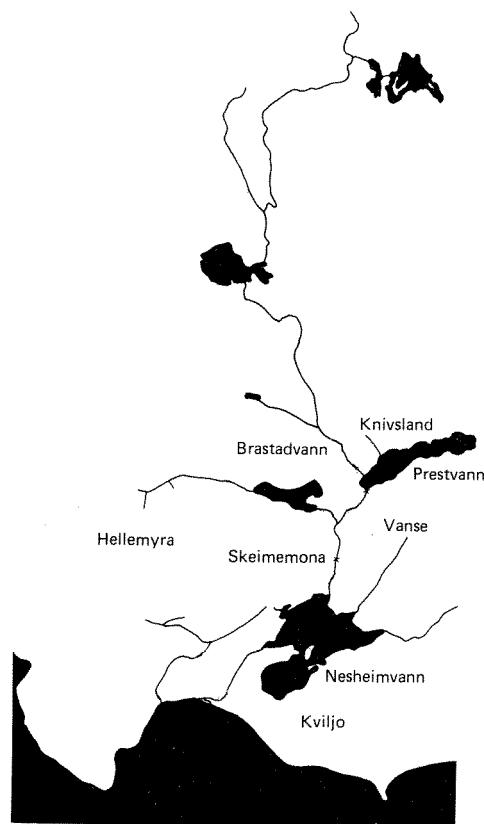


O-85178
ARKIVEKSEMPLAR

Vannkvalitetsvurderinger av innsjøer på

LISTA 1985



NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning



NIVA

Hovedkontor Sørlandsavdelingen Østlandsavdelingen Vestlandsavdelingen
Postboks 333 Grooseveien 36 Rute 866 Breiviken 2
0314 Oslo 3 4890 Grimstad 2312 Ottestad 5035 Bergen - Sandviken
Telefon (02)23 52 80 Telefon (041)43 033 Telefon (065)76 752 Telefon (05)25 53 20

Prosjektnr.:	0-85178
Undernummer:	
Løpenummer:	1821
Begrenset distribusjon:	

Rapportens tittel:	Dato:
Vannkvalitetsvurderinger av innsjøer på Lista 1985	25. februar 1986
Forfatter (e):	Prosjektnummer:
Pål Brettum	0-85178
	Faggruppe:
	Vassdragsavdelingen
	Geografisk område:
	Vest-Agder
	Antall sider (inkl. bilag):
	43

Oppdragsgiver:	Oppdragsg. ref. (evt. NTNF-nr.):
Fylkesmannen i Vest-Agder, Miljøvernnavdelingen	

Ekstrakt:
Rapporten inneholder resultater av kjemiske analyser og planteplanktonanalyser fra tre innsjøer på Lista; Prestvatn, Brastadvatn og Nesheimvatn og kjemiske og bakteriologiske analyser fra enkelte inn- og utløpselver eller bekker. Resultatene er sammenlignet med tilsvarende analyseresultater fra 1982. En vannkvalitetsvurdering er gitt. Ut fra det analyseresultatet som forelå (sterkt begrenset prøvetakingsfrekvens) kunne en ikke se noen markerte endringer i vannkvaliteten i 1985 i forhold til i 1982.

4 emneord, norske:
1. Vannkvalitetsvurderinger
2. Lista
3. Vannkemi
4. Planteplankton

4 emneord, engelske:
1. Water quality evaluation
2. Lista
3. Waterchemistry
4. Phytoplankton

Prosjektleder:

For administrasjonen:

ISBN 82-577-1023-7

0-85178

VANNKVALITETSVURDERINGER AV INNSJØER
PÅ LISTA 1985

Prosjektleder: Pål Brettum
For administrasjonen: Bjørn Faafeng

INNHold

	Side:
1. INNLEDNING	3
2. SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER	6
3. METEOROLOGISKE FORHOLD I 1982 OG 1985	8
4. FORHOLDENE I DE ENKELTE INNSJØENE	10
4.1 Prestvatn	
4.1.1 Kjemiske forhold i 1985. Sammenligning med 1982	10
4.1.2 Planteplankton i 1985. Sammenligning med 1982	10
4.2 Brastadvatn	13
4.2.1 Kjemiske forhold 1985. Sammenligning med 1982	13
4.2.2 Planteplankton i 1985. Sammenligning med 1982	15
4.3 Nesheimvatn	17
4.3.1 Kjemiske forhold i 1985. Sammenligning med 1982	17
4.3.2 Planteplankton i 1985. Sammenligning med 1982	19
5. LITT OM DE KJEMISKE OG BAKTERIOLOGISKE FORHOLD I BEKKEAVSNITTENE	22
5.1 Bekkestasjonene P1 og P2 (tabellene 1-4 i vedlegg)	22
5.2 Bekkestasjonene B1 og B2 (tabellene 5-8 i vedlegg)	23
5.3 Bekkestasjonene N1, N2, N3, N4 og N5 (tabellene 9 og 11-13 i vedlegg)	23
6. KONSEKVENSER AV INNGREP I NESHEIMVATN	26
7. VEDLEGG (Tabeller)	27

1. INNLEDNING

I brev av 28. november 1985 ble Norsk institutt for vannforskning (NIVA) av Fylkesmannen i Vest-Agder, Miljøvernavdelingen, bedt om å foreta en analyse av planteplanktonprøver innsamlet fra tre innsjøer på Lista: Brastadvatn, Prestvatn og Nesheimvatn (se oversiktskart figur 1).

På grunnlag av analyseresultatene av planteplanktonprøvene og resultater av kjemiske og bakteriologiske analyser fra innsjøene og bekkestasjoner i området, ønsket Miljøvernavdelingen at NIVA skulle gi en vurdering av vannkvaliteten og eventuelle endringer i denne i de tre nevnte innsjøene. For vurdering av eventuelle endringer ble resultatene sammenlignet med resultatene fra en tilsvarende tilstandsbeskrivelse utført av NIVA på grunnlag av analyseresultater fra 1982 (O-82082: Vassdrag i Vest-Agder, Vurdering av vannkvalitet på grunnlag av fysisk-kjemiske og biologiske analyseresultater 1981-82).

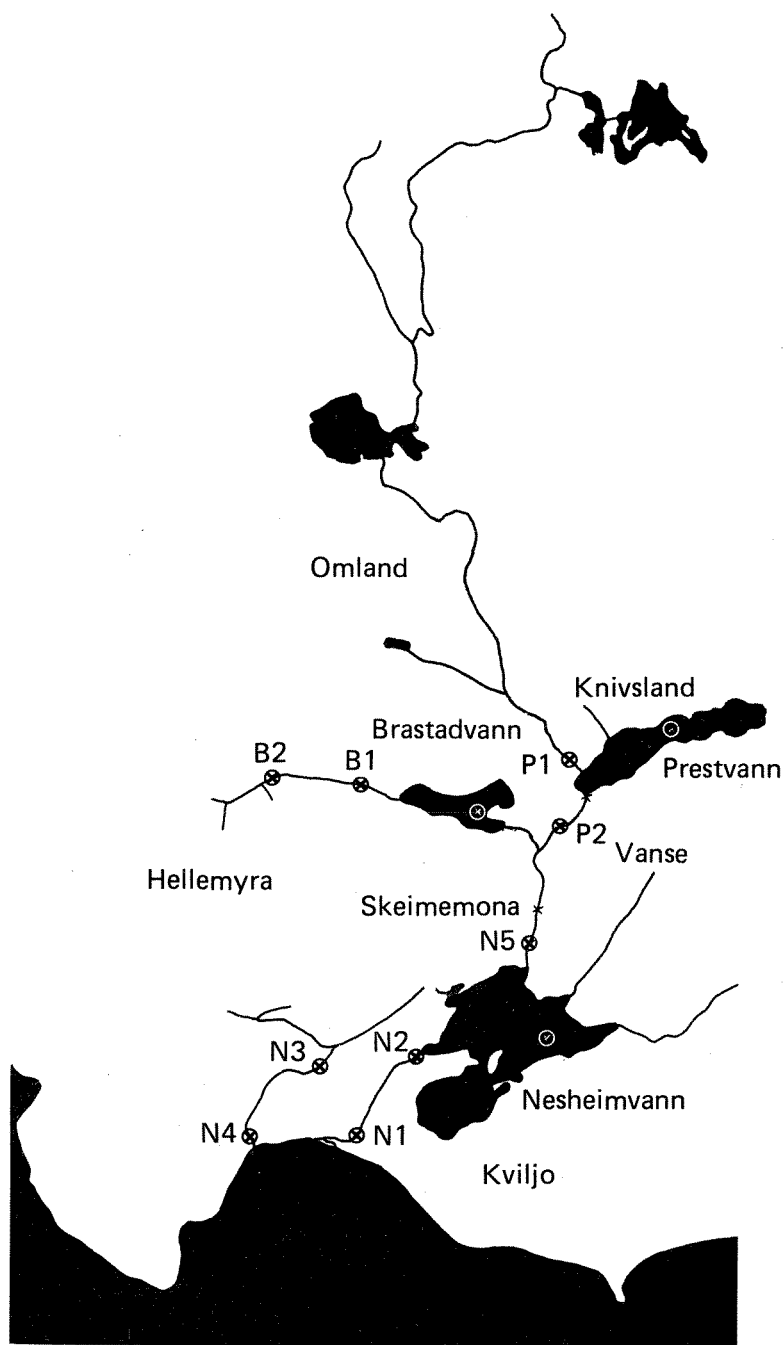
I tillegg ønsket Miljøvernavdelingen at NIVA skulle gi en vurdering av hva en heving av vannspeilet i Nesheimvatn på 30-40 cm ville føre til av endringer i denne innsjøen.

De kjemiske og bakteriologiske analysene er utført ved Agder distriktshøgskole, Vannlaboratoriet.

Analysene av planteplanktonprøvene er utført av cand.real. Pål Brettum, som også har utformet denne rapporten. I vurderingen av tilstanden og endringer i denne for innsjøene, er resultatene i rapporten O-82082 (nevnt ovenfor) og resultater og vurdering i befaringsrapporten fra 1975 fra de samme innsjøene (S. Rognerud og O. Skogheim: "Befaringsrapport fra Prestvatn, Brastadvatn og Nesheimvatn".) benyttet.

Et forbehold i vurderingene må tas ut fra det faktum at det bare foreligger innsamlet materiale og analyseresultater fra fire tidspunkter i 1985, i perioden slutten av juni - midten av september. Det kan ha vært andre konsentrasjoner av planteplankton f.eks. i mai - begynnelsen av juni, selv om de foreliggende resultater ikke gir noen indikasjon på dette.

Videre må det presiseres at alle vurderinger er gjort på grunnlag av



LISTA

Nedbørsfelt totalt: ca. 25 km²

BRASTADVANNET

Nedbørsfelt ved utløp: ca. 5 km²
Overflateareal: 0,18 km²
Største reg. dyp: 10 m
H.o.h.: 3,5 m

PRESTVANNET

Nedbørsfelt ved utløp: ca. 13 km²
Overflateareal: 0,29 km²
Største reg. dyp: ca. 10 m
H.o.h.: ca. 4 m

NESHEIMVANNET

Nedbørsfelt ved utløp: ca. 25 km²
Overflateareal: 0,83 km²
Største reg. dyp: 7 m
H.o.h.: 1,0 m

⊗ Prøvetakingsstasjon

Målestokk 1 : 50 000



Fig. 1. Oversiktskart over undersøkelsesområdet med inntegnet prøvetakingsstasjonene.

det tilsendte analyse materialet fra Vest-Agder Distriktshøgskole, Vannlaboratoriet, og de analyser som er utført ved NIVA i Oslo.

