Rapport 6 - 1990

Vassdrag og kystområder

OVERVÅKING 1988 – 89

Fylkesmannen i Østfold
Miljøvernavdelingen

MILJØVERNAVDELINGEN
Fylkesmannen i Østfold

POSTADRESSE: DRONNINGENSGT. 1, 1500 MOSS
TLF: (09) 25 41 00

Dato:
Mai 1990

Rapport nr:
6/90

ISBN nr:
82-7395-0048-4

Rapportens tittel:

Innsjøer i Østfold
Overvåking i 1988 og 1989

Forfatter (e):

Øivind Løvstad
Torodd Hauger
Per Vallner

Oppdragsgiver:

Statens forurensningstilsyn/Miljøvernavdelingen i Østfold

Ekstrakt:

Rapporten er en samlerapport for den tiltaksrettede overvåking av vassdrag i Østfold i 1988 og 1989. Rapporten omfatter Isesjø og Skinnerflo i Glommavassdraget, Hobølelva, Vansjø og Sæbyvannet i Vansjø-/Hobølvassdraget og Bjørkelangen, Rødenessjøen, Aremarksjøen og Femsjøen i Haldenvassdraget.

INNHOLDSFORTEGNELSE

FORORD

Overvåking av fylkets vassdrag og kystområder skjer gjennom regelmessige undersøkelser i en del utvalgte vannforekomster. Overvåkingen er lagt opp med henblikk på å fastslå forurensningssituasjonen og å dokumentere eventuelle endringer i vannkvalitet og organismeliv som følge av tiltak i nedbørfeltet eller inngrep i vassdraget. Fylkets vassdrag og kystområder har vært gjenstand for sporadiske, problemrettede undersøkelser siden midten av 1960-årene, mens systematiske overvåkingsundersøkelser først ble igangsatt tidlig i 1980-årene.

De årlige detaljplaner for overvåking av fylkets vannressurser bygger på en langtidsplan for tiltaksrettet overvåking av vassdrag og kystområder for perioden 1985-1988. Langtidsplanen gir en oversikt over brukerkonflikter og planlagte tiltak, samt redegjør for forvaltningens kunnskapsbehov i de enkelte vannforekomster. På grunnlag av faglige og økonomiske avveininger presenterer langtidsplanen videre et prioritert forslag til hvilke vannforekomster som bør undersøkes regelmessig.
Overvåkingsomfanget var i 1988 og 1989 stort sett i samsvar med langtidsplanen.

De årlige planer for overvåking utarbeides av miljøvernavdelingen i samråd med fylkets regionale næringsmiddelkontroller. Gjennomføringen administreres av miljøvernavdelingen. Feltarbeidet ble i 1988 og 1989 utført av avd.ing. Per Vallner med bistand fra næringsmiddelkontrollene. Fysiske og kjemiske analyser er utført ved fylkeslaboratoriet i Østfold, mens bakteriologiske analyser er utført ved næringsmiddellaboratoriene. Analyseresultatene er delvis fremskaffet, bearbeidet og vurdert av dr.phil. Øivind Løvstad ved Limno-Consult. Øvind Løvstad har også stått for de trendbetraktninger som er presentert i rapporten.

Undersøkelsene er finansiert med bidrag fra både stat og kommuner.

Moss, 7.juni 1990

Torodd Hauger
vassdragsforvalter

S A M M E N D R A G

SAMMENDRAG

Østfold er et av landets fylker hvor vannforurensninger skaper de største brukerproblemer - dette til tross for at tilgangen på vann er meget god. Stor befolkningstetthet, mye forurensende industri og stor landbruksaktivitet skaper vannforurensning av ulike slag, samtidig som vassdragene i utstrakt grad tjener som råvannskilder samt til rekreasjon og friluftsformål. Foruten de forurensninger som har sin bakgrunn i menneskelig aktivitet i nedbørfeltet, er Østfold i tillegg eksponert for fjerntransporterte forurensninger med luft og nedbør. Hav-og kyststrømmene bringer også med forurensninger fra andre land. Vannforurensninger i Østfold spenner m.a.o. over flere kategorier av forurensningstyper - eutrofiering, saprobiering, jordpåvirkning, hygieniske problemer, forsuring og miljøgifter.

