

Ferskvannsbiologiske undersøkelser i forbindelse med planlagte inngrep i Innervatnet, Brønnøy kommune

Bjørn Walseng og Anders Often



Norsk institutt for naturforskning

Ferskvannsbiologiske undersøkelser i forbindelse
med planlagte inngrep i Innervatnet,
Brønnøy kommune

Bjørn Walseng og Anders Often

NINA publikasjoner

NINA utgir følgende faste publikasjoner:

NINA Fagrapport

Her publiseres resultater av NINAs eget forskningsarbeid, problemoversikter, kartlegging av kunnskapsnivået innen et emne, og litteraturstudier. Rapporter utgis også som et alternativ eller et supplement til internasjonal publisering, der tidsaspekt, materialets art, målgruppe m.m. gjør dette nødvendig.

NINA Oppdragsmelding

Dette er det minimum av rapportering som NINA gir til oppdragsgiver etter fullført forsknings- eller utrednings-prosjekt. I tillegg til de emner som dekkes av fagrapportene, vil oppdragsmeldingene også omfatte befaringsrapporter, seminar- og konferanseforedrag, års-rapporter fra overvåkningsprogrammer, o.a.

NINA Project Report

Serien presenterer resultater fra instituttets prosjekter når resultatene må gjøres tilgjengelig på engelsk. Serien omfatter original egenforskning, litteraturstudier, analyser av spesielle problemer eller tema, etc.

NINA Temahefte

Disse behandler spesielle tema og utarbeides etter behov bl.a. for å informere om viktige problemstillinger i samfunnet. Målgruppen er "allmennheten" eller særskilte grupper, f.eks. landbruket, fylkesmennenes miljøvern-avdelinger, turist- og friluftlivskretser o.l. De gis derfor en mer populærfaglig form og med mer bruk av illustrasjoner enn ovennevnte publikasjoner.

NINA Fakta

Hensikten med disse er å gjøre de viktigste resultatene av NINAs faglige virksomhet, og som er publisert andre steder, tilgjengelig for et større publikum (presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivåer, politikere og interesserte enkeltpersoner).

I tillegg publiserer NINA-ansatte sine forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler, gjennom populærfaglige tidsskrifter og aviser.

Walseng, B. & Often, A. 2004. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i forbindelse med planlagte inngrep i Innervatnet, Brønnøy kommune - NINA Oppdragsmelding 845. 26pp.

Trondheim, november 2004

ISSN 0802-4103
ISBN 82-426-1490-3

Rettighetshaver ©:
Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:
Bjørn Walseng
NINA

Ansvarlig kvalitetssikrer:
Bror Jonsson
NINA

Kopiering: Norservice

Opplag: 50

Kontaktadresse:
NINA
Tungasletta 2
N-7485 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00
Telefax: 73 80 14 01
<http://www.nina.no>

Tilgjengelighet: Åpen

Prosjekt nr.:

Ansvarlig signatur:



Forskningsdirektør

Oppdragsgiver:

Brønnøy Kalk AS

Referat

Walseng, B. & Often, A. 2004. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i forbindelse med planlagte inngrep i Innervatnet, Brønnøy kommune - NINA Oppdragsmelding 845. 26pp.

I forbindelse med at Brønnøy Kalk AS fremmet forslag om endring av reguleringsplan for Akselberg-Forbergskog i Brønnøy kommune, påtok NINA seg oppdraget med å vurdere konsekvensene av det aktuelle inngrepet. Endringen innebærer en utvidelse av nåværende område for steinbrudd og masseuttak (dagbrudd) som vil ramme deler av Innervatnet. For å kunne vurdere de verdiene Innervatnet ivaretar med hensyn til ferskvannsf fauna ble ytterligere syv ferskvannsf forekomster i samme område også undersøkt. Alle vannene ligger sørøst av Brønnøysund med Innervannet sentralt beliggende i forhold til de øvrige. En kort elvestrekning skiller vannet fra sjøen innerst i Sørfjorden, som er en gren av Velfjorden. Vannet ligger på en berggrunn av kalkspat og dolomittmarmor. Nedbørfeltet er lite, og består av en stor andel myr noe som gir vannet et humøst preg. Vannet er i noen grad preget av virksomheten ved Brønnøy kalk med tilførsel av kalkstøv og kalkfragmenter fra sprengningene i dagbruddet rett øst for vannet. Bunnsstrat og vegetasjon er delvis dekket av et tynt belegg bestående av alger. pH i vannet varierte fra 7,7 til 8,3 i løpet av sommerhalvåret. Ca-innholdet er på ca 20 mg Ca/l hvilket tilsier at vannet ikke kan betegnes som en Chara-sjø (>24 mg Ca/l). Vannet manglet også de artene av kransalger som ville vært karakteristisk for en Chara-sjø. Det ble registrert 13 arter av vannplanter og 21 arter av krepsdyr (14 arter vannlopper og 7 arter hoppekreps). Strandsonen var meget fattig på makroinvertebrater, og de vanlige invertebratgruppene var nesten totalt fraværende. Fjærmygg og ertemuslinger var vanlige. Det ble ikke funnet enkeltarter som kan karakteriseres som sjeldne eller spesielle for regionen. DCA-ordinasjon av artsinventaret fra de undersøkte lokalitetene plasserer Innervatnet midt i plottet, det vil si at vannet har de samme artene som de øvrige innsjøene i området. Vannet hadde en middels stor bestand av ørret som var sterkt infisert av parasitter (stingsildmark). Den delen av vannet som skal brukes til deponi vil gå tapt som næringsområde for fisk. Undersøkelsen konkluderer imidlertid med at verdien av dette område er begrenset. Det er planlagt at man skal støpe en mur som vil hindre direkte kontakt mellom det nye deponiet og vannet. For å vurdere hvordan dette fungerer er det ytret ønske om en repetisjon av undersøkelsene to år etter at det nye deponiet ble tatt i bruk.

Emneord: Innervatnet - Ferskvann – Invertebrater - Vannplanter

Bjørn Walseng og Anders Often, NINA, Boks 736, Sentrum, 0105 Oslo

Abstract

Walseng, B. & Often, A. 2004. Freshwater investigations due to new plans for mining and processing activities that will affect Lake Innervatnet, municipality of Brønnøy - NINA Oppdragsmelding 845. 26pp.

Brønnøy Kalk AS has proposed a new plan for the exploitation of Akselberg-Forbergskog Limestone Quarry in the municipality of Brønnøy, Nordland County in northern Norway. It includes a general expansion of the mining and processing activities, which will affect the biology of the adjacent Lake Innervatnet. NINA was therefore assigned to perform an environmental assessment study in 2004. An additional seven nearby reference lakes were also included to strengthen the basis for assessing environmental consequences. These lakes are all situated south-east of the city of Brønnøysund around Lake Innervatnet. L. Innervatnet is separated from the sea (Velfjorden) by short stretch of river. The bedrock of its catchment consists of limestone and dolomite and is quite small, slightly above 1 km². The lake is surrounded by bogs and marshes and leaves the lakewater with a brownish tinge caused by the humic content of the water. The lake is already affected by ongoing activity in the stone quarry through deposition of lime dust and small fragments of lime. The lake bottom substrate and the water-vegetation are more or less covered with a thin layer of algae. During the period June-September 2004, the lake pH varied between 7.7 and 8.3. The Ca-content was about 20 mg Ca/l which means that the lake can not be classified as a Chara-lake (>24 mg Ca/l) and this is also reflected through the absence of characteristic Chara species. Altogether 13 species of waterplants and Chara species and 21 species of crustaceans (14 species of cladocera and seven species of copepods) were found. The littoral zone was poor in macro invertebrates and common groups were rare or absent. The fauna was dominated by midges (Chironomidae) and pea mussels (Pisididae) and species that could be characterized as rare or typical for the region were not found. Multivariate ordination (DCA) based on species composition of water plants and crustaceans results in a graph in which L. Innervatnet holds a central position. This means that the lake has many species also present in the reference lakes. The stomach content, the structure of the stomach wall and the occurrence of endoparasites in the lake population of trout (*Salmo trutta*), show that threespined sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus*) was an important food item. The report concludes that the value of the lake-area that will be degraded as a result of the proposed industrial expansion, will be quite limited. A wall which will be constructed parallel to the lakeshore to avoid contact between the deposits and the lake, should minimize harmful effects. To evaluate the ultimate effect of this construction, the lake should be investigated two years after the new storeroom for deposits have been established, using the same methods as in our study.

Key words: Lake Innervatnet - Freshwater - Invertebrates - Waterplants

Bjørn Walseng & Anders Often, NINA, Boks 736, Sentrum, N-0105 Oslo.

Forord

I forbindelse med at Brønnøy Kalk AS har fremmet forslag om endring av reguleringsplan for Akselberg-Forbergskog i Brønnøy kommune, påtok NINA seg oppdraget med å vurdere konsekvensene av det aktuelle inngrepet. Endringen innebærer en utvidelse av nåværende område for steinbrudd og masseuttak (dagbrudd) mot vest, i tillegg til nytt areal for demning/voll og område for kontor, lager, oppstillingsplass mm. Inngrepene vil ramme deler av Innervatnet. For å ha et bedre grunnlag for å kunne vurdere de verdiene Innervatnet ivaretar mht ferskvannsf fauna ble ytterligere syv ferskvannsf forekomster i samme område også undersøkt. Feltarbeidet ble gjennomført på to dager, og vi skylder miljøvernleder Terje Nilsen, Brønnøy kommune en stor takk som både tilrettela, og som var med og hjalp til under feltarbeidet. I tillegg vil vi rette en stor takk til Martin Solheim ved Brønnøy kalk for et behagelig samarbeid.

Innhold

Referat	3
Abstract	4
Forord	5
1 Innledning	7
2 Beliggenhet og områdebeskrivelse	7
3 Inngrep	9
3.1 Inngrepsplaner	9
3.2 Bakgrunn for tiltaket	9
3.3 Beskrivelse av elementene i tiltaket	9
4 Materiale og metoder	10
5 Resultater	11
5.1 Vannkjemi	11
5.2 Vannvegetasjon	12
5.3 Krepsdyr	13
5.3.1 Planktoniske krepsdyr	13
5.3.2 Litorale krepsdyr	14
5.3 Bunndyr	15
5.4 Fisk	15
6 Oppsummering og konklusjon	16
7 Litteratur	17
Vedlegg	19

1 Innledning

Forvaltning av biologisk mangfold og andre naturverdier i ferskvann representerer store utfordringer for kommunene. Norge har ratifisert internasjonale konvensjoner om biologisk mangfold som legger føringer for kommunene i forvaltningen av det biologiske mangfoldet i ferskvann. Kommunen skal avveie de ulike bruksinteressene, samtidig som de skal sørge for at nasjonale og internasjonale forpliktelser blir ivare tatt. Kommunenes oversikt over det biologiske mangfoldet er derfor en grunnleggende forutsetning å oppnå en bærekraftig forvaltning av naturressursene. Et viktig poeng er derfor at naturen skal forvaltes slik at arter som finnes naturlig sikres i levedyktige bestander, for at variasjonen av naturtyper og landskap opprettholdes og gjør det mulig å sikre det biologiske mangfoldets fortsatte utviklingsmuligheter.

