

1892

NINA Rapport

Undersøkelser av invertebratfaunaen i små vannforekomster i Vestfold

Smådammer i Sandebukta landskapsvernområde og Adalstjern i Adalstjern naturreservat.

Thomas Correll Jensen og Knut Andreas E. Bækkelie



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er NINAs ordinære rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings, overvåking eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på engelsk, som NINA Report.

NINA Temahefte

Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. Heftene har vanligvis en populærvitenskapelig form med vekt på illustrasjoner. NINA Temahefte kan også utgis på engelsk, som NINA Special Report.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler og i populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Undersøkelser av invertebratfaunaen i små vannforekomster i Vestfold

Smådammer i Sandebukta landskapsvernområde og Adalstjern i Adalstjern naturreservat.

Thomas Correll Jensen
Knut Andreas E. Bækkelie

Jensen, T.C & Bækkelie, K.A.E. 2020. Undersøkelser av invertebratfaunaen i små vannforekomster i Vestfold. Smådammer i Sandebukta landskapsvernområde og Adalstjern i Adalstjern naturreservat. NINA Rapport 1892. Norsk institutt for naturforskning.

Oslo, desember 2020

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-4665-1

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Børre K. Dervo

ANSVARLIG SIGNATUR

Assisterende forskningssjef Tor Atle Mo

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Fylkesmannen i Vestfold og Telemark

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Sigurd Anders Svalestad

FORSIDEBILDE

Gårdsdam ved Aasnes, Sandebukta landskapsvernområde, ©
Thomas Correll Jensen

NØKKEWORD

Sandebukta landskapsvernområde, Adalstjern naturreservat
Småkreps og bunndyr
Kartlegging
Dammer, myrtjern
Restaurering, skjøtsel
Fremmed fiskearter

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor
Postboks 5685 Torgarden
7485 Trondheim
Tlf: 73 80 14 00

NINA Oslo
Sognsveien 68
0855 Oslo
Tlf: 73 80 14 00

NINA Tromsø
Postboks 6606 Langnes
9296 Tromsø
Tlf: 77 75 04 00

NINA Lillehammer
Vormstuguvegen 40
2624 Lillehammer
Tlf: 73 80 14 00

NINA Bergen
Thormøhlens gate 55
5006 Bergen
Tlf: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Jensen, T.C & Bækkelie, K.A.E. 2020. Undersøkelser av invertebratfaunaen i små vannforekomster i Vestfold. Smådammer i Sandebukta landskapsvernområde og Adalstjern i Adalstjern naturreservat. NINA Rapport 1892. Norsk institutt for naturforskning.

Denne rapport presenterer en undersøkelse av invertebratfaunaen i små vannforekomster i tidligere Vestfold fylke, dels tre små dammer i Sandebukta landskapsvernområde og dels fra Adalstjern i Adalstjern naturreservat.

I Sandebukta landskapsvernområde finnes det flere små vannforekomster, heretter kalt dammer. Dammer er generelt regnet som viktige landskapsøkologiske elementer, de er viktige levesteder for mange dyr og planter, og bidrar med flere naturgoder som mennesker nyter godt av. Mange smådammer i kulturlandskapet er næringsrike og gror naturlig igjen over tid. Derfor kan skjøtsel være aktuelt for å opprettholde dampregnet. Formålet med undersøkelsene i verneområdet var å supplere kunnskapsgrunnlaget om småkrepfaunaen i tre dammer før evt. tiltak ifm. skjøtsel av dammene.

Artsmangfoldet av småkrep i de tre dammene i Sandebukta landskapsvernområde var lavt, men innenfor det spekter som tidligere er observert i dammer i Lier. Artssammensetningen var kjennetegnet av arter som typisk assosieres med små, næringsrike dammer, noe som stemmer overens med høye målinger av ledningsevne som kan knyttes høye konsentrasjoner av næringsstoffer og dammenes nærhet til sjøen. Flere av de registrerte arter er også arter med høyere toleranse for salt, og som ofte forekommer i små rock pools langs kysten. De fleste av de registrerte artene er forholdsvis vanlige, men hoppekrepsskittendamshopp *Diacyclops bisetosus* er forholdsvis sjelden og har status som nær truet (NT) på den norske rødliste for arter.

Å bevare dammene i verneområdet vil være formålstjenlig. Skjøtselstiltak, som f.eks. graving, vil kunne påvirke artssammensetningen i dammene kortvarig, men faunaen vil sannsynligvis raskt vende tilbake til situasjonen før tiltaket, særlig hvis tiltakene gjennomføres skånsomt.

Adalstjern er sammen med myrene rundt en viktig del av Adalstjern naturreservat. Det er et næringsfattig myrtjern og er regnet for å være naturlig fisketomt. Det skal være satt ut fremmed fisk i tjernet; suter og sørv. Begge arter er oppført på fremmedartslisten som henholdsvis fremmed for Norge og regionalt fremmed. Innføring av fremmede fiskearter til nye vannforekomster, regnes som en alvorlig trussel mot arts mangfoldet. I naturlig fisketomme lokaliteter kan innføring av fisk gå hardt ut over spesielt amfibier og invertebrater. Formålet med undersøkelsen i Adalstjern var å dokumentere invertebratfaunaen i tjernet forut for en eventuell fjerning av fisk.

Småkrepssamfunnet i Adalstjern var noe atypisk for små myrtjern, som ofte er dominert av forsuringstolerante arter. Det ble ikke registrert noen svært forsuringstolerante arter i tjernet. Det ble derimot funnet flere forsuringfølsomme arter samt noen moderat forsuringstolerante arter. Forekomsten av forsuringfølsomme arter forklares antakelig med forholdsvis høy pH/kalsiumkonsentrasjon fordi tjernet ligger under marin grense. Krepssdyrfaunaen i Adalstjern hadde likheter med den i andre vann der det finnes sørv med dominans av forholdsvis små arter, sannsynligvis fordi predasjon fra sørv har redusert forekomsten av større arter.

Bunndyrundersøkelsene i Adalstjern resulterte i registrering av 28 bunndyrtaksa. Det ble ikke registrert rødlistede arter, eller arter på fremmedartslisten. Bunndyrfaunaen var omtrent som forventet basert på tilgjengelig substrat og habitat, men kanskje noe overraskende var tilstedeværelsen av flere moderat forsuringfølsomme arter i et myrtjern med store flytetorvbredder. Alle de registrerte artene er funnet i nærliggende lokaliteter i tidligere undersøkelser.

Hvordan en eventuell fjerning av fisk fra Adalstjern med rotenon vil påvirke invertebratfaunaen er usikkert, men undersøkelser fra andre innsjøer viser forholdsvis rask reetablering etter behandling. Effekt av en eventuell rotenonbehandling på invertebratfaunaen i Adalstjern vil kunne følges opp med etterundersøkelser to til tre år etter evt. behandling.

Innhold

| | |
|--|-----------|
| Sammendrag | 3 |
| Innhold | 5 |
| Forord | 6 |
| 1 Innledning | 7 |
| 2 Områdebeskrivelse og metode | 8 |
| 2.1 Dammer i Sandebukta landskapsvernområde..... | 8 |
| 2.2 Adalstjern..... | 9 |
| 2.3 Innsamling av krepsdyr..... | 10 |
| 2.4 Innsamling av bunndyr..... | 12 |
| 2.5 Vannprøve..... | 12 |
| 2.6 Ordinasjonsanalyser..... | 12 |
| 3 Resultater | 14 |
| 3.1 Dammer i Sandebukta landskapsvernområde..... | 14 |
| 3.2 Adalstjern..... | 15 |
| 4 Diskusjon | 19 |
| 4.1 Dammer i Sandebukta landskapsvernområde..... | 19 |
| 4.2 Adalstjern..... | 24 |
| 5 Referanser | 28 |

Forord

Denne undersøkelse av invertebratfaunaen i små vannforekomster i tidligere Vestfold fylke er utført av Norsk institutt for naturforskning på oppdrag fra Fylkesmannen i Vestfold og Telemark. Undersøkelsen er todelt og omfatter dels en dokumentasjon av småkrepsfaunaen i tre små dammer i Sandebukta landskapsvernområde og dels undersøkelser av invertebratfaunaen i Adalstjern i Adalstjern naturreservat.

Formålet med undersøkelsene i dammene i Sandebukta landskapsvernområde var å supplere kunnskapsgrunnlaget om småkrepsfaunen i dammene før evt. tiltak ifm. skjøtsel av dammene. I Adalstjern ønsket Fylkesmannen en undersøkelse av invertebratfaunen i forkant av eventuell fjerning av fisk fra tjernet.

Feltarbeid ifm. undersøkelsene ble utført av Thomas C. Jensen (NINA) sammen med Sigurd Anders Svalestad (Fylkesmannen i Vestfold og Telemark). Bestemmelser av småkreps er utført av Thomas C. Jensen, og Knut Andreas E. Bækkelie har bestemt bunndyrprøvene fra Adalstjern. Resultatene er sammenstilt av Thomas C. Jensen, som også har vært NINAs prosjektleder. Rapporten er kvalitetssikret av Børre Dervo.

Fylkesmannen i Vestfold og Telemark takkes for finansiering av undersøkelsene og Sigurd Anders Svalestad for godt samarbeid ifm. prosjektet.

Resultatene fra undersøkelsen er dokumentert som taksalister i rapporten, og resultatene blir også lagt inn i Vannmiljø.

Oslo, desember 2020

Thomas Correll Jensen
Prosjektleder

1 Innledning

I forbindelse med planlegging av tiltak i Sandebukta landskapsvernområde og Adalstjern naturreservat, ønsket Fylkesmannen i Vestfold og Telemark en dokumentasjon av småkreps og bunndyrfaunaen i fire små vannforekomster.