Eutrofiering (overgjødsling) er uten tvil et stort vannforurensnings-problem i fylkets hovedvassdrag. I flere innsjøer har økte tilførsler av plantenæringsstoffene fosfor og nitrogen ført til endrede biologiske og fysisk/kjemiske forhold i vannmassene, og på denne måten bl.a. skapt problemer for vannforsyning, bading og fiske. Problemer med smak og lukt på råvannet til flere av våre vannverk har som regel sammenheng med store algemengder og da spesielt blågrønnalger som vanligvis får spesielt gode betingelser når konsentrasjonen av næringssalter blir høy. Tilgroing av grunne områder med makrovegetasjon og utvikling av overbestander med karpefiskarter er andre uheldige effekter av eutrofieringen.

De fleste Østfoldvassdragene og fylkets kystområder mottar nå mer jordmateriale enn tidligere. Dette har sammenheng med utviklingen av det moderne kulturlandskapet, og de struktur- og driftsendringer som har funnet sted i jordbruket i etterkrigsårene. Det moderne jordbruket gir store jordtap som fører til tilgrumsing av vannet og raskere oppgrunning av innsjøene. I tillegg blir store mengder næringsstoffer transportert til vannforekomstene med jordmaterialet. Dette skaper gjødslingseffekter og betydelige brukerulemper. Grumset vann oppfattes som mindre tiltalende og er til klar ulempe for både vannverk, fiske og friluftsinteressene. Jordtap utgjør idag utvilsomt det største forurensningsproblemet i fylkets hovedvassdrag og i deler av Hvaler- Singlefjorden. Jordforurensningen har økt radikalt i løpet av 80-årene.

I høyereliggende områder av fylket har forsuringen etter hvert slått ut de fleste fiskebestandene. Det er spesielt i vassdrag hvor nedbørfeltet i hovedsak ligger over øvre marin grense (160-220 m.o.h.) at forsuringen er mest uttalt. Under den marine grense bevirker havavsatte jordarter til å nøytralisere surhetsskapende komponenter

(SO_2, SO_4). De områdene i Østfold som er mest påvirket av forsuring ligger således i grensetraktene mot Sverige og i skog og fjelltraktene mellom Glomma og Haldenvassdraget. Den sure nedbøren bidrar også til at det løses ut mer metaller fra jordsmonn og fjellgrunn enn tidligere. Dette gjelder foruten aluminium også flere uønskede tungmetaller.

Sjøområdet utenfor Fredrikstad og Moss samt Iddefjorden er sterkt belastet med utslipp fra industri. Treforedlingsbedriftene M. Peterson & Søn A/S, Borregaard Industrier A/S og Saugbruksforeningen A/S slipper ut ligninstoffer og fiber som gjør vannet brunfarget, grumset og lett skummende. Disse utslippene fører dessuten til at det i områder med dårlig vannutskiftning oppstår periodevis oksygensvikt og utvikling av hydrogensulfid. Enkelte treforedlingsbedrifter tilfører dessuten vannsystemene miljøgifter i form av klororganiske forbindelser. Kronos Titan A/S som har sitt utslipp ved munningen av Glomma, tilfører kystvannet jernsulfat, svovelsyre, uoppløst illmenittslam og titanoksyd. Dette utslippet ble betydelig redusert i 1989. Også en rekke andre bedrifter tilfører vannforekomstene miljøgifter ved direkte utslipp eller via kommunale avløpsanlegg.

I kystområdet synes gjødslingseffekter å bli stadig mer uttalt. Det er i de senere år blitt registrert masseoppblomstringer av dinoflagellater langs hele kyststrekningen. Foruten at dette gir estetiske ulemper, skaper stor fremvekst av dinoflagellater som Dinophysis, Prorocentrum minimum og Gyrodinium aureolum problemer for fiske- og blåskjellnæringen. Undersøkelser antyder at utviklingen skyldes økende tilførsler av både nitrogen- og fosforforbindelser.