NIVA har ikke gjennomført noen befaring av områdene.

2. SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER

I den foreliggende rapport er sammenstilt og vurdert analyseresultater fra innsjøstasjoner i tre innsjøer på Lista; Prestvatn, Brastadvatn og Nesheimvatn, og i enkelte av disse innsjøenes inn- og utløpselver eller bekker. Analyseresultatene omfatter kjemiske parametre og planteplankton fra innsjøene og kjemiske og bakteriologiske parametre fra bekkene.

Det innsamlete materialet er fra fire prøvetakingstidspunkter i tidsrommet juni-september 1985.

Både de kjemiske analyseresultatene og planteplanktonanalysene er sammenlignet med tilsvarende resultater fra samme lokaliteter i 1982, rapportert i NIVA-rapport O-82082: "Vassdrag i Vest-Agder. Vurdering av vannkvaliteten på grunnlag av fysisk-kjemiske og biologiske analyseresultater 1981-82".

Ut fra resultatene i 1982 og 1985 er det gjort en vurdering av om det er skjedd noen utvikling i disse innsjøene i denne perioden.

1. Analyseresultatene fra Prestvatn viser liten forskjell i planteplanktonmengde de to årene, og mengde og sammensetning var slik en vanligvis finner det i oligotrofe (næringsfattige) innsjøer. I 1985 ble registrert en prosentvis større andel av blågrønnalgen Merismopedia tenuissima, en typeart for oligotrofe vannmasser.

Nitrogen- og nitratverdiene var høyere i 1985 enn i 1982, men ortofosfatverdiene var lave begge årene, og fosfor er antagelig den begrensende faktor for planteplanktonvekst i Prestvatn.

2. Analyseresultatene i Brastadvatn viser også liten forskjell i planteplanktonmengde de to årene, og mengdene var begge år små.

Som i 1982 viste de kjemiske analyseresultatene i 1985 stort innhold av humusstoffer og erosjonspartikler store deler av sesongen.

Innholdet av nitrogen og nitrat var relativt høyt, men fosfatverdiene kan til tider være svært lave. Sannsynligvis er det først og fremst den reduserte lysgjennomtrengeligheten på grunn av humus og partikkelinnhold som er årsak til den begrensede planteplanktonveksten i Brastadvatn, men lite fosfat er medvirkende årsak.

3. Analyseresultatene i Nesheimvatn viser at det var betydelig mindre planteplankton, i det minste på prøvetakingstidspunktene, i innsjøen i 1985 enn i 1982. Den spredte prøvetaking gjør at en kan ha unngått tidspunkter med større algebestander. Planteplanktonmengdene i 1982, sammen med enkelte arter i sammensetningen, viser at vannmassene i Nesheimvatn til tider kan ha betydelig mer planteplankton enn hva som ble registrert i 1985. Nitrat- og særlig fosfat viser på enkelte tidspunkter svært lave verdier, og er da antagelig begrensende for algeveksten. Som helhet må en betegne vannmassene i Nesheimvatn som begynnende mesotrofe, det vil si i et mellomstadium mellom et oligotroft (næringsfattig) og et eutroft (næringsrikt) stadium.
4. Analyseresultatene fra bekkestasjonene viser tildels svært variable resultater, men det er gjennomgående for flere av dem at de viser betydelig lekkasje av fersk fekal forurensning til elvene, bekkene i tider med sterk nedbør.
5. En avstengning av utløpet av Nesheimvatn med en lav dam som vil heve vannspeilet i innsjøen 30-40 cm over dagens nivå (vannspeilet ble senket 15 cm i 1984), vil neppe gi negative effekter av betydning.

En slik dam vil hindre inntrenging av saltvann, slik at det opprettholdes god omrøring av vannmassene, noe som er positivt for å begrense algeveksten. Så liten heving av vannspeilet kan heller ikke føre til nevneverdig utvasking ved stabil vannstand. Det kan derimot oppstå negative effekter hvis det tappes ut mer vann av innsjøen enn det tilføres, slik at vannspeilet synker betydelig. Dette fører til næringsanrikning og lengre oppholdstid i innsjøen, noe som kan gi økt algevekst.

For å holde en kontroll med utviklingen i de tre innsjøene og elvene og bekkene i området, foreslår vi at det gjennomføres tilsvarende undersøkelser i fremtiden i 2-4 års mellomrom.

3. METEOROLOGISKE FORHOLD I 1982 og 1985

I fig. 2 er gitt variasjonene i nedbør og maksimumstemperatur pr. døgn i sommersesongen mai - september i 1982 og 1985. Observasjonene er fra værstasjon Lista.

I 1982 var det en lengre periode med tørt, fint vær store deler av juli og begynnelsen av august. Også i juni med unntak av enkelte dager var det tørt og fint i området. Temperaturen steg i disse periodene til et maksimum på mellom 25 og 30 °C. Utover i august og september falt det en del nedbør, og temperaturen sank betydelig.

I 1985 var det relativt tørt og fint vær i mai-juni og begynnelsen av juli. Maks. temperaturen var da 20-25 °C. Resten av sesongen var det betydelig nedbør, til dels svært kraftig nedbør og temperaturen var lav.

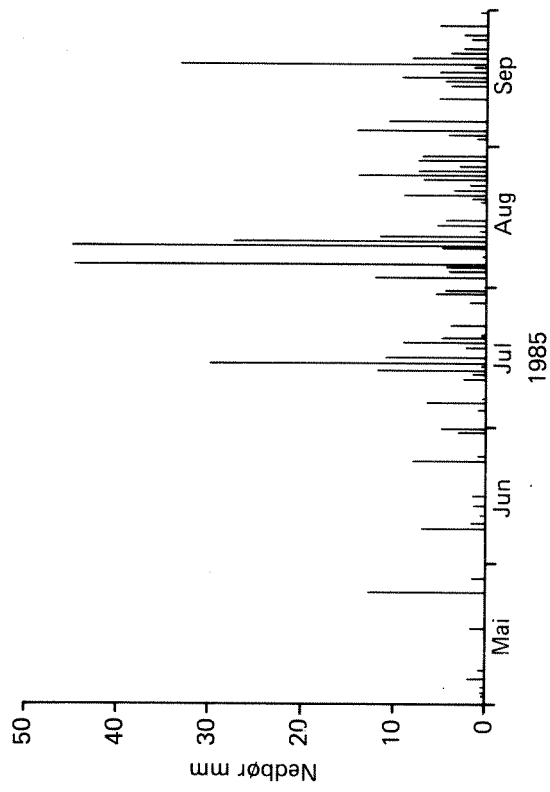
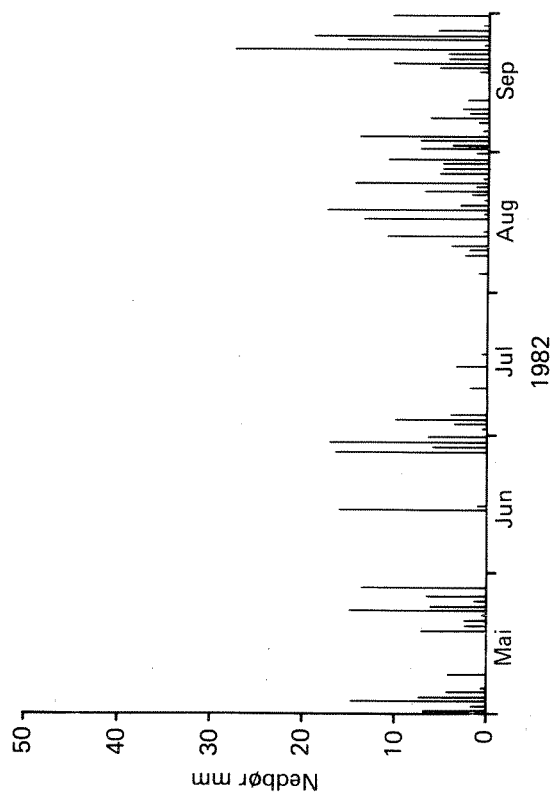


Fig. 2. Variasjoner i nedbør og maksimumstemperatur i perioden mai - september på Lista i 1982 og 1985.

4. FORHOLDENE I DE ENKELTE INNSJØENE

4.1 Prestvatn

4.1.1 Kjemiske forhold 1985. Sammenligning med 1982

Fig. 3 og tabell 1-4 (vedlegg). Figuren viser at vannmassene i 1985 var svakt sure omtrent på samme nivå som det resultatene i 1982 viste. Konduktiviteten viste relativt høyt saltinnhold, men verdiene i 1985 var lavere enn i 1982, særlig utover ettersommeren og høsten. Tilførsler av humusstoffer til vannmassene i form av utvasking fra nærområdene viser seg i forbindelse med kraftig nedbør etter tørrere perioder. I 1982 var fargeverdiene svært lave om sommeren og økte kraftig utover høsten, med høstregnet. I 1985 økte fargeverdiene utover hele sommeren og avtok om høsten. Da var det sterk nedbør store deler av sommeren (fig. 2).

Innholdet av næringssalter var relativt lite gjennom hele vekstsesongen i 1985, selv om innholdet av nitrat var betydelig høyere i 1985 enn i 1982, særlig i sommermånedene.

En tilsvarende økning i ortofosfat ble ikke registrert. I rapporten fra 1982 ble det antydnet at lavt innhold av plantenæringsstoffer er årsaken til det beskjedne planteplanktoninnholdet i vannmassene i Prestvatn. I 1985 var det relativt mye nitrat i vannmassene, men ortofosfatverdiene var også da svært lave. En må derfor anta at fosfor er begrensende faktor for algevekst i innsjøen.

4.1.2 Planteplanktonforholdene 1985. Sammenligning med 1982

Resultatene av planteplanktonanalysene er gitt i fig. 4. og tabell 14 (vedlegg). Samhørende verdier for klorofyll og siktedyp er også gitt i figuren, sammen med gjennomsnittsvolum av planteplankton for vekstsesongen mai-september.

Figuren viser at planteplanktonmengdene i Prestvatn på alle observasjonstidspunktene var små. I juli 1985 var det et større innslag i planteplanktonsamfunnet av en blågrønnalge (Cyanophyceae) Gomphosphaeria lacustris (v. compressa). På denne tiden ble det registrert algemaksimum i 1985. Som fig. 4 viser, var overensstemmelsen mellom klorofyllverdiene og algevolumberegningene

(Basert på blandprøver og snittverdier).

