

O – 74102

Limnologiske undersøkelser
i Eikerenvassdraget 1978

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: II
Løpenummer: 1114
Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel: LIMNOLOGISKE UNDERSØKELSER I EIKERENVASSDRAGET 1978 Vassdragets tilstand, tilbakeholdelse av fosfor i vass- draget ovenfor Eikeren, Eikerens fosforbelastning og fremtidige utvikling.	Dato: 27. april 1979
	Prosjektnummer: 0-102/74
Forfatter(e): Dag Berge Morten Johannessen	Faggruppe:
	Geografisk område: Vestfold/Buskerud
	Antall sider (inkl. bilag): 42

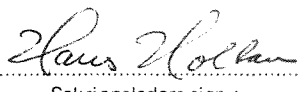
Oppdragsgiver: Eikerenutvalget (Buskerud og Vestfold fylke)	Oppdragsg. ref. (evt. NTNf-nr.):
--	----------------------------------

Ekstrakt Beskrivelse av tilstanden i Grennesvn., Hillestadvn., Haugestadvn., Vikevn., Bergsvn. og Eikeren. Basert på tilførsels- og avløpsanalyser er fosforbelastning, fosforavløp og fosforretensjon beregnet for de samme innsjøer (med unntak av Grennesvn.). På grunnlag av dette er tilbakeholdelsen av fosfor i vassdraget ovenfor Eikeren beregnet. Eikeren er plassert i fosforbelastningsmodell hvor innsjøens utvikling i relasjon til økt/minket fosforbelastning anskueliggjøres.

4 emneord, norske:
1. <u>Eutrofiering</u>
2. <u>Fosfortilførsler</u>
3. <u>Selvrensing</u>
4. <u>Eikervassdraget</u>

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


.....
Prosjektleders sign.:


.....
Seksjonsleders sign.:


.....
Instituttetsjefs sign.:

ISBN 82-577-0155-6

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Blindern

O-74102

LIMNOLOGISKE UNDERSØKELSER I EIKERENVASSDRAGET

1978

Vassdragets tilstand, tilbakeholdelse av fossfor
i vassdraget ovenfor Eikeren, Eikerens fosforbelastning
og fremtidige utvikling

6. april 1979

Saksbehandler: Dag Berge

Medarbeider : Morten Johannessen

Seksjonsleder: Hans Holtan

Instituttssjef: Kjell Baalsrud

INNHALDSFORTEGNELSE

	Side:
FORORD	4
INNLEDNING	4
VASSDRAGET SETT UNDER ETT	5
Klorofyll <u>a</u>	5
Algevolum og prosentvis fordeling av de viktigste grupper	6
Fosfor og partikulært materiale	7
Nitrogenforbindelser	10
Siktedyp	10
Vertikalserie av en del parametere under stagnasjonsperiodene	11
KOMMENTAR TIL DE ENKELTE INNSJØER, SAMMENLINING MED TIDLIGERE DATA	12
Grennesvann	12
Hillestadvann	13
Haugestadvann og Vikevann	14
Bergsvann	14
Eikeren	16
FOSFORBUDSJETTER - TILFØRSLER	17
Beregningsgrunnlag	17
Fosforbudsjetter til de enkelte vann	18
Fosfortilførlser som skyldes menneskelig aktivitet	20
Eikeren plassert i Vollenweiders fosfor- belastningsmodell	21
SAMMENDRAG OG KONKLUSJON	23
LITTERATUR	25
FAGUTTRYKK	25
TABELLER	26-45

FIGURFORTEGNELSE

Side:

Fig. 1	Klorofyll <u>a</u> konsentrasjoner fra Eikerenvassdraget 1978	5
Fig. 2.	Den midlere konsentrasjon av klorofyll <u>a</u> fra Eikerenvassdraget (mai-september) 1978	5
Fig. 3.	Totalt algevolum og prosentvis fordeling av de viktigste algegruppene	6
Fig. 4.	Middelkonsentrasjonen (mai-september) av fosfor fra Eikerenvassdraget 1978	7
Fig. 5.	Middelkonsentrasjonen av partikulært materiale fra Eikerenvassdraget 1978	8
Fig. 6.	Midlere fosforkonsentrasjoner (integrerte) for de undersøkte stasjoner i Eikerenvassdraget 1978	8
Fig. 7.	Total fosforkonsentrasjoner fra Eikerenvassdraget 1978	9
Fig. 8.	Siktedypsmålinger fra Eikerenvassdraget (mai - september) 1978	10
Fig. 9.	Oversikt over en del parametere analysert under stagnasjonsperioden i de angitte vann 1978.	11
Fig. 10.	Siktedypsmålinger fra Grennesvann	12
Fig. 11.	Total fosforkonsentrasjoner fra Grennesvann	12
Fig. 12.	Klorofyll <u>a</u> konsentrasjoner fra Grennesvann	12
Fig. 13.	Siktedypsmålinger fra Hillestadvann	13
Fig. 14.	Total fosforkonsentrasjoner fra Hillestadvann	13
Fig. 15.	Klorofyll <u>a</u> konsentrasjoner fra Hillestadvann	14
Fig. 16.	Siktedypsmålinger fra Bergsvann (nordre basseng)	14
Fig. 17.	Total fosforkonsentrasjoner fra Bergsvann (nordre basseng)	15
Fig. 18.	Klorofyll <u>a</u> konsentrasjoner fra Bergsvann (nordre basseng)	15
Fig. 19.	Siktedypsmålinger fra Eikeren	16
Fig. 20.	Klorofyll <u>a</u> konsentrasjoner fra Eikeren	16
Fig. 21.	Eikeren plassert i Vollenweiders fosforbelastningsmodell	22

FORORD

Denne rapport bygger på materiale innsamlet i perioden februar 1978 - januar 1979.

Foruten nitrogenanalysene som er utført av Buskerud fylke (Hokksund), er feltarbeid, analyser, bearbeiding av materiale samt skriving av rapport utført av cand real Dag Berge og DH kandidat Morten Johannessen.

Telemark distriktshøgskole takkes for å ha stilt laboratorium og utstyr vederlagsfritt til disposisjon.

INNLEDNING

Denne undersøkelsen tar sikte på å fastlegge eutrofieringssituasjonen i en del innsjøer i Eikerenvassdraget og da spesielt i Eikeren m.h.t. dennes aktualitet som fremtidig drikkevannskilde. Det trekkes inn data fra tidligere undersøkelser i den grad disse er relevante for å kunne spore noen utvikling i positiv eller negativ retning.

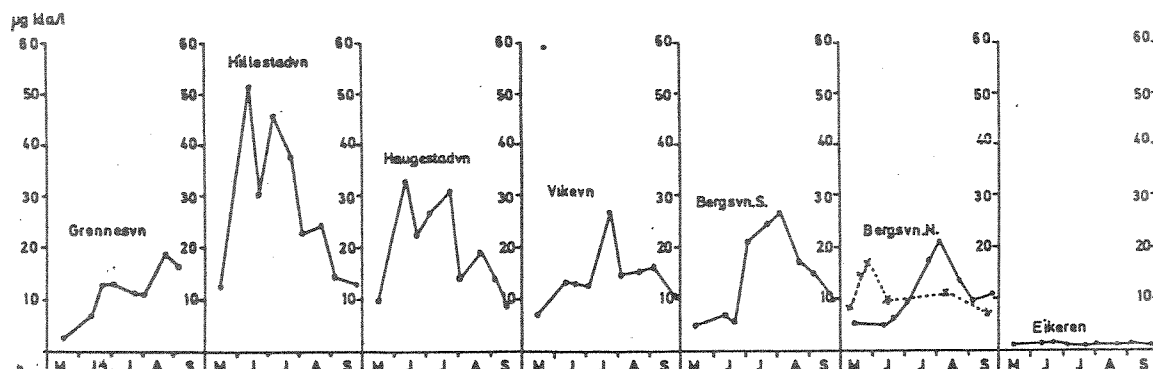
Når det nå er lagt så stor vekt på vassdraget ovenfor Eikeren, er det på grunn av den store menneskelige aktivitet som finner sted her, og da først og fremst i Hillestadvn.området. Innsjøene nedover mot Eikeren virker som renseanlegg ved at næringssalter tas opp av plankton, makrovegetasjon, etc, som så synker til bunns når det dør. I innsjøer der forurensingen ikke er kommet for langt, vil det alltid renne mindre næringsrikt vann ut enn inn. Denne selvrensningseffekten er forsøkt klarlagt ved at Grennesvann, som ligger ovenfor befolkningssentraene, brukes som referansevann. Innsjøene ovenfor Eikeren er alle grunne eutrofe innsjøer som foruten forskjellig grad av belastning, må kunne sammenliknes. Det blir på grunnlag av tilførselsanalyser satt opp fosforbudsjett for innsjøene fra Hillestadvannet og ned til Eikeren for å få et uttrykk for vassdragets selvrensningseffekt på fosfor, som regnes som det mest sentrale element i eutrofieringssammenheng.

Det blir også satt opp fosforbudsjett for Eikeren som på grunnlag av dette vil bli plassert i anerkjente fosforbelastningsmodeller for å få et visst begrep om innsjøens utvikling i fremtiden i relasjon til økt/reduert belastning.

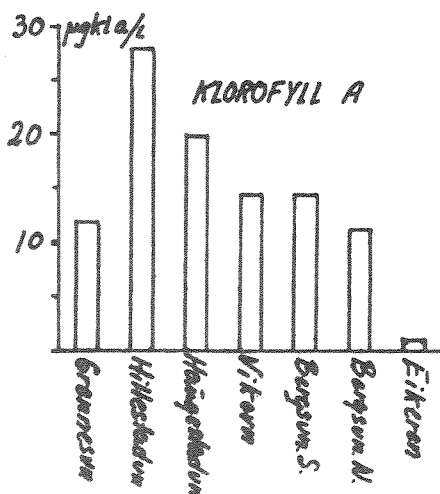
VASSDRAGET SETT UNDER ETT

Klorofyll a

Klorofyll a gir et relativt godt mål på vannets konsentrasjon av alger. Resultatene er fremstilt i figur 1 og 2.



Figur 1. Klorofyll a konsentrasjoner fra Eikerenvassdraget 1978

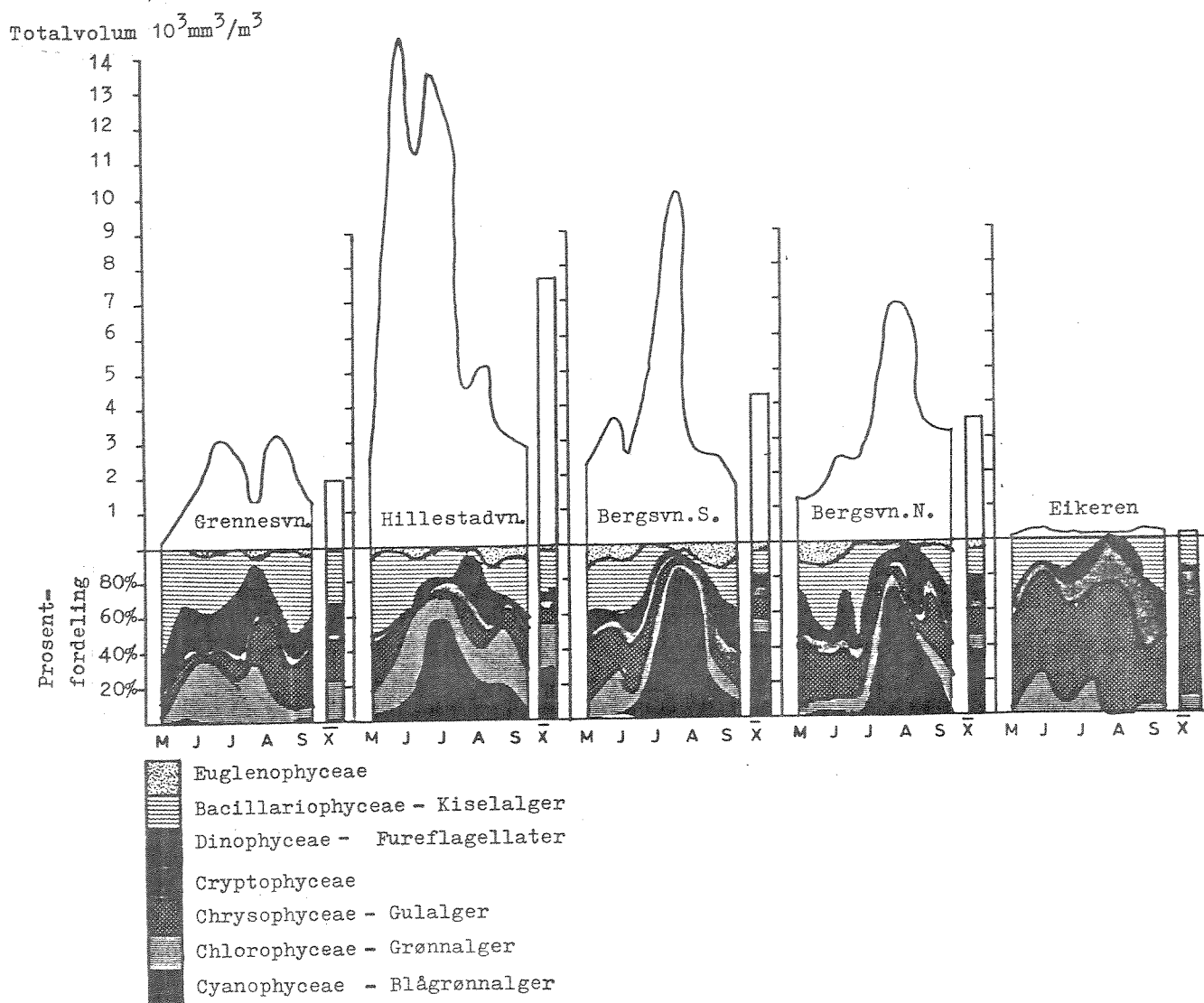


Figur 2.
Den midlere konsentrasjon av klorofyll a fra Eikerenvassdraget (mai - september), 1978.

