

Kartlegging av harpacticoide hoppekreps i ferskvann i Norge

Et kunnskapsbidrag om en dårlig kjent gruppe i norsk ferskvannsf fauna – HARPOST-prosjektet, delrapport 2/2

Thomas Correll Jensen, Inta Dimante-Deimantovica og Bjørn Walseng



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er en elektronisk serie fra 2005 som erstatter de tidligere seriene NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Normalt er dette NINAs rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- 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 annet språk når det er hensiktsmessig.

NINA Temahefte

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. De sendes til presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivå, politikere og andre spesielt interesserte. 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 vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Kartlegging av harpacticoide hoppekreps i ferskvann i Norge

Et kunnskapsbidrag om en dårlig kjent gruppe i norsk ferskvannsfæuna – HARPOST-prosjektet, delrapport 2/2

Thomas Correll Jensen
Ina Dimante-Deimantovica
Bjørn Walseng

Thomas Correll Jensen, Inta Dimante-Deimantovica og Bjørn Walseng. 2015. Kartlegging av harpacticoide hoppekreps i ferskvann i Norge - Et kunnskapsbidrag om en dårlig kjent gruppe i norsk ferskvannsfauuna – HARPOST-prosjektet, delrapport 2/2- NINA Rapport 1207. 34 s.

Oslo, november 2015

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2837-4

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Thomas Correll Jensen

KVALITETSSIKRET AV

Erik Framstad

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsjef Erik Framstad (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Artsdatabanken

OPPDRAGSGIVERS REFERANSE

Artsdatabankens ref.nr. 49-11 prosjektnr. 70184222

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Ingrid Salvesen

FORSIDEBILDE

Dam nord for Livatnet i Rogaland og den harpacticoide hoppekreps *Moraria brevipes* (Foto: B. Walseng og I. Dimante-Deimantovica, NINA)

NØKKEWORD

Fastlands-Norge, Svalbard, harpacticoide hoppekreps (Harpacticoida), norske arter, kartlegging forekomst/utbredelse, Artsdatabanken, Artsprosjektet

KEY WORDS

Mainland-Norway, Svalbard, harpacticoid copepods, Norwegian species, assessment occurrence/distribution, Norwegian Biodiversity Information Centre, The Norwegian Taxonomy Initiative

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

Postboks 5685 Sluppen
7485 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00

NINA Oslo

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon: 73 80 14 00

NINA Tromsø

Framsenteret
9296 Tromsø
Telefon: 77 75 04 00

NINA Lillehammer

Fakkeltgården
2624 Lillehammer
Telefon: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Thomas Correll Jensen, Inta Dimante-Deimantovica og Bjørn Walseng. 2015. Kartlegging av harpacticoide hoppekreps i ferskvann i Norge. - Et kunnskapsbidrag om en dårlig kjent gruppe i norsk ferskvannsf fauna – HARPOST-prosjektet, delrapport 2/2– NINA Rapport 1207 34 s.

Denne rapporten oppsummerer resultatene for kartleggingen av harpacticoide hoppekreps i Norge fra HARPOST-prosjektet, som har vært et samarbeid mellom Norsk institutt for naturforskning og Norsk institutt for vannforskning, finansiert av Artsdatabanken via Artsprosjektet.

Harpacticoide hoppekreps utgjør en forholdsvis ukjent gruppe i den norske ferskvannsf fauna, med få undersøkelser siden de banebrytende arbeider til zoologen G. O. Sars for 100 år siden. Gruppen er ikke vurdert for den Norske Rødlisten, og det er derfor et stort behov for en oppdatering av kunnskap. Tidligere estimater anslår at det finnes 15-19 arter harpacticoide hoppekreps i ferskvann i Norge, men inventeringer i nabolandene tilsier at det reelle tallet er vesentlig høyere. Formålet med undersøkelsen var å kartlegge forekomsten og utbredelsen av harpacticoide hoppekreps i norske ferskvannsf forekomster, inklusive Svalbard.

Undersøkelsen har basert seg på materiale fra tre kilder: 1) tidligere innsamlet materiale fra de naturvitenskapelige museer i Norge, 2) innsamlede prøver fra NINA og NIVA og andre forskningsinstitusjoner og 3) nytt materiale innsamlet i løpet av prosjektperioden. En rekke internasjonale eksperter på taksonomi og systematikk innen harpacticoide hoppekreps har vært tilknyttet prosjektet som referansegruppe. Alle artsfunn fra undersøkelsen er tilgjengelig via Artskart, og deler av det innsamlede materialet er tilgjengelig gjennom permanente preparater levert til Naturhistorisk museum i Oslo.

En innledende grundig gjennomgang av tidligere publiserte undersøkelser samt ikke publisert materiale fra Sars, viste at det før prosjektstart var registrert 16 harpacticoide hoppekreps i ferskvann i Norge og datagrunnlaget om utbredelse var også svært begrenset.

I løpet av prosjektet er det kommet til 14 arter som er nye for Norge, tre av disse artene er nye for vitenskapen mens to også var nye for Norden. Oppdatert artsantall for Norge er derfor 30 arter, fordelt på familiene Ameiridae (en art), Canthocamptidae (27 arter), Laophontidae (en art) og Parastenocarididae (en art). *Moraria brevipes* var den vanligste forekommende art, men også artene *Bryocamptus pygmaeus pygmaeus*, *B. cuspidatus cuspidatus*, *Canthocamptus staphylinus*, *Moraria mrazeki* og *B. arcticus* var forholdsvis vanlige. Artene *B. zschokkei zschokkei*, *B. weberi*, *Elaphoidella sp. nov.*, *Pesceus schmeili*, *M. sphagnicola*, *Maraenobiotus vej dovskiyi*, *Onychocamptus mohammed*, *Canthocamptidae sp. nov.* var sjeldent forekommende og bare registrert i en prøve. For 21 av de registrerte artene er det sortert ut materiale til barcoding.

De undersøkte prøver dekker hele fastlands-Norge og Svalbard. Artsmangfoldet varierte avhengig av region, men viste ingen tydelige biogeografiske gradienter. Sogn og Fjordane og Svalbard var de områder med færrest arter. De fleste av de vanlige artene var utbredt over hele landet (f.eks. *M. brevipes*), mens enkelte arter hadde en mer sørlig utbredelse (f.eks. *C. staphylinus* og *Attheyella crassa*). Det var bare artene *Maraenobiotus brucei brucei* og *Epactophanes richardi* som ble funnet på Svalbard. I tillegg ble det her registrert en hittil ukjent art tilhørende familien Canthocamptidae.

Det er flere eksempler på biologisk interessante funn fra undersøkelsen. F.eks. ble det høyeste arts mangfoldet registrert i et lite surt myrtjern med et livsmiljø som normalt er forbundet med få arter. På 25 m dyp i Rødenessjøen ble arten *Nitokra spinipes spinipes* funnet. Dette er en brakkevannsart, som antakelig har overlevd i Rødenessjøen siden innsjøen var forbundet med havet i etterkant av siste istid ved at den har tilpasset seg det gradvis ferskere vannet. Funnet av *Moraria*

sphagnicola i en liten dam i arktisk-alpin botanisk hage i Tromsø er det første funnet av denne arten i Norden. Arten finnes ellers bare på de Britiske øyer, og det er mulig at funnet i Tromsø representerer en introduksjon av en ny fremmed art til den norske ferskvannsaunaen.

Undersøkelsen har bidratt til en forbedret kunnskapsstatus om harpacticoide hoppekreps i ferskvann i Norge og på Svalbard. I tillegg til informasjon om hvilke arter som forekommer i Norge, har undersøkelsen også gitt verdifull informasjon om utbredelsen til artene ikke bare i Norge, men også sett i et videre geografisk perspektiv. Resultatene viser f.eks. for noen arter at de har en nordligere utbredelse enn hittil antatt. I framtiden bør resultatene fra HARPOST-prosjektet kunne danne grunnlag for å inkludere harpacticoide hoppekreps ved neste rødlistevurdering i 2020. Det er imidlertid fremdeles kunnskapshull når det gjelder gruppens forekomst i Norge. Det vil f.eks. være vanskelig å vurdere status i forhold til Rødlisten for de arter det er gjort få funn av. Det er også fremdeles akvatiske miljøer i Norge som er dårlig undersøkt og levested for harpacticoide hoppekreps og andre krepsdyrarter. Det er derfor fortsatt potensial for å finne nye arter i Norge.

Thomas Correll Jensen, Inta Dimante-Deimantovica og Bjørn Walseng, NINA, Gaustadalleen 21, 0349 Oslo, (thomas.jensen@nina.no)

Abstract

Thomas Correll Jensen, Inta Dimante-Deimantovica and Bjørn Walseng. 2015. A survey of harpacticoid copepods in freshwater in Norway. - A contribution to the knowledge about a poorly known group of the Norwegian freshwater fauna. – The HARPOST-project, report 2/2 – NINA Report 1207. 34 pp.

This report summarizes the results from a survey of the Norwegian Harpacticoid copepod fauna in freshwater taking place as a part of the HARPOST-project. This project is a collaboration between Norwegian Institute for Nature research and the Norwegian institute for Water Research funded by the Norwegian Biodiversity Information Centre via the Norwegian Taxonomy Initiative.

Harpacticoids constitute a poorly known group of the Norwegian freshwater fauna. There is almost no investigations of this group since the pioneering works of G. O. Sars a hundred years ago. The harpacticoids are not evaluated for the Norwegian Red list and hence there is a need for updated knowledge about these crustaceans. Previous assessments estimate that 15-19 species of harpacticoids occur in Norway, but the real number is most likely higher. The aim of the project is to investigate the occurrence and distribution of harpacticoids in Norwegian freshwaters including Svalbard.

The investigation is based on material from three sources: 1. sample sets made available from museums; 2. sample sets stored at NINA, NIVA and other research institutions; and 3. supplementing field work. A number of international taxonomy experts on harpacticoids have been associated with the project as a reference group. All the species recordings from the investigation are made available via Norway's Species Map Service and parts of the collected material is available at the Natural History Museum in Oslo.

An initial review of the literature and none published material from Sars show that 16 harpacticoids have been recorded in Norwegian freshwaters previous to our investigation and that information on distribution is very sparse.

During the investigation 14 harpacticoids new the Norwegian fauna have been recorded, three of which is also new to science and two new to Scandinavia. The updated species list for Norway therefore counts 30 species. *Moraria brevipes* was the most common species but also *Bryocamptus pygmaeus pygmaeus*, *B. cuspidatus cuspidatus*, *Canthocamptus staphylinus*, *Moraria mrazeki* og *B. arcticus* were relatively common. The species *B. zschokkei zschokkei*, *B. weberi*, *Elaphoidella sp. nov.*, *Pesceus schmeili*, *M. sphagnicola*, *Maraenobiotus vej dovskyi vej dovskyi*, *Onychocamptus mohammed*, *Canthocamptidae sp. nov.* were rare only found in one sample. For 21 species we sorted out material for DNA barcoding.

The investigated localities covers all mainland-Norway and Svalbard. Species richness varied depending on region but there were no clear biogeographical gradients in species richness. Sogn and Fjordane and Svalbard had fewest species. Most of the common species were found all over the country (for example *M. brevipes*), but a few were limited to the southern part of the country (for example *C. staphylinus* og *Attheyella crassa*). Only the two species *Maraenobiotus brucei* and *Epactophanes richardi* were found on Svalbard.

The investigation has contributed to improve the knowledge about harpacticoids in Norway and on Svalbard. In addition to information about which species occurs in Norway, we gathered valuable information about the species' distributions. For example the results show that some species have a more northern distribution limit than previously thought. In the future, the results of the HARPOST project could possibly form the basis for including harpacticoids in the next Red List assessment in 2020. However, there are still gaps in the knowledge when it comes to the occurrence of the group in Norway. E.g. it will be difficult to assess the status in relation to the Red List for those species that have few records. There are also still aquatic habitats in Norway

that are poorly known and where harpacticoids and other crustaceans occur. Therefore there is still a potential for finding new crustacean species in Norway.