Et av de nasjonale resultatmålene er derfor at inngrep i truede naturtyper unngås, og i hensynskrevende naturtyper skal viktige økologiske funksjoner opprettholdes. Når Brønnøy Kalk AS derfor fremmet forslag om endring av reguleringsplan for Akselberg-Forbergskog i Brønnøy kommune som berører deler av Innervatnet, var det viktig å få en bedre dokumentasjon av ferskvannsaunaen og floraen også i nærliggende vann. Dette var nødvendig for å kunne dokumentere hvorvidt Innervatnet representerer unike verdier for området.

Innervatnet, som ligger sørøst for Brønnøysund, er allerede før det planlagte inngrepet berørt av virksomheten i dagbruddet øst for vannet. Regelmessige sprengninger fører til nedfall av kalk i form av fint støv, og også mindre kalksteinspartikler faller over vannet.

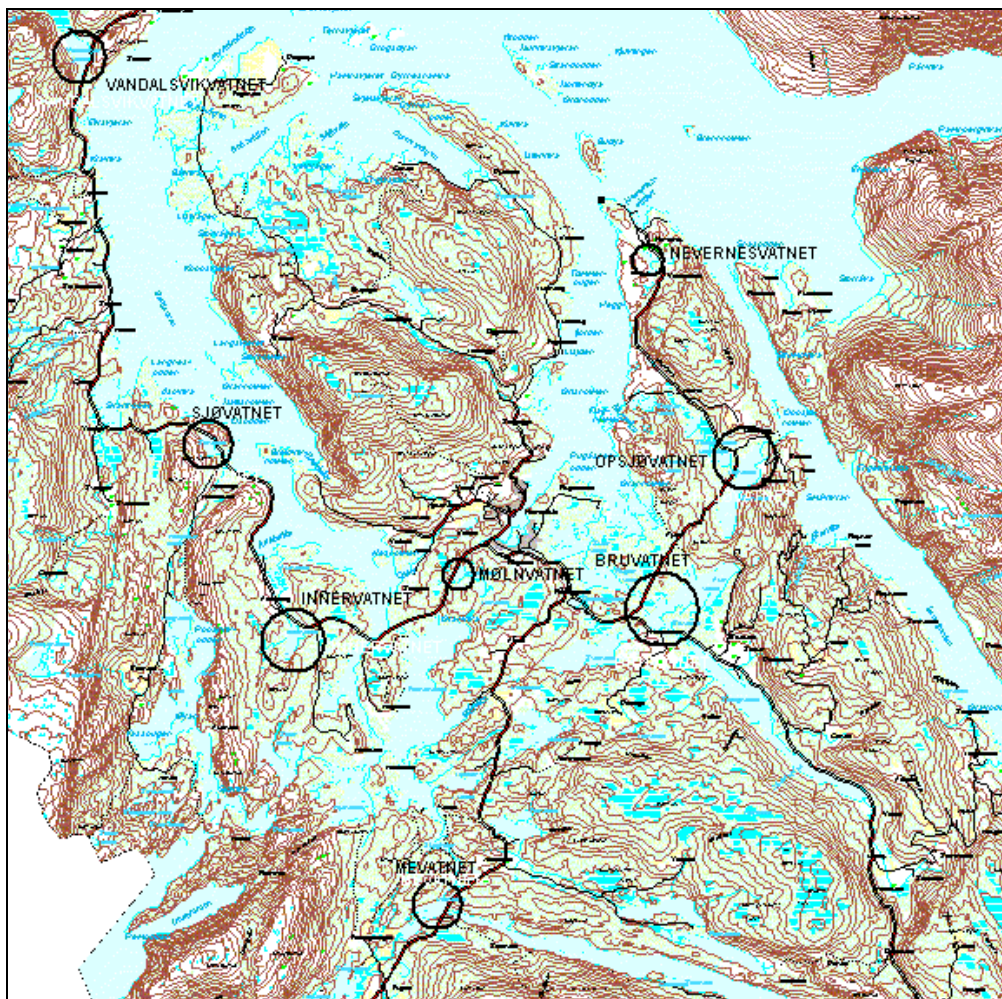
Vannet er tidligere befart med hensyn til kransalger av Anders Langangen i 1995 og i følge han dominerte *Chara gleticulata*. Vannet hadde den gang et Ca-innhold på ca 24 mg/l og pH 7,4. Fra arbeidet med landsplanen for vassdrag i 1975 foreligger det krepsdyrdata fra Tilremsvatn, Sausvatn og Hallervatn i Brønnøy Kommune (J.A. Eie upubl). I forbindelse med Verneplan III ble Lomsdalsvassdraget (Brønnøy og Grane kommuner) undersøkt mht ferskvannsbiologi og hydrografi {Arnekleiv 1981}. I tillegg er nærliggende nedbørfelt som Åbjøra {Jensen 1974}, Vefna {Koksvik 1976}, Eiteråga {Koksvik 1979} og vassdrag i Visten {Koksvik & Arnekleiv 1990; Nøst 1984, Jensen 1978} blitt kartlagt med hensyn til ferskvannsinvertebrater (Verneplan III og IV).

2 Beliggenhet og områdebeskrivelse

Innervatn har et areal på ca 5 da og ligger 15 km sørvest for Brønnøysund (**figur 1**). En elvestrekning på 1 km skiller vannet fra utløp innerst i Sørfjorden som igjen er en gren av Velfjorden. Aunvatn er en utvidelse av elveløpet på denne strekningen. Nedbørfeltet til Innervatnet er i overkant av 1 km². Høyeste punkt ligger sør for vannet, 71 m o.h. Største dyp ble målt til 8 meter. Området øst for vannet er i dag preget av dagbruddet hvor uttaket av kalkstein skjer. Det er i forlengelsen av dette området at det er søkt om konsesjon for tiltak som vil berøre den østlige delen av vannet.

Fastmarkvegetasjonen rundt vannet er artsrik og betinget av de baserike bergartene. Det er en blanding av kalkbergvegetasjon, lågurtbjørkeskog og rikmyr. Til sammen er det et artsrikt område, og det ble i forbindelse med feltarbeidet registrert 111 ulike arter av karplanter (=blomsterplanter, bregner og kråkefötter) rundt Innervatnet med umiddelbare omgivelser (**vedlegg 1**).

De undersøkte vannene ligger øst av Brønnøysund (**figur 1**) der Innervatn har en sentral beliggenhet blant de undersøkte lokalitetene. Noen karakteristiske data for alle vann framgår av **tabell 1**.



Figur 1
Beliggenheten til de undersøkte vannene
The position of the investigated lakes.

Tabell 1

Noen karakteristiske data for 8 vann i Brønnøysund kommune
Some characteristic data for the investigated lakes.

Navn	UTM (33W)	h.o.h. (m)	areal (da)	dyp	Berggrunn (Kollung & Myrland 1971)
Innervatnet	UN 837 548	11	5	8	Kalkspat- og dolomittmarmor
Vandalsvikvatnet	UN 812 622	26	9	11	Granittisk geins
Sjøvatnet	UN 826 572	5	5	10	Glimmerskifer med tallrike kalksilikatbånd
Mølrvatnet	UN 857 555	21	2	12	Granittisk geins
Bruvatnet	UN 882 549	3	6	12	Mest kalkspat og dolomittmarmor
Opsjøvatnet	UN 895 568	3	25	19	Glimmerskifer
Nevernesvatnet	UN 883 593	6	3	9	Glimmerskifer
Mevatnet	UN 853 513	15	15	14	Mest kalkspat og dolomittmarmor

3 Inngrep

3.1 Inngrepsplaner

De foreliggende forslag til endringer innebærer en utvidelse av nåværende område for steinbrudd og masseuttak (dagbrudd) mot vest, i tillegg til nytt areal for demning/voll og områder for kontor, lager, oppstillingsplass mm. En nærmere beskrivelse av planforslaget er gitt i kap. 3.3.

I det aktuelle området stryker forekomsten av kalkspatmarmor tilnærmet nord-syd, og faller ca 40-50° mot øst. I den gjeldende regulerte grense for brudd mot øst er det tatt høyde for en bruddløsning med omfattende fjerning av gråberg på forekomstens hengside. Langs forekomstens liggside i vest følger bruddgrensen begrensningen til forekomsten nord for tidligere Riksvei 76, mens den syd for denne gjør en sving mot øst. Denne innsvingen skyldes hensynet til Innervatnet, og er ikke basert på geologiske forhold, i det forekomstens grense tangerer vannet.

3.2 Bakgrunn for tiltaket

Utvidelsen som nå foreslås var også tenkt gjennomført i forrige reguleringsprosess (samlet brudd - omlegging av Riksvei 76), men ble utelatt etter råd fra kommunen. Fra 1. gangsbehandling i utvalget for plansaker (referat datert 23.01.2002) heter det om utvidelse av eksisterende dagbrudd syd for Riksvei 76: *"Rådmannen vil derimot ikke anbefale at plangrensen går ut i Innervatnet, men opprettholder tidligere godkjente grenser på sørlige dagbrudd."*

Brønnøy Kalk AS er nå i ferd med å åpne forekomsten syd for gammel Riksvei 76, og man ser klarere de negative konsekvensene av nåværende dagbruddsgrense med hensyn på forekomstutnyttelse, driftsforhold, sikkerhet mot vanninnbrudd fra Innervatnet samt muligheten for å skjerme omgivelsene fra tiltaket, og det er på denne bakgrunn nytt forslag til reguleringsplan vil bli fremmet.

3.3 Beskrivelse av elementene i tiltaket

Nåværende og foreslått endret reguleringsplan for det aktuelle området er vist i **Vedlegg 2 og 3**.

Dagbrudd: Grense for steinbrudd og masseuttak (dagbrudd) utvides mot vest slik at det følger grensen til forekomsten. Dette innebærer at grensen trekkes mellom grensen slik den er i dag nord for gammel RV76 og i en rett linje til nåværende hjørnepunkt i sydvest.

Demning/deponi: Det reguleres inn et område for demning og deponi vest for dagbruddet. Området dekker bukta øst i Innervatnet, samt resterende landområde mellom dagbrudd og Innervatnet. Det tenkes etablert en dam mellom oddene i bukta for å hindre vanninnbrudd i dagbruddet, og en voll i området som skal skjerme omgivelsene fra støy og innsyn.

Brakker/oppstillingsplass: Det foreslås også å regulere området rundt fraflyttet bebyggelse vest for bruddet til område for kontor/brakke, lager, oppstillingsplass for kjøretøy m.m. Disse installasjonene ligger i dag innenfor regulert deponiområde i Aunenget, og vil på sikt komme i konflikt med deponiet. Samlet areal med reguleringsformål som innebærer terrenginngrep er 60 da, se tabell 1. Grensen for randsone ("sikringszone") flyttes etter, men arealet øker ikke i seg selv, det vil si at arealet av randsonen blir det samme, mens arealet av reguleringsplanens yttergrenser øker med 60 da tilsvarende områdene i tabell 2. Tiltaket vil berøre ca 6 da, eller 12% av Innervatnet totale areal på 52 da.

