

Ferskvannndyr og metaller:

Vi vet for lite om tålegrensene

Vi vet lite om norske ferskvannsdyr og tålegrensene for de fleste metaller som blir tilført ved atmosfærisk langtransport eller som blir utvasket ved forurening. Mange undersøkelser fra andre land er i stor grad utført med andre arter virvellø-

se dyr enn dem som er vanlige i ferskvann hos oss. Kunnskap om virkningen på fisk er noe bedre, men også den er ofte relatert til andre vannkvaliteter enn de norske. Vi har sparsom kunnskap om effekten av kroniske, lave konsentrasjoner

etter lang tids eksponering. Tålegrensene for metallkonsentrasjoner i økologiske samfunn i stillestående og rennende vann er nærmest ukjent. Kunnskapen om metallkonsentrasjoner i norske innsjøer og vassdrag er også begrenset.

Aluminium

For vannløselig uorganisk aluminium er konsentrasjonene i sure norske vann nå så høye at tålegrensene for en rekke vannlevende organismer klart er overskredet.

Kadmium

Kadmium er muligens et metall som kan oppetre i miljøfarlige konsentrasjoner i Norge. Betydelige metodiske svakheter preger tilgjengelige data fra norske vannforekomster.

Kvikksølv

Vannløst kvikksølv finnes i svært lave konsentrasjoner i vann. En tålegrense bør ligge på ca. 0,01 mikrogram pr. liter eller slik at vevskonsentrasjonen i fisk holder helsemessige kriterier: < 0,5 mg pr. kilo.

Bly

Blykonsentrasjonen i norske sjøer ligger oftest på 0,5-5 mikrogram pr. liter. Dødelige effekter begynner ved 20 mikrogram pr. liter. Tålegrensene på rundt 5 mikrogram pr. liter kan være realistiske.

Selen — arsen

Både for selen og arsen ligger de observerte norske verdiene langt under de som synes miljøfarlige, men med en viss fare for selenmangel i sure vanntyper.

Forskning på typiske økosamfunn

Ved planlegging av det videre arbeid med programmet «Naturens tålegrensene» under Miljøverndepartementet skal vi skaffe mer eksakt kunnskap om norske forhold.

I tiåret som kommer bør hovedtyngden ligge på forskning som er knyttet til eksperimentell, kontrollert påvirkning på typiske norske økosamfunn som barskogsjøer, fjellsjøer, bekker i høyfjellet og utvalgte elver.

Bare ved slike helsamfunnsstudier vil vi kunne få kunnskap om effekten av de langtransporterte forurensningene, både på vanlige og uvanlige arter og på økosamfunnet.

Forsuringen påvirker ferskvannsmiljøet

Den økende forsuringen av jord og overflatevann påvirker ferskvannsmiljøet. En rekke metaller som avsettes fra atmosfæren frigjøres i en form som er skadelig for livet i ferskvann.

Det blir neppe store endringer i utslippene på kort sikt. De planlagte rensetiltakene for svovel vil trolig gi redusert utslipp av arsen, kadmium og bly.

Tendenser til økt søppelforbrenning vil antagelig gi økte kvikksølvutslipp, mens blyutslippene vil avta på grunn av blyfri bensin. Dette er i alle fall tilfellet i Vest-Europa, mens tendensen i Øst-Europa har vært den motsatte.

Når det gjelder aluminium, er hovedkildene selve nedbørsfeltet, spesielt jord og berggrunn. Det foregår en betydelig fjernttransport av de andre metallene

(sporelementene) i tillegg til avsetning fra lokale kilder. Europa er en nettokilde for eksempel for atmosfærens innhold av kvikksølv.

Stoffet er hentet fra

NINA utredning 013

Ivar Pors Muniz og Kaare Aagaard:

«Effekter av langtransportert forurensning på ferskvannsdyr i Norge - virkninger av en del sporelementer og aluminium.»

Virkninger av aluminium

Aluminium kan akkumuleres hos **fisk**, først og fremst på gjeller og hudoverflater. Om Al også kan passere gjellemembranen, er mer usikkert.

*

De giftigste uorganiske Al-fraksjonene påvirker gjellefunksjonen og fører til forstyrrelser i gassutvekslingen over gjellene (respirasjonen) og til svikt i ionereguleringen. Dødsårsaken er derfor en kombinasjon av saltutvasking og kvelning.

Andre effekter er redusert vekst, adferdsforstyrrelser og endret hudpigmentering.

*

Al-følsomheten øker ikke med fiskens alder. Presmolt av anadrom laks er meget følsom med 100 prosent dødelighet etter 48 timer ved 245 mikrogram aluminium pr. liter. Tålegrensen for laks ligger trolig godt under 100 mikrogram pr. liter.

*

Hos **amfibier** er de voksne relativt tolerante for Al, mens de er betydelig mer følsomme i klekkefasen. Den kroniske giftighet av vannløselig Al er pH-avhengig, som hos fisk, men i motsetning til hos fisk øker giftigheten når pH avtar.

*

Aluminiumforgiftning er en sannsynlig årsak til alvorlige klekkeforstyrrelser hos flere **fuglearter** som via næringsnisjen er knyttet til ferskvann.

Fuglene legger egg med skall som er svært tynt eller som mangler helt. Slike symptomer er funnet hos fossekallen i sure Sørlands-vassdrag, hvor bestandene nå etter alt å dømme avtar.

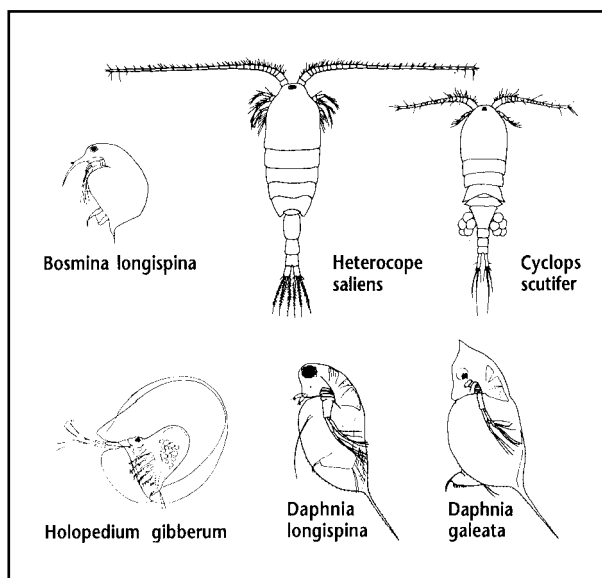
Et vanlig metall

Aluminium er et av verdens mest vanlige metaller, og som det tredje vanligste element utgjør det 7-8 prosent av jordskorpen.

Rent metallisk Al⁰ finnes ikke naturlig på grunn av metallens store reaktivitet og høye oksydasjonspotensial.

Aluminium finnes i nær sagt alle bergarter, i mange jordarter, og i overflatevann, spesielt når det er surt. Aluminium regnes ikke som et essensielt element, men kan tas opp i en rekke ferskvannsorganismer.

Ferskvannsartene



Vanlige arter av hoppekreps og vannlopper i norske innsjøer.

Det lever sannsynligvis 2-3 tusen dyrearter i ferskvann i Norge.

Av disse er det 30-40 arter ferskvannsfisk, 5 amfibiearter, et mindre antall fuglearter som er knyttet til ferskvann og

noen få pattedyr, blant andre bever og vannspissmus.

Resten av mangfoldet utgjøres av virvelløse dyrearter, og her er de største gruppene krepsdyr og insekter.

MEST BLY I ALGER OG BUNNDYR

Blykonsentrasjonene er vanligvis høyest hos alger og bunndyr og lavest hos topp-predatorer, for eksempel fisk.

Evnen til å lagre bly påvirkes av graden av blyforurensning som forsøksdyrene har vært utsatt for i naturen.

De fleste tilfellene av forhøyde blykonsentrasjoner i ferskvannsorganismer er funnet nær forurensningskilder som industriområder, gruver, byområder og i vann med mye blyhagl i sedimentene på grunn av jakt.

GIFTIGERE

Organiske blyforbindelser er giftigere for lavere organismer enn uorganiske. Virkningen av bly på fisk er bredspektret, spesielt ved akutte eksponeringer, og involverer en rekke biokjemiske og fysiologiske prosesser.

Giftigheten øker med økende temperatur, synkende pH og avtagende hardhet. Dyrenes ungstadier er mest følsomme, og giftigheten øker med økende eksponeringstid.

Norske undersøkelser viser at bly forekommer i totalkonsentrasjoner på opptil 4,5 µg/l (mikrogram pr. liter) med snittverdier på 0,8-1,5 µg/l.

Det er vanskelig å vurdere slike tall; blyets giftighet og akkumulerbarhet er nemlig avhengig av dets kjemiske tilstandsform.

FOR HØYE VERDIER?

EPA i USA har angitt 1,3-1,7 µg/l som tålegrense for totalt vannløselig bly. Dette er antagelig for høyt, spesielt hvis det foreligger som organiske forbindelser. Verdiene for tillatte konsentrasjoner i fiskeprodukter er i Storbritannia på 2 mg/kg og i Canada 10 mg/kg. Også disse er for høye, særlig fordi bruken av organiske blyforbindelser nå synes å øke.

FORSKNING TRENGS

Mye forskning gjenstår her før man kan etablere realistiske tålegrenser. Spesielt gjelder det virkningen av de organiske blyforbindelsene.

BESTILLING: Særtrykk av publikasjonen kan bestilles fra NINA v/informasjonsjefen. Porto/eksp. kr. 50,-.