Det er i tabell 1 gitt en oversikt over forurensningstilstanden i de lokaliteter som ble undersøkt i 1988-1989.

I samsvar med SFTs forslag til vannkvalitetskriterier for ferskvann er vannkvaliteten inndelt i fire forurensningsklasser:

- Klasse 1 Ikke forurenset
- Klasse 2 Moderat forurensnt
- Klasse 3 Markert forurenset
- Klasse 4 Sterkt forurenset

Følgende forurensningstyper (virkningstyper) er vurdert:

- Eutrofiering
- Virkning av organisk stoff (organisk belastning)
- Virkning av partikulært materiale (partikkelbelastning)
- Forsuring

Ved fastsetting av forurensningsklasse er det ikke tatt hensyn til lokalitetenes naturtilstand. Dette gjelder spesielt virkningene av organisk stoff. De fleste av lokalitetene er sterkt humuspåvirket og den angitte forurensningsgraden kan derfor være for høy. Forsuringen kan ofte skyldes overmetning av CO_2 som følge av høyt innhold av nedbrytbart organisk materiale.

Forurensningssituasjonen er fortsatt lite tilfredsstillende i flere av fylkets vassdrag og sjøområder, og for enkelte innsjøer er det en usikker prognose for utviklingen framover. Selv om gjennomføringen av avløpstekniske tiltak i kommunene og industrien ikke har gått så raskt som forutsatt i landets første "miljøvernprogram" (St.meld. 107: Om arbeidet med en landsplan for bruken av vannressursene 1974-75), er man likevel idag kommet dit hen at de fleste tettstedene i innlandet er tilknyttet kloakkrenseanlegg eller avløpsnett som fører avløpsvannet over til gode sjøresipienter. Industrien har også den siste 10-års perioden investert store summer i miljøtiltak. Når man likevel ikke har fått særlige bedringer i vassdrag/sjøforholdene, så skyldes dette flere forhold:

1. Forurensningsbidraget fra dyrket mark (næringsstofflekkasje, jordtap) er større enn tidligere antatt og har økt betydelig i denne perioden. Årsaken antas å være:

   - mer åpen åker - mindre eng/beite (ca. 85% av fylkets oppdyrkede areal er kornproduksjon)
   - bakkeplaneringer (ca. 8% av fylkets oppdyrkede areal er planert)
   - totaltilførsel av gjødselstoffer (kunstgjødsel + husdyrgjødsel)
   - tyngre maskinelt utstyr

2. Kommunaltekniske avløpstiltak har ikke gitt den forventede utslippsreduksjon som følge av:

   - manglende tilkopling
   - avløpstap i overløp på grunn av stor innlekking av "fremmedvann" (feilkoplinger, lekkasjer)

3. Tiltakene i industrien har ikke gitt den forventede utslippsreduksjon som følge av:

   - at miljøkravene i for liten grad er resipienttilpasset
   - mangelfull drift og oppfølging av interne forurensningsbegrensende tiltak
   - driftsforstyrrelser skaper uforutsette temporære utslipp som interne renseinnretninger ikke er konstruert/prosjektert til å kunne ta hånd om.

4. Redusert selvrensing i vannsystemene som følge av bekkelukkinger og senkningstiltak (150 mil med bekker/grøfter er i Østfold lukket siden 1960).

