er også påvist her. Denne arten, som er relativt sjelden ellers i Norge, ble registrert i ca. 20 % av lokalitetene våre, og er også funnet mange andre steder i dette distriktet. Også denne arten er en typisk for lokaliteter påvirket av grunnvann (Schminke 2007b). Enda en sjelden grunnvannsart, *Diacyclops languidoides*, er også registrert på denne lokaliteten (se s. 32 – 33).

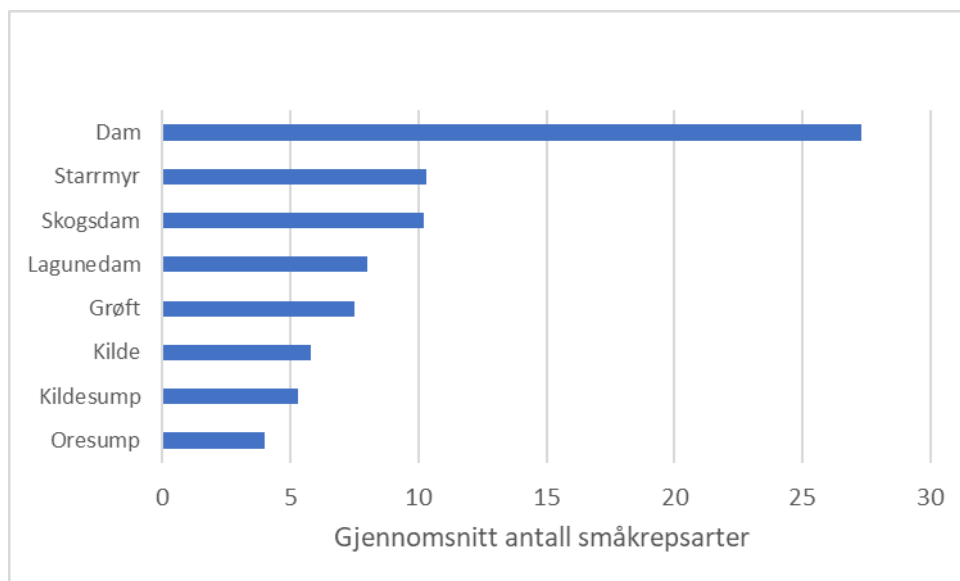
Artsantall i ulike lokalitetstyper

Av de 89 registrerte småkrepsartene er 78 (86 %) påvist i de åtte dammene, mens 64 arter (72 %) er registrert i de resterende 42 lokalitetene. Gjennomsnittlig artsantall pr. dam var 27 (Figur 10). At artsantallet i dammene er størst, er som forventet siden dette er de største lokalitetene. Deretter fulgte starrmyr og skogsdam med 10 arter i gjennomsnitt og hhv. 30 og 25 arter totalt. Den mest artsfattige lokalitetstypen var oresump, med gjennomsnittlig fire og totalt ni registrerte arter. Fire av de fem oresumpene var temporære, og dette er en viktig grunn til det lave artsantallet.

Tabell 8. Påviste arter av småkreps (vannlopper og hoppekreps). Antall lokaliteter hvor de enkelte arter ble funnet er angitt. Totalt antall lokaliteter er 50. Rødlistekategori: **NT: Nær truet, **DD**: Datamangel. Nomenklaturen følger Walseng & Halvorsen (1996 a,b).**

Vannlopper	Forekomst
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	3
<i>Sida crystallina</i>	2
<i>Holopedium gibberum</i>	1
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	3
<i>Ceriodaphnia megops</i>	5
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	4
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	3
<i>Ceriodaphnia laticaudata</i> (NT)	5
<i>Ceriodaphnia rotunda</i> (NT)	3
<i>Daphnia pulex</i>	11
<i>Daphnia</i> cf. <i>ambigua</i>	1
<i>Daphnia longispina</i>	3
<i>Daphnia lacustris</i>	1
<i>Daphnia cristata</i>	2
<i>Daphnia</i> sp.	1
<i>Scapholeberis mucronata</i>	8
<i>Scapholeberis microcephala</i> (DD)	1
<i>Simocephalus expinosus</i>	13
<i>Simocephalus serrulatus</i>	1
<i>Simocephalus vetula</i>	7
<i>Bosmina longirostris</i>	2
<i>Bosmina longispina</i>	4
<i>Acantholeberis curvirostris</i>	1
<i>Lathonura rectirostris</i>	3
<i>Ophryoxus gracilis</i>	3
<i>Streblocercus serricaudatus</i>	2
<i>Acroperus harpae</i>	8
<i>Acroperus angustatus</i>	1
<i>Alona guttata</i>	6
<i>Alona costata</i>	1
<i>Alona rustica</i>	4
<i>Alona intermedia</i>	2
<i>Alona quadrangularis</i>	2
<i>Alona affinis</i>	4
<i>Alona rectangula</i>	1
<i>Paralona pigra</i>	2
<i>Alonella excisa</i>	4
<i>Alonella exigua</i>	6
<i>Alonella nana</i>	4
<i>Alonopsis elongata</i>	3
<i>Camptocercus lilljeborgi</i>	1
<i>Camptocercus rectirostris</i>	1
<i>Chydorus gibbus</i>	2
<i>Chydorus ovalis</i>	23
<i>Chydorus sphaericus</i>	30
<i>Eurycercus lamellatus</i>	4

Vannlopper	Forekomst
<i>Graptoleberis testudinaria</i>	3
<i>Leydigia leydigi</i> (DD)	1
<i>Oxyurella tenuicaudis</i>	4
<i>Pleuroxus trigonellus</i>	4
<i>Pleuroxus laevis</i>	5
<i>Pleuroxus truncatus</i>	7
<i>Pseudochydorus globosus</i>	3
<i>Polyphemus pediculus</i>	5
Hoppekreps	
<i>Limnocalanus macrurus</i>	2
<i>Acanthodiaptomus denticornis</i>	2
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	3
<i>Eudiaptomus graciloides</i>	1
<i>Hetercope appendiculata</i>	2
<i>Macrocylops albidus</i>	11
<i>Macrocylops distinctus</i>	3
<i>Macrocylops fuscus</i>	11
<i>Eucyclops denticulatus</i>	10
<i>Eucyclops macrurides</i>	1
<i>Eucyclops macrurus</i>	1
<i>Eucyclops serrulatus</i>	27
<i>Eucyclops speratus</i>	4
<i>Paracyclops affinis</i>	4
<i>Paracyclops fimbriatus</i>	4
<i>Paracyclops poppei</i>	9
<i>Ectocyclops phaleratus</i>	9
<i>Cyclops strenuus</i>	12
<i>Cyclops lacustris</i>	1
<i>Cyclops vicinus</i>	1
<i>Cyclops insignis</i>	2
<i>Cyclops</i> sp.	5
<i>Megacyclops viridis</i>	20
<i>Megacyclops gigas</i>	16
<i>Acanthocyclops vernalis</i>	35
<i>Diacyclops bicuspidatus</i>	24
<i>Diacyclops nanus</i>	7
<i>Diacyclops languidus</i>	16
<i>Diacyclops</i> cf. <i>languidoides</i>	1
<i>Diacyclops crassicaudis</i>	2
<i>Microcyclus varicans</i>	1
<i>Cryptocyclops bicolor</i>	5
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	8
<i>Thermocyclops crassus</i>	1
<i>Thermocyclops dybowskii</i> (DD)	1
<i>Thermocyclops oithonoides</i>	3



Figur 10. Gjennomsnittlig antall småkrepsarter i ulike typer lokaliteter.

Arter i temporære vannansamlinger

Det store flertallet av småkreps ble ikke påvist i de temporære lokalitetene. Perioder med inntørking krever helt spesielle tilpasninger dersom artene skal overleve. Siden småkreps bor permanent i lokaliteten, må de enten grave seg ned i mudderet og overleve der det er fuktighet, eller overleve i stadier som tåler inntørking. De typiske krepsdyrartene i temporære lokaliteter er hoppekreps, som har stadier i livssyklus der de ligger i diapause, og kan overleve den tørre perioden.

Det ble registrert 14 krepsdyrarter i de temporære vannansamlingene. Figur 11 viser hvor mange lokaliteter disse artene ble påvist i totalt, og hvor mange av lokalitetene som var temporære. Fire av artene, *Chydorus gibbus*, *Diacyclops crassicaudis*, *Eucyclops macruroides* og *Cyclops insignis*, ble bare funnet i 1-2 lokaliteter, og de to sistnevnte bare i en temporær lokalitet hver. *Cyclops insignis* er en såkalt vinterart, som formerer seg i vinterhalvåret og tilbringer sommeren i diapause. Den kan dermed overleve tørre perioder i sommerhalvåret, men tåler neppe at lokaliteten bunnfryser om vinteren. *Eucyclops macruroides* derimot beskrives som en art som lever vegetasjonssonen i innsjøer, i dammer og i små permanente vannforekomster (Einsle 1993). Den var ganske tallrik i en kildesump i nærheten av Store Le 21. april 2020. Da lokaliteten ble besøkt i august var det ikke åpent vann der, og dermed ikke mulig å ta noen prøve, men det kan tenkes at det er nok vann der slik at arten overlever.

Diacyclops crassicaudis er i likhet med andre *Diacyclops*-arter typisk for temporære lokaliteter, og det var egentlig overraskende at den ikke ble funnet i flere lokaliteter, da den ikke er sjelden i dette området. Overraskende var det også at den nærstående arten *Diacyclops bisetosus* ikke ble påvist i noen av lokalitetene, da den hører hjemme i næringsrike, temporære lokaliteter. Denne arten er tidligere påvist i dette området, men bare få funn er gjort, så arten er trolig relativt sjelden her (jf. Spikkeland mfl. 2020). En av grunnene til at *D. bisetosus* ikke ble påvist i noen lokalitet her, kan være at hydroperioden er

for lang i de undersøkte lokalitetene. I lokaliteter karakterisert av kortere hydroperioder opptrer *D. bisetosus* vanligere, både i eutrofe temporære økosystemer på Bygdøy, Oslo og i oligotrofe temporære økosystemer i Ura, Risør (Nilssen unpubl.data). Den lille *Diacyclops*-arten *D. nanus* ble ikke funnet i de temporære vannforekomstene i vårt område, men ble påvist i 7 permanente lokaliteter. Heller ikke Einsle (1993) angir denne art fra temporære lokaliteter.

Chydorus gibbus forekommer oftest i oligotrofe og svakt eutrofe innsjøer, og opptrer sjelden i små vannansamlinger (Flössner 2000). I vår undersøkelse ble arten registrert i bare to lokaliteter, hvorav den ene var en temporær grøft og den andre en kildesump som er definert som permanent lokalitet, men som trolig tørker inn i ekstra tørre somre som i 2018. På begge stedene ble *Chydorus gibbus* funnet sammen med de to andre *Chydorus*-artene i vårt materiale, *C. sphaericus* og *C. ovalis*. Av disse er spesielt *C. ovalis* en typisk art i små humuslokaliteter i dette området (Figur 11), gjerne slike som tørker inn om sommeren (jf. Flössner 2000).

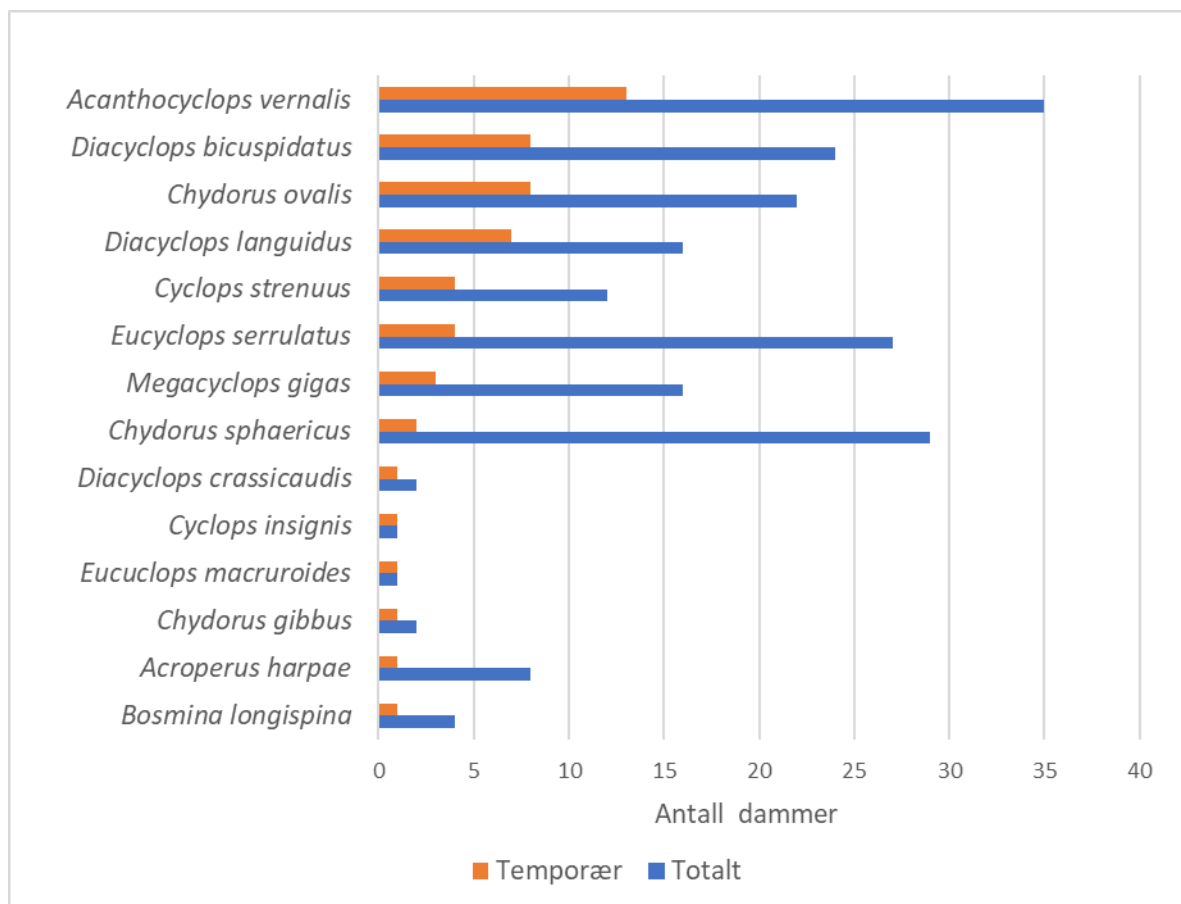
Blant de andre artene i Figur 11, er *Diacyclops languidus* den arten som i størst grad forekommer i temporære lokaliteter. Nesten halvparten av lokalitetene hvor denne arten ble påvist, var temporære. Men også *Acanthocyclops vernalis*, *Diacyclops bicuspidatus* og *Cyclops strenuus* kan karakteriseres som arter typiske for temporære vannforekomster (Einsle 1993, Flössner 2000). Også *Eucyclops serrulatus* ble funnet i flere av de temporære lokalitetene (Figur 11). Dette er den *Eucyclops*-arten med størst utbredelse, og kan forekomme i de fleste typer lokaliteter, også de temporære (Einsle 1993). Nilssen (unpubl. data) har imidlertid etter 4 års intensive studier av temporære og permanente dammer på Bygdøy og ved Risør funnet at *Eucyclops*-artene er svært uvanlige i temporære økosystemer.