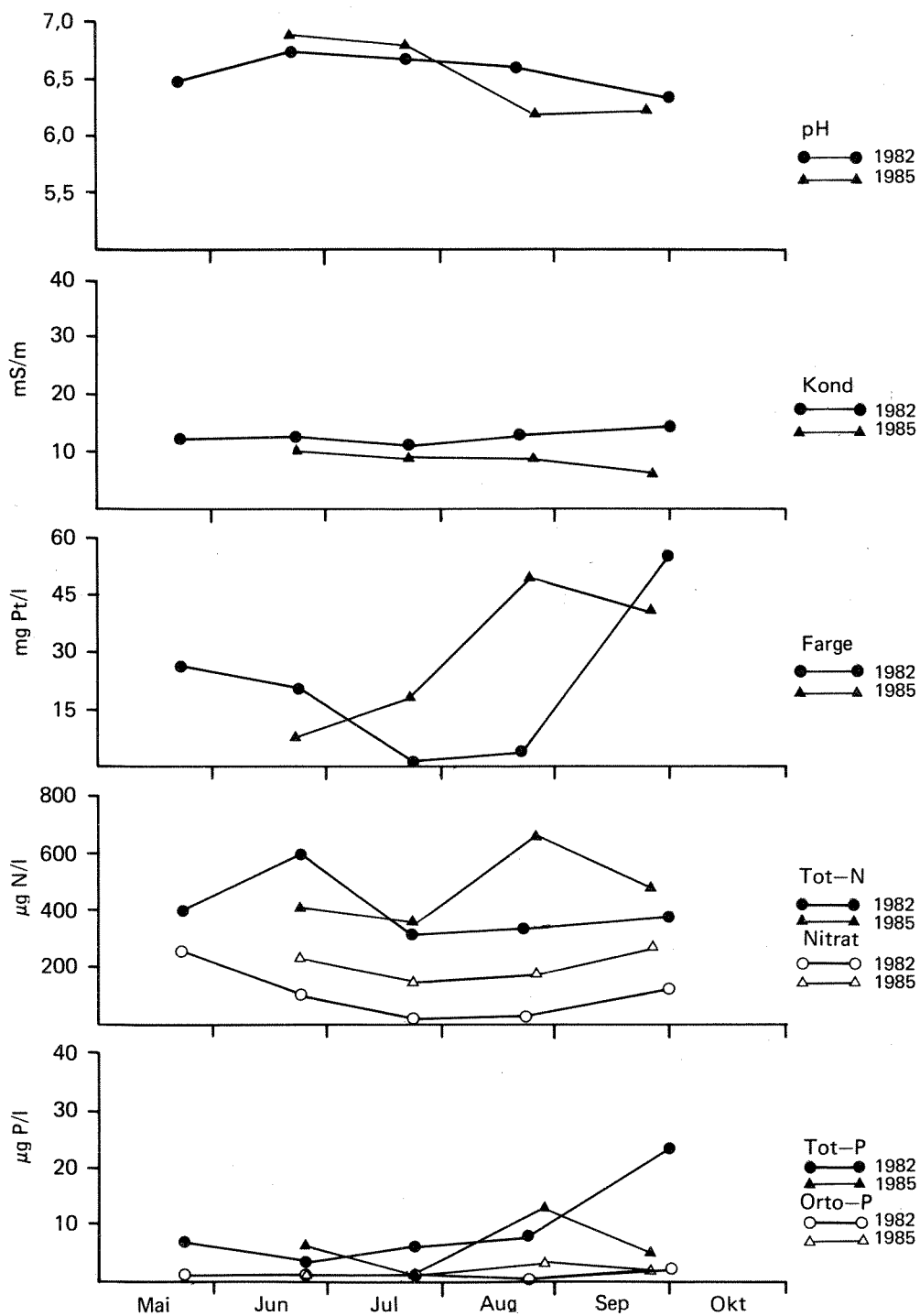


Fig. 3. Variasjoner i enkelte kjemiske parametre i Prestvatn 1982 og 1985.

relativt gode stort sett både i 1982 og 1985, med unntak av dette tidspunkt (22. juli 1985). Dette er imidlertid naturlig, da blågrønnalgene har et meget lavere innhold av klorofyll enn andre grupper pr. volumenhet alger.

Algevolumene totalt både i 1982 og i 1985 var på alle prøvetakingstidspunktene små, og sammensetningen av gruppene og artene var slik en vanligvis finner det i relativt næringsfattige (oligotrofe) vannmasser. Blågrønnalgen Gomphosphaeria lacustris (v. compressa) har ofte sine største bestander i mer næringsrike (mesotrofe til eutrofe) vannmasser, men det er slett ikke uvanlig med store bestander av denne arten også i oligotrofe vannmasser.

Som nevnt under avsnitt 4.1.1 var innholdet av fosfat svært lite, som i 1982, og sannsynligvis årsaken til den lave algeveksten.

Den store algebestanden av planteplankton som ble registrert av Rognerud og Skogheim i Prestvatn i 1974 er det derfor vanskelig å forklare på bakgrunn av resultatene i 1982 og 1985.

Sanering av kloakkutslipp kan være en årsak, men de kjemiske resultatene fra 1974, sammenlignet med 1982 og 1985, gir ikke noen direkte indikasjon på en vannkvalitetsbedring.

Resultatene av planteplanktonanalysene og de kjemiske analysene fra de to årene 1982 og 1985 for Prestvatn er såpass sammenfallende at en velger å vurdere vannkvaliteten først og fremst ut fra dem.

Slik analyseresultatene viser, må vannmassene i dag betegnes oligotrofe, men det skal sannsynligvis ikke store økningen til i forurensende belastning på vannmassene før dette kan gi seg utslag i en markert økning i algeveksten.

4.2 Brastadvatn

4.2.1 Kjemiske forhold 1985. Sammenligning med 1982

Fig. 5 og tabell 5-8 (vedlegg). Figuren viser at vannmassene i 1985 var omkring nøytralpunktet eller svakt sure; i september 1985 pH 6,2. (Ved undersøkelsene til Rognerud og Skogheim i september 1974 var pH helt nede i 5,3.) Konduktiviteten var stabil rundt 20 mS/m både i 1982 og 1985.

(Basert på blandprøver og snittverdier).

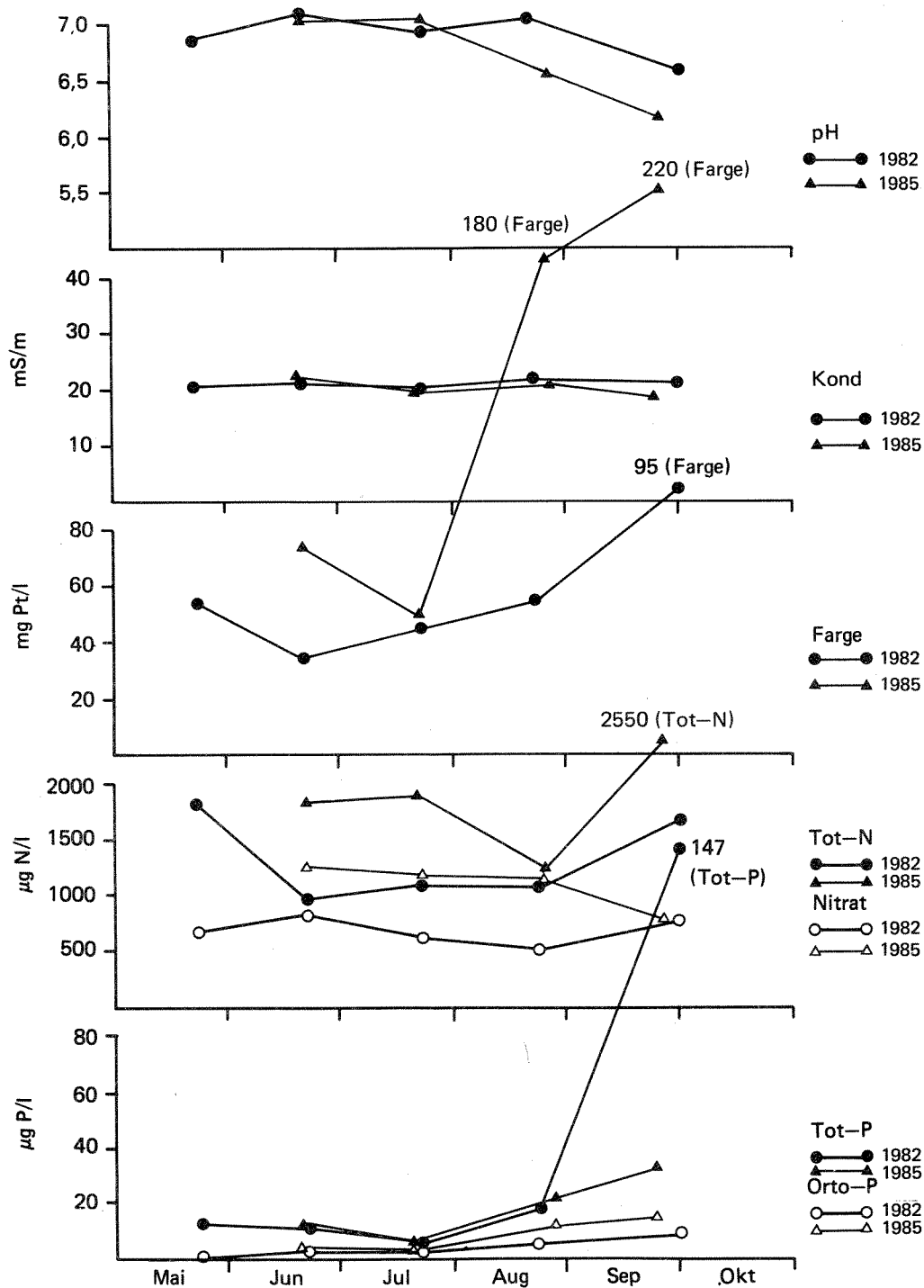


Fig. 5. Variasjoner i enkelte kjemiske parametre i Brastadvatn 1982 og 1985.

Fargeverdiene er særlig høye i denne innsjøen, men varierer en del i løpet av sesongen, 35-95 mg Pt/l i 1982 og hele 50-220 mg Pt/l i 1985.

De store verdiene for organisk stoff (KOF) viser den sterke humuspåvirkningen på vannmassene i innsjøen.

Høye turbiditetsverdier viser også stort partikkelinnhold til tider, først og fremst av erosjonspartikler. Høyeste farge og turbiditetsverdier i forbindelse med kraftig nedbør og utvasking.

Av næringssaltverdiene var nitrogen-, nitratverdiene høye hele sesongen, betydelig høyere i 1985 enn i 1982.

Totalfosfor (med unntak av september 1982) og ortofosfatverdiene var begge årene relativt lave. Verdiene for nitrat- og ortofosfat var imidlertid så høye at dette alene ikke kan være årsaken til de relativt små planteplanktonbestandene som ble registrert (se senere). Mest sannsynlig er det store humus- og partikkelinnholdet så lyshemmende for planteplanktonet at dette er den viktigste årsaken.

4.2.2 Planteplanktonforholdene 1985. Sammenligning med 1982

Resultatene av planteplanktonanalysene er gitt i fig. 6 og tabell 15 (se vedlegg). Samhørende verdier for klorofyll og siktedyp er også satt inn i figuren, sammen med gjennomsnittsvolum av planteplankton for vekstsesongen mai-september.

Av figuren ser en at planteplanktonvolumene ved prøvetakings-tidspunktene var relativt små, maksimum under $400 \text{ mm}^3/\text{m}^3$, samme maksimumsverdi som ble registrert ved analysene i 1982. Klorofyllverdiene var stort sett overensstemmende med planteplanktonanalysene.

Typisk for de sterkt humøse og erosjonspartikkelrike vannmassene (med liten lysgjennomtrengelighet), er at de inneholder en prosentvis større andel av flagellater (organismer med egenbevegelse ved hjelp av flageller) som kan bevege seg til de mest gunstige lysforhold i vannmassene. I Brastadvatn er dette i første rekke arter innen slektene Rhodomonas og Cryptomonas innen gruppen Cryptophyceae, men også arter innen grønnalgene (Chlorophyceae) og gullalgene (Chrysophyceae).