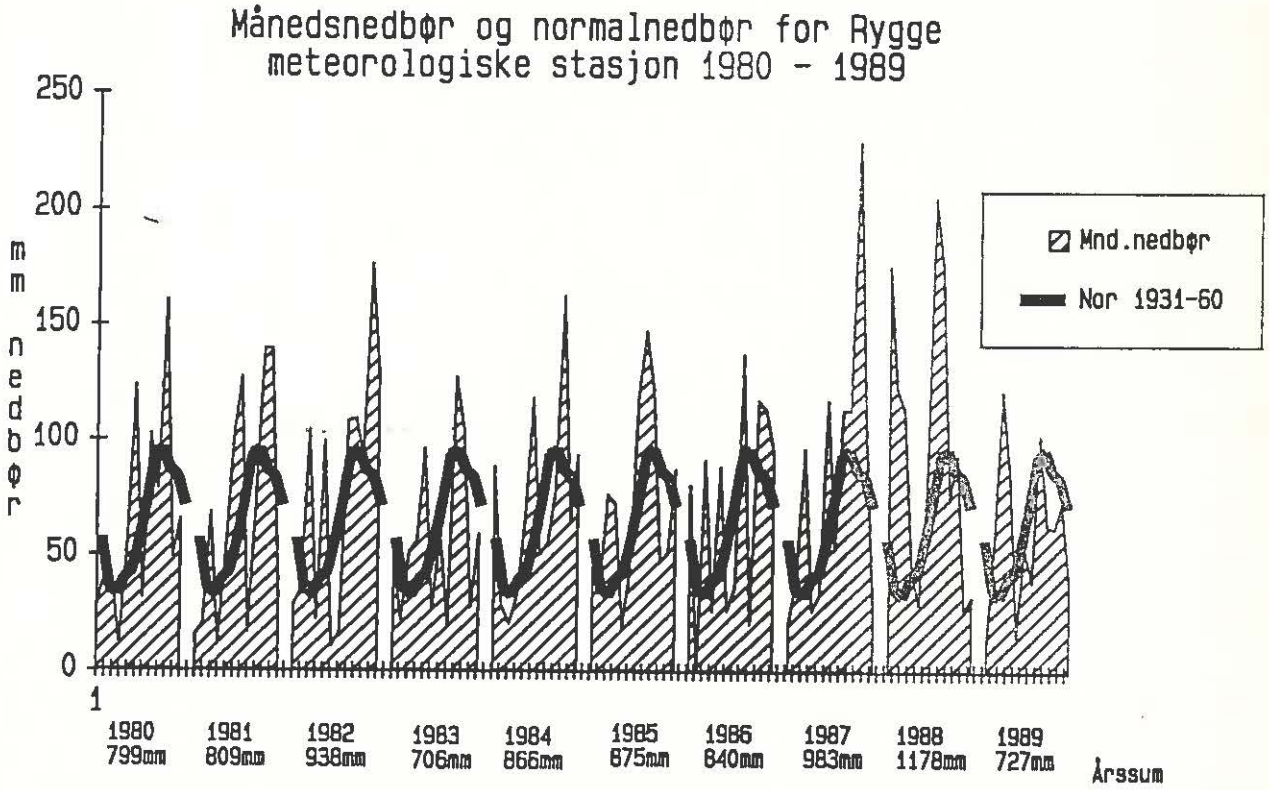
Tabell 1. Forurensningsgraden på overvåkingsstasjonene i Østfold for fire forurensningstyper. Innsjøer.

	Eutro-fiering	Organisk belastn.	Parikkel-belastn.	Forsuring
- GLOMMAVASSDRAGET				
- Isesjø 1989	3	3-4	1(-2)	1-2
- Skinnerflo 1989	4	3	4	1
- HALDENVASSDRAGET 1989				
Bjørkelangen	4	4	4	1-2
Rødenessjøen	3	3	4	1-2
Aremarksjøen	3	3	4	1-2
Femsjøen	2	3	3	1-2
- VANSJØ-HOBØLVASSDRAGET 1989				
Storefjorden	3	3	4	1-2
Vanemfjorden	3	3	4	1-2
Sæbyvannet	3	4	3	2-3

NEDBØRFORHOLD

Nedbørforholdene de enkelte år kan virke sterkt inn på vannets oppholdsstid i innsjøene og dermed på vannkvaliteten, f.eks. konsentrasjonen av total fosfor og mengde og sammensetning av planktonalger. Problemalger, som ofte er saktevoksende, f.eks blågrønnalger, synes ofte å bli dominante i år med lite sommernedbør, spesielt etter en nedbørrik høst, vinter eller vår.
Dessuten vil transporten av partikler (som følge av erosjon) og plantenæringstoffer til innsjøer og havet i stor grad påvirkes av nedbørens mengde og intensitet.

