



fakta

NINA er et ledende kompetansesenter i økologi som utfører langsiktig forsknings- og utredningsarbeid for miljømyndighetene og andre. NINA har ca. 165 ansatte (1993). Hovedsetet er i Trondheim, men vi har også ansatte i Oslo, Ås, Lillehammer, Sandnes, Bergen og Tromsø.

fakta-ark gir populariserte sammendrag av publikasjoner fra NINA.

Nr. 22 — 1994

Forurensninger i ferskvann: Kadmium-effekter studert i innhegninger

For å undersøke korttids- og langtids-effekter av lavdose-eksponering for kadmium på litorale populasjoner og samfunn benyttet NINA i perioden 1991-93 innhegninger plassert i Songsjøen i Sør-Trøndelag.

Sørlege deler av den skandinaviske halvøy er utsatt for betydelige tilførsler av langtransporterte luftforurensninger, i første omgang sure forbindelser fulgt av enkelte metaller. Vassdrag i Sør-Varanger er også utsatt for forurensning og tungmetallbelastning på grunn av tilførsler fra industrien på Kola.

I innsjøer som er utsatt for forurensning



En ombygd flåte for kommersielle laksemærere ble benyttet i innhegningsforsøkene.

vil en reduksjon av pH vanligvis også medføre en konsentrasjonsøkning av

tungmetaller som nikkel, kobber, kadmium, sink og bly. Av disse er kadmium et av de mest giftige. I Sør-Norge har konsentrasjonen av kadmium i overflatevann nådd et nivå som kan være skadelig for sensitive akvatiske organismer.

Virkninger av tungmetallkontaminering på virvelløse dyr og fisk har vært gjenstand for omfattende studier. Imidlertid er disse studiene vanligvis gjennomført som laboratorie-eksperimenter under forhold som er lite representative for norske innsjøer, dvs. høy alkalitet og høy ionestyrke.

Songsjøen

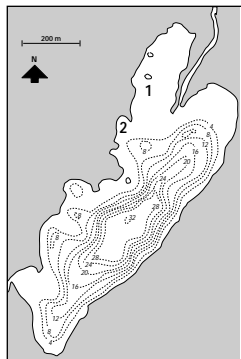
Forsøkene ble gjennomført i Songsjøens grunnområder. Plassering av de to innhegningene er vist på figuren nedenfor.

Songsjøen ligger i Orkdal kommune, ca. 70 km vest for Trondheim og har moderat innhold av humusstoffer (20-35 mg Pt/l). Overflatearealet er 70 ha.

Innsjøens fyttoplanktonproduksjon er svært lav, og Cyanophyceae samt μ -alger dominerer algesamfunnet. Også zooplanktontettheten er lav.

Bunndyrene domineres av fjærmygglarver, med mindre tettheter av døgnfluer, vårfluer og fåbørstemark. Sjøen har bestander av brunørret (dominerende art) og røye. På grunne steder finnes elvesnelle-starr-sump, innerst flaskestarrtypen, som går over i elvesnelletype

litt lenger ute. Ellers finnes både flyteblad-sjøeng av nøkkerose-typen, langskudd-sjøeng og kortskudd-sjøbotn av botnegras-tjønnakstypen i innsjøen. Krypsiv er mattedannende flere steder.



Makrofyttene:

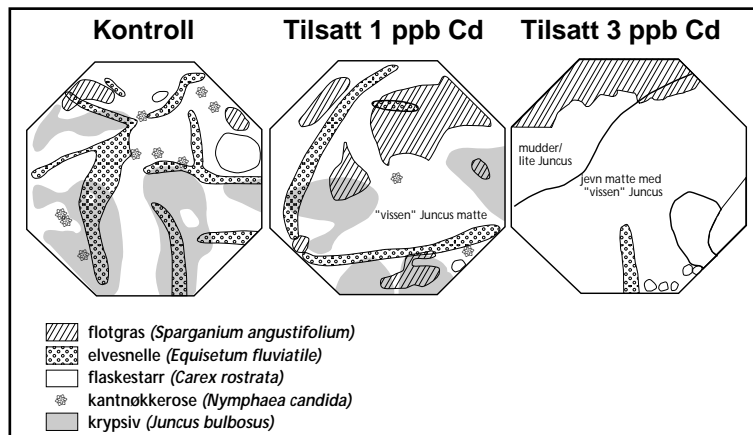
Kadmiumforurensning kan gi endringer i bunnvegetasjonen

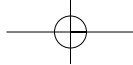
Innholdet av kadmium varierer med arter, plantedeler, artssammensetning og biomasse, og en kadmiumforurensning kan resultere i vegetasjonsendringer.