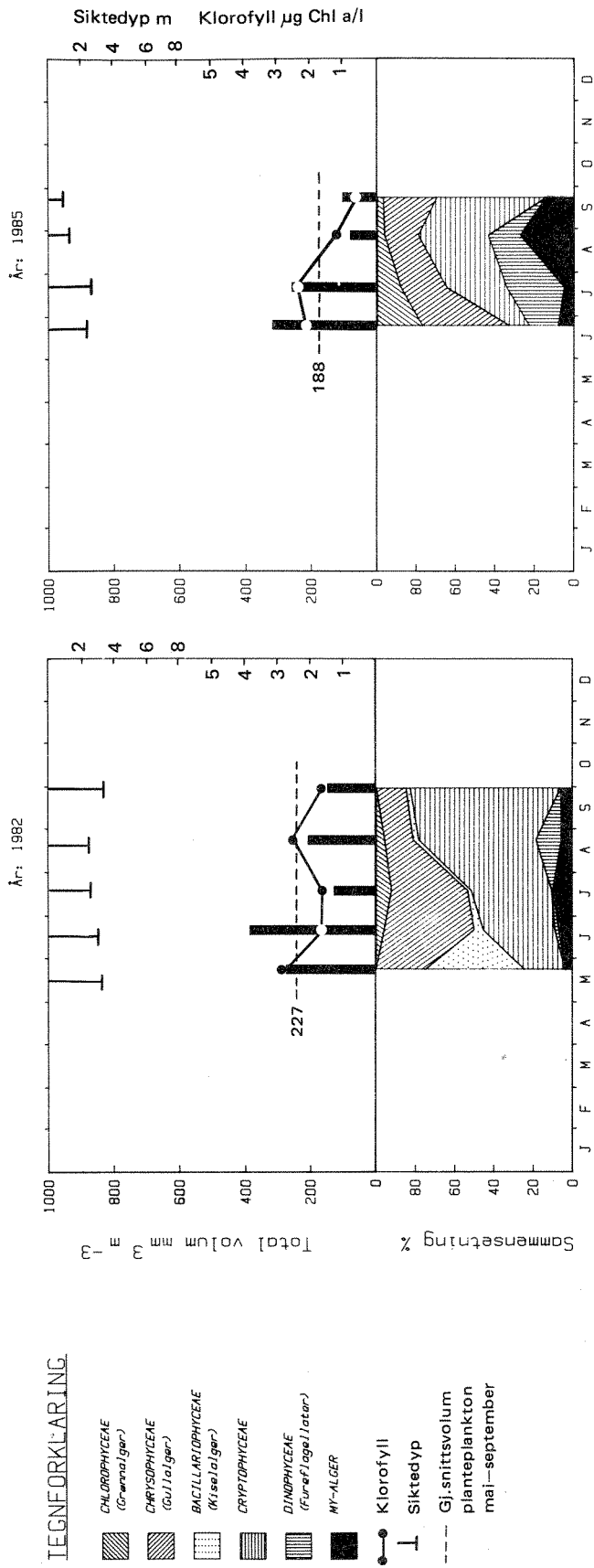


Fig. 6. Variasjoner i totalvolum og sammensetning av planteplankton i Brastadvatn i 1982 og 1985.

Mye humusinnhold og erosjonspartikler er sannsynligvis, som nevnt, årsaken til det relativt lave planteplanktoninnholdet som ble registrert i vekstsesongen både i 1982 og 1985.

Ved undersøkelsen i 1974 fant Rognerud og Skogheim et lite innhold av planktonalger i vannmassene i Brastadvatn.

At det fra tid til annen i slike innsjøer kan registreres tilsynelatende større ansamling på vannflaten av blågrønnalger, ofte Anabaena flos-aqua, men også andre Anabaena-arter og Oscillatoria-arter, er ikke uvanlig. Disse artene har relativt lave lyskrav. Da de danner såkalt "vannblomst", vil de danne ansamlinger på vannflaten når samfunnene bryter sammen.

Ansamlinger av Anabaena-arter er imidlertid registrert på vannflaten også i store, klart oligotrofe innsjøer, og behøver ikke være tegn på en eutrofierende utvikling, så lenge det bare forekommer sporadisk, i beskjedne bestander.

Grunnen til de tilsynelatende store bestandene som "vannblomsten" synes å indikere, ligger i at algene ved bestandsnedbrytning samler seg på overflaten, og ved vindens hjelp kan de så presses inn i vikler og bukter. På denne måten får en en dobbelt konsentrering som gir inntrykk av adskillig større bestander enn det virkelig er.

4.3 Nesheimvatn

4.3.1 Kjemiske forhold 1985. Sammenligning med 1982

Fig. 7 og tabell 9 og 11-13 (se vedlegg). Figuren viser at vannmassene i 1985, som i 1982, var rundt nøytralpunktet eller svakt sure. Konduktiviteten økte i 1982 utover høsten, noe som den gang ble begrunnet med at dette hang sammen med noe innstrømming av saltvann til innsjøen på dette tidspunkt. I 1985 skjedde det en nedgang utover ettersommeren og høsten i konduktiviteten. Dette kan henge sammen med store nedbørmengder på denne tiden som ga fortykning (se fig. 7). Nedgang også i klorid kan tyde på dette. Fargeverdiene varierte sterkt, og var i 1985 lave i juni og begynnelsen av juli, da det var lite nedbør (se fig. 2). Utover sommeren og høsten økte fargeverdien sterkt med de store nedbørmengdene, som viser utvasking av humusstoffer til innsjøen. Den sterke økningen i KOF støtter dette. Av næringssaltene var nitratverdiene relativt høye hele sesongen i 1985 i motsetning til i 1982, da nitratverdien nærmet seg null i august.

(Basert på blandprøver og snittverdier).

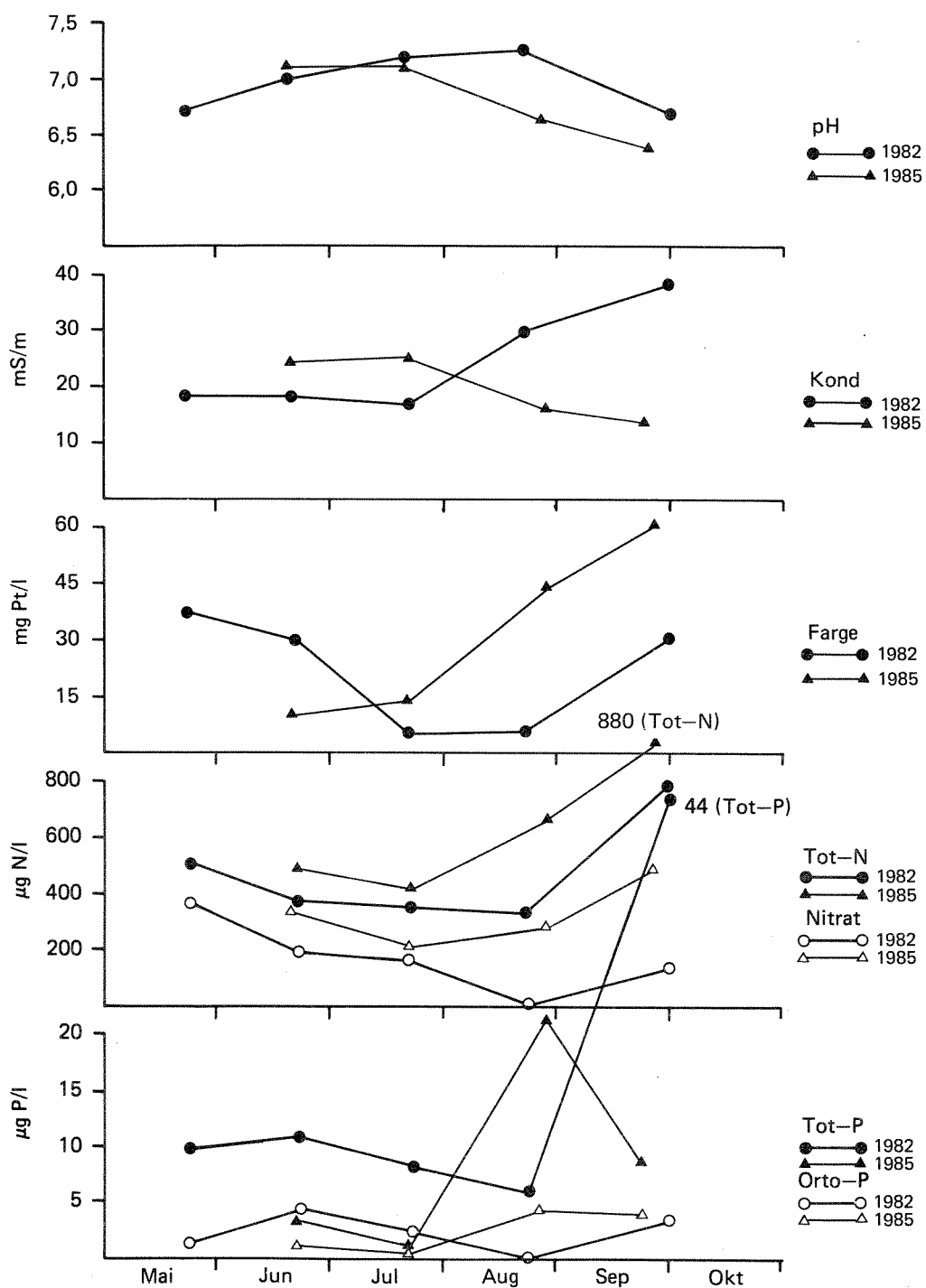


Fig. 7. Variasjoner i enkelte kjemiske parametre i Nesheimvatn i 1982 og 1985.

Fosfatverdiene var relativt lave hele sesongen, men økte noe utover sensommeren.

Antagelig fører det økte innhold av humus og erosjonspartikler på denne tiden, sammen med økt turbulens, til at algene ikke kan utnytte de bedre næringssaltforholdene i særlig grad.

4.3.2 Planteplanktonforholdene 1985. Sammenligning med 1982

Resultatene av planteplanktonanalysene er gitt i fig. 8 og tabell 16 (se vedlegg). Samhørende verdier for klorofyll og siktedyp er også satt inn i figuren, sammen med gjennomsnittsverdien for planteplankton i vekstsesongen mai-september.

Figuren viser at planteplanktonmengdene ved prøvetakingstidspunktene var små, maksimum registrert i 1985, ca. $300 \text{ mm}^3/\text{m}^3$. Dette var betydelig mindre enn i 1982, da det ble registrert et maksimum i august på ca. $900 \text{ mm}^3/\text{m}^3$ og et annet i slutten av mai på ca. $700 \text{ mm}^3/\text{m}^3$. I 1982 var disse maksimumbestandene på tidspunkter da det var lite nedbør og gunstige vilkår for algevekst (mindre erosjonspartikler og mindre humus).

Prøvetidspunktene i 1985 falt stort sett sammen med de nedbørrikeste tidspunktene (se fig. 2). Dette kan være en årsak til de lave registrerte verdiene i 1985. Det kan f.eks. ha vært større bestander av planteplankton i mai - begynnelsen av juni.

Den artssammensetning og de mengdene som ble registrert i 1985 av planteplankton indikerer relativt oligotrofe vannmasser. Forholdene slik de ble registrert i 1982, viser imidlertid at under gunstige betingelser kan det bli en relativt stor planteplanktonbestand i Nesheimvatn, og elementer av artssammensetningen og maksimummengene som da ble registrert viser at vannmassene er mer næringsrike enn resultatene fra 1985 skulle tyde på.

Antagelig må vannmassene i Nesheimvatn betegnes som mesotrofe.