Data om nedbørforholdene er derfor til stor hjelp for å tolke langsiktige dataserier om vannkvaliteten i innsjøer. Figur 1 viser månedsnedbøren ved Rygge i perioden 1980-1989. Også middelnedbøren er vist. I 1980-årene har nedbøren stort sett vært høyere enn normalt, og speielt i perioden 1985-1987. Av stor betydning var flomtoppen høsten 1987, som førte til stor erosjon og tilførsler av partikler og næringstoffer til innsjøer og havet. Dessuten var vinteren 1988/89 spesielt mild, der nedbøren i hovedsak kom som regn. Perioden med islegging av innsjøene uteble helt eller var meget kort. I tillegg var forsommeren 1988 varm med lite nedbør. Disse forholdene må tas i betraktning når vannkvaliteten de to årne 1988 og 1989 skal vurderes.



Figur 1 Månedsnedbør 1980-1989

I S E S J Ø

1. INNLEDNING

Problembeskrivelse.

Isesjø er tidligere undersøkt med hensyn til fysisk-kjemiske forhold i forbindelse med planleggingen av vannbehandlingsanlegget på Skjeberg vannverk. Ut over dette blir det utført regelmessige analyser av råvannet som tas inn på vannverket (Næringsmiddelkontrollen i Sarpsborgdistriktet). Råvannet blir her kontrollert på endel vannforsyningsrelaterte parametre og bakteriologi. Innsjøen har vært gjenstand for grundigere undersøkelser i 1983, 1987 og 1989 med hensyn til kjemiske ogbiologiske forhold.

Det er flere grunner til at miljøvernmyndighetene ønsker å bedre sin limnologiske kunnskap om Isesjø. Da innsjøen tjener som råvannskilde, er det for det første ønskelig med en større forståelse av de naturgitte svingninger i vannkvalitet og organismeliv. Innsjøen bør undersøkes regelmessig for om mulig å avdekke eventuelle negative utviklingstendenser på et tidligst mulig tidspunkt.

Isesjø var i 1983 blant de minst påvirkede og forurensningsbelastede innsjøer i Østfold. Innsjøen var derfor tenkt å tjene som referanseområde for grunne, kystnære innsjøer beliggende under den øvre marine grense. Kunnskaper om tilstanden i Isesjø kunne i såfall gi holdepunkter om kvalitetsendringer betinget av meteorologiske forhold Undersøkelsen i 1987 viste imidlertid en klar eutrofieringsutvikling da både konsentrasjonen av total fosfor og algemengde hadde økt betydelig.

Formålet med undersøkelsen.