Blant makrofyttene ble den største toksiske virkningen funnet hos krypsiv (*Juncus bulbosus*). En stor andel av plantene døde ved langtidseksponering for lave doser av kadmium (1-5 ppb).

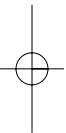
Ellers var det små eller ingen direkte effekter å se. Mengden av krypsiv var fortsatt meget liten selv to år etter at kadmiumtilsetningen opphørte. En reduksjon i mengden av én art kan resultere i bedre vekstforhold for de andre artene, noe som ble påvist mht. isoetidene i eksperiment 1. For andre makrofytter ble det ikke påvist noen endring verken i positiv eller negativ retning.

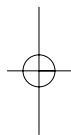
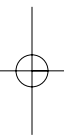
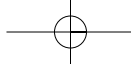
Vegetasjonsstrukturen i de tre innhegningene etter tre måneders kadmiumeksponering, 6.10.1992.

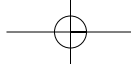




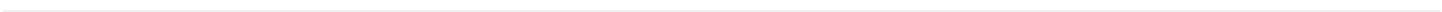
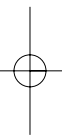
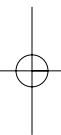
fakta







fakta



Effekter registrert på krepsdyrsamfunnet

Det ble registrert kadmiumenteffekter på krepsdyrsamfunnet i Songsjøen.

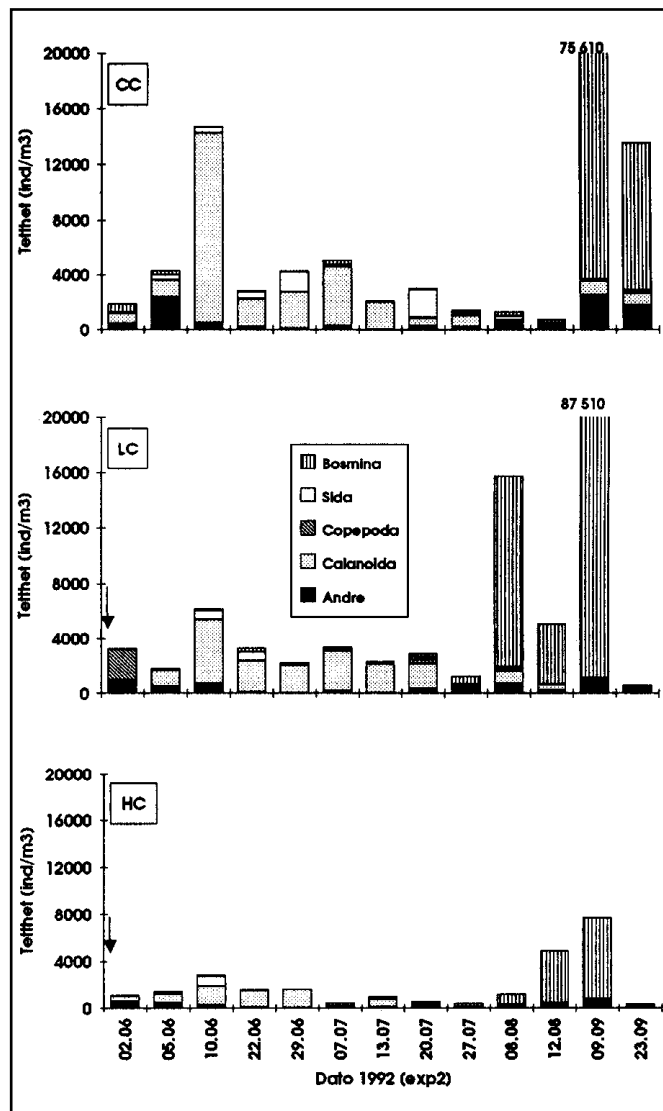
Krepsdyrsamfunnet består av arter som delvis eller helt kan betraktes som litorale. De fleste artene ble funnet i svært lave tettheter. Det ble registrert effekter både på samfunnsnivå (reduert artsantall, endring i artssammensetning) og på populasjonsnivå (reduert tetthet, vekst og reproduksjon, og endring i kjønnsfordelingen).