I brev fra Miljøvernavdelingen ble det opplyst at håvtrekk tatt i Nesheimvatn 24. september 1985 innholdt en relativt stor andel av en art som ble antatt å være Anabaena spiroides foruten Oscillatoria sp. Dette håvtrekket ble analysert ved NIVA, og Anabaena-arten viste seg å være Anabaena flos-aquae. Håvtrekket inneholdt også en del Pandorina morum, en grønnalge som er vanlig i mer næringsrike vannmasser, og som

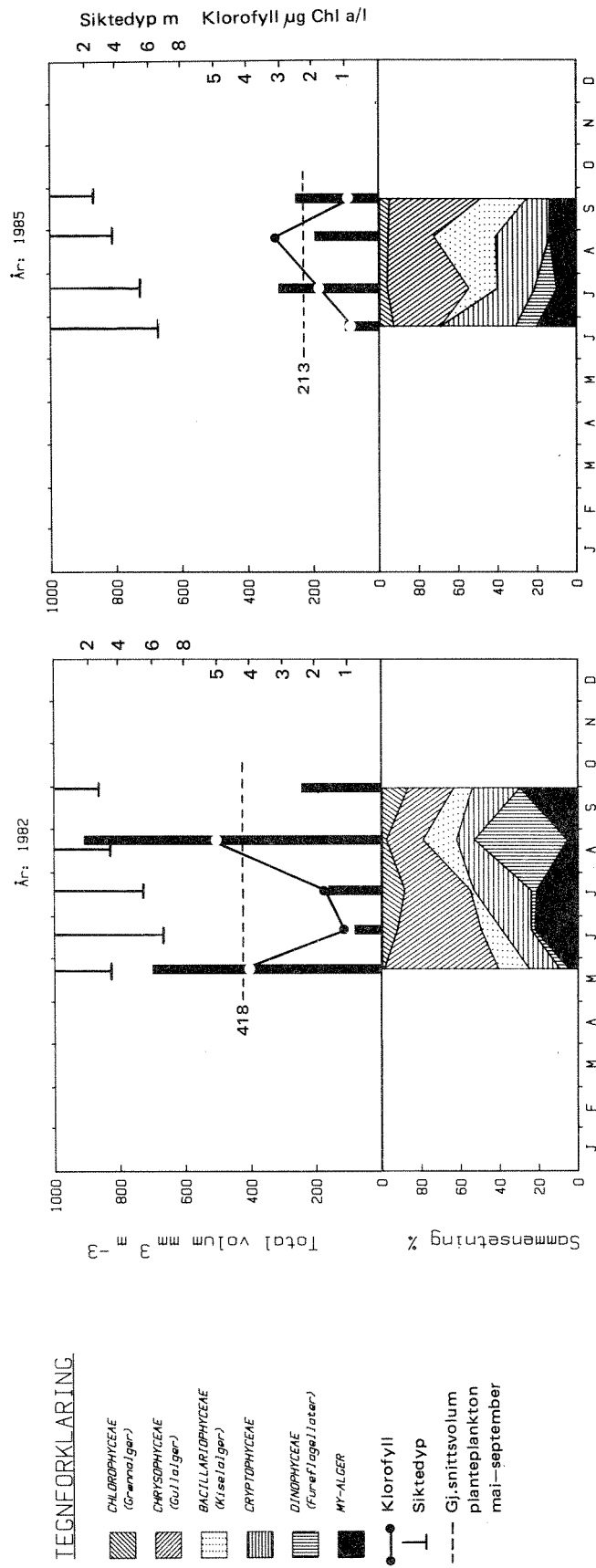


Fig. 8. Variasjoner i totalvolum og sammensetning av planteplankton i Nesheimvatn i 1982 og 1985.

forsterker inntrykket av den mer mesotrofe karakter av vannmassene i Nesheimvatn.

Opplysningene om at det til tider kunne være et "blågrønt" teppe i Kviljobukta viser at blågrønnalgene - i det minste lokalt - kan ha relativt store bestander, selv om slike blågrønne tepper på grunn av "vannblomst" av alger, ikke behøver å gjenspeile så store bestander av disse algene i vannmassene generelt (se nærmere under avsnitt 4.2.2).

5. LITT OM DE KJEMISKE OG BAKTERIOLOGISKE FORHOLD I BEKKEAVSNITTENE

Kjemiske og bakteriologiske analyser er gjennomført på prøver samlet inn fra bekkestasjoner i området (se fig. 1). Resultatene er gitt i tabellene 1-4 for bekkeavsnitt i forbindelse med Prestvatn (stasjonsbetegnelse bekk 1 og 2 i tabellene er det samme som stasjon P1 og P2 i fig. 1), tabellene 5-8 for bekkeavsnitt i forbindelse med Brastadvatn (stasjonsbetegnelse bekk 1 og 2 i tabellene tilsvarende stasjon B1 og B2 i fig. 1) og tabellene 9 og 11-13 for bekkeavsnitt i forbindelse med Nesheimvatn (stasjonsbetegnelsene bekk 1, 2, 3, 4, og 5 i tabellene tilsvarende stasjonene N1, N2, N3, N4 og N5 i fig. 1).

Koliforme bakterier er et mål på forurensning med tarminnhold (fekal forurensning) fra varmblodige dyr og mennesker.

Mengden av termotabile koliforme bakterier i forhold til koliforme bakterier totalt, er et mål på hvor fersk denne forurensningen er.

Dersom mengden av termotabile koliforme bakterier er omtrent den samme som mengden av koliforme bakterier totalt, viser det at de analyserte vannmassene på prøvetakingstidspunktet fikk tilførsler av relativt fersk fekal forurensning.

Kimtalet er et mål på den organiske belastningen generelt, og avspeiler både påvirkning av kloakkvann, og eventuell annen tilførsel av organisk materiale til vannmassene, f.eks. avrenning fra dyrket mark og humus.

5.1 Bekkestasjonene P1 og P2 (tabellene 1-4 i vedlegg)

De kjemiske analyseresultatene fra stasjon P2 etter utløpet fra Prestvatn viser omtrent samme forhold som analyseresultatene fra selve innsjøen, selv om nitrogen, fosfor og delvis KOF-verdiene er noe høyere. For stasjon P1 før innløp i Prestvatn er verdiene dels som for utløpet (P2) og dels noe lavere eller høyere for enkelte parametre, men forskjellene mellom disse to bekkestasjonene og innsjøvannet er ikke særlig store.

På den bakgrunn er det en markert forskjell mellom de to stasjonene P1 og P2 i bakteriologiske forhold.

Ut fra mengden av termotabile koliforme bakterier, slik analysene i tabellene 1-4 viser, vil en av erfaring betegne vannmassene på stasjon

P1 som moderat forurenset med fekal forurensning mens stasjon P2 må betegnes som markert til sterkt forurenset.

Særlig resultatene fra september viser at det var en sterk tilførsel av ferske fekale forurensninger til vannet da. Dette var et tidspunkt med kraftig nedbør (fig. 2), og det er nærliggende å tenke seg at årsaken er lekkasje fra kloakkledninger i området.

5.2 Bekkestasjonene B1 og B2 (tabellene 5-8 i vedlegg)

De kjemiske analyseresultatene fra stasjonene B1 og B2, den første nederst, nærmest innløpet i Brastadvatn, viser verdier til dels betydelig forskjellige fra innsjøvannet i Brastadvatn.

Nitratverdiene er gjennomgående lavere og det gjelder også totalnitrogen, selv om verdiene her for B1 kan være høyere, for B2 lavere. Fosforverdiene derimot, er hele tiden høyere, og til dels svært mye høyere enn i innsjøvannet, det samme gjelder KOF-verdiene. Dette må i første rekke skyldes avrenning fra jordbruksområder og myrområder i nærheten.

Da verdiene på B1 ikke er markert forskjellige fra B2, er det vanskelig ut fra de kjemiske analyseresultatene å se at det tilføres noe mer materiale generelt fra søppelfyllplassen i området til vassdraget enn fra andre områder.

De bakteriologiske analyseresultatene viser at i juni var det ikke mer koliforme bakterier i bekken enn det en regner for vanlige bakgrunnsverdier. Dette var i en tørr periode (se fig. 2). I juli og særlig i august var de registrerte mengdene bakterier svært høye, antakelig forårsaket av husdyrgjødsel og spredte utslipp. Det var da også betydelig utvasking av organisk materiale generelt. I september var verdiene på B2 mer moderate, mens analyseresultatene fra B1 tyder på relativt mye tilførsel av fersk fekal forurensning.

5.3 Bekkestasjonene N1, N2, N3, N4 og N5 (tabellene 9 og 11-13 i vedlegg)

Stasjon N5 er elvestasjonen i elveavsnittet nedenfor tettstedet Vanse før innløp i Nesheimvatn.

Verdiene for nitrogen og fosfor var høye her i juni og delvis i juli 1985, da det var lite nedbør og derfor liten vannføring i bekken.

Med den økende nedbøren (se fig. 2) utover sommeren og høsten, sank verdiene for disse parametrene betraktelig og nærmet seg verdiene for P2 (ved Prestvatn) på denne tiden. Det samme var tilfelle med KOF. Dette viser relativt stor vannføring og rask gjennomstrømming.

Innholdet av termostabile koliforme bakterier på stasjon N5 ved alle prøvetakingspunkter var svært høyt og viste en massiv tilførsel hele tiden av fersk fekal forurensning.

Stasjonene N1 og N2 ligger i hovedavløpet fra Nesheimvatn, N1 ved utløpet, N2 nærmest sjøstranden (se fig. 1). Den 25. juni ble det registrert en kraftig økning i kloridinnholdet, ledningsevnen og sulfatinnholdet på stasjon N2 (se tabell 9), som viser at det på dette tidspunktet kom saltvann inn til denne stasjonen fra sjøen utenfor. På stasjon N1 ble det ikke registrert en slik endring, så saltvannet trengte ikke så langt opp i avløpselven fra Nesheimvatn.

Resten av prøvetakingstidspunktene var forholdene på N1 og N2 relativt like med hensyn til kjemiske forhold, og avspeilet i store trekk forholdene i Nesheimvatn.

Resultatene av analysene for termostabile koliforme bakterier viser at det på stasjon N2 til tider i sesongen var en del tilførsel til vannmassene av fersk fekal forurensning.

Stasjon N1 ved utløpet av Nesheimvatn hadde et relativt lite innhold av koliforme bakterier, selv om det også her kunne øke noe (28. august 1985).

Sammenlignet med de store mengdene av termostabile koliforme bakterier på stasjon N5, viser N1 klart hvorledes oppholdet i innsjøen (fortynning, påvirkning av lys), reduserer antall tarmbakterier slik at utgående bakteriekonsentrasjon er relativt lav.

Stasjon N3 og N4 er i et dike som fungerer som flomløp i perioder med kraftig flom.

I perioder med tørt vær øker verdiene av næringssalter og KOF i vannet på N4. Bakterieinnholdet viser da betydelig påvirkning av fersk fekal forurensning. Ved økende nedbør minker mengden av termostabile koliforme bakterier til normale bakgrunnsverdier i bebygde områder, og mengden av koliforme bakterier totalt er heller ikke stort.

Antagelig er tilførselen fra spredt bebyggelse og/eller husdyrgjødsel

svært beskjedent, men den gir seg sterkere utslag på bakterieinnholdet, i tørt vær med lite vann og fortynnes radikalt ved sterk nedbør og større vannføring i bekken.