Tabell 2. Arealer til reguleringsformål. - The use of areas in the new regulation plan.	
Reguleringsformål	Areal (tilleggs-)
Spesialområde – steinbrudd og massetak	19 da
Spesialområde – demning/deponi	16 da
Spesialområde – brakker/lager/parkering m.m.	25 da
Sum områder med inngrep	60 da

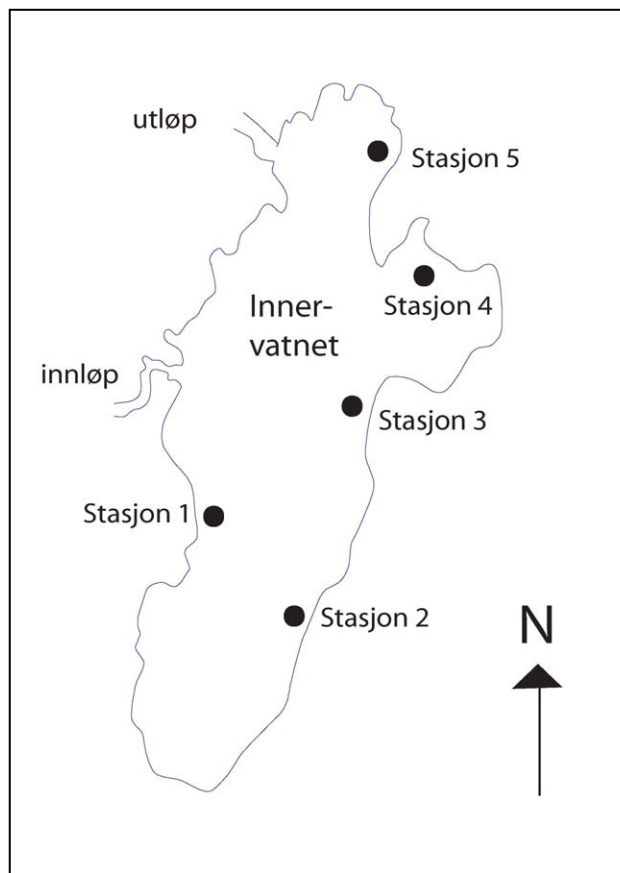
4 Materiale og metoder

Innsamling av materialet ble gjort 17 og 18. august 2004. Det foreligger kvalitative planktonprøver fra alle de åtte innsjølokalitetene (**tabell 1**). Det ble tatt to håvtrekk fra bunn og opp til overflate (maskevidde 90 μm). I litoralsonen ble det tatt håvtrekk (maskevidde 90 μm) der det ble lagt vekt på at dominerende substrat/vannvegetasjon var representert. I Innervatnet ble det tatt prøver ved 5 stasjoner (jfr. **figur 2**), mens det i de øvrige vannene ble tatt prøver ved to stasjoner.

Ved bearbeiding av krepsdyrmaterialet ble minst 200 individer talt opp med tanke på å få et inntrykk av tettheten, samt for å få et bilde av mengdeforholdet mellom artene. Resten av prøvene ble deretter gjennomgått for at eventuelt sjeldne arter skulle bli registrert. Vannloppene (cladocerene) er bestemt ved hjelp av Smirnov (1971), Flössner (1972) og Herbst (1976), mens hoppekrepse (copepodene) er bestemt ved hjelp av Sars (1903, 1918), Rylø (1948) og Kiefer (1973, 1978).

Krepsdyrmaterialet er analysert med Detrended Correspondence Analysis (DCA) (Hill 1979, Hill & Gauch 1980) med programmet CANOCO (ter Braak 1998). Ordinasjon er gjort på forekomst/fravær data for artene funnet i hvert av vannene. I konklusjonskapittelet er DCA-ordinasjon basert på samlede artslistene for både krepsdyr og vannplanter/kransalger blitt brukt. DCA arrangerer artslistene slik at de med lik artssammensetning blir liggende nær hverandre når resultatet plottes i et aksekors, mens artslistene med ulik artssammensetning blir liggende lengre fra hverandre i plottet. Da forskjeller i artssammensetning mellom stasjonene gjenspeiler forskjeller i miljøet, vil aksene i plottet representere underliggende miljøvariabler.

Det ble også innsamlet bunndyr i Innervatnet ved stasjon 2 og 5. Ved prøvofiske ble det brukt en modifisert Jensen-serie.



Figur 2.
Stasjonenes beliggenhet i Innervatnet.
The position of the investigated sites in Innervatnet.

5 Resultater

5.1 Vannkjemi

pH i Innervatnet i perioden 3. juni til 10. september varierte mellom 7,71 og 8,27 (**tabell 3**). Høyest pH ble målt i slutten av juli. Til sammenligning er medianverdi for pH i hele landet 6,4 (Skjelkvåle et al. 1997). De fleste vannene i Norge ligger i områder der berggrunnen består av tungt forvitrelige bergarter, og der pH ligger under 7,0. I områder med kalkrik berggrunn finner vi imidlertid pH rundt eller høyere enn 7,0. pH i de åtte vannene i Brønnøy (**tabell 4**) gjenspeiler berggrunnsgeologien. To vann hadde pH på 6-tallet, henholdsvis Vandalsvikvatnet med pH 6,77 og Mølrvatnet med pH 6,38. Berggrunnen der disse vannene ligger består av granittisk gneis. De øvrige vannene har en berggrunn bestående av glimmerskifer, kalkspat eller dolomitmarmor. Opsjøvatnet med glimmerskifer i berggrunnen, hadde samme pH som Innervatnet.

Tabell 3						
<i>Vannkjemiske data fra fem datoer i Innervatnet (Namdal analysesenter har tatt analysene).</i>						
<i>Chemical data from Lake Innervatnet (Namdal analysesenter has analyzed the samples).</i>						
	Metode	03.06.2004	30.06.2004	22.07.2004	17.08.2004	31.08.2004
pH surhetsgrad	intern	7,71	8,13	8,27	8,01	7,92
ledningsevne (mS/m)	intern	12,91	12,93	14,29	13,5	13,71
Fargetall, filtrert	intern	43	52	68	54	56
Alkalitet (mmol/l)	NS 4754	0,83	0,84	0,92	0,92	0,96
Kalsium (mg)	NS 4776	22	17	18	19	21
Magnesium (mg)	NS 4776	0,91	0,96	0,98	1	1
Natrium (mg)	NS 4775	5	7,7	5,8	6,1	6,7
Kalium (mg)	NS 4775	0,33	0,32	0,28	0,67	0,29
Sulfat (mg)	NS 10304	7,3	3,4	3,9	3	3,5
Klorid (mg)	NS 10304	10	10	9,5	10	10
Nitrat, K-80 (mg)	NS 10304	0,39	0,36	0,33	0,21	<0,05

Kalsiuminnholdet i Innervatnet varierte rundt 20 mg/l (17-22 mg/l) (**tabell 3**). I følge Skjelkvåle et al. (1997) er gjennomsnittet for kalsium i sjøer på Østlandet (1000 innsjøer) 1,7 mg/l. Sammenlignet med landsgjennomsnittet er kalsiumkonsentrasjonen i Innervatnet en faktor 10x høyere. I følge Økland & Økland (1998) har innsjøer med kalsium over 11,8 mg/l såkalt hardt vann. Vannets totale hardhet er basert på summen av kalsium- og magnesiumioner. For å bli karakterisert som en kransalgessjø må Ca-innholdet overstige 24 mg/l hvilket ikke er tilfelle i Innervatnet.

Tabell 4								
<i>Noen vannkjemiske parametre fra 8 vann i Brønnøysund kommune (Namdal analysesenter har tatt analysene).</i>								
<i>Chemical data from 8 lakes in Brønnøy (Namdal analysesenter has analyzed the samples).</i>								
	Indrevatn	Vandals.	Mølrvatn	Bruvatn	Opsjøv.	Never.v	Medvatn	Sjøvatn
pH surhetsgrad	8,01	6,77	6,38	7,49	8,01	7,52	7,66	7,58
ledningsevne (mS/m)	13,5	4,5	4	8,8	10,9	12,1	7,1	9,2
Fargetall, filtrert	54	35	150	40	10	32	18	22
Alkalitet (mmol/l)	0,92	0,08	0,08	0,42	0,46	0,74	0,34	0,32
Kalsium (mg)	19	1,8	2,3	9	9	13	7,2	6,8
Magnesium (mg)	1	0,63	0,55	0,94	1,4	2,4	0,68	0,94
Natrium (mg)	6,1	4,8	3,4	5	7,3	5,9	3,6	6,3
Kalium (mg)	0,67	0,39	0,32	0,63	0,88	0,88	0,58	0,63
Sulfat (mg)	3	1,9	2	3,7	5,3	4,8	2,4	3,6
Klorid (mg)	10	9,5	6,5	12	15	12	8,7	15
Nitrat, K-80 (mg)	0,21	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

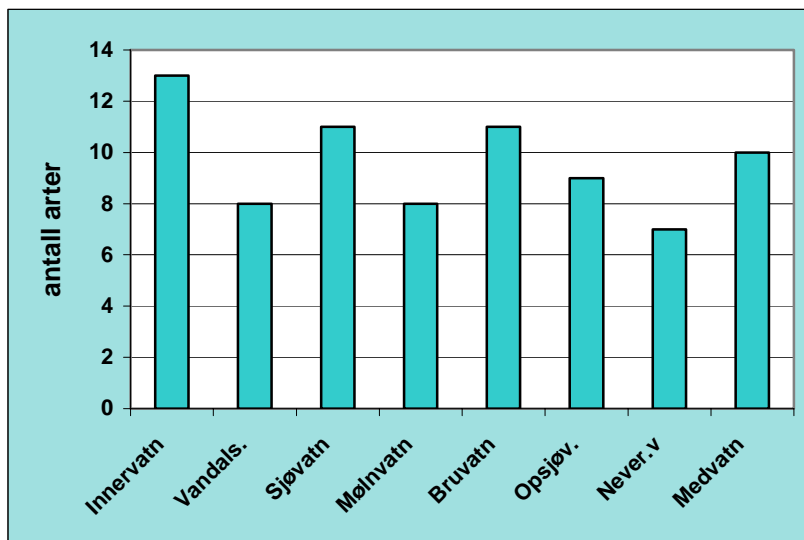
Av de åtte undersøkte vannene i Brønnøy hadde Innervatnet den høyeste konsentrasjonen av Ca. I følge Anders Langangen (pers. medd.) var Ca-innholdet 24 mg/l i 1995. Dette skulle indikere at det er naturlige forhold som først og fremst forårsaker det høye kalsium-innholdet i Innervatnet og ikke nedslag av kalkstøv og små kalkfragmenter fra sprengningene i forbindelse med kalkproduksjonen. Som en kan forvente er kalsiumkonsentrasjonene sterkt korrelert med alkalitet ($r^2=0,98$, $p<0,001$), mens den var noe dårligere korrelert til pH ($r^2=0,59$, $p<0,05$).

Det var kun Mølnvatnet som hadde et høyere fargetall enn Innervatnet. Brunlig farge indikerer at de høye fargetallene først og fremst er forårsaket av humus i begge disse vannene. Begge er omkranset av myr. Andel myr er spesielt stort i nedbørsfeltet til Mølnvatnet som hadde et fargetall på hele 150 mg/l Pt, dvs at vannet har kaffebrun farge.

Klorid-innholdet indikerer at alle de undersøkte lokaliteter er marint påvirket (7-15 mg Cl/l) og med 10 mg Cl/l har Innervatnet et kloridinnhold som tilsvarer middelet for de undersøkte lokalitetene. Innervatnet var det eneste vannet som hadde et påvisbart innhold av nitrat.