Thomas Correll Jensen, Inta Dimante-Deimantovica og Bjørn Walseng, NINA, Gaustadalleen 21, NO-0349 Oslo, (thomas.jensen@nina.no]

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	5
Innhold	7
Forord	8
1 Innledning	9
1.1 Bakgrunn.....	9
1.2 Formål.....	10
2 Metode	11
2.1 Innsamling.....	11
2.2 Sortering og bestemmelse.....	12
2.3 Tilgjengeliggjøring av data.....	13
3 Resultater og diskusjon	14
3.1 Kunnskapsstatus ved prosjektstart.....	14
3.2 Registrerte taksa.....	14
3.3 Geografisk utbredelse	17
3.4 Forekomst av harpacticoide hoppekreps i forhold til naturtype	26
3.5 Spennende funn fra HARPOST-prosjektet	26
3.5.1 Høyest diversitet ved lav pH.....	26
3.5.2 En brakkvannsart i Rødenessjøen	27
3.5.3 Arter fra grotter.....	28
3.5.4 <i>Moraria sphagnicola</i> , en fremmed art i Norge?	28
3.6 Kunnskapsstatus – hva har HARPOST-prosjektet bidratt med?	28
3.7 Formidling om harpacticoide hoppekreps	29
3.8 Konklusjon	30
4 Referanser	31

Forord

Denne rapporten redegjør for resultatene av en landsomfattende kartlegging av harpacticoide hoppekreps i ferskvann i Norge, inklusive Svalbard. Arbeidet er utført som en del av prosjektet «HARPOST - Harpacticoid copepods (Harpacticoida) and ostracods (Ostracoda) - two unexplored crustacean groups of the Norwegian freshwater fauna». Prosjektet har vært et samarbeid mellom Norsk institutt for naturforskning (NINA) og Norsk institutt for vannforskning (NIVA), og ble finansiert av Artsdatabankens Artsprosjekt. Begge institutter har i tillegg bidratt med egenfinansiering. Feltarbeid i 2013-2014 har vært koordinert mellom medarbeiderne for å kunne dekke så mange typer habitater og geografiske regioner som mulig. I tillegg er materiale ved Universitetsmuséene i Oslo, Bergen og Trondhjem samt ved UNI Miljø, Universitetet i Bergen, gjennomgått for å skaffe en mest mulig komplett oversikt for begge krepsdyrgruppene. Delrapport 1 (utgis i NIVAs rapportserie) omhandler muslingkreps (Ostracoda), og Delrapport 2 (denne) omhandler harpacticoide hoppekreps (Harpacticoida). Sted- og tidfestede registreringer av arter er oversendt Global Biodiversity Information Facility Norway (GBIF), og vil også kunne gjenfinnes i Artsdatabankens Artskart.

Takk til NIVA-kollegene Anders Hobæk og Markus Lindholm for materiale de har samlet inn, og ellers for godt samarbeid. Vi takker også Frank Fiers (the Royal Belgian Institute of Natural Sciences), Professor Jouko Sarvala (University of Turku) og Dr. Michel Clément (Naturhistoriske Riksmuseet i Stockholm) for verdifull hjelp med taksonomiske spørsmål. Dessuten takkes andre kolleger ved NINA og NIVA og øvrige personer som har bidratt med innsamling av materiale. Museene takkes for tilgang til deres samlinger.

25.11.2015, Thomas Correll Jensen

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Kartlegging og overvåking av biologisk mangfold i ferskvann i Norge har hatt lav prioritet, og dette gjelder da særlig ferskvannsaunaen (Riksrevisjonen 2005-2006). En del grupper vet vi så lite om at de ikke er vurdert for den Norske Rødlisten. Et eksempel på det er harpacticoide hoppekreps (Harpacticoida), som tilhører samlegruppen som populært kalles for småkreps. Den norske zoologen Georg Ossian Sars gjorde et pionærarbeide i forhold til denne gruppen for 100 år siden (Sars 1911, Sars 1921). Siden da er det få som har beskjeftiget seg med dem, og vi vet fortsatt svært lite om gruppens forekomst eller utbredelse her i landet.

Det er flere årsaker til den mangelfulle kunnskapen om harpacticoid-faunaen i norske ferskvann. Overvåking av innsjøer i Norge har i hovedsak hatt fokus på de frie vannmassene. Disse prøvene inneholder derfor ikke harpacticoide hoppekreps som er bentiske og littorale arter og i første rekke lever i og på bunnsedimentene og på grunt vann i strandvegetasjonen. Derne er det snakk om små organismer som lett overses i prøver med mye organisk materiale og sediment. En annen grunn til den manglende kunnskapen om denne gruppen har å gjøre med den generelle mangelen på taksonomisk kompetanse på ferskvannsorganismer (Riksrevisjonen 2005-2006), inkludert harpacticoide hoppekreps. Dessuten stammer den kunnskap vi har om småkreps i stor grad fra innsjøer, mens undersøkelser av biodiversiteten i dammer og små tjern, noen av de viktige levesteder for harpacticoide hoppekreps, har vært mangelfull og helt sporadisk (Mjelde 2011). Faunaen i slike habitater avviker atskillig fra det man finner i innsjøer, og har vanligvis en mer variert småkrepsfauna, ofte også med sjeldne arter (f.eks. Schartau m. fl. 2005, Walseng & Hov 2003).



Harpacticoide hoppekreps er små organismer, mange av artene er mindre enn en millimeter. Gruppen er rikelig representert i marine systemer, men de opptrer også i brakkevann, og mange er også rene ferskvannsararter (Boxshall & Defaye 2008, Boxshall & Halsey 2004, Dimante-Deimantovica m. fl. innsendt). De er vidt utbredt og finnes i de fleste slags vannforekomster, alt fra store dype innsjøer, til dammer, temporære pytter, i elver og bekker (Borutskii 1964). De fleste arter er meiobentiske og lever i eller på sediment og i vannvegetasjonen, men de finnes også i fuktige "limnoterrestriske" habitater og interstitielle miljøer, slik som fuktig mose, i myr eller langs bredden på dammer og tjern (f.eks. Borutskii 1964).

Figur 1. Den norske zoologen Georg Ossian Sars (1837-1927) var en pionér innenfor småkrepstaksonomi og beskrev også flere harpacticoide hoppekreps fra Norge (foto fra Oslo Museums bildebase med Oslo-bilder, ukjent fotograf/kunstner, <http://www.oslobilder.no/OMU/OB.F06454b>)

Den norske zoologen Georg Ossian Sars beskrev flere arter av harpacticoide hoppekreps fra Norge. Han var en pionér innenfor småkrepstaksonomi i ferskvann og beskrev mange nye arter for vitenskapen (Christiansen 1993). Sars står bak de fleste undersøkelser av harpacticoide hoppekreps i ferskvann i Norge. De få andre studier som også er gjennomført, stammer stort sett også fra Sars' tidsepoke (Dimante-Deimantovica m. fl. innsendt). Det er derfor et stort behov for en oppdatert kunnskap om denne organismegruppen i Norge.

I følge litteraturen finnes det anslagsvis 15-19 arter av harpacticoide hoppekreps i Norge (Kiefer 1978, Walseng & Halvorsen 1996). Det høyere antall arter som er registrert i nabolandene Sverige og Finland som har lignende klimatiske og geologiske forhold antyder at artsmangfoldet også er høyere i Norge (Kiefer 1978, Novichkova m. fl. 2014, Silfverberg 1999; J. Sarvala and M. Clément personlig meddelelse).



Figur 2. Harpacticoide hoppekreps finnes i de fleste vanntyper fra små temporære pytter, dammer og til store innsjøer. De forekommer også i fuktige "limnoterrestriske" habitater og interstitielle miljøer. Her er vist 4 eksempler på typiske habitater for gruppen: Øverst til venstre) Næringsrik hagedam (Foto: B. Walseng, NINA). Øverst til høyre) Grunn pytt v. Pyramiden, Svalbard (Foto: I. Dimante-Deimantovica, NINA). Nederst til venstre) Rondvatn i Rondane (Foto: T. C. Jensen, NINA). Nederst til høyre) Orrevatnet på Jæren (Foto: T. C. Jensen, NINA).

1.2 Formål

Formålet med prosjektet er å undersøke forekomsten og utbredelsen av harpacticoide hoppekreps i norske ferskvannsforkomster, inklusiv Svalbard.

Det er også meningen at prosjektet skal bidra til oppbygging og rekruttering av taksonomisk kompetanse på harpacticoide hoppekreps i Norge. Vi vil her benytte oss av samarbeid med internasjonale eksperter på denne gruppen.

2 Metode

Prosjektet er basert på materiale fra tre kilder: 1) tidligere innsamlet materiale fra de naturvitenskapelige museer i Norge, 2) innsamlede prøver fra NINA og NIVA og andre forskningsinstitusjoner og 3) nytt materiale innsamlet i løpet av prosjektperioden.

Prosjektet startet med en gjennomgåelse av materialet fra kilde 1) og 2). På bakgrunn av den geografiske dekning basert på materialet fra 1) og 2), ble områder med manglende kunnskap identifisert. Vi valgte å konsentrere innsatsen til områder med dårlig dekning. I den utstrekning det har vært mulig, har vi koordinert innsamlingen av materiale med andre feltaktiviteter i NINAs og NIVAs regi. Med en slik innsamlingsstrategi har det vært mulig å dekke det meste av Norge, inklusiv Svalbard, der det ellers ville ha vært forholdsvis ressurskrevende å samle inn prøver. Denne strategien har også gjort det mulig å redusere ressursforbruk til feltarbeid og i stedet konsentrere ressursene på bestemmelse av innsamlet materiale, noe som har vært den mest ressurskrevende del av arbeidet.

2.1 Innsamling

Prøvelokalitetene dekker et vidt spektrum av ferskvannshabitater, og siden hovedfokus i prosjektet er på kartlegging, har vi valgt å bruke kvalitative innsamlingsmetoder. Også ved bestemmelse av materialet (se nedenfor) er det også brukt en rent kvalitativ tilnærming basert på registrering av tilstedeværelse/ikke tilstedeværelse av arter. Det er benyttet forskjellige innsamlingsmetoder tilpasset den enkelte habitattype. Innsamlingsmåtene spenner fra innsamling av moseprøver (f.eks. fra *Sphagnum*-matter i myrtjern, figur 3), bruk av fleksibel håndholdt håv (f.eks. brukt i grunnere områder i innsjøer/damme, figur 4) og til sedimentprøver. I den utstrekning, det er benyttet håv til innsamling har denne hatt en maskevidde på 90 µm.

Alle prøver er stedfestet med GPS-koordinater, og det ble gjort notater om lokaliteten for å knytte artsfunn til artenes leveområder via typeinndelingen Natur i Norge (NiN).



Figur 3. Innsamling av moseprøve fra liten vannansamling (Foto: B. Walseng, NINA).



Figur 4. Innsamling med liten håndholdt håv i littoralsonen i en liten dam (B. Walseng, NINA)

2.2 Sortering og bestemmelse

Innsamlede prøver ble i noen tilfeller brakt tilbake til laboratoriet uten fiksering for sortering umiddelbart etter innsamling. I de fleste tilfeller var dette ikke mulig av logistiske årsaker, og prøvene ble derfor fiksert i felt med 96 % etanol for senere sortering på laboratoriet. Harpacticoide hoppekrebs ble sortert fra organisk materiale/sediment ved "gullgravermetoden" der vann ble filtrert gjennom 90 µm planktonduk før sortering under stereomikroskop.