6. KONSEKVENSER AV INNGREP I NESHEIMVATN

Som nevnt i innledningen er det planer om å heve vannstanden i Nesheimvatn noe, ved å bygge en lav demning i hovedutløpet. Hensikten ved en eventuell oppdemming er for det første å oppmagasinere noe mer vann, ved et eventuelt uttak av vann til vanningsanlegg, dernest å hindre saltvann å komme inn i Nesheimvatn via utløpskanalen under spesielt ugunstige forhold. Det er (muntlig meddelelse) snakk om å heve vannstanden 30-40 cm i forhold til dagens nivå. Da vannstanden ble senket ca. 15 cm i 1984 i forbindelse med en opprensning av utløpet, vil det si en heving av vannstanden i forhold til tidligere nivå på 15-25 cm, altså en svært beskjeden regulering. Da representanter fra NIVA ikke har vært på befaring i området, og derfor bare kjenner det ut fra kart, muntlige meddelelser og analyseresultater, må de betraktninger som følger bedømmes mot denne bakgrunnen.

Som nevnt under pkt. 4, kan det til tider trenge inn saltvann i utløpskanalen (registrert på stasjon N2 25. juni 1985, tabell 9) En demning skulle være en effektiv beskyttelse mot at saltvann trenger inn i Nesheimvatn. Inntrenging av saltvann i Nesheimvatn vil føre til at det dannes stabile sjiktninger av vannmassene, gjennom en saltholdighetsgradient, noe som igjen kan øke algeveksten til tider da næringssalttilførselen er stor, og som også kan gi oksygenvinn i bunnvannet på grunn av nedbrytning av organisk materiale uten omrøring og fornyelse av oksygeninnholdet. I verste fall kan en få hydrogensulfidutvikling.

I dag gir den store vindpåvirkningen i området kraftig omrøring av vannmassene det meste av året, noe som gir rikelig oksygentilførsel til alle dyp og dessuten har en hemmende effekt på planteplanktonveksten.

Den heving det er snakk om (15-25 cm i forhold til nivået før 1984) vil neppe ha til følge at noen vesentlig deler av innsjøens nærsone legges under vann. Utvasking av jordsmonnet til innsjøen fra denne sonen skulle derfor være liten, og ikke gi nevneverdig økning i næringssaltinnholdet eller innholdet av andre kjemiske parametre.

Dersom det tas ut vesentlig mer til vanning enn det strømmer til innsjøen gjennom tilløpsbekkene vil det kunne skje en anrikning av gjenværende vann bl.a. med hensyn til næringssalter, noe som kan føre til økt planteplanktonvekst.

TABELLER

(vedlegg)

Tabell 1

STASJON	NR	PRESTVANN					BEKK	
							1	2
VASSDRAGSTYPE								
DYP	M	0	2	5	7	10		
OMGANG	NR	1	1	1	1	1	1	1
DATO		25.06	25.06	25.06	25.06	25.06	25.06	25.06
TEMPERATUR		18.5	18.4	16.1	15.9	11.9	16.7	17.7
LEDNINGSEVNE	MS/M	10.0	10.0	9.9	10.0	11.6	7.2	11.0
SURHETSGRAD	PH	7.05	6.95	6.80	6.70	5.90	6.35	6.40
TURBIDITET	FTU	0.6	0.5	0.5	0.5	0.7	0.6	0.7
NITRAT	UG N/L	194	198	267	295	257	250	309
TOTAL N	UG N/L	354	405	477	455	423	388	465
ORTO-P	UG P/L	<0.5	3.0	3.0	1.0	3.0	3.0	4.0
TOT P	UG P/L	4	14	5	3	7	11	21
KOF	MG O/L	2.21	1.96	2.29	2.45	1.96	1.06	2.45
KLORID	MG CL/L	21.0	21.0	19.4	19.4	19.8	13.6	20.2
SULFAT	MG SO4/	8.64	7.68	7.68	7.68	8.16	5.76	8.64
KALSIUM	MG CA/L	3.24	3.20	3.17	3.13	2.65	1.61	3.31
OKSYGEN	MG O/L	9.94	10.68	10.89	10.22	4.46		
OKSYGENMETN.	%	106	114	111	103	41		
FARGETALL	MG FT/L	20	5	5	5	10	15	5
KLOROFYLL	MG/M3	1.3						
SIKTEDYP	M	6.0						
FARGE		GRØNN						
KIMTALL	/ML						850	10000
KOLIF. BAKT.	/100ML						920	>1600
TERMOS. KOLIF. B/100ML							79	920

Tabell 2

STASJON	NR	PRESTVANN					BEKK		
							1	2	
VASSDRAGSTYPE									
DYP	M	0	2	5	7	10			
OMGANG	NR	2	2	2	2	2	2	2	
DATO		22.07	22.07	22.07	22.07	22.07	22.07	22.07	
TEMPERATUR		18.5	18.5	18.2	18.0	13.5	16.0	16.5	
LEDNINGSEVNE	MS/M	9.5	9.2	9.3	9.1	9.4	77	9.2	
SURHETSGRAD	PH	6.75	6.75	6.75	6.70	6.20	6.55	6.50	
TURBIDITET	FTU	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.8	0.7	
NITRAT	UG N/L	154	154	157	148	182	228	206	
TOTAL N	UG N/L	379	376	350	339	438	431	471	
ORTO-P	UG P/L	1.0	0.5	0.5	0.5	2.0	3.0	0.5	
TOT P	UG P/L	1	1	1	1	2	7	4	
KOF	MG O/L	0.78	0.78	0.99	0.85	0.93	1.09	0.97	
KLORID	MG CL/L	23.8	17.6	20.1	20.5	20.5	7.80	22.8	
SULFAT	MG SO4/	10.9	10.0	10.0	9.50	10.9	10.0	9.5	
KALSIUM	MG CA/L	3.88	3.83	3.80	3.85	3.35	2.49	3.8	
OKSYGEN	MG O/L	8.78	8.82	8.64	8.45	1.19			
OKSYGEN METN. %		94	94	92	89	11			
FARGETALL	MG PT/L	20	15	20	15	15	25	20	
KLOROFYLL	MG/M3	1.6							
SIKTEDYP	M	5.5							
FARGE		GRØNN							
KINTALL	/ML						2100	2500	
KOLIF. BAKT.	/100ML						220	5400	
TERMOS. KOLIF. B/100ML							70	790	

Tabell 3

PRESTVANN				
STASJON	NR		1	2
VASSDRAGSTYPE				
DYP	M	BLANDPR. 1+3M		
OMGANG	NR	3	3	3
DATO		28.08	28.08	28.08
TEMPERATUR		15.4	14.5	15.0
LEDNINGSEVNE	MS/M	8.3	6.4	7.6
SURHETSGRAD	PH	6.15	5.85	6.05
TURBIDITET	FTU	1.3	1.6	1.6
NITRAT	UG N/L	198	145	194
TOTAL N	UG N/L	628	424	565
ORTO-P	UG P/L	4.5	4.5	4.0
TOT P	UG P/L	13	16	67
KOF	MG O/L	4.76	5.88	5.88
KLORID	MG CL/L	15.0	10.2	13.50
SULFAT	MG SO4/	10.9	5.80	6.30
KALSIUM	MG CA/L	2.17	1.23	1.92
OKSYGEN	MG O/L			
FARGETALL	MG PT/L	50	65	60
KLOROFYLL	MG/M3	1.8		
SIKTEDYP	M	3.6		
FARGE		RØDBRUN		
KIMTALL	/ML		2300	1200
KOLIF. BAKT.	/100ML		79	1600
TERMOS. KOLIF. B/100ML			22	140

Tabell 4

		PRESTVANN	BEKK	
STASJON	NR		1	2
VASSDRAGSTYPE				
DYP	M	BLANDPR. 1+3M		
OMGANG	NR	4	4	4
DATO		24.09	24.09	24.09
TEMPERATUR		11.5	10.8	10.1
LEDNINGSEVNE	MS/M	5.3	5.8	7.4
SURHETSGRAD	PH	6.20	5.80	6.10
TURBIDITET	FTU	1.1	1.6	0.9
NITRAT	UG N/L	300	228	318
TOTAL N	UG N/L	466	366	460
ORTO-P	UG P/L	3.0	3.0	3.0
TOT P	UG P/L	5	5	5
KOF	MG O/L	2.89	3.99	3.71
KLORID	MG CL/L	15.8	12.7	15.8
SULFAT	MG SO4/	9.56	7.96	10.1
KALSIUM	MG CA/L	3.78	1.23	3.38
OKSYGEN	MG O/L			
FARGETALL	MG PT/L	40	55	45
KLOROFYLL	MG/M3	0.6		
SIKTEDYP	M	3.4		
FARGE		GULBRUN		
KIMTALL	/ML			2800
KOLIF. BAKT.	/100ML			1700
TERMOS. KOLIF. B/100ML				1300

Tabell 5

STASJON	NR	BRASTADVANN				BEKK	
						1	2
VASSDRAGSTYPE							
DYP	M	0	2	5	7		
OMGANG	NR	1	1	1	1	1	1
DATO		25.06	25.06	25.06	25.06	25.06	25.06
TEMPERATUR		18.5	18.5	15.7	13.7	15.5	16.5
LEDNINGSEVNE	MS/M	21.9	21.7	21.1	22.2	33.1	23.0
SURHETSGRAD	PH	7.20	7.15	6.85	6.60	6.20	6.40
TURBIDITET	FTU	1.6	2.7	2.1	2.8	36	31
NITRAT	UG N/L	1245	1245	1211	1176	591	598
TOTAL N	UG N/L	1950	1440	2090	2130	3160	940
ORTO-P	UG P/L	4.0	5.0	6.0	4.0	10.0	10.0
TOT P	UG P/L	5	13	26	13	46	38
KOF	MG O/L	1.60	1.23	2.37	4.50	7.85	12.9
KLORID	MG CL/L	28.5	28.5	28.9	28.9	32.6	28.9
SULFAT	MG SO4/	31.2	30.7	30.2	29.8	45.1	22.1
KALSIUM	MG CA/L	10.2	9.91	10.2	10.2	16.9	13.4
OKSYGEN	MG O/L	11.71	9.92	9.09	9.38		
OKSYGENMETN.	%	125	106	92	91		
FARGETALL	MG PT/L	75	70	80	95	55	260
KLOROFYLL	MG/M3	2.2					
SIKTEDYP	M	2.5					
FARGE		BRUN					
KIMTALL	/ML					350	1200
KOLIF. BAKT.	/100ML					13	13
TERMOS. KOLIF. B/100ML						8	13

Tabell 6

STASJON	NR	BRASTADVANN				BEKK	
						1	2
VASSDRAGSTYPE							
DYP	M	0	2	5	7		
OMGANG	NR	2	2	2	2	2	2
DATO		22.07	22.07	22.07	22.07	22.07	22.07
TEMPERATUR		18.4	18.3	17.2	16.9	15.7	15.3
LEDNINGSEVNE	MS/M	19.2	19.5	19.5	19.5	23.3	19.8
SURHETSGRAD	PH	7.10	7.10	6.95	6.80	6.20	6.35
TURBIDITET	FTU	1.9	1.8	2.6	3.2	28	18
NITRAT	UG N/L	1000	1120	1080	1200	386	251
TOTAL N	UG N/L	1850	1930	2020	1850	2220	1250
ORTO-P	UG P/L	7.5	6.5	6.0	6.0	27.5	22.0
TOT P	UG P/L	8	8	7	7	31	27
KOF	MG O/L	2.11	2.35	2.21	2.60	5.70	7.02
KLORID	MG CL/L	41.7	32.9	33.8	44.0	29.7	32.0
SULFAT	MG SO4/	41.9	41.4	46.2	44.8	42.4	37.6
KALSIUM	MG CA/L	11.9	12.5	11.9	12.5	13.9	13.8
OKSYGEN	MG O/L	8.93	8.91	8.18	7.47		
OKSYGEN METN. %		95	95	85	77		
FARGETALL	MG PT/L	35	35	85	95	320	275
KLOROFYLL	MG/M3	2.4					
SIKTEDYP	M	3.0					
FARGE		BRUN					
KIMTALL	/ML					>10000	>10000
KOLIF. BAKT.	/100ML					1600	920
TERMOS. KOLIF. B/100ML						540	540