Innenfor grensen av Sandebukta landskapsvernområde ligger det flere små vannforekomster (heretter kalt dammer). Dammer er viktige landskapsøkologiske elementer, med høyt biologisk mangfold og karakteriske arter (Dolmen & Aagaard 2003). For eksempel er det en del småkrepsarter som i hovedsak er knyttet til små og ofte næringsrike dammer (Mjelde mfl. 2019). Ferskvannsystemer har også en viktig økologisk funksjon ved det at de bidrar til lagring av karbon. Undersøkelser fra England tyder på dammer kan være svært effektive i å binde karbon (Taylor mfl. 2019). Dammer, sammen med andre ferskvannforekomster, bidrar også til flomdemping. I tillegg binder de opp næringsstoffer og er på den måte med på å redusere tilførselen av disse til vassdragene.

Formålet med undersøkelsen i Sandebukta landskapsvernområde var registrering av småkrepsarter i tre mindre dammer i verneområdet, bl.a. med henblikk på forekomst av rødlistearter. Disse undersøkelser skal ses i sammenheng med mulige tiltak knyttet til skjøtsel av dammene.

Adalstjern er sammen med myrene rundt en viktig del av Adalstjern naturreservat. Ifølge forvaltningsplanen for Adalstjern er det naturlig fisketomt (Miljødirektoratet 2020), men det skal være satt ut fremmed fiskearter i tjernet: Suter *Tinca tinca* og sørv *Scardinius erythrophthalmus* (Kilde 2009, Olberg & Olsen 2015). Begge artene er oppført på fremmedartslisten: suter med status fremmed art med høy risiko, sørv med status regionalt fremmed art med svært høy risiko. Innføring av fremmede fiskearter til nye vannforekomster, regnes som en alvorlig trussel mot arts mangfoldet (Jonsson & Jonsson 2011). I naturlig fisketomme lokaliteter kan innføring av fisk utrydde amfibier og andre invertebratsamfunnet. Den vanligste metoden for å fjerne fremmede fiskearter fra innsjøer og tjern er ved bruk av plantegiften rotenon, som tar livet av fisken (Rytwinski mfl. 2019). Men rotenonbehandling tar også livet av mange andre organismer som puster med gjeller. Formålet med undersøkelsen i Adalstjern var å dokumentere invertebratfaunaen i tjernet forut for en eventuell fjerning av fisk.

2 Områdebeskrivelse og metode

2.1 Dammer i Sandebukta landskapsvernområde.

Det ble gjort undersøkelser i tre dammer (tabell 2.1). Dam 1 er en liten næringsrik dam brukt til vanning av storfe beliggende innenfor inngjerdet område sør for gården Aasnæs (figur 2.1). Dam 1 var 30 cm dyp på prøvetakingstidspunktet i september. Det så ut til at det var relativt lav vannstand på prøvetakingstidspunktet (figur 2.2), men den tørker aldri helt ut, selv i tørre år (pers. med. Hans Aasnæs). Dam 1 fremstod som svært næringsrik med en del andemat *Lemna minor* og vannet var uklart. Dammen var omgitt av gress og det var mye tråk av storfe i og rundt dammen. Dam 2 er en grøft beliggende på nordsiden volden som avgrensner Åsnæsøra fra sjøen (figur 2.1 og figur 2.2). Dam 2 var ca. 75 cm dyp og dominert av takrør og vannplanter og forholdsvis klart vann. Dam 2 drenerer jordene mot nord. Dam tre er en grøft som ligger på sørsiden av volden (figur 2.1 og figur 2.2). Dam 3 var delvis uttørket med ansamlinger av vann (ca. 40 cm dype) langs grøftens forløp. Dam 3 er utsatt for utpreget marin påvirkning. Vannet i dam 3 luktet av «råttent egg»¹. Oksygenkonsentrasjonen ble ikke målt, men vannet hadde antakelig svært lavt innhold av oksygen.



Figur 2.1 Beliggenheten til de tre undersøkte dammer i Sandebukta landskapsvernområde (kartgrunnlag: norgeskart.no).

¹ Under forråtnelse av organisk materiale uten tilgang på oksygen dannes gassen H₂S som lukter som råttent egg.

Tabell 2.1. Kommentarer, pH og ledningsevne til de undersøkte dammer i Sandebukta landskapsvernområde.

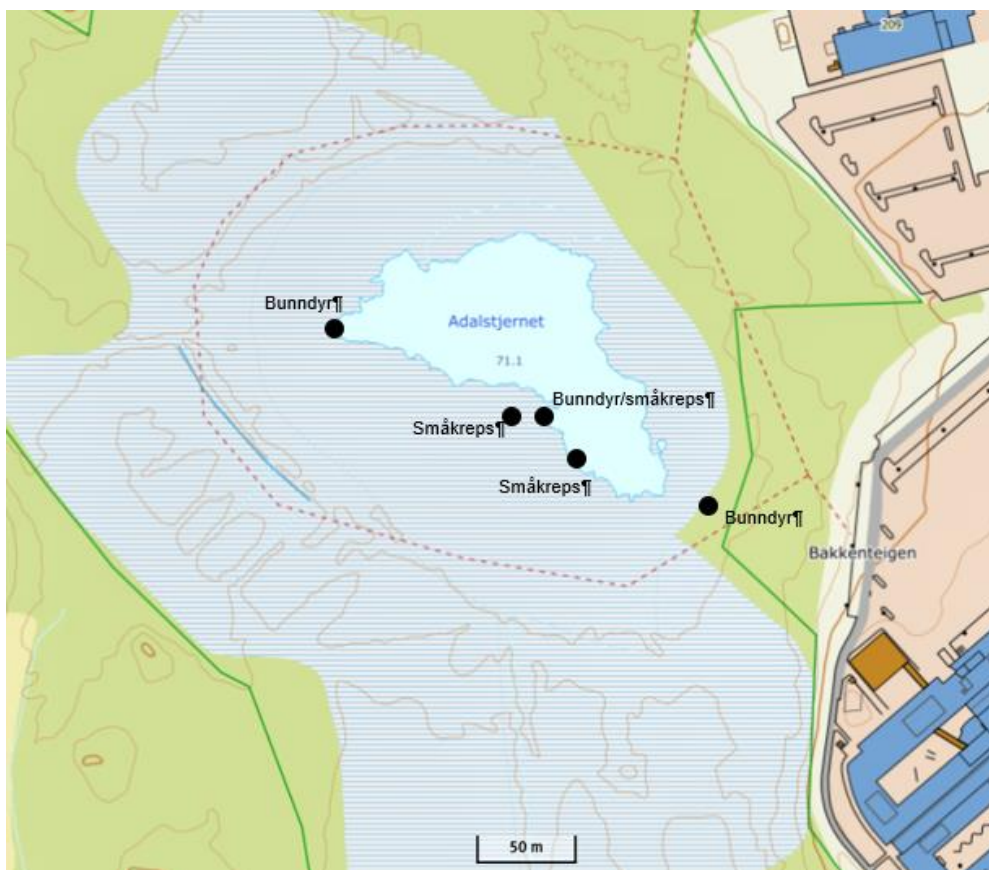
| Dam | UTM 33N | UTM 33Ø | pH | Ledningsevne ($\mu\text{S/cm}$) |
|---------------------------------|---------|---------|-----|-----------------------------------|
| Dam 1: Gårdsdam | 6613381 | 230784 | 7.0 | 659 |
| Dam 2: Grøft nordside av vold | 6613213 | 230841 | 7.1 | 1407 |
| Dam 3: Grøft på sørside av vold | 6613294 | 231267 | 6.7 | > 4000 |



Figur 2.2 De tre undersøkte dammer i Sandebukta landskapsvernområde (Foto: Thomas C. Jensen, NINA).

2.2 Adalstjern

Adalstjern er et myrtjern med store flytetorvbredder (figur 2.3 og figur 2.4). Innløpsbekken til tjernet kommer inn i den sørøstlige del og tjernet dreneres gjennom myren rundt mot vest. Det var en del takrør langs kanten av tjernet især i den sørøstlige del (figur 2.4). I myren rundt Adalstjern er det en del små dammer dominert av torvemose *Sphagnum* (figur 2.4).



Figur 2.3 Prøvetaking av småkreps og bunndyr i Adalstjern (kartgrunnlag: norgeskart.no).

2.3 Innsamling av krepsdyr

Det ble tatt småkrepsprøver i dammene i Sandebukta landskapsvernområde. Prøveinnsamling ble gjort 22. september 2020 med stanghåv (90 μ m maskevidde), som ble ført både gjennom de frie vannmasser og i vegetasjon (dersom til stede). Det ble tatt to prøver per lokalitet. Småkrepsprøvene ble fiksert med Lugols løsning og oppbevart mørkt frem til videre bearbeiding på laboratoriet. Prøvene ble gjennomgått på laboratoriet under stereolupe og bruk av mikroskop dersom nødvendig. Alle småkrepstaksa, med unntak av små copepoditter og nauplier (juvenile stadier av hoppekreps), ble bestemt til art. Prøver med mange individer (anslagsvis > 200 ind.) ble fraksjonert før artsbestemmelse, men hele prøven ble gjennomgått for registrering av arter med lav tetthet.

Det ble også tatt småkrepsprøver i Adalstjern den 22. september 2020. Disse prøvene ble dels tatt med stanghåv som beskrevet over og dels med kastehåv (diameter 27 cm, 90 μ m maskevidde). Som supplement ble det tatt en prøve med stanghåv fra en av de små torvemosedominerte dammer som omgir tjernet.



Figur 2.4 Øverste høyre og venstre panel: Prøvepunkt for småkreps og bunndyr i sydlige del av Adalstjern. Nederste venstre panel: Torvemosedominert dam i myren sør for Adalstjern der det ble tatt en småkrepsprøve. Nederste høyre panel: Innløpsbekken sørøst for tjernet, der det ble tatt en bunndyrprøve (Foto: Thomas C. Jensen, NINA).

