

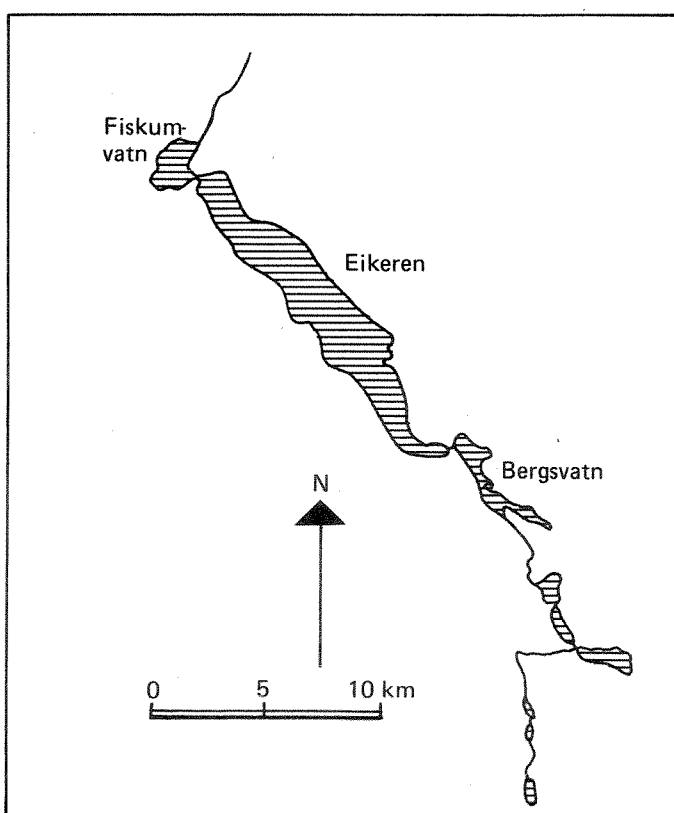
8611-20

O-74102

Overvåkning av

Eikerenvassdraget

Resultater fra 1979



NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd

Postadresse: Brekke 23 52 80
Postboks 333, Blindern Gaustadalleen 46 69 60
Oslo 3 Kjeller 71 47 59

Rapportnummer: 0-74102
Undernummer: III
Løpnummer: 1198
Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel: OVERVÅKNING AV EIKERENVASSDRAGET Resultater fra 1979	Dato: 22/4 - 80
	Prosjektnummer: 0-74102
Forfatter(e): Dag Berge	Faggruppe:
	Geografisk område: Buskerud/Vestfold
	Antall sider (inkl. bilag): 22

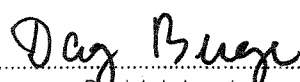
Oppdragsgiver: EIKERENUTVALGET (Buskerud/Vestfold fylke)	Oppdragsg. ref. (evt. NTNf-nr.):
---	----------------------------------

Ekstrakt:

Overvåkingen i Eikerenvassdraget tar sikte på å holde utviklingen i Eikeren under oppsikt med hensyn til dennes aktualitet som fremtidig drikkevannskilde. Det er i denne anledning foretatt en enkel undersøkelse av fysisk/kjemiske og en del biologiske forhold i Eikeren, Bergsvatn og Fiskumvatn.

4 emneord, norske:
1. Overvåking
2. Økologisk tilstand
3. Vannkjemi/biologi
4. Eikerenvassdraget

4 emneord, engelske:
1.
2.
3.
4.


Prosjektleders sign.:


Seksjonsleders sign.:


Instituttetsjefs sign.:

ISBN 82-577-0261-7

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Blindern

O - 74102

OVERVÅKNING AV EIKERENVASSDRAGET

Resultater fra

1979

April 1980

Saksbehandler : Dag Berge

Seksjonsleder : Hans Holtan

Instituttssjef : Kjell Baalsrud

FORORD

Undersøkelsen er ment som en enkel oppfølging av tidligere undersøkelser i vassdraget for å holde utviklingen i Eikeren under oppsikt med hensyn til denne sjøens aktualitet som fremtidig drikkevannskilde.

Ansvarlig for gjennomføringen har vært cand real Dag Berge (NIVA). Han har sammen med DH-kandidat Rolf Høgberget og repr. fra Buskeruds fylkeslaboratorium stått for innsamling av prøver. Kjemiske analyser er i hovedsak foretatt ved forannevnte laboratorium, samt en del ved Telemark distr. h. skole. Analysene av planteplankton er foretatt av cand real Pål Brettum (NIVA). Øvrig bearbeiding samt rapportering er foretatt av Dag Berge.

INNHOLDSFORTEGNELSE

INNLEDNING	side	1
PLANTEPLANKTON - MENGDE OG ARTSSAMMENSETNING		2
NÆRINGSSALTER		6
Fosfor		6
Nitrogen		9
PARTIKULÆRT MATERIALE		10
SIKTEDYP		11
OVERVÅKNINGSSKJEMA		13
SAMMENDRAG OG KONKLUSJON		14
LITTERATURREFERANSER		15
APPENDIKS - PRIMÆRTABELLER		16

TABELLFORTEGNELSE

Tabell P1. Fysisk/kjemiske analyseresultater fra de angitte stasjoner i Eikerenvassdraget 1979.	17
Tabell P2. Planteplanktonanalyser fra de angitte stasjoner i Eikerenvassdraget 1979.	21
Tabell P3. Vertikal prøveserie fra Bergsvatn 17/8 - 79.	22
Tabell P4. Vertikal prøveserie fra Fiskumvatn 17/8 - 79 .	22

FIGURFORTEGNELSE

- Fig.1 Konsentrasjoner av klorofyll a fra produksjonssjiktet i de angitte innsjøer i 1979. Blandprøver: Bergsvatn 0-3m, Eikeren 0-9m, Fiskumvatn 0-6m. side 2
- Fig.2. a. Totalt algevolum fra produksjonssjiktet i 1979,
b. Den prosentvise sammensetningen av de viktigste hovedgruppene av alger. 3
- Fig.3. Nedbørsummer i sommerhalvåret fra nedbørstasjonen ved Hakavika(1975-79). 4
- Fig.4. Veide middelkonsentrasjoner fra produksjonssjiktet i de angitte innsjøer(Bergsvatn0-3m, Eikeren 0-9m, Fiskumvatn 0-6m) over perioden juni-september for ulike år. 5
- Fig.5. Dagsobservasjoner av total fosforkonsentrasjoner i produksjonssjiktet i de tre angitte innsjøer 1979. 6
- Fig.6. Veide middelkonsentrasjoner av tot P fra produksjonssjiktet i de angitte innsjøer over perioden juni-september for ulike år. 7
- Fig.7. Vertikale prøveserier fra Bergsvatn og Fiskumvatn 17/8-79. 7
- Fig.8. Konsentrasjoner av total fosfor fra utløpet av Bergsvatn 1979 8
- Fig.9. Konsentrasjoner av tot N og NO₃ i produksjonssjiktet i Bergsvatn, Eikeren og Fiskumvatn, samt utløpet av Bergsvatn 1979. 9
- Fig.10. Konsentrasjoner av partikulært materiale fra produksjonssjiktet i Bergsvatn, Eikeren og Fiskumvatn, samt fra utløpet av Bergsvatn 1979. 10
- Fig.11. Veide middelkonsentrasjoner av partikulært materiale fra produksjonssjiktet i Bergsvatn, Eikeren og Fiskumvatn over sesongen juni-september for 1978 og 1979. 11
- Fig.12. Siktedypsmålinger i Bergsvatn, Fiskumvatn og Eikeren 1979 12
- Fig.13. Veide middelerverdier av siktedyp fra Bergsvatn, Eikeren og Fiskumvatn over perioden juni-september fra ulike år 12
- Fig.14. Overvåkningsskjema. Skjematisk oppstilling over en del sentrale parametre fra de angitte innsjøer 13

INNLEDNING

Det er i 1979 foretatt en relativt enkel undersøkelse i Eikerenvassdraget med formål å holde utviklingen i Eikeren under oppsikt. Oppmerksomheten er først og fremst rettet mot algeutvikling og næringssaltkonsentrasjoner i Eikeren, Bergsvatn(nordre basseng, her kalt Bergsvatn) og Fiskumvatn, samt utløpet fra Bergsvatn da dette er hovedtilførselen av næringssalter til Eikeren.