1. Bestemme forurensningsgrad og påvise eventuelle endringer i i vannkvaliteten over tid.

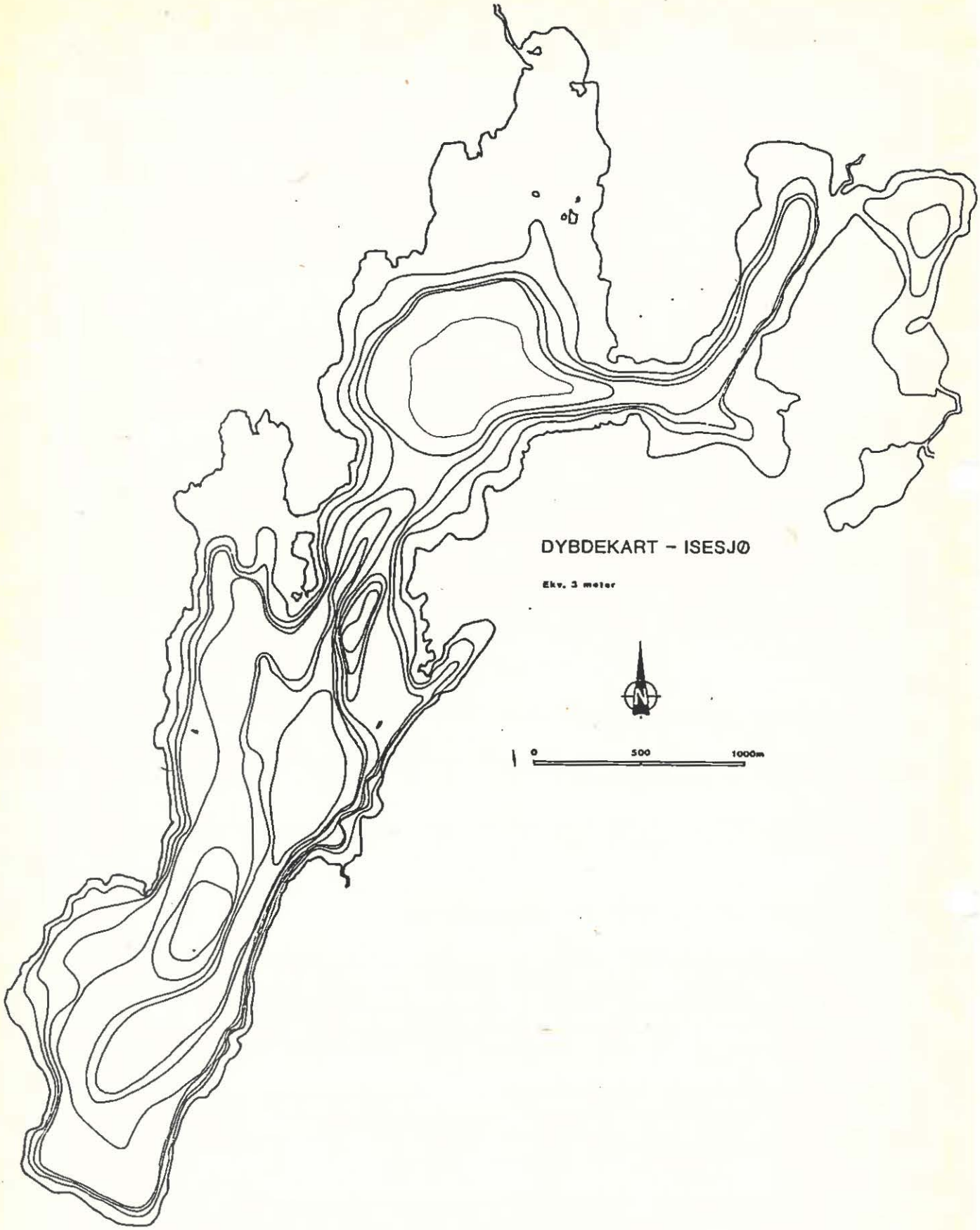
2. Gi grunnlag for å fastslå behovet for tiltak mot forurensningstilførsler til vassdraget.