Det fremgår at Hillestadvann har de høyeste konsentrasjoner av alger, men også at konsentrasjonene avtar nedover i vassdraget, og når hva vi kan kalle "Grennesvannverdier" før vannet renner ut i Eikeren. Sommeren 1978 var imidlertid noe atypisk idet det var en kraftig flom i slutten av juni/begynnelsen av juli. Algeutviklingen i Grennesvann, Hillestadvann og tildels i Haugestadvann ble kraftig dempet. Nedover i vassdraget ser det derimot ut til at flommen har forårsaket en økning av algemengden. Dette kan komme av at næringsrikt vann fra Hillestadvannområdet er blitt "flushet" nedover og gitt seg utslag i planktontopp i Vikevann og Bergsvann.

Algevolum og prosentvis fordeling av de viktigste algegrupper.

Her er algene telt i mikroskop, volumberegnet og sortert i hovedgrupper. Resultatene er fremstilt i figur 3. Haugestadvn og Vikevn er ikke tatt med.



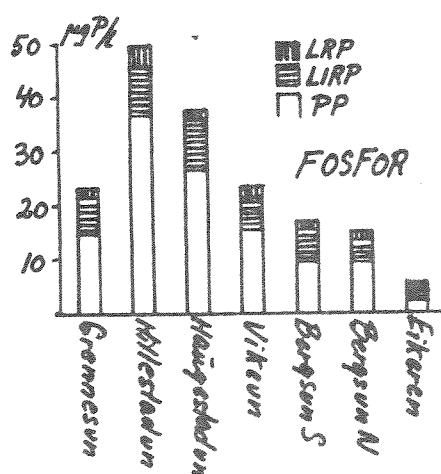
Figur 3. Totalt algevolum og prosentvis fordeling av de viktigste algegruppene. Den vertikale rekkefølgen i figuren er den samme som i tegnforklaringen under. 1978.

Tendensen nedover i vassdraget er stort sett den samme som for klorofyll a , det vil si mest alger i Hillestadvn og et avtak nedover i vassdraget. I Eikeren er verdiene svært lave, noe som bekrefter innsjøens oligotrofe tilstand. I Hillestadvn og Bergsvn er det massive innslag av blågrønnalger midtsommers. I Bergsvn utgjorde disse hele 86% av algebiomassen i begynnelsen av august. Innsjøen var på dette tidspkt. tydelig grønn og vannet hadde en meget karakteristisk lukt. Slike innslag av blågrønnalger er tegn på at innsjøer som økosystem er ute av likevekt.

Hverken i Eikeren eller Grennesvn ble det observert blågrønnalger av betydning. Det bør her bemerkes at Grennesvn er det av de undersøkte vann som har størst prosentandel jordbruksområder i nedslagsfeltet. Til gjengjeld er det lite påvirket av kloakk. Både i Hillestadvn og Bergsvn er det imidlertid betydelige kloakkutslipp. Det virker som om innsjøene reagerer mer ugunstig på kloakkpåvirkning enn på avrenning fra jordbruksområder. Mer om dette under kapitlet om fosforbudsjetter. I Eikeren dominerer gruppen Chrysophyceae (gulalger) hvilket er vanlig i store oligotrofe innsjøer.

Fosfor og partikulært materiale

Fosfor er en meget sentral parameter i eutrofieringssammenheng da dette element nesten alltid er begrensende for algeproduksjonen. Middelkonsentrasjonen av fosfor i innsjøene er fremstilt i figur 4.

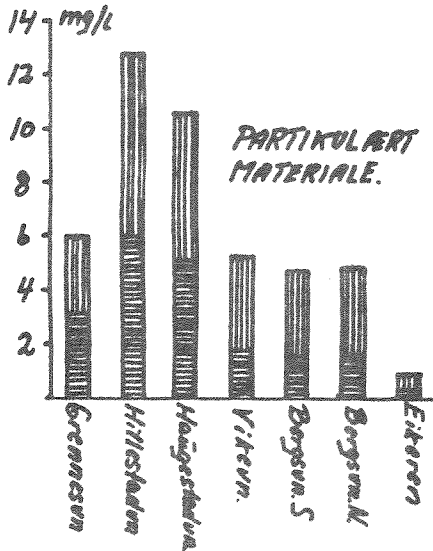


Figur 4. Middelkonsentrasjonen (mai - september) av fosfor fra Eikerenvassdraget 1978. LRP=løst reaktivt fosfor (ortofosfat) LIRP=løst ikke reaktivt fosfor, PP= partikulært fosfor. Summen av fraksjonene = total fosfor.

Tendensen er den samme som for klorofyll a, dvs Hillestadvann med størst konsentrasjon og et avtak nedover i vassdraget. I den isfrie periode er fosforkonsentrasjonen i disse grunne sjøene ovenfor Eikeren ikke bare en funksjon av tilførsler utenfra, men også en funksjon av fosfor knyttet til oppvirvlet bunnmateriale som følge av vind. Sedimentoverflaten i disse innsjøene består hovedsaklig av uorganisk materiale (Berge 1976).

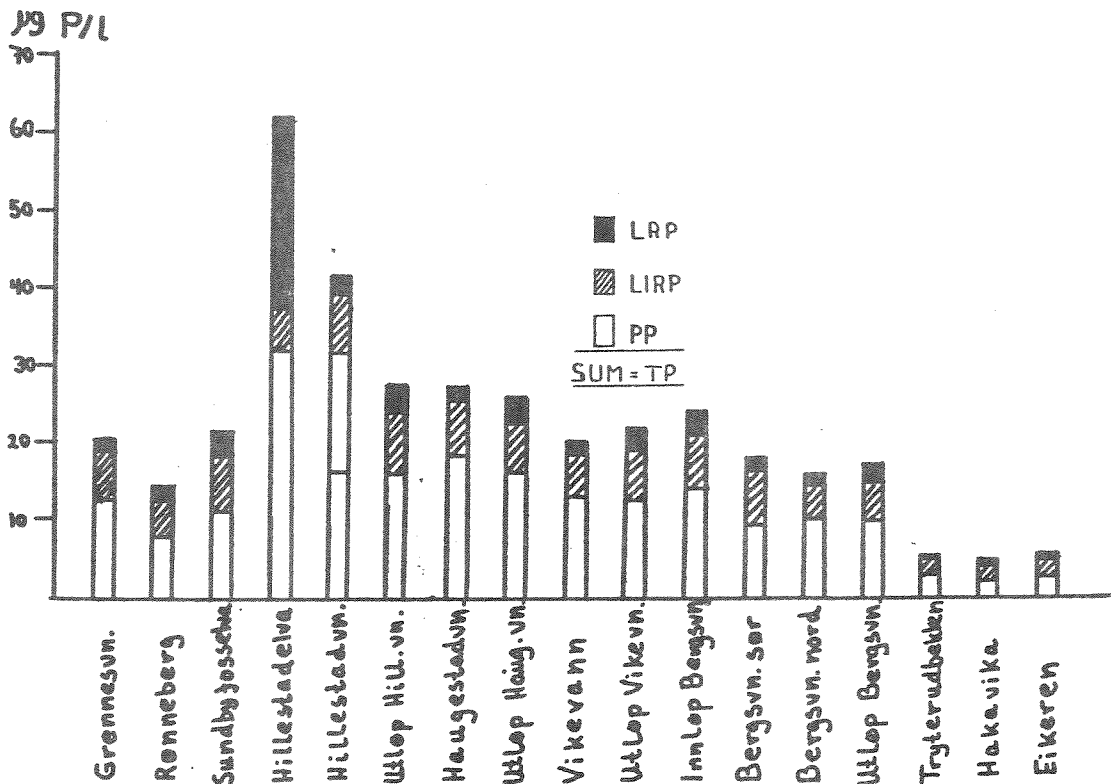
Av figur 5 fremgår det at Hillestadvann, Haugestadvann og Grennesvann, som også er de grunneste av de undersøkte innsjøene, har de høyeste konsentrasjoner av partikulært uorganisk materiale. Da dette sedimentbundne fosfor er lite tilgjengelig for alger, forklarer dette hvordan Grennesvann kan ha lavere konsentrasjon av alger enn det en finner i Bergsvann, til tross for at fosforkonsentrasjonen er høyere i Grennesvann. Se figur 2, 3 og 4.

Det fremgår at det aller meste av fosforet forligger på partikulær form og at kun i Hillestadvann er LRP (= ortofosfat) tilstede i nevneverdig grad.



Figur 5. Middelkonsentrasjonen av partikulært materiale (mai-september) fra Eikerenvassdraget 1978. POM = partikulært organisk materiale, PUM = partikulært uorganisk materiale, POM + PUM = PM = partikulært materiale.

I figur 6 og 7 er fosforkonsentrasjoner fra samtlige stasjoner ført opp. Selv om vannet antar høye konsentrasjoner i Hillestadvannområdet, er konsentrasjonene i utløpet av Bergsvann nede på Grennesvann-nivå, noe i underkant av 20 µgP/l. Hillestadelva har høye fosforkonsentrasjoner. En stor del av dette foreligger som ortofosfat hvilket er direkte tilgjengelig for alger. Da dette er den nest største enkelttilførselen av totalfosfor (se avsnittet om fosforbudsjett) til Hillestadvannet, må denne elva regnes som en betydelig forurensningskilde.



Figur 6. Midlere fosforkonsentrasjoner (integrerte) for de undersøkte stasjoner i Eikerenvassdraget 1978. Tegnforklaring i figur 4.

Nitrogenforbindelser.

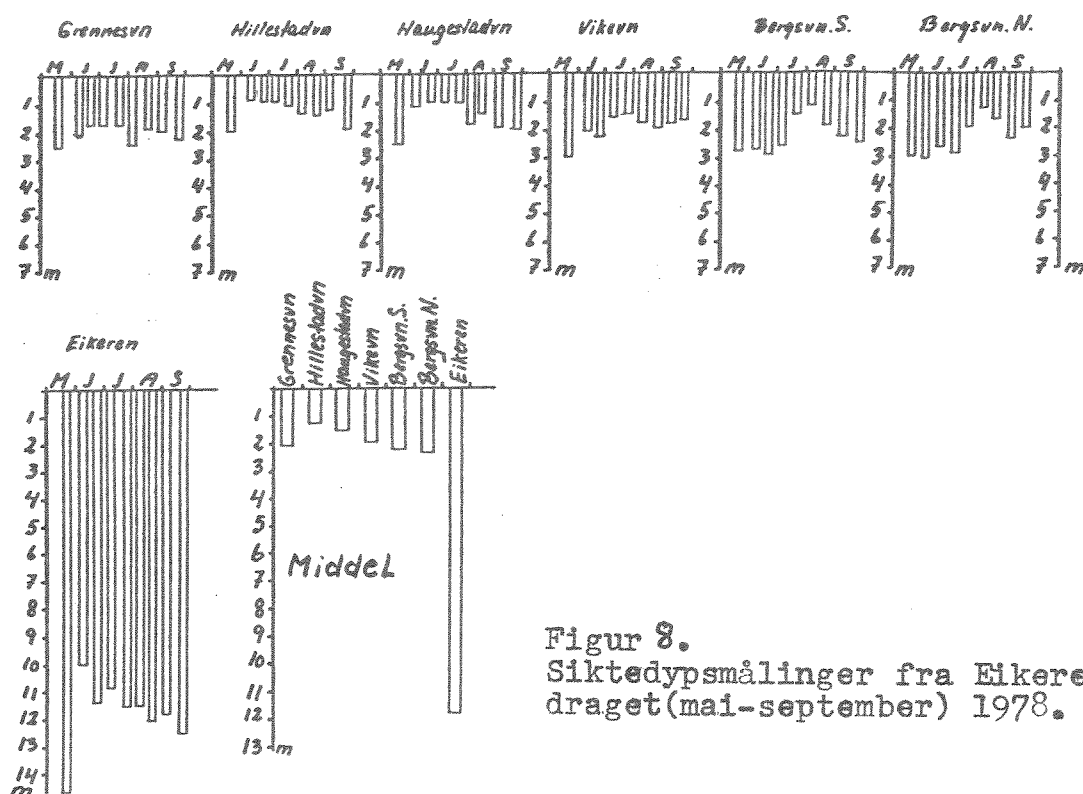
Analyseresultatene er ført opp i tabell 1 s.23 i rapporten. Generelt kan det sies at tot.N (totalnitrogen)-innholdet er høyt i hele vassdraget. Den unormalt høye tot.N-konsentrasjonen i Eikeren må tilskrives jordbrukspåvirkning. Nå er fosfor begrensende for algeproduksjonen i Eikeren, men ved eventuell økning av fosfortilførselen vil det høye nitrogeninnholdet være med på å forsterke responsen.

Nitrat er den vanligste formen algene tar opp nitrogen på. I produksjonssesongen registreres ofte et avtak i nitratkonsentrasjon i takt med utviklingen av algebiomasse. I Hillestadvn og i Haugestadvn ble således nitratkonsentrasjonen redusert til et minimum i sommermånedene. En slik reduksjon kan være en av forklaringene til at blågrønnalger plutselig kan utkonkurrere andre alger da de fleste blågrønnalger har evnen til å fikserer molekyllært nitrogen(N₂). I Bergsvn, var imidlertid nitratkonsentrasjonene høye hele produksjonssesongen så denne teorien kan ikke forklare den plutselige blågrønnalgeoppblomstringen.

De relativt høye ammonium(NH₄)-konsentrasjonene som gjennomgående er funnet i hele vassdraget er i enkelte tilfeller vanskelig å forklare. At det skal finnes påvisbare mengder NH₄ i de oksygenrike vannmasser i Eikeren er urimelig. Heller ikke i de andre innsjøene skulle en vente å finne NH₄ i overflatelagene sommerstid. Siden ammonium er en relativt ustabil nitrogenforbindelse kan det hende at lagringen av prøvene har introdusert en feil. Dataene er derfor vanskelige å tolke.

Siktedyp

Siktedyp er det dypet en hvit skive som senkes ned i vannet, forsvinner for øyet. Dette avtar når konsentrasjonen av alger øker. Selv om det er andre faktorer som innvirker på siktedypet (partikler av forskjellig slag, løste organiske forbindelser etc), kan det allikevel gi verdifull informasjon om en innsjø's trofilitetstand. Resultatene er fremstilt i figur 8. Det fremgår at tendensen er invers av det som er funnet for de før nevnte parameterne, dvs lavest siktedyp i Hillestadvann og høyest i Eikeren.

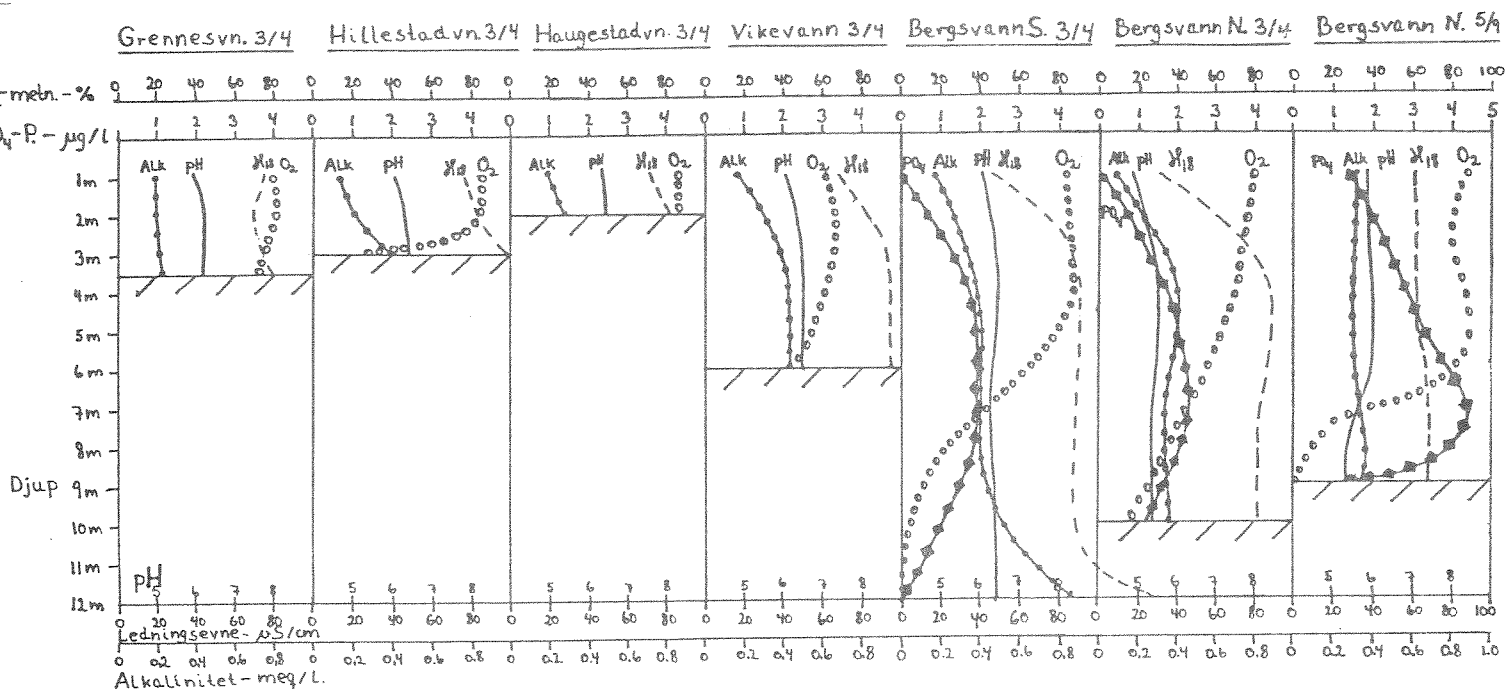


Figur 8.
Siktedypsmålinger fra Eikerenvassdraget (mai-september) 1978.

Vertikalserie av en del parametere under stagnasjonsperiodene.
For å se om det fant sted noen utlekking av fosfor fra sedimentet som følge av oksygenvinn, ble det tatt vertikalserier ved slutten av hver stagnasjonsperiode. Disse ble foruten fosfor og oksygen analysert på pH, ledningsevne, og alkalitet. Resultatene er fremstilt i figur 9 og i tabell 2.

Økningen av totalfosfor (ikke kommet med i figuren, men gjengitt i tabell 2) var så liten at den kan forklares med nedbrytning av sedimentert materiale. Eventuell utlekking av fosfor skulle først og fremst gi seg utslag i en økning av ortofosfat i bunnvannet. Det fremgår imidlertid at i Bergsvann, til tross for et markert oksygenvinn, er det snarere et avtak i ortofosfatkonsentrasjonen i bunnvannet. Dette er i tråd med hva studentene ved limnologisk avd. fant (Bjerke, Erlandsen og Vønnerød 1978). Deres resultater viser at det finnes høye jernkonsentrasjoner i bunnvannet i Bergsvann. En mulig forklaring på det uvanlige forløpet mellom oksygen og ortofosfat kan være at det foregår en kontinuerlig felling av jern i den oksygenholdige delen av vannmassen. Det dannede jernhydroksyd binder ortofosfat, og kompleksene synker til bunns. Her er det imidlertid oksygenvinn, slik at jernet blir redusert og ortofosfaten med dette teoretisk skulle vært frigitt. Antas fellingsprosessen å gå mye raskere enn denne reduksjonen, kan det observerte forløpet til en viss grad forklares ut fra dette.

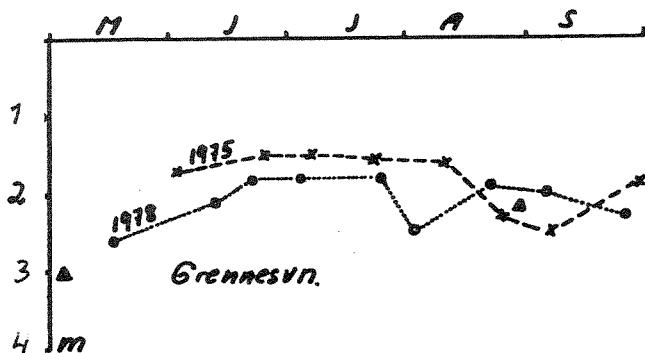
Et annet moment som kan være med på å forklare det observerte forløp, er at det kanskje ikke er lagret så store fosformengder i sedimentet at det er noen fare for utlekking av nevneverdige fosformengder. Dette burde vært undersøkt med sedimentanalyser.



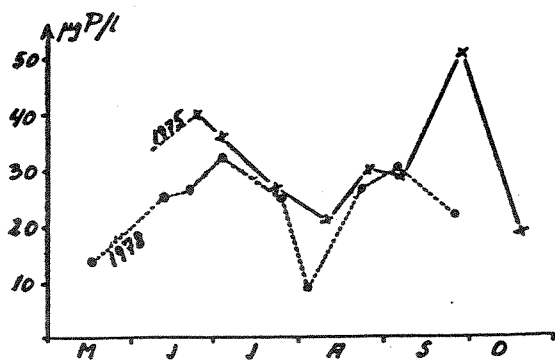
Figur 9. Oversikt over en del parametere analysert under stagnasjonsperioder i de angitte vann. 1978.

KOMMENTAR TIL DE ENKELTE INNSJØER, SAMMENLIKNING MED TIDLIGERE DATA.

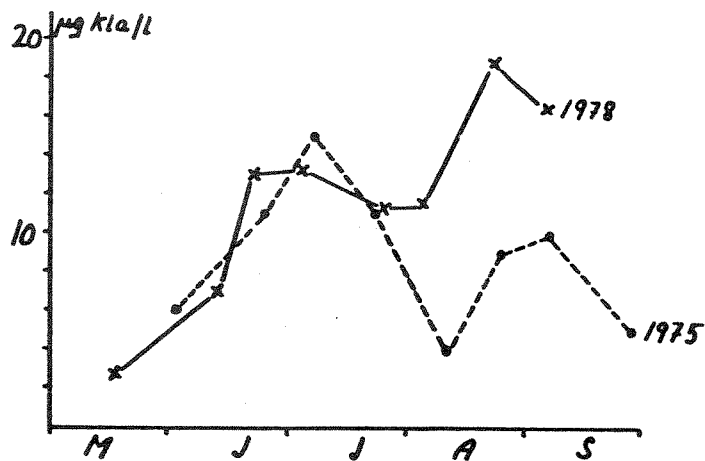
Grennesvann. Av figur 10, 11 og 12 fremgår det at det ikke har vært noen signifikant endring av forurensningssituasjonen siden 1975.



Figur 10. Siktedypsmålinger fra Grennesvann. 1975-verdiene er fra Berge 1976.



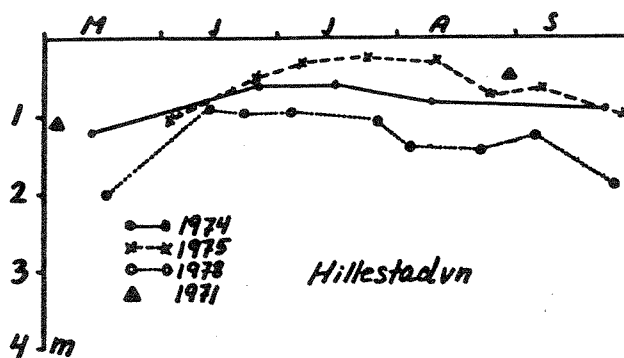
Figur 11. Total fosforkonsentrasjoner fra Grennesvann. 1975-verdiene er fra Berge 1976.



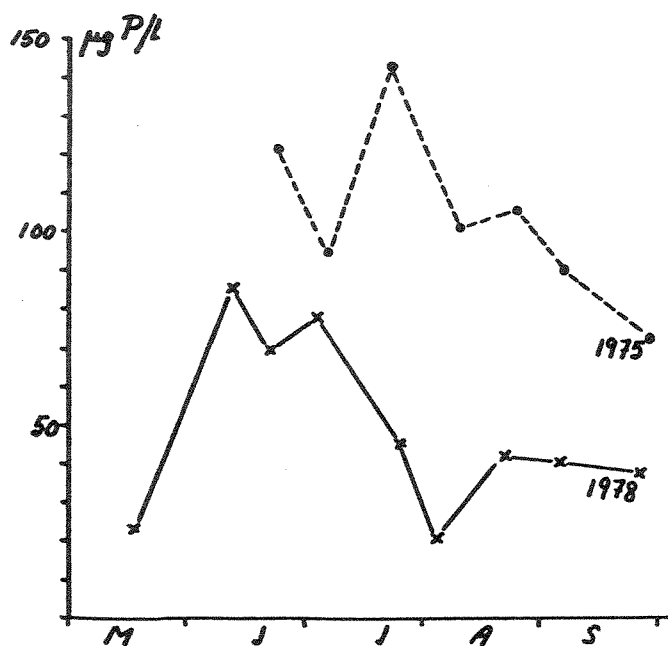
Figur 12. Klorofyll a konsentrasjoner fra Grennesvann. 1975-verdiene er fra Berge 1976.

Hillestadvann.

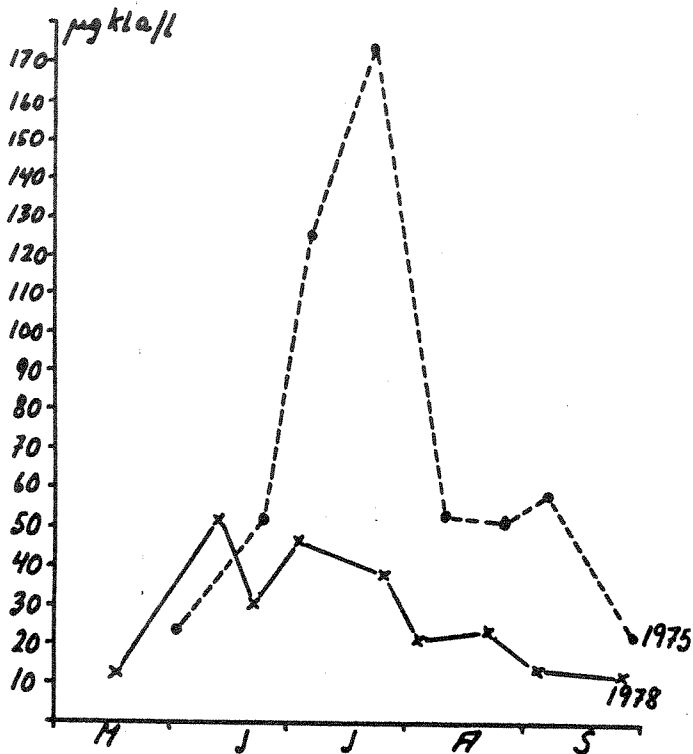
Av figur 13, 14 og 15 fremgår det at Hillestadvann bærer et langt mindre forurenset preg ved denne undersøkelsen enn i 1975. (Bergel 1976). Dette kan dels være et resultat av den før nevnte flommen, men de iverksatte rens tiltak for Sundbyfoss tettsted har nok bidratt sterkt til denne utviklingen. Hvis de reduserte konsentrasjoner bare var et resultat av flommen midtsommers, skulle en forvente større forskjell mellom 1976- og 1978 verdiene også for Grennesvann. I Sundbyfosselva er nå fosforkonsentrasjonen ca 20 - 30 ug/l, mens det i 1975 ble målt konsentrasjoner helt opp i 250 ug/l. Hillestadelva derimot er sterkt belastet med fosfor til tross for at en stor del av kloakken fra Gullhaug nå pumpes over til Holmestrandsfjorden. En stor del av fosforet her foreligger i løst form, og denne elva må regnes som en betydelig forureningskilde til Hillestadvann. (se kapittel om fosforbudsjett).



Figur 13. Siktedypsmålinger fra Hillestadvann. 1974/75-verdiene er fra Berge 1976, 1971-verdiene er fra Økland (upubl)



Figur 14. Totalfosfor-konsentrasjoner fra Hillestadvann. 1975-verdiene er fra Berge 1976.



Figur 15. Klorofyll a konsentrasjoner fra Hillestadvann. 1975-verdiene er fra Berge 1976.

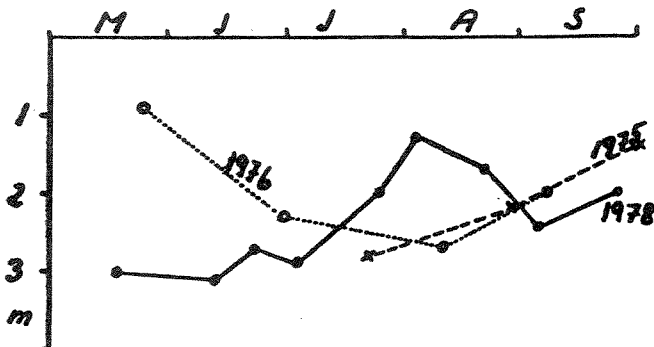
Haugestadvann og Vikevann.

Her finnes det ikke noen data fra tidligere så noen utviklingsretning er her vanskelig å trekke. Det bør imidlertid bemerkes at det fra lokalbefolkningen hevdes at det har vært en betydelig tilgroing av makrovegetasjon i Haugestadvann. Data fra 1978 er fremstilt i figur 1,2,4,5,6,7.

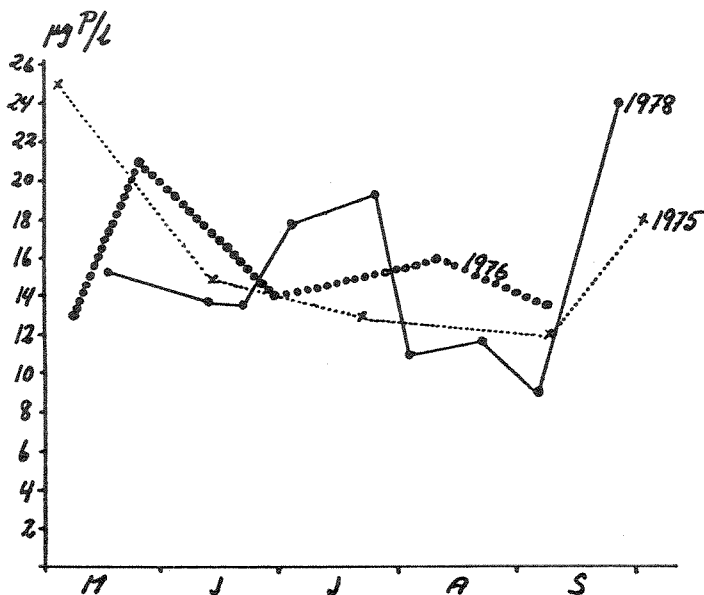
Bergsvann

For det søndre basseng (Bergsvann S) finnes det av de parameterne som nyttes her, bare spredte siktedyps- og oksygenmålinger (Økland 1973, Økland unpubl.). Det er ved disse undersøkelser vist at det i en årrekke har vært markert oksygenvinn i dypvannet under stagnasjonsperiodene.

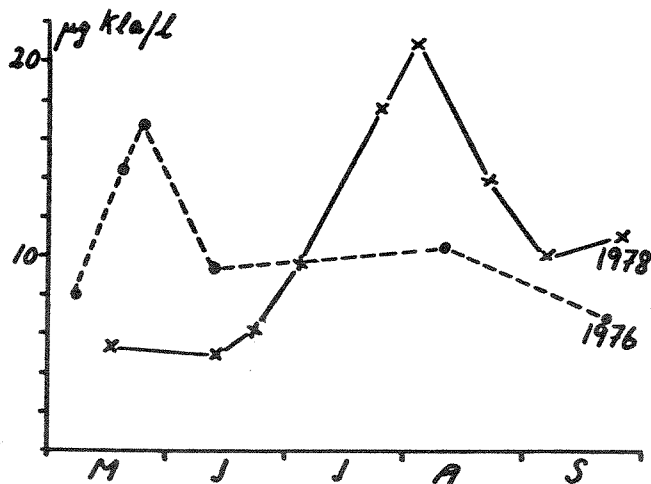
Fra det nordre basseng (Bergsvann N) er det gode data fra 1975/76 (Bjerke, Erlandsen og Vennerød 1978). Disse resultatene er ført opp sammen med de fra 1978 i figur 16,17 og 18.



Figur 16. Siktedypsmålinger fra Bergsvann (nordre basseng). 1975/76-verdiene er fra Bjerke, Erlandsen og Vennerød 1978.



Figur 17.
Total fosforkonsentrasjoner fra Bergsvann (nordre basseng). 1975/76-verdiene er fra Bjerke, Erlandsen og Vennerød 1978.



Figur 18.
Klorofyll a konsentrasjoner fra Bergsvann (nordre basseng). 1976-verdiene er fra Erlandsen (upubl)

Bortsett fra en viss forskjell i variasjonsforløpet over året kan det ikke sies å være signifikante forskjeller mellom de 2 år når det gjelder siktedyp, total fosforkonsentrasjon og klorofyllkonsentrasjon. Det ble imidlertid observert en kraftig blågrønnalgeoppblomstring i august, noe som også er observert ved tidligere anledninger (cf. Økland 1973). Ved undersøkelsene i 1975/76 var disse algene av helt underordnet betydning i biomassesammenheng (Erlandsen i manus). Slike oppblomstringer betyr gjerne at innsjøen på en eller annen måte er ute av økologisk likevekt. Bergsvann adskiller seg fra

de ovenforliggende innsjøer på 2 måter:

1) Den er regulert.

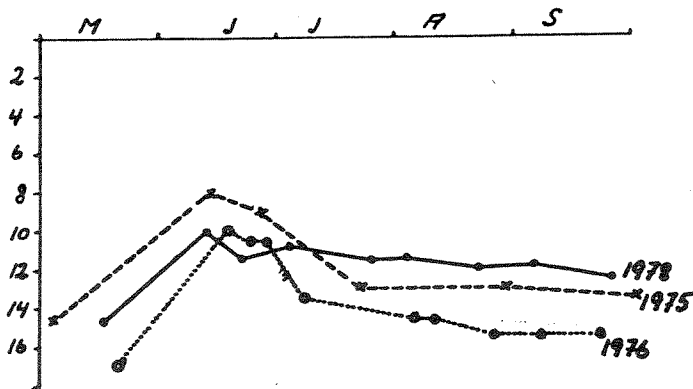
2) Den er så dyp at den sjiktes også i sommerhalvåret.

Normalt er det varme (lette) overflatelaget (epilimnion) i liten grad i kontakt med det kalde (tunge) bunnelaget (hypolimnion) i sommerhalvåret. En stor del av det organiske materialet som produseres i epilimnion, eller som kommer inn i innsjøen på annen måte, mineraliseres i hypolimnion. Denne vil derfor i et eutroft

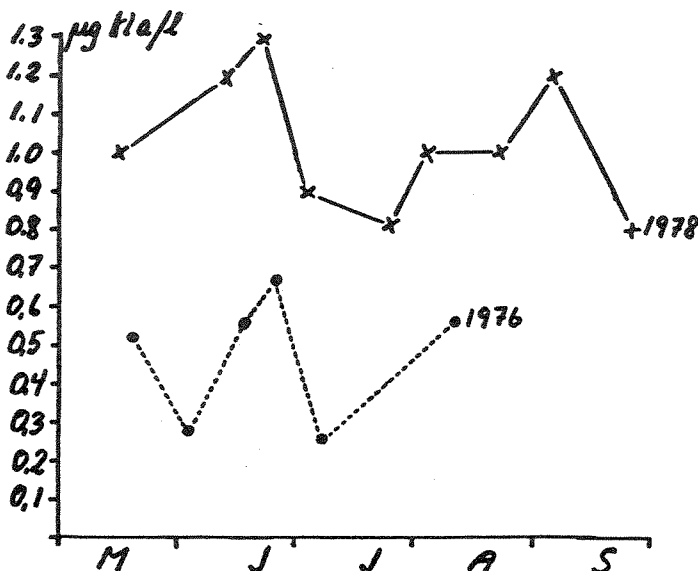
vann etterhvert komme til å inneholde betydelige mengder løste næringssalter. Tappingen av Bergsvann foregår stort sett i epilimnion, dvs dennes vertikale utstrekning avtar. En vindperiode vil derfor lett kunne føre til at en får blandet inn i produksjonssjiktet en del næringsrikt vann fra hypolimnion. Når reguleringen også medfører at det ikke er etablert noen makrovegetasjonsbelter rundt strendene, vil en slik næringssalttilførsel gi seg sterkt utslag i planteplanktonproduksjonen. Disse forhold sett i sammenheng med at vannmassene i Bergsvann også viser tendens til å bli utarmet på silisium (nødvendig næringssalt for kiselalger) (Erlandsen pers. medd.) i sommermånedene, er sannsynligvis forklaringen på de plutselige blågrønnalgeoppblomstringene.

Eikeren

Siktedyp og klorofyllverdier fra tre år er fremstilt i figur 19 og 20.



Figur 19. Siktedypsmålinger fra Eikeren. 1975/76-verdiene er fra Bjerke, Erlandsen og Vennerød 1978.



Figur 20. Klorofyll a konsentrasjoner fra Eikeren. 1976-verdiene er fra Erlandsen (upubl).

Verdiene for klorofyll a er ca 1 $\mu\text{g}/\text{l}$, total fosfor ca 5 $\mu\text{g}/\text{l}$; totalt algevolum ca 200 mm^3/m^3 og siktedypet ligger på 10 - 15 m. Dette bekrefter innsjøens oligotrofe (næringsfattige) karakter. Siktedypskurvene, fig 19, viser at det er liten forskjell mellom 1975 og 1978. I 1976 derimot, var det gjennomgående større siktedyp hele sommeren. I tråd med dette går det også frem av figur 20 at det var mer klorofyll (dvs mer alger) i 1978 enn i 1976. Det bør her bemerkes at klorofyllprøvene i 1978 var blandprøver fra 0 - 9 m, mens det i 1976 ble tatt blandprøver fra overflaten og helt ned til 15 m. En del av forskjellen mellom klorofyllkurvene fra de to år forklares av dette forhold, nemlig at i 1976 var prøvene fortennet med vann fra under produksjonssjiktet. Siktedypsverdier fra tidligere (referert i Bjerke, Erlandsen og Vennerød 1978) tyder på at siktedypet varierer en del i Eikeren fra år til år uten at det betyr noe i utviklingen på lang sikt. Algeutviklingen har sannsynligvis en viss sammenheng med nedbørsforholdene i det aktuelle år. I 1976 var det svært tørt, og dermed kom det lite vann ut fra Bergsvann som er en hovedtilførsel av næringsalter til Eikeren.

FOSFORBUDSJETTER.

Beregningsgrunnlag

a) Fosfortransport via elver.

Av mangel på aktuelle vannføringsmålinger på de enkelte stasjoner er følgende fremgangsmåte benyttet: Fosforkonsentrasjoner er målt med ca 14 dagers mellomrom over et år på de angitte stasjoner, se figur 7. Dette har gitt grunnlaget til en konsentrasjonskurve som ved integrering gir en midlere årlig konsentrasjon. Middelvannføringen på hver stasjon er beregnet ved å multiplisere den midlere avrenningskoeffisienten ($23 \text{ l}/\text{km}^2\text{s}$, oppgitt fra NVE) med arealet av nedslagsfeltet til hver stasjon. Ved å multiplisere denne middelvannføringen med de over nevnte konsentrasjoner framkommer den midlere årlige fosfortransporten ved hver stasjon.

b) Fosfortilførsler fra nærområder (= områder som ikke dekkes av de største elvene)

De største tilførslerne er dekket av elvestasjoner, men rundt hver innsjø er det en del tilførsler som må beregnes teoretisk.

Jordbruk og skogsområder : Fosfortilførslerne herfra beregnes ut fra avrenningskoeffisienter, som er fremkommet i forbindelse med NIVA's Telemarksundersøkelse. Her studeres fosforavrenningen fra 20 små nedslagsfelter. Koeffisientene som er fremkommet er $5,8 \text{ kg P}/\text{km}^2\text{år}$ for skogsområder, og $74 \text{ kg P}/\text{km}^2\text{år}$ for jordbruksområder (Berge, Rognerud og Johannessen, upubl.). Koeffisienten for jordbruksområder kan synes noe høy, men det kan nevnes at i Mälarenområdet i Sverige har T. Ahl funnet en koeffisient på $60 \text{ kg p}/\text{km}^2\text{år}$. Vår koeffisient ble testet på den observerte konsentrasjonsøkningen mellom 2 stasjoner i Sundbyfosselva (Rønneberg og ved innløpet i Hillestadvn) og viste seg å være av rimelig størrelsesorden

Befolkning: Gjennomsnittlig har hver person et "fosforutslipp" 2,5 - 2,8 g P/døgn eller ca 1 kg P/år.
I spredt bebyggelse med forskjellig grad av infiltrasjon regnes at 50% når vassdraget, mens det i tettbygde strøk uten rensing regnes at 85% når vassdraget. Se Holtan 1978.

c) Fosfortilførsel via nedbør direkte på innsjøoverflaten
Koeffisientene som anvendes er 34,1 kg P/km²år. Denne er et middel av 20 nedbørsfeller plassert rundt om i Telemark.
Nedbørsintensiteten i dette området er omtrent den samme som i Eikerens nedslagsfelt, ca 800-1100 mm/år.

Fosforbudsjetter for de enkelte vann

Hillestadvn.

Tilførsler:	Sundbyfosselva	1174 kg/år	
	Hillestadelva	837 kg/år	
	Nærområder {	Jordbruk (5,6 km ²)	414 kg/år
		Skogsområder (26,1 km ²)	151 kg/år
		mennesker (310 p.e. R=0,5)	155 kg/år
	Nedbør direkte på overflaten (A = 1,5 km ²)	51 kg/år	
	<u>Sum tilførsler</u>	<u>2782 kg/år</u>	
Avløp :	Ut Hillestadvn, målt v/ bru	2451 kg/år	
	- Renseanlegg Sundbyfoss, 350 p.e.		
	80%renseeffekt	70 kg/år	
	<u>Avløp Hillestadvn</u>	<u>2381 kg/år</u>	

Retensjons(tilbakeholdelse)koeffisient for fosfor R = 0,14 (=14%)

Haugestadvn.

Tilførsler:	Fra Hillestadvn.	2451 kg/år	
	Nærområder {	Jordbruk (2,0 km ²)	148 kg/år
		Skogsområder (3,0 km ²)	17 kg/år
		Mennesker 255 p.e. R=0,5	128 kg/år
	Nedbør på vannoverflaten (A = 0,76 km ²)	26 kg/år	
	<u>Sum tilførsler</u>	<u>2770 kg/år</u>	
Avløp :	Ut av Haugestadvn.	<u>2394 kg/år</u>	

Retensjonskoeffisient for fosfor R = 0,13 (=13%)

Vikevn.

Tilførsler:	Fra Haugestadvn.	2394 kg/år
	Nærområder {	
	Jordbruk (1,0 km ²)	74 kg/år
	Skogsområder (3,0 km ²)	17 kg/år
	Mennesker (95 p.e. R = 0,5)	48 kg/år
	Nedbør på vannoverflaten (A = 0,76 km ²)	26 kg/år
	<u>Sum tilførsler</u>	<u>2559 kg/år</u>
Avløp	:: <u>Ut av Vikevn.</u>	<u>2094 kg/år</u>

Retensjonskoeffisient for fosfor R = 0,18 (=18%)

Bergsvn.

Tilførsler:	Inn Bergsvn.	2421 kg/år
	Nærområder {	
	Jordbruk (6,0 km ²)	444 kg/år
	Skogsområder (38 km ²)	220 kg/år
	Mennesker (480 p.e. R = 0,5)	240 kg/år
	Nedbør på vannoverflaten (A = 3,04 km ²)	104 kg/år
	<u>Sum tilførsler.</u>	<u>3429 kg/år</u>
Avløp	: <u>Ut av Bergsvn.</u>	<u>2221 kg/år</u>

Retensjonskoeffisient for fosfor R = 0,35 (=35%)

Eikeren.

Tilførsler:	Fra Bergsvn	2221 kg/år
	Hakavika	130 kg/år
	Tryterudbekken	79 kg/år
	Nærområder {	
	Mennesker, tettb. 200pe R = 0,15	170 kg/år
	Mennesker, spredt, 500 p.e. R = 0,5	250 kg/år
	Jordbruksområder (4,0 km ²)	296 kg/år
	Skogsområder (81 km ²)	472 kg/år
	Nedbør på vannoverflaten (A = 27,6 km ²)	941 kg/år
	<u>Sum tilførsler</u>	<u>4559 kg/år</u>
avløp	: <u>Utløp ([P] = 5,2 µg/l)</u>	<u>1354 kg/år</u>

Retensjonskoeffisient for fosfor R = 0,70 (=70%)

Den totale tilførsel av fosfor til Eikeren er etter dette 4559 kg/år. Dette er noe lavere enn det NIVA(1977) og Eikerenutvalget(1978) har kommet fram til ved rent teoretiske beregninger. Disse har da ikke tatt hensyn til tilbakeholdelse av fosfor i de ovenforliggende innsjøer. De største usikkerhetene i denne beregningen ligger i tilførsler fra folk og jordbruk i Eikerens nærområde. Disse kilder utgjør imidlertid ikke mer enn 15% av totaltilførselen slik at en eventuell feil har liten betydning for det endelige resultat.

Ved denne beregningen er det ikke tatt hensyn til eventuell påvirkning fra Fiskumvn. Denne antas å være av liten betydning i dag, men kan bli en reell fare hvis det påtenkte vannuttak fra Eikeren er av en slik størrelse at det vil snu vannstrømmen f.eks. i perioder. Analyser fra sundet mellom Eikeren og Fiskumvn. (ca 7m dypt) viser tydelig at det fra tid til annen strømmer i motsatt retning av hva som er vanlig. Fosfortransporten ut av Eikeren er derfor beregnet utfra de observerte konsentrasjoner i Eikerens sentrale deler. Dette kan underestimere fosfortensjonen noe, i og med at Eikeren mottar de største tilførsler i den søndre enden, og fosfortensjon er noe som foregår ut gjennom hele bassenget.

Fosfortilførsler som skyldes menneskelig aktivitet.

Hvor mye av fosfortilførslene til Eikeren er av ikke naturlig opprinnelse, og hvor mye kan fjernes er sentrale spørsmål i denne sammenheng, men desverre svært vanskelige å besvare eksakt. Det blir her satt opp et regnestykke som vil gi en viss pekepinn i denne retning.

Som følge av at det ikke er industriutslipp av betydning i Eikerenvassdraget, må det meste av det ikke-naturlige tilførte fosforet skyldes driften av jordbruket samt sanitæravløp. Bruker en så differensen mellom den her anvendte avrenningskoeffisient for jordbruksområder, 74 kgP/ km²år, og den som vanligvis nyttes som naturlig bakgrunn fra jordbruksområder (Stortingetsmeld. nr 71 spes. anal. 1), nemlig 8 kgP/ km²år, fremkommer en koeffisient som skyldes driften av jordbruket, 66 kgP/km²år. At denne er noenlunde rimelig kan belyses av følgende forhold: I landsgjennomsnitt tilføres det ca 2800 kgP/km²år i form av gjødsel (opplyst fra NLH, se for øvrig Eikerenuutvalget 1978). Det regnes videre med at 1,5% av denne gjødselen når vassdrag. (Gachter 1973, Eikerenuutvalget 1978). Vår "driftskoeffisient" utgjør 2,3% av denne gjødselmengden. Regner en så med at dagens driftsformer også medfører en økt erosjon (jordene ligger som kjent pløyet store deler av året) og inkluderer i dette også en økt fosforeksport, indikerer dette at den nevnte "driftskoeffisient" på 66 kgP/km²år er av rimelig størrelsesorden.

Det nevnte regnestykket kommer på neste side.

Tilførsler av fosfor til Eikeren som skyldes menneskelig aktivitet:

Innsjø		Fra Mennesker kgP/år	Fra Jordbruk kgP/år
Hillestadvn:		1087	1290
	-Retensjon 14%	152	181
Haugestadvn:	Fra Hillestadvn	935	1109
	+ Nærområder	165	132
	= Totalt	1100	1241
	-Retensjon 13%	143	161
Vikevn.	: Fra Haugestadvn	957	1080
	+ Nærområder	46	66
	= Totalt	1003	1146
	-Retensjon 18%	181	206
Bergsvn.	: Fra Vikevn.	822	940
	+ Nærområder	240	396
	= Totalt	1062	1336
	-Retensjon 35%	372	468
Eikeren	: Fra Bergsvn	690	868
	+ Nærområder	481	264
	= Totalt	1171	1132

Disse såkalte unaturlige fosfortilførslene til Eikeren utgjør tilsammen ca halvparten av den totale fosfortilførslen til Eikeren.

Utover å håndheve forbudene mot utslipp fra silo, gjødselkjellere, lutingsanlegg samt spredning av gjødsel på frossen mark, er det et åpent spørsmål hva som kan gjøres med tilførsler fra jordbruket. Når det gjelder den delen som kommer fra sanitærløp kan maksimalt 1171 kgP/år fjernes hvis i et tenkt tilfelle all kloakk pumpes ut av nedslagsfeltet.

Hvis all kloakk samles, renses (f.eks. 80% renseeffekt) og ledes opp til Hillestadvn, fremkommer følgende betraktning.

Totalt i nedslagsfeltet 4100 p.e. - 400 p.e. overført til Holmestrandsfjorden 3700 p.e.. Med 80% rensing tilsvarer dette en belastning på Hillestadvn=1110 kgP/år.

Ut av Hillestadvn (R = 0,14)	955 kgP/år
Ut av Haugestadvn (R = 0,13)	840 kgP/år
Ut av Vikevn (R = 0,18)	689 kgP/år
Ut av Bergsvn (R = 0,35)	448 kgP/år

Total kloakktilførsel til Eikeren	1171 kgP/år
- Det som kommer ut av Bergsvn	448 kgP/år
Via rensing og pumping til Hillestad- vn. fjernes	732 kgP/år

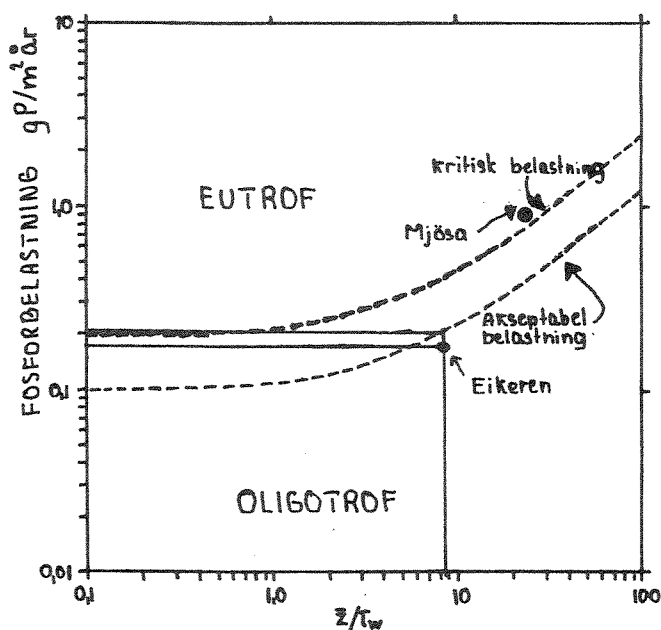
Det fremkommer også av dette regnestykket at den før nevnte selvrensingseffekt fra Hillestadvn og ned til Eikeren er ca 62%.

Nå er det, som det fremgikk av avsnittet om algesammensetningen i vassdraget, klart at jordbruksavrenning synes å påvirke vassdragene i mindre ugunstig grad enn kloakktilførsel. Dette har sammenheng med at fosfor fra jordbruksavrenning i stor utstrekning er partikkelbundet, og dermed mindre tilgjengelig for algene enn fosfor fra kloakk som i stor grad foreligger i løst form. Et annet moment er at påvirkningen fra jordbruket har pågått i lang tid og hatt en gradvis økning slik at innsjøenes økosystem har greid å instille seg i takt med utviklingen.

Det ble nevnt på møtet i faglige gruppa i Eikererutvalget 5/12-78 at en sannsynligvis kunne øke tilbakeholdelsen av fosfor i Bergsvann ved å opprettholde en mer konstant vannstand. Hvor mye den kan økes er vanskelig å fastslå, men en viss peiling kan en få ved å ta utgangspkt. i den sammenheng som Larsen og Mercier (1976) angir mellom fosforretensjon og hydrologiske forhold i innsjøer. Etter dette synes det som om retensjonen av fosfor i Bergsvann ikke vil overskride 40% ved å opprettholde naturlig vannstandsvariasjoner.

Eikeren plassert i Vollenweiders fosforbelastningsmodell.

Eikerens totalbelastning på 4559kgP/år tilsvarer en arealbelastning på ca 0.17 gP/m²år. Oppholdstiden for Eikerens vannmasser er ca 11 år, middeldypet er ca 9.4m. Dette gir grunnlag til plassering av Eikeren i Vollenweiders fosforbelastningsmodell (Vollenweider 1976), se figur 21.



Figur 21.
Eikeren plassert i Vollenweiders fosforbelastningsmodell.
 \bar{z} = middeldyp, t_w = teoretisk oppholdstid. (Vollenweider 1976)

Det fremgår at Eikeren ligger innenfor det akseptable området. Til sammenlikning er Mjøsa hvor det de senere år har vært en betydelig algevekst, tegnet inn. I og med at vannet i Eikeren har så lang teoretisk oppholdstid, dvs. den ligger langt til venstre i figuren, fremgår det at det skal relativt liten økning av fosforbelastningen til for å bringe denne innsjøen ut av det akseptable området. Denne modellen bygger på produksjonsforholdene i innsjøer som følge av fosforbelastning og tar ikke hensyn til det bakteriologiske aspekt som må anses å være meget viktig i drikkevannssammenheng. Modellen sier således ingenting om Eikeren er egnet som drikkevannskilde eller ikke. Utgangspunktet for diskusjonen angående bevaring av en innsjø's vannkvaliteter er hvordan en ønsker seg innsjøen i fremtiden. For Eikerens vedkommende bør det da gjentas til slutt at det skal ikke så stor tilleggsbelastning til før en uheldig utvikling er i gang. Det synes derfor ikke tilrådelig å tillate en økt fosforbelastning på Eikeren.

SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER

Konsentrasjonene av næringssalter og alger var størst i Hillestadvannområdet og avtok nedover i vassdraget. I Bergsvann var konsentrasjonene på samme nivå som i Grennesvann, dog med noe mer alger. Grennesvann ligger ovenfor befolkningssentraene og regnes som referansevann til tross for at dette også må regnes som påvirket av menneskelig aktivitet i og med at det ligger i et intensivt jordbruksområde.

I Bergsvann og Hillestadvann var det markerte oppblomstringer av blågrønnalger, noe som er et tegn på at systemene er ute av likevekt. I Grennesvann, som for det meste er påvirket av avrenning fra jordbruksområder, viste planktonet en naturlig sammensetning.

Det ble påvist avtak i oksygenkonsentrasjonene mot bunnen i alle innsjøer ovenfor Eikeren med kraftig svinn i dypvannet i Bergsvann under stagnasjonsperiodene. Det ble imidlertid ikke påvist stigende fosforkonsentrasjoner mot bunnen som følge av dette oksygen-svinn. Resultatene fra Hillestadvann viste at situasjonen her har bedret seg siden undersøkelsene i 1974/75. Dette har først og fremst sammenheng med at en stor del av utslippene fra Sundbyfoss nå blir rensset. I Hillestadelva var imidlertid konsentrasjonene av næringssalter svært høye og denne må anses som en betydelig forurensningskilde for Hillestadvann. I de andre innsjøene var det ikke mulig å påpeke signifikante endringer fra tidligere undersøkelser. Dette gir imidlertid mer uttrykk for mangel på tidligere undersøkelser enn en mangel på utvikling. I følge lokalbefolkningen hevdes det å ha vært en forringelse av vannkvaliteten i vassdraget ovenfor Eikeren i løpet av de siste 10 - 15 år.

I Eikeren var konsentrasjoner av såvel alger som næringsalter svært lave og innsjøen må sies å ha en meget bra vannkvalitet. Fosforbelastningen på Eikeren ble ut fra tilførselsanalyser beregnet til 4560 kg P/år. Utløpet fra Bergsvann utgjorde ca. halvparten av dette. Av hva vi kan kalle fosfortilførsler som skyldes menneskelig aktivitet, var det omtrent like mye fra kloakk som fra jordbruket. Disse fosforkildene utgjorde ca. halvparten av den totale belastning.

Plassert i Vollenweiders fosforbelastningsmodell ligger Eikeren innenfor det akseptable området, men siden innsjøen har så lang teoretisk oppholdstid skal det ikke så stor tilleggsbelastning til før en uheldig utvikling er i gang. Det synes derfor ikke tilrådelig å tillate en økt fosforbelastning på Eikeren i følge de erfaringer en i dag har når det gjelder eutrofiering av store innsjøer.

Fra Hillestadvann og ned til Eikeren ble vassdragets selvrensningseffekt estimert til ca. 62% for fosfor. Denne selvrensningen kan bli mindre effektiv på grunn av økt belastning ved at:

- 1) Det oppstår totalt oksygenvinn i bunnlagene i stagnasjonsperiodene, noe som kan føre til frigivelse av fosfor fra sedimentet. Dette kan så føres opp i vannmassene i sirkulasjonsperiodene.
- 2) Ved at pH kan stige opp mot 9 - 10 som følge av høy primærproduksjon. Under slike forhold vil adsorpsjonen av fosfor til partikler og kolloider avta sterkt og en utlekking av fosfor fra sedimentene bli resultatet.

Denne første prosessen er aktuell i Bergsvann som er såpass dypt at det blir stabil sjiktning i stagnasjonsperiodene.

Den andre prosessen foregår sannsynligvis i Hillestadvann hvor det er målt pH-verdier helt opp i mot 10 (Berge 1976). Dette er med på å forklare den kraftige økningen av fosforkonsentrasjonen i sommerhalvåret i dette området.

I følge de sammenhenger som finnes mellom tilbakeholdelse av fosfor og hydrologiske forhold i innsjøer (cf Larsen og Mercier 1976), vil neppe opprettholdelse av en naturlig vannstandsvariasjon i Bergsvann føre til at fosforretensjonen overstiger 40%.

Påvirkningen fra Fiskumvannet regnes som liten i dag, men denne kan få betydning hvis et eventuelt vannuttak fra Eikeren blir så stort at det kan bidra til å snu vannstrømmen.

LITTERATUR

- AHL, T. og T WIEDERHOLM. 1977: Svenska Vattenkvalitetskriterier. Eutrofi-
erande ämnen.
Statens Naturvårdsverk. SNV PM 918. 124 pp.
- BERGE, D. 1976: Hillestadvatn og Grennesvatn.
Hydrografi, fytoplankton og dammuslingen *Anodonta piscinalis*
(Nilss). Hovedfagsoppgave i limnologi ved Universitetet i
Oslo.
- BJERKE, G., A. ERLANDSEN og K. VENNERØD 1978: Hydrografiske undersøkelser
i Bergsvatn og Eikern. Hovedfagsoppgave i limnologi ved
Universitetet i Oslo.
- EIKERNUTVALGET 1978: Utkast til prinsipputforming av bruksplan for Eikern-
vassdraget.
Haugesgt. 89. 3000 Drammen.
- GACHTER, R. 1973: Phosphorus losses from the soil and the implications for
water pollution control. EAWAG News Jan. No. 1
- HOLTAN, H. 1978: 0-92/78 Oversikt over fosfortilførsler til innsjøer.
Norsk Institutt for Vannforskning, 0-92/78, 51 pp.
- LARSEN, D.P. and H.T. MERCIER 1976: Phosphorus retention capacity of lakes.
J. Fish. Res. Bd. Canada 33 (8): 1742-1750
- STORTINGSMELDING 71 (72/73). Spesialanalyse 1 s. 176.
- VOLLENWEIDER, R.A., 1976: Advances in defining critical loading levels for
phosphorus in lake eutrophication.
Mem. Ist. Ital. Idrobiol. 33: 53-83.
- ØKLAND, K.A. 1973: Fytoplankton og eutrofiering i noen vann i Vestfold.
Blyttia bd. 31, h.2/3, 1973.

FAGUTTRYKK

- Eutrofiering: Økt tilførsel av plantenæringsalter og de konsekvenser
det medfører for resipienten.
- Trofigrad: I hvilket nivå innsjøen befinner seg når det gjelder
produktivitet, i praksis definert ut fra algevekst og
næringsalter. Den anvendte skalaen er oligotrof
(næringsfattig) - mesotrof - eutrof (næringsrik).
- Epilimnion, hypolimnion og termoklin:
I sommerhalvåret sjiktes de fleste innsjøer med dyp over
ca. 5-10m. Det øvre lag, epilimnion, har varmt (lett)
vann som blir liggende over de nedre lag, hypolimnion,
som har kaldere (tyngre) vann. Sjiktet mellom disse lag
kalles termoklinen eller sprangsjiktet.
- Phytoplankton: Planteplankton eller planktoniske alger.

Tabell 1.
 Primærdata fra 18 stasjoner i Eikerenvassdraget 1978.
 TP Total fosfor
 PP Partikulært fosfor
 LIRP Løst ikke reaktivt fosfor
 LRP Løst reaktivt fosfor
 PM Partikulært materiale
 PUM Partikulært uorganisk materiale
 POM Partikulært organisk materiale
 Stasjonsbeliggenhet fremgår av figur 7.

a) Grennesvann

Dato	Fosfor µg/l				Nitrogen µg/l			Part. materiale mg/l			Tot. KLA µg/l	Algevol. mm ³ /m ³	S.dyp m
	TP	PP	LIRP	LRP	Tot. N	NO ₃	NH ₄	PM	POM	PUM			
3/4	23,1	9,9	3,7	0,2	1100	960	13	2,6	0,8	1,8	2,6	119	2,6
16/5	13,8	20,6	3,0	1,9				5,6	1,7	3,9	6,9	1455	2,1
12/6	25,5	17,3	8,2	0,9	810	35	15	7,9	4,0	3,9	12,9	1824	1,8
21/6	26,4	23,1	7,5	1,7	700	200	50	8,8	4,0	4,8	13,3	3050	1,8
3/7	32,3	16,8	6,0	2,1				8,0	3,8	4,2	11,4	2585	1,8
24/7	24,9	6,3	2,5	0,4	510	200	5	4,4	2,7	1,6	11,5	1323	2,5
3/8	9,2	0,4	23,0	2,4				5,4	3,9	1,5	18,8	3188	1,9
21/8	25,8	21,4	4,4	4,0	540	100	20	7,3	3,4	3,9	16,4	2741	2,0
5/9	29,8	16,4	4,4	1,6				4,4	2,4	2,0			
25/9	22,4	6,1	4,7	2,1				1,5	0,9	0,6			
12/12	12,9											1453	2,3

b) Tabell 1 forts. Rønneberg.

Dato	Fosfor µg/l				Nitrogen µg/l			Part. materiale mg/l		
	TP	PP	LIRP	LRP	Tot. N	NO ₃ NO ₂	NH ₄	PM	POM	PUM
4/2	8,8				1300	900	93	1,1	0,5	0,6
27/2	13,8	6,1	5,6	2,1				2,0	0,9	1,1
13/3	12,5	6,6	4,2	1,7	1300	1000	81	1,4	0,7	0,7
3/4	16,9	9,2	3,9	3,8						
23/4	19,1	13,2	3,6	2,3	1600	1300	32	5,1	1,3	3,8
7/5	28,3	25,0	2,2	1,1				7,2	2,0	5,2
16/5	9,8	7,2	2,4	0,2	780	500	4	1,3	0,5	0,8
12/6	21,4	14,6	6,4	0,4	510	190	12	2,9	1,5	1,4
21/6	29,9	19,7	0	10,2				3,0	1,5	1,5
3/7	23,1	14,9	6,5	1,7	600	200	32	6,5	1,3	4,2
24/7	13,5	5,6	5,4	2,5				2,0	1,1	1,0
3/8	10,4	4,7	4,1	1,6	530	220	7	2,2	1,1	1,1
21/8	16,2	10,0	5,6	0,6				1,9	1,4	0,5
5/9	12,6	4,6	7,6	0,4	340	170	12	1,7	0,8	0,9
25/9	10,0	1,8	6,2	2,0				1,2	0,8	0,4
15/10	11,4	1,4	9,4	0,6	770	550	16	1,1	0,4	0,7
28/10	19,2	7,2	10,8	1,2				1,2	0,4	0,7
19/11	11,8	5,8	3,4	2,6	800	570	31	1,3	0,4	0,9
12/12	11,9	5,5	2,7	3,7	840	620	71	1,4	0,5	0,9

c) Tabell 1 forts. Sundbyfosselva.

Dato	Fosfor µg/l			Nitrogen µg/l			Part. materiale mg/l			
	TP	PP	LRRP	LRRP	Tot. N	NO ₃ NO ₂	NH ₄	PM	POM	PUM
4/2	15.9				1200	1000	109	1.3	0.4	0.9
27/2	25.0	11.8	5.9	7.3				2.3	0.9	1.4
13/3	23.7	11.4	10.0	2.3	1500	1200	83	1.8	0.7	1.1
3/4	21.3	10.1	3.1	8.1						
23/4	18.4	9.7	5.1	3.6	1500	850	22	3.2	1.0	2.2
7/5	16.7	9.5	5.5	1.7				2.9	0.4	2.5
16/5	11.8	7.7	3.1	1.0	660	500	10	1.2	0.6	0.6
12/6	31.2	23.2	6.4	1.6	570	200	5	3.0	0.6	2.4
21/6	25.7	14.7	10.2	1.5				3.0	2.2	0.8
3/7	24.5	14.7	7.7	2.1	540	170	10	3.3	1.2	2.1
24/7	22.9	11.8	7.6	3.5				2.2	0.8	1.4
3/8	18.0	8.2	6.1	3.7	430	180	5	2.6	1.4	1.3
21/8	53.2	33.6	17.6	2.0				1.9	1.2	0.7
5/9	27.0	11.4	10.0	5.6	510	180	19	2.5	1.1	1.4
25/9	19.6	11.2	6.1	2.3				1.4	0.7	0.7
15/10	14.9	6.7	6.4	1.8	750	540	23	1.2	0.5	0.7
28/10	19.2	10.4	6.8	2.0				1.2	0.6	0.7
19/11	16.4	6.4	5.0	5.4	870	580	20	1.2	0.5	0.7
12/12	14.2	4.8	4.9	4.5	860	680	71	1.4	0.4	1.0

d) Tabell I forts. Hillestadelva.

Dato	Fosfor µg/l				Nitrogen µg/l			Part. materiale mg/l		
	TP	PP	LRRP	LRP	Tot. N	NO ₃ NO ₂	NH ₄	PM	POM	PUM
4/2	52.4				1800	1700	102	2.5	0.9	1.6
27/2	88.3	49.2	8.0	31.1				15.0	3.2	11.8
13/3	55.9	23.2	7.8	24.9	1900	1700	67	7.1	0.9	6.2
3/4	44.4	13.2	10.4	20.8						
23/4	51.4	28.0	7.5	15.9	1800	1600	146	11.5	2.2	9.3
7/5	35.2	20.2	3.3	11.7				5.9	0.7	5.2
16/5	23.6	17.5	4.5	1.6	870	480	13	2.6	0.55	2.06
12/6	76.4	66.5	9.3	0.6	930	150	14	11.3	5.1	6.2
21/6	78.2	41.2	15.1	21.9				2.7	2.1	0.6
3/7	116.6	64.6	16.1	35.9	2000	1700	97	29.1	6.2	22.9
24/7	75.3	31.0	41.8	2.5				3.76	2.6	1.16
3/8	30.7	17.6	5.9	7.2	680	360	6	3.07	2.0	1.07
21/8	93.2	9.7	12.9	71.0				2.07	1.33	0.74
5/9	60.6	38.6	12.8	9.2	530	55	8	6.9	3.5	3.4
25/9	86.0	24.0	12.0	50.0				2.3	1.0	1.3
15/10	53.1	9.8	8.6	34.7	1400	980	19	0.98	0.49	0.49
28/10	55.6	10.8	5.6	39.2				0.98	0.49	0.49
19/11	78.6	19.0	6.6	53.0	2200	1600	70	2.5	0.59	1.91
12/12	59.5	18.2	9.3	32.0	1900	1300	180	2.76	1.08	1.68

e) Tabell I forts. Hillestadvann.

Dato	Fosfor µg/l				Nitrogen µg/l			Part. materiale mg/l			Tot. KLA µg/l	Algevol mm ³ /m ³	S.dyp m
	TP	PP	LIRP	LRP	Tot. N	NO ₃ ⁻	NH ₄	PM	POM	PUM			
3/4	34.5												
16/5	23.6	17.5	4.5	1.6	1400	940	16	4.1	2.1	2.0	12.2	2463	2.0
12/6	85.8	70.4	11.3	4.1				19.1	8.2	11.5	51.5	14536	0.9
21/6	69.3	46.8	16.7	5.8	690	5	15	18.2	10.3	7.9	30.1	11255	0.95
3/7	78.8	67.1	10.0	1.7	900	5	34	31.5	10.0	21.5	45.7	13607	0.9
24/7	46.4	29.8	15.3	1.3				10.6	8.4	2.2	37.6	11745	1.05
3/8	20.0	12.4	5.5	2.1	690	5	20	7.8	6.3	1.5	22.2	4556	1.4
21/8	42.3	26.8	3.7	1.8				8.7	6.9	1.8	24.2	5198	1.45
5/9	40.0	31.6	6.4	2.0	480	5	8	9.2	6.3	3.5	14.2	3247	1.25
25/9	37.8	29.2	8.0	0.6				5.5	3.4	2.1	13.2	2884	1.9
12/12	36.8	24.1	8.0	4.7				1.8	0.8	0.9			

f) Tabell 1 forts. Utløp Hillestadvann.

Dato	Posfor µg/l			Nitrogen µg/l			Part. materiale mg/l			
	TP	PP	LIRP	LRRP	Tot. N	NO ₃ NO ₂	NH ₄	PM	POM	PUM
4/2	19.1				1300	1000	109	1.4	0.6	0.8
27/2	30.3	9.8	7.1	13.4				1.8	0.81	0.99
13/3	22.7	7.1	8.1	7.5	1200	1000	97	1.5	0.7	0.8
3/4	26.2	14.3	4.6	7.3						
23/4	17.7	7.5	5.4	4.8	1800	1500	36	3.4	1.0	2.4
7/5	18.1	11.8	4.8	1.5				3.3	0.9	2.4
16/5	20.0	12.9	5.1	2.0	990	680	20	2.82	1.07	1.75
12/6	57.5	46.8	8.2	2.5	800	95	16	10.7	4.6	6.1
21/6	52.7	30.2	15.6	6.9				8.4	5.0	3.4
3/7	30.6	19.1	9.8	1.7	750	150	16	5.6	2.5	3.1
24/7	45.3	31.2	10.4	3.7				8.86	5.68	3.18
3/8	21.5	13.5	7.4	0.6	590	85	35	5.5	3.83	1.67
21/8	31.9	17.4	12.7	1.8				4.84	2.18	2.66
5/9	37.0	28.0	5.2	3.8	660	120	5	4.7	2.4	2.3
25/9	26.0	15.6	8.2	2.2	2			2.2	1.7	0.5
15/10	22.7	12.3	8.2	2.2	830	500	14	2.75	1.50	1.25
28/10	27.2	15.6	10.4	1.2				2.75	1.5	1.25
19/11	20.6	11.6	5.4	3.6	900	660	35	2.26	1.47	0.79
12/12	22.8	9.9	6.7	6.2	1000	720	87	2.00	0.81	1.19

g) Tabell I forts. Haugestadvann.

Dato	Fosfor µg/l				Nitrogen µg/l			Part. materiale mg/l			Tot. KLA µg/l	Algevol. mm ³ /m ³	S.dyp m	
	TP	PP	LIRP	LRP	Tot. N	NO ₃ -NO ₂	NH ₄	PM	POM	PUM				
3/4	19,5													
16/5	19,4	12,1	5,3	2,0	1100	860	10	3,1	2,3	0,8	9,8			2,5
12/6	55,2	45,3	8,2	1,7				16,5	6,1	10,4	32,9			1,15
21/6	52,1	42,6	8,0	1,5	570	5	9	16,5	9,2	7,3	22,4			1,0
3/7	49,9	36,5	11,9	1,5	780	60	19	10,9	5,3	5,6	26,6			1,05
24/7	46,2	22,9	20,0	3,3				14,1	7,8	6,3	31,3			1,0
3/8	16,2	10,7	5,1	0,4	800	5	5	5,9	4,1	1,7	14,0			1,8
21/8	35,7	23,6	9,5	2,6				12,4	6,6	5,8	19,1			1,45
5/9	34,2				480	5	6	10,7	4,7	6,0	13,9			1,95
25/9	28,6	19,6	7,0	2,0				5,5	3,1	2,4	8,4			2,0
12/12	24,0	9,8	9,9	4,3				2,7	0,8	1,9				

n) Tabell 1 forts. Utløp Haugestadvann.

Dato	Fosfor µg/l				Nitrogen µg/l				Part. materiale mg/l		
	TP	PP	LIRP	LRP	Tot. N	NO ₃ NO ₂	NH ₄	PM	POM	PUM	
4/2	17,2				1300	1100	128	1,3	0,9	0,4	
27/2	27,2	9,0	6,1	7,9				2,1	1,0	1,1	
13/3	23,7	8,3	4,4	11,0	1700	1400	101	1,3	0,9	0,4	
3/4	22,1	6,9	9,0	6,2							
23/4	26,8	15,6	5,3	5,9	2200	2100	56	4,8	0,9	3,9	
7/5	20,2	11,5	7,0	1,7				3,8	0,7	3,1	
16/5	19,3	13,3	4,3	1,6	1200	900	12	3,28	1,17	2,11	
12/6	39,6	32,0	7,0	0,6	1400	130	10	12,9	5,6	7,3	
21/6	52,3	35,5	8,8	8,0				14,4	9,1	5,3	
3/7	45,9	36,2	8,0	1,7	810	35	16	12,7	6,5	6,2	
24/7	41,8	32,6	3,6	5,6				11,71	7,71	4,0	
3/8	16,2	8,8	6,8	0,6	530	5	5	5,6	4,2	1,4	
21/8	37,7	25,6	10,5	1,6				7,5	5,42	2,08	
5/9	27,8	21,2	4,6	2,0	420	5	5	6,0	3,4	2,6	
25/9	22,0	13,6	6,4	2,0				2,2	1,7	0,5	
15/10	20,0	9,4	10,0	0,6	870	480	6	2,75	1,68	1,07	
28/10	24,8	16,4	8,4	2,8				2,74	1,67	1,04	
19/11											
12/12	22,6	8,4	7,4	6,8				1,44	0,74	0,70	

i) Tabell 1 forts. Vikevann.

Dato	Fosfor µg/l				Nitrogen µg/l			Part. materiale mg/l				Tot. KLA Algevol µg/l	S.dyp m	
	TP	PP	LIRP	LRP	Tot. N	NO ₃ NO ₂	NH ₄	PM	POM	PUM	µg/l			
3/4	17,9													
16/5	19,6	13,1	4,7	1,8	1300	1000	15	3,1	1,4	1,7	6,8		3,0	
12/6	23,8	16,2	5,9	1,7				5,3	2,7	2,6	13,7		2,1	
21/6	22,5	13,6	8,9	0	510	65	10	5,1	3,6	1,5	13,0		2,25	
3/7	30,0	20,4	8,3	1,3	630	30	19	6,7	4,4	2,3	12,6		1,6	
24/7	29,1	19,5	7,9	1,7				7,4	6,0	1,4	26,5		1,5	
3/8	11,9	8,2	3,3	0,4	590	35	32	4,8	3,5	1,3	14,7		1,8	
21/8	27,4	17,7	5,3	4,4				5,4	4,0	1,4	15,8		2,0	
5/9	24,2	16,4	4,8	3,0	510	20	43	6,6	3,4	3,2	16,6		1,85	
25/9	22,0	13,0	7,4	1,6				3,3	2,1	1,2	11,1		1,7	
12/12	18,9	11,3	5,1	2,5				1,7	0,7	1,0				

j) Tabell 1 forts. Utløp Vikevann.

Dato	Fosfor µg/l				Nitrogen µg/l			Part. materiale mg/l			
	TP	PP	LIRP	LRP	Tot. N	NO ₃ NO ₂	NH ₄	PM	POM	PUM	
4/2	19.7				1300	1000	97	1.3	0.6	0.7	
27/2	21.5	7.7	5.7	8.1				1.6	0.9	0.7	
13/3	21.2	11.4	4.0	5.8	1600	1300	94	1.2	0.6	0.6	
3/4	27.1	14.0	5.6	7.5							
23/4	20.9	10.5	6.5	3.9	1500	1300	65	2.9	0.8	2.1	
7/5	20.4	11.0	7.4	2.0				3.2	0.7	2.5	
16/5	19.6	12.3	5.7	1.6	1300	980	7	3.09	1.19	1.9	
12/6	23.4	15.8	5.9	1.7	660	220	11	4.9	2.9	2.0	
21/6	21.8	14.2	7.4	0.2				4.9	3.5	1.4	
3/7	28.5	20.3	6.5	1.7	750	20	18	5.2	3.3	1.9	
24/7	27.4	18.7	6.2	2.5				8.79	7.27	1.5	
3/8	14.3	7.5	6.4	0.4	650	15	5	6.52	5.66	0.8	
21/8	20.2	8.7	3.0	8.5				5.61	4.21	1.4	
5/9	23.2	17.2	4.4	1.6	420	15	39	6.4	3.3	3.1	
25/9	25.0	17.0	6.6	1.4				3.8	2.1	1.7	
15/10	17.6	2.1	13.6	1.8	580	280	32	1.85	1.11	0.76	
28/10	21.2	13.6	6.4	1.2				1.85	1.09	0.7	
19/11	22.0	13.8	5.8	2.4	900	620	53	2.86	1.44	1.42	
12/12	18.9	11.3	5.1	2.5	960	620	82	1.37	0.76	0.61	

k) Tabell 1 forts. Innløp Bergsvann.

Dato	Fosfor µg/l				Nitrogen µg/l				Part. materiale mg/l		
	TP	PP	LIRP	LRP	Tot. N	NO ₃ NO ₂	NH ₄	PM	POM	PUM	
4/2	19.5				1400	1100	112	1.7	0.4	1.3	
27/2	25.0	10.4	6.2	8.4				2.7	1.0	1.7	
13/3	22.4	10.8	5.8	5.8	1600	1300	86	1.52	1.0	0.5	
3/4	27.3	14.4	5.4	7.5							
23/4	23.2	14.3	5.2	3.7	1800	1500	70	4.5	0.9	3.6	
7/5	24.1	16.3	5.6	2.2				5.8	1.0	4.8	
16/5	19.4	13.9	3.9	1.6	1600	970	14	3.16	1.43	1.73	
12/6	24.4	17.8	4.9	1.7	770	270	37	5.0	2.0	3.0	
21/6	28.3	20.9	6.5	0.9				6.3	3.4	2.9	
3/7	46.1	34.1	10.3	1.7	960	400	34	14.8	3.5	11.3	
24/7	34.3	26.4	5.8	2.1				8.75	6.75	2.0	
3/8	18.0	13.1	4.3	0.6	700	60	25	7.78	5.11	2.67	
21/8	24.0	11.1	12.3	0.6				5.65	3.55	2.1	
5/9	27.0	11.0	12.4	3.6	530	110	47	4.1	2.2	1.9	
25/9	23.0	14.4	6.8	1.8							
15/10	18.2	9.6	7.8	0.8	650	330	41	2.26	0.97	1.29	
28/10	17.2	8.8	5.2	3.2				2.26	0.97	1.29	
19/11	23.8	13.6	6.0	4.2	1000	700	61	2.55	1.2	1.35	
12/12	18.5	8.2	5.8	4.5	1100	700	96	2.03	0.83	1.2	

m) Tabell 1 forts, Bergsvann (nordre basseng).

Dato	Fosfor µg/l				Nitrogen µg/l			Part. materiale mg/l				Tot. KLA µg/l	Algevol. mm ³ /m ³	S.dyp m
	TP	PP	LIRP	LRRP	Tot. N	NO ₃ NO ₂	NH ₄	PM	POM	PUM				
3/4	15,0	9,8	4,2	1,0				2,5	1,4	1,2	5,4	1269	3,0	
16/5	15,3	9,4	2,2	3,7	1700	1400	11	2,9	1,9	1,0	4,9	1695	3,10	
12/6	13,8	8,0	3,7	2,1			20	3,1	2,1	1,0	6,1	2443	2,7	
21/6	13,6	6,3	6,6	0,7	930	540	24	4,5	2,1	2,4	9,6	2324	2,9	
3/7	17,8	13,8	3,0	1,0	880	460		4,8	3,9	0,8	17,6	5098	2,0	
24/7	19,3	15,8	2,5	1,0			18	6,74	4,78	1,96	21,0	6881	1,3	
3/8	11,0	7,1	3,3	0,6	720	200		5,6	4,6	0,9	13,9	6014	1,7	
21/8	11,7	1,6	8,5	1,6			23	3,8	2,0	1,8	9,9	3319	2,45	
5/9	8,9	4,9	3,0	1,9	710	340		4,9	2,4	2,5	11,3	3578	2,0	
25/9	24,0	15,8	6,4	1,8				2,8	0,8	2,0				
12/12	16,2	11,9	3,7	0,6										

n) Tabell 1 forts. Utløp Bergsvann.

Dato	Fosfor µg/l			Nitrogen µg/l			Part. materiale mg/l			
	TP	PP	LIRP	LRP	Tot. N	NO ₃ NO ₂	NH ₄	PM	POM	PUM
4/2	16.0				1300	1000	37	1.5	0.8	0.7
27/2	15.5			4.6				0.9	0.5	0.4
13/3	15.6	3.7	7.7	4.2	1300	1100	32	0.63	0.23	0.4
3/4	21.5	10.2	5.3	6.0						
23/4	19.3	11.3	4.4	3.6	1700	1400	63	2.2	0.7	1.5
7/5	18.0	12.3	4.0	1.7				2.5	0.4	2.1
16/5	15.1	10.6	2.9	1.6	1600	1400	12	2.54	0.95	1.59
12/6	13.6	7.8	3.9	1.9	1300	780	25	2.4	0.8	1.6
21/6	12.8	5.7	6.9	0.2				2.7	1.1	1.6
3/7	18.7	15.1	3.0	0.6	930	480	15	5.0	2.2	2.8
24/7										
3/8	8.0	3.9	3.9	0.2	620	300	45	2.46	1.58	0.88
21/8	18.1	2.0	13.7	2.4				4.63	3.89	0.74
5/9	13.0	9.0	1.6	2.4	750	380	22	3.6	1.8	1.8
25/9	23.6	16.0	6.2	1.4				3.8	1.7	2.1
15/10	16.4	10.7	5.1	0.6	570	290	18	3.76	0.92	2.84
28/10	21.2	13.6	6.4	1.2				3.76	0.92	2.84
19/11	27.4	18.4	5.2	3.8	640	350	40	4.81	0.92	3.89
12/12	20.1	11.5	4.7	3.9	740	490	55	1.91	0.24	1.67

o) Tabell 1 forts. Tryterubekken.

Dato	Fosfor µg/l				Nitrogen µg/l			Part. materiale mg/l		
	TP	PP	LIRP	LRP	Tot. N	NO ₃ NO ₂	NH ₄	PM	POM	PUM
4/2	3.9				250	200	3	0.25	0.22	0.03
27/2	3.6	1.3	2.3	0				0.4	0.4	0
13/3	4.0	3.0	1.0	0	410	290	5	0.12	0.12	0
3/4	9.2	6.1	2.1	1.0						
23/4	4.8	2.1	2.5	0.2	460	300	17	0.15	0.15	0
7/5	7.8	6.1	1.3	0.4				3.2	1.9	1.3
16/5	5.3	3.3	2.0	0	290	190	11	0.38	0.38	0
12/6	5.1	3.2	1.9	0	220	120	5	0.33	0.28	0.05
21/6	3.9	0.4	3.1	0.4				0.32	0.29	0.03
3/7	9.4	5.4	3.6	0.4	240	100	5	2.0	1.4	0.6
24/7	3.7	0.2	3.5	0				0.28	0.23	0.05
3/8	3.5			0.4	320	280	5	1.96	1.89	0.07
21/8	6.2	1.6	3.2	1.4				0.5	0.43	0.07
5/9					250	170	5	0.23	0.11	0.12
25/9	6.0	1.2	3.6	1.2				0.14		
15/10	8.2	4.7	3.3	0.2	260	140	14	0.13	0.09	0.04
28/10	4.8	0	4.4	0.4				0.13	0.09	0.04
19/11	1.6	0.8	0.8	0	310	230	5	0.15	0.07	0.08
12/12	3.5	2.5	0	1.0	290	270	7	0.23	0.14	0.09

p) Tabell 1 forts.Utløp Hakavika kraftstasjon.

Dato	Fosfor µg/l				Nitrogen µg/l			Part. materiale mg/l		
	TP	PP	LIRP	LRP	Tot. N	NO ₃ NO ₂	NH ₄	PM	POM	PUM
4/2	4.1				310	120	38	0.4	0.3	0.1
27/2	4.4	2.5	1.9	0				0.6	0.6	0
13/3	5.6	3.9	1.7	0	480	140	41	0.86	0.37	0.49
3/4										
23/4	4.5	0.9	2.4	1.2	300	170	57	0.4	0.4	0
7/5	5.0	1.3	3.1	0.6				0.3	0.1	0.2
16/5	5.7	3.5	2.2	0	380	180	92	0.96	0.89	0.07
12/6	6.2	4.1	1.5	0.6	400	130	40	0.73	0.6	0.13
21/6	5.8	2.3	2.7	0.7				0.87	0.87	0
3/7										
24/7	4.4	1.9	1.5	1.0				0.61	0.61	0
3/8	3.53	1.0	2.3	0.2	240	120	18	0.8	0.69	0.11
21/8										
5/9	4.0	2.0	0.4	1.6	270	110	25	0.83	0.60	0.23
25/9										
15/10	4.1	0.8	2.9	0.4	270	120	34	0.57	0.52	0.05
28/10										
19/11	4.4	1.6	1.6	1.2	240	130	28	0.57	0.40	0.17
12/12	4.3	0.0	3.3	1.0	280	130	42	0.58	0.52	0.06

r) Tabell I forts. Utløp Eikeren (brua ved Sundhaugen)

Dato	Fosfor µg/l				Nitrogen µg/l			Part. materiale mg/l			
	TP	PP	LIRP	LRP	Tot. N	NO ₃	NO ₂	NH ₄	PM	POM	POM
4/2	4.1				740	600		3	0.34	0.23	0.11
27/2	4.4	2.7	1.7	0					0.4	0.3	0.1
13/3	4.4	2.3	2.1	0	770	600		3	0.5	0.2	0.3
3/4											
23/4	3.9				750	560		5	0.53	0.5	0.03
7/5	5.6	3.75	1.85	0					0.33	0.11	0.22
16/5	8.2	6.0	1.8	0.4	760	540		5	0.27	0.27	0
12/6	12.3	8.8	2.6	0.9	600	500		8	0.84	0.3	0.54
21/6	6.5	4.3	2.2	0					1.38	0.78	0.60
3/7	7.3	5.0	2.1	0.2	810	580		12	0.70	0.41	0.29
24/7	8.9	6.0	1.9	1.0					1.2	0.68	0.52
3/8	4.1	2.1	1.8	0.2	600	450		5	0.93	0.47	0.46
21/8	4.4	1.2	3.2	0					0.75	0.48	0.27
5/9	2.4				630	460		14	1.3	0.6	0.7
25/9	9.2	4.6	4.4	1.2					0.87	0.47	0.4
15/10	5.9	1.8	3.7	0.4	680	560		12	0.47	0.29	0.18
28/10											
19/11	5.2	3.8	1.4	0	640	550		9	0.64	0.27	0.57
12/12	5.7	3.2	1.1	1.4	700	520		19	0.57	0.32	0.25

Tabell 2.
Analyseresultater fra vertikalserier tatt under stagnasjons-
periodene i en del innsjøer i Eikerenvassdraget 1978.

	pH	χ 18	Alk.	Oksygen		Fosfor $\mu\text{g/l}$			
		$\mu\text{S/cm}$	meq/l	ml/l	%-met.	TP	PP	LIRP	LRP
<u>Grennesvann 3/4</u>									
1 m	6.0	74.8	0.20	7.79	77.8	17.7			
2 m	6.2	70.5	0.21	8.03	80.8	29.1			
3.5 m	6.2	79.8	0.24	7.26	73.9	17.1			
<u>Hillestadvann 3/4</u>									
1 m	6.1	77.9	0.15	8.74	86.5	32.0			
2 m	6.3	82.7	0.22	8.51	84.7	35.3			
3 m	6.4	95.7	0.40	2.67	27.9	36.2			
<u>Haugestadvann 3/4</u>									
1 m	6.3	72.6	0.21	8.74	86.7	17.1			
2 m	6.5	81.6	0.29	8.65	86.2	21.8			
<u>Vikevann 3/4</u>									
1 m	6.1	69.6	0.18	6.24	61.7	15.0			
3 m	6.5	90.7	0.39	6.69	66.9	18.9			
6 m	6.5	96.1	0.44	4.46	46.1	19.7			
<u>Bergsvann sør 3/4</u>									
1 m	6.1	46.9	0.18	7.49	74.5	13.7	7.9	5.8	0.0
4 m	6.5	89.1	0.38	7.67	77.1	20.0	12.5	5.8	1.7
8 m	6.4	87.0	0.40	2.39	25.5	15.6	8.3	5.4	1.9
12 m	6.5	135.8	0.86	0.03	0.3	31.2	4.4	26.8	0.0
<u>Bergsvann nord 3/4</u>									
1 m	5.9	31.4	0.09	8.03	80.1	13.1	11.4	1.7	0.0
4 m	6.5	88.1	0.39	6.86	70.2	15.4	10.0	3.7	1.7
7 m	6.4	82.1	0.35	4.34	45.9	17.7	8.5	6.9	2.3
10 m	6.3	82.6	0.37	1.52	16.3	13.9	2.0	10.6	1.3
<u>Bergsvann nord 5/9</u>									
1 m	6.9	62.0	0.32	6.25	83.9	9.6	5.8	2.4	1.4
3 m	6.9	62.0	0.31	6.05	81.1	8.2	4.0	1.8	2.4
6 m	7.0	62.0	0.31	6.09	81.3	6.4	2.4	0.4	3.6
7.5 m	6.5	67.0	0.34	1.42	18.1	15.6	7.0	4.2	4.4
9 m	6.4	68.0	0.35	0.21	2.6	16.6	14.4	0.6	1.6

Tabell 3.
Midlere fosforkonsentrasjoner (integreerte) fra 18 stasjoner i Eikerenvassdraget 1978. Stasjonsbeliggenhet fremgår av figur 7.

Stasjon	Fosfor $\mu\text{g P/l}$						
	TP	PP	%	LIRP	%	LRP	%
Grennesvann	20.5	12.7	62	6.2	30	1.6	8
Rønneberg	14.2	7.9	56	4.4	31	1.9	13
Sundbyfosselva	21.3	11.5	54	6.7	31	3.1	15
Hillestadelva	62.0	26.8	43	10.6	17	24.7	40
Hillestadvann	42.0	32.0	76	7.9	19	2.3	5
Utløp Hillestvn.	27.7	16.4	59	7.5	27	3.8	14
Haugestadvann	27.2	18.5	68	7.0	26	1.7	6
Utløp Haug.vn.	25.8	16.1	62	6.2	24	3.5	14
Vikevann	20.2	13.1	65	5.5	27	1.6	8
Utløp Vikevann	21.7	12.5	58	6.1	28	3.1	14
Innløp Bergsvn.	23.5	14.1	60	6.3	27	3.1	13
Bergsvann sør.	17.9	9.3	52	6.8	38	1.8	10
Bergsvann nord.	15.9	9.9	62	4.5	28	1.6	10
Utløp Bergsvn.	17.2	9.8	57	5.1	30	2.3	13
Tryterudbekken	5.2	2.5	48	2.3	44	0.4	8
Hakavika	4.7	2.0	43	2.0	43	0.7	14
Eikeren	5.3	2.4	45	2.2	42	0.7	13

TP = Total fosfor

PP = Partikkulært fosfor ($>0.45 \mu\text{m}$)

LIRP = Løst ikke-reaktivt fosfor ($<0.45 \mu\text{m}$)

LRP = Løst reaktivt fosfor ($<0.45 \mu\text{m}$)