Bergsvatn og Fiskumvatn er relativt grunne og fra naturens side langt mer næringsrike enn Eikeren. De tre innsjøene er derfor ikke direkte sammenliknbare. Av praktiske hensyn presenteres allikevel materialet fra de tre innsjøer samlet. En del tidligere data blir sammenstilt med resultater fra 1979 for å vise eventuell utviklingstendens.

PLANTEPLANKTON - MENGDE OG ARTSSAMMENSETNING

Konsentrasjoner av klorofyll a og algevolum er fremstilt i figur 1 og 2a. Det fremgår at Bergsvatn har betraktlig høyere konsentrasjoner av planktonalger enn de to andre innsjøene, Eikeren og Fiskumvatn. Dette gir uttrykk for den store avstanden det er mellom disse innsjøene på "trofiskalaen" oligotrof - mesotrof - eutrof, som er en vanlig måte å rangere innsjøer etter på grunnlag av produktivitet. Eikeren er den lavproduktive (oligo-trofe) innsjøen, og Bergsvatn den høyproduktive (eutrofe) innsjøen.

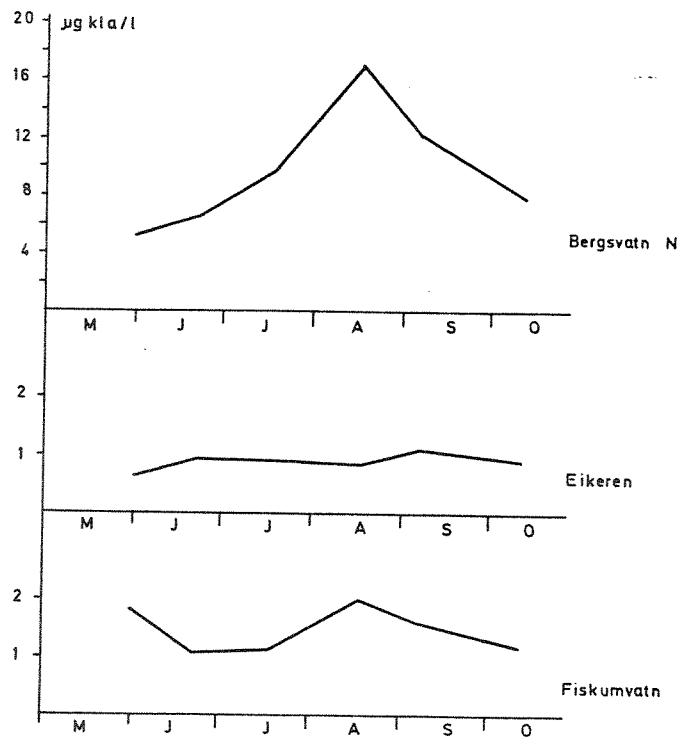


Fig. 1.

Konsentrasjoner av klorofyll a fra produksjonssjiktet i de angitte innsjøer i 1979. Blandprøver: Bergsvatn 0-6m, Eikeren 0-9m, Fiskumvatn 0-6m.

En eutrofiering (= økt tilførsel av plantenæringsstoffer) vil i første omgang føre til økt mengde alger i innsjøen. Denne økningen vil igjen føre til øktproduksjon på de neste ledd i næringskjeden (dyreplankton, bunndyr og fisk), og ut fra et produksjonssynspunkt er jo ikke dette noen uheldig utvikling. Men det som vanligvis skjer ved en ytterligere eutrofiering, er at artssammensetningen av planteplanktonet endres og da gjerne dithen at det blir mindre anvendbart som føde for neste nivå i næringskjeden. Det vil da skje en opphopning av alger som for en stor del vil synke "ubrukt" til bunns og nedbrytes her ved forråtnelse. Dette fører med seg et stort oksygenforbruk i dypvannet med en rekke tilhørende problemer som det skal komme tilbake til senere. Innsjøen sies nå å være ute av økologisk likevekt.

Vurderes den relative sammensetningen av de viktigste hovedgruppene av alger (fig 2b), så fremkommer det at Eikeren og Fiskumvatn har et svært likt planteplanktonsamfunn. Imidlertid er sammensetningen karakteristisk for innsjøer i naturlig tilstand, og økosystemene antydes å være i likevekt ut fra dette. Disse to innsjøene er forbundet med hverandre via et 50 - 60m bredt og 7 - 8m dypt sund slik at det utvilsomt foregår en viss vannutskiftning