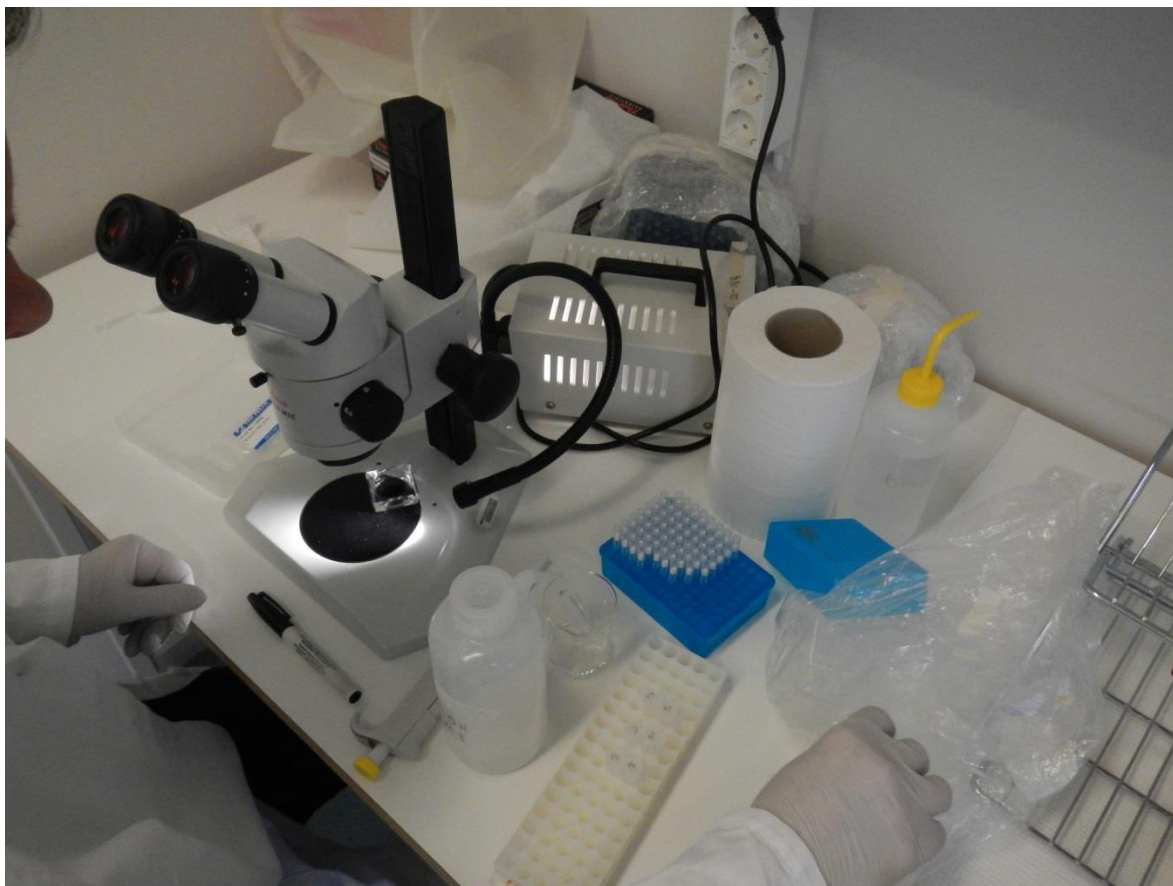
Artsbestemmelse ble gjort under lysmikroskop. Som oftest er det nødvendig å plassere dyrene i glycerol på et objektglass for mikrodiseksjon, før identifikasjon er mulig. Identifikasjon er gjort i henhold til gjeldende nomenklatur og taksonomi (Borutskii 1964, Dussart 1967, Gurney 1932, Janetzky m. fl. 1996, Lang 1948, Sars 1911, Sars 1921).

En referansegruppe av internasjonale eksperter på taksonomi og systematikk innen harpacticoide hoppekrebs har vært tilknyttet prosjektet. Gruppen besto av Dr. Frank Fiers (the Royal Belgian Institute of Natural Sciences), Professor Jouko Sarvala (University of Turku), Dr. Michel Clément (Naturhistoriske Riksmuseet i Stockholm), og disse personene ble konsultert i tilfelle der det var tvil om bestemmelsene.

I de tilfeller der det har vært materiale nok, er individer fra de forskjellige taksa sortert ut med tanke på strekkoding. Strekkoding skal gjøres av NIVA og/eller via NORBOL.

2.3 Tilgjengeliggjøring av data

Deler av det innsamlede materiale er tilgjengelig gjennom permanente preparater som er levert til Naturhistorisk museum i Oslo. Alle artsfunn er lagt inn i NINAs primærdatabase som er linket opp mot GBIF og Artskart. Funnene er også knyttet til leveområder via typeinndelingen i NiN. Inndelingen i NiN er forholdsvis grov for ferskvannsforkomster. Ofte er det lite informasjon om prøvelokaliteter der vi ikke har gjort innsamlingen selv (eldre prøver fra museer og andre institusjoner). Her er det bare mulig å gjøre en relativ grov inndeling etter naturtyper.



Figur 5. Sortering harpacticoide hoppekreps under stereolupe (Foto: T. C. Jensen, NINA)

3 Resultater og diskusjon

3.1 Kunnskapsstatus ved prosjektstart

En gjennomgang av publiserte undersøkelser samt ikke publisert materiale fra Sars' arkiv på Nasjonalbiblioteket viser at det før HARPOST-prosjektet er registrert 16 harpacticoide hoppekreps i Norge som kan betegnes som ferskvannsararter (Dimante-Deimantovica m. fl. innsendt), altså et tall som ligger innenfor tidligere anslag på 15-19 arter (Kiefer 1978, Walseng & Halvorsen 1996).

Når det gjelder utbredelse av harpacticoide hoppekreps i ferskvann i Norge, er datagrunnlaget svært begrenset og til dels mangelfullt. F.eks. har Sars i mange tilfeller ikke oppgitt sine funnsteder, og i en del tilfelle er det derfor ikke mulig å fastslå hva som er typelokaliteten for noen av de arter han beskrev (Dimante-Deimantovica m. fl. innsendt). Mangelen på kunnskap om forekomst og utbredelse er også illustrert igjennom antall observasjoner av gruppen i Artskart. Et søk på "Harpacticoidea" i Artskart viser 18 lokaliteter på fastlands-Norge (per september 2015). En gjennomgang av disse registreringer viser at det mest sannsynlig dreier seg om feil*. Det er derfor antakelig ikke noen korrekte registreringer av harpacticoide hoppekreps i Artskart fra ferskvann.

3.2 Registrerte taksa

Av flere tusen prøver som ble gjennomgått, ble det registrert harpacticoide hoppekreps i 543 prøver fra ulike typer habitater. Til sammen ble det gjort 846 artsregistreringer.

Det ble totalt registrert 31 taksa. Et funn av *Maraenobiotus* sp. dreier seg mest sannsynlig om en av de andre *Maraenobiotus* arter som ble registrert, hvilket gir 30 registrerte arter/taksa (tabell 1, Dimante-Deimantovica m.fl. under utarbeidelse). Disse fordeler seg på de fire familiene Ameiuridae (1 art), Canthocamptidae (27 arter), Laophontidae (1 art) og Parastenocarididae (1 art).

Moraria brevipes er den vanligste arten og utgjør 17,7 % av samtlige registreringer. Videre fulgte *Bryocamptus pygmaeus pygmaeus*, *Bryocamptus cuspidatus cuspidatus*, *Canthocamptus staphylinus*, *Moraria mrazeki* og *Bryocamptus arcticus* (hhv. 14,1 %, 10,6 %, 9,2 %, 8,5 % og 7,6 %). *Bryocamptus zschokkei zschokkei*, *Bryocamptus weberi*, *Elaphoidella* sp. nov., *Pesceus schmeili*, *Moraria sphagnicola*, *Maraenobiotus vej dovskyi vej dovskyi*, *Onychocamptus mohammed*, *Canthocamptidae* sp. nov. ble kun registrert i en prøve (figur 6, Dimante-Deimantovica m.fl. under utarbeidelse).

Seksten av de 30 artene har vært registrert i Norge tidligere. Av de 14 artene som er nye for Norge, er tre av artene også nye for vitenskapen, mens to ikke har vært funnet i Norden tidligere (figur 7). For *Bryocamptus cf. rhaeticus* dreier det seg antakelig om en ny art som er nært beslektet med *Bryocamptus rhaeticus rhaeticus*. *B. cf. rhaeticus* har noen distinkte morfologiske karakterer, men utviser stor variasjon. To av de vanligste arter, *B. cuspidatus cuspidatus* og *M. mrazeki* er ikke registrert i Norge tidligere (Dimante-Deimantovica m.fl. under utarbeidelse).

Materiale for barcoding ble sortert ut der det var mulig. Til dette formålet ble det sikret materiale for 21 taksa. Der det kun forelå et enkelt eller noen få individer og der uegnet fikseringsmetode ble benyttet, var det ikke mulig å sikre materiale for strekkoding. Så langt har Dr. Michel Clément ved Naturhistoriske Riksmuseet i Stockholm sekvensert tre arter. Resten av materialet er overlevert til NIVA, som er ansvarlig for denne oppgaven i HARPOST-prosjektet.

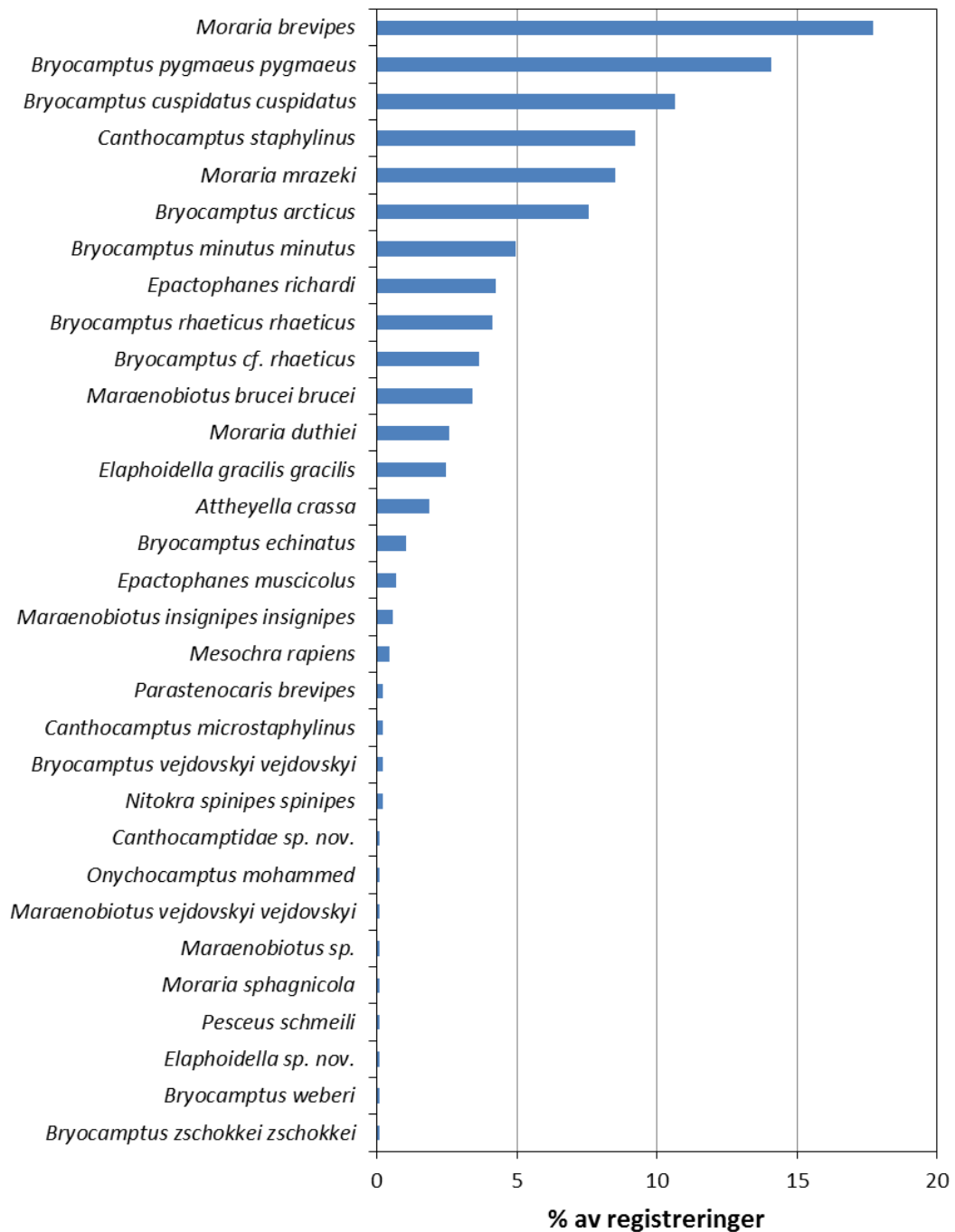
* Av de 18 lokaliteter på fastlands-Norge som resulterte fra søk i Artskart på "Harpacticoidea" omhandler de 16 mest sannsynlig ikke harpacticoide copepoder. Antakelig dreier det seg om en forveksling mellom den marine slekt av harpacticoide copepoder, *Schizothrix* Huys (1992), og blågrønnalgeslekten *Schizothrix* Kützing ex Gomont (1892). På de resterende to lokaliteter dreier det seg om marine taksa av harpacticoider (Zosime (marin slekt), *Asellopsis hispida* (marin), *Echinolaophonte horrida* (Marin/brakkvann), *Paralaophonte hyperborea* (marin), *Platyhelipus laophontoides* (marin), *Pseudolaophonte spinosa* (marin) og *Sarsocletodes typicus* (marin)), som ikke finnes i ferskvann. Antakelig er det for disse prøvene feil i koordinatene registrert i Artskart.