2.4 Innsamling av bunndyr

I Adalstjern ble det også samlet inn bunndyrprøver (25. september 2020). Disse prøvene ble tatt med sparkehåv (åpning 25x25 cm, maskevidde 500 µm). I tillegg ble det tatt en bunndyrprøve i innløpsbekken sørøst for tjernet. Håven ble tømt hyppig for å unngå tetting av håvnettingen. Organisk materiale som blader og små kvister ble separert ut før konservering ved sortering i hvit plastikkbakke. Prøvene ble konservert med 96 % etanol. Bunndyrprøvene ble gjennomgått på laboratoriet under stereolupe. Bunndyr ble identifisert til lavest mulig taksonomiske nivå, fortrinnsvis til art for vårfluer, døgnfluer, steinfluer, øyenstikkere og nebbmunner.

2.5 Vannprøve

I forbindelse med prøveinnsamlingen i dammene Sandebukta landskapsvernområde ble det tatt en vannprøve for enkle målinger av pH og ledningsevne i etterkant på laboratoriet (tabell 2.1). pH og ledningsevne ble målt med Hanna Combo måler (HI98129 og HI98130). Det ble også tatt en vannprøve i Adalstjern for enkelte målinger av pH og ledningsevne. pH i tjernet var 6.1 og ledningsevnen var 160 µS/cm.

2.6 Ordinasjonsanalyser

For å vurdere småkrepssamfunnene i dammene ved Sandebukta landskapsvernområde i en regional sammenheng, er materialet fra de tre dammene sammenlignet med et større materiale fra 52 dammer i Lier (Dervo & Walseng, ikke publ. mat.). Sammenligningen er gjort med ordinasjonmetoden detrended correspondence analysis (DCA) i programmet CANOCO (ter Braak & Šmilauer 2012). DCA arrangerer artslistene slik at de med lik artssammensetning blir liggende nær hverandre når resultatet plottes i et diagram, mens artslistene med ulik artssammensetning blir liggende lengre fra hverandre. Da forskjeller i artssammensetning mellom stasjonene gjenspeiler forskjeller i miljøet, vil aksene i plottet representere underliggende miljøvariabler. I DCA analysen har vi lagt til miljøvariablene areal, pH og konduktivitet, og vann +/- sørv passivt (dvs. at de ikke påvirker ordinasjonen).

For å belyse mulig effekt av sørv på småkrepssamfunnet, er småkrepssamfunnet fra Adalstjern sammenlignet med et materiale fra 20 innsjøer og tjern i Agder, der ti var uten sørv og ti med sørv (data fra Walseng & Jensen 2018). Denne sammenligning er også gjort med ordinasjon, men i dette tilfelle er det brukt ordinasjonsmetoden principal component analysis (PCA) (ter Braak & Šmilauer 2012), fordi aksene er kortere enn det som er tilrådelig for en DCA analyse. Også i PCA plottet vil lokaliteter som ligger tett på hverandre ha relativt lik artssammensetning, mens lokaliteter med ulik artssammensetning blir liggende lengre fra hverandre i plottet. I PCA

analysen har vi lagt til miljøvariablene moh., dyp, innsjøareal, pH, konduktivitet, og vann +/- sørv passivt (dvs. at de ikke påvirker ordinasjonen) for å illustrere mulige forklaringsvariabler.

Siden småkrepsmaterialet fra Lier dammene og vannene i Agder ikke er samlet inn ifm. denne undersøkelsen er sammenligningene med småkrepsmaterialet fra hhv. Lier-dammene og vannene i Agder tatt inn i diskusjonen i rapporten.

3 Resultater

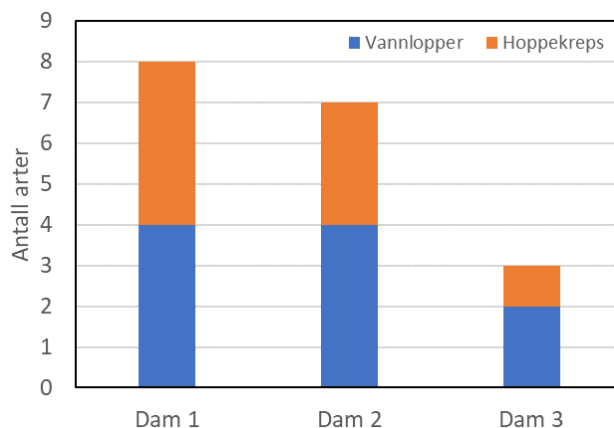
3.1 Dammer i Sandebukta landskapsvernområde.

Med totalt åtte registrerte arter var småkrepssfaunaen i dammene i Sandebukta landskapsvernområde forholdsvis artsfattige (tabell 3.1). Det ble funnet åtte arter i Dam 1 (figur 3.1, gårdsdammen), syv i dam 2 (grøft på landside av vold) og tre i dam 3 (grøft på sjøside av vold). De fleste av artene (tornhaleprikkdafnie *Ceriodaphnia reticulata*, møkkadamdafnie *Daphnia pulex*, møkkadamdovendafnie *Simocephalus expinosus*, vilterhops *Cyclops strenuus*, damhops *Diacyclops bicuspidatus* og skittendamhops *Diacyclops bisetosus*) er typisk arter som assosieres med små næringsrike dammer, mens de resterende to arter (vanlig kuglekrepss *Chydorus sphaericus* og saghalehops *Eucyclops serrulatus*) finnes i ulike typer vannforekomster (generalister). Artssammensetningen i dam 1 og 2 var veldig likt, men dominansforholdene varierte litt mellom de to dammene. I dam 1 dominerte møkkadamdafnie, mens i dam 2 dominerte vanlig kuglekrepss. Dam 3 var dominert av cyclopoide nauplier (de minste juvenile stadier av hoppekrepss). Hoppekrepss skittendamhops har status som nær truet på Norsk rødliste 2015 (Henriksen & Hilmo, 2015). Ingen av de registrerte arter er oppført i Fremmedartslisten 2018 (Artsdatabanken, 2020)

Tabell 3.1 Småkrepssamfunnets sammensetning (% av total antall individer i begge prøver fra hver dam) i dammene i ved Sandebukta landskapsvernområde. “ angir at arten ikke er funnet.

| Norsk navn | Latinsk navn | Dam 1 | Dam 2 | Dam 3 |
|---------------------|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Tornhaleprikkdafnie | <i>Ceriodaphnia reticulata</i> | 1 | 2 | |
| Møkkadamdafnie | <i>Daphnia pulex</i> | 87 | 19 | <1 |
| Møkkadamdovendafnie | <i>Simocephalus expinosus</i> | 1 | 1 | |
| Vanlig kuglekrepss | <i>Chydorus sphaericus</i> | 4 | 58 | 3 |
| Saghalehops | <i>Eucyclops serrulatus</i> | <1 | 1 | |
| Vilterhops | <i>Cyclops strenuus</i> | <1 | | |
| Damhops | <i>Diacyclops bicuspidatus</i> | <1 | <1 | 6 |
| Skittendamhops | <i>Diacyclops bisetosus</i> | <1 | <1 | |
| | Cyclopoide nauplier* | | 14 | 87 |
| | Cyclopoide copepoditer* | 5 | 4 | 4 |

*nauplier er de minste juvenile stadier og copepoditer er større juvenile stadier av hoppekrepss.



Figur 3.1 Antall småkrepsarter i dammene i ved Sandebukta landskapsvernområde. For fullstendig artsliste se tabell 3.1

3.2 Adalstjern

Småkreps

Sammensetningen av småkrepssamfunnet i Adalstjern fremgår av tabell 3.2. Med 16 registrerte arter var tjernet forholdsvis artsfattig. Det var 13 arter av vannlopper og tre hoppekrepsarter. I torvemosedammen ved siden av tjernet ble det funnet syv arter (alle vannlopper), herav fire som ikke ble registrert i tjernet. Til sammen ble det altså registret 20 krepsdyrarter i tjernet og dammen. I Adalstjern dominerte cyclopoide nauplier, fulgt av børstesnabelkreps *Bosmina longiristris*, kuledvergkreps *Alonella nana* og dvergnebbkreps *Alona guttata*. I dammen dominerte stripe-dvergkreps *Alonella excisa* fulgt av elefantfotkreps *Streblocerus serricaudatus*. Ingen av de registrerte arter er oppført i Norsk rødliste 2015 (Henriksen & Hilmo, 2015) eller i Fremmedartslisten 2018 (Artsdatabanken, 2018), og alle 20 arter er vanlig forekommende i Norge.