2. BESKRIVELSE AV LOKALITET MED NEDBØRFELT

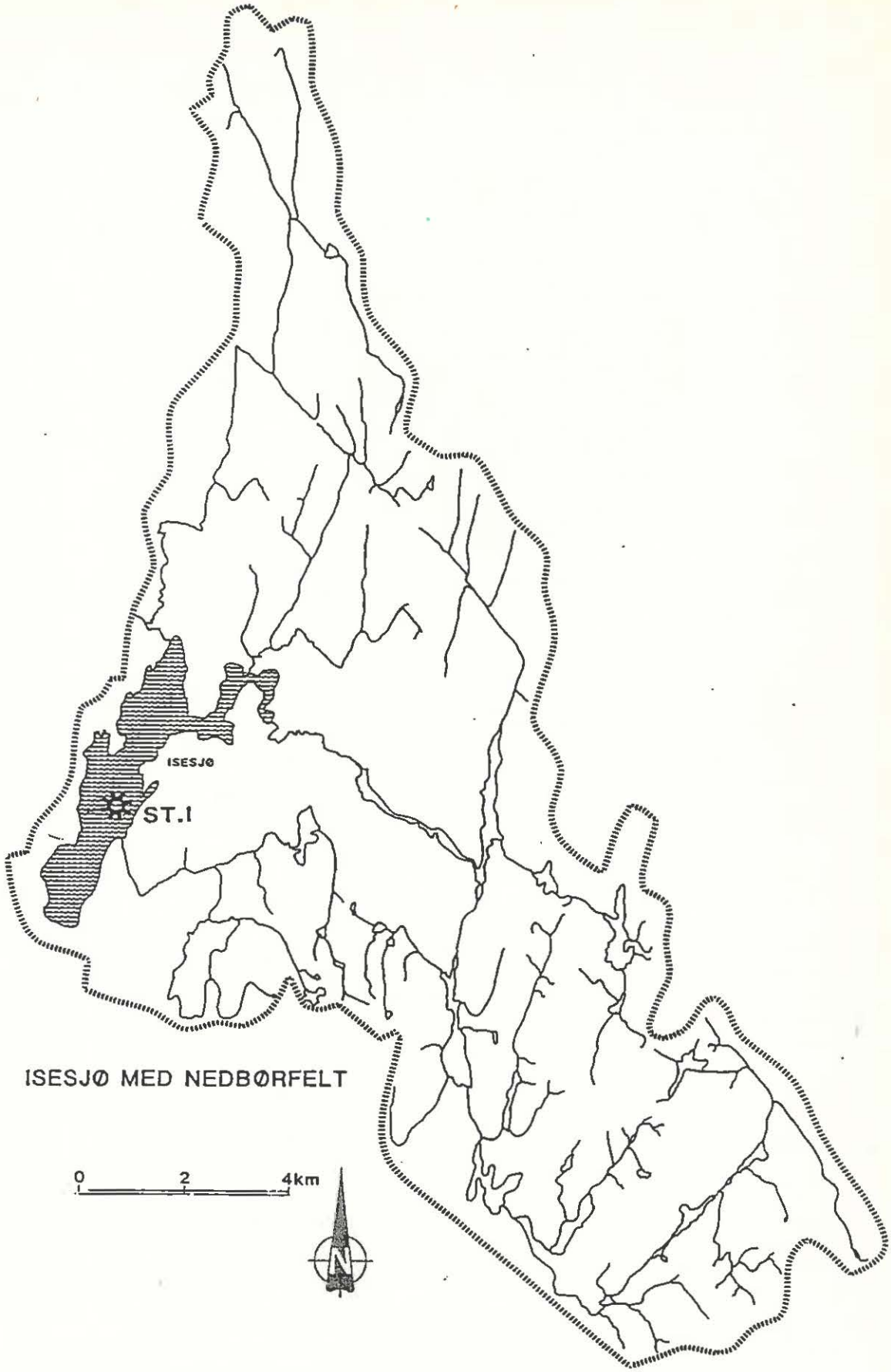
Isesjø er en morenedemt innsjø med overflate beliggende ca. 38 m.o.h. Innsjøen er relativt grunn med et midlere dyp på 9,5 m (fig. 2.1). Største dyp er målt til 22 m og ligger i innsjøens sydlige del. Som de fleste "morenesjøer" har innsjøen en relativt uregelmessig form. Innsjøens overflateareal er 7,0 km2. Den teoretiske oppholdstid for vannet er ca. 1 år.

Innsjøens nedbørfelt strekker seg ca. 12 km nordover og ca. 17 km i østlig retning. Feltet drenerer til innsjøen via fire tilløpselver/bekker (fig. 2.2). De tre største munner alle ut i innsjøens nordre ende. Totalt nedbørfelt er målt til 169 km2.

