

# Humus og organiske forurensninger — konsekvenser for drikkevannskvalitet

Av Egil T. Gjessing

Egil Gjessing er dr.philos. og ansatt dels ved SIFF og dels ved NIVA.

*Innlegg på konferanse i Norsk Vannforening og Drikkevannsutvalget 2.—3. november 1987.*

I våre deler av verden, i den sub-arktiske klimatiske sone, er det et relativt høyt innhold av naturlige organiske stoffer i overflatevannet. Mens innholdet av organisk karbon i den tempererte og aride sone er anslagsvis 3 mg C/l og tilsvarende 6 mg C/l i den tropiske sone har vi i våre områder et innhold omkring 10 mg C/l.

Et organisk stoffinnhold av denne størrelsesorden gir vannet en gulbrun farge på omkring 50—100 mg Pt/l.

Disse organiske forbindelsene, som går under fellesbetegnelsen humus, og som er syntetisert i jorden, har mange viktige og interessante egenskaper; humus har innflytelse på alle kjemiske og biologiske reaksjoner i vann!

Dette bidraget skal omfatte 2 viktige egenskaper:

- \* kompleksering — binding mellom humus og organiske mikroforurensninger (OMF) og
- \* organiske oksidasjonsprodukter dannet ved klordesifisering av humusvann.

Humusmolekylet har amphiphile egenskaper, dvs. at molekylet har både en hydrofil og en hydrofob del. Dette betyr at humus kan «reagere» med organiske mikro-

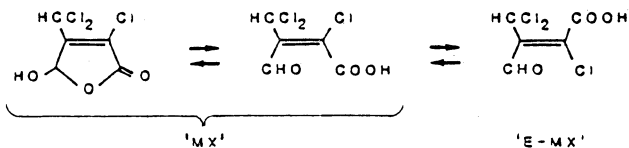
forurensninger (OMF) som i utgangspunktet er lite løselig i vann, men som i humusholdig vann får en øket løselighet og derved en øket spredning i det vandige miljø. Disse egenskapene er nå så godt dokumentert at man kan innføre betegnelsen *forurenset humus*. Med den globale spredning av OMF i vårt miljø kan man antageligvis ikke lenger operere med betegnelsen naturlig humus.



Figur 1. «Forurenset» humus.

Når det gjelder biologiske konsekvenser i vann av organiske miljøgifter knyttet til humus så tyder de aller fleste studier på at både akutt toksisitet og bio-opptak blir mindre når OMF er knyttet til humus.

Imidlertid har vi, når det gjelder varmblodige dyr og mennesker ikke tilstrekkelig data til å antyde konsekvensene. Det er her verd å fremheve at humusens egenskaper er meget pH-avhengig; derfor er det usikkert hvilken tilstand og hvilke opp-taksmekanismer som vil dominere under de ekstremt lave pH-betingelser som man har f.eks. i mave- og tarmsystemene.



Figur 2. Den klor-organiske forbindelsen MX.

Fremtidig humusforskning i tilknytning til drikkevann ville måtte omfatte studier av «forurenset humus» under realistiske pH-forhold, i laboratorier og med dyreforsøk.

Det andre aspektet med *humus* og *klorert drikkevann*, har fått en vesentlig oppmerksomhet i løpet av de siste ti år. Som kjent startet dette med «oppdagelsen» av trihalometaner (THM) i klorert humusvann; det er produsert diverse hyttometer av rapporter om disse flyktige, lett bestembare organiske forbindelsene. Til tross for at noen av disse er antatt å være karsinogene forbindelser, synes konklusjonen å være at de foreligger i ikke-bekymringsverdige konsentrasjoner, iallfall ikke i vårt land.

Imidlertid, med klorering av humusholdig vann dannes betydelige mengder av ikke-flyktige klororganiske forbindelser, dvs. forbindelser som er vanskeligere å separere og identifisere. Vi har f.eks. fraksjonert klorert humusvann ved hjelp av HPSEC (High pressure size exclusion

chromatography) og funnet klororganiske forbindelser i de fleste fraksjonene, noen med signifikant mutagen reaksjon.

En finsk forskergruppe har med tilsvarende metodikk og teknikk isolert og identifisert en klororganisk forbindelse som går under betegnelsen «MX» og som er blant de mest mutagene kjemiske forbindelsene man i dag kjenner til!

Det er i dag identifisert mange mutagene forbindelser som dannes ved klorering av drikkevann, men hittil er det bare MX og til en viss grad en tautomer, som går under betegnelsen EMX, som har et tilstrekkelig potensial for å kunne telle med når det gjelder mutagenitet i klorert humusvann. Men det er allikevel behov for å fastslå dannelsen og skjebnen og toksisiteten til de store antall stoffer som dannes ved klordesinfisering. Det vil forøvrig være viktig og nødvendig å bestemme effekten av ulike behandlingsmåter på MX og andre potensielle mutagene organiske forbindelser.