Megacyclops gigas ble påvist i tre temporære lokaliteter, to oresumper og en grøft, og i hvert fall grøfta var helt tørr i august 2020. Arten kan forekomme både i store innsjøer og i små vannforekomster, og har et diapausestadium om sommeren. Men Einsle (1993) antyder at den lett kan forveksles med store vinterindivider av den nære slektningen *Megacyclops viridis*, som også opptrer i temporære vannforekomster. Denne arten ble funnet i 20 lokaliteter, og var en av de vanligste artene i vårt materiale, men ble ikke registrert i temporære lokaliteter. Det var i enkelte tilfeller vanskelig å skjelne mellom de to *Megacyclops*-artene, så en kan ikke se bort fra at enkelte *M. viridis* er feilbestemt til *M. gigas*.

En stor del av lokalitetene i vårt materiale er grunnvannspåvirket, og mange småkreps er mer eller mindre bundet til slike økosystemer. Dette gjelder særlig de såkalte harpacticoide copepodene, som ikke er behandlet her. I et verk om grunnvannsfaunaen i Tyskland (Schminke & Gad 2007) listes det opp en rekke småkrepsarter som er typiske for grunnvannspåvirkede lokaliteter. Blant vannlopper i vårt materiale nevnes *Lathonura rectirostris*, *Simocephalus vetulus*, *Chydorus sphaericus*, *Alona rectangula* og *Alona guttata* (Schminke 2007a), og *Chydorus ovalis* kan vel også føyes til denne lista. Samtidig bør det nevnes at selv om de nevnte artene er typiske i grunnvannspåvirkede lokaliteter, krever mange av dem permanent vann for å overleve. F.eks. opptrådte hverken *Simocephalus vetulus* eller den mer vanlige slektningen *S. expinosus* i våre temporære vannansamlinger. Av hoppekreps i Tabell 8 nevner Schminke (2007b) følgende arter: *Eucyclops serrulatus*, *Paracyclops fimbriatus*, *Paracyclops poppei* samt alle *Diacyclops*-artene unntatt *D. nanus*. Her bør også *Acanthocyclops vernalis* føyes til.

Det er interessant å observere at den sjeldne hoppekrepsen *Graeteriella unisetigera* ikke er registrert i vårt materiale. Dette er en art som er tilknyttet grunnvannsforekomster

(Schminke 2007b), og den er i Norge påvist i et fåtall nyetablerte dammer øst for Oslofjorden, bl.a. i en fangdam noen km nord for Ørje (Stokker mfl. 1999). Den påtreffes gjerne på våren. Forekomsten i nyetablerte dammer tyder på at den er svak for konkurranse fra andre arter. Det var likevel forventet at den skulle bli funnet i noen av lokalitetene våre, siden mange av dem er grunnvannspåvirkede, og dessuten ble undersøkt i april-mai. Kanskje denne arten foretrekker noe større lokaliteter eller høyere næringsinnhold (jfr. www.nina.no/Miljøovervåking/Krepsdyr), men den er sannsynligvis en sjelden art hos oss.



Figur 11. Antall temporære lokaliteter med forekomst av en gitt art sammenlignet med det totale antall lokaliteter der arten ble registrert.

Forekomst til enkelte arter

Blant de undersøkte lokalitetene står museumsdammen ved Kanalmuseet på Ørje i en særstilling. Den får sin vanntilførsel direkte fra Kraftverksdammen nedstrøms Rødenessjøen, og dermed kommer det iblant inn typiske innsjøarter her. Eksempel på slike arter er *Limnocalanus macrurus* og *Cyclops lacustris*, og disse hører åpenbart ikke med blant småkreps i små vannansamlinger. Men *Limnocalanus* ble også påvist i en permanent grøft ved Eng (lok. 18) i nærheten av Store Le i august 2020. Det ene individet som ble registrert her, levde uten tvil i denne lokaliteten, da det ikke er noen muligheter for at det kan ha blitt med håven fra et annet sted. Den eneste forklaringen synes å være er at det er spredt hit med vannfugl fra Store Le, selv om også det virker usannsynlig da dette er en istidskreps som

i sommersesongen helst holder til i de kalde vannmassene under sprangsjiktet. Ifølge undersøkelser gjennomført av Elgmork (1966) i dammer langs Randselva, overlevde *Limnocalanus* som kom inn i dammene ved høy vannstand i gjennomsnitt 28 døgn i dammene.

I museumsdammen er forholdene spesielle fordi dammen iblant bunnfryser, samtidig som nye arter stadig kommer inn fra Rødenesjøen. Den sjeldne vannloppa *Leydigia leydigi* ble registrert her i april 2019 (Figur 12). Av andre sjeldne arter som er påvist her kan nevnes den rødlistede vannloppen *Ceriodaphnia laticaudata* (NT, Figur 12) og hoppekrepsen



Figur 12. Sjeldne vannlopper som ble påvist i lokalitetene. F.v. *Daphnia cf. ambigua*, *Leydigia leydigi* og *Ceriodaphnia laticaudata*.

Macrocyclops distinctus, som ikke er registrert i Norge siden G.O. Sars sin tid. Begge disse artene ble dessuten påvist i hhv. 4 og 2 av de andre lokalitetene i vårt materiale.

Den andre rødlistede småkrepsarten i vårt materiale er *Ceriodaphnia rotunda*, også den i katetori NT (Nær truet). Den synes å foretrekke næringsrike humuslokaliteter, og ble funnet i myrdammen Lintotjern (48) og Fløvikjern (43), og i en grøft ved Fløvikjern (44). I Haldenvassdragets nedbørfelt er arten tidligere påvist i fuglereservatet Gjølssjøen, men ellers foreligger det bare noen få registreringer av denne arten i Norge, alle i nærheten av Oslo.

I en skogsdam ved Botten (30) ble det høsten 2020 registrert ett ind. av en *Daphnia*-art som stemmer helt med beskrivelsen av *Daphnia ambigua* Scourfield, 1946 (Figur 12). Dette er en opprinnelig amerikansk art. Den kom til England i 1946, trolig sammen med vannplanter, og har seinere spredt seg på det europeiske kontinentet. Det foreligger en observasjon fra et tjern ved Arendal fra omkring 2000, men den er ikke påvist der seinere (Nilssen 2009). Arten står på den norske fremmedartliste i kategori SE (svært høy risiko) (Artsdatabanken 2018).

Ett ind. av den sjeldne vannloppen *Scapholeberis microcephala* ble registrert i myrdammen Lintotjern (48) i 2020. Denne arten ble påvist av G.O. Sars i to lokaliteter i Oslofjord-området på 1800-tallet, og er de siste 20 åra funnet i tre lokaliteter i Østfold/Akershus (Spikkeland & Nilssen in prep.).

Ett ind. av en hoppekreps som stemmer helt med beskrivelsen og tegninger av *Diacyclops languidoides* (Lilljeborg, 1905) hos Einsle (1993), ble registrert i ei myr (lok. 31) 27.4.2020. Ett ind. av samme type er for øvrig funnet i en temporær grøft ved idrettsanlegget på Bommen, Ørje 5.5.2015 (Spikkeland upubl.). Denne arten har så vidt vi kjenner til ikke vært registrert i Norge tidligere. *Diacyclops languidoides* skal være typisk for grunnvannsforekomster, og er utbredt i hele Mellom-Europa (Einsle 1993, Schminke 2007b). Det er imidlertid store taksonomiske problemer knyttet til *languidoides*-gruppen (Einsle

1993). Gurney (1933) opererer med tre underarter, og av dem er det *Cyclops languidoides hypnicola* Gurney som stemmer overens med individet fra vår lokalitet og lokaliteten ved Ørje.

I en temporær grøft ved Gysbu, Store Le (lok. 7) ble det 5.5.2019 registrert noen individer av en stor, rødfarget *Cyclops*-art med ekstra store eggsekker. Det ble søkt etter flere individer av denne arten i 2020, for å komme fram til en sikker artsbestemmelse, men arten ble ikke gjenfunnet. Mye tyder på at dette er en *Cyclops*-art som tidligere ikke er påvist i Norge.

5.8. Insekter

Øyestikkere

Det ble påvist 12 arter av øyestikkere (Odonata) i lokalitetene (Tabell 9). Det ble bare unntaksvis fanget inn flygende individer, slik at artene i tabellen stort sett omfatter påviste larver. Alle artene er mer eller mindre vanlige i det meste av Norge, med forbehold om larvefunn av *Coenagrion puella*; *C. puella* er en sørlig art, dvs. med utbredelse i all hovedsak på Sørøstlandet og Sørlandet, der den er vanlig.

Tabell 9. Registrerte øyestikkere i lokalitetene. Frekvensen angir antall lokaliteter der den enkelte arten ble påvist. Totalt antall lokaliteter er 50.

Art	Frekvens
<i>Lestes sponsa</i>	1
<i>Coenagrion hastulatum</i>	4
<i>Coenagrion pulchellum</i> (ad.)	1
<i>Coenagrion pulchellum/puella</i>	3
<i>Coenagrion</i> sp.	2
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	1
<i>Libellula quadrimaculata</i>	2
<i>Aeshna cyanea</i>	8
<i>Aeshna juncea</i>	2
<i>Aeshna grandis</i>	2
<i>Somatochlora metallica</i>	1
<i>Sympetrum danae</i>	2
<i>Leucorrhinia dubia</i>	2

Vannteger (Hemiptera heteroptera)

Det ble registrert 13 ulike arter av vannteger (Tabell 10). *Hydrometra gracilenta* og stavtege *Ranatra linearis* er utbredelsesmessig knyttet til Sørøst-Norge, mens vannskorpion *Nepa cinerea* også finnes på Vestlandet. De fleste andre artene er ganske vanlige og har en vid utbredelse i Norge. Selv *Hesperocorixa linnaei*, som har det minste utbredelsesarealet av dem, er utbredt i vegetasjonsrike dammer og sjøer både på Østlandet, Sørlandet og Vestlandet.

Tabell 10. Registrerte vannteger i lokalitetene. Frekvensen angir antall lokaliteter der den enkelte arten ble påvist. Totalt antall lokaliteter er 50.

Teger	Frekvens
<i>Hydrometra gracilenta</i>	2
<i>Microvelia reticulata</i>	3
<i>Gerris odontogaster</i>	1
<i>Gerris lacustris</i>	6
<i>Limnporus rufoscutellatus</i>	3
<i>Nepa cinerea</i>	1
<i>Ranatra linearis</i>	2
<i>Notonecta glauca</i>	2
<i>Notonecta lutea</i>	1
<i>Corixa dentipes</i>	1
<i>Sigara nigrolineata</i>	1
<i>Sigara semistriata</i>	4
<i>Hesperocorixa linnaei</i>	2
<i>Hesperocorixa sahlbergi</i>	5

Biller

Billematerialet omfatter 38 arter (Tabell 11). Det er stort sett vanlige arter med utbredelse i det meste av Norge eller nordover til Nordland fylke. *Hydroporus scalesianus* er imidlertid sjelden og i Artskart bare rapportert fra 8 steder i Norge, de fleste på Østlandet. Ett funn er gjort i nordre del av Trøndelag (Dolmen et al. 2005). Denne knøttlille vasskalven finnes ifølge Nilsson & Holmen (1995) helst blant flytematter av *Sphagnum*-mose langs kantene av dammer og tjern. *Hydroporus obsoletus* er også sjelden med bare 4 rapporterte funn i Artskart, alle på Østlandet/ Sørlandet. Arten er gjerne funnet i mindre vannansamlinger som kilder, bekkesilder og dammer i nedlagte grustak (Nilsson & Holmen 1995).

Av andre mindre vanlige arter kan nevnes *Ilybius guttiger* (NT) og *Noterus clavicornis*, som begge er funnet nokså fåtallig på Østlandet. Når det gjelder *Hydrobius fuscipes*, så ble underarten *H. fuscipes rottenbergii* nylig utskilt som egen art (Fossen et al. 2016). Vi presiserer derfor at eksemplarene i vårt materiale tilhører *H. fuscipes fuscipes*.

Vårfluer

Det ble registrert 13 vårfluearter i lokalitetene (Tabell 12). De fleste artene er utbredt over det meste av Norge. *Trichostegia minor* er imidlertid bare påvist på de sørlige delene av Østlandet og sørover mot Kristiansand, og *Glyptotendipes pellucidus* mangler i Nord-Norge.

5.9. Amfibier

Det ble ikke søkt spesielt etter amfibier, men alle observasjoner ble notert. De fem artene som forekommer i dette området, ble også registrert ved denne undersøkelsen (se Vedlegg 3). Småsalamander og nordpadde ble påvist ved flest lokaliteter (hhv. seks og fire), mens buttsnutefrosk, spissnutefrosk og storsalamander ble registrert i to lokaliteter hver. De to froskeartene ble bare påvist ved undersøkelse av adulte individer.

Tabell 11. Registrerte vannbiller i lokalitetene. Frekvensen angir antall lokaliteter der de enkelte arter ble påvist. Totalt antall lokaliteter er 50.

Biller	Frekvens
<i>Haliphus ruficollis</i>	1
<i>Haliphus wehnckeii</i>	4
<i>Haliphus wehnckeii</i> /sp.	1
<i>Haliphus lineolatus</i> (? ,hunn)	1
<i>Hydroporus nigrita</i>	1
<i>Hydroporus erythrocephalus</i>	4
<i>Hydroporus scalesianus</i>	1
<i>Hydroporus angustatus</i>	1
<i>Hydroporus umbrosus</i>	1
<i>Hydroporus incognitus</i>	1
<i>Hydroporus palustris</i>	8
<i>Hydroporus memnonius</i>	1
<i>Hydroporus obsoletus</i>	3
<i>Graptodytes pictus</i>	1
<i>Agabus affinis</i>	4
<i>Agabus bipustulatus</i>	7
<i>Agabus sturmii</i>	2
<i>Agabus congener</i>	1
<i>Ilybius crassus</i>	2
<i>Ilybius ater</i>	4
<i>Ilybius guttiger</i> (NT)	1
<i>Ilybius aenescens</i>	1
<i>Ilybius fuliginosus</i>	4
<i>Colymbetinae</i> (larver)	14
<i>Acilius canaliculatus</i>	7
<i>Noterus crassicornis</i>	2
<i>Noterus clavicornis</i>	1
<i>Gyrinus minutus</i>	1
<i>Gyrinus substriatus</i>	3
<i>Gyrinus paykulli</i>	1
<i>Helophorus brevipalpis</i>	5
<i>Helophorus flavipes</i>	3
<i>Helophorus</i> sp. (hunn)	2
<i>Anacaena globulus</i>	3
<i>Anacaena lutescens</i>	11
<i>Hydrobius fuscipes fuscipes</i>	6
Scirtidae	9
<i>Cercyon</i> sp.	1

Tabell 12. Registrerte vårfluer i lokalitetene. Frekvensen angir antall lokaliteter der de enkelte arter ble påvist. Totalt antall lokaliteter er 50.

