

I oceanerne menes optagelsen af kvælstof at beløbe sig til 0,3 pct. af planteplanktonets totale kvælstofbehov. Undersøgelser for den centrale del af Østersøen tyder på, at optagelsen af kvælstof er omkring 2,5 pct. af behovet, altså en størrelsesorden mere.

Disse undersøgelser tyder således på, at de kvælstofoptagende blågrønalger kun tilfører vandområderne en relativ beskedent del af kvælstoffet.«

#### Spørgsmål H 78:

»Findes der undersøgelser, eller er der undersøgelser på vej vedrørende denitrifikationen i vandløb og havområder.«

#### Svar:

Jeg har forelagt udvalgets spørgsmål for Miljøstyrelsen, som har oplyst følgende, hvortil jeg kan henholde mig:

Denitrifikation er en proces, hvorved visse bakterier omdanner nitrat til frit kvælstof ( $N_2$ ) og kvælstofilte ( $N_2O$ ). Denitrifikation er en proces, der kræver iltfrie forhold. Denitrifikationsprocessen fjerner derfor kvælstof fra sediment og vandfase, idet det frie kvælstof »bobler af«. Tidligere har man forsøgt at opstille et samlet kvælstofregnskab for en given vandløbsstrækning, hvorved kvælstoftabet over strækningen er tilskrevet denitrifikation. Det er imidlertid ofte meget vanskeligt at udføre præcise massebalancemålinger på grund af tilstrømningen fra dræn, grundvand og diffuse kilder. Endvidere vil en sådan værdi for den totale nitratfjernelse kunne overvurdere den reelle denitrifikation, da både optagelse af nitrat af organismer og disses udskillelse af ammonium indgår i den målte værdi.

Baseret på en nyudviklet metodik, hvor der måles på bakteriernes denitrifikationsaktivitet, er det for Rabis Bæk og Gjelbæk fundet, at denitrifikationen totalt er omkring 12 g kvælstof/ $m^2$ /år. Overføres dette på de danske vandløbsstrækninger på 40.000 km, og anslås bredden i gennemsnit til 2 meter, fås en samlet denitrifikation i vandløbene på knap 1.000 tons kvælstof pr. år.

Totalen er formentlig overvurderet, idet der ikke er taget højde for årstidsvariationen. Denitrifikationen er temperaturafhængig og lav hele vinterperioden. Dette bør sammenholdes med, at afstrømningen med nitrat i

hovedsagen finder sted i vinter- og forårsperioden. For søernes vedkommende har Miljøstyrelsens Ferskvandslaboratorium på basis af informationer fra 26 søer svarende til 15 pct. af Danmarks søareal oplyst, at denitrifikationen fra sø til sø varierer meget med værdier i intervallet 15–40 g kvælstof/ $m^2$  sø/år. På landsbasis svarer dette til en samlet denitrifikation på 6.000–18.000 tons/år.

Dette svarer til 2,3–7 pct. af den samlede kvælstoftilførsel til ferskvand (overfladevand og grundvand). I de opgørelser, der er opstillet for kvælstoftilførslen til havområderne, er der taget hensyn til denne reduktion.

For de danske havområders vedkommende foreligger der kun få undersøgelser. Der er ligeledes her målt direkte på selve processen. Størrelsesordnerne for denitrifikationen i de åbne havområder blev fundet at være 0,5–2,5 g kvælstof/ $m^2$ /år. Undersøgelser for en række lukkede fjordområder viser, at denitrifikation i de stærkt eutrofierede af disse områder er større. Forskellen i denitrifikationen er positivt relateret til havbundens indhold af organisk stof.

Sammenfattende betyder denitrifikationsprocessen at der i alle vore vandområder naturligt sker en reduktion af nitratkvælstof til frit kvælstof. Processen viser imidlertid en betydelig sæsonvariation, og for den samlede reduktion har den størst betydning i en relativ kort periode i foråret, hvor der både er nitrat til stede og hvor temperaturforholdene muliggør processen.

Denitrifikationen er desuden størst i vandområder, der gennem længere tid har været belastet med organisk stof eller udsat for forurening med næringssalte. I disse områder opbygges der hvert år organisk stof, hvoraf en stor del bliver ophobet i bundmaterialet. Overskuddet af organisk stof er en væsentlig forudsætning for denitrifikationsprocessens kvælstofomsætning. På længere sigt kan det forventes, at denitrifikationen bliver mindre i disse vandområder, efterhånden som der sker en forbedring af forureningstilstanden. Det drejer sig således om størstedelen af søerne og de fleste lukkede fjordområder.«

Den beregnede denitrifikation i søer og vandløb er således betydelig højere pr. arealenhed end denitrifikationen fra agerjorden.