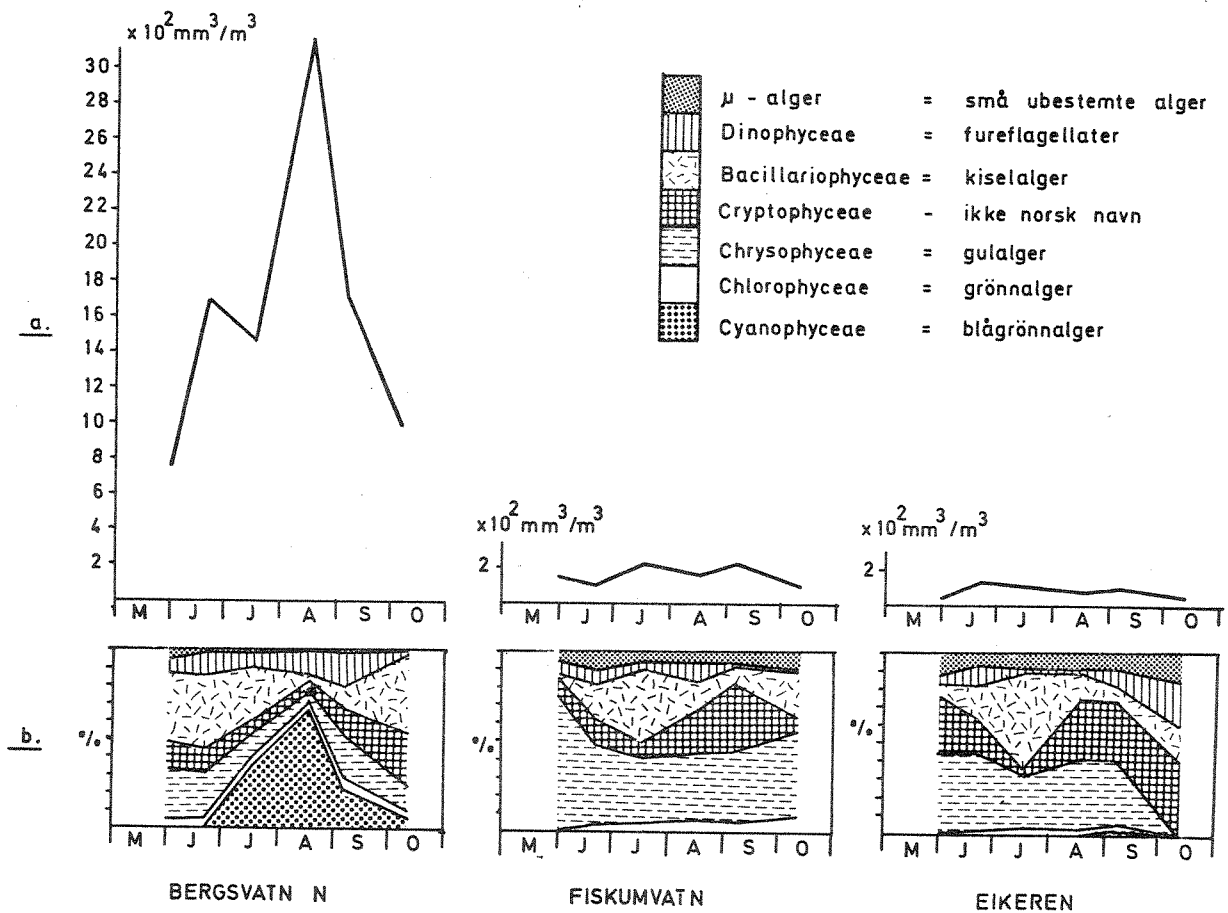


Fig.2a: Totalt algevolum fra produksjonssjiktet i de angitte innsjøer i 1979 (Bergsvatn 0-3m, Fiskumvatn 0-6m, Eikeren 0-9m)

b: Den prosentvise sammensetningen av de viktigste hovedgrupper av alger, beregnet på volumbasis fra de samme sjiktene som over.

mellom dem. Utløpet av Eikeren er desidert den største vanntilførselen til Fiskumvatn, og algesammensetningen her er sterkt påvirket av uttransporterte alger fra Eikeren. Spesielt vil dette gjøre seg gjeldende i nedbørsrike somre da strømmen i sundet stort sett vil gå en veg. (Dvs. den vindbetingede frem og tilbakestrømmen som ofte foregår i sundet vil bli dempet). I mer nedbørsfattige somre som i 1975 og spesielt i 1976 vil trolig Fiskumvatn ut-

vise et mer eutroft preg da de ikke ubetydlige forurensningstilførslene fra lokalnedbørsfeltet vil få mer innvirkning. Nedbørsummer fra Hakavika Kraftstasjon på Eikerens vestside er fremstilt i figur 3.

I Bergsvatn er algemengden svært stor sammenliknet med Eikeren og Fiskumvatn, og innsjøen er klart eutrof. Den relative sammensetningen av algesamfunnet avviker også fra de to andre sjøene, og det store innslaget av blågrønnalger gir klar beskjed om at i denne innsjøen er økosystemet i ubalanse. I 1978 var innslaget av blågrønnalger enda mer fremtredende (Berge og Johannessen 1979). Bergsvatn må derfor sies å bære et markert forurenset preg.

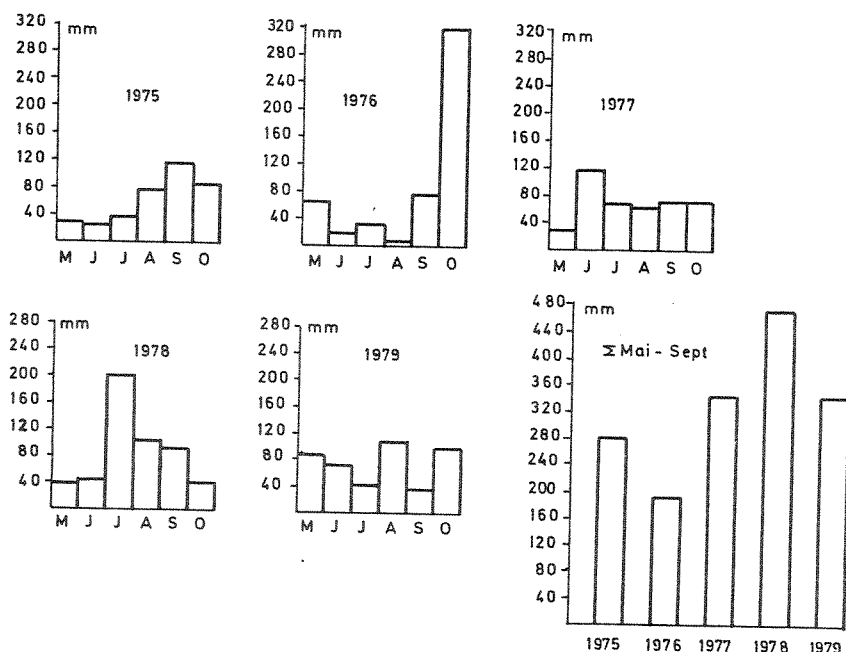


Fig. 3.
Nedbørsummer i
sommerhalvåret fra
nedbørstasjonen ved
Hakavika (1975-1979).

I figur 4 er veide middelkonsentrasjoner av klorofyll a og algevolum fra produksjonssjiktet over produksjonssesongen (juni - september) for de tre innsjøene fremstilt for forskjellige år. Også her kommer den store forskjellen det er mellom innsjøene m.h.t. algekonsentrasjon tydelig fram. Algemengden i Bergsvatn uttrykt som klorofyll a, har vært relativt konstant fra 1976, 1978 og 1979. Derimot er algevolumentene fra 1979 betraktlig mindre enn de to foregående år. Imidlertid er ikke avvikene større enn det en vanligvis kan få fra tid til annen mellom klorofyll og algevolum. Dette kan trolig dels forklares ved at en del av klorofyllet i 1979 er av terrestrisk opprinnelse som

følge av høy vannstand dette år (utvasking av planterester fra strender og elvebredder). En noe forskjellig algesammensetning i de tre år kan også ha bidratt til at klorofyll/algevolum har endret seg. Under situasjoner med dårlige lysforhold (eks. dårlige somre) er det også kjent at en og samme algeart har mer klorofyll pr. celle enn ved situasjoner med gode lysforhold (eks. godværs-somre).

I Eikeren er også algevolumet i 1979 noe lavere enn ved tidligere somre. Imidlertid er det så mange faktorer som kan ha innvirkning på den utviklede algemende fra år til år, at det foreliggende materiale ikke gir grunnlag til å si noe om det er endringer i forurensningsgraden som er årsak til de observerte forskjeller fra år til år.