Tabell 1. Harpacticoide hoppekreps funnet i Norge i løpet av HARPOST-prosjektet. De 31 taksa er fordelt på fire familier. Det er også angitt om det enkelte taksa er registrert i Norge tidligere, om det er nytt for Norge, om det er nytt for Norden eller om det er nytt for vitenskapen. I tillegg er det ført opp om det er sortert fra materiale til barcoding for de forskjellige taksa.

Familie	Slekt	Art	Underart	Autor	Tidligere registrert i Norge	Ny for Norge	Ny for Norden	Ny for vitenskapen	Barcoding
Ameiridae	<i>Nitokra</i>	<i>spinipes</i>	<i>spinipes</i>	Boeck, 1865	X				X
Canthocamptidae	<i>Attheyella</i>	<i>crassa</i>		(G.O.Sars, 1863)	X				X
Canthocamptidae	<i>Bryocamptus</i>	<i>minutus</i>	<i>minutus</i>	(Claus, 1863)	X				X
Canthocamptidae	<i>Bryocamptus</i>	<i>pygmaeus</i>	<i>pygmaeus</i>	(G.O.Sars, 1863)	X				X
Canthocamptidae	<i>Bryocamptus</i>	<i>vejdovskyi</i>	<i>vejdovskyi</i>	(Mrazek, 1893)		X			X
Canthocamptidae	<i>Bryocamptus</i>	<i>arcticus</i>		(Lilljeborg, 1902)	X				X
Canthocamptidae	<i>Bryocamptus</i>	<i>cuspidatus</i>	<i>cuspidatus</i>	(Schmeil, 1893)		X			X
Canthocamptidae	<i>Bryocamptus</i>	<i>rhaeticus</i>	<i>rhaeticus</i>	(Schmeil, 1893)		X			X
Canthocamptidae	<i>Bryocamptus</i>	<i>cf. rhaeticus</i>						(X)	
Canthocamptidae	<i>Bryocamptus</i>	<i>echinatus</i>		(Mrazek, 1893)		X			X
Canthocamptidae	<i>Bryocamptus</i>	<i>zschokkei</i>	<i>zschokkei</i>	(Schmeil, 1893)		X			
Canthocamptidae	<i>Bryocamptus</i>	<i>weberi</i>		(Kessler, 1914)		X			
Canthocamptidae	<i>Canthocamptus</i>	<i>staphylinus</i>		(Jurine, 1820)	X				X
Canthocamptidae	<i>Canthocamptus</i>	<i>microstaphylinus</i>		Wolf, X905		X			
Canthocamptidae	<i>Elaphoidella</i>	<i>gracilis</i>	<i>gracilis</i>	(G.O.Sars, 1863)	X				X
Canthocamptidae	<i>Elaphoidella</i>	<i>sp. nov.</i>						X	
Canthocamptidae	<i>Epactophanes</i>	<i>muscololus</i>		(Richters, 1900)			X		X
Canthocamptidae	<i>Epactophanes</i>	<i>richardi</i>		Mrazek, 1893	X				X
Canthocamptidae	<i>Maraenobiotus</i>	<i>brucei</i>	<i>brucei</i>	(Richard, 1898)	X				X
Canthocamptidae	<i>Maraenobiotus</i>	<i>insignipes</i>	<i>insignipes</i>	(Lilljeborg, 1902)	X				X
Canthocamptidae	<i>Maraenobiotus</i>	<i>sp.</i>			X				
Canthocamptidae	<i>Maraenobiotus</i>	<i>vejdovskyi</i>	<i>vejdovskyi</i>	Mrazek, 1893	X				
Canthocamptidae	<i>Mesochra</i>	<i>rapiens</i>		(Schmeil, 1894)	X				X
Canthocamptidae	<i>Moraria</i>	<i>brevipes</i>		(G.O.Sars, 1863)	X				X
Canthocamptidae	<i>Moraria</i>	<i>duthiei</i>		(T. & A. Scott, 1896)	X				X

Tabell 1 fortsatt

Familie	Slekt	Art	Underart	Autor	Tidligere registrert i Norge	Ny for Norge	Ny for Norden	Ny for vitenskapen	Barcooding
Canthocamptidae	<i>Moraria</i>	<i>mrazeki</i>		Scott, 1903		X			X
Canthocamptidae	<i>Moraria</i>	<i>sphagnicola</i>		Gurney, 1930			X		
Canthocamptidae	<i>Pesceus</i>	<i>schmeili</i>		(Mrazek, 1893)	X				
Canthocamptidae	gen. nov.	sp. nov.						X	
Laophontidae	<i>Onychocamptus</i>	<i>mohammed</i>		(Blanchard & Richard, 1891)		X			X
Parastenocarididae	<i>Parastenocaris</i>	<i>brevipes</i>		Kessler, 1913	X				X



Figur 6. Prosentvis fordeling av harpacticoid hoppekreps fordelt på art/taksa i de 543 prøver som er gjennomgått i HARPOST-prosjektet

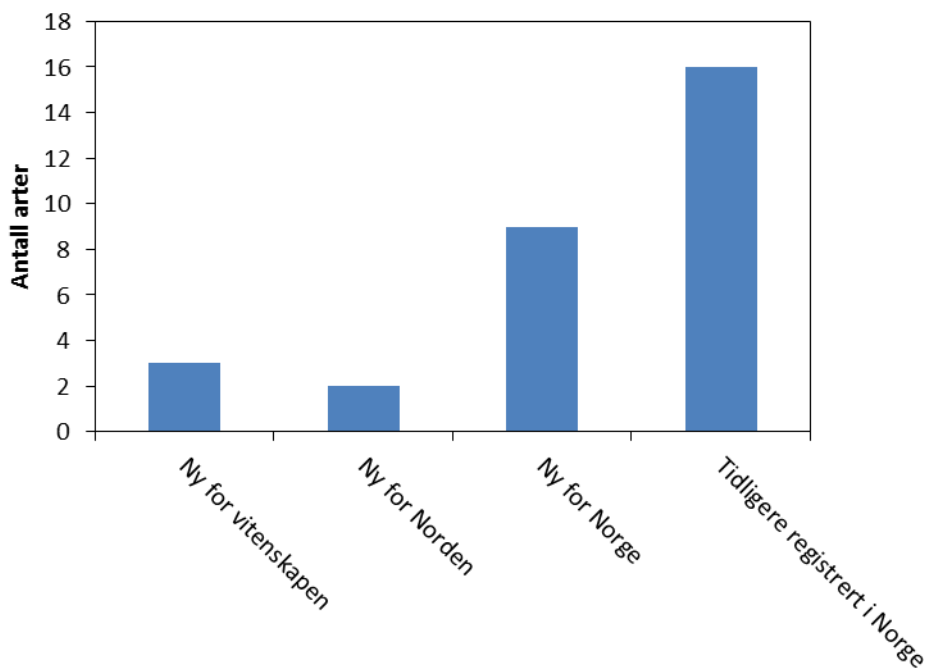
3.3 Geografisk utbredelse

De 543 prøver som er gjennomgått, fordeler seg over hele fastlands-Norge og Svalbard (figur 8). 29 av prøvene er fra Svalbard.

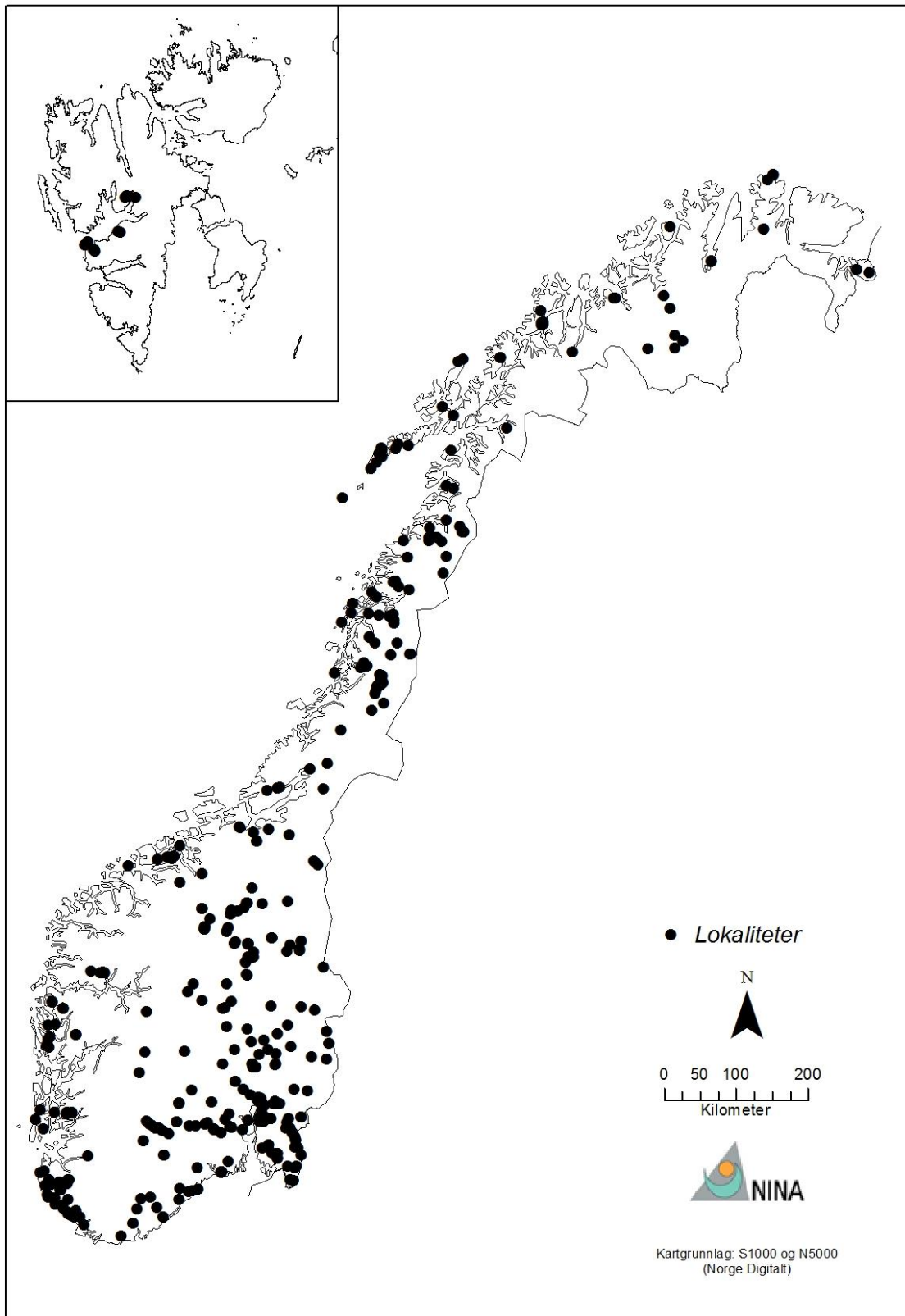
Den fylkesvise fordeling av artene er vist i figur 9. Flest arter er registrert i Nordland (17 arter) etterfulgt av Buskerud og Hedmark (15 arter i begge fylker). I Rogaland og Oppland er også

artsantallet forholdsvis høyt (13 arter). Færrest arter ble registrert i Vest-Agder, Sogn og Fjordane og på Svalbard med respektive 3, 2 og 3 arter (Dimante-Deimantovica m.fl. under utarbeidelse). Dette bilde av artsfordelingen avspeiler delvis at innsamlingsinnsatsen har variert. Dersom det tas høyde for innsatsen er det fylkene Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag og Troms som har flest arter (per innsamlet prøve), mens Sogn og Fjordane, Akershus/Oslo, Oppland, Rogaland, Nordland og Svalbard har færrest arter (figur 10). Overordnet sett indikerer det at Sogn og Fjordane og Svalbard er de områder med færrest arter. I Sogn og Fjordane ble kun *Bryocamptus cuspidatus cuspidatus* og *Moraria brevipes* funnet, mens det er *Maraenobiotus brucei brucei* og *Epactophanes richardi* som forekommer på Svalbard. I tillegg er det registrert en hittil ukjent art på Svalbard tilhørende familien Canthocamptidae (Dimante-Deimantovica m. fl. under utarbeidelse). Den ble funnet i store mengder i et privat akvarium. Hvorvidt denne arten skal regnes med til faunen på Svalbard, kan diskuteres.