Tabell 7

BRASTADVANN				
STASJON	NR		1	2
VASSDRAGSTYPE				
DYP	M	BLANDPR. 1+3M		
OMGANG	NR	3	3	3
DATO		28.08	28.08	28.08
TEMPERATUR		15.5		15.0
LEDNINGSEVNE	MS/M	21.0	19.6	18.7
SURHETSGRAD	PH	6.50	5.65	5.70
TURBIDITET	FTU	2.7	6.8	4.6
NITRAT	UG N/L	1190	534	612
TOTAL N	UG N/L	1255	942	750
ORTO-P	UG P/L	12.5	83	145
TOT P	UG P/L	23	204	405
KOF	MG D/L	11.2	22.4	70.0
KLORID	MG CL/L	25.6	23.2	23.7
SULFAT	MG SO4/	26.6	30.7	23.4
KALSIUM	MG CA/L	10.0	6.27	7.19
OKSYGEN	MG O/L			
FARGETALL	MG PT/L	180	350	370
KLOROFYLL	MG/M3	1.4		
SIKTEDYP	M	1.3		
FARGE RØDBRUN				
KIMTALL	/ML		>10000	>10000
KOLIF.BAKT.	/100ML		>1600	>1600
TERMOS.KOLIF.B/100ML			>1600	>1600

Tabell 8

		BRASTADVANN	BEKK	
STASJON	NR		1	2
VASSDRAGSTYPE				
DYP	M	BLANDPR. 1+3M		
OMGANG	NR	4	4	4
DATO		24.09	24.09	24.09
TEMPERATUR		11.5	9.3	9.8
LEDNINGSEVNE	MS/M	18.4	20.4	17.4
SURHETSGRAD	PH	6.20	5.40	5.30
TURBIDITET	FTU	5.1	9.1	3.4
NITRAT	UG N/L	760	580	570
TOTAL N	UG N/L	2550	2079	1625
ORTO-P	UG P/L	17.0	43.5	67.5
TOT P	UG P/L	35	59	81
KOF	MG O/L	13.2	23.3	39.9
KLORID	MG CL/L	27.3	28.6	25.9
SULFAT	MG SO4/	32.4	40.4	30.3
KALSIUM	MG CA/L	9.93	11.1	9.54
OKSYGEN	MG O/L			
FARGETALL	MG PT/L	220	305	315
KLOROFYLL	MG/M3	0.7		
SIKTEDYP	M	0.75		
FARGE		RØDBRUN		
KIMTALL	/ML		4400	2800
KOLIF. BAKT.	/100ML		540	49
TERMOS. KOLIF. B/100ML			540	22

Tabell 9

STASJON	NR	NESHEIMVANN				BEKK			
		1	2	4	5				
VASSDRAGSTYPE									
DYP	M	0	2	5	7				
OMGANG	NR	1	1	1	1	1	1	1	1
DATO		25.06	25.06	25.06	25.06	25.06	25.06	25.06	25.06
TEMPERATUR		18.2	18.2	16.5	15.3	21.1	18.1	19.6	16.5
LEDNINGSEVNE	MS/M	22.0	25.9	25.9	27.3	27.5	660	7.4	23.2
SURHETSGRAD	PH	7.10	7.10	7.00	6.85	6.85	6.60	5.40	6.50
TURBIDITET	FTU	0.5	0.5	0.5	0.6	1.0	4.4	6.6	2.8
NITRAT	UG N/L	396	389	403	469	316	225	121	930
TOTAL N	UG N/L	532	491	549	553	463	1193	7185	5430
ORTO-P	UG P/L	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	4.0	860	310
TOT P	UG P/L	6	3	4	4	3	15	1200	360
KOF	MG O/L	1.23	1.72	1.72	2.13	2.70	6.05	515	4.91
KLORID	MG CL/L	45.4	48.3	45.4	49.9	49.9	2390	54.1	44.1
SULFAT	MG SO4/	26.4	29.3	28.8	29.3	36.7	355		26.9
KALSIMUM	MG CA/L	7.25	7.31	7.29	7.21	7.34	54.1	39.3	6.88
OKSYGEN	MG O/L	10.64	10.19	10.07	11.69				
OKSYGENMETN.	%	113	108	103	117				
FARGETALL	MG PT/L	20	5	<5	<5	20	25	340	40
KLOROFYLL	MG/M3	0.6							
SIKTEDYP	M	6.5							
FARGE		GRØNN							
KIMTALL	/ML					400	950	>20000	>20000
KOLIF.BAKT.	/100ML					79	350	>1600	>1600
TERMOB.KOLIF.B/100ML						49	350	1600	>1600

Tabell 10

		NESHEIMVANN				
STASJON	NR					
VASSDRAGSTYPE						
DYP	M	0	2	5	7	10
OMGANG	NR	2	2	2	2	2
DATO		22.07	22.07	22.07	22.07	22.07
TEMPERATUR		17.9	17.7	17.3	17.2	16.9
LEDNINGSEVNE	MS/M	25.2	27.3	25.6	23.2	25.7
SURHETSGRAD	PH	6.90	7.05	7.00	7.00	6.90
TURBIDITET	FTU	0.6	0.6	0.6	0.8	1.1
NITRAT	UG N/L	200	200	203	207	214
TOTAL N	UG N/L	417	399	399	403	436
ORTO-P	UG P/L	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
TOT P	UG P/L	1	2	2	2	4
KDF	MG O/L	0.93	1.03	1.22	1.12	1.78
KLORID	MG CL/L	47.6	47.6	47.6	43.1	46.2
SULFAT	MG SO4/	34.7	36.7	34.7	33.3	38.6
KALSIUM	MG CA/L	9.64	9.64	9.38	9.38	10.7
OKSYGEN	MG O/L	9.32	9.31	9.22	9.01	8.37
OKSYGEN METN. %		98	98	96	94	87
FARGETALL	MG PT/L	15	15	15	15	15
KLOROFYLL	MG/M3	1.6				
SIKTEDYP	M	5.0				
FARGE		GRØNN				
KIMTALL	/ML					
KOLIF. BAKT.	/100ML					
TERMOS. KOLIF. B/100ML						

Tabell 11

		BEKK NESHEIMVANN				
STASJON	NR	1	2	3	4	5
VASSDRAGSTYPE						
DYP	M					
OMGANG	NR	2	2	2	2	2
DATO		22.07	22.07	22.07	22.07	22.07
TEMPERATUR		16.5	16.0	15.0	13.0	17.1
LEDNINGSEVNE	MS/M	29.4	59.0	22.0	35.0	13.9
SURHETSGRAD	PH	6.40	5.05	5.30	6.35	6.50
TURBIDITET	FTU	2.6	3.5	5.7	10.0	1.4
NITRAT	UG N/L	231	451	14	760	520
TOTAL N	UG N/L	467	514	487	3190	1690
ORTO-P	UG P/L	2.5	4.5	12.5	97.0	12.0
TOT P	UG P/L	5	5	41	200	99
KOF	MG O/L	0.93	0.83	5.31	5.78	3.57
KLORID	MG CL/L	46.2	75.1	37.3	44.4	25.3
SULFAT	MG SO4/	54.7	76.0	50.4	66.0	25.7
KALSIUM	MG CA/L	12.5	17.5	12.8	33.1	7.29
OKSYGEN	MG O/L					
OKSYGEN METN. %						
FARGETALL	MG PT/L	30	55	85	80	40
KLOROFYLL	MG/M3					
SIKTEDYP	M					
FARGE						
KIMTALL	/ML	1200	700	5000	>10000	8000
KOLIF. BAKT.	/100ML	17	49	49	170	16000
TERMOB. KOLIF. B/100ML		8	49	49	4	1300

Tabell 12

		NESHEIMVANN	BEKK		
STASJON	NR		1	2	5
VASSDRAGSTYPE					
DYP	M	BLANDFR. 1+3M			
OMGANG	NR	3	3	3	3
DATO		28.08	28.08	28.08	28.08
TEMPERATUR		15.3	15.0	14.2	15.0
LEDNINGSEVNE	MS/M	16.8	17.2	18.4	9.5
SURHETSGRAD	PH	6.60	6.65	6.45	6.15
TURBIDITET	FTU	1.3	1.0	1.8	1.4
NITRAT	UG N/L	335	350	358	362
TOTAL N	UG N/L	665	586	628	670
ORTO-P	UG P/L	5.5	4.5	4.0	6.5
TOT P	UG P/L	22	10	7	19
KOF	MG O/L	3.92	4.06	2.52	5.04
KLORID	MG CL/L	26.1	28.1	27.6	15.0
SULFAT	MG SO4/	17.7	19.3	23.4	8.30
KALSIUM	MG CA/L	5.10	5.36	6.27	2.94
OKSYGEN	MG O/L				
FARGETALL	MG PT/L	45	45	60	75
KLOROFYLL	MG/M3	3.2			
SIKTEDYP	M	3.8			
FARGE		BRUNRØD			
KIMTALL	/ML		700	500	6000
KOLIF.BAKT.	/100ML		350	110	>1600
TERMOS.KOLIF.B/100ML			240	33	>1600

Tabell 13

STASJON	NR	NESHEIMVANN	BEKK		
			1	2	5
VASSDRAGSTYPE					
DYP	M	BLANDPR. 1+3M			
OMGANG	NR	4	4	4	4
DATO		24.09	24.09	24.09	24.09
TEMPERATUR		11.2	11.5	11.6	11.8
LEDNINGSEVNE	MS/M	13.4	12.5	12.1	10.4
SURHETSGRAD	PH	6.30	6.30	6.30	6.00
TURBIDITET	FTU	1.9	2.9	2.1	1.9
NITRAT	UG N/L	495	590	535	570
TOTAL N	UG N/L	886	795	821	995
ORTO-P	UG P/L	4.5	4.5	3.5	6.5
TOT P	UG P/L	9	12	10	14
KOF	MG O/L	4.81	4.95	4.95	6.74
KLORID	MG CL/L	24.2	20.6	22.9	17.1
SULFAT	MG SO4/	23.9	19.6	22.8	14.3
KALSIUM	MG CA/L	5.76	7.55	6.95	5.36
OKSYGEN	MG O/L				
FARGETALL	MG PT/L	60	60	70	85
KLOROFYLL	MG/M3	0.8			
SIKTEDYP	M	2.8			
FARGE		GULBRUN			
KIMTALL	/ML			1000	
KOLIF. BAKT.	/100ML			540	
TERMOS. KOLIF. B/100ML				540	

Tabell 14

Tabell Kvantitative planteplanktonprøver fra: Prestvatn (bl.prøve 1+3 m dyp)
Volu m³/m³