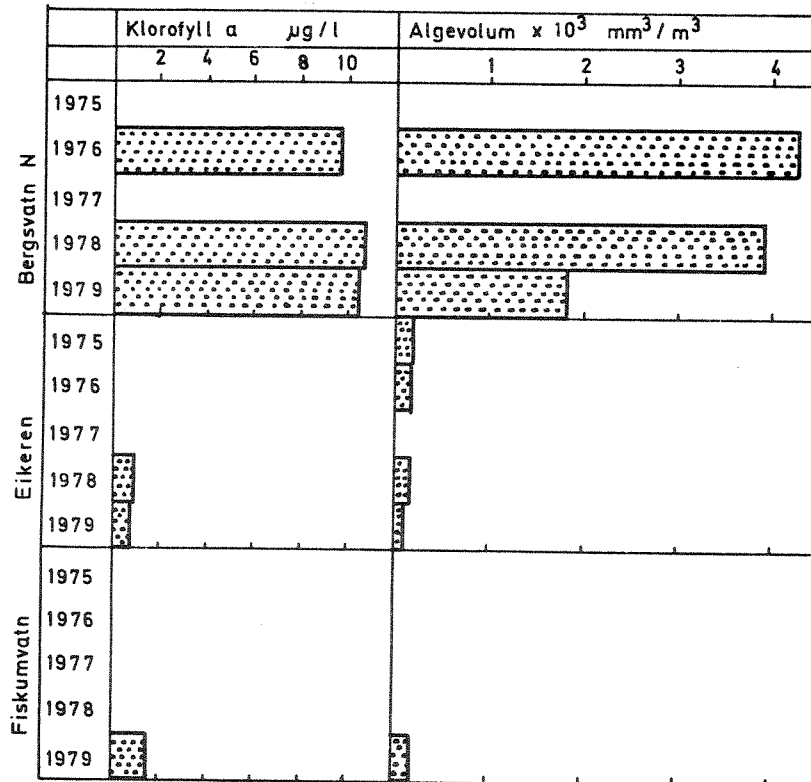


Fig. 4. Veide middelkonsentrasjoner fra produksjonssjiktet i de angitte innsjøer (Bergsvatn 0-3m, Eikeren 0-9m, Fiskumvatn 0-6m) over perioden juni-sept. for ulike år. 1975/76-verdiene er fra Erlandsen (i manuskript), 1978-verdiene er fra Berge og Johannessen 1979.

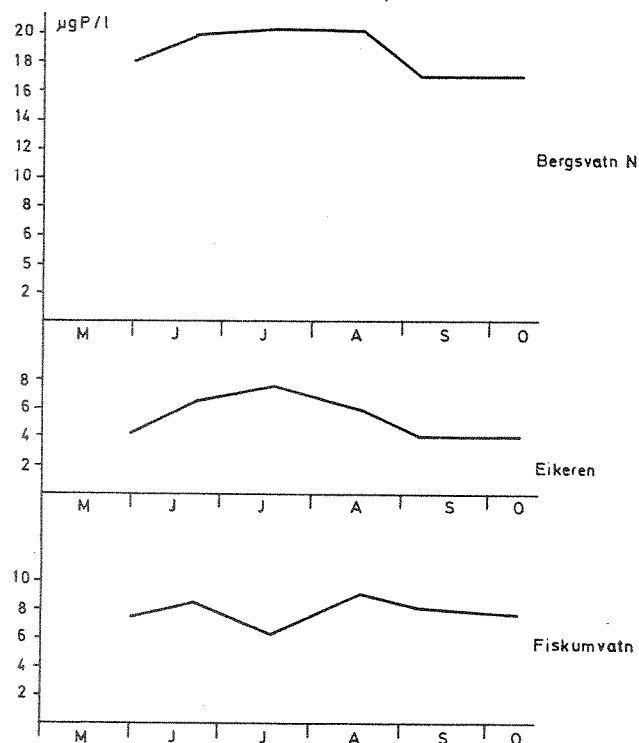
NÆRINGSSALTER

De viktigste næringssalter for planteplanktonvekst er fosfor- og nitrogenforbindelser, og i de aller fleste tilfellene er det fosfor som er biomassebegrensende faktor.

Fosfor

I figur 5 er fosforkonsentrasjoner fra produksjonssjiktet i de tre innsjøer ført opp.

Bergsvatn har de høyeste konsentrasjonene og Eikeren de laveste, altså viser innsjøene den samme innbyrdes rekkefølge med hensyn til fosforkonsentrasjon som algekonsentrasjon.



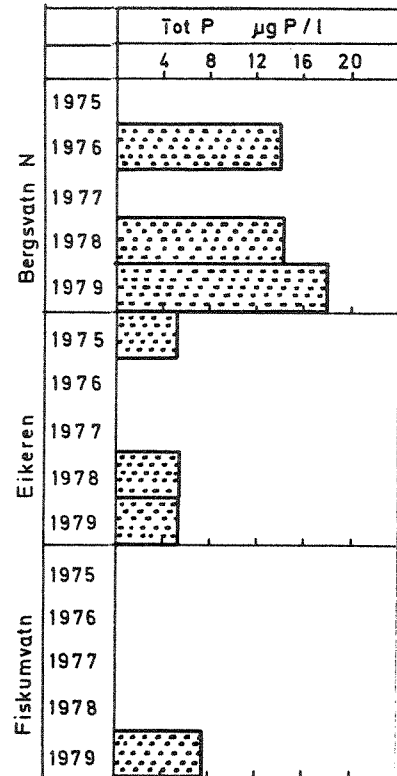
Figur 5.

Dagsobservasjoner av total fosforkonsentrasjoner i produksjonssjiktet i de tre angitte innsjøer i 1979. (Bergsvatn 0-3m, Eikeren 0-9m og Fiskumvatn 0-6m)

Sammenliknes resultatene fra 1979 med data fra tidligere (fig. 6), ses det at for Eikerens vedkommende har forholdene vært svært konstante de tre åra det finnes data fra. I Bergsvatn kan det se ut som om konsentrasjonen i 1979 er noe høyere enn ved tidligere år, men forskjellen er imidlertid så liten at den utmerket godt kan skyldes tilfeldigheter som f. eks. spesielle forhold ved et par prøvetakingstidspkt. etc. Det trengs materiale fra langt flere år for å si noe om en eventuell økende eller avtakende utviklingstendens når det gjelder fosforkonsentrasjonen i de tre innsjøene.

Fig. 6.

Veide middelkonsentrasjoner av tot P fra produksjonssjiktet i de angitte innsjøer (Bergsvatn 0-3m, Eikeren 0-9m, Fiskumvatn 0-6m) over perioden juni - september for ulike år. 1975/76 - verdiene er fra Bjerke, Erlandsen og Vennerød 1978, 1978-verdiene er fra Berge og Johannessen 1979.



Et moment som er forskjellig fra hva som er funnet ved tidligere undersøkelser og som kanskje betyr at en uheldig utvikling er i gang, er at det ved årets undersøkelse ble funnet en kraftig anrikning av fosfor i bunnvannet i Bergsvatn. Dette fremgår av figur 7.

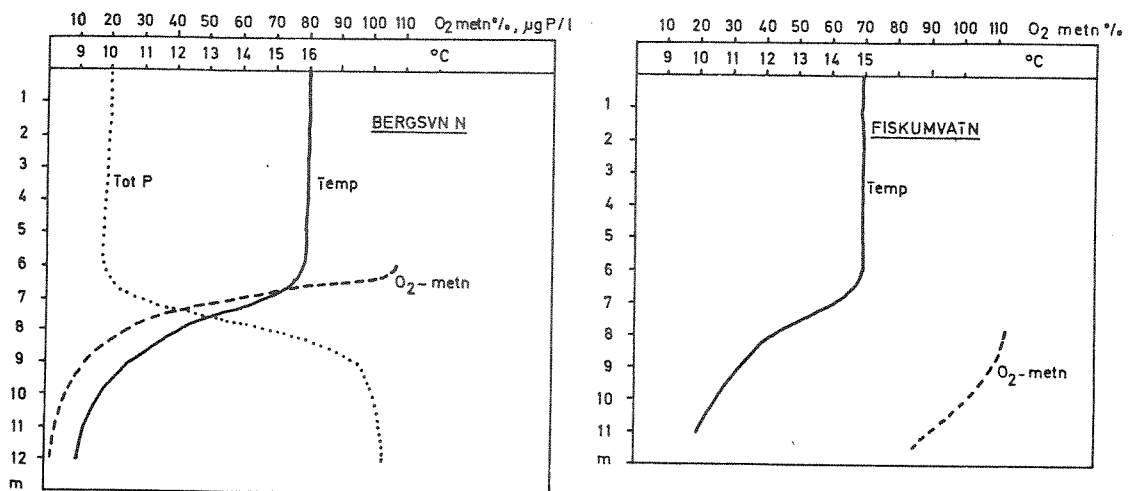


Fig. 7. Vertikal prøveserie fra Bergsvatn og Fiskumvatn den 17/8 - 1979, (slutten av sommerstagnasjonen).