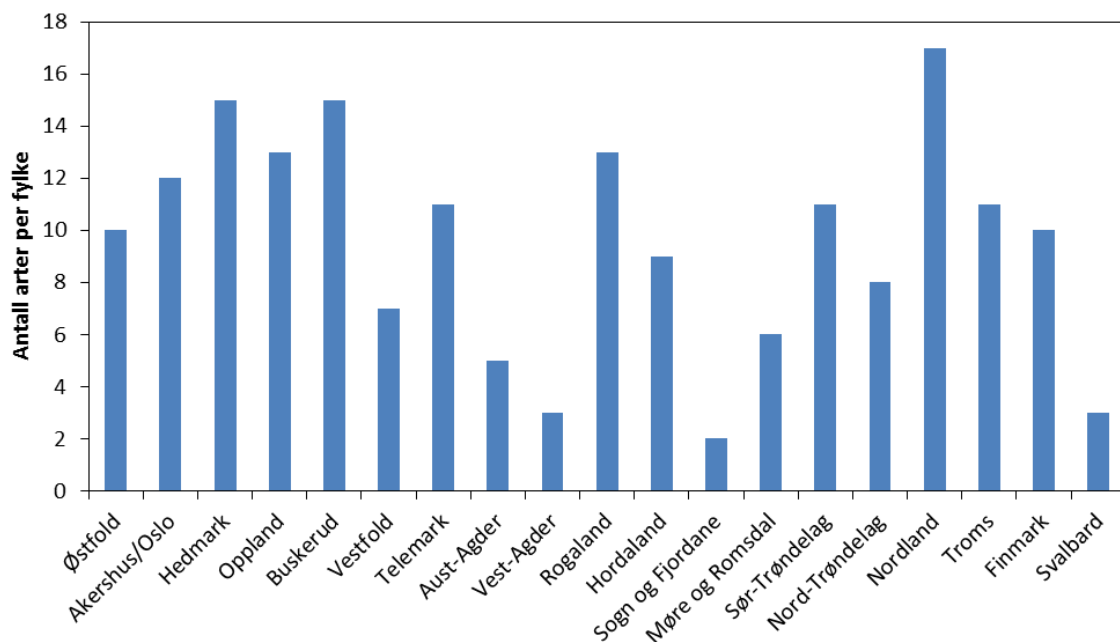
For mange organismegrupper innen den norske ferskvannsflora og fauna ser man tydelige gradienter i artsmangfoldet med en økning i antall arter fra øst mot vest og fra syd til nord. Størst artsmangfold finner vi på Øst- og sørøstlandet samt i østlige deler av Finmark. Dette gjelder bl.a. for de andre krepsdyrgruppene vannlopper (cladocèer) og cyclopoide og calanoide hoppekreps (Hessen m. fl. 2006, B. Walseng ikke publisert materiale). Det vanskelig å se slike biogeografiske gradienter i artsmangfoldet for harpacticoidale hoppekreps.



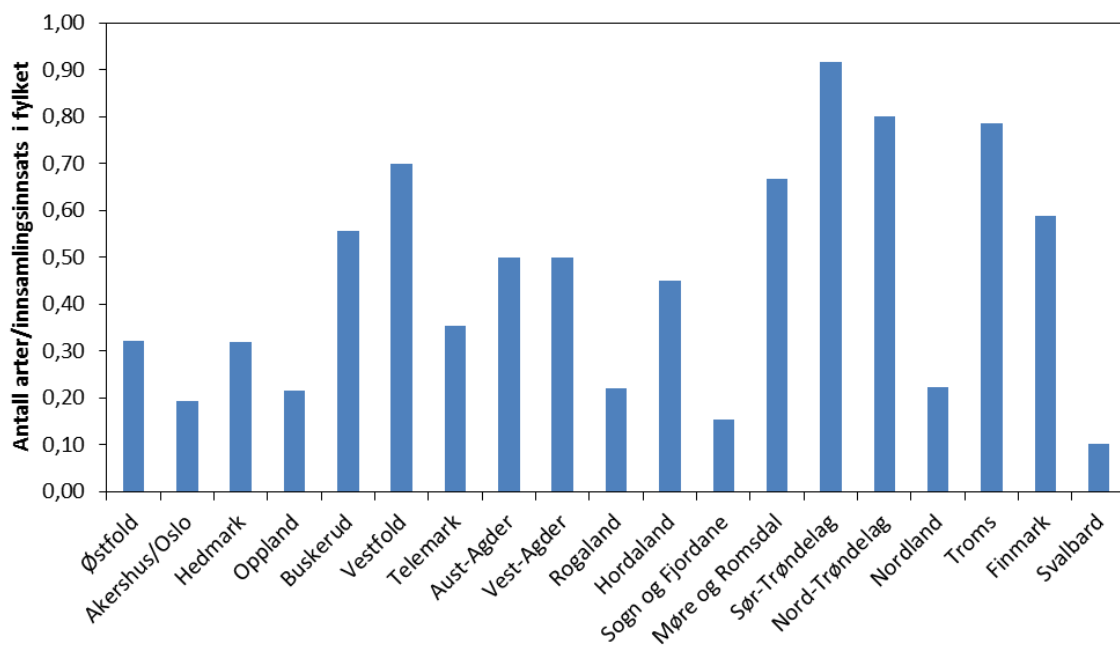
Figur 7. Inndeling av de arter av harpacticoidale hoppekreps som er registrert i løpet av HARPOST-prosjektet: i gruppene "Ny for vitenskapen", "Ny for Norden", "Ny for Norge" og "Tidligere registrert i Norge".



Figur 8. Geografisk fordeling av 543 prøver fra fastlands-Norge og Svalbard analysert for forekomst av harpacticoide hoppekreps.



Figur 9. Fylkesvis artsfordeling av harpacticoider i Norge (inkludert Svalbard).



Figur 10. Fylkesvis artsfordeling av harpacticoider i Norge (inkludert Svalbard) vektet i forhold til innsamlingsinnsats i det enkelte fylke (antall arter per fylke delt på antall prøver fra fylket).

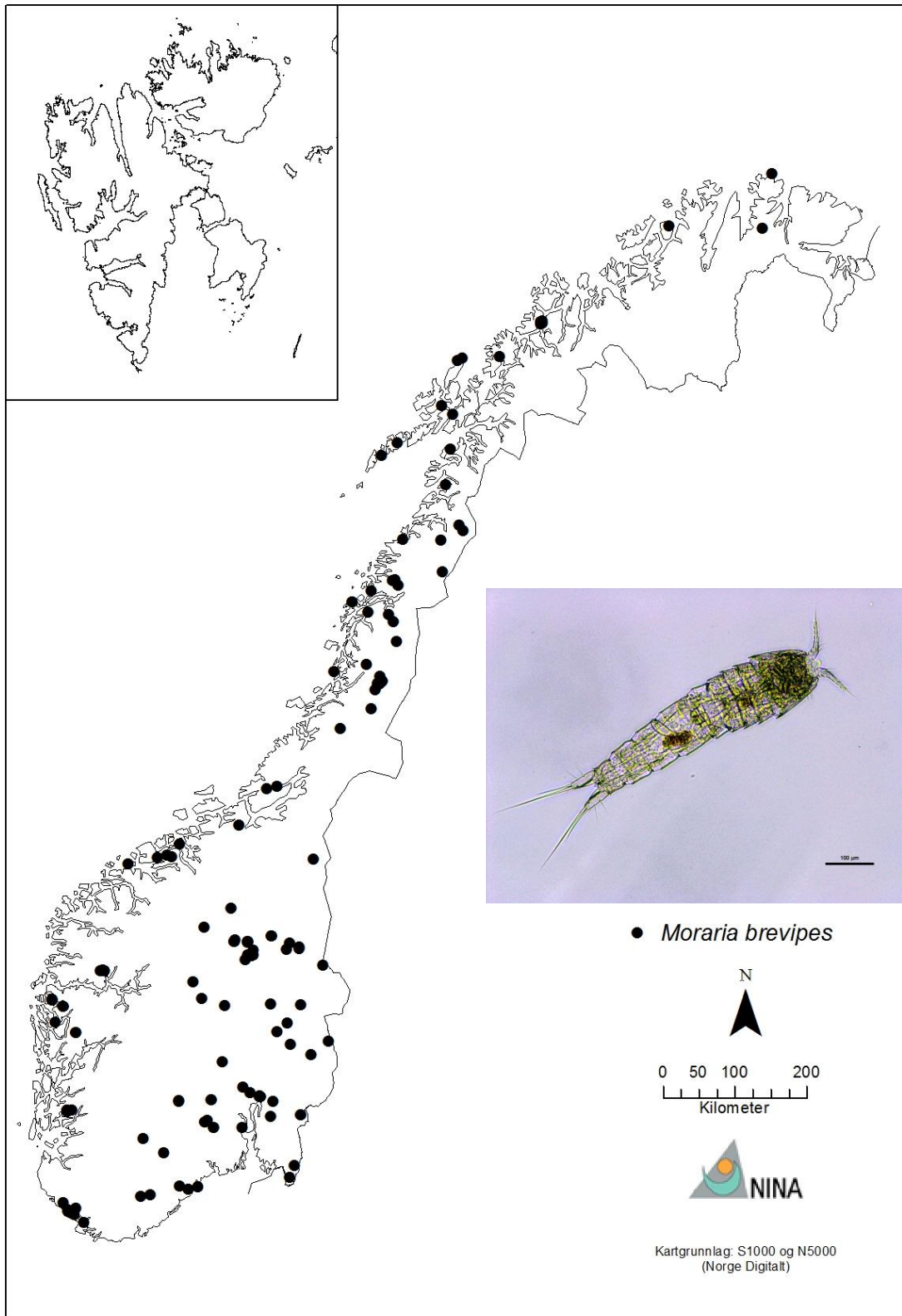
De fleste av de vanlig forekommende artene er utbredt over hele fastlands-Norge (Dimante-Deimantovica m.fl. under utarbeidelse). Et eksempel på dette er den vanligste arten, *Moraria brevipes* (figur 12). *Epactophanes richardi* ble både funnet på Svalbard og over hele fastlands-Norge (figur 13). Det er første gang denne arten er funnet på Svalbard. Flere av de vanlige artene har sin hovedutbredelse sør i landet. Et eksempel på dette er arten *Canthocamptus staphylinus* (figur 14). *Attheyella crassa* ble bare funnet på sørøst- og sørvestlandet (figur 15). Ingen av de vanlige arter har sin hovedutbredelse i nord.

For to av artene som er funnet i Nord-Norge/Svalbard, er registreringer i Sør-Norge begrenset til kalde, høyereliggende områder. *Maraenobiotus brucei brucei*, er vanlig på Svalbard og dessuten funnet helt nord i Finmark på 25 m.o.h (Gamvik kommune). I Sør-Norge er den registrert i en lokalitet 1116 m.o.h (Lesja kommune). De to sistnevnte funnene er de første fra fastlands-Norge. Det andre eksemplet på en slik mer kuldetolerant art er *Maraenobiotus insignipes insignipes*. I tillegg til å være funnet i Kautokeino i Finmark og Rana i Nordland på h.h.v. 318 og 48 m.o.h. er den registrert i Lesja og Ringebu i Oppland og Folldal i Hedmark på h.h.v. 1115, 1232 og 1134 m.o.h.