Tabell 3.2 Småkrepssamfunnets sammensetning (%) i Adalstjern sammenlignet med torvemosedammen i myren ved siden av tjernet. For Adalstjern er %vis sammensetning basert på total antall individer i alle prøver fra tjernet.

| Norsk navn | Latinsk navn | Adalstjern | torvemosedam |
|----------------------|------------------------------------|------------|--------------|
| Svevekrep | <i>Diaphanosoma brachyurum</i> | <1 | <1 |
| Krystallkrep | <i>Sida crystallina</i> | <1 | |
| Børsthaleprikkdafnie | <i>Ceriodaphnia quadrangula</i> | <1 | |
| Vannhinnedafnie | <i>Scapholeberis mucronata</i> | | 1 |
| Børstesnabelkrep | <i>Bosmina longirostris</i> | 20 | 1 |
| Bruntvannskrep | <i>Acantholeberis curvirostris</i> | | 4 |
| Elefantfotkrep | <i>Streblocerus serricaudatus</i> | 2 | 21 |
| Toporenebbkrep | <i>Alona affinis</i> | 1 | |
| Stripenebbkrep | <i>Alona costata</i> | 2 | |
| Dvergnebbkrep | <i>Alona guttata</i> | 11 | |
| Brunstripenebbkrep | <i>Alona rectangula</i> | <1 | |
| Stripedvergekrep | <i>Alonella excisa</i> | | 68 |
| Kuledvergekrep | <i>Alonella nana</i> | 14 | |
| Vanlig kulekrep | <i>Chydorus sphaericus</i> | 1 | |
| Plogkrep | <i>Graptoleberis testudinaria</i> | 1 | |
| Gebisskrep | <i>Pleuroxus truncatus</i> | <1 | |
| Rovkrep | <i>Polyphemus pediculus</i> | | <1 |
| Korthalehops | <i>Macrocyclops albidus</i> | <1 | |
| Sprikhalehops | <i>Eucyclops denticulatus</i> | <1 | |
| Sommerhops | <i>Mesocyclops leuckarti</i> | 1 | |
| | Cyclopoide naplier | 39 | 1 |
| | Cyclopoide copepoditer | 6 | 4 |

Bunndyr

Bunndyrsamfunnet i Adalstjern besto av 28 registrerte taksa samlet for prøver tatt i tjernet og i innløpet (tabell 3.3). I tjernet var substratet i hovedsak torvmose, organisk materiale og mudder. Døgnfluene *Cloeon simile* og *Cloeon dipterum* er ofte å finne i slike mindre dammer og tjern, gjerne i middels næringsrike til næringsrike lokaliteter, sammen med buksvømmeren *Hesperocorixa sahlbergi*. Sistnevnte foretrekker sure lokaliteter og tåler også en del salt. Øyenstikkerne firflekkebredlibelle (*Libellula quadrimaculata*) og *Libellula depressa* er vanlige i stillestående og næringsrike vann. De registrerte døgnfluene er alle tolerante eller moderat forsuringfølsomme. Vårfluene *Polycentropus flavomaculatus* og *Phryganea grandis* er begge vanlige i stillestående vann. Det ble også registrert en spretthale som ofte er å finne i lokaliteter med torvmose.

Elvebiller foretrekker litt bevegelse i vannet, og var blant taksaene som ble funnet i innløpsbekken. Substratet var preget av mudder og organisk materiale, og dermed ikke like attraktivt for en

del vårfluer og steinfluer som foretrekker steinet substrat. Steinfluen *Nemoura avicularis* er en art som ofte er å finne i bekkeutløp til innsjøer, og den ble også registrert i innløpsbekken til Adalstjern. Til å være et myrtjern dominert av torvmose er tilstedeværelsen av moderat forsureningstolerante arter noe overraskende, ettersom pH i slike lokaliteter ofte kan være lav. I bunndyrprøven tatt i den vestlige del av Adalstjern ble det funnet fire sørvyngel (figur 3.2).



Figur 3.2 Sørvyngel fanget i en av bunndyrprøvene fra Adalstjern (Foto: Knut Andreas E. Bækkeli, NINA)

Tabell 3.3 *Bunndyrsamfunnets sammensetning (antall individer) i to innsjøprøver og en prøve i innløpet. I en av prøvene ble det i tillegg registrert yngel av sørv. (Forkortelser: indet. = ikke bestemt til art, sp. = bestemt til slekt, lv = larve, ad=voksen og BD=bunndyrprøver)*

| Vannforekomst | Adalstjern | Adalstjern | Adalstjern |
|---|------------|-----------------|------------|
| Lokalitet | Siv/mose | Mose/åpent vann | Innløp |
| Stasjon nr. | BD1 | BD2 | DB3 |
| Biller (Coleoptera) | | | |
| Coleoptera indet. (terrestrisk) | 1 | | 1 |
| <i>Dytiscus</i> sp. lv. | 1 | | 1 |
| <i>Dytiscus</i> sp. ad. | 1 | | |
| <i>Elmidae</i> sp. | | | 3 |
| <i>Elmis aenea</i> | | | 4 |
| <i>Limnus volkmari</i> | | | 1 |
| Nebbmunnere (Hemiptera) | | | |
| <i>Hesperocorixa sahlbergi</i> | 2 | | |
| <i>Notonecta glauca</i> | | 1 | |
| Vårfluer (Trichoptera) | | | |
| <i>Polycentropus flavomaculatus</i> | 1 | | 1 |
| <i>Polycentropodidae</i> | | 1 | 5 |
| <i>Beraeodes minutus</i> | | | 1 |
| <i>Phryganea grandis</i> | 1 | | |
| Døgnfluer (Ephemeroptera) | | | |
| <i>Cloeon simile</i> | 15 | 20 | 3 |
| <i>Cloeon dipterum</i> | 2 | 1 | 3 |
| <i>Centroptilum luteolum</i> | 10 | 1 | 1 |
| <i>Caenis horaria</i> | 1 | | |
| <i>Caenis</i> sp. | 1 | 1 | |
| Steinfluer (Plecoptera) | | | |
| <i>Nemoura avicularis</i> | | | 3 |
| <i>Nemoura</i> sp. | 1 | 1 | 27 |
| <i>Nemurella pictetii</i> | | | 2 |
| Øyestikkere (Odonata) | | | |
| <i>Libellula quadrimaculata</i> | 23 | 3 | |
| <i>Libellula depressa</i> | 9 | 6 | |
| Spretthaler (Collembola) | | | |
| | 1 | | |
| Tovinger (Diptera) | | | |
| <i>Culicoides</i> sp. | | | 1 |
| Diptera indet. (terrestrisk) | | | 1 |
| Knott (Simuliidae) | | | |
| | 1 | | |
| Fjærmygg (Chironomidae) | | | |
| | 58 | 19 | 8 |
| Fåbørstemark (Oligochaeta) | | | |
| | | | 8 |
| Fisk | | | |
| <i>Scardinius erythrophthalmus</i> (sørv) | | 4 | |

4 Diskusjon

4.1 Dammer i Sandebukta landskapsvernområde

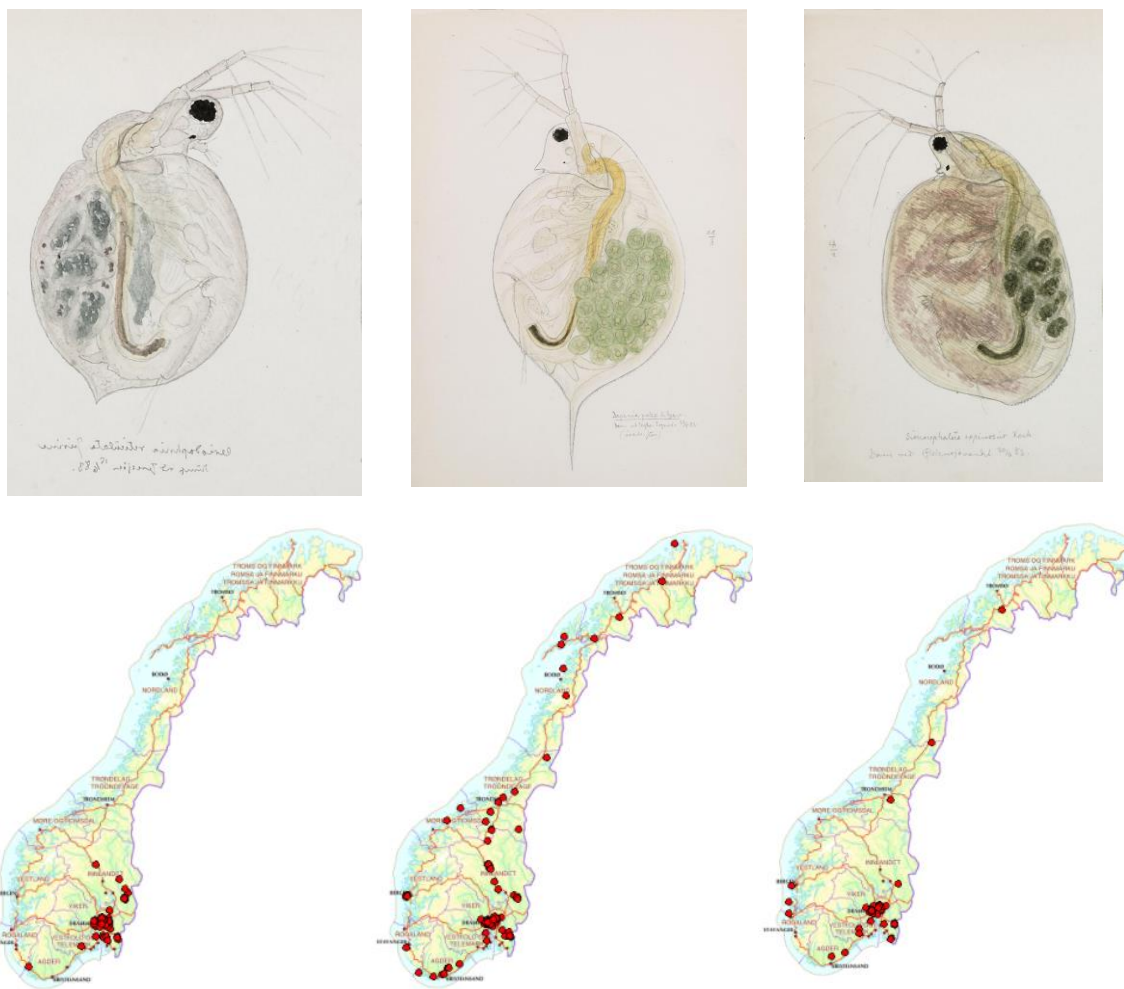
Den lave artsrikdommen i dammene i Sandebukta landskapsvernområde skyldes nok delvis at dammene var forholdsvis små med få habitatstyper. Det må her nevnes at små dammer er veldig dynamiske mht. miljøforhold, både ift. vannstand og vannkjemiske parametere som pH og ledningsevne. Dette vil påvirke plante- og dyrelivet, og vil kunne føre til store variasjoner i de økologiske samfunnene, og da spesielt for arter med kort livssyklus som mange småkrepser har. Denne undersøkelsen inkluderte bare prøvetaking sent på vekstsesongen. Flere prøvetakingstidspunkter tidligere på sesongen kunne muligvis ha avdekket flere arter.