En reduksjon av forholdet mellom vannlopper og hoppekreps med økende belastning må sees i sammenheng med at vannloppene vanligvis er mindre tolerante for kjemisk stress, som forsurening og tungmetallkontaminering, enn hoppekrepsene er. Artsforskjeller innen vannloppene ble imidlertid observert. Noen av de mest sårbare artene ble registrert blant de litorale formene som vanligvis finnes i relativt lave tettheter. De mest tolerante artene kom

til å utgjøre en større andel av krepsdyrsamfunnet i de belastede mærene, selv om den totale tettheten avtok med økende belastning. De endringer som fant sted i krepsdyrsamfunnet etter kadmiumenteksposering, er i samsvar med litteraturen. Imidlertid finnes få undersøkelser som er direkte sammenlignbare, da de fleste studier er knyttet til laboratorieforsøk med et begrenset antall arter. Den mest benyttede vannloppen i slike forsøk, *Daphnia magna*, antas i tillegg å være relativt tolerant for variasjoner mht. ulike kjemiske faktorer sammenlignet med andre vannlopper. Når det gjelder litorale arter er kunnskaper mht. toleranse for metaller og andre miljøgifter svært mangelfulle.

Tetthet (antall individer pr. m³) av planktoniske og litorale krepsdyr i eksperiment 2 (1992).

CC = Kontroll,
LC = 1 ppb Cd,
HC = 3 ppb Cd.



Eksperimentene

Det ble utført to eksperimentelle forsøk med kadmiumentekstninger i Songsjøen («1» og «2» på kartet, side 1):

Eksperiment 1: 1991-93. Tilsetning av kadmiumentekstninger i juli-august 1991.

Eksperiment 2: 1992-93. Tilsetning av kadmiumentekstninger i mai/juni-august 1992.

Stoffet er hentet fra

NINA Forskningsrapport 055

Ann Kristin L. Schartau (red.): «Effekter av lavdose kadmiumentekstning på litorale ferskvannspopulasjoner og -samfunn. Feltforsøk utført i innhegninger».

Prosjektet har vært finansiert av Direktoratet for naturforvaltning og Statens forurensningstilsyn gjennom programmet «Naturens tålegrenser», og av NINA gjennom instituttprogrammet «Forurensningsøkologi».

Overbelastede sedimenter

Målinger ved avslutning av belastningsforsøkene viste at opptil 5 cm av overflatesedimentene i de belastede mærene er overbelastet med kadmiumentekstninger, og at det skjedde få endringer i kadmiumentekstningen i løpet av de neste 1-2 årene.

Overkonsentrasjonen i sedimentene varierte vesentlig fra eksperiment 1 til 2.

Forskjeller i makrovegetasjonen (artssammensetning og dekningsgrad), og hvor mye som er forsvunnet ut av innhegningene, må være avgjørende for hvor mye som til slutt havner i innhegningens sedimenter.

Med de belastningsnivåene som er benyttet i disse forsøkene er det ingen

ting som tyder på at innholdet av andre metaller øker ved kadmiumentekstning.

*

INNHEGNINGER av den størrelsen som her er benyttet synes egnet for *in situ* studier av kadmiumentekstning på litorale og planktoniske samfunn. Imidlertid vil variasjoner i bunnforholdene være avgjørende mht. sammenlignbarheten mellom de ulike innhegningene. Variasjoner i vanndybde og bunnsstrukturer vil først og fremst gjenspeiles i variasjoner mht. makrovegetasjonen, som i sin tur vil påvirke vannkvaliteten, og tetthet og sammensetning av de organismene som lever på og blant vannplantene.