En slik kraftig økning er neppe bare resultat av en opphopning av sedimenterende materiale, men må ha sammenheng med en utlekking av fosfor fra sedimentet. Normalt når dypvannet er oksygenholdig, finnes et jernutfellingsjikt i sedimentets øvre del. Dette sjikt hindrer fosfor som er lagret i sedimentet i å komme ut i vannmassene. Når innsjøen blir mer produktiv, som følge av økt tilførsel av næringssalter, tilføres dypvannet mer organisk materiale. Dette nedbrytes og til denne prosessen forbrukes oksygen. Når oksygenkonsentrasjonen på sedimentoverflaten nærmer seg null, vil dette jernhydroksydsjiktet ødelegges og fosfor vil kunne lekke ut av sedimentet. Grunnen til at denne fosforanrikningen kun er registrert på tot P analysen og ikke i konsentrasjonen av orto P, kan ha sammenheng med de spesielle jernforholdene som finnes i Bergsvatn. Bunnvannet i Bergsvatn inneholder svært mye jern (se Bjerke, Erlandsen og Vennerød 1978). En del av dette jernet som foreligger i toverdigg form vil oksyderes før prøven blir analysert. (prøvene ble nemlig tatt på plastflasker). Eventuell tilstedeværende ortofosfat vil da bindes til det dannede jernhydroksydet, og følgelig bare registreres ved tot P analysen. En slik felling kan også skje i sjøen. Årsaks-sammenhengen her er imidlertid noe uklar og bør sjekkes ev senere undersøkelser.

I Fiskumvatn er det kun registrert ubetydlig reduksjon i oksygenkonsentrasjonen mot dypet (se fig.7).

Denne nevnte frigivelsen av fosfor fra sedimentet i Bergsvatn bør holdes under oppsikt da den etterhvert kan føre til at transporten av fosfor ut av Bergsvatn øker. Fosforkonsentrasjonen i utløpet av Bergsvatn er fremstilt i fig.8. Denne er imidlertid ikke signifikant forskjellig fra den som ble målt i 1978.

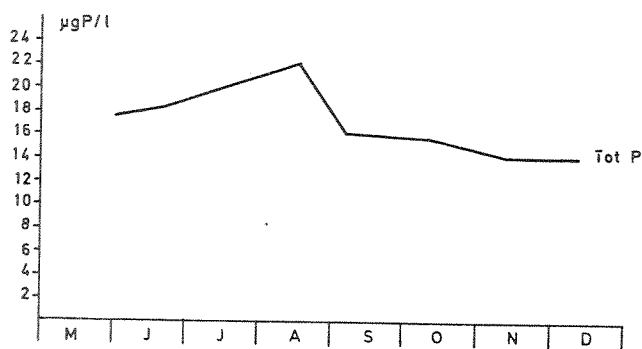


Fig. 8.

Konsentrasjoner av tot P fra utløpet av Bergsvatn 1979.

Nitrogen

Konsentrasjoner av NO_3 og Tot N fra produksjonssjiktet i de tre innsjøene samt fra utløpet av Bergsvatn, er fremstilt i figur 9.

Sammenliknet med andre innsjøer på Østlandet må nitrogenkonsentrasjonene i Eikerenvassdraget sies å være meget høye. Dette har utvilsomt sammenheng med den store jordbruksaktiviteten i øvre deler av nedbørsfeltet. I Bergsvatn reduseres NO_3 konsentrasjonen kraftig utover sommeren som følge av biologisk forbruk, men ikke til så lave konsentrasjoner at NO_3 blir begrensende faktor for noen av algeartene. Denne reduksjonen gjør seg også gjeldende i utløpet av Bergsvatn. Forskjellen mellom tot N og NO_3 endres lite, noe som indikerer at det er stort sett bare NO_3 -konsentrasjonen som varierer.

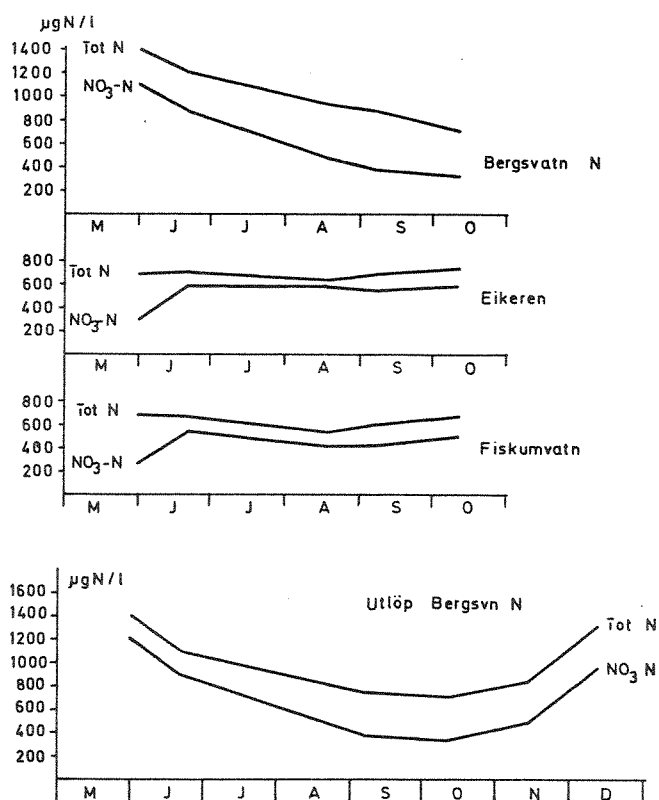


Fig. 9.

Konsentrasjoner av tot N og NO_3 i produksjonssjiktet i Bergsvatn (0-3m), Eikeren (0-9m), Fiskumvatn (0-6m), samt fra utløpet av Bergsvatn i 1979.

I Eikeren og Fiskumvatn er konsentrasjonen av NO_3 nærmest konstant hele produksjonssesongen igjennom (med unntak av verdien fra mai). Dette viser at det biologiske forbruket er så lite at det kun i liten grad virker inn på konsentrasjonene av tot N og NO_3 .

PARTIKULÆRT MATERIALE

Konsentrasjonen av partikulært materiale for de tre innsjøene samt for utløpet av Bergsvatn, er fremstilt i figur 10.