5.2 Vannvegetasjon

Vannplantefloraen i Brønnøy-distriktet er kjent for å være rik, og med forekomster av nasjonalt svært sjeldne arter (jfr. Elven & Johansen 1984; Johansen & Elven 1995). Dette er betinget av et varmt sommerklima, tildels næringsrike bergarter og kalkholdige marine, avsetninger, samt trolig for noen arters vedkommende - i første rekke langs ytterkysten - spredning med gåsetrekk mellom Skottland, Helgelandskysten og Svalbard (jfr. Alm et al. 1987). Til sammen ble det registrert 23 karplanter og to kransalger i åtte vann i Brønnøy kommune. Antallet varierte fra 7 til 13 arter, med flest i Innervatnet (**figur 3**). Ingen av artene i Innervatnet kan imidlertid karakteriseres som sjeldne. Funn av flere arter her enn i de øvrige vannene kan til en viss grad skyldes at kartleggingen her var mer omfattende. Innervatnet var dessuten den eneste lokaliteten med detekterbart nitrat-innhold. En svak gjødslingseffekt kan muligens favorisere enkelte vannplanter.



Figur 3.

Totalt antall av vannplanter/kransalger funnet i 8 vann i Brønnøy kommune. Total number of water plants and chara found in eight lakes in the municipality of Brønnøy.

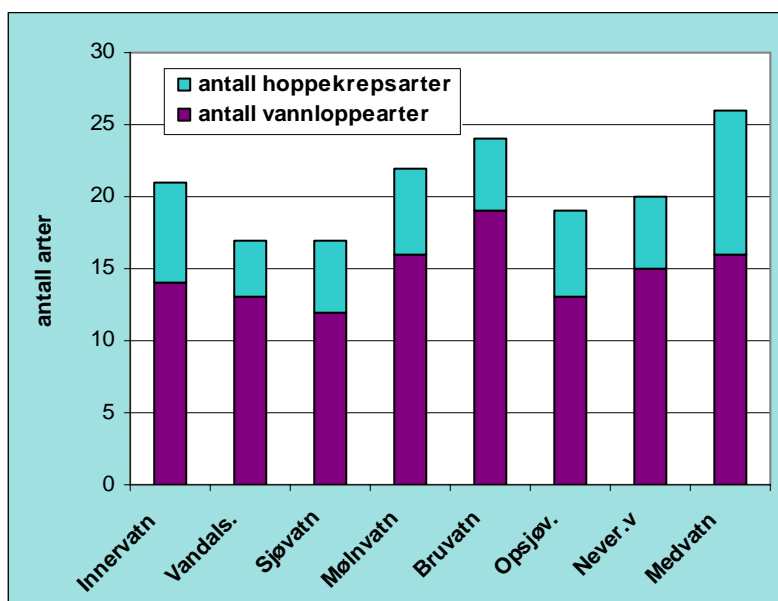
Innervannet var omgitt av en blanding av lågurtgranskog, lågurdunbjørkeskog, kalkhei, noe rikmyr og høgstarrvegetasjon. Rundt vannet var det noen steder smale belter av flaskestarr eller elvesnelle. Ett sted på østsiden vokste én klon av kjempepiggnopp (*Sparganium erectum*). Det var noe flytebladvegetasjon av vanlig tjønnaks, fjellpiggnopp og hvit nøkkerose. Det var spredte forekomster av langskuddsartene grastjønnaks, rusttjønnaks og tusenblad. Hesterumpe, krypsiv, småpiggnopp og gytjebærerot vokste noen steder i strandsonen og på gytjeflekker. Det ble i alt funnet 13 vannplanter (**vedlegg 4**) hvorav den lille forekomsten av kjempepiggnopp er den mest interessante. Denne arten er sørlig, og er kun funnet nord til Dønna kommune i Norge (Elven 1994). I utløpsbekken mot nord fantes en liten forekomst av kransalgen *Chara cf. globularis*.

5.3 Krepsdyr

Det ble påvist tilsammen 21 krepsdyrarter, henholdsvis 14 arter vannlopper og syv arter hoppekreps i Innervatnet (**vedlegg 5**). Til sammenligning ble det funnet 40 krepsdyrarter (29 arter vannlopper og 11 arter hoppekreps) i de øvrige syv vannene som ble undersøkt i Brønnøy (**vedlegg 6, figur 4**). Ingen arter som ble funnet i Innervatnet var unike for området. Artsantallet i de øvrige syv vannene varierte mellom 17 arter og 26 arter. Flest arter ble funnet i Medvatnet.

Alle artene som ble funnet i Innervatnet, kan karakteriseres som vanlige og er utbredt i hele landet. Vannloppen *Pseudochydorus globus* (**vedlegg 7**) er den av artene som er funnet i færrest lokaliteter, til sammen 123 vann i Norge eller ca 5% av de undersøkte lokalitetene. Av et fåtalls funn fra Nord-Norge er ett gjort i Vefna. I tillegg til Innervatnet ble den også funnet i Medvatn. Hoppekrepsen *Megacyclops gigas* er en annen art som kun ble funnet i de samme to vannene.

Figur 4.
Artsantall i 8 vann i
Brønnøy kommune.
Number of species in 8
lakes in the municipality
of Brønnøy.

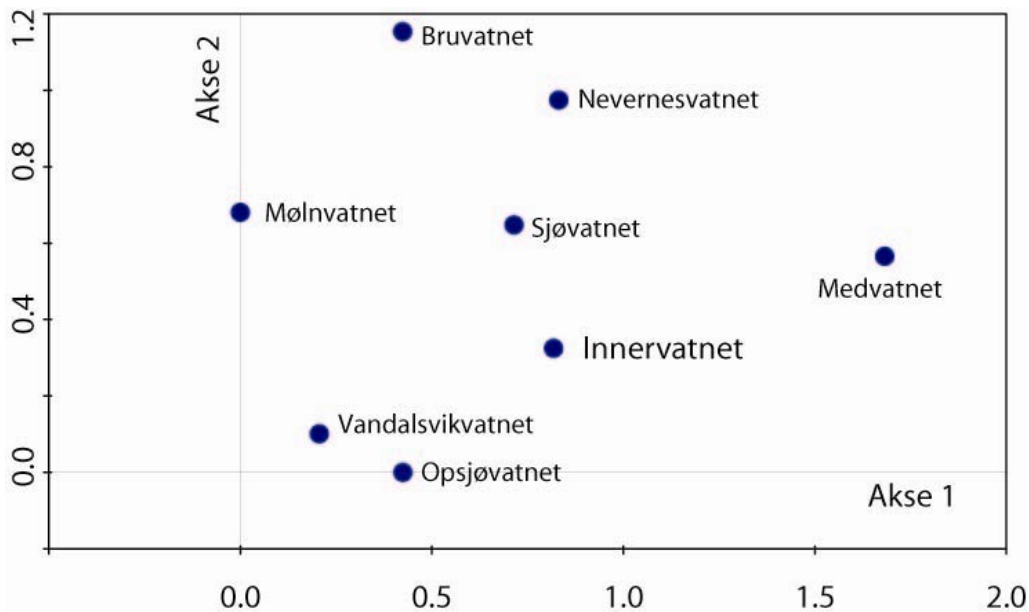


Artslistene for de åtte vannene ble analysert ved hjelp av DCA-ordinasjon (jfr. metodekapittelet) (**figur 5**). Ordinasjonen resulterte i at 44,4% av variasjonen i materialet kunne forklares av de to første aksene, hvorav 31,3% ved 1-aksen alene. Innervatnet legger seg sentralt i figuren, hvilket forteller at vannet har fellestrekk med alle de øvrige vannene i området. Langs 1-aksen er det færrest likhetstrekk med Mølnvatnet og Vandalsvatnet, i den ene enden av akse, og med Mevatnet i den motsatte enden av akse 1. De to førstnevnte vannene var de eneste med pH på 6-tallet, og som ligger på en berggrunn av granittisk gneis.

5.3.1 Planktoniske krepsdyr

Planktonsamfunnet i Innervatnet bestod av fem arter, to vannlopper og to hoppekreps (**vedlegg 8**). Det ble kun funnet ett individ av hoppekrepsen *Megacyclops gigas*, slik at i realiteten bestod planktonet av fire arter der *Cyclops scutifer* var den dominerende arten. Inkluderes alle utviklingsstadier utgjorde den >96% av individene i prøven. Vannloppene *Bosmina longispina* og *Daphnia longispina* utgjorde mindre enn 4% av individene. Sammenlignes planktonsamfunnet i Innervatnet med de øvrige syv vannene i Brønnøy er det mange fellestrekk. *C. scutifer* er den dominerende arten i alle vannene. Den utgjorde alltid mer enn 70% av individene. Den er vår vanligste planktoniske hoppekreps, og den er utbredt over hele landet fra lavland til høyfjell. Den viser en utrolig variasjon i livssyklus (Halvorsen & Elgmork 1976, Elgmork 1981, Elgmork 1985, Elgmork & Eie 1989) og trives i mange forskjellige innsjøer.

Slekten *Daphnia* var registrert i alle vannene i Brønnøy. *D. galeata* og *D. longispina* ble funnet i fire lokaliteter hver. Begge disse artene er vanlige når pH>6,0. *D. longispina* er funnet i omtrent halvparten av alle vann med pH høyere enn 5,5 (Walseng unpubl.). Selv om Mølnvatn og Vandalsvatnet ligger på granittisk gneis, er ikke pH i disse vannene noe problem for vanlige forsuringsfølsomme arter.



Figur 5.

DCA- analyser av artsinventaret i åtte vann i Brønnøy kommune basert på forekomst/fravær av krepsdyrarter.

DCA-ordination based on absence/presence data of crustaceans from eight lakes.

Bosmina longispina er den vannloppen som oftest dominerer planktonet i norske innsjøer. I Innervatnet utgjorde den kun 2,2% av planktonet. Også i de øvrige vannene utgjorde den små fraksjoner. Den formerer seg partenogenetisk i løpet av sommermånedene, og antall individer kan derfor variere mye. Arten er svært tolerant overfor ekstreme miljøer.

Acanthodiptomus denticornis ble funnet i seks av vannene inklusive Innervatnet i Brønnøy kommune. *Mixodiptomus laciniatus* ble kun funnet i ett vann. Fra tidligere er også *Heterocope saliens* og *Arctodiptomus laticeps* registrert i regionen. *A. denticornis* er en av våre største calanoider og blir ofte funnet i lokaliteter med lavt predasjonstrykk fra fisk.

Til sammen ble det registrert ca 25 000 ind/m³ i planktonet med dominans av små nauplier. Foruten nauplier utgjorde små copepoditter av *C. scutifer* en betydelig andel av planktonsamfunnet her. Også i de øvrige undersøkte vannene var det dominans av nauplier. Størst tetthet ble registrert i Vandalsvikvatnet med en tetthet på 150 000 ind/m³.

5.3.2 Litorale krepsdyr

Vannloppene *B. longispina*, *Streblocerus serricaudatus*, *Alona guttata*, *Alonella nana* og *Alonopsis elongata* kunne alle dominere i littoralsonen (**vedlegg 9**). Noe spesielt er dominans av *S. serricaudatus* som riktignok ikke er noen sjelden art. Den var også dominant i Mølrvatnet og Bruvatnet. Blant hoppekrepse var *Macrocyclops albidus* den eneste arten som var dominant. Dette er en vanlig littoral form som kan være dominant. Tettheten av krepsdyr var lav med et snitt på kun 114 ind/m³. Alle de øvrige vannene i Brønnøy kommune hadde større tettheter i littoralsonen. Til sammenligning hadde for eksempel Mølrvatn >2000 ind/m³.

5.3 Bunndyr

Prøvetaking av bunndyr ble vanskelig gjort av at bunnsbunnet var lite egnet for roteprøver. Et belegg av "alge-fnokker" fylte dessuten håven etter kort tids prøvetaking. I utgangspunktet skulle vanlige invertebratgrupper som døgnfluer (*Ephemeroptera*), steinfluer (*Plecoptera*), øyestikkere (*Odonata*), teiger (*Heteroptera*), biller (*Coleoptera*) og vårflyer (*Trichoptera*) vært bestemt til art. De aktuelle gruppene ble imidlertid kun representert med ett individ av en vannymfelarve. Fjærmyggelarver (*Chironomidae*) og ertemuslinger (*Psidium*) var de to dominerende gruppene i roteprøvene. I tillegg ble det også registrert rundormer (*Nematoda*) og snegler (*Gastropoda*). Det ble også observert virvlere (*Gyrinidae*) og trepigget stingsild (*Gasterosteus aculeatus*) som ikke ble fanget i håven. Ved analyser av de litorale krepsdyrprøvene ble det registrert midd (*Acarina*) samt tre små individer av døgnfluer (*Ephemeroptera*). Disse tilhører slekten *Caenis* sp, sannsynligvis er det arten *Caenis horaria*.

5.4 Fisk

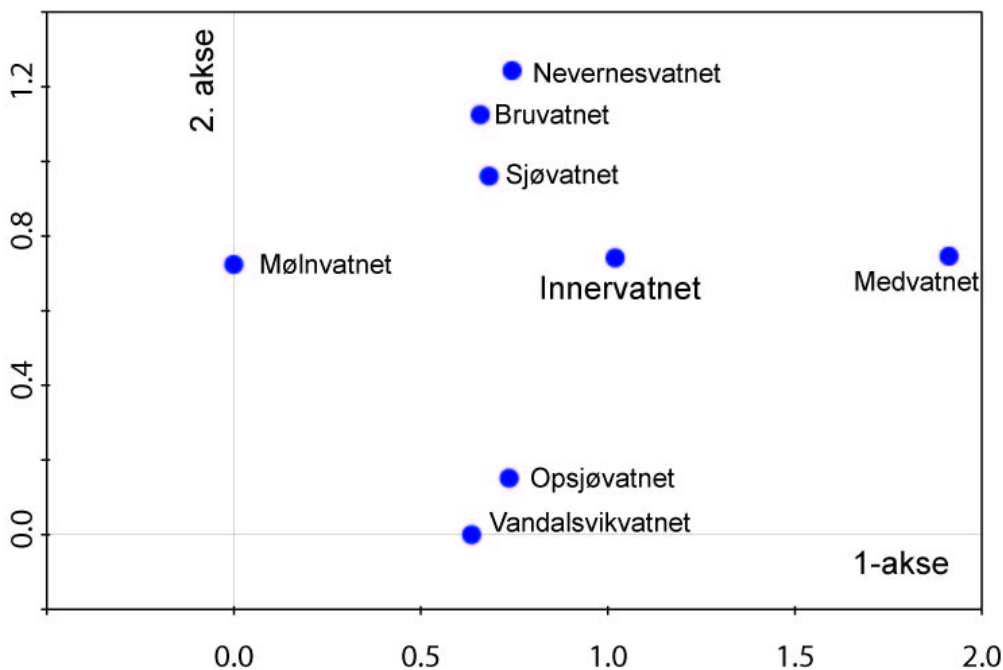
Garnene ble satt i to lenker henholdsvis i den østlige delen og den sørlige delen av vannet. Resultatet ble 55 ørret (*Salmo trutta*). Størrelsen indikerte en relativt jevn fordeling av de forskjellige årsklassene. Kjøttfarge varierte fra hvit til rød. Magesekkene ble analysert for eventuelt å supplere det sparsomme resultatet fra roteprøvene. Med unntak av ett individ var samtlige av magesekkene tomme. I den ene magesekken med innhold ble det funnet tre individer av trepigget stingsild. Felles for alle magesekkene var imidlertid at de var tykkveggede noe som viser at stingsild er et viktig næringsemne for ørreten. Dette bekreftes av at det var mange parasitter i og blant innvollene. Stingsilda er kjent som mellomvert for flere parasitter (ikter, bendelmark, spolorm). Rød farge tyder på at ørreten spiste krepsdyr eller fisk.

Den østre delen av vannet som blir berørt av det planlagte deponiet er et grunnvannsområde dominert av starr og snelle. Under normale omstendigheter ville denne delen av vannet vært et produksjonsområdet for ørretens byttedyr. Bunndyrundersøkelsen sammen med analyser av mageprøver indikerer imidlertid at produksjonen her kan være mindre enn forventet. Dette har sannsynligvis sammenheng med algedekket som ligger over vegetasjon og bunnsbunnet.

6 Oppsummering og konklusjon

En kartlegging av invertebratfaunaen og vannvegetasjon i Innervatnet konkluderer med at vannet ikke representerer noe unikt innen regionen, og at artsrikdommen av fauna og flora blir ivaretatt av andre lokaliteter i nærheten. Dette er illustrert i **figur 6** som er basert på artlister av krepsdyr og vannvegetasjon/kransalger for hvert av vannene. Som det framgår av figuren plasserer Innervatnet seg midt i plottet, dvs det har artene felles med de øvrige vannene i området. Det ble ikke funnet arter som kan karakteriseres som sjeldne eller spesielle for regionen. Vannet kan heller ikke kalles en Chara-sjø på grunn av litt for lavt Ca-innhold. Vannet manglet da også kransalger som ville vært karakteristisk for Charasjøer. Vannet er allerede preget av virksomheten ved Brønnøy kalk ved at det får regelmessig tilførsel av kalkstøv/fragmenter fra sprengningene i dagbruddet rett øst for vannet. Bunnsubstrat og vegetasjon er dekket av et belegg bestående av alger. Dette påvirker antakelig faunaen i strandsonen der individantallet av krepsdyr var lavt, og der de vanlige gruppene av virvelløse dyr nesten manglet helt. Den delen av vannet som skal brukes til deponi vil gå tapt som næringsområde for fisk. Undersøkelsen indikerer imidlertid at verdien av dette område er begrenset.

Det er planlagt støpt en "mur" som skal hindre direkte kontakt mellom det nye deponiet og vannet. Vi ser det som viktig å følge opp hvordan dette vil fungere i praksis. Vi vil derfor foreslå en repetisjon av de undersøkelsene som ble gjort i Innervatnet i august 2004, tre år etter at det nye deponiet er tatt i bruk.



Figur 6.

DCA- analyse av åtte vann i Brønnøy kommune basert på forekomst/fravær av vannvegetasjon- og kransalger samt krepsdyrarter.

DCA-ordination based on absence/presence data of water-plants and crustaceans from eight lakes.

7 Litteratur

- Arnekleiv, J. V. 1981. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Lomsdalsvassdraget 1980-81. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1981, 20: 1-69.
- Alm, T., Elven, R. & Fredriksen, K. 1987b. Bidrag til karplantefloraen på Nordlandskysten. - Polarflorfen 11 (2): 3-74.
- Elgmork, K. 1981. Extraordinary prolongation of the life cycle in a freshwater planktonic copepod. - Holarct. Ecol. 4: 278-290.
- Elgmork, K. 1985. Prolonged life cycles in the planktonic copepod *Cyclops scutifer* Sars. - Verh. int. Ver. Limnol. 22: 3154-3158.
- Elgmork, K. & Eie, J.A. 1989. Two- and three-year life cycles in the planktonic copepod *Cyclops scutifer* in two high mountain lakes. - Holarct. Ecol. 12: 60-69.
- Elven, R. 1994. Johannes Lid & Dagny Tande Lid. Norsk flora. 6 utgåve ved Reidar Elven. Det Norske Samlaget, 1014 s.
- Elven, R. & Johansen, V. 1984. Sliretjønnaks - Potamogeton vaginatus - ny for Norge. Blyttia 42 (2): 39-43.
- Flössner, D. 1972. Krebstiere, Crustacea, Kiemen- und Blattfüsser, Branchiopoda, Fischläuse, Branchiura. - Tierwelt Deutschl. 60: 1-501.
- Fryer, G. 1985. An ecological validation of a taxonomic distinction: the ecology of *Acanthocyclops vernalis* and *A. robustus* (Crustacea: Copepoda). - Zool. Journ. Linn. Soc. 84: 165-180.
- Halvorsen, G. & Elgmork, K. 1976. Vertical distribution and seasonal cycle of *Cyclops scutifer* Sars (Crustacea, Copepoda) in two oligotrophic lakes in southern Norway. - Norw. J. Zool. 24: 142-160.
- Herbst, H.V. 1976. Blattfusskrebse (Phyllopoden: Echte Blattfüsser und Wasserflöhe). - Kosmos-Verlag Franckh, Stuttgart, 130 s.
- Hill, M.O. 1979. DECORANA - A Fortran program for detrended correspondence analysis and reciprocal averaging. Cornell University, Ithaca, New York.
- Hill, M.O. & Gauch, H.G. 1980. Detrended correspondence analysis; an improved ordination technique. - Vegetatio 42 47-58:
- Jensen, J. W. 1974. En hydrografisk og biologisk inventering i Åbjøravassdraget, Bindal. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport, Zool. Ser. 1974, 4: 1-30.
- Jensen, J. W. 1978. Hydrografi og evertebrater i tre vassdrag i Indre Visten. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1978, 11: 1-23.
- Johansen, V. & Elven, R. 1985. Helgeland - et eldorado for vassplanter. Blyttia 43 (1): 22-32.
- Kiefer, F. 1973. Ruderfusskrebse (Copepoden). - Kosmos-Verlag, Franckh, Stuttgart, 99 s.
- Kiefer, F. 1978. Freilebende Copepoda. - Elster, H. J. & Ohle, W., red. Das Zooplankton der Binnengewässer 26: 1-343.
- Koksvik, J. I. 1976. Hydrografi og evertebratfauna i Vefsnvassdraget i 1974. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport, Zool. Ser. 1976-4: 1-96.
- Koksvik, J. I. 1979. Hydrografi og ferskvannsbiologi i Eiteråga, Grane og Vefsn kommuner. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport, Zool. Ser. 1979-9: 1-34.
- Koksvik, J. I., J. V. Arnekleiv, et al. 1990. Ferskvannsbiologiske undersøkelser og vurdering av 21 vassdrag i Nordland. Universitetet i Trondheim, Vitenskapsmuseet, Rapport, Zoologisk serie 1990, 5: 1-98.
- Kollung, S. & Myrland, R. 1971. Velfjord. Grateig I. 18. Berggrunnskart 1:100 000. Norges Geologiske Undersøkelse.
- Nøst, T. 1984. Hydrografi og evertebrater i Indre Visten, Nordland fylke, 1982-83. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport, Zool. Ser. 1984-4: 1-69.
- Rylov, W.M. 1948. Freshwater Cyclopoida. Fauna USSR, Crustacea 3 (3). - Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem 1963, 314 s.
- Sars, G.O. 1903. An account of the Crustacea of Norway. IV Copepoda, Calanoida. - Bergen, 171 s.
- Sars, G.O. 1918. An account of the Crustacea of Norway. VI Copepoda, Cyclopoida. - Bergen, 225 s.
- Sars, G.O. 1992. On the freshwater crustaceans occurring in the vicinity of Christiania. - John Grieg Produksjon A/S, Bergen. 197 s.
- Skjelkvåle, B.L., Henriksen, A., Faafeng, B.A., Fjeld, E., Traaen, T., Lien, L., Lydersen, E. & Buan, A.K. 1997. Regional innsjøundersøkelse 1995. En vannkjemisk undersøkelse av 1500 norske innsjøer, Statlig program for forurensningsovervåking. - Rapport 677/96, TA-1389/1996. 73 s.
- Smirnov, N.N. 1971. Chydoridae. Fauna USSR, Crustacea 1 (2). - Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem 1974, 644 s.