De undersøkte dammer hadde antakelig veldig høyt innhold av næringsstoffer. F.eks. bar dam 1 tydelig preg av tråkk og møkk fra storfe, og vannet var lysebrunt av partikler. Dette stemmer godt overens med småkrepssamfunnet i dammene, som i hovedsak var karakterisert av arter (vannloppene møkkadamdafnie, møkkadamdovendafnie og tornhaleprikkdafnie og hoppekrepserne vilterhops og damhops) som typisk assosieres med små næringsrike dammer (Walseng, 2017). Dammene ligger nær sjøen og hadde antakelig derfor også noe forhøyet saltinnhold, noe som underbygges av høy ledningsevne, spesielt i dam 3. Flere av småkrepserartene som ble registrert i dammene, så som vanlig kulekrepser og damhops finnes da også ofte i rock pools langs kysten (Walseng *pers. med.*), og de tolererer forholdsvis høyt saltinnhold i vannet.

Miljøforholdene i dam 3 (på sørsiden av volden mot sjøen) i Sandebukta landskapsverneområde fremstod som svært dårlige, med «lukt av råttent egg» og opphopning av organisk materiale, antakelig pga. redusert nedbrytning forårsaket av lav oksygenkonsentrasjon. I tillegg hadde dammen høy ledningsevne, antakelig pga. marin påvirkning. Dårlige miljøforhold kan antakelig forklare den noe lave artsrikdommen her.

De typiske damartene som er funnet i dammene i Sandebukta landskapsverneområde er vist i figur 4.1 og 4.2, sammen med deres utbredelse i Norge. Tornhaleprikkdafnie finnes hovedsakelig i den sørøstre delen av landet, opp til 300 moh (Walseng 2017). Møkkadamdafnie er utbredt i hele landet, og finnes opp til 700 moh. Det er en typisk pionérart som er blant de første arter som koloniserer nyetablerte dammer. Møkkadamdovendafnie var både rundt år 1900 og i dag forholdsvis vanlig. Den finnes hovedsakelig i den sørlige del av landet, men er også registrert lengre nord. Den finnes opp til 500 moh. Vilterhops er primært utbredt i Sørøst Norge opp til 500 moh. Denne arten kan både finnes fritt svømmende i vannet, samt i bredsonen. Damhops finnes i den sørlige del av landet sør for Dovre, hovedsakelig på Østlandet, men den er også funnet på Vestlandet. Den forekommer opp til 700 moh. Skittendamhops regnes som forholdsvis sjelden i

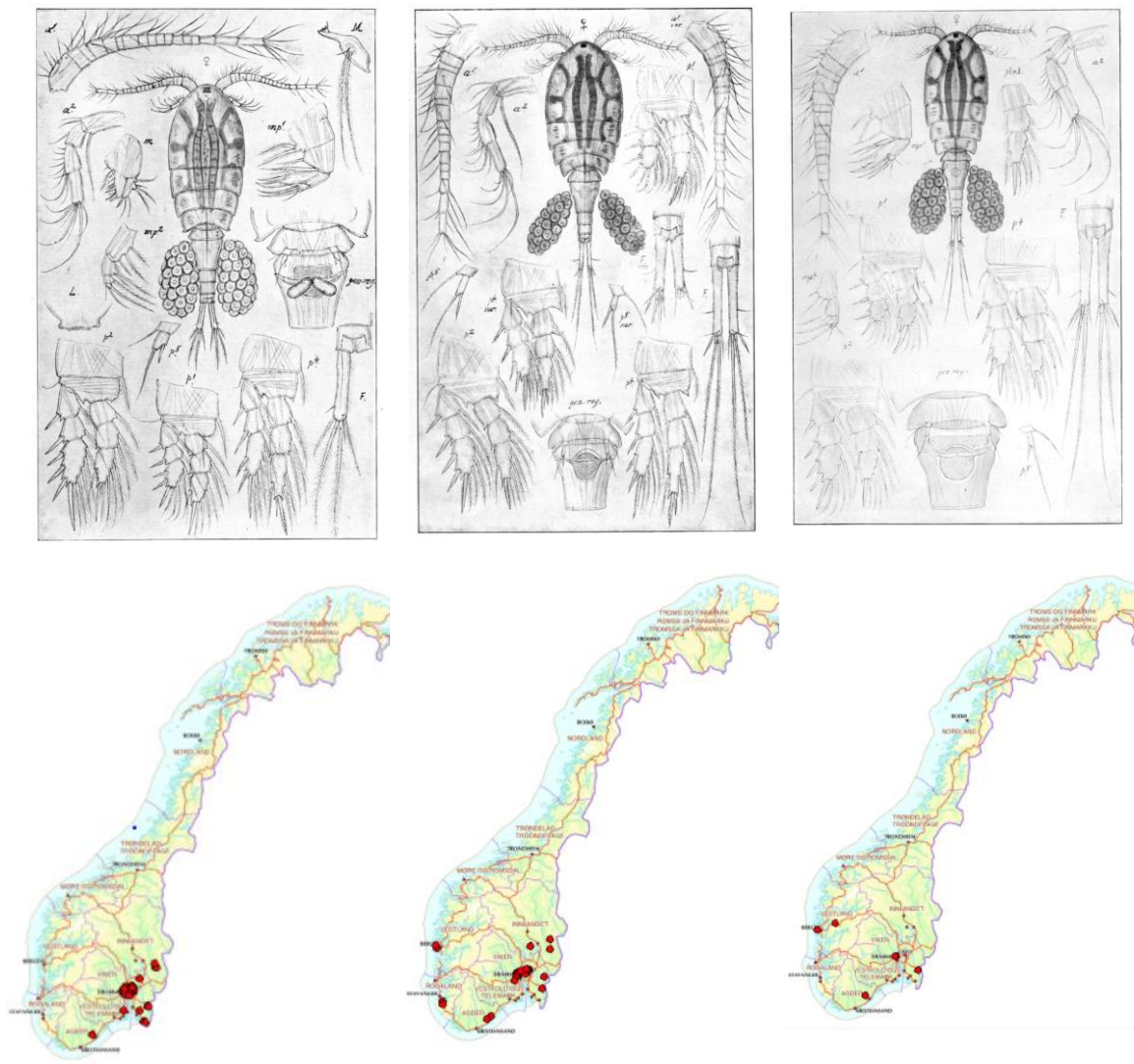
Norge i nyere tid, men var tidligere om ikke vanlig, så i hvert fall ikke sjelden, ifølge den norske biologen og naturhistorikeren G.O. Sars.



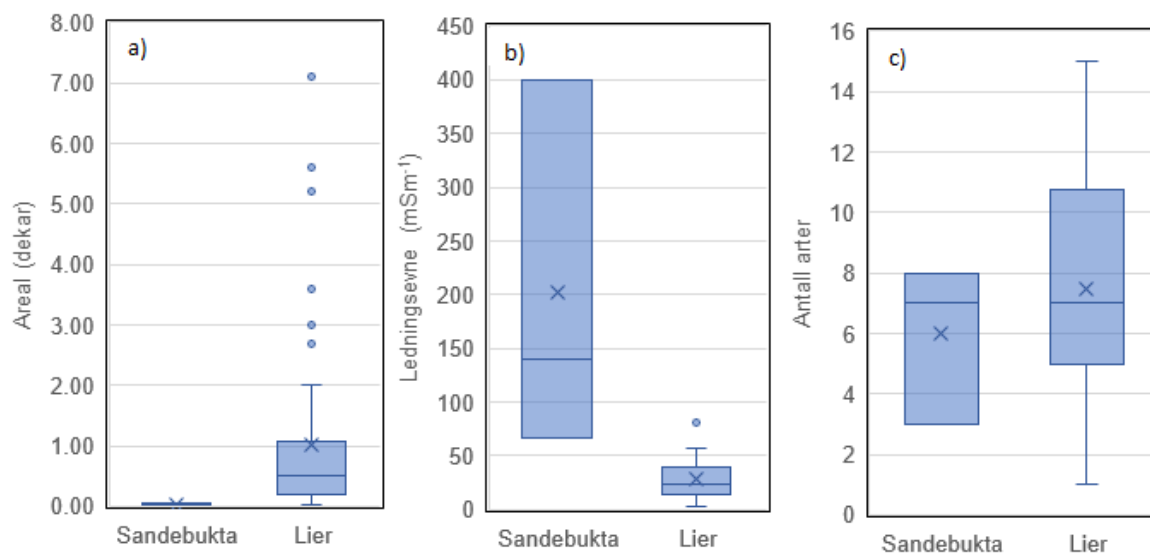
Figur 4.1 Tegninger (G.O.Sars) og utbredelsen (Artskart) til de tre vannlopper funnet i dammene i Sandebukta landskapsverneområde som regnes som typiske damformer. Venstre: Tornhaleprikkdafnie. Midten: Møkkadamdafnie. Høyre: Møkkadamdovendafnie.

