

# Fosfor — nitrogen eller begge deler

Av Harald Rensvik

Harald Rensvik er sivilingeniør og nå ansatt som avdelingsdirektør i Statens forurensningstilsyn.

*Innlegg holdt på møte i Norsk Vannforening 19. september 1983.*

## 1. Det er riktigst å redusere fosfortilførselen til Oslofjorden

I den senere tid har vi hatt en debatt om denne problemstillingen for Oslofjordens vedkommende. Før jeg legger fram våre synspunkter mer generelt skal jeg summarisk redegjøre for hvorfor vi vi mener det er viktigst å redusere fosfortilførselen til Oslofjorden.

Det er enighet om at den begrensende faktor for algeoppblomstring i ferskvann er fosfor. For åpne havområder eller i entydige marine områder er nitrogen begrensende faktor. Overflatevannet i Oslofjorden har et betydelig innhold av ferskvann i hele vekstsesongen. Det er således rimelig å anta at en kan få en situasjon mht. næringsbegrensning som tidvis er preget av fosforbegrenset algevekst, tidvis nitrogenbegrensning, eller også tidvis kombinasjoner av fosfor og nitrogenbegrensning eller ingen næringsbegrensning.

En rekke vekstforsøk på algekulturer med vann fra Oslofjorden utført av Norsk institutt for vannforskning (NIVA) tyder på at fosfor i perioder, kanskje så ofte som ca. 70% av vekstsesongen, kan være begrensende for algevekst. Resultater fra slike forsøk viste en ganske klar sammenheng mellom fosforkonsentrasjon og algevekst (celleutbytte). Tilsetning av fosfor

til vannprøvene fra Oslofjorden ga i de fleste forsøk økt algevekst. Forsøkene viste forøvrig også at i noen tilfeller ga tilsetning av nitrogen eller tilsetning av både nitrogen og fosfor økt vekst. Resultater fra slike forsøk kan ikke overføres ukritisk til de naturlige forhold fjorden, idet hastigheten i omsetning av næringsstoffer er annerledes under naturlige forhold enn under laboratorieforsøk. Resultatene peker likevel klart i retning av fosforbegrensning for algevekst gjennom det meste av vekstsesongen.

Det observasjonsmateriale fra fjorden og de undersøkelser som er foretatt om tilførselene til Oslofjorden i perioden 1920—1980 tyder på en klar sammenheng mellom fosfortilførsler og algevekst. Denne type empirisk informasjon gir i prinsippet et meget solid beslutningsgrunnlag. På den annen side er vi klar over at materialet har en del svakheter, samtidig som ikke alle mulige andre sammenhenger er undersøkt tilsvarende.

Hva så om det skulle vise seg riktig at fosfor ikke er vekstbegrensende næringsstoff i den grad vi hittil har trodd? Skulle vi da begynne å satse på reduksjon av nitrogen istedet?

Vårt foreløpige svar er nei og følger av resonnementet nedenfor.

Både fosfor og nitrogen er næringsstoffer som må finnes i vannet for at det skal kunne bli algevekst.

Dersom vi i betydelig grad klarer å fjerne ett av disse næringsstoffene, vil dette næringsstoff mer og mer bli den begrensende faktor for algevekst. Vi kan altså selv i en viss grad velge hvilket næringsstoff som skal være begrensende faktor.

Valget mellom fosfor og nitrogen er svært enkelt. Som det er redegjort for ovenfor, er det klare holdepunkter for at fosfor virkelig er algevekstbegrensende i Oslofjorden. I tillegg er det mye enklere å gjennomføre tiltak for å redusere fosfortilførslene enn nitrogentilførslene. Det er derfor best å velge fosfor som det næringsstoff vi ønsker skal være begrensende for algeveksten.

Når det er lettere å gjennomføre tiltak for fosfor enn for nitrogen, skyldes dette at nitrogen er det dominerende næringsstoff i overflatevann som har passert landbruks- og skogarealer. Omfattende tiltak for å holde igjen nitrogen fra denne type diffuse kilder, er praktisk talt umulig å gjennomføre. For det kommunale avløpsvannet er det renseteknisk også mye mer komplisert og kostbart å fjerne nitrogen enn fosfor.