Vårfluer	Frekvens
<i>Holocentropus dubius</i>	1
<i>Trichostegia minor</i>	1
<i>Oligotricha striata</i>	1
<i>Molannodes tinctus</i>	1
<i>Limnephilus elegans</i>	2
<i>Limnephilus rhombicus</i>	1
<i>Limnephilus flavicornis</i>	1
<i>Glyphotaelius pellucidus</i>	2
Limnephilidae indet.	7
<i>Beraea pullata</i>	4
Beraeidae indet.	1
<i>Sericostoma personatum</i>	1
Trichoptera indet.	1

4.10. Rødlistearter

Det er registrert 17 arter som står på den norske rødlista (Artsdatabanken 2021). Av disse er åtte planter, en musling, fire krepssdyr, en vannbille og to amfibier (Tabell 13). Småmyrull og vasskryp er sterkt truet (EN), mens myrstjerneblom, myrtelg og spissnutefrosk er sårbare (VU). Videre er tre av småkrepsene i kategorien datamangel (DD), mens resten av artene er nær truet (NT).

Tabell 13. Registrerte rødlistearter

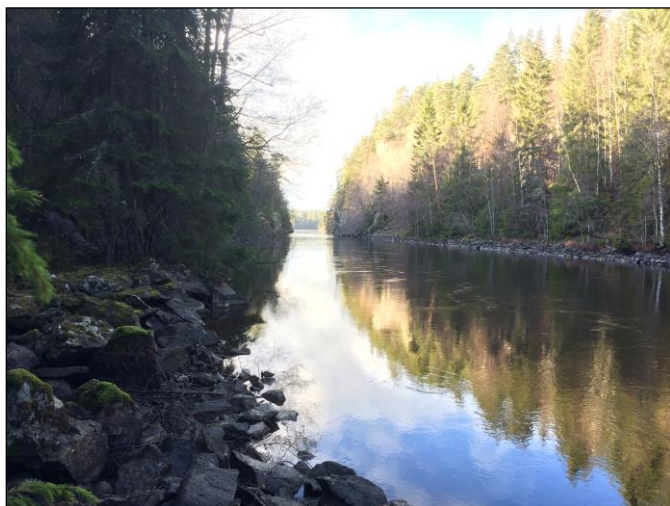
Navn	Latinsk navn	Rødlistekategori
Taglstarr	<i>Carex appropinquata</i>	NT
Kjevlestarr	<i>Carex diandra</i>	NT
Nubbestarr	<i>Carex loliacea</i>	NT
Dronningstarr	<i>Carex pseudocyperus</i>	NT
Småmyrull	<i>Eriophorum gracile</i>	EN
Myrstjerneblom	<i>Stellaria palustris</i>	VU
Vasskryp	<i>Lythrum portala</i>	EN
Myrtelg	<i>Thelypteris palustris</i>	VU
Sumpertemusling	<i>Pisidium pseudosphaerium</i>	NT
Bredhaleprikkdaphnie	<i>Ceriodaphnia laticaudata</i>	NT
Neshornprikkdaphnie	<i>Ceriodaphnia rotunda</i>	NT
Mikrovannhinnedafnie	<i>Scapholeberis microcephala</i>	DD
Høyrygget mudderkrep	<i>Leydigia leydigi</i>	DD
Landehops	<i>Thermocyclops dybowskii</i>	DD
Vannkalvart	<i>Ilybius guttiger</i>	NT
Spissnutefrosk	<i>Rana arvalis</i>	VU
Storsalamander	<i>Triturus cristatus</i>	NT

Flere av artene i vårt materiale kjenner vi ikke utbredelsen til i Norge. Dette gjelder de tre Stagnicola-artene (myrdamsneglene), som tidligere ble betraktet som én art, myrsnegl *Lymnaea palustris*. Her må museumsmaterialet av myrsnegl revideres før vi kan si noe sikkert om utbredelsen. Noe tilsvarende gjelder muligens også skivesneglen *Anisus spirorbis* og ovalkulemusling *Sphaerium ovale*, som tidligere trolig er bestemt til hhv. knappskivesnegl *Anisus leucostoma* og storkulemusling *Sphaerium corneum*. Videre har vi registrert en kulemusling som stemmer med sumpkulemusling *Sphaerium nucleus*, både når det gjelder ytre bygning og habitatvalg (s. 23). Også denne arten kan lett forveksles med storkulemusling. Den er tidligere ikke påvist i Haldenvassdraget og Store Le-området, og er trolig sjelden i Norge.

Blant krepsdyra har vi ett funn av en hoppekreps som trolig er *Diacyclops languidoides* (se s. 32-33). Bortsett fra en registrering i en grøft ved Ørje (Spikkeland upubl.) synes ikke denne arten å være påvist andre steder i Norge.

5. Generell diskusjon

Lokalitetene i denne undersøkelsen ligger i et område hvor Yoldiahavet og senere Ancylussjøen hadde ett av sine utløp mot Kattegat i tillegg til utløpet ved Vänersborg/Göta Älv. Fra det baltiske området rant vannet via «Store Le-fjorden» og over til det nåværende Haldenvassdraget flere steder i grenseområdene i Marker og Aremark, både ved Nössemark-Bjørkebekk og i området fra Otteid og nordover til Ørje. Men etter hvert som landhevingen gjorde seg gjeldende, var det overløp bare over de lavest liggende områdene ved den nordlige delen av Otteidvika, dvs. over Ledengstjern/Stikletjern og Otteid, og mot slutten bare over terskelen ved Otteid. Selve flaskehalsen for vannmassene fra øst var imidlertid i Stenselva, hvor vannmassene gravde ut en dyp canyon som er lett synlig når en kjører Fv21 og passerer Stensbrua ved Asperens utløp (Figur 13). Kontakten med Ancylussjøen ble brutt for noe over 10 000 år siden på grunn av landhevingen, men inntil da hadde vann fra det baltiske områdets enorme nedbørfelt, ca. 1/5 av Europa, passert over våre områder i en periode på omkring 1500 år. Med seg hadde vannstrømmen planter, dyr og formeringsenheter av alle typer ferskvannsorganismer fra de sentrale, nordlige og østlige deler av det europeiske kontinentet.



Figur 13. Stenselva ved utløpet fra Asperen. Dette var en «flaskehals» for de store vannmassene som ble drenert fra Yoldiahavet og senere Ancylussjøen og ut i Kattegat, og medførte sterk erosjon i vannløpet og dannelse av en canyon. (Foto: Ingvar Spikkeland).

Områdene vest for Haldenvassdragets nedbørfelt fikk også tilførsel av vann fra det baltiske området, både via sundet ved Kilesjøen-Kolbjørnsvik vest for Øymarksjøen, via Rødenes-Hemnessjøen og over Aurskog, men vannstrømmen avtok etter hvert som landhevingen gjorde seg gjeldene utover i Yoldiaperioden, samtidig som salt havvann hadde mye lettere tilgang til disse mer vestlige områdene. Dette medførte at mange organismer som var følsomme for saltvann ikke kunne spre seg videre vestover. En må derfor forvente at innvandringen av østlige arter var mer omfattende fra Haldenvassdraget og østover enn lenger vest.

Blant de innvandrende organismene står de permanent vannboende gruppene som krepsdyr, snegl, muslinger, igler etc. i en særstilling, siden de i størst grad er avhengig av vannkorridorer for å spre seg videre. Skal de krysse nedbørfelter eller spre seg oppover i et vassdrag, er de avhengig av vektorer som kan frakte dem, f.eks. vannfugl. Vi må derfor forvente at spesielt disse gruppene opptrer med flere arter og med større frekvens i områdene ved Store Le og Haldenvassdraget enn lenger vest. Vanninsekter har bedre muligheter til å spre seg videre til nye områder, siden mange av dem er luftinsekter som voksne (f.eks. døgnfluer, steinfluer, vårfluer og øyestikkere), eller de er normalt vannlevende, men kan forlate vannet og fly til nye områder (f.eks. vannbiller og vannteger).

Undersøkelsen våre har gitt en god oversikt over forekomsten til mange grupper av virvelløse dyr i sumpområder, kilder og andre små ferskvannskosystemer i grenseområdene i Østfold. Det foreligger imidlertid få andre undersøkelser fra det sørøstlige Østlandet som kan benyttes for å teste hypotesen om ekstra høyt biomangfold av permanent vannboende organismer i disse grensetraktene. I Tabell 14 er artsantallet innen forskjellige grupper av ferskvannsdyr i ulike områder på Østlandet ført opp. De fire undersøkelsene det refereres til i tabellen, omfatter studier av dammer eller av vannforekomster av varierende størrelse ned til dammer, men ikke sumper, kilder, myrer ol., og er derfor ikke direkte sammenlignbare med lokalitetene i vår undersøkelse. Antall lokaliteter varierer også mye. Det er også mangel på undersøkelser av dyregrupper som ikke tilhører krepsdyr. Vi ser imidlertid at artsantallet av krepsdyr er klart høyest i lokalitetene i Øymark. Når det gjelder snegler, igler og insektgruppene, har vi bare dammene i Oslo å sammenligne med. Artsmangfoldet av snegler er klart høyest i lokalitetene fra Øymark, til tross for at de bynære vannforekomstene i Oslo har større sjanse for å få overført nye arter ved menneskelig virksomhet. Når det gjelder insektgruppene, er resultatene noe sprikende, men Oslo-dammene har klart flest arter av øyestikkere, vannteger og særlig vannbiller. Dette er for øvrig grupper som erfaringsmessig er mer artsrike i større vannforekomster.

Tabell 14. Artsantall innen ulike grupper av ferskvannsdyr i noen områder på Østlandet.

Område/undersøkelse	Antall lok.	Vannlopper	Cal. hoppekreps	Cycl. hoppekreps	Igler	Snegler	Døgnfluer	Steinfluer	Øyestikkere	Vannteger	Vannbiller	Vårfluer
Øymark, Marker (denne undersøkelsen)	50	54	5	30	2	13	4	3	12	14	38	12
Dammer i Oslo (Felles instituttprogram 2002)	26	47	4	24	6	8	3	1	17	19	76	12
Nordmarka-Krokskogen (Jørgensen 1972)	100	37	4	13								
Grytehullsjøer Gardermoen (Halvorsen mfl. 1994)	25	43	4	15								
Kransalgesjøer Hadeland (Walseng mfl. 2002)	12	36	3	17								

6. Forvaltning av «neglisjerte økosystemer/habitater»

De undersøkte «naturtypene» *grøft, kilde, kildesump, myrkjerr, grasmyr, dam og tjern* er fisketomme og er ofte tilknyttet kulturmark / dyrka mark eller skog. Lokalitetene er temporære eller permanente vannforekomster, avhengig av om de tørker inn eller ikke. Grensene mellom dem er noe flytende. Disse naturmiljøene er oftest meget små i utstrekning og er *minimalt* påaktet i vernesammenheng.

Nygrøfting, ny drenering, uttak eller henlegging av masser i slike små våtmarker er forbudt i alle naturreservater og i Ytre Hvaler nasjonalpark, med f.eks. dammer og rock-pools. Forvaltningsmyndigheten (Statsforvalteren, før: Fylkesmannen) har adgang til å utøve noe skjøtsel for å opprettholde eller videreutvikle verneformålet, slik det er utformet i forskriften til det enkelte verneområde.

Av Østfolds 164 naturvernområder, er 9 opprettet med hovedmotiv vern av *dam*, primært pga. amfibier og vanninsekter, særlig øyenstikkere. Ytterligere 3 områder har dam som et viktig supplerende vernemotiv (*Østfold-Natur* 2020, nr.60, s.5). I tillegg har 5 dammer i Fredrikstad og Råde tinglyste verneavtaler mellom grunneiere og *Fylkesmannen* i Østfold (nå *Statsforvalteren* i Oslo og Viken).

De *neglisjerte økosystem / habitatene* nevnt over opptrer tilfeldig her og der også i mange andre verneområder, som i reservater med våtmark, myr, skog og sjøfugl (rock pools), men er som regel ikke kartlagt eller undersøkt i forbindelse med dokumentasjon av verneverdier forut for verneforslagene.

Hvert verneområde har egen verneforskrift (vernebestemmelser). For verneområder inntil jordbruksmark eller der vernegrensen følger en skogsbilvei, gjøres det unntak for vedlikehold av *eksisterende* grøfter / drenering som var der på vernetildspunktet, av hensyn til bruken av til dyrka mark og vei.

Store arealer myr og sumpskog, tidligere kalt "vassjuk skogmark" (egentlig «frisk» *skogsmark*), er grøftet. "Årelatingen" i skogene pågår fortsatt. Sumpskog med kildefremspring, gran- og svartorsump er blitt sjeldne naturtyper. Grøfte-nettverket i Østfold-skogene sees tydelig på LIDAR (*Light Detection And Ranging*) flybilder på www., der også grunne, gamle grøfter lett sees på arealer som nå er skogbevokst.

Nygrøfting av myr og sumpskog er nå forbudt (miljøforskrift i skogbruket / berekraftforskrift). Det skal foreligge dispensasjon fra kommunen for lovlig å nygrøfte slike miljøer. "*Grøfterensk*" er imidlertid tillatt, der også mer eller mindre gamle *gjengrodde grøfter kan dypgrøftes*. Den drenerende effekten er mye større etter dypgrøfting (grøfterensk) enn etter de «opprinnelige» traktor- og håndgravde grøftene. «Grøfterensk» på tidligere grøftet myr, der det *ikke* har kommet opp skog etter grøfting, er ikke tillatt.

Plan- og bygningsloven (PBL) kommer til anvendelse ved nyanlegg, utfylling, ny bebyggelse m.v., der f.eks. tjern og dam (salamander-dam) *kan* hensyntas i reguleringsplanens plankart og i reguleringsbestemmelser (forskrift etter PBL). I praksis tas det ikke hensyn til «neglisjerte» habitater i plansaker ved nyanlegg; tvert imot: Det er nettopp slike steder som gjenfylles og dreneres ved endret arealbruk.

Grunneier kan etter PBL pålegges inngjerding av kunstig anlagt dam ved større drukningsfare for barn. Før var dette i Brønnloven (1957), som den gang medførte en massiv gjenfylling av dammer, fremfor inngjerding. Dette skyldtes også at behovet for gårdsdammer avtok, med ny landbrukspolitik, fra «ku og eng» til «kornmark», dvs. «kanaliseringspolitikken»,

som «delte» Norge i et «eng-Norge og «et korn-Norge», inkl. Østfold.

I **jordbruksområder** har dammer en viss beskyttelse i miljøforskrift og kan gis tilskudd gjennom landbrukets støtteordninger, f.eks. SMIL-midler (miljøtiltak i landbruket), som ved restaurering av dam. Likeså anlegges her og der enkelte nye dammer til jordvanning eller som dammer, for å sedimentere suspenderte jordpartikler / leire fra drensvann. Tiltak i bekker kan være å redusere erosjon / graving i bekkekanter/svinger. Utretting av meandrerte bekker gis ikke økonomisk støtte lenger, men mange bekker gjennom Østfolds jordbruksområder ble lukket eller kanalisert/rettet ut i perioden 1960-90, særlig i forbindelse med omfattende bakkeplaneringer på 1970-tallet.

Nydyrkingsforskriften (§ 6) etter Jordloven sier at ved nydyrking skal det settes igjen en vegetasjonssone mot vassdrag. Langs vassdrag med årssikker vannføring skal sonen være minst 6 meter målt ved normal vannføring. Langs vassdrag *uten* årssikker vannføring skal sonen være minst 2 meter. Som vassdrag regnes stillestående eller rennende overflatevann med årssikker vannføring og vannløp uten årssikker vannføring, dersom det adskiller seg tydelig fra omgivelsene.

Vannressursloven omfatter både vassdrag med årssikker vannføring og grunnvannet. I tvilstilfeller for hvilke vannforekomster (kilde, dam, sump m.v.) loven omfatter konkret - og de tiltak loven hjemler, blir enkeltsaker forelagt NVE til vurdering. §11 lyder:

Langs bredden av vassdrag med årssikker vannføring skal det opprettholdes et begrenset naturlig vegetasjonsbelte som motvirker avrenning og gir levested for planter og dyr....

Denne gjelder både i jordbruksmark og i skog.

Noen dammer er etablert ved nye store veianlegg for avrenningsvann fra vei/grøft. Disse vedlikeholdes av staten for stamveiene (E6, E18, jf. **Vegloven**).

Lakse- og innlandsfiskloven hjemler forbud mot å etablere vandringshinder for fisk i vassdrag i forskrift om fysiske tiltak i vassdrag.

Både *Vannressursloven*, *Plan og bygningsloven* og *landbrukslovgivningen* gir retningslinjer om hvordan kantvegetasjonen langs vassdrag skal forvaltes.

7. Litteratur

Aagaard, K. & Dolmen, D. 1996 (red.). Limnofauna Norvegica. Katalog over norsk ferskvannsfåuna. Tapir. 310 s.

Artsdatabanken 2021. Norsk rødliste for arter 2021. Lastet ned 28.3.2022.
<https://www.artsdatabanken.no/rodlisteforarter/2021>

Artsdatabanken 2018. Fremmedartslista 2018. Lastet ned 28.3.2022.
<https://www.artsdatabanken.no/fremmedartslista2018>.

Artfakta SLU Artsdatabanken 2021. *Omphiscola glabra*. [Omphiscola glabra - Naturvård från SLU Artsdatabanken \(artfakta.se\)](https://artfakta.se/omphiscola-glabra). Lastet ned 20.12.2021.

Berthelsen, A., Olerud, S. & Sigmond, E.M.O. 1996. Geologisk kart over Norge, berggrunnskart OSLO 1:250 000. Norges geologiske undersøkelse.

Direktoratgruppen vanndirektivet 2018. Veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann. 220 s.

Dolmen, D., Grendstad, A., Lyngstad, A. & Nilsen, L.S. 2005. Dammer i Nord-Trøndelag (kystkommunene); biomangfoldprosjektet 2003 og 2004. NTNU Vitenskapsmuseet Zoologisk notat 2005-5: 1-55.

Einsle, U. 1993. Crustacea Copepoda Calanoida und Cyclopoida. Süßwasserfauna von Mitteleuropa 8/4-1. Gustav Fisher Verlag. 208 s.

Elgmork, K. On the relation between lake and pond zooplankton. Verh. Internat. Verein. Limnol. 16: 216-211.

Felles instituttprogram 2002. Virkninger av forurensninger på biologisk mangfold: Vann og vassdrag i by- og tettstedsnære områder. Sluttrapport 1997-2001. NINA Temahefte 19, NIVA Inr 4539-2002. 80 s.

Flössner, D. 2000. Die Haplopoda und Cladocera Mitteleuropas. Backhuys Publishers. 428 s.

Fossen, E.I., Ekrem, T., Nilsson, A.N. & Bergsten, J. 2016. Species delimitation in northern European water scavenger beetles of the genus *Hydrobius* (Coleoptera, Hydrophilidae). ZooKeys 564: 71–120.

Glöer, P. 2015. Süßwassermollusken. Ein Bestimmungsschlüssel für die Muscheln und Schnecken im Süßwasser der Bundesrepublik Deutschland. Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung. 14. überarbeitete Auflage. 135 s.

Glöer, P. 2019. The Freshwater Gastropods of the West-Palearctis, Volume I; Fresh- and brackish waters except spring and subterranean snails. Identification Key, Anatomy, Ecology, Distribution. ConchBooks. 399 s.

Gurney, R. 1933. British Fresh-Water Copepoda. Volume III. Ray Society, London. 384 s.

Halvorsen, G., Sloreid, S.E., Sporsheim, P. & Walseng, B. 1996. Ferskvannsbiologiske undersøkelser av grytehullsjøene i Gardermo-området. NINA Forskningsrapport 57: 1-42.

Henriksen, S. og Hilmo, O. (red.) 2015. Norsk rødliste for arter 2015. Artsdatabanken, Norge.

Jørgensen, I. 1972. Forandringer i strukturen til planktoniske og littorale Crustace-samfunn under gjengroing av humusvann i området Nordmarka og Krokskogen ved Oslo, Korrelert med hydrografiske data. Hovedfagsoppgave i spesiell zoologi (upubl.). Univ. i Oslo. 83 s.

Kuiper, J.G.J., Økland, K.A., Knudsen, J., Koli, L., von Proschwitz, T. & Valovirta, I. 1989. Geographical distribution of the small mussels (Sphaeriidae) in North Europe (Denmark, Faroes, Finland, Iceland, Norway and Sweden). Ann. Zool. Fennici 26: 73-101.

Meisch, C. 2000. Freshwater Ostracoda of Western and Central Europe. Süßwasserfauna von Mitteleuropa 8/3. Spektrum, Heidelberg. 522 s.

Nilssen, J.P. 2009. Områder med høy akvatisk biodiversitet og uvanlige artskombinasjoner i Aust-Agder; med særlig henblikk på mikrokrepsdyr, samt spesielt bevaringsverdige innsjøtyper, dammer og våtmarker. Müller-Sars Selskapet. Rapport nr. 7 – 2009. 44 s. ISBN: 978-82-8030-016-4.

Nilsson, A.N. & Holmen, M. 1995. The aquatic Adephaga (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. 2. Dytiscidae. Fauna Entomologica Scandinavica 32: 1–188.

Prié, V., Seddon, M.B. & Vavrova, L. 2011. *Omphiscola glabra*. The IUCN Red List of Threatened Species 2011: e.T156100A4894924. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2011-2.RLTS.T156100A4894924.en>. Lastet ned 4.4.2022.

Raastad, J.E. & Olsen, L.-H. 1999. Insekter og småkryp i vann og vassdrag. Aschehougs naturbøker. 231 s.

Rylov, W. M. (1963). Freshwater Cyclopoida. Fauna USSR, Crustacea 3 (3). Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem. 314 s.

Schminke, H.K. 2007a. Cladocera (Wasserflöhe). S. 45-60 i Schminke, H.K. & Gad, G. (red.). Grundwasserfauna Deutschlands. Eine Bestimmungswerk. DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft Abwasser und Abfall e V. 628 s.

Schminke, H.K. 2007b. Copepoda (Ruderfusskrebse). S. 61 – 170 i Schminke, H.K. & Gad, G. Grundwasserfauna Deutschlands. Eine Bestimmungswerk. DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft Abwasser und Abfall e V. 628 s.

Schminke, H.K. & Gad, G. (red.) 2007. Grundwasserfauna Deutschlands. Eine Bestimmungswerk. DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft Abwasser und Abfall e V. 628 s.

Spikkeland, I. 1998. Dyreliv i dammer i Askim. Natur i Østfold 17 (1-2): 13-22.

Spikkeland, I. 2014. Biologisk mangfold i Haldenvassdraget. Om planter og dyr knyttet til vann i vassdragets nedbørfelt. Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 1/2014. 40 s. + vedlegg.

Spikkeland, I. & Nilssen, J. P. (in prep.) *Scapholeberis microcephala* G.O. Sars, 1890 - scarce or overlooked i Norway.

Stokker, R., Walseng, B., Braskerud, B., Brittain, J., Dolmen, D. & Storeid, S.E. 1999. Artsmangfold i to syv år gamle fangdammer i Haldenvassdraget med forskjeller i vannkvalitet. NINA Fagrapport 034: 1-48.

Walseng, B. & Halvorsen, G. 1996a. Cladocera Vannlopper. S. 95-99 i Aagaard, K. & Dolmen, D. (red.). Limnofauna Norvegica. Katalog over norsk ferskvannsfåuna. Tapir. 310 s.

Walseng, B. & Halvorsen, G. 1996b. Copepoda Hoppekreps. S. 103-107 i Aagaard, K. & Dolmen, D. (red.). Limnofauna Norvegica. Katalog over norsk ferskvannsfåuna. Tapir. 310 s.

Walseng B., Brandrud, T.E., Gausemel, G., Lierhagen, S. & Tufto, A. 2002. Krepssdyr i 12 kransalgesjøer på Hadeland (Lunner og Gran kommuner, Oppland fylke) langs en trofi-gradient. NINA Fagrapport 057: 1-46.

Wiggins, G.B., Mackay, R.J. & Smith, I.M. 1980. Evolutionary and ecological strategies of animal in annual temporary pools. *Arc. Hydrobiol./Suppl.* 58 (1/2): 97-206.

Young, J.O. 2001. Keys to freshwater microturbellarians of Britain and Ireland. Freshwater biological Association. Scientific Publication No. 59. 142 s.

Zettler, M.L. & Glöer, P. 2006. Zur Ökologie und Morphologie der Sphaeriidae der Norddeutschen Tiefebene. *Heldia* 6 (Sonderheft 8): 1-61, Taf. 1-18.

Økland, J. 1990. Lakes and snails. Environment and Gastropoda in 1,500 Norwegian lakes, ponds and rivers. Universal Book Services/ Dr. W. Backhuys. Oegstgeest, Nederland. 515 s.

Økland, K.A. & Kuiper, J.G.J. 1990. Småmuslinger i norske vann og vassdrag – lokaliteter og miljøforhold. Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI). Rapport nr. 123.

Vedlegg 1a. Forekomst av arter/taxa unntatt cladocera, copepoda, insekter og virveldyr

Dato	19.03.2020	15.08.2020	19.03.2020	25.05.2019	03.06.2019	19.03.2020	14.08.2020	03.04.2020	26.08.2020	03.04.2020	26.08.2020	03.04.2020	27.04.2020	14.10.2020	03.04.2020	14.10.2020	03.04.2020	27.04.2021	07.05.2020	14.10.2020	10.04.2020	15.08.2020
Lok. nr.	1	1	2	3	4	4	4	5	5	6	6	7	7	7	8	8	9	9	9	9	10	10
Permanent/ temporær	P		T	T	P			P		P		T			T		P				P	
Svamp																						
<i>Spongilla lacustris</i>																						
Nesledyr																						
<i>Hydra</i> sp.								80														
Flatormer																						
Mikroturbellarier		8																				25
<i>Dendrocoelum lacteum</i>																						
<i>Polycelis tenuis/nigra</i>																	30		3			
Igler																						
<i>Helobdella stagnalis</i>										1												
<i>Erpobdella octoculata</i>																						
Fåbørstemark indet.																						
Snegler																						
<i>Stagnicola fuscus</i>										6				3								
<i>Stagnicola palustris</i>					1	1																
<i>Stagnicola corvus</i>																						
<i>Stagnicola</i> sp.																						
<i>Galba truncatula</i>														1		1	12	3		3		
<i>Omphiscola glabra</i>																		9		4		
<i>Radix balthica</i>								2														
<i>Radix</i> sp.																						
<i>Lymnaea stagnalis</i>																						
<i>Aplexa hypnorum</i>						1																
<i>Bathyomphalus contortus</i>																						
<i>Anisus</i> cf. <i>leucostoma</i>					1											3		4		7		
<i>Anisus</i> cf. <i>spirorbis</i>																						
<i>Gyraulus acronicus</i>						1																
<i>Gyraulus crista</i>																						1
<i>Succinia</i> sp.								3														
Muslinger																						
<i>Sphaerium corneum</i>																						
<i>Sphaerium ovale</i>																						
<i>Sphaerium</i> cf. <i>nucleus</i>																						
<i>Euglesa casertana</i>							5			50							1			2		8

<i>Pisidium hibernicum</i>																			
<i>Pisidium milium</i>																			
<i>Pisidium nitidum</i>																			
<i>Pisidium obtusale</i>					8	6						5							
<i>Pisidium personatum</i>						20				6						2			
<i>Pisidium pseudosphaerium</i>						2										1			
<i>Pisidium subtruncatum</i>																			
<i>Pisidium</i> spp.										1						1			
Mosdyr																			
<i>Cristatella mucedo</i>																			
<i>Plumatella repens</i>					5														
<i>Plumatella fungosa</i>																			
<i>Plumatella fruticosa</i>					3														
Krepsdyr																			
<i>Dolerocypris fasciata</i>																			
<i>Cypridopsis vidua</i>																1	1		
<i>Cyclocypris ovum</i>			1				20	30			8	50				80	60		
<i>Cyclocypris globosa</i>	6				1		7	7								1		6	7
<i>Cypria exsculpta</i>			1																
<i>Cypria ophtalmica</i>							15												1
<i>Heterocypris incongruens</i>																4			
<i>Nannacandona faba</i>																			
<i>Candona candida</i>					2			1		1									
<i>Candonopsis kingslei</i>																			
<i>Pseudocandona albicans</i>																			
<i>Paracandona euplectella</i>																			
<i>Cryptocandona vavrai</i>							4	4											
<i>Cryptocandona reducta</i>																			
<i>Bradleystrandesia fuscata</i>	7	1						2		1	1					3			
<i>Bradleystrandesia reticulata</i>	2							2								3			
<i>Metacypris cordata</i>																			
<i>Ostracoda</i> indet.	1		50		20		30	3	10	1			1						1
<i>Asellus aquaticus</i>						5		5									1		
<i>Camptocampus staphylinus</i>						2				1	20	1	3				20		
<i>Harpacticoida</i> ind.	18	6				1			12										2
Edderkopppdyr																			
<i>Argyroneta aquatica</i>																			

Vedlegg 1b. Forekomst av arter/taxa unntatt cladocera, copepoda, insekter og virveldyr

Dato	10.04.2020	10.04.2020	18.08.1997	12.04.2020	31.08.2020	27.04.2019	16.10.2019	12.04.2020	21.08.2020	27.04.2019	12.04.2020	31.08.2020	10.09.2004	31.03.2014	10.05.2018	01.10.2019	16.04.2020	05.11.2020	16.04.2020	05.11.2020	16.04.2020	17.08.2020
Lok. nr.	11	12	13	13	13	14	14	14	14	15	15	15	16	16	16	16	16	16	17	17	18	18
Permanent/ temporær	T	T	P			P				P				T				T			P	
Svamp																						
<i>Spongilla lacustris</i>																						
Nesledyr																						
<i>Hydra</i> sp.																						
Flatormer																						
Mikroturbellarier																						
<i>Dendrocoelum lacteum</i>																						
<i>Polycelis tenuis/nigra</i>																	2		5	3		
Igler																						
<i>Helobdella stagnalis</i>																						
<i>Erpobdella octoculata</i>																						
Fåbørstemark indet.																						
Snegler																						
<i>Stagnicola fuscus</i>										2							20		6			
<i>Stagnicola palustris</i>										3							1					
<i>Stagnicola corvus</i>																						
<i>Stagnicola</i> sp.														1	10		5					
<i>Galba truncatula</i>	1													2			3	1		2		
<i>Omphiscola glabra</i>										1				1		1	1	1				
<i>Radix balthica</i>																						
<i>Radix</i> sp.					4																	
<i>Lymnaea stagnalis</i>																						
<i>Aplexa hypnorum</i>										1						1						
<i>Bathyomphalus contortus</i>																						
<i>Anisus</i> cf. <i>leucostoma</i>																						
<i>Anisus</i> cf. <i>spirorbis</i>																						
<i>Gyraulus acronicus</i>																						
<i>Gyraulus crista</i>																						
<i>Succinia</i> sp.																						
Muslinger																						
<i>Sphaerium corneum</i>																						
<i>Sphaerium ovale</i>																						
<i>Sphaerium</i> cf. <i>nucleus</i>																						
<i>Euglesa casertana</i>						1		5		30			6			20			20			

<i>Pisidium hibernicum</i>						1		
<i>Pisidium milium</i>							1	7
<i>Pisidium nitidum</i>						2		
<i>Pisidium obtusale</i>			2	8	1	15	3	15
<i>Pisidium personatum</i>					5		1	2
<i>Pisidium pseudosphaerium</i>					1		1	
<i>Pisidium subtruncatum</i>							2	
<i>Pisidium</i> spp.					20		30	30
Mosdyr								
<i>Cristatella mucedo</i>								
<i>Plumatella repens</i>			1					
<i>Plumatella fungosa</i>			2					
<i>Plumatella fruticosa</i>								
Krepsdyr								
<i>Dolerocypris fasciata</i>								
<i>Cypridopsis vidua</i>			3	2	30			
<i>Cyclocypris ovum</i>	5		5	15	40	6	1	20
<i>Cyclocypris globosa</i>			1				4	30
<i>Cypria exsculpta</i>			4	1	30	30	40	
<i>Cypria ophtalmica</i>					20	1		
<i>Heterocypris incongruens</i>								
<i>Nannacandona faba</i>	1							
<i>Candona candida</i>				1	5	15	5	15
<i>Candonopsis kingsleii</i>								
<i>Pseudocandona albicans</i>	1							
<i>Paracandona euplectella</i>	1							
<i>Cryptocandona vavrai</i>	1						5	
<i>Cryptocandona reducta</i>	2							
<i>Bradleystrandesia fuscata</i>								
<i>Bradleystrandesia reticulata</i>								
<i>Metacypris cordata</i>								
<i>Ostracoda</i> indet.		8				5	10	40
<i>Asellus aquaticus</i>				6	2	6	1	10
<i>Camptocampus staphylinus</i>							3	1
<i>Harpacticoida</i> indet.		8		4			5	
Edderkopppdyr								
<i>Argyroneta aquatica</i>								

Vedlegg 1c. Forekomst av arter/taxa unntatt cladocera, copepoda, insekter og virveldyr

Dato	18.04.2020	18.04.2020	18.04.2020	19.08.2020	21.04.2020	21.04.2020	21.04.2020	21.04.2020	25.08.2020	21.04.2020	22.06.1998	21.04.2020	21.04.2020	03.04.2020	03.09.2020	18.05.2015	27.04.2020	03.09.2020	12.04.2014	05.05.2019	27.04.2020	01.09.2020	01.11.2020
Lok. nr.	19	20	21	21	22	23	24	25	25	26	27	27	28	29	29	30	30	30	31	31	31	31	31
Permanent/temp orær	T	P	P		T	T	T	P		T	T		T	P		P			P				
Svamp																							
<i>Spongilla lacustris</i>																							
Nesledyr																							
<i>Hydra</i> sp.																							
Flatormer																							
Mikroturbellarier					4															1			
<i>Dendrocoelum lacteum</i>																							
<i>Polycelis tenuis/nigra</i>					2																		
Igler																							
<i>Helobdella stagnalis</i>																							
<i>Erpobdella octoculata</i>																							
Fåbørstemark indet.																							
Snegler																							
<i>Stagnicola fuscus</i>																							5
<i>Stagnicola palustris</i>	3							6		1							1		1				1
<i>Stagnicola corvus</i>								1															
<i>Stagnicola</i> sp.																							
<i>Galba truncatula</i>	1												1		1							4	3
<i>Omphiscola glabra</i>	8	2						3			1					1							
<i>Radix balthica</i>																							
<i>Radix</i> sp.																							
<i>Lymnaea stagnalis</i>																							
<i>Aplexa hypnorum</i>																							
<i>Bathyomphalus contortus</i>																						1	
<i>Anisus</i> cf. <i>leucostoma</i>																							
<i>Anisus</i> cf. <i>spirorbis</i>	2																						
<i>Gyraulus acronicus</i>																				1		1	2
<i>Gyraulus crista</i>																							
<i>Succinia</i> sp.																							
Muslinger																							
<i>Sphaerium corneum</i>																							
<i>Sphaerium ovale</i>																							
<i>Sphaerium</i> cf. <i>nucleus</i>																							
<i>Euglesa casertana</i>		2		8						1			2		2		2		2		2	20	

<i>Pisidium hibernicum</i>																			
<i>Pisidium milium</i>																		4	
<i>Pisidium nitidum</i>																			
<i>Pisidium obtusale</i>						1							2						
<i>Pisidium personatum</i>										1			1						
<i>Pisidium pseudosphaerium</i>																			
<i>Pisidium subtruncatum</i>																			
<i>Pisidium</i> spp.			6			1											1	2	
Mosdyr																			
<i>Cristatella mucedo</i>																			
<i>Plumatella repens</i>																			
<i>Plumatella fungosa</i>																			
<i>Plumatella fruticosa</i>																			
Krepsdyr																			
<i>Dolerocypris fasciata</i>																		5	
<i>Cypridopsis vidua</i>																			
<i>Cyclocypris ovum</i>				4					1		10		1					2	
<i>Cyclocypris globosa</i>												6							
<i>Cypria exsculpta</i>				1															
<i>Cypria ophtalmica</i>			1	1							6	10	1						
<i>Heterocypris incongruens</i>																			
<i>Nannacandona faba</i>																			
<i>Candona candida</i>			2								1	1					3	1	
<i>Candonopsis kingsleii</i>																			
<i>Pseudocandona albicans</i>																			
<i>Paracandona euplectella</i>																			
<i>Cryptocandona vavrai</i>																			2
<i>Cryptocandona reducta</i>																			
<i>Bradleystrandesia fuscata</i>						3			3										
<i>Bradleystrandesia reticulata</i>																			
<i>Metacypris cordata</i>																			
<i>Ostracoda</i> indet.			4			5	12				15	7			1	20		3	
<i>Asellus aquaticus</i>						4	4						2					8	
<i>Camptocampus staphylinus</i>									5										
<i>Harpacticoida</i> indet.				1		1									1				
Edderkoppdyr																			
<i>Argyroneta aquatica</i>																			

Vedlegg 1d. Forekomst av arter/taxa unntatt cladocera, copepoda, insekter og virveldyr

Dato	27.06.1997	29.04.2020	03.09.2020	05.05.2020	29.08.2020	05.05.2020	29.08.2020	05.05.2020	29.08.2020	05.05.2020	27.08.2020	05.05.2020	27.08.2020	18.05.2015	05.05.2019	07.05.2020	14.10.2020	08.05.2020
Lok. nr.	32	33	34	35	35	36	36	37	37	38	38	39	39	40	40	40	40	41
Permanent/temporær	P	P	P	P		P		T		P		P		T				T
Svamp																		
<i>Spongilla lacustris</i>						1												
Nesledyr																		
<i>Hydra</i> sp.																		
Flatormer																		
Mikroturbellarier																		
<i>Dendrocoelum lacteum</i>																		
<i>Polycelis tenuis/nigra</i>					5	3	3											
Igler																		
<i>Helobdella stagnalis</i>																		
<i>Erpobdella octoculata</i>																		
Fåbørstemark indet.																		
Snegler																		
<i>Stagnicola fuscus</i>												3						
<i>Stagnicola palustris</i>						10	6											
<i>Stagnicola corvus</i>																		
<i>Stagnicola</i> sp.												3						
<i>Galba truncatula</i>					4		3											
<i>Omphiscola glabra</i>							5											
<i>Radix balthica</i>																		
<i>Radix</i> sp.			1															
<i>Lymnaea stagnalis</i>	1		10															
<i>Aplexa hypnorum</i>										5	5	20	7					
<i>Bathyomphalus contortus</i>											9	11	4					
<i>Anisus</i> cf. <i>leucostoma</i>																		
<i>Anisus</i> cf. <i>spirorbis</i>																		
<i>Gyraulus acronicus</i>																		
<i>Gyraulus crista</i>			3															
<i>Succinia</i> sp.																		
Muslinger																		
<i>Sphaerium corneum</i>	5																	
<i>Sphaerium ovale</i>																		
<i>Sphaerium</i> cf. <i>nucleus</i>														4				
<i>Euglesa casertana</i>							20					4						3
<i>Pisidium hibernicum</i>														1				
<i>Pisidium milium</i>																		
<i>Pisidium nitidum</i>																		
<i>Pisidium obtusale</i>	1				10		1	5				3		3				4
<i>Pisidium personatum</i>																		

<i>Pisidium pseudosphaerium</i>										
<i>Pisidium subtruncatum</i>										
<i>Pisidium</i> spp.					10			14		
Mosdyr										
<i>Cristatella mucedo</i>										
<i>Plumatella repens</i>								1		
<i>Plumatella fungosa</i>										
<i>Plumatella fruticosa</i>										
Krepsdyr										
<i>Dolerocypris fasciata</i>										
<i>Cypridopsis vidua</i>			30				5			1
<i>Cyclocypris ovum</i>				10	5	90	10	4	80	15
<i>Cyclocypris globosa</i>				1	8	1	3	90		
<i>Cypria exsculpta</i>				11	2			3	10	10
<i>Cypria ophtalmica</i>				8	12	2	1	5	8	
<i>Heterocypris incongruens</i>										
<i>Nannacandona faba</i>										
<i>Candona candida</i>				3	5	2	5			3
<i>Candonopsis kingsleii</i>										
<i>Pseudocandona albicans</i>										
<i>Paracandona euplectella</i>										
<i>Cryptocandona vavrai</i>										
<i>Cryptocandona reducta</i>										
<i>Bradleystrandesia fuscata</i>										
<i>Bradleystrandesia reticulata</i>							2			
<i>Metacypris cordata</i>										
<i>Ostracoda indet.</i>	25		1	1		10				1
<i>Asellus aquaticus</i>	2			1	5	2		6	13	10
<i>Camptocampus staphylinus</i>										
Harpacticoida indet.			2	1						
Edderkopppdyr										
<i>Argyroneta aquatica</i>										

Vedlegg 1e. Forekomst av arter/taxa unntatt cladocera, copepoda, insekter og virveldyr

Dato	08.05.2020	04.07.2020	30.08.1996	03.06.2002	20.05.2020	07.09.2020	20.05.2020	07.09.2020	03.09.2020	03.09.2020	03.09.2020	08.10.2020	03.06.2002	08.07.2020	08.09.2020	29.04.2020	01.09.2019
Lok. nr.	42	42	43	43	43	43	44	44	45	45	46	47	48	48	48	49	50
Permanent/temporær	P				P		P		P		T	P	P			P	P
Svamp																	
<i>Spongilla lacustris</i>																	1
Nesledyr																	
<i>Hydra</i> sp.									1								
Flatormer																	
Mikroturbellarier																	
<i>Dendrocoelum lacteum</i>		5						1									
<i>Polycelis tenuis/nigra</i>	10	3															
Igler																	
<i>Helobdella stagnalis</i>														1	1		
<i>Erpobdella octoculata</i>						1											
Fåbørstemark indet.						1			1								
Snegler																	
<i>Stagnicola fuscus</i>			1										1				
<i>Stagnicola palustris</i>		11															
<i>Stagnicola corvus</i>																	
<i>Stagnicola</i> sp.						1		2									
<i>Galba truncatula</i>	10	4							5			1			2		
<i>Omphiscola glabra</i>		2		1				1									
<i>Radix balthica</i>																	
<i>Radix</i> sp.																	
<i>Lymnaea stagnalis</i>																	
<i>Aplexa hypnorum</i>																	
<i>Bathyomphalus contortus</i>																	
<i>Anisus</i> cf. <i>leucostoma</i>																	
<i>Anisus</i> cf. <i>spirorbis</i>	4	12															
<i>Gyraulus acronicus</i>																	
<i>Gyraulus crista</i>						1								10	10		
<i>Succinia</i> sp.						3											
Muslinger																	
<i>Sphaerium corneum</i>						1											
<i>Sphaerium ovale</i>			3														
<i>Sphaerium</i> cf. <i>nucleus</i>																	
<i>Euglesa casertana</i>	5	10							10		6						
<i>Pisidium hibernicum</i>			3											1	1		
<i>Pisidium milium</i>			1														
<i>Pisidium nitidum</i>																	
<i>Pisidium obtusale</i>		4							1		1				2		
<i>Pisidium personatum</i>									3		3				1		

<i>Pisidium pseudosphaerium</i>				1					
<i>Pisidium subtruncatum</i>									
<i>Pisidium</i> spp.		1				2			
Mosdyr									
<i>Cristatella mucedo</i> Cuvier									
<i>Plumatella repens</i> (Linnaeus)		1				1	1		
<i>Plumatella fungosa</i> Pallas								1	
<i>Plumatella fruticosa</i>		1				1			1
Krepsdyr									
<i>Dolerocypris fasciata</i>		3	1			6	7	1	
<i>Cypridopsis vidua</i>		9	1			5		1	
<i>Cyclocypris ovum</i>		6	7			90			
<i>Cyclocypris globosa</i>	3					2			
<i>Cypria exsculpta</i>									
<i>Cypria ophtalmica</i>	4	7		1	1				
<i>Heterocypris incongruens</i>									
<i>Nannacandona faba</i>									
<i>Candona candida</i>	5	3				1	1		
<i>Candonopsis kingsleii</i>			2						
<i>Pseudocandona albicans</i>									
<i>Paracandona euplectella</i>			3				6	3	
<i>Cryptocandona vavrai</i>	3								
<i>Cryptocandona reducta</i>									
<i>Bradleystrandesia fuscata</i>									
<i>Bradleystrandesia reticulata</i>			5						
<i>Metacypris cordata</i>		10	2						5
<i>Ostracoda indet.</i>	4	1		4	1	5	3		
<i>Asellus aquaticus</i>		1		3					
<i>Camptocampus staphylinus</i>				1				3	
Harpacticoida indet.		1		10	20				
Edderkopppdyr									
<i>Argyroneta aquatica</i>							2		

Vedlegg 2a. Forekomst av vannlopper (Cladocera) og hoppekreps (Copepoda).
Fargekoder: Fargeløs: temporær lok., lyseblå: permanent lok., orange: dam.

Dato	19.03.2020	15.08.2020	19.03.2020	19.03.2020	19.03.2020	14.08.2020	03.04.2020	26.08.2020	03.04.2020	26.08.2020	05.05.2019	03.04.2020	03.04.2020	14.10.2020	03.04.2020	07.05.2020	14.10.2020	10.04.2020	15.08.2020	10.04.2020	10.04.2020
Lok. nr.	1	1	2	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	9	10	10	11	12
Permanent/ temporær lok.	P		T	T	P		P		P		T		T		P			P		T	T
Vannlopper																					
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>																					
<i>Sida crystallina</i>																					
<i>Holopedium gibberum</i>																					
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>																					
<i>Ceriodaphnia megops</i>																					
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>																					
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>																					
<i>Ceriodaphnia laticaudata</i>																					
<i>Ceriodaphnia rotunda</i>																					
<i>Daphnia pulex</i>					2																
<i>Daphnia cf. parvula</i>																					
<i>Daphnia longispina</i>																					
<i>Daphnia lacustris</i>																					
<i>Daphnia cristata</i>																					
<i>Daphnia sp.</i>																					
<i>Scapholeberis mucronata</i>																					
<i>Scapholeberis microcephala+A4</i>																					
<i>Simocephalus expinosus</i>																					
<i>Simocephalus serrulatus</i>																					
<i>Simocephalus vetula</i>							5														
<i>Bosmina longirostris</i>																					
<i>Bosmina longispina</i>																					
<i>Acantholeberis curvirostris</i>																					
<i>Lathonura rectirostris</i>																					
<i>Ophryoxus gracilis</i>																					
<i>Streblocercus serricaudatus</i>																					
<i>Acroperus harpae</i>							1														
<i>Acroperus angustatus</i>																					
<i>Alona guttata</i>																					

<i>Alona costata</i>															
<i>Alona rustica</i>										1		1			
<i>Alona intermedia</i>															
<i>Alona quadrangularis</i>					2										
<i>Alona affinis</i>															
<i>Alona rectangula</i>															
<i>Paralona pigra</i>															
<i>Alonella excisa</i>															
<i>Alonella exigua</i>															
<i>Alonella nana</i>															
<i>Alonopsis elongata</i>															
<i>Camptocercus lilljeborgi</i>															
<i>Camptocercus rectirostris</i>															
<i>Chydorus gibbus</i>															
<i>Chydorus ovalis</i>	6	6	2		3		2		1	4		4	3	5	4
<i>Chydorus sphaericus</i>					1	3				1	5	5	2	3	2
<i>Eurycercus lamellatus</i>						4									
<i>Graptoleberis testudinaria</i>															
<i>Leydigia leydigi</i>															
<i>Oxyurella tenuicaudis</i>															
<i>Pleuroxus trigonellus</i>															
<i>Pleuroxus laevis</i>															
<i>Pleuroxus truncatus</i>		1													
<i>Pseudochydorus globosus</i>															
<i>Polyphemus pediculus</i>															
Hoppekreps															
<i>Limnocalanus macrurus</i>															
<i>Acanthodiaptomus denticornis</i>															
<i>Eudiaptomus gracilis</i>															
<i>Eudiaptomus graciloides</i>															
<i>Heterocope appendiculata</i>															
<i>Macrocyclops albidus</i>						2									
<i>Macrocyclops distinctus</i>															
<i>Macrocyclops fuscus</i>						2									
<i>Eucyclops denticulatus</i>															
<i>Eucuclops macruroides</i>															
<i>Eucyclops macrurus</i>															
<i>Eucyclops serrulatus</i>						4									
<i>Eucyclops speratus</i>															
<i>Paracyclops affinis</i>															

<i>Paracyclops fimbriatus</i>																					
<i>Paracyclops poppei</i>				2								2									
<i>Ectocyclops phaleratus</i>																					
<i>Cyclops strenuus</i>				2				3	2	3	3	3									
<i>Cyclops lacustris</i>																					
<i>Cyclops vicinus</i>																					
<i>Cyclops insignis</i>																					
<i>Cyclops</i> sp.								3				1									
<i>Megacyclops viridis</i>				1	1																
<i>Megacyclops gigas</i>								1	1		1							4			
<i>Acanthocyclops vernalis</i>	2	2	3		4		5	3	1	4	1	3	3	3	4			3	3		
<i>Diacyclops bicuspidatus</i>		2			1	2		1		1	3		4	3	4						
<i>Diacyclops nanus</i>		2														3	4				
<i>Diacyclops languidus</i>	1		5		3		1					1				1	2	2	3		
<i>Diacyclops</i> cf. <i>languidoides</i>																					
<i>Diacyclops crassicaudis</i>																					
<i>Microcyclops varicans</i>																					
<i>Cryptocyclops bicolor</i>																					
<i>Mesocyclops leuckarti</i>																					
<i>Thermocyclops crassus</i>																					
<i>Thermocyclops dybowskii</i>																					
<i>Thermocyclops oithonoides</i>																					
Artsantall småkreps	3	5	3	0	6	7	0	6	4	0	4	2	5	4	6	5	5	5	4	5	3

Vedlegg 2b. Forekomst av vannlopper (Cladocera) og hoppekreps (Copepoda)

Fargekoder: Fargeløs: temporær lok., lyseblå: permanent lok., orange: dam.

Dato	13.09.2019	13.09.2019	12.04.2020	31.08.2020	31.08.2020	27.04.2019	10.10.2019	12.04.2020	21.08.2020	27.04.2019	12.04.2020	31.08.2020	31.03.2014	01.10.2019	16.04.2020	05.11.2020	16.04.2020	05.11.2020	10.05.2018	01.10.2019	16.04.2020	17.08.2020
Lok. nr.	13	13	13	13	13	14	14	14	14	15	15	15	16	16	16	16	17	17	18	18	18	18
Permanent/temporær lok.	P					p				P			P				P		P			
Vannlopper																						
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>																						
<i>Sida crystallina</i>																						
<i>Holopedium gibberum</i>																						
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>																						
<i>Ceriodaphnia megops</i>																			4	2		5
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>													3									
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>				1																		
<i>Ceriodaphnia laticaudata</i>													1									
<i>Ceriodaphnia rotunda</i>																						
<i>Daphnia pulex</i>						6		5									2					1
<i>Daphnia cf. parvula</i>																						
<i>Daphnia longispina</i>	4	5		1	1																	
<i>Daphnia lacustris</i>																						
<i>Daphnia cristata</i>			1																			
<i>Daphnia sp.</i>																						
<i>Scapholeberis mucronata</i>																			2	2	2	5
<i>Scapholeberis microcephala</i>																						
<i>Simocephalus expinosus</i>				1									2		3		3		2			
<i>Simocephalus serrulatus</i>																						
<i>Simocephalus vetula</i>	3		1	3																		
<i>Bosmina longirostris</i>																						
<i>Bosmina longispina</i>																						
<i>Acantholeberis curvirostris</i>																						
<i>Lathonura rectirostris</i>																						
<i>Ophryoxus gracilis</i>																						
<i>Streblocercus serricaudatus</i>				3	2																	
<i>Acroperus harpae</i>						1																
<i>Acroperus angustatus</i>																						
<i>Alona guttata</i>			2	1															1			

<i>Alona costata</i>													
<i>Alona rustica</i>						1	1						
<i>Alona intermedia</i>													
<i>Alona quadrangularis</i>													
<i>Alona affinis</i>	1												
<i>Alona rectangula</i>													
<i>Paralona pigra</i>													
<i>Alonella excisa</i>													
<i>Alonella exigua</i>	4	2	2	3									
<i>Alonella nana</i>		2	3										
<i>Alonopsis elongata</i>					1								
<i>Camptocercus lilljeborgi</i>													
<i>Camptocercus rectirostris</i>													
<i>Chydorus gibbus</i>							1						
<i>Chydorus ovalis</i>					2	1	3	3	3	2	3		1
<i>Chydorus sphaericus</i>	2	2		3	3		5	4		5		5	2
<i>Eurycercus lamellatus</i>													
<i>Graptoleberis testudinaria</i>	3	2	2	4									
<i>Leydigia leydigi</i>													
<i>Oxyurella tenuicaudis</i>								1			1		
<i>Pleuroxus trigonellus</i>													
<i>Pleuroxus laevis</i>	3	3	2					2					
<i>Pleuroxus truncatus</i>	2	2		4		1							
<i>Pseudochydorus globosus</i>													
<i>Polyphemus pediculus</i>													
Hoppekreps													
<i>Limnocalanus macrurus</i>													1
<i>Acanthodiaptomus denticornis</i>													
<i>Eudiaptomus gracilis</i>													
<i>Eudiaptomus graciloides</i>	4	4		5	6								
<i>Heterocope appendiculata</i>													
<i>Macrocyclus albidus</i>			1	1								1	
<i>Macrocyclus distinctus</i>													
<i>Macrocyclus fuscus</i>				2									1
<i>Eucyclops denticulatus</i>			3			1	1					3	3
<i>Eucyclops macruroides</i>													
<i>Eucyclops macrurus</i>													
<i>Eucyclops serrulatus</i>	1					3			3		2		3

<i>Eucyclops speratus</i>		3			3		
<i>Paracyclops affinis</i>	1						
<i>Paracyclops fimbriatus</i>							
<i>Paracyclops poppei</i>	1						
<i>Ectocyclops phaleratus</i>						1	2
<i>Cyclops strenuus</i>	4	4	2	5			5
<i>Cyclops lacustris</i>							
<i>Cyclops vicinus</i>							
<i>Cyclops insignis</i>							
<i>Cyclops</i> sp.							
<i>Megacyclops viridis</i>	1		2	1	2	1	1 3 1
<i>Megacyclops gigas</i>					2	2	2 2
<i>Acanthocyclops vernalis</i>		2	3	5	5	3	5 1 3 1
<i>Diacyclops bicuspidatus</i>			3	4	4	2	3
<i>Diacyclops nanus</i>							
<i>Diacyclops languidus</i>			1	3		3	
<i>Diacyclops</i> cf. <i>languidoides</i>							
<i>Diacyclops crassicaudis</i>					3		
<i>Microcyclops varicans</i>							
<i>Cryptocyclops bicolor</i>	1 2 2						
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	3 3 3 3 1						2 2
<i>Thermocyclops crassus</i>							
<i>Thermocyclops dybowskii</i>							
<i>Thermocyclops oithonoides</i>							
Artsantall småkreps	11 10 13 17 5	2	6	3	4	5	4 4 2 12 5 8 3 7 9 5 5 7

Vedlegg 2c. Forekomst av vannlopper (Cladocera) og hoppekreps (Copepoda)
Fargekoder: Fargeløs: temporær lok., lyseblå: permanent lok., orange: dam.

Dato	18.04.2020	28.04.2020	18.04.2020	19.08.2020	19.10.1997	21.04.2020	21.04.2020	21.04.2020	21.04.2020	25.08.2020	21.04.2020	21.04.2020	21.04.2020	03.04.2020	03.09.2020	08.05.2015	05.05.2019	27.04.2020	03.09.2020
Lok. nr.	19	20	21	21	22	22	23	24	25	25	26	27	28	29	29	30	30	30	30
Permanent/temporær lok.	T	P	P		T		T	T	P		T	T	T	P		P			
Vannlopper																			
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>																			
<i>Sida crystallina</i>																			
<i>Holopedium gibberum</i>																			
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>																			
<i>Ceriodaphnia megops</i>																			
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>																			
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>																			
<i>Ceriodaphnia laticaudata</i>																			
<i>Ceriodaphnia rotunda</i>																			
<i>Daphnia pulex</i>															2			3	
<i>Daphnia cf. parvula</i>																			1
<i>Daphnia longispina</i>																			
<i>Daphnia lacustris</i>																			
<i>Daphnia cristata</i>																			
<i>Daphnia sp.</i>																	1		
<i>Scapholeberis mucronata</i>																			
<i>Scapholeberis microcephala</i>																			
<i>Simocephalus expinosus</i>																			1
<i>Simocephalus serrulatus</i>																			
<i>Simocephalus vetula</i>																			
<i>Bosmina longirostris</i>																			
<i>Bosmina longispina</i>					1														
<i>Acantholeberis curvirostris</i>																			
<i>Lathonura rectirostris</i>																			
<i>Ophryoxus gracilis</i>																			
<i>Streblocercus serricaudatus</i>																			
<i>Acroperus harpae</i>					1														
<i>Acroperus angustatus</i>																			
<i>Alona guttata</i>																			
<i>Alona costata</i>																			
<i>Alona rustica</i>				2															
<i>Alona intermedia</i>																			
<i>Alona quadrangularis</i>																			
<i>Alona affinis</i>																			
<i>Alona rectangula</i>																			
<i>Paralona pigra</i>				1															

<i>Diacyclops languidus</i>	3				2			1					1					
<i>Diacyclops cf. languoides</i>																		
<i>Diacyclops crassicaudis</i>																		
<i>Microcyclops varicans</i>																		
<i>Cryptocyclops bicolor</i>								1										
<i>Mesocyclops leuckarti</i>																		
<i>Thermocyclops crassus</i>																		
<i>Thermocyclops dybowskii</i>																		
<i>Thermocyclops oithonoides</i>																		
Artsantall småkreps	4	4	2	6	3	5	4	3	7	5	5	5	3	3	5	5	3	5

Vedlegg 2d. Forekomst av vannlopper (Cladocera) og hoppekreps (Copepoda)

Fargekoder: Fargeløs: temporær lok., lyseblå: permanent lok., orange: dam.

Dato	05.09.2008	12.04.2014	05.05.2019	27.04.2020	01.11.2020	27.06.1997	20.08.2014	29.04.2020	03.09.2020	29.04.2020	03.09.2020	05.05.2020	29.08.2020	05.05.2020	29.08.2020	05.05.2020	29.08.2020	05.05.2020	27.08.2020	05.05.2020	27.08.2020
Lok. nr.	31	31	31	31	31	32	32	33	33	34	34	35	35	36	36	37	37	38	38	39	39
Permanent/ temporær lok.	P					P		P		P		P		P		P		P		P	
Vannlopper										2											
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>						2 2															
<i>Sida crystallina</i>						1															
<i>Holopedium gibberum</i>																					
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	1							4													
<i>Ceriodaphnia megops</i>	3							4		1											
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	1																				
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>										2											
<i>Ceriodaphnia laticaudata</i>												4						1		1	
<i>Ceriodaphnia rotunda</i>																					
<i>Daphnia pulex</i>																1				4	
<i>Daphnia cf. parvula</i>																					
<i>Daphnia longispina</i>																					
<i>Daphnia lacustris</i>						3 2															
<i>Daphnia cristata</i>								1													
<i>Daphnia sp.</i>																					
<i>Scapholeberis mucronata</i>	1					1 2				3											
<i>Scapholeberis microcephala</i>																					
<i>Simocephalus expinosus</i>										2		3		1 4				4		4	
<i>Simocephalus serrulatus</i>																					
<i>Simocephalus vetula</i>	1									2											
<i>Bosmina longirostris</i>										1											
<i>Bosmina longispina</i>						4 2		1		2											
<i>Acantholeberis curvirostris</i>																					
<i>Lathonura rectirostris</i>										2											
<i>Ophryoxus gracilis</i>						1															
<i>Streblocercus serricaudatus</i>																					
<i>Acroperus harpae</i>	1					1 2				2											
<i>Acroperus angustatus</i>																					
<i>Alona guttata</i>										1				1 3						2	
<i>Alona costata</i>						1 1															
<i>Alona rustica</i>																					

<i>Alona intermedia</i>																			
<i>Alona quadrangularis</i>					1														
<i>Alona affinis</i>					2														
<i>Alona rectangula</i>																			
<i>Paralona pigra</i>		2																	
<i>Alonella excisa</i>				1						1									
<i>Alonella exigua</i>	1					2													
<i>Alonella nana</i>	1					2													
<i>Alonopsis elongata</i>																			
<i>Camptocercus lilljeborgi</i>				1															
<i>Camptocercus rectirostris</i>																			
<i>Chydorus gibbus</i>																			
<i>Chydorus ovalis</i>		2							5	1	2	3							
<i>Chydorus sphaericus</i>	2	3				5	2	4	2	5	5	4	2	4	4	3	4	5	5
<i>Eurycercus lamellatus</i>						1													
<i>Graptoleberis testudinaria</i>																			
<i>Leydigia leydigi</i>																			
<i>Oxyurella tenuicaudis</i>																			
<i>Pleuroxus trigonellus</i>	2					1													
<i>Pleuroxus laevis</i>	1					2													
<i>Pleuroxus truncatus</i>						3													
<i>Pseudochydorus globosus</i>																			
<i>Polyphemus pediculus</i>				3	2			1											
Hoppekreps																			
<i>Limnocalanus macrurus</i>																			
<i>Acanthodiantomus denticornis</i>				2	4														
<i>Eudiaptomus gracilis</i>						3		1											
<i>Eudiaptomus graciloides</i>																			
<i>Heterocope appendiculata</i>					1														
<i>Macrocyclus albidus</i>	1						2				3					3			
<i>Macrocyclus distinctus</i>											2					1			
<i>Macrocyclus fuscus</i>	1			1	2						1	3				2		1	
<i>Eucyclops denticulatus</i>				1		1													
<i>Eucyclops macruioides</i>																			
<i>Eucyclops macrurus</i>							1												
<i>Eucyclops serrulatus</i>	1	4	1	4			3	3	3	4	3	3		5		1	4	4	
<i>Eucyclops speratus</i>				1															
<i>Paracyclops affinis</i>																			
<i>Paracyclops fimbriatus</i>		2	4											1					
<i>Paracyclops poppei</i>		1							3										
<i>Ectocyclops phaleratus</i>		1	1	1							2	3							

<i>Cyclops strenuus</i>	1	1								5		
<i>Cyclops lacustris</i>												
<i>Cyclops vicinus</i>						1	1					
<i>Cyclops insignis</i>												
<i>Cyclops</i> sp.												
<i>Megacyclops viridis</i>	1	3	1			1		1		4	3	2 3 3
<i>Megacyclops gigas</i>	2									3		4 3 3
<i>Acanthocyclops vernalis</i>	4	1	5	3				2	2 2	3	1	2
<i>Diacyclops bicuspidatus</i>			1			1			2	3		3
<i>Diacyclops nanus</i>	2		3									
<i>Diacyclops languidus</i>												1
<i>Diacyclops</i> cf. <i>languidoides</i>	1										1	
<i>Diacyclops crassicaudis</i>												
<i>Microcyclops varicans</i>												1
<i>Cryptocyclops bicolor</i>												2
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	1				1	2		2	1			
<i>Thermocyclops crassus</i>								1				
<i>Thermocyclops dybowskii</i>												
<i>Thermocyclops oithonoides</i>								2	1			
Artsantall småkreps	16	7	3	8	5	15	15	5	3	8	27	4 8 9 12 3 7 4 11 4 8

Vedlegg 2e. Forekomst av vannlopper (Cladocera) og hoppekreps (Copepoda).
Fargekoder: Fargeløs: temporær lok., lyseblå: permanent lok., orange: dam.

Dato	07.05.2020	14.10.2021	08.05.2020	08.05.2020	06.07.2020	20.05.2020	07.09.2020	20.05.2020	08.09.2020	03.09.2020	03.09.2020	08.10.2020	01.08.1995	26.06.2014	20.09.2019	08.07.2020	07.09.2020	10.04.2019	10.10.2019	29.04.2020	01.09.2019
Lok. nr.	40	40	41	42	42	43	43	44	44	45	46	47	48	48	48	48	48	49	49	49	50
Permanent/temporær lok.	T		T	P		P		P		P			P					P			P
Vannlopper																					
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>													1								5
<i>Sida crystallina</i>																					2
<i>Holopedium gibberum</i>																					1
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>																		3	1		
<i>Ceriodaphnia megops</i>						2	3														
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>						3	3						2								
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>							2											3			
<i>Ceriodaphnia laticaudata</i>																		2			
<i>Ceriodaphnia rotunda</i>							1	4									1				
<i>Daphnia pulex</i>						5	3	4	5					1	5		3				
<i>Daphnia cf. parvula</i>																					
<i>Daphnia longispina</i>						3	2						1	5	3	5	4				
<i>Daphnia lacustris</i>																					
<i>Daphnia cristata</i>																					
<i>Daphnia sp.</i>																					
<i>Scapholeberis mucronata</i>						3	3						1		2	3			1	1	
<i>Scapholeberis microcephala</i>															1						
<i>Simocephalus expinosus</i>							1	1	4						2			2			
<i>Simocephalus serrulatus</i>																					1
<i>Simocephalus vetula</i>								3					1					3			
<i>Bosmina longirostris</i>																			3		
<i>Bosmina longispina</i>															1			1	1		
<i>Acantholeberis curvirostris</i>																					3
<i>Lathonura rectirostris</i>							2											2			
<i>Ophryoxus gracilis</i>																		2			3
<i>Streblocercus serricaudatus</i>																					1
<i>Acroperus harpae</i>							3						1		1	1	3		2		3
<i>Acroperus angustatus</i>																					1
<i>Alona guttata</i>																	1				1
<i>Alona costata</i>																					
<i>Alona rustica</i>																					
<i>Alona intermedia</i>							1														1
<i>Alona quadrangularis</i>																					

<i>Alona affinis</i>				1					1	3	2	3	1	2			
<i>Alona rectangula</i>									1								
<i>Paralona pigra</i>																	
<i>Alonella excisa</i>									2		1		1				
<i>Alonella exigua</i>											2		3				
<i>Alonella nana</i>													3				
<i>Alonopsis elongata</i>									1				1				
<i>Camptocercus lilljeborgi</i>				3													
<i>Camptocercus rectirostris</i>											3						
<i>Chydorus gibbus</i>																	
<i>Chydorus ovalis</i>																	
<i>Chydorus sphaericus</i>			4	4	3	2	4	3	5		1	2	3	4	2	2	
<i>Eurycercus lamellatus</i>										1			4	1	3		
<i>Graptoleberis testudinaria</i>										3		1					
<i>Leydigia leydigi</i>)											1						
<i>Oxyurella tenuicaudis</i>				2								1					
<i>Pleuroxus trigonellus</i>				4							3	3					
<i>Pleuroxus laevis</i>				3						2		3	4				
<i>Pleuroxus truncatus</i>				3						2	3		3		2		
<i>Pseudochydorus globosus</i>				1						1					2		
<i>Polyphemus pediculus</i>				3	2					1	2	2	2	4	3	1	2
Hoppekreps																	
<i>Limnocalanus macrurus</i>														3			
<i>Acanthodiaptomus denticornis</i>										5	2	4	4				
<i>Eudiaptomus gracilis</i>												5	1				
<i>Eudiaptomus graciloides</i>																	
<i>Heterocope appendiculata</i>															1		
<i>Macrocyclus albidus</i>				3	3					3	1	1	2	1	1		
<i>Macrocyclus distinctus</i>												3					
<i>Macrocyclus fuscus</i>				1						1		1					
<i>Eucyclops denticulatus</i>				2						1	2	2	1	2	1		
<i>Eucuclops macruroides</i>																	
<i>Eucyclops macrurus</i>																	
<i>Eucyclops serrulatus</i>		4	5	4	3	2	3	4		1	3	1	2	4			
<i>Eucyclops speratus</i>			2														
<i>Paracyclops affinis</i>				1							1				1		
<i>Paracyclops fimbriatus</i>			2									1					
<i>Paracyclops poppei</i>				1							1						
<i>Ectocyclops phaleratus</i>				3	2	2	2			3	3	1					
<i>Cyclops strenuus</i>																	
<i>Cyclops lacustris</i>												1					
<i>Cyclops vicinus</i>																	
<i>Cyclops insignis</i>																	
<i>Cyclops</i> sp.				1													

Megacyclops viridis			2	1	1	2	3				1	3	2	1							
Megacyclops gigas					1	3					1	5	1								
Acanthocyclops vernalis	4	5	3	1		3							2	1	1						
Diacyclops bicuspidatus					1	3							1								
Diacyclops nanus										1			2								
Diacyclops languidus			1																		
Diacyclops cf. languidoides																					
Diacyclops crassicaudis		2																			
Microcyclops varicans																					
Cryptocyclops bicolor					2	1				2	1	1									
Mesocyclops leuckarti					3	1				1	1		1								
Thermocyclops crassus																					
Thermocyclops dybowskii					1																
Thermocyclops oithonoides										1			4								
Artsantall småkreps	1	1	2	7	4	16	30	8	8	2	0	0	17	6	11	21	24	7	26	14	28

Vedlegg 3a. Forekomst av insekter og amfibier

Dato	19.03.2020	19.03.2020	25.05.1997	19.03.2020	14.08.2020	03.04.2020	26.08.2020	03.04.2020	26.08.2020	05.05.2019	14.10.2020	03.04.2020	14.10.2020	27.04.2020	07.05.2020	10.04.2020	15.08.2020	10.04.2020	18.08.1997	12.04.2020	31.08.2020	12.04.2020	21.08.2020
Lokalitet nr.	1	2	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11	13	13	13	14	14
Døgnfluer																							
<i>Siphonurus aestivalis</i>																1							
<i>Cloeon dipterum</i>				1	2														5	3			
<i>Leptophlebia vespertina</i>				2		4						1											
Steinfluer																							
<i>Nemoura cinerea</i>	1			1	5					1						9	2						
<i>Nemoura flexuosa</i>																							
<i>Leuctra</i> sp.										1													
Øyenstikkere																							
<i>Lestes sponsa</i>																							
<i>Coenagrion hastulatum</i>																			11				
<i>Coenagrion pulchellum</i> (ad.)																							
<i>Coenagrion pulchellum/puella</i>																							
<i>Coenagrion</i> sp.																							
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>																							
<i>Aeshna cyanea</i>				1															1	1			
<i>Aeshna juncea</i>																			1				
<i>Aeshna grandis</i>																							
<i>Somatochlora metallica</i>							1																
<i>Libellula quadrimaculata</i>																							
<i>Sympetrum danae</i>				1																			
<i>Sympetrum sanguineum</i>																							
<i>Leucorrhinia dubia</i>																							
Teger																							
<i>Hydrometra gracilentia</i>							1																
<i>Microvelia reticulata</i>																							
<i>Gerris odontogaster</i>																							
<i>Gerris lacustris</i>																							
<i>Limnoporus rufoscutellatus</i>				2		1																	
<i>Nepa cinerea</i>																							
<i>Ranatra linearis</i>																							
<i>Notonecta glauca</i>						1																	
<i>Notonecta lutea</i>																							
<i>Corixa dentipes</i>																			2				

<i>Sigara nigrolineata</i>				1									
<i>Sigara semistriata</i>													
<i>Hesperocorixa linnaei</i>													
<i>Hesperocorixa sahlbergi</i>													2
Biller													
<i>Haliphus ruficollis</i>		3											
<i>Haliphus wehnckeii</i>													
<i>Haliphus wehnckeii</i> /sp.													
<i>Haliphus lineolatus</i> (? ,hunn)													
<i>Hydroporus nigrita</i>		1											
<i>Hydroporus erythrocephalus</i>													
<i>Hydroporus scalesianus</i>													
<i>Hydroporus angustatus</i>													
<i>Hydroporus umbrosus</i>	3												
<i>Hydroporus incognitus</i>													
<i>Hydroporus palustris</i>		8											
<i>Hydroporus memnonius</i>		1											
<i>Hydroporus obsoletus</i>	2												
<i>Graptodytes pictus</i>													
<i>Agabus affinis</i>													
<i>Agabus bipustulatus</i>		1			1				1				
<i>Agabus sturmii</i>													
<i>Agabus congener</i>													
<i>Ilybius crassus</i>									1				
<i>Ilybius ater</i>				2									
<i>Ilybius guttiger</i> (NT)													
<i>Ilybius aenescens</i>													
<i>Ilybius fuliginosus</i>				4									
<i>Colymbetinae</i> (larver)				1	2				1				
<i>Acilius canaliculatus</i>			2	3									
<i>Noterus crassicornis</i>				1									
<i>Noterus clavicornis</i>													
<i>Gyrinus minutus</i>				1									
<i>Gyrinus substriatus</i>			1	1									
<i>Gyrinus paykulli</i>												1	
<i>Helophorus brevipalpis</i>		1		1									
<i>Helophorus flavipes</i>		1											
<i>Helophorus</i> sp. (hunn)													

Vedlegg 3b. Forekomst av insekter og amfibier

Dato	12.04.2020	21.08.2020	27.04.2019	12.04.2020	31.08.2020	10.05.2018	01.10.2019	16.04.2020	05.11.2020	16.04.2020	05.11.2020	17.08.2020	18.04.2020	17.09.1996	18.04.2020	19.08.2020	18.04.2020	19.08.2020	21.04.2020	21.04.2020	21.04.2020	25.08.2020
Art/taxa	14	14	15	15	15	16	16	16	16	17	17	18	19	20	20	20	21	21	22	23	25	25
Døgnfluer																						
<i>Siphonurus aestivalis</i>						1				1							1					
<i>Cloeon dipterum</i>												2										
<i>Leptophlebia vespertina</i>														1								
Steinfluer																						
<i>Nemoura cinerea</i>						1				2			5		4		1		1			3
<i>Nemoura flexuosa</i>																						
<i>Leuctra</i> sp.																						
Øyestikkere																						
<i>Lestes sponsa</i>																						
<i>Coenagrion hastulatum</i>																						
<i>Coenagrion pulchellum</i> (ad.)																						
<i>Coenagrion pulchellum/puella</i>																						
<i>Coenagrion</i> sp.																						
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>																						
<i>Libellula quadrimaculata</i>												1										
<i>Aeshna cyanea</i>																						
<i>Aeshna juncea</i>												2										
<i>Aeshna grandis</i>																						
<i>Somatochlora metallica</i>																						
<i>Sympetrum sanguineum</i>												5										
<i>Sympetrum danae</i>																						2
<i>Leucorrhinia dubia</i>																						
Teger																						
<i>Hydrometra gracilenta</i>																						
<i>Microvelia reticulata</i>																						
<i>Gerris odontogaster</i>																						
<i>Gerris lacustris</i> (Linnaeus)												2					2					
<i>Limnoporus rufoscutellatus</i>																						
<i>Nepa cinerea</i>																						
<i>Ranatra linearis</i>																						
<i>Notonecta glauca</i>												3										
<i>Notonecta lutea</i>																						
<i>Corixa dentipes</i>																						
<i>Sigara nigrolineata</i>																						

<i>Sigara semistriata</i>					3			3		
<i>Hesperocorixa linnaei</i>										
<i>Hesperocorixa sahlbergi</i>	2			5						
Biller										
<i>Haliplus ruficollis</i>										
<i>Haliplus wehncke</i>										
<i>Haliplus wehncke</i> /sp.										
<i>Haliplus lineolatus</i> (?,hunn)					1					
<i>Hydroporus nigrita</i>										
<i>Hydroporus erythrocephalus</i>					1			1		
<i>Hydroporus scalesianus</i>										
<i>Hydroporus angustatus</i>										
<i>Hydroporus umbrosus</i>										
<i>Hydroporus incognitus</i>										
<i>Hydroporus palustris</i>					1					1
<i>Hydroporus memnonius</i>										
<i>Hydroporus obsoletus</i>				1						1
<i>Graptodytes pictus</i>										
<i>Agabus affinis</i>										4
<i>Agabus bipustulatus</i>							1	1		
<i>Agabus sturmii</i>										
<i>Agabus congener</i>		1								
<i>Ilybius crassus</i>										
<i>Ilybius ater</i>					2					
<i>Ilybius guttiger</i> (NT)										
<i>Ilybius aenescens</i>					1					
<i>Ilybius fuliginosus</i>					3					
<i>Colymbetinae</i> (larver)				3				1		4
<i>Acilius canaliculatus</i>					1					
<i>Noterus crassicornis</i>										
<i>Noterus clavicornis</i>										
<i>Gyrinus minutus</i>										
<i>Gyrinus substriatus</i>										
<i>Gyrinus paykulli</i>										
<i>Helophorus brevipalpis</i>										
<i>Helophorus flavipes</i>							1			
<i>Helophorus</i> sp. (hunn)				2						
<i>Anacaena globulus</i>										1
<i>Anacaena lutescens</i>		1					4			1
<i>Hydrobius fuscipes</i> <i>fucipes</i>							1	1		
Scirtidae	3	1		1	1					1
<i>Cercyon</i> sp.										

Mudderfluer																						
Sialis lutaria																						
Vårfluer																						
Holocentropus dubius																						
Trichostegia minor					1																	
Oligostrichia striata																						
Molannodes tinctus																						
Limnephilus elegans																						
Limnephilus rhombicus																						
Limnephilus flavicornis																						
Glyphotaelius pellucidus																						
Limnephilidae indet.					6		9		4					1								
Beraea pullata					3																	
Beraeidae indet.																						
Sericostoma personatum							1															
Trichoptera indet.														1								
Tovinger																						
Chironomidae indet.	#						3							1		2	6		3			
Chaoborus crystallinus	9		1									5										
Culicidae indet.					2									2			8	9				
Tipulidae																						
Tabanidae							3		2													
Pericoma sp.																						
Dixidae																						
Ceratopogonidae																						
Limonidae						1		1														
Phalacrocera sp.																						
Ptychoptera sp.																						
Amfibier																						
Buttsnutefrosk Rana temporaria																						
Spissnutefrosk Rana arvalis (VU)														1								
Nordpadde Bufo bufo					1																	
Småsalamander Lissotriton vulgaris																5						
Storsalamander Triturus cristatus (NT)																						
Antall taxa	1	3	1	1	3	6	1	1	9	3	2	14	2	3	6	3	2	7	3	2	2	7

Vedlegg 3c. Forekomst av insekter og amfibier

Dato	21.04.2020	03.04.2020	03.09.2020	03.09.2020	27.04.2020	01.09.2020	27.06.1997	03.09.2020	05.05.2020	29.8.2020	5.5.2020	29.8.2020	5.5.2020	29.8.2020	5.5.2020	27.8.2020	5.5.2020	27.8.2020
Art/taxa	28	29	29	30	31	31	32	34	35	35	36	36	37	37	38	38	39	39
Døgnfluer																		
<i>Siphonurus aestivalis</i>																		
<i>Cloeon dipterum</i>		4		9				6		5	5	1			4	2	5	
<i>Leptophlebia vespertina</i>											3							
Steinfluer																		
<i>Nemoura cinerea</i>					1	12					1		2					
<i>Nemoura flexuosa</i>					3													
<i>Leuctra</i> sp.																		
Øyestikkere																		
<i>Lestes sponsa</i>							1											
<i>Coenagrion hastulatum</i>								3										
<i>Coenagrion pulchellum</i> (ad.)																		
<i>Coenagrion pulchellum</i> /puella								1										
<i>Coenagrion</i> sp.							1											
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>											2							
<i>Aeshna cyanea</i>			2				1											
<i>Aeshna juncea</i>							1											
<i>Aeshna grandis</i>															2			
<i>Somatochlora metallica</i>																		
<i>Libellula quadrimaculata</i>								2										
<i>Sympetrum danae</i>																		
<i>Sympetrum sanguineum</i>																		
<i>Leucorrhinia dubia</i>							4											
Teger																		
<i>Hydrometra gracilentia</i>																		
<i>Microvelia reticulata</i>																		
<i>Gerris odontogaster</i>																		
<i>Gerris lacustris</i>							2			1								
<i>Limnoporus rufoscutellatus</i>																		
<i>Nepa cinerea</i>												11						
<i>Ranatra linearis</i>							2											
<i>Notonecta glauca</i>																		
<i>Notonecta lutea</i>							1											
<i>Corixa dentipes</i>																		
<i>Sigara nigrolineata</i>																		
<i>Sigara semistriata</i>				1														
<i>Hesperocorixa linnaei</i>																		
<i>Hesperocorixa sahlbergi</i>				4								14			6			

Biller								
<i>Haliplus ruficollis</i>								
<i>Haliplus wehnckei</i>				1	6		3	3
<i>Haliplus wehnckei</i> /sp.								
<i>Haliplus lineolatus</i> (?,hunn)								
<i>Hydroporus nigrita</i>								
<i>Hydroporus erythrocephalus</i>					1		2	
<i>Hydroporus scalesianus</i>								
<i>Hydroporus angustatus</i>								
<i>Hydroporus umbrosus</i>								
<i>Hydroporus incognitus</i>								
<i>Hydroporus palustris</i>					1	3	1	12
<i>Hydroporus memnonius</i>								
<i>Hydroporus obsoletus</i>								
<i>Graptodytes pictus</i>			3					
<i>Agabus affinis</i>				1	1			1
<i>Agabus bipustulatus</i>					1			
<i>Agabus sturmii</i>					3		1	
<i>Agabus congener</i>								
<i>Ilybius crassus</i>					1			
<i>Ilybius ater</i>					1		2	
<i>Ilybius guttiger</i> (NT)								
<i>Ilybius aenescens</i>								
<i>Ilybius fuliginosus</i>					4			
<i>Colymbetinae</i> (larver)			1	2	1		2	
<i>Acilius canaliculatus</i>				1	1			1
<i>Noterus crassicornis</i>								
<i>Noterus clavicornis</i>								
<i>Gyrinus minutus</i>								
<i>Gyrinus substriatus</i>					1			
<i>Gyrinus paykulli</i>								
<i>Helophorus brevipalpis</i>					1		2	
<i>Helophorus flavipes</i>							1	
<i>Helophorus</i> sp. (hunn)							1	
<i>Anacaena globulus</i>								
<i>Anacaena lutescens</i>			1	1	2	5	2	11
<i>Hydrobius fuscipes fucipes</i>						1		4
Scirtidae	4		1		1			
<i>Cercyon</i> sp.								
Mudderfluer								
<i>Sialis lutaria</i>					1			
Värfluer								
<i>Holocentropus dubius</i>			1					
<i>Trichostegia minor</i>								
<i>Oligostrichia striata</i>							1	
<i>Molannodes tinctus</i>			1					

<i>Limnephilus elegans</i>				2															
<i>Limnephilus rhombicus</i>																			
<i>Limnephilus flavicornis</i>																			
<i>Glyphotaelius pellucidus</i>				2															
Limnephilidae indet.				2															
<i>Beraea pullata</i>				2															
Beraeidae indet.																			
<i>Sericostoma personatum</i>																			
Trichoptera indet.																			
Tovinger																			
Chironomidae indet.			1	2	6	1													
<i>Chaoborus crystallinus</i>		6	9										10	5	1	3			
Culicidae indet.							10	3	4	3					8	6			
Tipulidae				2				1											
Tabanidae						1			1										
<i>Pericoma</i> sp.				1	1														
Dixidae			1				6	5											
Ceratopogonidae				1															
Limonidae				1															
<i>Phalacrocer</i> sp.														1					
<i>Ptychoptera</i> sp.																			
Amfibier																			
Buttsnutefrosk																			
<i>Rana temporaria</i>																			
Spissnutefrosk																			
<i>Rana arvalis</i> (VU)																			
Nordpadde <i>Bufo bufo</i>								1							1				
Småsalamander																			
<i>Lissotriton vulgaris</i>			3						3										
Storsalamander																			
<i>Triturus cristatus</i> (NT)																			
Antall taxa	1	2	4	5	7	11	7	7	2	12	3	25	1	2	3	18	3	6	

Vedlegg 3d. Forekomst av insekter og amfibier

Dato	18.5.2015	14.10.2020	1.11.2020	8.5.2020	4.7.2020	20.5.2020	7.9.2020	20.5.2020	8.9.2020	3.9.2020	3.9.2020	8.10.2020	3.5.2008	8.7.2020	8.9.2020	1.9.2019
Art/taxa	40	40	40	42	42	43	43	44	44	45	46	47	48	48	48	50
Døgnfluer																
<i>Siphonurus aestivalis</i>																
<i>Cloeon dipterum</i>	1									4		4			4	
<i>Leptophlebia vespertina</i>																
Steinfluer																
<i>Nemoura cinerea</i>		1		4	1							1				
<i>Nemoura flexuosa</i>																
<i>Leuctra</i> sp.																
Øyenstikkere																
<i>Lestes sponsa</i>																
<i>Coenagrion hastulatum</i>							4					4				
<i>Coenagrion pulchellum</i> (ad.)														1		
<i>Coenagrion pulchellum</i> /puella							1					1				
<i>Coenagrion</i> sp.												1				
<i>Pyrhosoma nymphula</i>																
<i>Aeshna cyanea</i>										3	1					
<i>Aeshna juncea</i>																
<i>Aeshna grandis</i>																
<i>Somatochlora metallica</i>																
<i>Libellula quadrimaculata</i>												1				
<i>Sympetrum danae</i>																
<i>Sympetrum sanguineum</i>																
<i>Leucorrhinia dubia</i>																
Teger																
<i>Hydrometra gracilentia</i>															2	
<i>Microvelia reticulata</i>							5								3	1
<i>Gerris odontogaster</i>															5	
<i>Gerris lacustris</i>										2				1		
<i>Limnoporus rufoscutellatus</i>														1		
<i>Nepa cinerea</i>																
<i>Ranatra linearis</i>															1	
<i>Notonecta glauca</i>																
<i>Notonecta lutea</i>																
<i>Corixa dentipes</i>																
<i>Sigara nigrolineata</i>										5						
<i>Sigara semistriata</i>																
<i>Hesperocorixa linnaei</i>							1									
<i>Hesperocorixa sahlbergi</i>										1						
Biller																
<i>Haliplus ruficollis</i>																

<i>Haliphus wehncke</i>								
<i>Haliphus wehncke</i> /sp.					1			
<i>Haliphus lineolatus</i> (?,hunn)								
<i>Hydroporus nigrita</i>								
<i>Hydroporus erythrocephalus</i>								
<i>Hydroporus scalesianus</i>			1					
<i>Hydroporus angustatus</i>						1		
<i>Hydroporus umbrosus</i>								
<i>Hydroporus incognitus</i>					1			
<i>Hydroporus palustris</i>								
<i>Hydroporus memnonius</i>								
<i>Hydroporus obsoletus</i>								
<i>Graptodytes pictus</i>								
<i>Agabus affinis</i>								
<i>Agabus bipustulatus</i>	1							
<i>Agabus sturmii</i>								
<i>Agabus congener</i>								
<i>Ilybius crassus</i>								
<i>Ilybius ater</i>								
<i>Ilybius guttiger</i> (NT)		1						
<i>Ilybius aenescens</i>								
<i>Ilybius fuliginosus</i>					2			
<i>Colymbetinae</i> (larver)	1				4	2	1	
<i>Acilius canaliculatus</i>					1			
<i>Noterus crassicornis</i>			5					
<i>Noterus clavicornis</i>			6					
<i>Gyrinus minutus</i>								
<i>Gyrinus substriatus</i>								
<i>Gyrinus paykulli</i>								
<i>Helophorus brevipalpis</i>						1		
<i>Helophorus flavipes</i>								
<i>Helophorus</i> sp. (hunn)								
<i>Anacaena globulus</i>					1	1		
<i>Anacaena lutescens</i>			1					
<i>Hydrobius fuscipes fuscipes</i>					2			
Scirtidae								
<i>Cercyon</i> sp.						1		
Mudderfluer								
<i>Sialis lutaria</i>								
Värfluer								
<i>Holocentropus dubius</i>								
<i>Trichostegia minor</i>								
<i>Oligostrichia striata</i>								
<i>Molannodes tinctus</i>								
<i>Limnephilus elegans</i>	4							
<i>Limnephilus rhombicus</i>	5							

<i>Limnephilus flavicornis</i>																		
<i>Glyphotaelius pellucidus</i>								1										
Limnephilidae indet.																		
<i>Beraea pullata</i>	10																	
Beraeidae indet.																		
<i>Sericostoma personatum</i>																		
Trichoptera indet.																		
Tovinger																		
Chironomidae indet.			1				5				7					3		
<i>Chaoborus crystallinus</i>				4	10			2										
Culicidae indet.	2						1	6	3		3							
Tipulidae																		
Tabanidae			1				1	1										
<i>Pericoma</i> sp.					1						1							
Dixidae	1		1					5			5							
Ceratopogonidae																		
Limonidae																		
<i>Phalacrocer</i> sp.																		
<i>Ptychoptera</i> sp.							1											
Amfibier																		
Buttsnutefrosk <i>Rana temporaria</i>								1										
Spissnutefrosk <i>Rana arvalis</i> (VU)																		
Nordpadde <i>Bufo bufo</i>																	1	
Småsalamander <i>Lissotriton vulgaris</i>															3		2	
Storsalamander <i>Triturus cristatus</i> (NT)															2			
Antall taxa	1	6	2	1	5	1	10	1	4	17	4	14	4	2	7	1		

Tidligere utgitte rapporter - Müller-Sars Biologiske Stasjon Ørje

1. Spikkeland, I., Kasbo, R. & Ørjasæter, H. 2019. Istidskreps i kystnære innsjøer i Østfold. Resultater fra en kartlegging høsten 2019. Müller-Sars Biologiske Stasjon Ørje. Rapport 1. 2019. 14 s.
2. Spikkeland, I. 2019. Bunndyr i Hallerødelva 2019. Müller-Sars Biologiske Stasjon Ørje. Rapport 2. 2019. 17 s.
3. Spikkeland, I. 2019. Vegetasjonen langs Svarelva, Aremark 2019. Müller-Sars Biologiske Stasjon Ørje. Rapport 3. 2019. 11 s. + vedlegg.
4. Spikkeland, I., Dolmen, D. & Haga, A. 2020. Biologisk mangfold i Gjølshøen, Marker. Müller-Sars Biologiske Stasjon Ørje. Rapport 4. 2020. 40 s. + vedlegg.
5. Spikkeland, I. & Haga, A. 2020. Biologisk mangfold i Hølvannet, Aurskog-Høland. rapport fra undersøkelser i 2020. Müller-Sars Biologiske Stasjon Ørje. Rapport 5. 2020. 29 s. + vedlegg.
6. Spikkeland, I. 2020. Istidskreps og store muslinger i Aurskog-Høland og Marker. Resultater fra en kartlegging høsten 2020. Müller-Sars Biologiske Stasjon Ørje. Rapport 6. 2020. 16 s.
7. Spikkeland, I., Haga, A. & Hardeng, G. 2020. Hellesjøvannet i Aurskog-Høland. Biologiske undersøkelser i juli 2020. Müller-Sars Biologiske Stasjon Ørje, Rapport 7. 2020. 12 s.
8. Spikkeland, I. 2021. Biologisk mangfold i Ledengstjern, Marker kommune. Müller-Sars Biologiske Stasjon Ørje, Rapport 8. 2021. 34 s. + vedlegg.
9. Spikkeland, I. & Haga, A. 2021. Biologisk mangfold i Store Le, Viken. Müller-Sars Biologiske Stasjon Ørje, Rapport 9. 2021. 43 s. + vedlegg.