For å sette småkrepssamfunnene i dammene ved Sandebukta landskapsvernområde i en regional sammenheng, sammenlignet vi materialet fra de tre dammer med et større materiale fra 52 dammer i Lier. Dammene ved Sandebukta var forholdsvis små og hadde høy ledningsevne sammenlignet med de fleste av Lier-dammene, antakelig pga. næringsanriking fra storfe/landbruk og deres nærhet til sjøen (figur 4.3). Lier-dammene inkluderer forholdsvis forskjellige dammer, inklusiv kulturlandskapsdammene med høy næringssaltpåvirkning, men også noen mer næringsfattige lokaliteter og hovedparten er større enn dammene i Sandebukta (Deruo pers. med.). De små kulturlandskapsdammene i Lier med høyest ledningsevne har verdier på høyde med dam

1 og dam 2 ved Sandebukta. Selv om artsrikkdommen i dammene ved Sandebukta var forholdsvis lav, var den innenfor det som tidligere er observert i dammer i Lier (figur 4.3).

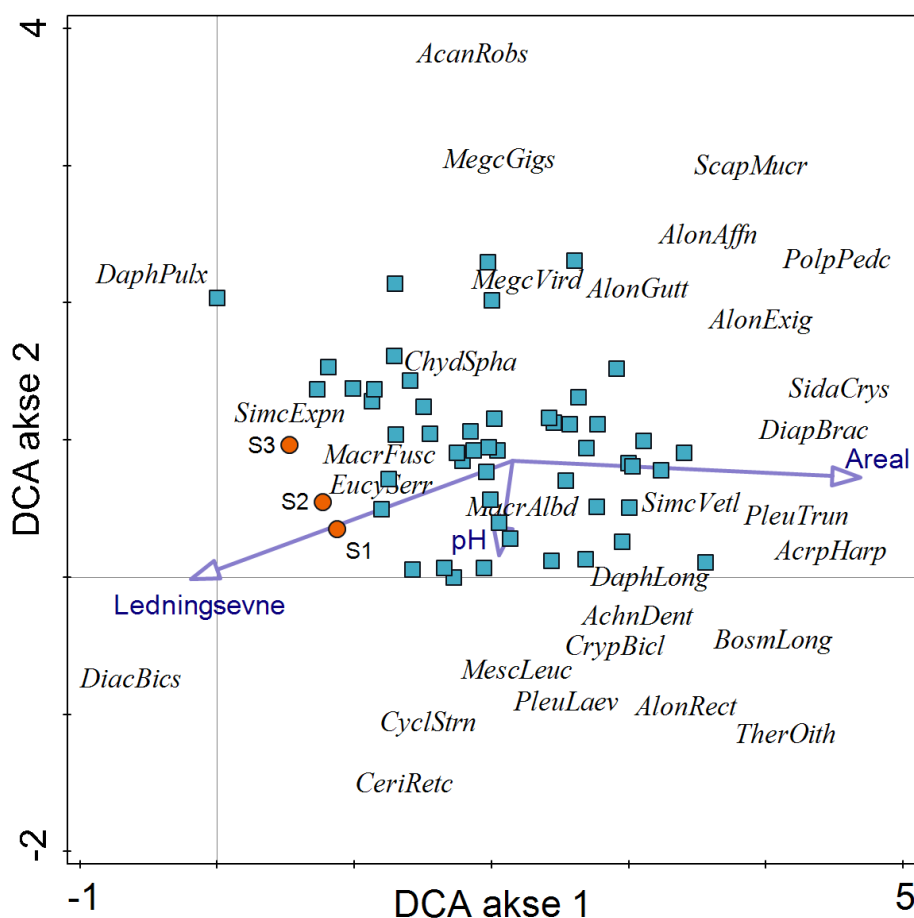


Figur 4.2 Tegninger (G.O.Sars) og utbredelsen (Artskart) til de tre hoppekreps funnet i dammene i Sandebukta landskapsverneområde som regnes som typiske damformer. Venstre: Vilterhops. Midten: Damhops. Høyre: Skittendamhops.



Figur 4.3 Boksplokk som viser median, gjennomsnitt, minimum, første kvartil, tredje kvartil, maksimum og utliggere av areal a), ledningsevne b) og artsrikdom c) for dammene i Sandebukta landskapsvernområde og 52 dammer i Lier (Dervo & Walseng ikke publ. mat.). Kryss angir gjennomsnitt og sirkler utliggere.

Artssammensetningen i alle dammene (Sandebukta og Lier) ble undersøkt med ordinasjonsmetoden DCA (figur 4.4). De tre dammer fra Sandebukta landskapsvernområde plasserer seg relativt tett på hverandre til venstre langs 1. akse, men samtidig adskilt fra mange av Lier dammene som ligger lengre til høyre langs 1. akse. Langs 2. akse overlapper dammene ved Sandebukta med Lierdammene. Ledningsevne og damareal er viktige variabler med tanke på plasseringen langs 1. akse. Dammene ved Sandebukta var små, og hadde høy ledningsevne sammenlignet med hovedparten av Lier-dammene, som nevnt over. Variasjonen langs 2. akse er ikke korrelert med de miljøvariablene som er inkludert i ordinasjonen, så andre miljøvariablene er viktige i å forklare variasjonen langs 2. akse. Eksempler på arter som øker i dominans til venstre på 1. akse er vannloppene møkkadamdafnie, møkkadamdovendafnie og hoppekrepsen damhops, alle arter som ble funnet i noen eller alle dammene ved Sandebukta. Som nevnt over, er det arter som er forbundet med næringsrike dammer og i noen tilfeller også tåler høyere saltinnhold i vannet. Eksempler på arter som er dominerende til høyre på 1. akse er vannloppene snabelkreps og krystallkreps som er typiske for mer næringsfattige og/eller større vann og innsjøer. Alt i alt skiller artssammensetningen i dammene ved Sandebukta seg altså fra flertallet av Lier-dammene og forskjellene ser ut til å være relatert til forskjeller i dammene mht. størrelse (areal) og ledningsevne. I denne sammenheng kan høy ledningsevne både være relatert til høy næringsbelastning og marin påvirkning. Størst likhet var det med noen av Lier-dammene med høy ledningsevne.



Figur 4.4 DCA triplot som illustrerer likheter og forskjeller i sammensetningen av småkrepssamfunnene i de tre dammer i Sandebukta landskapsvernområde (oransje sirkler) med 52 dammer i Lier (blå firkanter, Dervo & Walseng ikke publ. mat.). Artenes plassering er også indikert i plottet (de 30 arter som passer best til 1. og 2. akse). Miljøvariablene innsjøareal, pH og konduktivitet er lagt til passivt (dvs. at de ikke påvirker ordinasjonen) for å anskueliggjøre mulige forklaringsvariabler. 1. akse i DCA plottet forklarer 13,8 % av totalvariasjonen i materialet, mens 2. akse bidro med ytterligere 8,8 %.

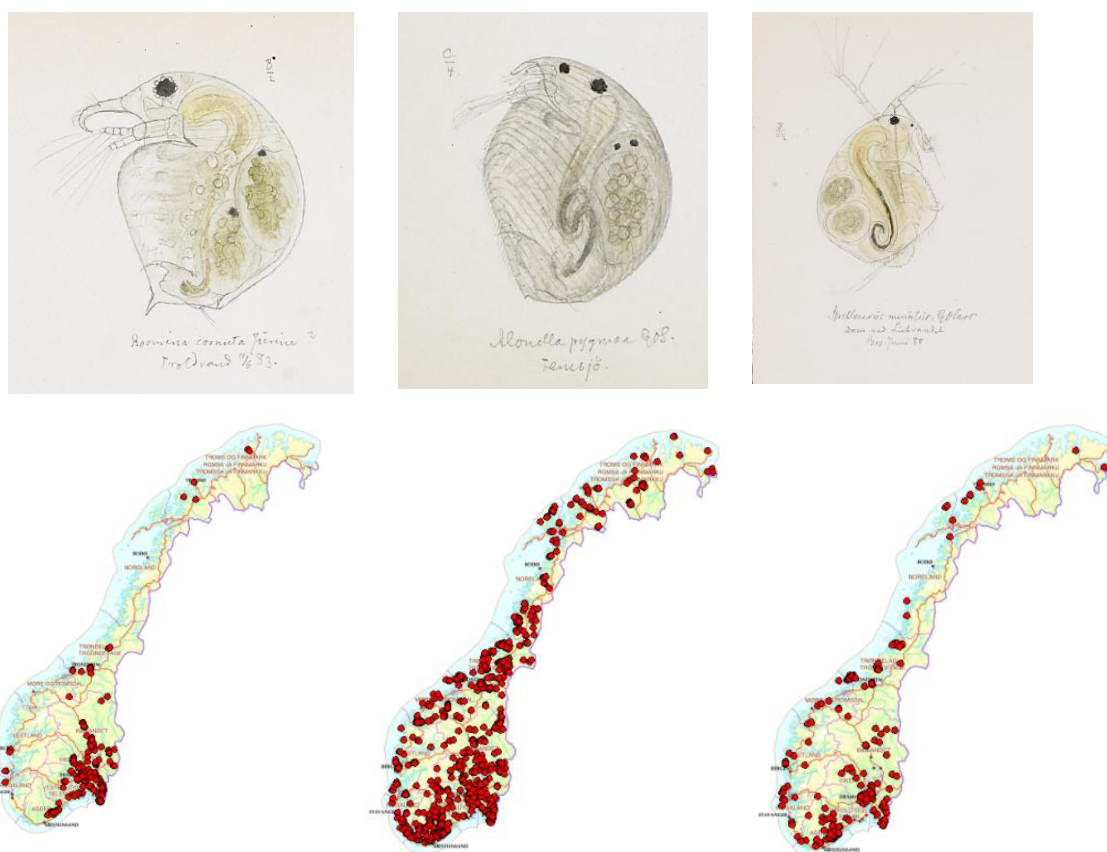
Dammer er vesentlige landskapsøkologiske elementer og viktige levesteder for dyr og planter, og bidrar dessuten med flere andre naturgoder (Dolmen & Aagaard 2003). Det forekommer derfor formålstjenlig å søke å bevare eksisterende dammer. Gjengroing av dammer er en naturlig prosess, og disse små vannforekomstene vil derfor gro igjen før eller siden, hvis naturen får lov å gå sin gang. Dersom dammene skal bevares må det derfor fra tid til annen settes inn skjøtselstiltak som holder hele, eller deler av vannspeilet åpent og bevare og/eller gjenskaper elementer som er viktige deler av damøkosystemene. I dammene i Sandebukta landskapsvernområde ble det ikke funnet noen arter som er direkte truet (status CR, EN og VU) iht. Norsk Rødliste for arter 2015 (Henriksen & Hilmo, 2015), men hoppekrepsen skittendamhops har status som nær truet