## **2. På kort sikt vil tiltak i andre norske fjorder i hovedregelen gå på bedre lokalisering av utslipp og bare unntaksvis gjelde fosfor eller nitrogenreduksjon**

Norske fjorder med eutrofieringsproblemer kan være nokså forskjellige. En grov inndeling kan være «rene» marine fjorder, ferskvannspåvirkede fjorder og fjorder med dårlig vannutskifting pga. fysiske forhold. Noen fjorder kan være preget av både stort ferskvannsinhold og dårlig vannutskiftningsforhold.

I ferskvannspåvirkede fjorder med eutrofieringsproblemer vil det være en rimelig hypotese at fosfor tidvis er begrensende næringsstoff. Ved vurdering av eventuelle tiltak vil det av samme årsaker som for Oslofjorden kunne være hensiktsmessig å satse på å fjerne fosfor for å gjøre fosfor mer og mer begrensende.

Inne i fjordarmene ved tettsteder langs Skagerakskysten er det idag noen lokale eutrofieringsproblemer. Eutrofiering i selve Skagerak kan imidlertid vise seg å være et større problem enn det vi idag har kjennskap til.

I en del fjorder med eutrofieringsproblemer og dårlig vannutskifting kan fosfor og nitrogen spille en marginal rolle. Ugunstige fysiske forhold vil her kunne være en dominerende årsak til problemer. Det mest aktuelle tiltak i disse tilfellene vil som regel være å overføre avløpsvannet til en mer egnet resipient.

Fjordområdene rundt kystbyer som Stavanger, Bergen og Tromsø er lite ferskvannspåvirket og åpne fjordområder. Disse områdene regner vi imidlertid er lite truet av eutrofieringsproblemer. Forurensningsproblemene er her mer av lokal karakter som ikke kan løses ved generelle rens tiltak for hverken fosfor eller nitrogen.

Oppsummert er det vår oppfatning at når det gjelder eutrofiering som problem vil det viktigste tiltak på kort sikt være bedre lokalisering av utslipp. Bare unntaksvis vil det være aktuelt å fjerne fosfor eller nitrogen.

Problemer som følge av utslipp fra industri av organiske miljøgifter og tungmetaller antas å være mer påtrengende ihvertfall på kort sikt.

### 3. Det er behov for mer systematiske resipientvurderinger, mer grunnleggende kunnskap og vannkvalitetskriterier for marine områder

Selv om jeg etter det som er nevnt foran mener at vi hittil ikke har gjort noen direkte gode vurderinger, er det klart at resipientvurderingene kan gjøres mer systematisk og grundigere. Dette gjelder forsåvidt også de undersøkelsene som ligger til grunn for vurderingene. SFT har i flere år hatt et utredningsprosjekt hos NIVA og VHL. Prosjektet som er kalt «Vurdering av rensekrav for sjøresipienter» har tatt sikte på å gi vurderingsgrunnlag for eutrofiering, miljøgiftproblemer og lokale problemer i forbindelse med kommunale utslipp. Videre er det lagt opp til mer systematiske vurderinger for å avklare om et utslipp gir lokale eller regionale problemer. Det er også tatt sikte på å utarbeide såkalte belastningsmodeller for fjorder.

Både for rutinemessige resipientvurderinger og for å få bedre kunnskap om algeoppblomstringsepisoder er det behov for mer kunnskap om grunnleggende mekanismer for eutrofiering i marine områder. Dersom nitrogen er en vesentlig årsaksfaktor til ovenforennte episoder, vil imidlertid utslipp av kommunalt avløpsvann sannsynligvis spille en liten rolle sammenliknet med atmosfæriske tilførsler og utvasking fra arealer.

Til slutt vil jeg peke på at vannkvalitetskriterier er et element som må videreutvikles for resipientvurderinger i marine områder. Selv om en har noen muligheter for å registrere økologiske skadevirkninger, mangler en nesten helt brukerspesifikke kriterier. Ikke minst innenfor problemfeltet eutrofiering er det behov for å vite noe mere om hvilke nivåer som kan aksepteres av ulike brukerinteresser.