- ter Braak, C.J.F. & Smilauer, P. 1998. CANOCO reference manual and User's guide to Canoco for Windows. Software for Canonical Community Ordination, (version 4). Microcomputer Power, Ithaca, NY, USA.
- Økland, J. & Økland, K.A. 1998. Vann og vassdrag 3. Kjemi, fysikk og miljø. – Vett & Viten AS, 1360 Nesbru.

Vedlegg 1.

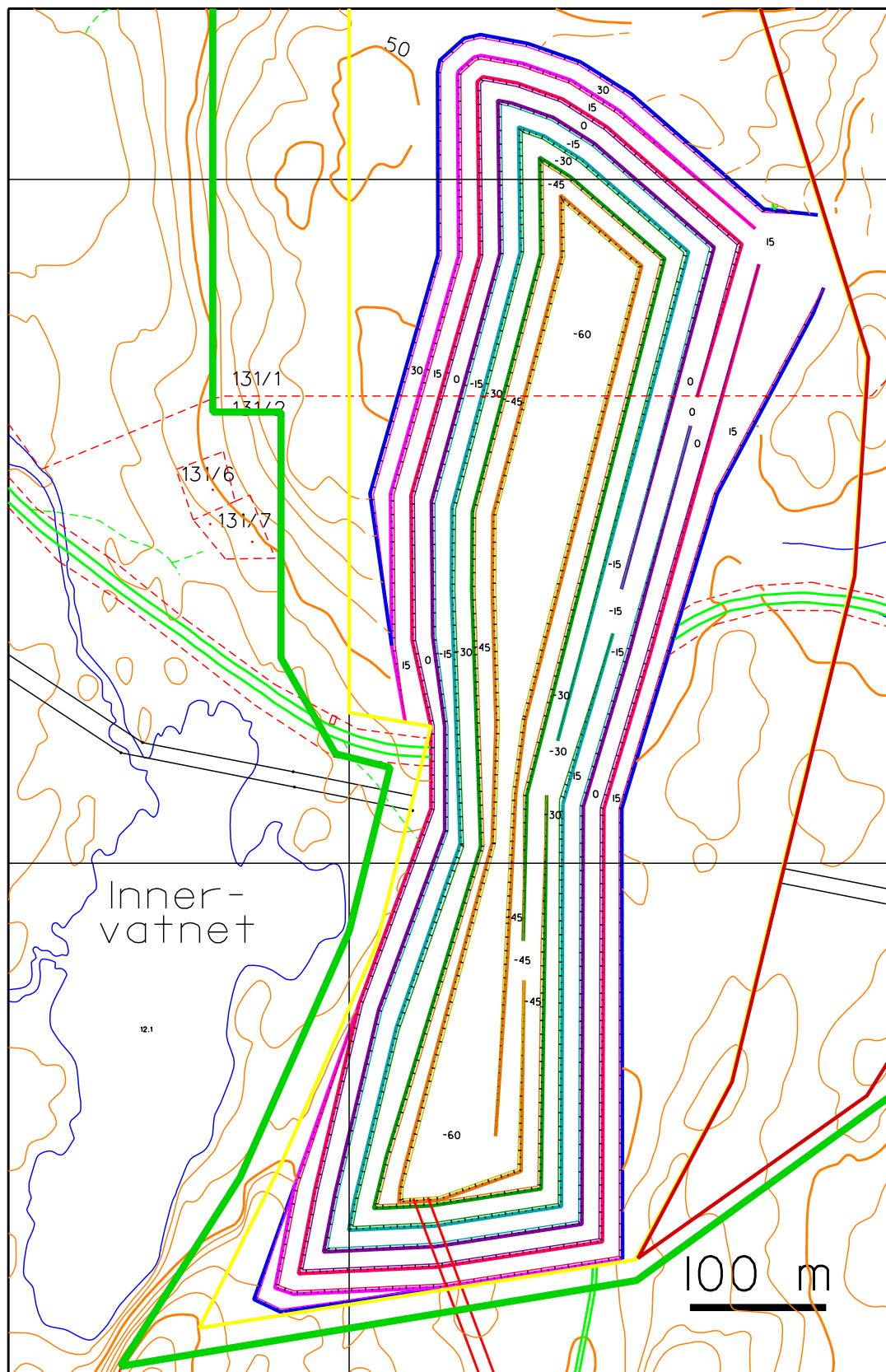
Planteliste for Innervatnet med umiddelbare omgivelser, Brønnøy kommune. Totalt 111 taksa (= arter og underarter). Registrert 19.08.2004 ved Anders Often. UTM: UN_{ED}834-838,545-549. 11 - 20 m oh.

Plant species found in the surroundings of Lake Innervatnet in the municipality of Brønnøy. Altogether 111 taxa (= species and subspecies). Registered 19.08.2004 by Anders Often. UTM: UN_{ED}834-838,545-549. 11 - 20 m a.s.l.

<i>Agrostis capillaris</i> (Engkvein)	<i>Juncus supinus</i> ssp. <i>supinus</i> (Krypsiv)
<i>Alnus incana</i> ssp. <i>incana</i> (Gråor)	<i>Leontodon autumnalis</i> ssp. <i>autumnalis</i> (Følblom)
<i>Angelica sylvestris</i> (Sløke)	<i>Linum catharticum</i> (Vill-lin)
<i>Antennaria dioica</i> (Kattefot)	<i>Lotus corniculatus</i> var. <i>borealis</i> (Fjelltirlunge)
<i>Anthoxanthum odoratum</i> ssp. <i>alpinum</i> (Fjellgulaks)	<i>Luzula multiflora</i> ssp. <i>frigida</i> (Seterfrytle)
<i>Arabis hirsuta</i> var. <i>subalpestre</i> (Bergskrinneblom)	<i>Luzula pilosa</i> (Hårfrytle)
<i>Arctostaphylos alpinus</i> (Rypebær)	<i>Lycopodium annotinum</i> ssp. <i>annotinum</i> (Stri kråkefot)
<i>Bartsia alpina</i> (Svarttopp)	<i>Melampyrum sylvaticum</i> (Småmarimjelle)
<i>Betula pubescens</i> coll. (Vanlig bjørk)	<i>Melica mutans</i> (Hengeaks)
<i>Calamagrostis epigeios</i> (Bergørkvein)	<i>Menyanthes trifoliata</i> (Bukkeblad)
<i>Calamagrostis purpurea</i> (Skogrørkvein)	<i>Molinia caerulea</i> (Blåtopp)
<i>Calluna vulgaris</i> (Røsslyng)	<i>Myriophyllum alterniflorum</i> (Tusenblad)
<i>Campanula rotundifolia</i> (Blåklokke)	<i>Nymphaea alba</i> ssp. <i>candida</i> (Kantnøkkerose)
<i>Carex buxbaumii</i> ssp. <i>buxbaunii</i> (Klubbstarr)	<i>Parnassia palustris</i> (Ljåblom)
<i>Carex capillaris</i> (Hårstarr)	<i>Pedicularis palustris</i> (Myrklegg)
<i>Carex dioica</i> (Tvebostarr)	<i>Phalaris arundinacea</i> (Strandrør)
<i>Carex flava</i> (Gulstarr)	<i>Phegopteris connectilis</i> (Hengeving)
<i>Carex hostiana</i> (Engstarr)	<i>Picea abies</i> ssp. <i>abies</i> (Gran)
<i>Carex lasiocarpa</i> (Trådstarr)	<i>Pinguicula vulgaris</i> (Tettegras)
<i>Carex nigra</i> ssp. <i>nigra</i> (Slåtestarr)	<i>Pinus sylvestris</i> (Furu)
<i>Carex panicea</i> (Kornstarr)	<i>Poa alpina</i> var. <i>alpina</i> (Fjellrapp)
<i>Carex pulicaris</i> (Loppestarr)	<i>Polygonatum verticillatum</i> (Kranskonvall)
<i>Carex rostrata</i> (Flaskestarr)	<i>Potamogeton alpinus</i> (Rusttjønnaks)
<i>Carex serotina</i> ssp. <i>pulchella</i> (Musestarr)	<i>Potamogeton gramineus</i> (Grastjønnaks)
<i>Cerastium fontanum</i> ssp. <i>fontanum</i> (Vanlig arve-gr.)	<i>Potamogeton natans</i> (Vanlig piggeknope)
<i>Cirsium helenioides</i> (Hvitbladtistel)	<i>Potentilla erecta</i> (Tepperot)
<i>Convallaria majalis</i> (Liljekonvall)	<i>Potentilla palustris</i> (Myrhatt)
<i>Cornus suecica</i> (Skrubbebær)	<i>Prunus padus</i> (Hegg)
<i>Dactylorhiza incarnata</i> ssp. <i>incarnata</i> (Engmarihand)	<i>Ranunculus acris</i> ssp. <i>acris</i> (Engsoleie)
<i>Deschampsia cespitosa</i> ssp. <i>cespitosa</i> (Sølvbunke)	<i>Rhinanthus minor</i> ssp. <i>groenlandicus</i> (Fjellengkall)
<i>Deschampsia flexuosa</i> var. <i>flexuosa</i> (Smyle)	<i>Rubus saxatilis</i> (Teiebær)
<i>Eleocharis mamillata</i> coll. (Myksivaks)	<i>Sagina nodosa</i> (Knopparve)
<i>Eleocharis quinqueflora</i> (Småsvaks)	<i>Salix lapponum</i> (Lappvier)
<i>Empetrum nigrum</i> ssp. <i>hermaphroditum</i> (Fjellkrekling)	<i>Salix myrsinifolia</i> ssp. <i>myrsinifolia</i> (Svartvier)
<i>Epilobium dauricum</i> (Linmjølke)	<i>Salix phylicifolia</i> (Grønnvier)
<i>Epipactis atrorubens</i> (Rødfiangre)	<i>Saussurea alpina</i> (Fjelltistel)
<i>Equisetum arvense</i> ssp. <i>arvense</i> (Åkersnelle)	<i>Saxifraga aizoides</i> (Gulsildre)
<i>Equisetum fluviatile</i> (Elvenelle)	<i>Selaginella selaginoides</i> (Dvergjamne)
<i>Equisetum hyemale</i> (Skavgras)	<i>Solidago virgaurea</i> (Gullris)
<i>Equisetum palustre</i> (Myrsnelle)	<i>Sparganium erectum</i> ssp. <i>erectum</i> (Kjempepiggeknope)
<i>Eriophorum latifolium</i> (Breiull)	<i>Sparganium hyperboreum</i> (Fjellpiggeknope)
<i>Euphrasia frigida</i> var. <i>palustris</i> (Myrøyentrøst)	<i>Sparganium natans</i> (Småpiggeknope)
<i>Festuca rubra</i> ssp. <i>rubra</i> (Rødsvingel)	<i>Succisa pratensis</i> (Blåknapp)
<i>Festuca vivipara</i> (Geitsvingel)	<i>Thalictrum alpinum</i> (Fjellfrøstjerne)
<i>Galium boreale</i> (Hvitmaure)	<i>Tofieldia pusilla</i> (Bjønbrodd)
<i>Galium palustre</i> ssp. <i>palustre</i> (Myrmaure)	<i>Trichophorum alpinum</i> (Sveltull)
<i>Geranium sylvaticum</i> (Skogstorkenebb)	<i>Trichophorum cespitosum</i> ssp. <i>cespitosum</i> (Småbjørneskjegg)
<i>Geum rivale</i> (Enghumleblom)	<i>Triglochin palustris</i> (Myrsauløk)
<i>Gymnadenia conopsea</i> (Brudespore)	<i>Utricularia minor</i> (Gytjebærerot)
<i>Gymnocarpium dryopteris</i> (Fugletelg)	<i>Vaccinium myrtillus</i> (Blåbær)
<i>Hierochloë hirta</i> coll. (Elvemarigras)	<i>Vaccinium uliginosum</i> ssp. <i>uliginosum</i> (Blokkebær)
<i>Hippuris vulgaris</i> (Hesterumpe)	<i>Vaccinium vitis-idaea</i> (Tyttebær)
<i>Huperzia selago</i> ssp. <i>selago</i> (Lusegras)	<i>Vicia cracca</i> (Fuglevikke)
<i>Juncus alpinoarticulatus</i> ssp. <i>alpestris</i> (Skogsiv)	<i>Viola epipsila</i> (Stor myrfiol)
<i>Juncus supinus</i> coll. (Krypsiv)	<i>Viola palustris</i> (Myrfiol)
	<i>Viola riviniana</i> (Skogfiol)

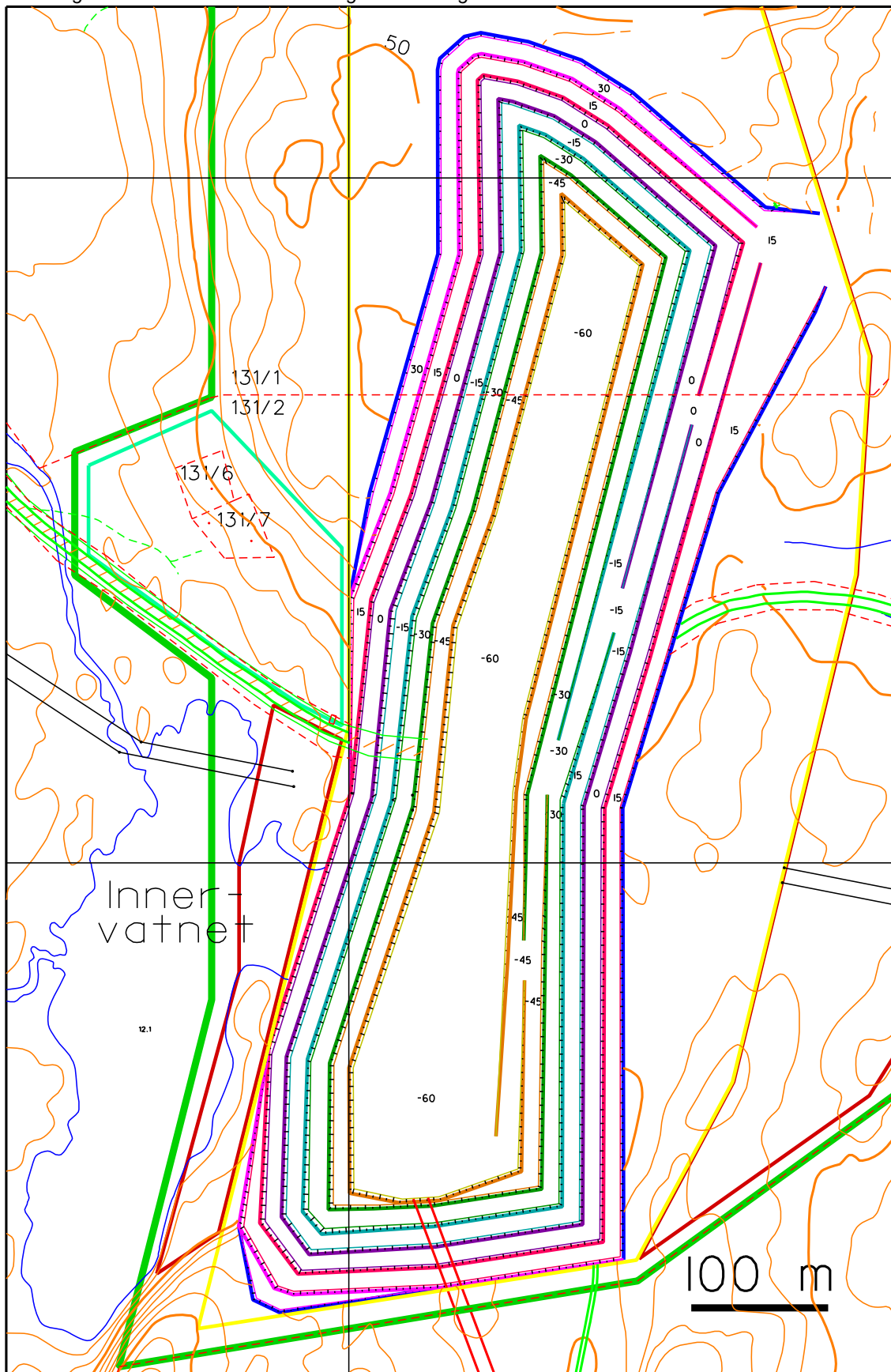
Vedlegg 2.

Gjeldende reguleringsplan med bruddmodell. Grønn strek – reguleringsplanens grense. Gul strek – grense for dagbrudd. Rød strek – deponi. Bruddmodellen går til kote –60, men som det fremgår av figuren vil ikke åpning til det nederste nivået (kote –60) være gjennomførbart.



Vedlegg 3

Foreslått reguleringsplan med bruddmodell. Grønn strek – reguleringsplanens grense. Gul strek – grense for dagbrudd. Rød strek – demning/deponi (vest), deponi (øst), blågrønn strek – brakke/opstillingsområde vest for brudd (nord for gammel RV76). Bruddmodellen går til kote -60. Forekomstgrense i vest sammenfaller med grense for dagbrudd.



Vedlegg 4.

Registrerte vannplanter i 8 vann i Velfjord, Brønnøy kommune. Feltarbeid 17.-18.08.2004.
Species of watervegetation found in 8 lakes in the municipality of Brønnøy.

1. Innervatnet (UN_{ED}83,54). Undersøkt: 17. og 18.08.2004
2. Vandalsvikvatnet (UN_{ED}81,62). Undersøkt: 18.08.2004
3. Mølnvatnet (UN_{ED}856,555). Undersøkt: 18.08.2004
4. Bruvatnet (UN_{ED}882,548). Undersøkt: 18.08.2004
5. Oppsjøvatnet (UN_{ED}897,571). Undersøkt: 18.08.2004
6. Mevatnet (UN_{ED}853,513). Undersøkt: 18.08.2004
7. Sjøvatnet (=Hallaraunvatnet) (UN_{ED}825-827,572-574). Undersøkt: 18.08.2004
8. "Nevernesvatnet" (UN_{ED}882-884,593-595). Undersøkt: 18.08.2004

Lokalitet	1	2	3	4	5	6	7	8
Karplanter								
<i>Equisetum fluviatile</i> (Elvenelle)	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Hippuris vulgaris</i> (Hesterumpe)	x	-	x	-	-	-	-	x
<i>Isoëtes lacustris</i> (Stivt brasnegrass)	-	x	-	x	x	x	-	-
<i>Juncus supinus</i> ssp. <i>supinus</i> (Krypsiv)	x ²	x	-	-	-	-	-	-
<i>Lobelia dortmanna</i> (Botnegrass)	-	x	-	x	x	x	-	-
<i>Myriophyllum alterniflorum</i> (Tusenblad)	x	-	-	x	x	x	x	x
<i>Nuphar pumila</i> (Soleienøkkerose)	-	-	x	-	x	-	-	-
<i>Nymphaea alba</i> ssp. <i>candida</i> (Kantnøkkerose)	x ²	-	-	x	-	-	-	x
<i>Potamogeton alpinus</i> (Rusttjønnaks)	x	-	x	x	-	-	x	x
<i>Potamogeton berchtoldii</i> (Småttjønnaks)	-	x	-	x	x	-	x	x
<i>Potamogeton filiformis</i> (Trådtjønnaks)	-	-	-	-	-	x	-	-
<i>Potamogeton gramineus</i> (Grastjønnaks)	x	-	-	-	x	x	-	x
<i>Potamogeton natans</i> (Vanlig tjønnaks)	x	x	x	x	-	-	x	x
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (Hjertetjønnaks)	-	-	-	-	x	-	-	x
<i>Ranunculus reptans</i> (Evjesoleie)	-	-	-	-	-	x	-	-
<i>Sparganium angustifolium</i> (Flotgras)	-	-	x ²	-	-	-	-	-
<i>Sparganium erectum</i> ssp. <i>erectum</i> (Kjempepiggnopp)	x ²	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sparganium glomeratum</i> (Nøstepiggnopp)	-	-	x ²	-	-	-	-	-
<i>Sparganium hyperboreum</i> (Fjellpiggnopp)	x	x	x	x	x	x	x	-
<i>Sparganium natans</i> (Småpiggnopp)	x	-	-	-	-	-	-	-
<i>Subularia aquatica</i> (Syblad)	-	-	-	-	-	x	-	-
<i>Utricularia</i> cf. <i>vulgaris</i> (Storblærerot)	-	-	-	-	-	-	-	x ²
<i>Utricularia minor</i> (Småblærerot)	x	x	-	x	-	x	-	-
Kransalger								
<i>Chara</i> cf. <i>globularis</i>	x ¹²	-	-	-	-	x ²	-	-
<i>Nitella</i> sp.	-	-	-	x ²	-	-	x	-
Totalt antall arter	13	8	8	11	9	11	7	10

¹Funnet i en liten lok i utløpsbekken mot nord

²Funn belagt ved Botanisk museum, Oslo

Vedlegg 5

Arter funnet i planktonet og ved fem stasjoner i litoralsonen til Innervatnet

Species found in the plankton and at five sites in the littoral zone of Lake Innervatnet.

Nr	plankton	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5
Vannlopper						
Sida crystallina (O.F.M.)					x	
Daphnia longispina (O.F.M.)	x		x			
Bosmina longispina Leydig	x	x	x		x	
Ophryoxus gracilis Sars					x	
Streblocerus serricaudatus (Fisch.)			x	x	x	x
Acroperus harpae (Baird)		x	x	x	x	
Alona affinis (Leydig)		x	x	x	x	
Alona guttata Sars		x	x	x	x	
Alonella exigua (Fischer)		x			x	
Alonella nana (Baird)			x	x	x	x
Alonopsis elongata Sars			x	x	x	
Chydorus sphaericus (O.F.M.)			x	x		
Pseudochydorus globosus (Baird)			x			
Polyphemus pediculus (Leuck.)		x	x	x	x	
Hoppekreps						
Acanthodiptomus denticornis (Wierz.)	x	x				
Macrocyclops albidus (Jur.)		x	x	x	x	x
Eucyclops serrulatus (Fisch.)		x		x	x	x
Paracyclops affinis Sars				x		
Cyclops scutifer Sars	x	x				
Megacyclops gigas (Claus)	x					
Acanthocyclops robustus Sars			x	x	x	
antall vannloppearter	2	6	11	8	11	2
antall hoppekrepsarter	3	4	2	4	3	2
antall krepsdyrarter totalt	5	10	13	12	14	4

Vedlegg 6								
<i>Krepsdyrarter i 8 vann i Brønnøy kommune.</i>								
<i>Crustacean species in 8 lakes in Brønnøy.</i>								
Stasjon	Innervatnet	Vandals.	Sjøvatn	Mølnvatn	Bruvatn	Opsjøv.	Never.v	Medvatn
Diaphanosoma brachyurum (Liév.)T				x	x			
Latona setifera (O.F.M.)								x
Sida crystallina (O.F.M.)	x				x	x		x
Holopedium gibberum Zaddach				x				
Daphnia galeata Sars			x		x	x		x
Daphnia longispina (O.F.M.)	x	x		x			x	
Simocephalus vetula (O.F.M.)							x	x
Bosmina longispina Leydig	x	x		x	x	x	x	x
Acantholeberis curvirostris (O.F.M.)				x	x			
Drepanothrix dentata (Eurén)								x
Ophryoxus gracilis Sars	x	x		x	x		x	x
Streblocerus serricaudatus (Fisch.)	x	x	x	x	x	x	x	x
Acroperus harpae (Baird)	x	x	x	x	x	x	x	x
Alona affinis (Leydig)	x	x	x	x	x	x	x	x
Alona guttata Sars	x	x	x	x	x	x	x	
Alona intermedia Sars		x		x		x		
Alona rectangula Sars			x		x		x	x
Alonella excisa (Fischer)		x				x		
Alonella exigua (Fischer)	x				x		x	x
Alonella nana (Baird)	x	x	x	x	x	x	x	x
Alonopsis elongata Sars	x	x	x	x	x	x		
Camptocercus rectirostris Schoedler					x			
Chydorus sphaericus (O.F.M.)	x	x	x	x	x	x	x	x
Graptoleberis testudinaria (Fischer)			x	x	x	x	x	x
Pleuroxus trigonellus (O.F.M.)							x	
Pleuroxus truncatus (O.F.M.)					x			
Pseudochydorus globosus (Baird)	x							x
Polyphemus pediculus (Leuck.)	x	x	x				x	
Bythotrephes longimanus Leydig			x	x	x			
Copepoda								
Acanthodiptomus denticornis (Wierz.)	x			x	x	x	x	x
Mixodiptomus laciniatus (Lillj.)								x
Macrocyclops albidus (Jur.)	x	x	x	x	x	x	x	x
Eucyclops denticulatus (A. Graet.)			x					x
Eucyclops serrulatus (Fisch.)	x	x	x	x	x	x	x	x
Paracyclops affinis Sars	x			x	x	x	x	
Paracyclops fimbriatus (Fisch.)								x
Cyclops scutifer Sars	x	x	x	x	x	x	x	x
Megacyclops gigas (Claus)	x							x
Acanthocyclops robustus Sars	x	x	x	x		x		x
Diacyclops nanus (Sars)								x
antall vannloppearter	14	13	12	16	19	13	15	16
antall hoppekrepsarter	7	4	5	6	5	6	5	10
antall krepsdyrarter totalt	21	17	17	22	24	19	20	26

Vedlegg 7.Vanloppen *Pseudochydorus globosus*.The cladoceran *Pseudochydorus globosus*.***Pseudochydorus globosus*** (Baird 1843)

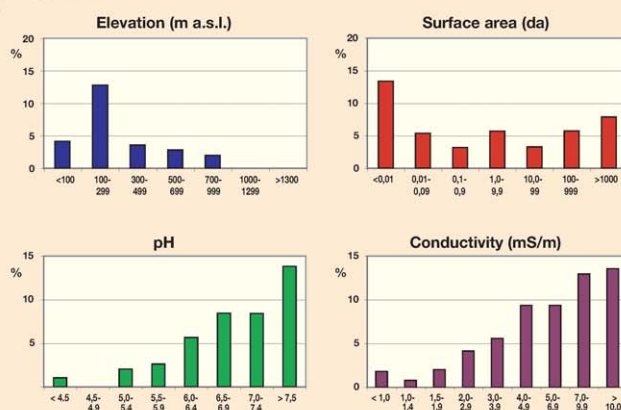
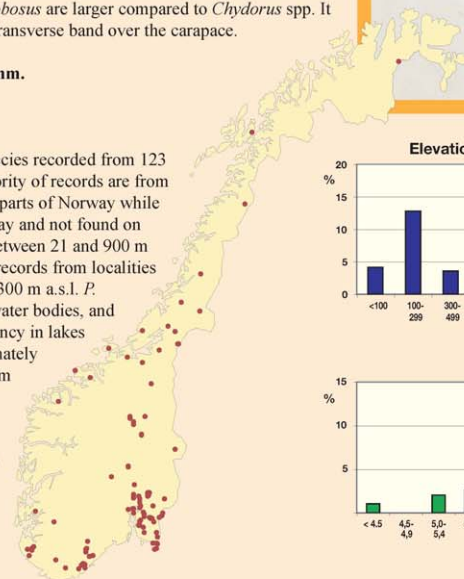
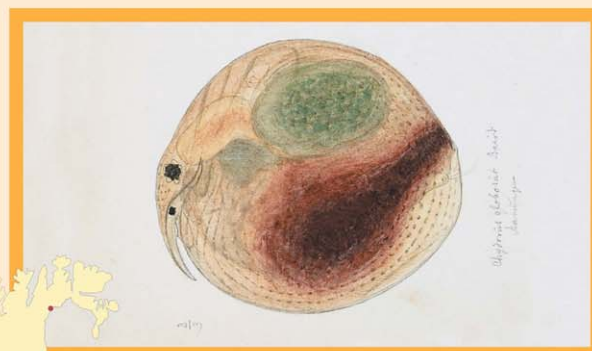
Family Chydoridae, Stebbing

Genus *Pseudochydorus*, Fryer 1968.**Key characteristics:**

P. globosus originally belonged to the genus *Chydorus*, having the same circular form. However its postabdomen is long and narrow with two fairly deep incurvatures on the dorsal edge. The distal corner has 4-5 quite long teeth. The post abdominal claws are strongly curved having two basal spines, with the distal spine being especially long. The size of the Adult females of *P. globosus* are larger compared to *Chydorus* spp. It has a characteristic dark, transverse band over the carapace.

Female: Length 0.7-0.9 mm.**Male:** Length 0.5-0.7 mm**Distribution:**

P. globosus is a littoral species recorded from 123 locations (>5%). The majority of records are from the mid and south-eastern parts of Norway while it is rare in northern Norway and not found on the west coast. It occurs between 21 and 900 m a.s.l. with the majority of records from localities situated between 100 and 300 m a.s.l. *P. globosus* is rare in small water bodies, and occurs with highest frequency in lakes larger than 1 da. Approximately 10% of the records are from water bodies having pH>6.0 and the species have for good reasons been characterized as acid sensitive. Conductivity is varying between 0.7 and 42 mS/m with highest frequency in electrolyte-rich water.

**Vedlegg 8**

Planktonsamfunnets sammensetning i 8 vann i Brønnøy kommune.

Plankton community in 8 lakes in Brønnøy.

Stasjon	Innervatnet	Vandal.v	Sjøvatn	Mølnvatn	Bruvatn	Opsjøv.	Never.v	Medvatn
Vannlopper								
Diaphanosoma brachyurum (Liév.)T				6,3	0,1			
Holopedium gibberum Zaddach				12,0				
Daphnia galeata Sars			9,8		2,2	8,2		2,3
Daphnia longispina (O.F.M.)	1,0	0,4		5,5			30,0	
Bosmina longispina Leydig	2,1	0,4		1,0	0,4	1,0	0,2	0,8
Polyphemus pediculus (Leuck.)		0,0	0,4				0,2	
Bythotrephes longimanus Leydig			0,1	+	+			
Hoppekreps								
Acanthodiptomus denticornis (Wierz.)	0,4			3,3	0,2	+	3,1	+
Mixodiptomus laciniatus (Lillj.)								0,6
Cyclops scutifer Sars	12,3	0,5	25,6	2,9	6,0	9,0	12,0	17,7
Megacyclops gigas (Claus)	+							
cycl naup	84,2	98,7	64,1	69,0	91,1	81,8	54,5	78,6
totalt antall ind	14641	117370	1045	2451	16581	9661	5730	10761
trekk lengde (m)	8	11	10	12	12	19	9	14
ant ind pr m3	25915	151087	1480	2892	19566	7200	9015	10884

Vedlegg 9								
<i>Litoralsamfunnets prosentvise sammensetning i 8 vann i Brønnøy. * < 1,0% ** 1-10% *** > 10%.</i>								
<i>Frequency of littoral crustaceans in Brønnøy. * < 1,0% ** 1-10% *** > 10%.</i>								
Lokalitet	Innervatn	Vandals.	Sjøvatn	Mølnvatn	Bruvatn	Opsjøv.	Never.v	Medvatn
Hoppekreps								
Latona setifera (O.F.M.)								**
Sida crystallina (O.F.M.)	**				*	*		*
Holopedium gibberum Zaddach				**				
Daphnia galeata Sars			**		***	**		**
Daphnia longispina (O.F.M.)	**	***		**			**	
Simoccephalus vetula (O.F.M.)							*	**
Bosmina longispina Leydig	***	**			*	**		**
Acantholeberis curvirostris (O.F.M.)				*	*			
Drepanothrix dentata (Eurén)								**
Ophryoxus gracilis Sars	*	*		**	**		**	***
Streblocerus serricaudatus (Fisch.)	***	**	**	***	***	**	*	*
Acroperus harpae (Baird)	**	**	***	*	***	**	**	***
Alona affinis (Leydig)	**	**	**	*	**	**	**	**
Alona guttata Sars	***	**	***	**	**	**	**	
Alona intermedia Sars		*		*		*		
Alona rectangula Sars			*		**		***	**
Alonella excisa (Fischer)		**				**		
Alonella exigua (Fischer)	**				**		**	**
Alonella nana (Baird)	***	*	**	*	**	**	***	**
Alonopsis elongata Sars	***	***	***	*	**	***		
Camptocercus rectirostris Schoedler					*			
Chydorus sphaericus (O.F.M.)	**	*	**	*	*	**	*	*
Graptoleberis testudinaria (Fischer)			**	*	*	**	**	**
Pleuroxus trigonellus (O.F.M.)							*	
Pleuroxus truncatus (O.F.M.)					**			
Pseudochydorus globosus (Baird)	**							**
Polyphemus pediculus (Leuck.)	**	**						
Hoppekreps								
Acanthodiptomus denticornis (Wierz.)	**			**	*		*	
Mixodiptomus laciniatus (Lillj.)								**
cal naup	**							
Macrocylops albidus (Jur.)	***	**	***	**	**	**	**	**
Eucyclops denticulatus (A. Graet.)			**					**
Eucyclops serrulatus (Fisch.)	**	**	**	**	**	**	**	**
Paracyclops affinis Sars	**			*	**	**	*	
Paracyclops fimbriatus (Fisch.)								**
Cyclops scutifer Sars	**	**	**	*	***	**	**	**
Megacyclops gigas (Claus)								**
Acanthocyclops robustus Sars	**	*	***	*		*		**
Diacyclops nanus (Sars)								**
cycl naup	**	***	**	**	***	**	**	**
cycl cop (I-III)	***	**	***	***	**	**	***	***
totalt antall ind	361	1155	688	1878	584	428	1015	503
trekk lengde (m)	45	35	20	13	20	25	13	28
ant ind pr m3	114	467	487	2046	413	242	1106	254

NINA Oppdragsmelding 845

ISSN 0802-4103

ISBN 82-426-1490-3

NINA Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor • Tungasletta 2 • 7485 Trondheim

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

<http://www.nina.no>