(NT). Eventuelle inngrep i forbindelse med skjøtsel av dammene, som gravearbeider, vil muligvis ha kortvarige konsekvenser for artssammensetningen i dammene. Tidligere undersøkelser knyttet til etablering av fangdammer, viser en rask kolonisering av nye dammer allerede første året (Ekeberg & Walseng 2000, Hov & Walseng 2003). Dessuten viser disse undersøkelsene at man de etterfølgende år rask får inn de fleste arter i dammen. Vannlopper danner hvileegg som er resistente mot forskjellig påvirkning som f.eks. uttørking. Mange hoppekreps kan også danne hvilestadier som også er relativt motstandsdyktige for ulike typer påvirkning. Disse hvileegg/stadier er viktige for artenes spredning til nye lokaliteter. I tillegg danner de en «frøbank» i sedimentet på innsjøer og dammer. For noen vannlopper er hvileeggene fremdeles levedyktige etter hundredevis av år (Frisch m.fl. 2014). På den måten sikrer hvileeggene disse arters overlevelse i samme lokalitet både fra år til år gjennom vinteren, samt gjennom perioder med ugunstige leveforhold. Oppgraving av dammene i forbindelse med skjøtsel vil kunne påvirke livsmiljøet i dammene. F.eks. vil det kortvarig kunne medføre oppslemming av sediment og frigivelse av næringsstoffer. Dette vil igjen gi mulighet for kortvarige algeoppblomstringer. Dessuten vil graving selvsagt påvirke det fysiske miljø i dammen. En del av småkrepssene lever i direkte tilknytning til substrat som vannplanter, og graving vil fjerne en del av vannplantene midlertidig. Selv om skjøtselstiltak derfor for en kortere periode vil kunne påvirke krepsdyrfaunaen i dammene, vil faunaen sannsynligvis raskt vende tilbake til førsituasjonen ved rekolonisering fra frøbanken eller nærliggende lokaliteter. Dessuten vil effektene på småkrepssamfunnet i dammene, samt det øvrige dyre og planteliv kunne dempes ved å gjøre forholdsvis skånsomme og veltilpassede tiltak. F.eks. er det vanlig ved vedlikehold av dammer bare å grave ut deler av dammen (f.eks. halvdelen) og la resten stå igjen. Dessuten er det viktig å gjenskape et variert miljø i dammen, bl.a. med varierende dybdeforhold og substrater (Vedum m.fl. 2004).

4.2 Adalstjern

Krepsdyrartssammensetningen i Adalstjern er ikke så typisk for myrtjern, som ofte kan være dominert av forsuringstolerante arter, pga. forholdsvis lav pH. Noen av artene i Adalstjern er karakterisert som moderat forsuringstolerante, så som svevekreps, krystallkreps, elefantfotkreps, men det er ikke registrert noen svært forsuringstolerante arter i selve tjernet. Derimot er fem av artene i tjernet moderat forsuringfølsomme (snabelkreps, stripenebbkreps, korthalekreps, sprikhalekreps og sommerhops) og en art, brunstripenebbkreps, er svært forsuringfølsom. Også tilstedeværelse av moderat forsuringfølsomme bunndyr og pH målingene viser at pH nivået ikke var så lavt i Adalstjern. Brunstripenebbkreps blir ofte observert i myrvann med litt høyere kalsiumkonsentrasjon (Walseng pers. med.). Kalsiumkonsentrasjonen ble ikke målt i Adalstjern i denne undersøkelse, men målingene av ledningsevne ligger bare litt under det man finner i de nærliggende moderat kalkrike innsjøene Borrevannet og Akersvannet (Schartau m.fl. 2012).

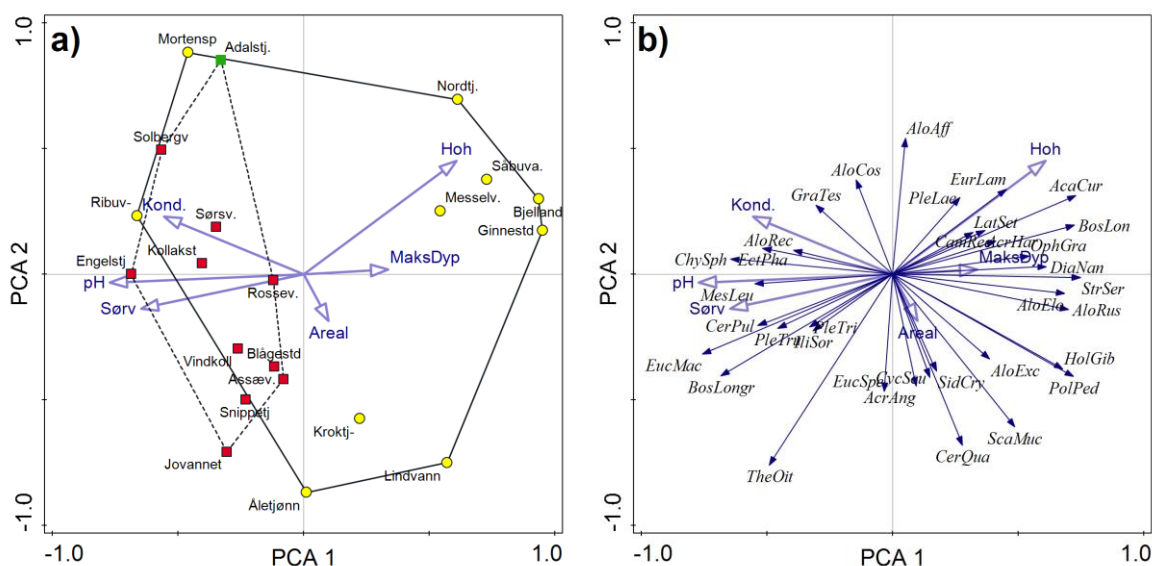
Adalstjern ligger også under marin grense. Dette indikerer at det kan være litt høyere nivå av kalsium i Adalstjern, noe som kanskje kan være med å forklare at brunstripnebbkreps og sprik-halekreps finnes i tjernet. Forholdsvis høy pH, og noe høyere kalsiumkonsentrasjon, er altså miljøfaktorer som kan være noe av forklaringen på den tilsynelatende noe atypiske småkreps-faunaen i Adalstjern sammenlignet med mange andre myrtjern. Forskjeller i pH kan antakelig også forklare forskjeller mellom Adalstjern og torvemosedammen, som antakelig har lavere pH enn selve tjernet pga. torvemoser. Andelen av forsuringfølsomme arter er mye høyere i tjernet enn i dammen og omvendt for forsuringstolerante arter. En annen viktig faktor som antakelig påvirker småkrepsfaunaen i Adalstjern, er forekomsten av fisk, og det forklarer antakelig også noe av forskjellen i krepsdyrartssammensetningen mellom tjernet og torvemosedammen. I Adalstjern er andelen av store småkrepsarter (> 1 mm), som er den mest attraktive fiskeføde, lavere enn i dammen, der det ikke fantes sørv. Fisk spiser i større grad de forholdsvis store enn de små småkrepsartene. Betydningen av fisk diskuteres ytterligere under ifm. sammenligningen med småkrepsmaterialet fra Agder.



Figur 4.5 Tegninger (G.O.Sars) og utbredelsen (Artskart) til de tre vanligste arter av vannlopper funnet i Adalstjern og torvemosedammen i myren ved siden av tjernet. Venstre: Børstesnabelkreps. Midten: Kuledvergekrep. Høyre: Elefantfotkreps.

De vanligste småkrepsartene i Adalstjern og deres utbredelse i Norge er vist i figur 4.5. Børstesnabelkreps finnes i hele landet, men er vanligst på Sørøstlandet. Den er hovedsakelig registrert i lokaliteter under 500 moh, og er ofte assosiert med mer næringsrike lokaliteter og/eller med høye tettheter av fisk. Kuledvergekrepser er vanlig utbredt i hele landet fra havoverflaten til 1380 moh. Arten finnes i større dammer og innsjøer. Elefantfotkrepser er utbredt i hele landet. Den er vanligere i mindre dammer og andre mindre vannforekomster enn i større innsjøer. Arten er vanligst under 700 moh.

For å belyse mulig effekt av sørv på småkrepssamfunnet i Adalstjernet har vi sammenlignet småkrepssamfunnet herfra med et materiale fra en tidligere undersøkelse fra 20 innsjøer og tjern i Agder, der 10 var uten sørv og 10 med sørv (Walseng & Jensen 2018). Sammenligningen er gjort med ordinasjonsmetoden PCA (figur 4.6 a og b).



Figur 4.6 a) PCA sample plot (basert på forekomst av hver enkelt art) som illustrerer likheter og forskjeller i sammensetningen av småkrepssamfunnene i Adalstjern (grønn firkant) og 20 innsjøer og tjern i Agder, herav 10 med sørv (røde firkanter) og 10 uten sørv (gule sirkler). Den stiplede linje omgir vann med sørv og den fult optrukne sorte linje omgir vann uten sørv. Miljøvariablene moh., dyp, innsjøareal, pH, konduktivitet, og vann +/- sørv er lagt til passivt (dvs. at de ikke påvirker ordinasjonen) for å anskueliggjøre mulige forklaringsvariabler. b) PCA artsplokk som viser de 35 artene som passer best til 1. og 2. akse. 1. akse forklarer 21,5 % av totalvariasjonen i materialet, mens 2. akse bidro med ytterligere 11,6 %.