GRUPPER/ARTER	Dato=>	850625	850722	850828	850924
Cyanophyceae (Blågrønnalger)					
Gomphosphaeria lacustris (v.compressa)		11.4	200.9	-	-
Merismopedia tenuissima		-	.9	-	.2
Sum		11.4	201.8	-	.2
Chlorophyceae (Grønnalger)					
Botryococcus braunii		1.8	2.4	-	1.2
Chlamydomonas sp. (l=10)		-	-	2.2	-
Chlamydomonas sp. (l=8)		.9	1.6	-	1.2
Closterium kutzingii		4.0	-	-	-
Crucigenia quadrata		-	1.2	1.2	-
Crucigeniella rectangularis		.2	4.2	-	-
Dictyosphaeria pulchellum v.minutum		.9	1.1	-	-
Elakathrix gelatinosa		-	.9	-	.5
Gyromitus cordiformis		-	1.2	-	-
Monoraphidium dybowskii		6.1	30.6	3.2	6.9
Oocystis lacustris		4.2	-	-	-
Oocystis submarina v.variabilis		25.4	4.0	.4	.2
Quadrigula pfitzeri (=korschikovii)		2.5	1.9	-	.9
Scourfieldia cf.cordiformis		-	-	.2	.2
Sphaerocystis Schroeteri		3.5	.7	-	-
Ubest.cocc.gr.alge (Chlorella sp.?)		3.6	7.5	-	1.8
Sum		53.1	57.4	7.2	12.9
Chrysophyceae (Gullalger)					
Bicosoeca planctonica		-	-	-	.4
Bitrichia chodatii		.3	-	.6	.3
Chromulina sp.		2.5	-	-	1.1
Chrysoikos skujai		-	.3	-	-
Craspedomonader		-	-	.8	1.2
Cyster av chrysophyceer		.0	-	-	-
Dinobryon borgei		-	-	-	1.2
Dinobryon crenulatum		-	.9	2.3	2.3
Dinobryon divergens		-	11.2	-	.3
Dinobryon suecicum		-	-	.2	.2
Kephyrion boreale		-	.5	-	1.1
Løse celler Dinobryon spp.		-	.9	1.4	-
Mallomonas akrokomos (v.parvula)		-	.5	-	-
Mallomonas caudata		-	1.8	-	-
Mallomonas spp.		-	2.6	-	-
Såå chrysoonader (<7)		33.8	59.1	23.1	31.4
Spiniferomonas sp.		-	.7	-	.4
Stichogloea doederleinii		3.9	3.2	-	1.1
Store chrysoonader (>7)		6.1	24.3	18.2	18.2
Synura sp. (l=9-11,b=8-9)		-	-	1.2	-
Ubest.chrysoonade		-	-	-	.3
Uroglena cf.americana		-	9.7	-	-
Sum		46.6	115.7	47.9	59.5
Bacillariophyceae (Kiselalger)					
Achnanthes sp. (l=15-25)		2.2	-	-	-
Synedra sp. (l=70-100)		-	1.8	-	.7
Synedra sp.1 (l=40-70)		-	-	1.2	-
Tabellaria flocculosa		2.0	-	-	4.0
Sum		4.2	1.8	1.2	4.7
Cryptophyceae					
Cryptomonas marssonii		-	-	20.6	12.1
Cryptomonas sp.2 (l=15-18)		-	-	3.7	-
Cryptomonas sp.3 (l=20-22)		-	-	-	15.1
Cryptomonas spp. (l=24-28)		-	18.7	43.6	-
Katablepharis ovalis		2.5	1.9	1.1	.6
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplantica)		21.2	8.7	12.3	10.0
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)		6.1	6.1	-	-
Sum		29.8	35.3	81.3	37.9
Dinophyceae (Fureflagellater)					
Ceratium hirundinella		5.0	5.0	-	-
Gyrodinium cf.lacustre		-	1.1	-	-
Peridinium willei		18.0	-	-	-
Ubest.dinoflagellat		-	.5	1.9	.3
Sum		23.0	6.6	1.9	.3
My-alger					
Sum		43.6	27.9	24.7	32.0
Total					
		211.8	446.4	164.2	147.5

Tabell 15

Tabell Kvantitative planteplanktonprøver fra: Brastadvatn (bl.prøve 1+3 m dyp)
Volum 33/33

GRUPPER/ARTER	Dato=>	850625	850722	850828	850924
Cyanophyceae (Blågrønnalger)					
Anabaena flos-aquae		7.8	-	-	-
Sum		7.8	-	-	-
Chlorophyceae (Grønnalger)					
Botryococcus braunii		15.0	14.7	-	-
Chlamydomonas sp. (1=10)		-	-	-	2.7
Chlamydomonas sp. (1=8)		1.2	.9	-	-
Crucigenia quadrata		-	.6	-	-
Elakatothrix viridis		1.9	-	-	-
Eudorina elegans		-	13.4	3.2	-
Gyrodinium cordiformis		1.6	-	-	-
Oocystis lacustris		44.8	1.4	-	-
Sphaerocystis Schroeteri		6.7	-	-	-
Ubest.cocc.gr.alge (Chlorella sp.?)		-	.4	-	.6
Sum		71.2	31.5	3.2	3.3
Chrysophyceae (Gullalger)					
Aulomonas sp.		.2	-	-	-
Bicosoeca planctonica		-	-	-	.2
Craspedomonader		-	-	.4	-
Cyster av chrysophyceer		-	.5	-	-
Dinobryon crenulatum		.5	-	-	-
Dinobryon divergens		.2	.5	-	-
Mallomonas akrokoenos (v.parvula)		2.3	1.4	1.4	6.3
Mallomonas caudata		1.9	3.0	.9	1.4
Mallomonas cf.cassisquama		-	22.4	-	-
Såå chrysoanader (<7)		11.7	15.2	6.5	11.6
Spiniferomonas sp.		-	.4	-	-
Stichocloea doederleinii		109.2	-	-	-
Store chrysoanader (>7)		9.1	15.2	4.0	7.1
Sum		135.1	58.5	13.3	28.6
Bacillariophyceae (Kiselalger)					
Achnanthes sp. (1=15-25)		-	.9	-	.9
Diatoma elongata		-	-	.5	-
Synedra sp.1 (1=40-70)		1.6	1.7	.9	-
Tabellaria fenestrata		.6	1.1	-	3.4
Sum		2.1	3.7	1.3	4.3
Cryptophyceae					
Cryptomonas marssonii		5.6	10.3	.7	6.1
Cryptomonas sp.2 (1=15-18)		-	9.8	-	-
Cryptomonas spp. (1=24-28)		6.2	19.2	13.6	37.6
Katablepharis ovalis		.9	1.9	-	-
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplantica)		14.7	27.6	13.1	10.9
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)		3.4	8.6	-	-
Sum		30.9	77.3	27.3	54.6
Dinophyceae (Fureflagellater)					
Ceratium hirundinella		45.0	71.4	12.6	-
Gymnodinium cf.lacustre		-	2.2	-	-
Sum		45.0	73.6	12.6	-
My-alger					
Sum		23.8	12.1	20.9	13.6
Total					
		316.0	256.6	78.7	102.5

Tabell 16

Tabell Kvantitative planteplanktonprøver fra: Nesheimvatn (bl.prøve 1+3 m dyp)
Volum ml/3

GRUPPER/ARTER	Dato=>	850625	850722	850828	850924
Cyanophyceae (Blågrønnalger)					
Merisopedia tenuissima		-	-	-	.3
Sum		-	-	-	.3
Chlorophyceae (Grønnalger)					
Botryococcus braunii		-	.5	-	-
Chlamydomonas sp. (1=10)		-	-	-	2.2
Chlamydomonas sp. (1=8)		5.6	3.1	1.2	5.6
Cosmarium sphagnicolum v.pachygonum		-	.9	.6	-
Crucigenia quadrata		-	-	1.2	-
Dictyosphaerium pulchellum v.minutum		1.3	1.5	-	-
Elakstothrix gelatinosa		-	-	.3	.6
Euastrum elegans		-	-	1.2	-
Euastrum sp. (1=10,b=10)		-	.8	-	-
Eudorina elegans		-	-	.6	-
Gyromitus cordiformis		-	1.6	-	-
Monoraphidium dybowskii		-	1.9	2.5	4.5
Monoraphidium griffithii		-	.2	-	-
Docystis submarina v.variabilis		-	-	.3	.3
Buadrigula pfitzeri (=korschikovii)		-	-	.9	-
Scenedesmus armatus		-	-	.6	-
Scenedesmus ecornis		-	.9	-	-
Scenedesmus spp.		-	-	-	.5
Scourfieldia cf.cordiformis		-	-	-	.2
Sphaerocystis schroeteri		.2	-	-	-
Tetraedron minus v.tetralobulatum		.1	-	-	-
Ubest.cocc.gr.alge (Chlorella sp.?)		.5	1.4	-	-
Sum		7.8	12.9	9.4	13.9
Chrysophyceae (Gullalger)					
Bicosoeca planctonica		-	-	-	.4
Bitrichia chodatii		-	.3	-	.6
Chromulina sp.		-	-	-	2.5
Craspedomonader		-	.4	-	1.8
Cyster av Dinobryon spp.		-	-	-	1.6
Cyster av chrysophyceer		.2	-	.3	-
Dinobryon borgei		-	-	.2	.4
Dinobryon crenulatum		1.9	-	.5	-
Dinobryon sociale v.americanum		-	21.4	-	1.2
Dinobryon suecicum		-	-	.1	-
Kephyrion boreale		-	-	.5	1.9
Løse ceiler Dinobryon spp.		-	-	.5	.5
Mallomonas akrokonos (v.parvula)		-	-	-	3.1
Mallomonas cf.crasissquama		-	-	-	1.8
Mallomonas spp.		-	2.6	-	-
Ochromonas sp.		-	2.8	-	-
Phaeaster aphanaster		-	-	.9	-
Små chrysoomonader (<7)		17.0	43.9	16.2	33.2
Spiniferomonas sp.		-	.4	.7	-
Store chrysoomonader (>7)		5.1	34.4	23.3	64.8
Syncrypta sp.		-	-	-	1.9
Synura sp. (1=9-11,b=8-9)		-	-	1.2	.8
Ubest.chrysophyceae		-	-	-	.6
Ubest.chrysophyceae (1=14,b=8)		-	20.5	-	-
Sum		24.2	126.8	44.5	117.0
Bacillariophyceae (Kiselalger)					
Achnanthes sp. (1=15-25)		-	3.9	11.2	-
Cyclotella sp. (1=3,5-5,b=5-8)		-	18.9	-	1.6
Diatoma elongata		-	-	1.2	-
Rhizosolenia longiseta		-	.6	-	1.9
Synedra sp. (1=30-40)		.2	-	-	-
Synedra sp.1 (1=40-70)		-	8.7	8.9	5.8
Tabellaria fenestrata		-	11.6	2.0	6.9
Tabellaria flocculosa		-	-	37.8	42.4
Sum2	43.8	61.1	58.6
Cryptophyceae					
Cryptomonas marssonii		6.9	10.0	-	-
Cryptomonas sp.2 (1=15-18)		-	-	3.7	1.2
Cryptomonas spp. (1=24-28)		-	6.2	37.4	15.6
Katablepharis ovalis		1.4	1.7	-	1.4
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplantica)		27.2	27.1	3.4	10.7
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)		3.4	12.0	8.1	-
Sum		38.9	57.0	52.6	29.0
Dinophyceae (Fureflagellater)					
Ceratium hirundinella		-	5.0	-	-
Gyrodinium cf.lacustre		1.1	9.8	-	3.3
Gyrodinium sp.1 (1=14-15)		9.8	16.3	-	-
Peridinium inconspicuum		-	3.0	-	-
Ubest.dinoflagellat		-	-	-	.6
Sum		10.9	34.2	-	3.9
Ky-alger					
Sum		20.7	30.3	26.3	29.9
Total					
		102.6	304.9	193.9	252.6