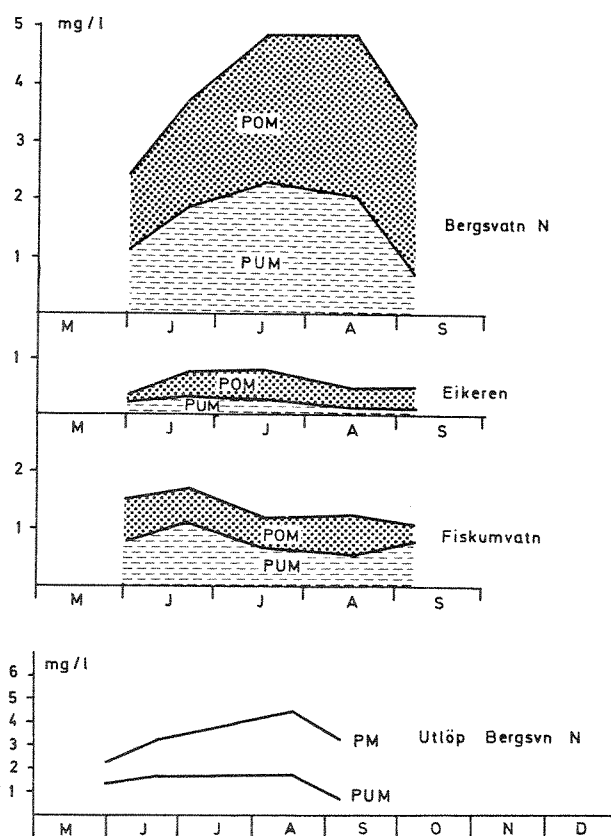
Den organiske fraksjonen (POM) er i disse innsjøene for en stor del bestemt av mengden alger, mens den uorganiske fraksjonen (PUM) vesentlig er avhengig av i hvilken grad oppvirvling av materiale fra bunn og strender gjør seg gjeldende. I flomperioder kan inntransportert materiale fra elver også innvirke både på POM og PUM-konsentrasjonen.

Av figuren fremgår det at rangert etter POM-konsentrasjonen inntar sjøene de den samme rekkefølge som fordelt etter algekonsentrasjonen.

Fig. 10.

Konsentrasjoner av partikulært materiale fra produksjonssjiktet i Bergsvatn(0-3m), Eikeren(0-9m), Fiskumvatn(0-6m), samt fra utløpet av Bergsvatn 1979.

POM = partikulært organisk matr.
PUM = partikulært uorganisk matr.
PM = POM + PUM = part. matr.



Når det gjelder PUM så er også den innbyrdes rekkefølgen mellom innsjøene den samme, men årsaken ligger ikke først og fremst i produktivitetsforskjellene mellom innsjøene. Bergsvatn og Fiskumvatn er grunne sjøer hvor bølgeindusert turbulens når store deler av bunnarealene og dermed bevirker en oppvirvling av tidligere sedimentert materiale(såkalt resuspensjon).

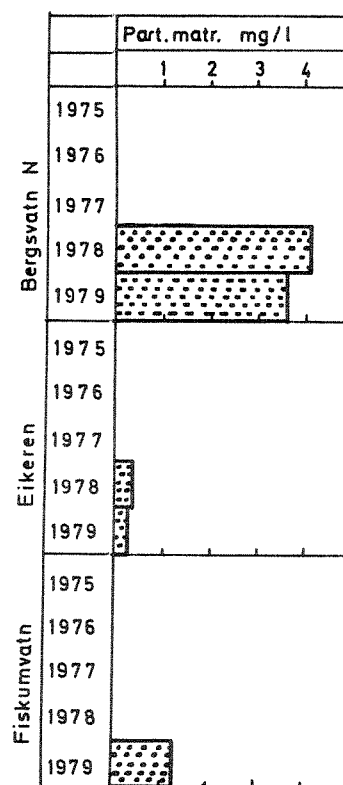
Bergsvatn er i tillegg regulert, og bølgeslag mot de nakne strendene i reguleringssonen fører til stor uttransport av uorganisk materiale.

Eikerens store dyp, samt at strendene stort sett består av berggrunn, forklarer hvorfor denne sjøen er så lite belastet med partikulært uorganisk materiale.

I figur 11 er veide midler av PM (=POM + PUM) fra produksjonssjiktet gjennom produksjonssesongen (juni - sept) fra de tre innsjøene ført opp sammen med data fra 1978. Det fremgår at det kun er ubetydlige forskjeller mellom de to år.

Fig. 11.

Veide middelkonsentrasjoner av partikulært materiale fra produksjonssjiktet i Bergsvatn(0-3m), Eikeren(0-9m) og Fiskumvatn(0-6m) over sesongen juni-september for 1978 og 1979. 1978 - verdiene er fra Berge og Johannessen 1979.



SIKTEDYP

Siktedypet er det dyp der en hvit skive som senkes ned i vannet, forsvinner for øyet. Siktedypet er omvendt proporsjonalt med konsentrasjoner av partikler og løste fargede forbindelser (i de fleste tilfeller humus). De undersøkte innsjøene er relativt lite påvirket av humus slik at partikler er den vesentligste faktor som bestemmer siktedypet. Da en stor del av partiklene utgjøres av alger, kan siktedypmålingergi verdifull informasjon om endringer av produktivitetsforhold i innsjøene.

Siktedypsmålingene fra 1979 er fremstilt i figur 12. Rekkefølgen mellom innsjøene er nå motsatt den en får når innsjøene rangeres etter algemengde eller fosforkonsentrasjon. I figur 13 er veide middelsiktedyp i perioden juni - sept. for de tre innsjøer fremstilt for ulike år. Verdiene fra de forskjellige år er svært like.

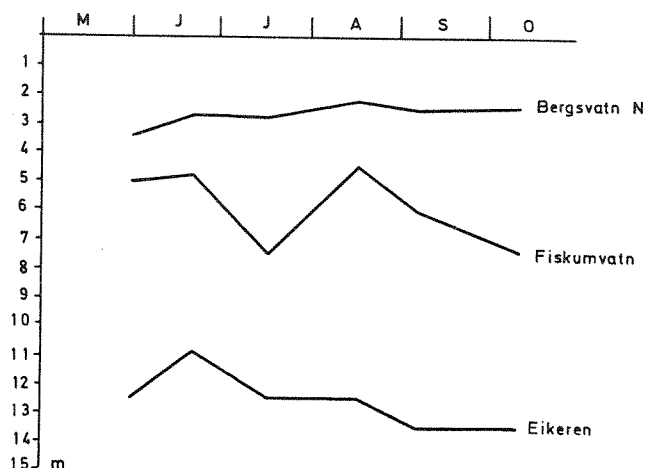


Fig. 12.

Siktedypsmålinger i Bergsvatn, Eikeren og Fiskumvatn 1979.

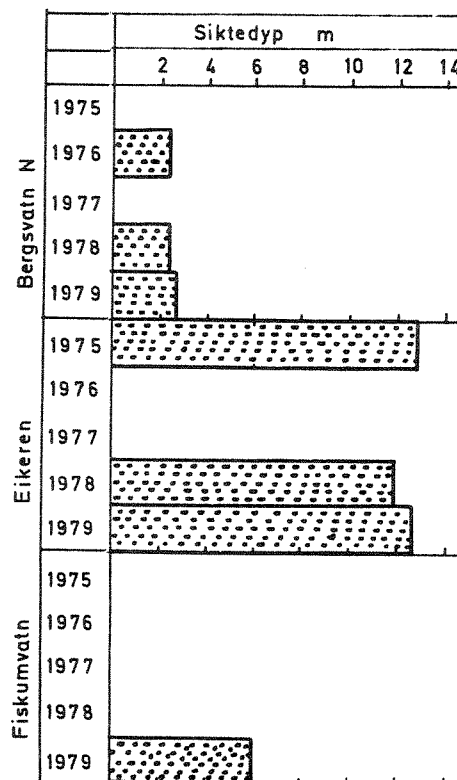


Fig. 13.