Adalstjern plasserer seg til venstre på 1. akse i sammen med innsjøene fra Agder, der det finnes sørv (figur 4.6 a). Dersom vi ser bort fra vannene Store Ribbervannet og Mortensplass-tjern, som ikke har sørv, er det ingen overlapp mellom vannene med og uten sørv når vi slår en

ring rundt plottene som representerer de to gruppene, hvilket viser at det er forholdsvis stor forskjell i artssammensetningen mellom de to grupper vann. De er nesten helt adskilt langs førsteaksen som forklarer størst andel av variasjonen i materialet, mens det er en større overlapp langs 2. aksens. pH, tilstedeværelsen av sørv og ledningsevne er viktige variabler med tanke på plasseringen langs 1. aksens. Høyde over havet (alle lokaliteter på nær to er under marin grense), ser også ut til å kunne forklare noe av variasjonen langs 1. aksens, sannsynligvis fordi høyde over havet er omvendt korrelert med pH og ledningsevne. Variasjonen langs 2. aksens er ikke i særlig stor grad korrelert med de miljøvariabler som er inkludert i ordinasjonen, og antakelig er andre vannkjemiske parametere som total organisk karbon og labilt aluminium viktige variabler i så måte.

Artsplottet (figur 4.6 b) viser at 1. aksens til dels avspeiler en størrelsesforskjell i småkrepssamfunnet med større dominans av relativt store arter i vann til høyre i diagrammet uten sørv til større dominans av mindre arter i vann som ligger til venstre langs 1. aksens i sample plottet der de fleste har sørv (figur 4.6 a). Eksempler på forholdsvis store arter som øker mot høyre i plottet er bruntvannskreps, spissfotkreps *Ophryoxus gracilis*, gelekreps *Holopedium gibberum* og rovkreps. Eksempler på små arter som øker mot venstre i plottet er vanlig kulekreps, børstesnabelkreps, brunstripnebbkreps og sommerhops, alle arter som forekommer i Adalstjern. Sammenligningen med småkrepssmaterialet fra Agder antyder altså at småkrepssfaunaen i Adalstjern har vesentlige likheter med faunaen i andre vann der det finnes sørv sammenlignet med vann uten sørv. Dette skyldes sannsynligvis at størrelsesselektiv predasjon fra sørven reduserer forekomsten av større arter (Walseng & Jensen 2018). Mageundersøkelser av sørv fra noen av vannene i Agder viser at sørv i stor grad spiser vannlopper av slekten *Daphnia*, som er relativt store, mens små vannlopper og hoppekreps utgjør en veldig liten del av dietten (Walseng mfl. 2020). Tilstedeværelsen av sørv i Adalstjern påvirker altså høyst sannsynlig småkrepssfaunaen.

Rotenonbehandling for fjerning av fisk tar også livet av mange av invertebratene, samt larvestadier av amfibier som puster med gjeller. Undersøkelser tyder imidlertid på at de fleste av disse arter reetableres relativt raskt etter rotenonbehandling (Kjærstad mfl. 2020, Vinson mfl. 2010). Effekt av en eventuell rotenonbehandling på invertebratfaunaen i Adalstjern vil kunne følges opp med etterundersøkelser to til tre år etter evt. behandling.

5 Referanser

Artsdatabanken. 2018. Fremmedartslista 2018.

<https://www.artsdatabanken.no/fremmedartslista2018>.

Dolmen, D. & Aagaard, K. 2003. Biologisk mangfold. Dammer i Nord-Trøndelag 2001 og 2002.

- NINA Temahefte 23. Norsk Institutt for Naturforskning. 32 s.

Ekeberg, A. K. & Walseng, B. 2000. Kolonisering av tre nyetablerte fangdammer i Trøgstad

kommune. - NINA rapport. 43. Norsk institutt for naturforskning, Oslo. 49 s.

Frisch, D., Morton, P. K., Chowdhury, P. R., Culver, B. W., Colbourne, J. K., Weider, L. J. &

Jeyasingh, P. D. 2014. A millennial-scale chronicle of evolutionary responses to cultural eutrophication in *Daphnia*. - *Ecology Letters* 17 (3): 360-368.

Henriksen, S. & Hilmo, O. 2015. Rødlista - hva, hvem, hvorfor? Norsk rødliste for arter 2015. -

Artsdatabanken. <<http://www.artsdatabanken.no/Rodliste/HvaHvemHvorfor>>.

Hov, A. M. & Walseng, B. 2003. Suksesjon av ferskvannsinvertebrater i et nyetablert

damsystem i Trøgstad kommune. - NINA fagrapport. 74. NINA. 50 s.

Jonsson, N. & Jonsson, B. 2011. Fiskeartenes utbredelse: naturlig og menneskepåvirket. -

Naturen 135 (1): 2-14.

Kilde, I. 2009. Biologisk statusrapport for Adalstjern i Horten kommune - i forbindelse med

utslipp av boreslam juni 2009. 1, Oslo. 15 s.

Kjærstad, G., Koksvik, J. I., Arnekleiv, J. V. & Davidsen, A. G. 2020. Etterundersøkelser av

zooplankton, bunndyr og amfibier i 2019 i forbindelse med rotenonbehandling i

Bymarka, Trondheim. - NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat. 7. 44 s.

Miljødirektoratet. Nettpublikasjon. Forvaltningsplan for Adalstjern naturreservat. <https://fpnv.naturbase.no/Plan/View?naturvernId=VV00002457#Planstatus>. Lastet ned 16.11.2020.

Mjelde, M., Dervo, B. K., Jensen, T. C. & Elgtvedt, I. 2019. Tilstandsvurdering av 3 kroksjøer i

Vannområde Leira-Nitelva 2019. 7446. Norsk institutt for vannforskning. 40 s.

Olberg, S. & Olsen, K. M. 2015. Vurdering av naturverdier på utvalgte lokaliteter langs

jernbanetrasé Nykirke–Barkåker i Vestfold. - BioFokus-notat. 28. BioFokus. 25 s.

Rytwinski, T., Taylor, J. J., Donaldson, L. A., Britton, J. R., Browne, D. R., Gresswell, R. E.,

Lintermans, M., Prior, K. A., Pellatt, M. G., Vis, C. & Cooke, S. J. 2019. The effectiveness of non-native fish removal techniques in freshwater ecosystems: a systematic review. - *Environmental Reviews* 27 (1): 71-94.

Schartau, A. K., Haande, S., Skjelbred, B., Mjelde, M., H., E., Jensen, T. C., Petrin, Z., Eriksen,

T. E., Saksgård, R., Fløystad, L., Sandlund, O. T., Halvorsen, G., Selvik, J. R. & Lyche Solheim, A. 2012. Utprøving av system for basisovervåking i henhold til vannforskriften.

Resultater for utvalgte innsjøer 2011. - *Miljøovervåking i vann*. 3. 113 s.

- Taylor, S., Gilbert, P. J., Cooke, D. A., Deary, M. E. & Jeffries, M. J. 2019. High carbon burial rates by small ponds in the landscape. - *Frontiers in Ecology and the Environment* 17 (1): 25-30.
- ter Braak, C. J. F. & Šmilauer, P. 2012. CANOCO Reference Manual and User's Guide: Software for Ordination (version 5.0). - Microcomputer Power, Ithaca, NY, USA.
- Vedum, T., Hofstad, H., Åstrøm, S., Ødegaard, R., Dolmen, D., Sørensen, S., Vold, K. & Bryhn, 2004. Dammer i kulturlandskapet–til glede og nytte for alle. Fylkesmannen i Hedmark og Norsk Ornitologisk Forening, avd. Hedmark. Rapport nr 03/04: 72 s.
- Vinson, M. R., Dinger, E. C. & Vinson, D. K. J. F. 2010. Piscicides and invertebrates: after 70 years, does anyone really know? - *Fisheries* 35 (2): 61-71.
- Walseng B. 2017. Små krepsdyr i ferskvann. Arter på nett. Artsdatabanken.
https://www.artsdatabanken.no/Pages/229602/Smaa_krepsdyr_i_ferskvann
- Walseng, B. & Jensen, T. C. 2018. Krepsdyrsamfunnene i vann med og uten sørv, Arendal kommune – Aust-Agder1599. Norsk institutt for naturforskning. 61 s.
- Walseng, B., Hesthagen, T. H. & Skjelbred, B. 2020. Introduksjon av Sørv (*Scardinius erythrophthalmus*) – en katastrofe eller kun til irritasjon? En undersøkelse av 10 vann i Arendal kommune – Aust-Agder. 1764. Norsk institutt for naturforskning (NINA). 63 s.

Norsk institutt for naturforskning, NINA, er en uavhengig stiftelse som forsker på natur og samspillet natur–samfunn.

NINA ble etablert i 1988. Hovedkontoret er i Trondheim, med avdelingskontorer i Tromsø, Lillehammer, Bergen og Oslo. I tillegg driver NINA Sæterfjellet avlsstasjon for fjellrev på Oppdal, og forskningsstasjonen for vill laksefisk på Ims i Rogaland.

NINAs virksomhet omfatter både forskning og utredning, miljøovervåking, rådgivning og evaluering. NINA har stor bredde i kompetanse og erfaring med både naturvitere og samfunnsvitere i staben. Vi har kunnskap om artene, naturtypene, samfunnets bruk av naturen og sammenhenger med de store drivkreftene i naturen.

ISSN: 1504-3312
ISBN: 978-82-426-4665-1

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim

Besøks-/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00, Telefaks: 73 80 14 01

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>



Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger