



O-91083

En enkel
overvåkingsundersøkelse
av Hillestadvannet

NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning



NIVA

Prosjektnr.:	Undernr.:
O-91083	
Løpenr.:	Begr. distrib.:
3056	

Hovedkontor	Sørlandsavdelingen	Østlandsavdelingen	Vestlandsavdelingen	Akvaplan-NIVA A/S
Postboks 173, Kjelsås	Televeien 1	Rute 866	Thormøhlensgt 55	Søndre Tollbugate 3
0411 Oslo	4890 Grimstad	2312 Ottestad	5008 Bergen	9000 Tromsø
Telefon (47) 22 18 51 00	Telefon (47) 37 04 30 33	Telefon (47) 62 57 64 00	Telefon (47) 55 32 56 40	Telefon (47) 77 68 52 80
Telefax (47) 22 18 52 00	Telefax (47) 37 04 45 13	Telefax (47) 62 57 66 53	Telefax (47) 55 32 88 33	Telefax (47) 77 68 05 09

Rapportens tittel:	Dato:	Trykket:
En enkel overvåkingsundersøkelse av Hillestadvannet	April	NIVA 1994
	Faggruppe:	
	Vassdrag	
Forfatter(e):	Geografisk område:	
Dag Berge	Vestfold	
	Antall sider:	Opplag:
	18	50

Oppdragsgiver:	Oppdragsg. ref.:
Holmestrand kommune	

Ekstrakt:

Overvåkingen i 1993 viser at Hillestadvannet er meget næringsrikt (høyeutrof). Midlere konsentrasjon av totalfosfor var 60 ug P/l, total nitrogen 1037 ugN/l, Klorofyll-a 32 ug/l og siktedypet var 0.7 m. I henhold til vannkvalitetskriteriene til Statens forurensningstilsyn plasseres Hillestadvannet i høyeste forurensningsklasse. Vannkvaliteten klassifiseres som meget dårlig (klasse 5). Forholdene i 1993 var noe bedre enn i 1992, noe som kan ses i sammenheng med hevingen av sommervannstanden ved terskel i utløpet av Vikevannet, og ev. redusert tilførsel av fosfor ved tiltak mot sanitæravløp i Holmestrand. Meteorologiske forskjeller mellom de to år kan imidlertid også forklare en del av forskjellene i de observerte data.

4 emneord, norske

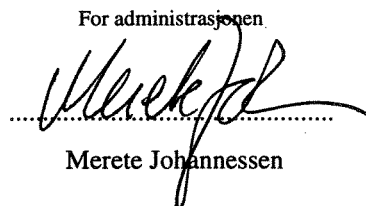
1. Eutrofiering
2. Overvåking
3. Næringssalter
4. Planteplankton

4 emneord, engelske

1. Eutrophication
2. Monitoring
3. Nutrients
4. Phytoplankton

Prosjektleder

Dag Berge

For administrasjonen

Merete Johannessen

ISBN82-577-2519-6

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Oslo

O-91083

EN ENKEL OVERVÅKINGSUNDERSØKELSE

AV

HILLESTADVANNET I 1993

Brekke 15. April 1994

Saksbehandler: Dag Berge

FORORD

Den foreliggende rapport er 3. årsrapport fra en enkel overvåkingsundersøkelse av Hillestadvannet igangsatt etter initiativ fra "Arbeidsgruppa for Eikerenvassdraget ovenfor Eidsfoss". Holmestrand og Hof kommuner er oppdragsgivere med Miljøvernrådgiver Åse Dahl som kontaktperson. Åse Dahl er også sekretær i arbeidsgruppa. I Hof er miljøvern-rådgiver Emte Jansen kontaktperson.

Sommeren 1993 inngikk Hillestadvannet i det SFT-finansierte NIVA-prosjektet: "Landsomfattende trofi-undersøkelse av innsjøer" som ledes av cand. real. Bjørn Faafeng, NIVA. Her ble det samlet inn prøver fra samme stasjon og analysert for de samme parametrene som har vært anvendt i overvåkingsprogrammet for Hillestadvannet. Resultatene er velvilligst stillet til vår disposisjon. Det er således ikke foretatt noe eget feltarbeid ved årets undersøkelse.

De kjemiske analysene er foretatt ved NIVA's laboratorium i Oslo. Cand. real. Pål Brettum ved NIVA har artsbestemt og analysert planteplanktonmaterialet. Cand. real. Dag Berge har vært NIVA's saksbehandler og har vært ansvarlig for bearbeidelse av dataene samt for rapporteringen.

En spesiell takk til prosjektleder for det regionale eutrofiprojektet, Bjørn Faafeng, for godt samarbeid.

Oslo 15. april 1994

Dag Berge

INNHALDSFORTEGNELSE

KONKLUSJON.....	4
INNLEDNING	5
RESULTATER OG DISKUSJON	6
Total fosfor	6
Total nitrogen.....	8
Algemengde gitt som klorofyll-a.....	9
Siktedyp	10
Algesamfunnets sammensetning.....	12
Klassifisering av tilstand	13
VEDLEGG - PRIMÆRDATA.....	15

KONKLUSJON

Overvåkningsresultatene fra Hillestadvannet 1993 viste fortsatt, tiltross for en viss bedring, at Hillestadvannet må karakteriseres som sterkt forurenset. Fosforkonsentrasjonen var i middel 60 ugP/l, konsentrasjonen av total nitrogen var 1037 ugN/l, algemengden gitt som klorofyll a var i middel 32 ug/l, algevolum ble registrert helt opp i 13900 mm³/m³ og andel blågrønnalger var oppe i ca 70 %. Midlere siktedyp var kun 0.7 m.

Innsjøen karakteriseres som hypereutrof, eller sterkt overgjødslet. Klassifisert etter vannkvalitetskriteriene til Statens forurensningstilsyn ligger den i høyeste forurensningsklasse, klasse 5: meget sterkt forurenset.

Blågrønnalgene som dominerte i juli/august (badesesongen) var *Anabaena solitaria*, *Microcystis aeruginosa*, og *M. wesenbergii*. Alle disse kan under bestemte omstendigheter produsere giftstoffer. Dette skjer særlig under perioder med såkalt vannblomst, dvs. algene flyter opp til overflaten som et blomsterstøvliknende belegg. Slikt ble bare observert i september ute på innsjøen, men kan allikevel ha forekommet i bukter og viker tidligere på sommeren.

Det var en viss bedring av vannkvaliteten i forhold til i 1992. Den gang hadde man ekstremt lav vannstand som følge av senkningen av Vikevannet kombinert med tørr sommer. I 1993 har terskelen i Vikevannets utløp, kombinert med mer nedbør, gitt en høyere sommervannstand, noe som har virket i positiv retning. Den kalde vindfulle sommeren i 1993 kan også ha bidratt til den observerte bedringen. Bare gjennom en fortsettelse av overvåkingsprogrammet kan det sikkert avdekkes hvordan forholdene i Hillestadvannet utvikler seg.

INNLEDNING

Hillestadvannet er en grunn, eutrof (innsjø) i indre Vestfold. Ca halve innsjøen ligger i Holmestrand kommune og den andre halvparten i Hof kommune.

Innsjøen har fra naturens side vært næringsrik slik den ligger i næringsrike marine avsetninger. Imidlertid har den blitt betydelig eutrofiert (overgjødslet) i moderne tid som følge av menneskelig aktivitet, særlig kloakktilførsel og jordbruksavrenning.

I 1950-60-åra skjedde den mest dramatiske eutrofieringen som en direkte følge av økt boligreisning i nedbørfeltet, samt overgangen til moderne sanitæranlegg. Men det er klart at økt næringssaltavrenning fra jordbruket også har bidratt. Denne er hovedsakelig forårsaket av økt forbruk av kunstgjødsel samt økt høstpløyd areal i tiden etter krigen.

Jordbruket har også påvirket innsjøen gjennom senkninger som er hjemlet i en tillatelse fra 1920-åra. Som følge av disse er det innvunnet ca 2000 da dyrkingsjord. Det meste av denne ligger helt ned til vassdraget.

Den egentlige senkingen ble foretatt i 1930-åra. Senere senkinger har skjedd som et resultat av opprenskningsarbeider (vedlikehold av den første senking) i utløpselven til Vikevannet og Hillestadvannet. Siv- og buskvegetasjon som etablerer seg i utløpet i åras løp forårsaker demmingeffekter som igjen gir oversvømmelser vår og høst. Siste opprenskning skjedde våren 1989, med en anslått senkingseffekt på 20-30 cm. Tatt i betraktning at Hillestadvannet bare har et middeldyp på 1.9m (før siste senking) betyr en tilsynelatende liten senking nokså mye mht. volumreduksjon, og dermed økt forurensningskonsentrasjon. Se Berge (1990) for mer informasjon om dette.

Disse senkingsarbeidene var noe av bakgrunnen for at overvåkingsundersøkelsen ble igangsatt. En annen bakgrunn for at man ønsket å følge utviklingen, var at Holmestrand kommune er i gang med å sanere en god del av kloakktilførselene som drenerer til Hillestadvannet. Overvåkingen skal måle effekten av disse. Hof kommune har sanert det meste av sin kloakktilførsel for en del år tilbake.

Undersøkelsen har bestått i å måle siktedyp, fosforkonsentrasjon, nitrogenkonsentrasjon og algemengde på en stasjon midt ute på Hillestadvannet gjennom sommerhalvåret (vekstsesongen). I tillegg har man analysert algesamfunnets artssammensetning i juli og august som er den mest aktuelle badesesongen hvor man må passe seg for eventuelle giftige blågrønnalger. Ved årets undersøkelse er algemateriale fra resten av produksjonssesongen, innsamlet i regi av det regionale eutrofiprojektet, stillet til vår disposisjon.

Årets resultater blir sammenliknet med data fra tidligere undersøkelser, som er hentet fra Berge (1976), Berge og Johannessen (1979), Åstebøl og medarb. (1987), Berge (1989, 1990, og 1993). Det foretas ikke noen omfattende faglig diskusjon av resultatene. Dette er det mest hensiktsmessig å gjøre med noen års mellomrom, f.eks. hvert 5. år, hvor det kan gjøres trendanalyser etc.

RESULTATER OG DISKUSJON

Total fosfor

Fosfor er det viktigste næringssaltet med hensyn til stimulering av algevekst i ferskvann. Resultatene for total fosforkonsentrasjon i Hillestadvannets vannmasser er gitt i fig.1.

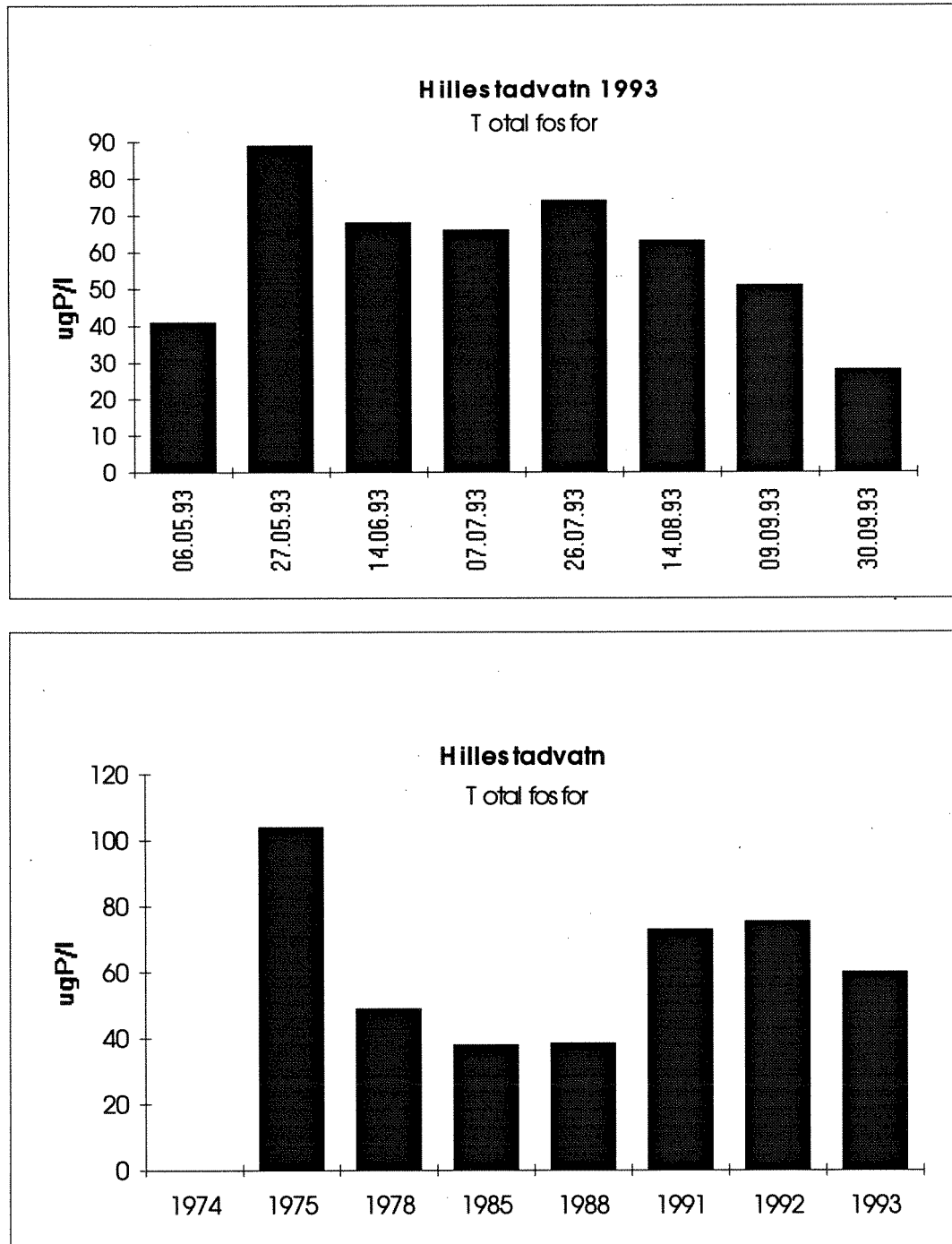


Fig.1 Total fosforkonsentrasjon i Hillestadvannet. I øvre panel vises årets resultater, mens i nedre panel er det ført opp midlere konsentrasjoner i sommerhalvåret for de ulike år det finnes data fra. (blandprøver 0-1.5m)

Konsentrasjonene er høye og vitner klart om Hillestadvannets høyeutrofe (sterkt overgjødelse) karakter. Høyeste verdi i 1993 var 89 ugP/l. Ved å se på kurven over sesongvariasjon for 1993, ser man at fra en basiskonsentrasjon på ca 40 ugP/l i første mai skyter konsentrasjonen i været i slutten av mai og blir liggende på et betydelig høyere nivå sommeren igjennom. Deretter synker konsentrasjonen igjen ned til basisnivået. Dette er et typisk forløp for fosforkonsentrasjon i høyeutrofe, grunne innsjøer hvor den kraftige økningen midtsommers skyldes indre gjødning betinget av kombinasjonen høy pH og vindgenerert oppvirvling av bunnslam. Den høye pH dannes ved høy algeproduksjon. Ved høy pH reduseres sedimentpartikkelens bindingskapasitet til fosfor og fosfor frigis til de frie vannmasser. Prosessen akselereres ved at sedimentpartikler i denne grunne innsjøen virvles opp ved vind. Frigivingen av fosfor gir igjen høyere algeproduksjon og man har startet en ond sirkel.

Sommernivået av fosfor var noe lavere i 1993 enn i 1992, noe som må ses i sammenheng med lavere primærproduksjonsintensitet og lavere pH som følge av kaldere vær, en noe høyere vannstand, og redusert fosforbelastning (Økt renseanleggstilknytning i Holmestrand). I mai og september er de værmessige og hydrologiske betingelsene for algeproduksjon dårligere og pH faller under den grensen da fosforfrigiving er særlig aktiv.

Hvis man ser på det nedre panelet i fig.1 som viser midlere fosforkonsentrasjon ved ulike år, ses at man hadde høye konsentrasjoner i 1975, deretter en periode med lavere konsentrasjoner igjen, og så betydelig høyere konsentrasjoner i 1991 og 92, og en viss nedgang det siste året. Nedgangen etter 1975 hadde utvilsomt sammenheng med bygging av renseanlegg og avledning av kloakk fra Sundbyfoss (Hof kommune) og at kloakken fra Gullhaug og Godaker-lia (Holmestrand kommune) ble pumpet over til Holmestrandsfjorden.

I 1989 ble innsjøens vannstand senket ca 20-30 cm som følge av opprensningen av utløpet av Vikevannet. Denne moderate senkingen vil i denne grunne innsjøen kunne øke fosforkonsentrasjonen (se Berge 1990), og det er nærliggende å gi senkingen skylda for den observerte økningen i 1991 og 1992. Likeledes er det nærliggende å si at byggingen av terskelen i Vikevannets utløp har gitt en viss positiv effekt med lavere fosforkonsentrasjon igjen i 1993. Økningen i 1991 og 1992 (nærmest fordobling) er imidlertid betydelig større enn det som kan beregnes å være et resultat av senkingen. Det er trolig meteorologiske forskjeller mellom de ulike år som er med på å forklare forskjellene. Årene 1975, 1991 og 1992 hadde alle særlig varme og tørre somre, hvor vannstanden blir ekstra lav og fortykning av de innkommende forurensninger blir ekstra liten. De andre somrene vi har observasjoner fra var mer normale med hensyn til nedbør. Man trenger imidlertid data fra noen flere år før man kan gjøre noen sikre analyser av værets effekt.

Total nitrogen

Konstrasjoner av total nitrogen i Hillestadvannets frie vannmasser (0-1.5m) er fremstilt i fig.2.

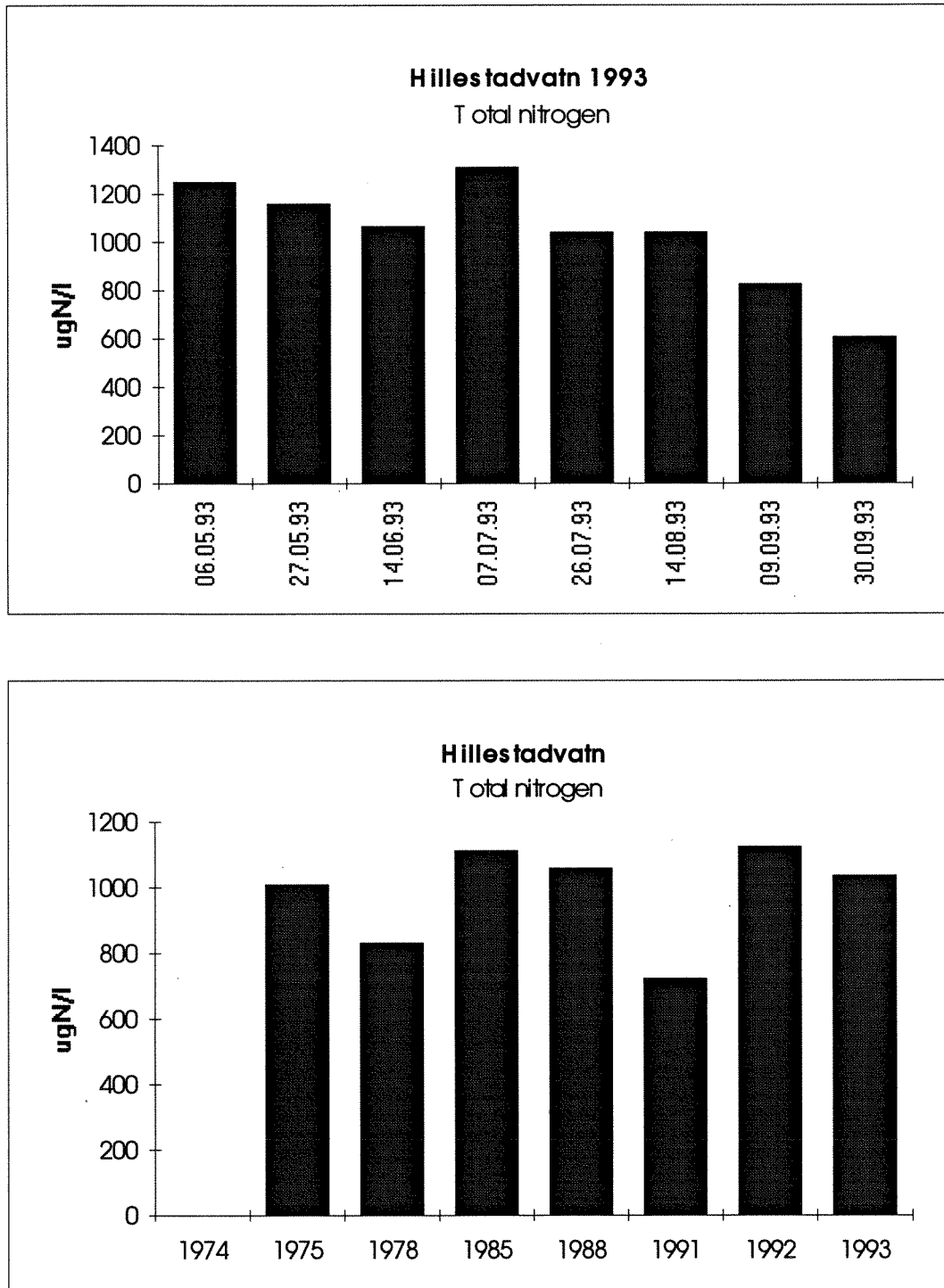


Fig.2 Konsentrasjonen av total nitrogen i Hillestadvannet (0-1.5 m blandprøve). I øvre panel vises sesongvariasjonen i 1993, og i nedre panel midlere konsentrasjon over sommerhalvåret for de år vi har data fra.

Konsentrasjonene av total nitrogen er høye etter norske forhold og varierer fra 600-1300 ugN/l. Sesongvariasjonen for total nitrogen har et noe annet forløp enn for fosfor. Man har gjerne et høyt nivå om våren og får et avtak ut gjennom vekstsesongen, delvis som følge av forbruk i innsjøen og redusert avrenning. Nitrogentilførselen er i større grad enn for fosfor styrt av diffus avrenning fra dyrket mark, og er sterkt påvirket av opptak fra terrestrisk vegetasjon. Tilførslene er derfor ofte størst utenfor vekstsesongen. Nitrogen bindes heller ikke nevneverdig i jordsmonnet, slik at enhver økning i nedbør og avrenning gir en økning i nitrogentilførslen.

Med hensyn til total nitrogen er det ikke mulig å se noen klar trend i konsentrasjonsutviklingen fra år til år, se fig.2, nedre panel. Konsentrasjonene ligger jevnt høyt i hele perioden.

Algemengde gitt som klorofyll-a

Vannets konsentrasjon av klorofyll a er et indirekte mål på algemengden i innsjøen. Resultatene er gitt i fig.3.

Konsentrasjonen av klorofyll-a er meget høy i Hillestadvannet sammenliknet med hva som er vanlig for norske forhold. Verdiene varierte i 1993 fra 7-47 ug kla/l. Klorofyllkonsentrasjonen har omtrent samme sesongvariasjon som kurven over total fosfor, med lave verdier i mai og mot slutten av september, og et høyt, jevnt nivå sommeren igjennom. Algemengden er direkte avhengig av fosforkonsentrasjonen for å kunne produsere, så det er ikke overaskende at forløpet er noenlunde ens for de to parametrene. Økt algeproduksjon fører til høy pH som igjen fører til utlekking av fosfor fra sedimentpartikler, slik at konsentrasjonene gjensidig påvirker hverandre (indre gjødsling). Se forklaringen gitt i kapitlet om totalfosfor for mer inngående beskrivelse.

Når det gjelder algemengden ved ulike år, er det også et visst likhetsmønster med fosforkonsentrasjonene.

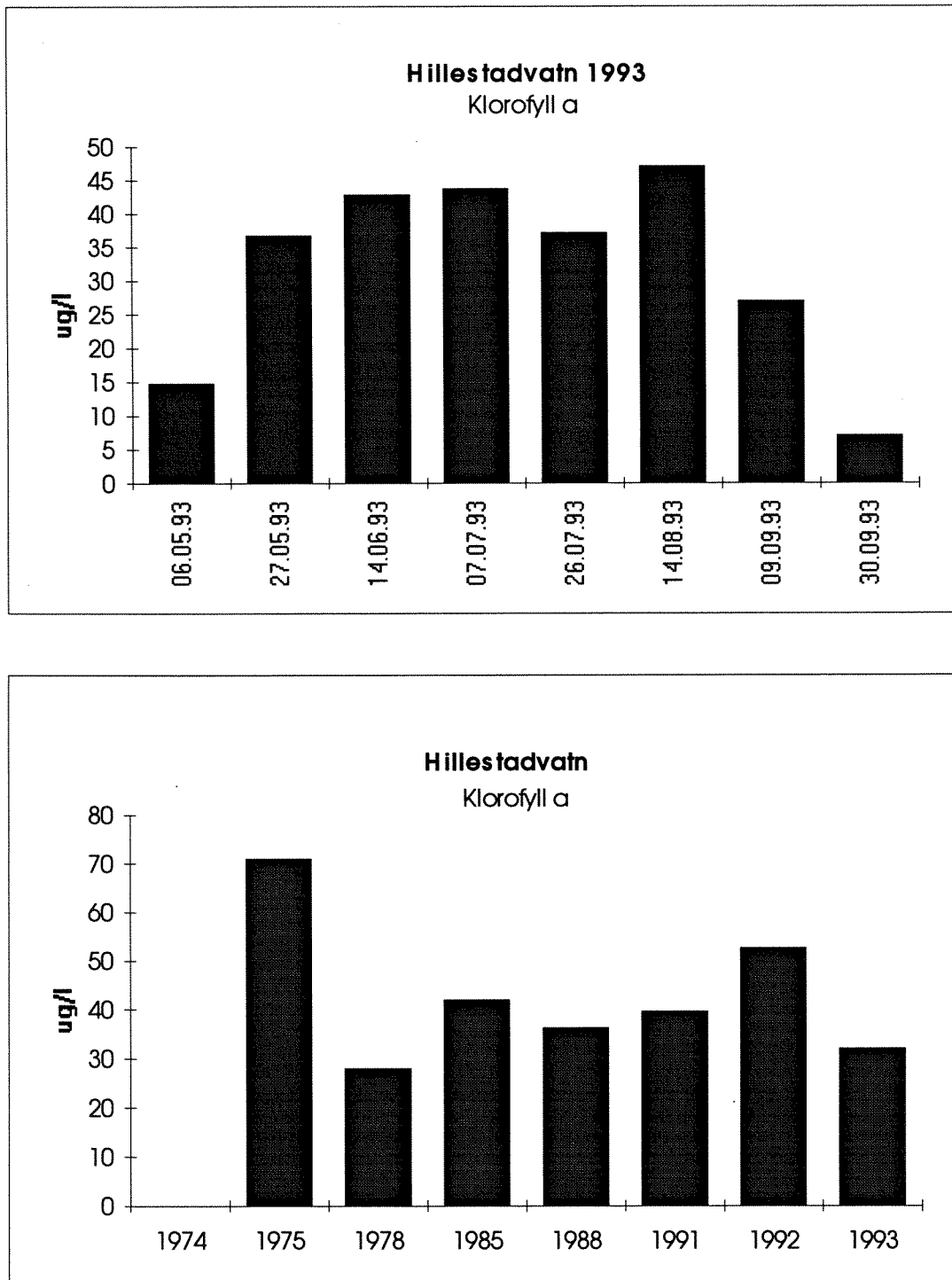


Fig.3 Algemengden i Hillestadvannet gitt som klorofyll-a konsentrasjon (0-1.5m blandprøver). Øvre panel viser resultatene fra 1993, mens nedre panel viser middelverdiene fra sommerhalvåret i de år vi har data fra.

Siktedyp

Siktedyp i en innsjø er bestemt av vannets innhold av alger, av uorganisk materiale som f.eks. oppvirket sediment, eller inntransportert leirholdig flomvann, og av innhold av humus, dvs. grad av myrvannskarakter. I Hillestadvannet er det først og fremst alger og

resuspendert sediment som er styrende faktorer for siktedypet. Resultatene over siktedypsmålinger er gitt i fig.4.

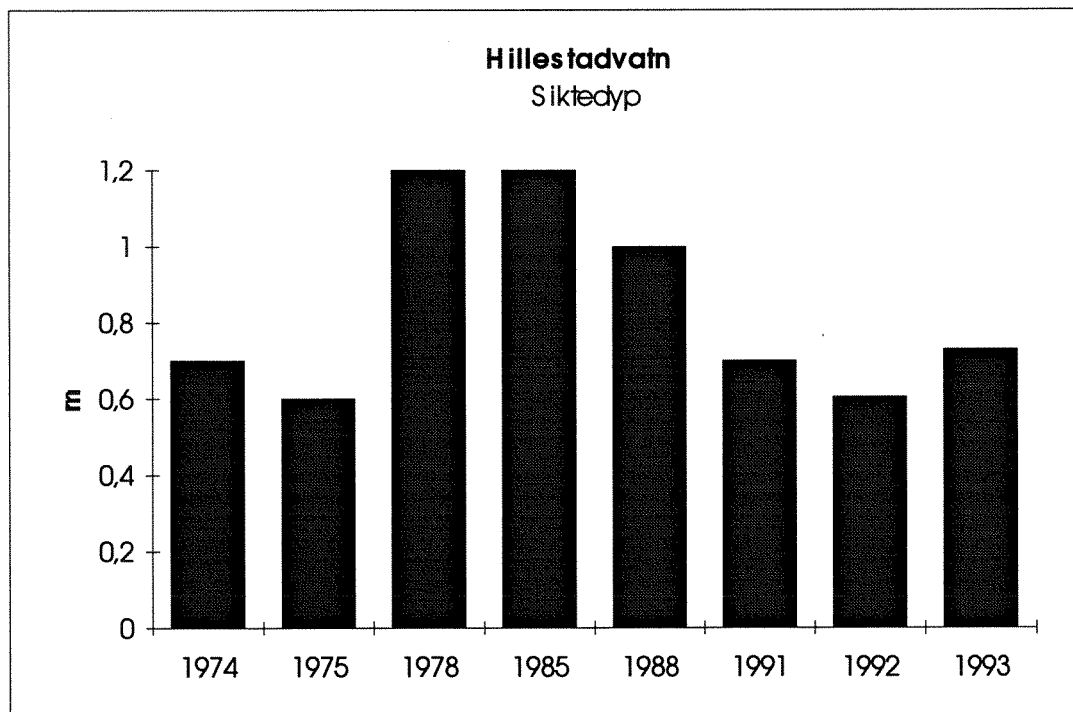
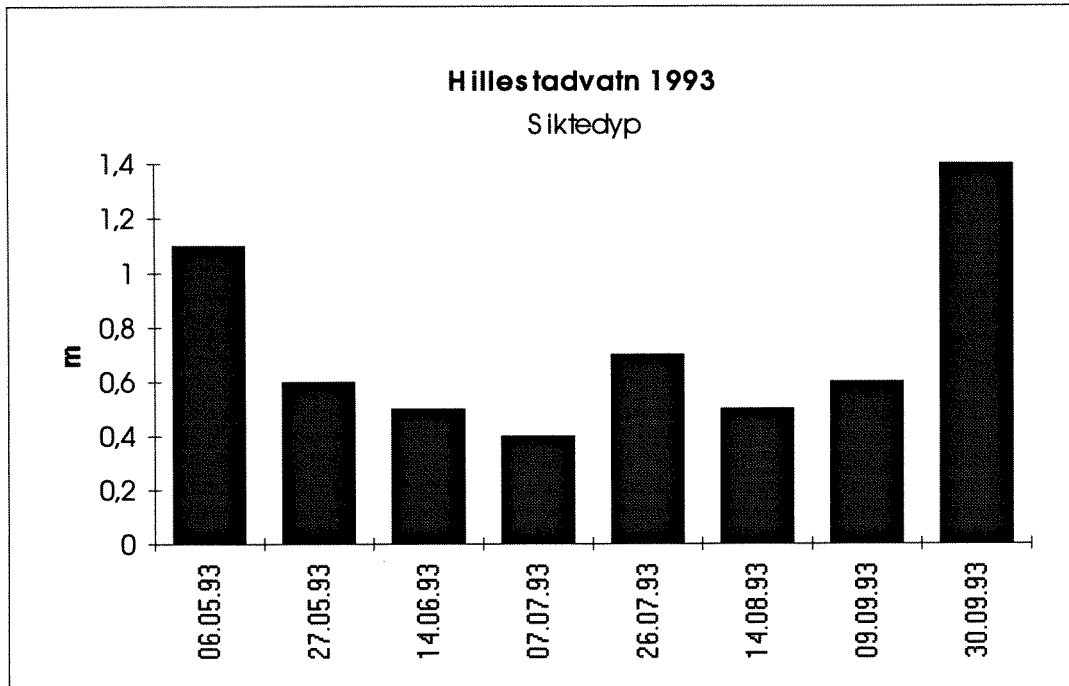


Fig.4 Siktedypsmålinger i Hillestadvatn. Øvre panel viser resultatene fra sommerhalvåret 1993, mens nedre panel viser resultater fra de ulike årene vi har data fra.

Siktedypet i Hillestadvannet er svært lite etter norske forhold, og vitner om mye alger. Verdiane varierte mellom 0.4-1.4 m. Variasjonsmønsteret over sommeren var invertert av algemengden, dvs. siktedypet var størst når det var minst alger og minst når det var mest alger. Siktedypet viste også et inverts forhold til fosforkonsentrasjonen, noe som er naturlig når man har årsakssammenhengen: fosfor styrer algemengde - algemengden styrer siktedypet.

Med hensyn til år-til år variasjon viser siktedypet også her et invertert forhold både til konsentrasjonen av klorofyll og total fosfor. Siktedypet var lavt i 1974 og 75 før den første kloakksaneringen, økte deretter betydelig helt til 1991 og 1992 hvor sikten i vannet igjen har vært meget lav. I 1993 var det igjen noe mindre alger og sikten bedret seg.







Algesamfunnets sammensetning

Fig.5 viser totalt algevolum og andel av de ulike hovedgrupper alger. Artsliste er gitt i tabell bakerst i rapporten. Algene er indetifisert i mikroskop og talt opp. Volumet er deretter beregnet. Egentlig omfatter overvåkingen bare analyse av 2 prøver, men koordinering med det regionale eutrofiprojektet har gjort det mulig å få med kvantitative algeprøver fra hele sesongen.

Algevolumet i Hillestadvannet i 1993 var høyt. Fra midten av mai til midten av september varierte mengden mellom 8000 og 14000 mm³/m³. Senere i august og i begynnelsen av september gikk algemengden ned grunnet høst og ugunstige vekstbetingelser. Det fremgår av figurens nedre panel at det var et betydelig innslag av blågrønnalger i planktonet. I slutten av juli utgjorde disse hele 70% av det totale algevolumet.

De viktigste artene av blågrønnalger var *Anabaena solitaria*, *Microcystis aeruginosa* og *M. wesenbergii*. De to sistnevnte av disse er kjent for å kunne danne giftige stammer, og *A. solitaria* er mistenkt for å ha slike egenskaper.

TEGNFORKLARING

-  *CYANOPHYCEAE*
(Blågrønnalger)
-  *CHLOROPHYCEAE*
(Grønnalger)
-  *CHRYSOPHYCEAE*
(Gullalger)
-  *BACILLARIOPHYCEAE*
(Kiselalger)
-  *CRYPTOPHYCEAE*
-  *DINOPHYCEAE*
(Fureflagellater)

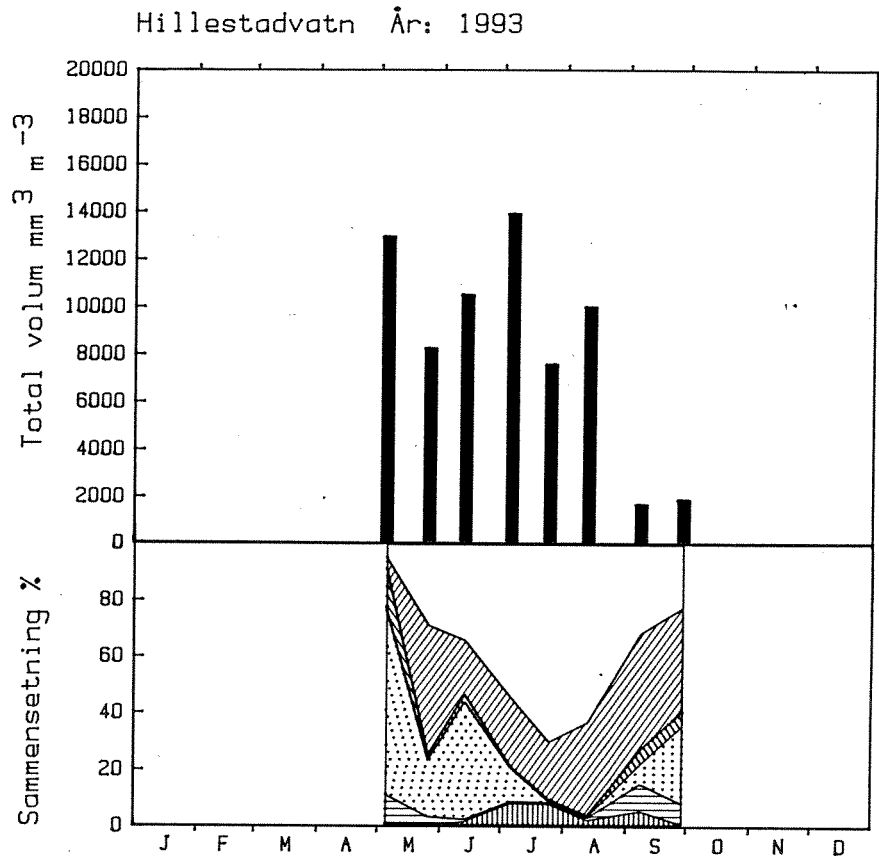


Fig.5 Totalt algevolum og algesamfunnets sammensetning midtsommers i Hillestadvannet 1993. Noen av dataene er fra den regionale eutrofiundersøkelsen (Faafeng og medarb. in prep.)

Klassifisering av tilstand

I nedenstående tabell er vannkvaliteten klassifisert etter SFT's "Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann" (Holtan og Rosland 1992). Selv om 1993- resultatene var noe bedre enn i 1992 viser alle de undersøkte parametrene verdier som plasserer Hillestadvannet i dårligste vannkvalitetsklasse, 5: "Meget dårlig". Det fremgår også at det er en del som skal til for å få innsjøen over i en bedre vannkvalitetsklasse. Om årets bedring vil fortsette vil bare overvåkingsprogrammet kunne gi svar på.

Tabell 1 Klassifisering av vannkvaliteten i Hillestadvannet etter SFT's "Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann".

Parameter	Middelkon- sentrasjon 1993	Tilstands- klasse	Tilstandsbe- skrivelse	SFT's grense for bedre klasse (4)
Total fosfor (ugP/l)	60	5	Meget dårlig	<50
Total nitrogen (ugN/l)	1037	5	"	<800
Klorofyll a (ug/l)	32.1	5	"	<20
Siktedyp (m)	0.73	5	"	>1

LITTERATURREFERANSER

- Berge, D. 1976: HILLESTADVANNET OG GRENNESVANNET. Hydrografi, fytoplankton, og dammuslingen *Anodonta piscinalis*. Hovedfagsoppgave i Limnologi ved Universitetet i Oslo, 1976: 203 sider.
- Berge, D. og M. Johannessen 1979: Limnologiske undersøkelser i Eikerenvassdraget 1978. NIVA-rapport O-74102: 45 sider.
- Åstebøl, S.O., F. Rosland, B. Malme og D. Berge 1987: Vannbruksplan for Eikerenvassdraget. Delutredning om vannkvalitet, forurensningstilførsler, samt tiltak for å sikre Eikeren som fremtidig drikkevannskilde. Fellesrapport GEFO/NIVA 1987: 70 sider.
- Berge, D. 1988: Morfometri, hydrologi, vannkvalitet og beregning av akseptabel fosforbelastning i 15 Vestfoldinnsjøer. NIVA-rapport O-87062: 98 sider.
- Berge, D. 1990: Konsekvensvurdering av senkingen av Hillestadvannet, Haugestadvannet og Vikevannet i 1989, samt vurderinger for fastsettelse av vannstand i Bergsvannet. NIVA-rapport O-89243/O-90014: 30 sider.
- Berge, D. 1992. En enkel overvåking av Hillestadvannet 1991. NIVA-rapport O-91083/Lnr-2673.
- Berge, D. 1993. En enkel overvåking av Hillestadvannet 1992. NIVA-rapport O-91083/Lnr-2897.
- Arbeidsgruppa for Eikernvassdraget oppstrøms Eikeren., 1992: Tiltaksplan. Hof kommune/Holmestrand kommune. 27 sider + vedlegg.

VEDLEGG - PRIMÆRDATA

Tabell P1 Hillestadvannet 1993. Blandprøver fra produksjonssjiktet (1-1.5m)

Dato	Siktedyp	FargeV	TotP	PO4Pf	TotN	NO3N	Klorofyll	Farge	Turb2100a	TOC
06/05/93	1.1	Gul.brun	41	1	1250	590	14.8	23.3	3.9	2690
27/05/93	0.6	Br.gul	89	2	1160	200	36.8	22.9	12	4940
14/06/93	0.5	Br.grøn	68	1	1065	< 1	42.9	22.2	13	6320
07/07/93	0.4	Grønn	66	2	1310	< 1	43.8	15.4	17	8380
26/07/93	0.7	Br.grønn	74	2	1040	1	37.2	13.5	12	5240
14/08/93	0.5	Gul.grøn	63	1	1040	2	47.1	16.5	13	7390
09/09/93	0.6	Gr.brun	51	2	825	1	27	18.4	7.4	4730
30/09/93	1.4	Grønn	28	< 1	605	45	7.06	14.6	3.4	2090
Middel	0.725		60		1.5 1037	105.1	32.083	18.35	10.2125	5223

Tabell P2 fts. Hillestadvannet 1993. Kvantitative planteplanktonprøver fra produksjonssjiktet (0-1.5m). Volum gitt i mm³ /m³ .

Cryptomonas sp. (l=15-18)	2.12		8.48	14.31	12.72	4.24	11.93	2.12
Cryptomonas spp. (l=24-28)	2.80	53.00			0.40	0.80	2.00	10.60
Cyathomonas truncata			1.33		0.72			
Katablepharis ovalis	169.81	20.99	5.72	9.54	0.95	2.86	2.86	1.91
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplantica)	184.68	48.65	3.98	10.39	4.45	15.90	18.89	11.93
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	409.96	37.10			2.65	4.77	13.25	19.08
Sum	1371.67	269.98	78.33	95.72	36.57	79.45	159.70	137.32
Dinophyceae (fureflagellater)								
Ceratium furcoides			16.00	188.00	196.00	216.00	80.00	8.00
Gymnodinium cf. lacustre	21.20		2.39	8.48			4.77	1.99
Peridiniopsis edax			98.58	21.00	49.29			
Peridinium (Peridinopsis) elpatiewskyi			53.00	79.50	26.50	1.60		
Peridinium bipes	16.00							
Peridinium cunningtonii				695.63	79.50			
Peridinium penardiforme				152.72	234.06	2.40	2.40	
Peridinium pusillum					10.60			
Peridinium sp. (l=15-17)	17.49							
Ubest. dinoflagellat (l=9-10)							4.77	4.77
Sum	54.69		169.97	1145.33	595.95	220.00	91.94	14.76
Euglenophyceae								
Euglena sp. (l=40)								0.30
Strombononas verrucosa	0.20							
Sum	0.20							0.30
Xanthophyceae (gulgrønnalger)								
Goniochloris fallax							1.86	
Pseudostaurastrum limneticum						1.25		
Sum						1.25	1.86	
My-alger								
My-alger	69.96	45.47	38.48	52.47	45.47	38.48	23.32	19.08
Totalsum	12961.65	8254.52	10515.85	13904.23	7577.81	10003.59	1686.01	1887.91

NIVA



Norsk institutt for vannforskning

Postboks 173 Kjelsås, 0411 Oslo

Telefon: 22 18 51 00 Fax: 22 18 52 00

ISBN 82-577-2519-6