Veide middelveier av siktedyp fra Bergsvatn, Eikeren og Fiskumvatn over perioden juni-september fra ulike år. 1975/76-verdiene er fra Bjerke, Erlandesen og Vennerød 1978, 1978-verdiene er fra Berge og Johannessen 1979.

OVERVÅKNINGSSKJEMA

I figur 14 er de veide middelerverdier fra produksjonssesongen for en del sentrale parametre i eutrofieringssammenheng samlet i et "overvåknings-skjema". Dette er parametre en kan forvente endringer i hvis det skjer en økning/reduksjon i tilførsler av næringssalter til innsjøene. Diagrammene er kommentert hver for seg lenger fremme i teksten, og kommentarene her vil kun begrense seg til å konstatere at ut fra disse diagram er det vanskelig å påpeke noen utviklingstendens. Til det trengs det data fra en mye lenger tidsperiode.

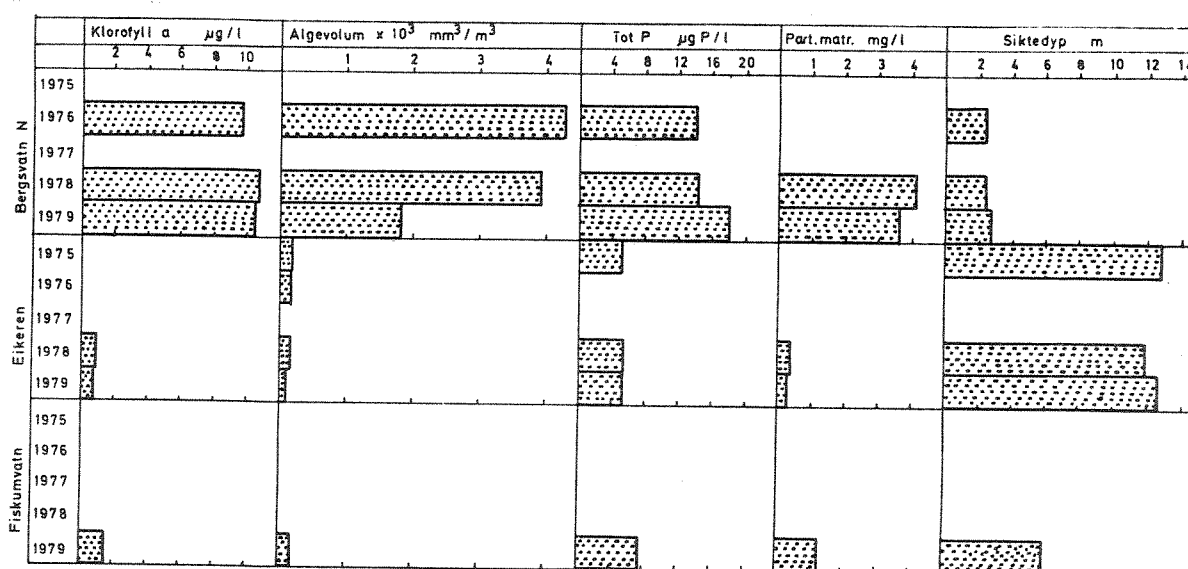


Fig. 14. Overvåknings-skjema.

En skjematisk oppstilling over en del sentrale parametre fra de angitte innsjøer. De oppførte verdier er veide midler fra produksjonssjiktet (Bergsvatn 0-3m, Eikeren 0-9m, Fiskumvatn 0-6m) over sesongen juni - september. 1975/76-verdiene er fra Bjerke, Erlandsen og Vennerød 1978, 1978-verdiene er fra Berge og Johannessen 1979.

SAMMENDRAG OG KONKLUSJON

Bergsvatn er i dag en klart eutrof innsjø. Det store innslaget av blågrønnalger midtsommers er tegn på at innsjøen er ute av økologisk likevekt og at den således bærer et tydelig forurenset preg.

Under stagnasjonsperiodene sommer og vinter blir dypvannet nærmest fritt for oksygen, en følge av nedbrytningen av de store mengder planteplankton som produseres i sjøen. Ved årets undersøkelse er det observert en kraftig anrikning av fosfor i hypolimnion, noe som kan ha sammenheng med en frigivelse av fosfor fra sedimentet som følge av oksygenvinn. Hvilke mekanismer som står bak denne anrikningen av fosfor i dypvannet, er noe uklart da økningen bare registreres ved total fosforanalysen og ikke ved ortofosfatanalysen som også er vanlig. Imidlertid er det ønskelig å holde denne utviklingen under oppsikt da dette vil kunne få betydning for fosfortilførselen til Eikeren. Utløpet av Bergsvatn er jo den største enkelttilførselen av fosfor til Eikeren.

Foruten denne nevnte fosforanrikningen i dypvannet, er det lite som kan sies å tyde på at forholdene i Bergsvatn har endret seg nevneverdig siden 1975/76.

Eikeren er en meget næringsfattig innsjø med svært lite alger og hvor algesamfunnet er naturlig sammensatt. Tilstanden må karakteriseres som god, og det er lite som tyder på at forholdene har endret seg de siste årene.

Fiskumvatn har også et naturlig sammensatt planteplankton. Innsjøen bærer sterkt preg av gjennomstrømningen av Eikerenvann, slik at planktonproduksjonen er klart mindre enn det som skulle antas ut fra innsjøens ytre utseende/beliggighet/påvirkning etc.

Det er kun observert ubetydlige avtak i oksygenkonsentrasjonen mot dypet under sommerstagnasjonen.

Imidlertid er det trolig at i somre med mindre nedbør, hvor da utløpet fra Eikeren blir mindre, at Fiskumvatn vil vise mer eutofe trekk enn ved årets undersøkelse.

LITTERATURREFERANSER

- Bjerke, G., A. Erlandsen og K. Vennerød 1978: Hydrografiske undersøkelser i Bergsvatn og Eikeren. Hovedfagsoppgave i limnologi ved Univ. Oslo. 137 sider.
- Berge og Johannessen 1979: Limnologiske undersøkelser i Eikerenvassdraget 1978. Rapport fra Norsk institutt for vannforskning, 0 - 74102 april 1979. 45 sider.
- Erlandsen, A. (i manuskript) Spesialdel ved hovedfag i limnologi ved Univ. Oslo. Bergnet ferdig sommeren 1980.

APPENDIKS - PRIMERTABELLER

Tabell P1. Fysisk/kjemiske analyseresultater fra de angitte stasjoner i Eikerenvassdraget 1979.

Bergsvatn N 1979. Blandprøve 0 - 3m		31/5	21/6	17/7	17/8	6/9	11/10	13/11	11/12	Veide middelverdier	
Analyseparameter											
Silisium	mg SiO ₂ /l	2,3									
Surnetsgrad	pH				7,30	7,35	7,25				
Konduktivitet 18 C	µS/cm				60,2	54,5	68,1				
Farge	mg Pt/l				55						
Turbiditet	FTU										
Oksyderbarhet (KMnO ₄)	mg O/l				5,7						
Total fosfor	µg P/l	18,0	19,8	20,2	21,0	17	17,6				
Ortofosfat	µg P/l				2	2	2				
Total nitrogen	µg N/l	1400	1200		930	870	710				
Nitrat	µg N/l	1100	870		480	380	330				
Ammonium	µg N/l	19									
Partikulært materiale	mg/l	2,4	3,75	4,85	4,85	3,29					
Part. uorg. matr.	mg/l	1,1	1,88	2,27	2,06	0,71					
Part. org. matr.	mg/l	1,3	1,87	2,58	2,79	2,58					
Siktedyp	m	3,4	2,7	2,75	2,2	2,5	2,4				
Klorofyll a	µg/l	5,2	6,5	9,6	17,0	12,2	7,9				
Temp. (middel) 0-3m	C	12,6	19,3	18,6	16,0	15,6	9,8				

Tabell P1 forts.

Eikeren 1979. Blandprøve 0 - 9m.

Analyseparameter	DATO										Veide Middelverdier	
	31/5	21/6	17/7	17/8	6/9	11/10	13/11	11/12				
Silisi um		3,2										
Surhetsgrad				7,20	7,35	7,20						
Konduktivitet: 18 C				51,4	43,7	52,1						
Farge				10								
Turbiditet												
Oksyderbarhet (KMnO ₄)				2,4								
Total fosfor	4,2	6,4	7,4	5,8	4,0	4,0						5,4
Ortofosfat				2	2	2						
Total nitrogen	680	700		630	680	730						
Nitrat	290	580		570	540	580						
Ammonium	5											
Partikulært materiale	0,35	0,75	0,79	0,47	0,49							0,58
Part. uorg. matr.	0,22	0,31	0,27	0,11	0,09							0,20
Part. org. matr.	0,13	0,44	0,52	0,36	0,04							
Siktedyp	12,5	10,9	12,5	12,5	13,5	13,5						12,7
Klorofyll a	0,62	0,91	0,87	0,84	1,1	0,9						0,94
Temp. (middel)	4,6	10,2	13,8	13,8	14,4	10,2						

Tabell P1 forts.

Fiskumvatn 1979. Blandprøve 0 - 6m

Analyseparameter	DATO										Veide middelverdi	
	31/5	21/6	17/7	17/8	6/9	11/10	13/11	11/12				
Silisium		2,9										
Surhetsgrad				7,10	7,20							
Konduktivitet 18 C				47,4	41,4							
Farge												
Turbiditet												
Oksyderbarhet (KMnO ₄)				4,5								
Total fosfor	7,4	8,4	6,2	9,0	8,0		7,6					7,4
Ortofosfat				2	2		2					
Total nitrogen	680	670		530	590		660					
Nitrat	260	530		410	420		500					
Ammonium	5											
Parrikulært materiale	1,51	1,70	1,18	1,22	1,07							1,29
Part. uorg. matr.	0,76	1,10	0,66	0,54	0,29							0,61
Part. org. matr.	0,75	0,6	0,52	0,68	0,78							
Sikredyp	5,0	4,8	7,5	4,5	6,0							6,0
Klorofyll a	1,8	1,06	1,12	2,0	1,6		1,2					1,45
Temp. (middel)	7,7	12,7	15,8	14,9	14,4		10,2					

Tabell p2. Plantepilanktonanalyser fra de angitte stasjoner i Eikeren-
vassdraget 1979.

Bergsvatn N 1979. Blandprøve fra 0 - 3m.

ALGEGRUPPE	31/5 - 79		21/6 - 79		17/7 - 79		17/8 - 79		6/9 - 79		11/10 - 79	
	vol	%	vol	%	vol	%	vol	%	vol	%	vol	%
Cyanophyceae	0	0	9,3	0,6	505,1	34,7	2131,6	67,7	359,7	21,2	52,9	5,4
Chlorophyceae	35,4	4,7	70,9	4,2	61,8	4,2	95,5	3,0	116,6	6,9	44,2	4,5
Chrysophyceae	216,2	28,5	434,3	25,8	199,7	13,7	178,8	5,7	394,7	23,3	130,4	13,2
Cryptophyceae	112,8	14,9	228,0	13,5	113,5	7,8	205,1	6,5	278,9	16,4	301,2	30,5
Bacillariophyceae	292,5	38,6	696,0	41,3	435,9	29,9	127,7	4,1	206,8	12,2	438,5	44,4
Dinophyceae	56,5	7,4	203,7	12,1	122,6	8,4	393,7	12,5	311,7	18,4	11,9	1,2
u - alger	45,2	5,9	42,2	2,5	17,9	1,2	13,8	0,4	27,4	1,6	8,2	0,8
Totalvolum	758,4		1684,4		1456,5		3146,0		1695,8		987,3	

Eikeren 1979, Blandprøve 0 - 9m.

ALGEGRUPPE	31/5 - 79		21/6 - 79		17/7 - 79		17/8 - 79		6/9 - 79		11/10 - 79	
	vol	%	vol	%	vol	%	vol	%	vol	%	vol	%
Cyanophyceae	0,0	0	0	0	2,3	2,2	0	0	3,0	3,0	0,1	0,2
Chlorophyceae	0	0	1,9	1,5	0,6	0,6	2,2	2,8	3,4	3,4	0,4	0,7
Chrysophyceae	17,1	44,6	54,7	43,3	31,1	29,7	31,8	39,8	36,0	35,7	22,1	40,8
Cryptophyceae	12,0	31,3	24,3	19,3	3,7	3,5	25,9	32,5	33,0	32,7	10,7	19,7
Bacillariophyceae	2,5	6,5	23,1	18,3	56,4	53,8	12,0	15,0	9,7	9,6	13,4	24,7
Dinophyceae	1,6	4,2	13,9	11,0	2,6	2,5	1,9	2,4	8,2	8,1		
u - alger	5,1	13,3	8,3	6,6	8,1	7,7	6,0	7,5	7,5	7,4	7,5	13,9
Totalvolum	38,3		126,2		104,8		79,8		100,8		54,2	

Tabell P2 forts.

Fiskumvatn 1979. Blandprøve 0 - 6m

ALGEGRUPPE	31/5 - 79		21/6 - 79		17/7 - 79		17/8 - 79		6/9 - 79		11/10 - 79	
	vol	%	vol	%	vol	%	vol	%	vol	%	vol	%
Cyanophyceae	0	0	0	0	2,3	1,0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyceae	0,5	0,3	3,2	3,2	7,3	3,3	9,4	5,8	11,1	5,0	8,6	8,3
Chrysophyceae	109,6	74,7	44,3	44,7	81,0	36,4	62,4	38,5	89,4	40,0	49,5	47,6
Cryptophyceae	15,7	10,7	14,5	14,6	18,5	8,3	38,3	23,6	84,5	37,7	8,3	8,0
Bacillariophyceae	2,8	1,9	18,3	18,5	89,0	40,1	25,3	15,6	20,2	9,0	26,1	25,1
Dinophyceae	9,2	6,3	7,1	7,2	8,8	4,0	16,6	10,2	3,8	1,7	1,3	1,2
u - alger	9,0	6,1	11,6	11,7	15,2	6,8	10,0	6,2	14,7	6,6	10,2	9,8
Totalvolum	146,8		99,0		222,1		162,0		223,7		104,0	

Tabell p3.

Vertikalserie fra Bergsvatn N 17/8-79.

Dyp	O ₂ (ml/l)	O ₂ (metn%)	Temp. C	Tot P (ugP/l)	Orto P (ugP/l)
0-3m			16,0	20	2
6 m	7,56	107	15,9	17	2
7,5m	2,8	37,4	13,0		
9 m	0,98	12,5	10,7	95	2
12 m	0,21	2,6	9,0	103	2

Tabell P4.

Vertikalserie fra Fiskumvatn 17/8 - 79.

Dyp	O ₂ (ml/l)	O ₂ (metn%)	Temp. C
0-6m			14,9
8 m	8,47	111,2	12,3
10 m	7,98	100,9	10,5
11 m	7,21	89,9	9,9