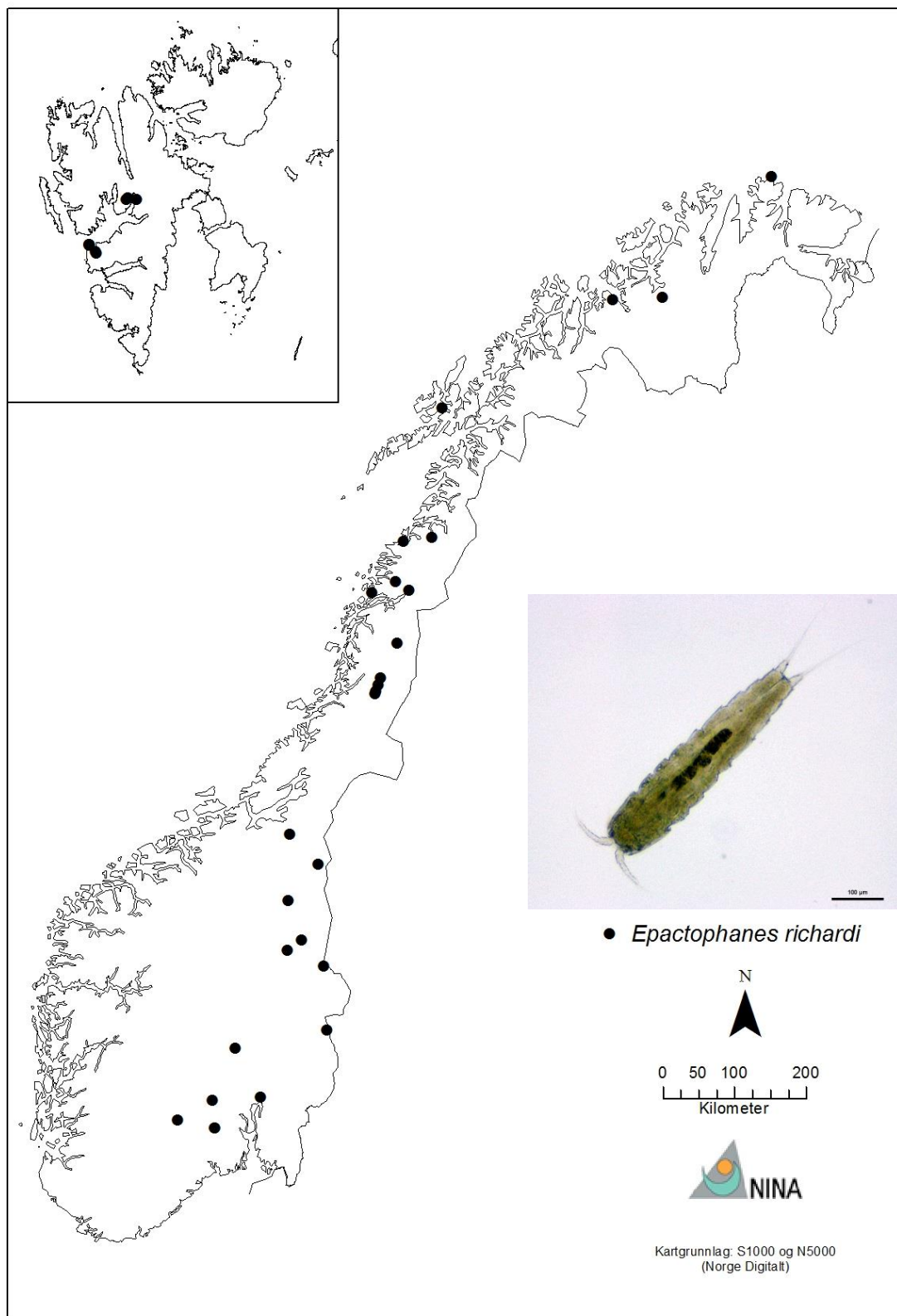
Sett i et videre geografisk perspektiv har HARPOST-prosjektet også bidratt med ny viten om flere arters globale utbredelse. F. eks. betyr funnene av *Canthocamptus microstaphylinus*, *Bryocamptus rhaeticus rhaeticus* (begge ny for Norge) og *Elaphoidella gracilis gracilis* (registrert i Norge tidligere) i Nord-Norge at disse artenes globale utbredelse må revurderes og deres utbredelsesgrense forskyves nordover (Dimante-Deimantovica m.fl. under utarbeidelse).



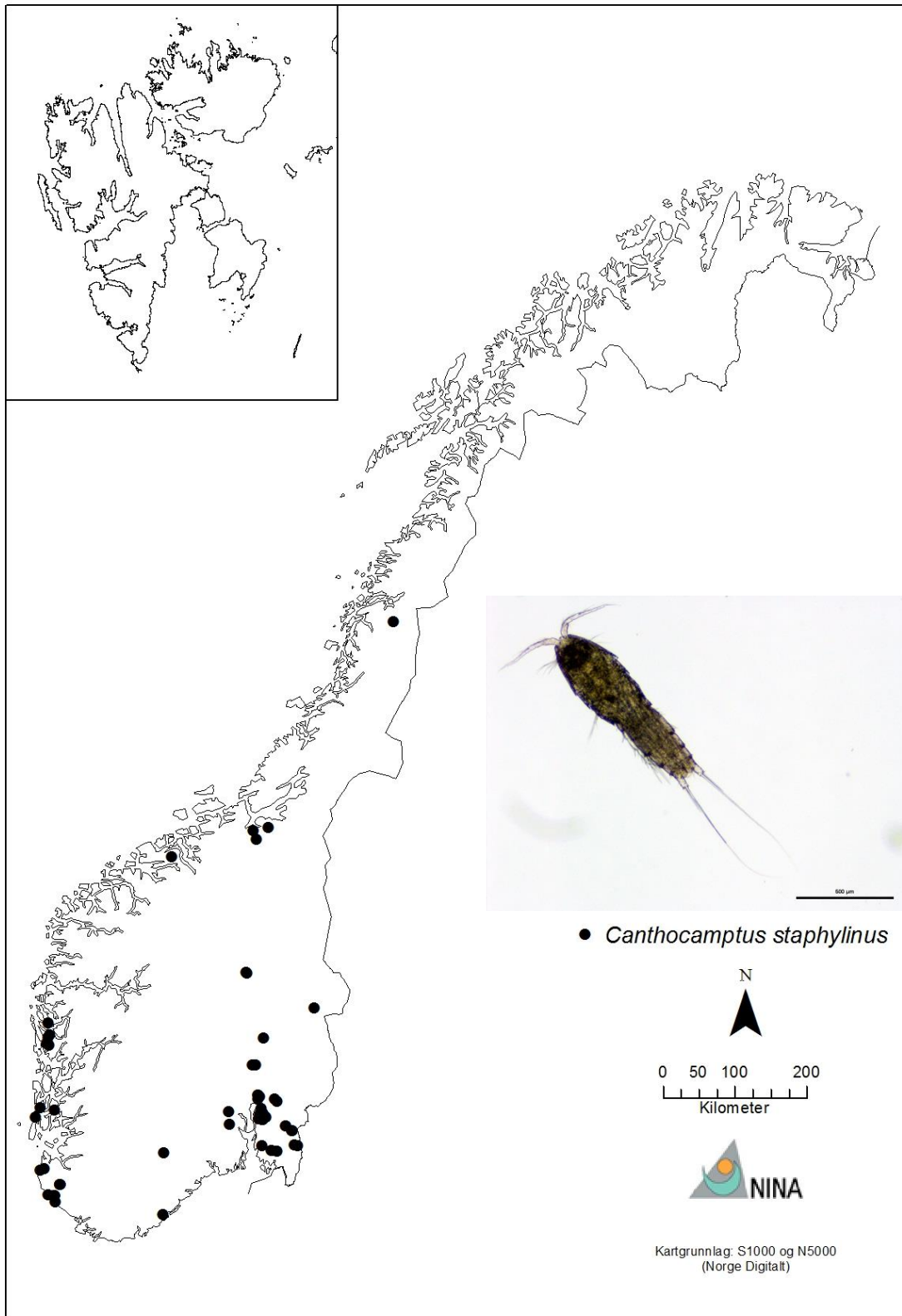
Figur 11. Atnsjøen ved Rondane, en stor næringsfattig innsjø som også er undersøkt i forbindelse med HARPOST-prosjektet. I Atnsjøen er det funnet flere forskjellige arter av harpacticoide hoppekreps, bl.a. den vanligste arten i Norge *Moraria brevipes* (foto: Thomas Correll Jensen).



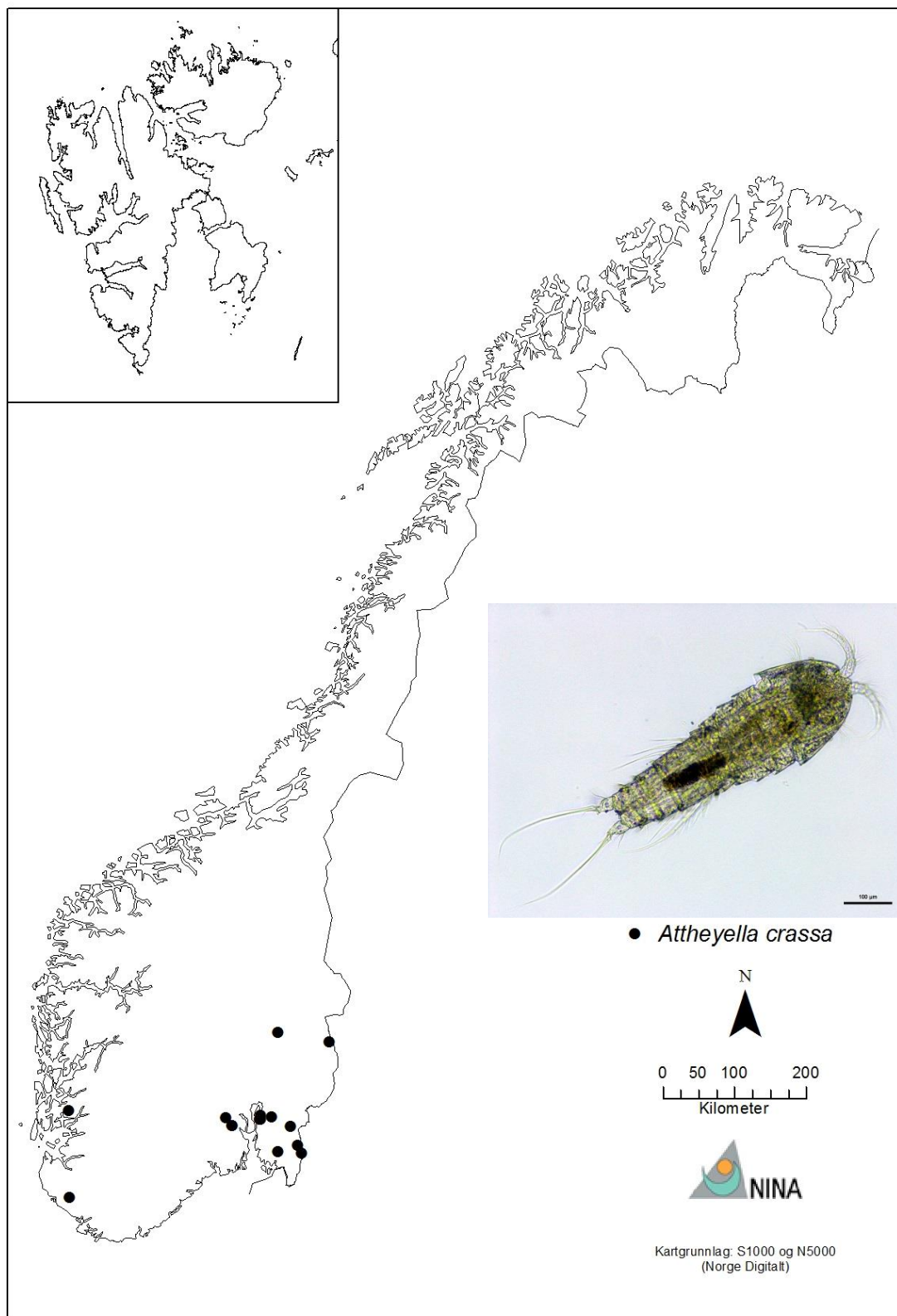
Figur 12. Utbredelse av *Moraria brevipes* i Norge. Dette var den vanligste harpacticoide hoppekrepsen og ble funnet i 150 prøver. Bilde av *M. brevipes* (hun) satt inn til høyre (Foto: I. Dimante-Deimantovica, NINA).



Figur 13. Utbredelse av *Epactophanes richardi* i Norge. Denne arten er registrert i hele landet, inklusiv Svalbard, og ble funnet i 36 prøver. Bilde av *E. richardi* (hun) satt inn til høyre (Foto: I. Dimante-Deimantovica, NINA).



Figur 14. Utbredelse av *Canthocamptus staphylinus* i Norge. Utbredelsen til denne arten er begrenset til sørlige halvdel av fastlands-Norge. Den ble funnet i 78 prøver. Bilde av *C. staphylinus* (hun) satt inn til høyre (Foto: I. Dimante-Deimantovica, NINA).

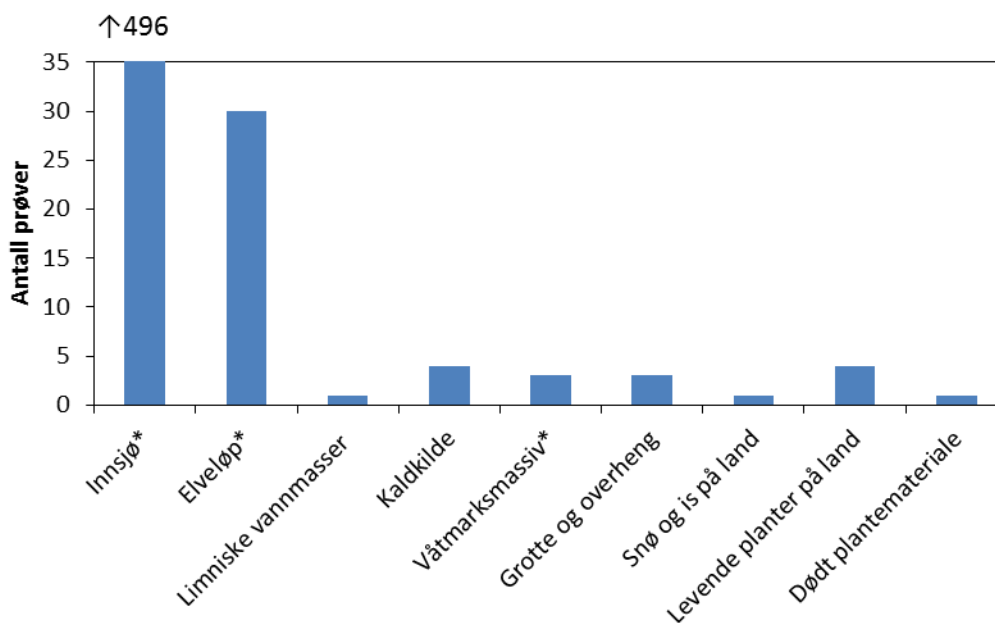


Figur 15. Utbredelse av *Attheyella crassa* i Norge. Utbredelsen til denne arten er begrenset til den sørligste delen av Norge. Den ble funnet i 16 prøver. Bilde av *A. crassa* (hun) satt inn til høyre (Foto: I. Dimante-Deimantovica, NINA).

3.4 Forekomst av harpacticoide hoppekreps i forhold til naturtype

Som en del av HARPOST-prosjektet er funn av artene som er registrert, blitt knyttet til typeinndelingen i NiN for å beskrive artenes habitatilknytning. Med henblikk på ferskvannsforkomster av forskjellig størrelse og karakter er inndelingen i NiN forholdsvis grov. Siden opprinnelse og beskrivelse av prøvene varierer, er det bare mulig å gjøre en relativt grov inndeling av prøvelokalitetene i forhold til naturtyper.

Stort sett alle prøvene er tatt i akvatiske eller semi-akvatiske habitater. Størstedelen stammer fra vannforekomster med stillestående vann og inkluderer små pytter, dammer, tjern og innsjøer av vidt forskjellig størrelse. Alle disse vannforekomster er kategorisert som naturtypen "innsjø", som derfor også er langt den vanligste typen blant prøvelokalitetene (figur 16) etter NiN-inndelingen. Tredve av prøvene er typifisert som "elveløp" som inkluderer alle typer rennende vann fra grøfter og små bekker til store elver. Materialet inneholder også enkelte prøver fra kilder/oppkammer og grotter. Disse er typifisert som "kaldkilde" og "grotte og overheng". Enkelte prøver er fra lokaliteter som er blitt kategorisert som de terrestriske typene "levende planter på land" (f.eks. prøver av *Sphagnum* mose) og "dødt plantemateriale" (f.eks. løv). For den førstnevnte typen dreier det seg hovedsakelig om prøver fra fuktig mose, f.eks. *Sphagnum*, langs bredder av innsjøer, dammer og tjern eller fra myr/våtmarksområder. En prøve som ble tatt i dødt løv avspeiler at en del harpacticoide hoppekreps også finnes i fuktige semi-terrestriske mikrohabitater.



Figur 16. Inndeling av de 543 prøver etter naturtype i henhold til Natur i Norge (NiN). Typer merket med * er i henhold til NiN 1.0 og de andre typene er i henhold til NiN 2.0.

3.5 Spennende funn fra HARPOST-prosjektet

3.5.1 Høyest diversitet ved lav pH

En interessant observasjon fra HARPOST-prosjektet er det høye artsantall harpacticoide hoppekreps som ble funnet i et lite myrtjern, et surt livsmiljø som vanligvis er forbundet med få arter. I en "moseprøve" tatt i en *Sphagnum*-matte i vannkanten av Fjerdingbydammen (figur 17, Rælingen i Akershus) ble det registrert seks arter (*Bryocampus arcticus*, *Bryocampus minutus* mi-

nutus, *Bryocamptus pygmaeus pygmaeus*, *Elaphoidella gracilis gracilis*, *Moraria brevipes* og *Parastenocaris brevipes*). De fleste av dem er vanlig forekommende, men *Parastenocaris brevipes* er bare funnet i Fjerdinbydammen. Denne arten er tidligere registrert i Norge på Sørøstlandet, og forekommer hovedsakelig i *Sphagnum*-myrer (Enckell 1969).

En av konsekvensene av forsurening i forsvannsøkosystemer er lavere pH. Mange dyr og planter er følsomme overfor surt vann, og derfor reduseres antallet av arter ofte ved forsurening. Dette gjelder også innenfor gruppen småkreps (f.eks. Hesthagen m. fl. 2002). Derfor er det høye artsantallet harpacticoide hoppekreps i den *Sphagnum*-dominerte Fjerdinbydammen en interessant observasjon. Surhetsgraden i tjernet varierer avhengig av "mikrohabitat". pH i den åpne del av dammen er 6,1, men var kun 4,8 målt mellom *Sphagnum*-matene der prøven med de seks artene ble tatt. Dette er så lav pH at de fleste forsureningsfølsomme arter av vannlopper og cyclopoide/calanoide hoppekreps ikke kan overleve. Tilsynelatende har de harpacticoide hoppekrepsene som lever her, klart å tilpasse seg det sure miljøet.



Figur 17. Fjerdinbydammen i Rælingen i Akershus. Dammen er dominert av matter av *Sphagnum*-mose, som utgjør et surt livsmiljø. Det ble funnet seks arter harpacticoide hoppekreps i en moseprøve fra en slik *Sphagnum*-matte (foto: Thomas Correll Jensen).

3.5.2 En brakkvannsart i Rødenessjøen

En annen interessant observasjon er funnet av *Nitokra spinipes spinipes* på to lokaliteter. Denne arten er regnet som en brakkvannsart med en vid toleranse i forhold til salinitet (Dudakova 2012) og er tidligere funnet av Sars innerst i Oslofjorden (Dimante-Deimantovica m.fl. innsendt).

Det ene nye funnet ble gjort i en liten regnvannspytt brukt til drikkevann for sauer på den lille øya Kårøy ved Røst. Pytten lå bare 50 m fra stranden, to meter over havnivå, og var derfor påvirket av saltvann. Det andre funnet ble gjort på 25 m dyp i profundalsonen i Rødenessjøen, som ligger

i Haldenvassdraget. På tross av at arten er regnet som en brakkvannsart, er den tidligere registrert i ferskvann i Ladogasjøen i det nordvestlige Russland (Dudakova 2012). Her er den regnet som en invasiv art, da den første gang ble registrert i 2003. Introduksjonen til Ladogasjøen har antakelig funnet sted med ballastvann i skip fra Østersjøen, der den er en vanlig art (Dudakova 2012). Funnet i Rødenessjøen må antakelig sees i et annet perspektiv. Beliggende på 118 m.o.h. er Rødenessjøen lokalisert under marin grense og var i en periode etter siste istid forbundet med havet. Da innsjøen igjen ble avskåret fra havet, ble saliniteten gradvis lavere for til sist å være å regne som ferskvann. Det er mulig at *N. spinipes spinipes* har overlevd i innsjøen siden innsjøen var forbundet med havet, ved gradvis å tilpasse seg det gradvis ferskere vann. Fra den store innsjøen Eikeren finnes det et eksempel på et annet brakkvannskrepsdyr, amfipoden *Gammarus zaddachi*, som har overlevd etter at innsjøen ble isolert fra havet for 5000 år siden (Økland m. fl. 2011). Arten har tilsynelatende klart å tilpasse seg til ferskvann over tid.

3.5.3 Arter fra grotter

Noen harpacticoider finnes hovedsakelig i grunnvannsforekomster, kilder og grotter (Dimante-Deimantovica m.fl. innsendt). To av prøvene som er gjennomgått under HARPOST-prosjektet, er fra grottene Bevergrotta og Gammarusgrotta i Kongsberg kommune. Grottene har et spesielt økosystem, med noen arter som er spesielt tilpasset livet i grotter. For eksempel finnes det i Gammarusgrotta en variant av marflo (*Gammarus lacustris*), grottemarflo, med tilbakedannede øyne og lys farge (Fylkesmannen i Buskerud 2009). Det var derfor også interessant å se om det fantes spesifikke grotte- eller grunnvannsarter av harpacticoider hoppekreps i grottene. I Bevergrotta ble det funnet to arter (*Bryocamptus cuspidatus cuspidatus* og *Bryocamptus echinatus*). I Gammarusgrotta ble det funnet seks arter (*Bryocamptus rhaeticus rhaeticus*, *Bryocamptus minutus minutus*, *Moraria brevipes*, *Epactophanes richardi*, *Bryocamptus cuspidatus cuspidatus*, *Bryocamptus echinatus*), og grotta er dermed en av to lokaliteter med høyest artsmangfold av harpacticoider hoppekreps. De fleste av artene som ble funnet i de to grottene, er vanlig forekommende arter som også finnes i innsjøer, tjern og dammer. *Bryocamptus echinatus* er hovedsakelig funnet i kilder/oppkommer i tillegg til de to grottene. Arten regnes som en kald-stenoterm art, hvilket foreklarer funnene i dette prosjektet.

3.5.4 *Moraria sphagnicola*, en fremmed art i Norge?

Et annet interessant funn ble gjort i en liten dam i Arktisk-alpin botanisk hage i Tromsø, der arten *Moraria sphagnicola* er registrert (F. Fierce, personlig meddelelse). Denne arten er ellers bare kjent fra de Britiske øyer (Defaye & Dussart 2011), og funnet i Tromsø er derfor å regne som nytt for Norden (Dimante-Deimantovica m.fl. under utarbeidelse). Introduksjon av fremmede arter i forbindelse med import av organismer til hagedammer er regnet som en viktig spredningsvektor for ferskvannsorganismer til Norge (Johnsen m. fl. 2010). Det er mulig at funnet av *M. sphagnicola* i Tromsø representerer en introduksjon av en fremmed art til Norge som kan ha kommet dit f.eks. ved planter. Eventuelle videre undersøkelser trengs for å avklare om arten også finnes andre steder på lignende lokaliteter.

3.6 Kunnskapsstatus – hva har HARPOST-prosjektet bidratt med?

I kunnskapsoversikten over artsmangfoldet i Norge utarbeidet av (Aagaard 2011) var hoppekrepsene tildelt kunnskapsnivå C (dårlig kunnskap). I forbindelse med undersøkelsene våre ble det funnet et ikke ubetydelig antall nye arter for Norge og Norden (figur 7). Prosjektet har derfor bidratt til en forbedret kunnskapsstatus om hoppekreps i ferskvann i Norge og på Svalbard.

Harpacticoider hoppekreps utgjør en betydelig del av artsrikdommen i ferskvann, men på tross av dette er gruppen ikke blitt vurdert i forbindelse med Rødlisten p.g.a. manglende kunnskap om artenes utbredelse. Resultatene fra HARPOST-prosjektet bør kunne danne grunnlag for å inkludere harpacticoider hoppekreps i forbindelse med neste rødlistevurdering (2020). De fleste av artene er vanlige og vil bli plassert i gruppen av LC-arter. En utfordring vil imidlertid være de

artene vi har gjort få funn av. Kan de være oversett på grunn av liten innsamlingsinnsats, at de lever i spesielle habitater eller kan det være andre forklarende faktorer. I slike tilfeller må vi være mer forsiktige med å trekke konklusjoner. Ved å ta inn harpactoide hoppekreps i forbindelse med konsekvensutredninger, miljøovervåking og vurdering av verneverdier etc., vil kunnskapsnivået om sjeldne arter bli bedre. Dette vil i neste runde resultere i en sikrere vurdering når gruppen skal vurderes i forbindelse med Rødlisten.

Tatt i betraktning at tidligere undersøkelser av harpacticoide hoppekreps i ferskvann er ytterst fåtallige og at det mest sannsynlig ikke finnes registreringer av gruppen i ferskvann i Artskart, utgjør resultatene (846 artsobservasjoner fra 543 prøver) fra HARPOST-prosjektet, et solid bidrag til kunnskapen om utbredelsen av harpacticoide hoppekreps i Norge. Dessuten bidrar resultatene også til at man for noen arter må revurdere deres videre geografiske utbredelse. F.eks. ser det ut til at enkelte arter har en nordligere utbredelse enn hittil antatt.

3.7 Formidling om harpacticoide hoppekreps

I prosjektet har det vært en målsetting å få videreformidlet informasjon til det øvrige vitenskapelige miljø og offentligheten både om resultater og om selve prosjektet. Foreløpig har NINA deltatt på to internasjonale vitenskapelige konferanser der resultater fra prosjektet har vært presentert. Det er så langt sendt inn et manuskript til et vitenskapelig tidsskrift (Dimante-Deimantovica m. fl. innsendt), og det arbeides med ennå et (Dimante-Deimantovica m.fl. under utarbeidelse). Videre er det skrevet en populærvitenskapelig artikkel om harpacticoide hoppekreps og muslingkreps. HARPOST-prosjektet ble også presentert på Artsprosjektdagene i 2013 og på symposiet biodiversitet og DNA-strekkoding arrangert av NorBOL og Artsdatabanken i november 2015. Det er også bevilget penger fra Artsdatabanken til oppdatering/utarbeidelse av faktaark om småkrepsfaunaen i Norge der arkene for de harpacticoide hoppekrepsene vil basere seg på data fra HARPOST-prosjektet.

Presentasjoner på internasjonale vitenskapelige konferanser:

- SIL-konferansen i 2013 (32nd Congress of the International Society of Limnology) i Budapest. Tittel: HARPOST – a study of Harpacticoida and Ostracoda (Crustacea) - two neglected taxa of the Norwegian freshwater fauna. T. C. Jensen, I. Dimante-Deimantovica, B. Walseng, A. Hobæk, M. Lindholm, F. Fiers, J. Sarvala, A. Iglukowska, T. Namiotko.
- 12th International Conference on Copepoda I 2014 (12th ICOC) i Syd-Korea. Tittel: A first checklist and distribution of freshwater harpacticoids in Norway. I. Dimante-Deimantovica, T. C. Jensen, B. Walseng.

Vitenskapelig artikler:

- Dimante-Deimantovica I., Jensen T. C. and Walseng B. (innsendt). Freshwater Harpacticoids (Crustacea: Copepoda: Harpacticoida) in Norway – a comprehensive contribution from G. O. Sars and a provisional checklist.

Populærvitenskapelige artikler:

- Jensen T. C. og M. Lindholm (2011). Småkreps i ferskvann – hvite områder på artskartet. Fauna 64 (1): 24-30.

3.8 Konklusjon

I forbindelse med HARPOST-prosjektet er kunnskapsnivået om harpactoide hoppekreps blitt betraktelig bedre. Både når det gjelder hvilke arter vi har i Norge, hvor de finnes og hvilke som er vanlige/sjeldne, vet vi mye mer. En utfordring vil imidlertid være de artene vi har gjort få funn av. Kan de være oversett på grunn av liten innsamlingsinnsats, at de lever i spesielle habitater eller kan det være andre forklarende faktorer. I framtiden vil det økte kunnskapsnivået om harpactoide hoppekreps være et verdifullt grunnlag ved bl.a. rødlistevurdering, konsekvensutredninger, miljøovervåking, etc.

Det er imidlertid fremdeles akvatiske miljøer i Norge som er dårlig undersøkt og levested for harpacticoide hoppekreps og andre krepssdyrarter. Eksempler på slike vannforekomster/miljøer er braksvannsjøer, vannansamlinger i grotter/huler og andre grunnvannforekomster. I disse miljøer vil man antakelig kunne finne et ikke ubetydelig antall av nye arter harpacticoider (og andre krepssdyr) ikke tidligere registrert i Norge.



Figur 18. Feltarbeid i området rundt Aldegondabreen på Svalbard. Med bare to arter er Harpactioid-faunaen på Svalbard artsfattig. Det er artene *Maraenobiotus brucei brucei* og *Epactophanes richardi* som forekommer på Svalbard. I tillegg er det registrert en hittil ukjent art tilhørende familien *Canthocamptidae* i en prøve fra et privat akvarium (*Dimante-Deimantovica* m. fl. under utarbeidelse). Hvorvidt denne arten skal regnes med til faunaen på Svalbard, kan diskuteres (Foto: I. Dimante-Deimantovica, NINA).

4 Referanser

- Aagaard, K. 2011. Artsmangfoldet i Norge - en kunnskapsoversikt anno 2011 (In Norwegian). Utredning for Artsdatabanken 1/2011. Artsdatabanken. 1/2011. Trondheims.
- Borutskii, E. V. 1964. Fauna of the U.S.S.R. Crustacea volume III No 4. Freshwater harpacticoida. - Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem.
- Boxshall, G. A. & Defaye, D. 2008. Global diversity of copepods (Crustacea : Copepoda) in freshwater. - *Hydrobiologia* 595: 195-207.
- Boxshall, G. A. & Halsey, S. H. 2004. An introduction to copepod diversity. 1. - The Ray Society, London.
- Christiansen, M. E. 1993. Georg Ossian Sars (1837-1927), the great carcinologist of Norway. - I Schram, F. R., red. *Crustacean Issues*. 8. A. A. Balkema, Rotterdam/Brookfield. S. 143-164.
- Defaye, D. & Dussart, B. 2011. World Directory of Crustacea Copepoda III - Harpacticoida IV - Gelyelloida. - Backhuys Publishers, Weikersheim, Germany.
- Dimante-Deimantovica, I., Jensen, T. C. & Walseng, B. innsendt. Freshwater Harpacticoids (Crustacea: Copepoda: Harpacticoida) in Norway - a comprehensive contribution from G. O. Sars and a provisional checklist. - *Journal of Natural History*.
- Dudakova, D. S. 2012. Invasion of Brackish Water Harpacticoida *Nitocra spinipes* (Boeck, 1865) (Crustacea: Copepoda: Harpacticoida) into Lake Ladoga. - *Russian Journal of Biological Invasions* 3: 1-10.
- Dussart, B. H. 1967. Les Copépodes des eaux continentales d'Europe occidentale. 1. Calanoïdes et Harpacticoides. - Boubée & Cie, Paris.
- Enckell, P. H. 1969. Distribution and dispersal of Parastenocarididae (Copepoda) in northern Europe. - *Oikos* 20: 493-507.
- Fylkesmannen i Buskerud 2009. Forvaltningsplan for Sandåggrotta, Sandåggjelet og Krona naturreservater, Kongsberg kommune MVA rapport 4. 35 s.
- Gurney, R. 1932. British freshwater Copepoda. - The Ray Society, London.
- Hessen, D. O., Faafeng, B. A., Smith, V. H., Bakkestuen, V. & Walseng, B. 2006. Extrinsic and intrinsic controls of zooplankton diversity in lakes. - *Ecology* 87: 433-443.
- Hesthagen, T., Walseng, B. & Karlsen, L. R. 2002. Effekter av forsuring og kalking på fisk og krepssdyr i innsjøer i Enningdalsvassdraget, Østfold. NINA Oppdragsmelding. Norsk institutt for naturforskning. 761. Trondhjem. 42 s.
- Janetzky, W., Enderle, R. & Noodt, W. 1996. Crustacea: Copepoda: Gelyelloida und Harpacticoida. - I Schwoerbel, J. & Zwick, P., red. *Süßwasserfauna von Mitteleuropa*. 8(4/2). 228, Stuttgart
- Johnsen, T. M., Sandlund, O. T., Often, A., Jelmert, A. & Hobæk, A. vannforskning, N. i. f. (red.) 2010. Kartlegging og overvåking av fremmede skadelige arter i Norge. NIVA rapport. Norsk institutt for vannforskning. Oslo. 57 s.
- Kiefer, F. 1978. Copepoda non-parasitica. - I Illies, J., red. *Limnofauna Europaea*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart. S. 532.
- Lang, K. 1948. Monographie der Harpacticiden. - Håkan Ohlsson, Lund.
- Mjelde, M. 2011. Ferskvann. - I Lindegaard, A. & Henriksen, S., red. Norsk rødliste for naturtyper 2011. Artsdatabanken, Trondhjem. S. 69-74.
- Novichkova, A., E, E. C. & Gislason, G. M. 2014. Freshwater Crustacea (Cladocera, Copepoda) of Iceland: taxonomy, ecology, and biogeography. - *Polar Biology* 37: 1755-1767.
- Riksrevisjonen. 2005-2006. Riksrevisjonens undersøkelse av myndighetenes arbeid med kartlegging og overvåking av biologisk mangfold og forvaltning av verneområder. Riksrevisjonen. Dokument nr. 3:12 (2005-2006). s.
- Sars, G. O. 1911. An account of the Crustacea of Norway. V. Copepoda, Harpacticoida. - Bergen Museum, Bergen.
- Sars, G. O. 1921. An account of the Crustacea of Norway. VII. Copepoda, Harpacticoida. - Bergen Museum, Bergen.
- Schartau, A. K., Dervo, B. K., Halvorsen, G., Hanssen, O., Storeid, S. E., Stabbetorp, O. E., Østdahl, T., Andersen, O. & Berger, H. M. 2005. 10. Dammer og evjer på elvesletter - effekter av inngrep på biologisk mangfold. - I Heggberget, T. M. J., B., red. *Landskapsøkologi: arealbruk og landskapsanalyse*. NINAs strategiske instituttprogrammer 2001-2005. NINA Temahefte. 32

- Silfverberg, H. 1999. A provisional list of Finnish Crustacea. - *Memoranda Societatis pro Fauna et Flora Fennica* 75: 15-37.
- Walseng, B. & Halvorsen, G. 1996. Copepoda Hoppekreps. - I Aagaard, K. & Dolmen, D., red. *Limnofauna Norvegica. Katalog over norsk ferskvannsfåuna*. Tapir Forlag, Trondheim. S. 103-107.
- Walseng, B. & Hov, A. M. 2003. Suksesjon av ferskvannsinvertebrater i et nyetablert damsystem i Trøgstad kommune. NINA fagrapport. NINA. 74. 50 s.
- Økland, F., Økland, J., Økland, K. A., Nordseth, F. E. & Nordby, C. E. 2011. The unexpected discovery of a brackish water amphipod, *Gammarus zaddachi* Sexton, 1912, found isolated at 150 m depth in an inland freshwater lake in Norway. - *Crustaceana* 84: 701-706.



Norsk institutt for naturforskning (NINA) er et nasjonalt og internasjonalt kompetansesenter innen naturforskning. Vår kompetanse utøves gjennom forskning, utredningsarbeid, overvåking og konsekvensutredninger.

NINAs primære aktivitet er å drive anvendt forskning. Stikkord for forskningen er kvalitet og relevans, samarbeid med andre institusjoner, tverrfaglighet og økosystemtilnærming. Offentlig forvaltning, næringsliv og industri samt Norges forskningsråd og EU er blant NINAs oppdragsgivere og finansieringskilder.

Virksomheten er hovedsakelig rettet mot forskning på natur og samfunn, og NINA leverer et bredt spekter av tjenester gjennom forskningsprosjekter, miljøovervåking, utredninger og rådgiving.

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-2837-4

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Hogskoleringen 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