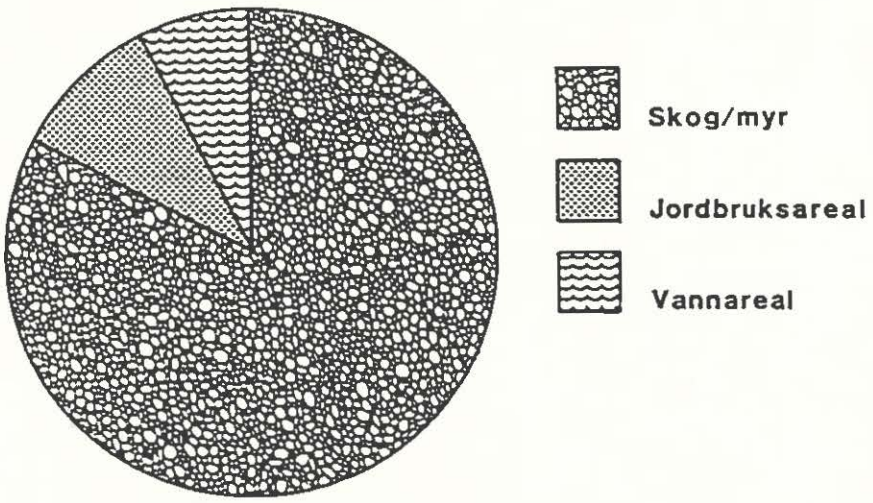
Nedbørfeltet ligger i det sørøst-norske grunnfjellsområdet og fjellgrunnen består hovedsakelig av gneis. Det meste av nedbørfeltet ligger under den øvre marine grense som i dette området ligger 180-190 meter over havet. I de lavereliggende områder består løsmassene av marine leirer, mens høyereliggende strøk er dekket av bunnmorene med varierende mektighet. Dyrket mark utgjør 8,9% av nedbørfeltet, mens 83,7% er skog og myr. Vannarealet er målt til 7,4% (fig. 2.3).



Figur 2.1 Dybdekart over Isesjø.



Figur 2.2 Isesjø med nedbørfelt og prøvetakingsstasjon.



Figur 2.3 Den relative arealfordelingen for Isesjøs nedbørfelt.

Det bor ca. 320 personer i nedbørfeltet - de fleste tilknyttet jord- og skogbruk. Det finnes ingen tettsteder. Det ligger videre 100-150 hytter spredt i nedbørfeltet med en viss konsentrasjon omkring Børtevann.

Isesjø drenerer via elva Isoa til Nipa i Glomma.

3. BRUKERINTERESSER

Drikkevann. Isesjø tjener som råvannskilde for Skjeberg kommune. Vannverket er plassert i sydenden av innsjøen og råvannsinntaket er ført ut på 12 m dyp. Vannet gjennomgår fullrensing, pH-justering og tilsettes desinfeksjonsmiddel før det føres ut på forsyningsnettet. Vannverket forsyner ca. 2100 personer pluss endel industri.

Regulering. Ise mølle har et mindre kraftverk i drift ved utløpselva, og det foretas her en mindre regulering av Isesjø ved hjelp av nåledam. Reguleringshøyden er ca. 1 m og magasinvolumet ca. 7 mill. m3. Dette gir en magasinprosent på ca. 8.

Friluftsinteresser. Isesjø og innsjøene i nedbørfeltet utgjør dessuten et viktig rekreasjonsområde hvor det foregår friluftsaktiviteter som sportsfiske og bading.

4. FORURENSNINGSTILFØRSLER

Årlig transport av fosfor og nitrogen til Isesjø er teoretisk beregnet på grunnlag av spesifikke verdier for forurenningstilførsler fra ulike kilder. Når det gjelder utslipp av kloakk er det forutsatt at hvert menneske produserer 2,5 gram fosfor pr. døgn og 12 gram nitrogen pr. døgn. Gjennomsnittlig rensegrad er satt til 30% med hensyn til fosfor og 10% med hensyn på nitrogen. Når det gjelder næringsav-

renningen fra dyrket mark er følgende spesifikke avrenningskoeffisienter benyttet:

Fosfor 200 kg pr. km2/år
Nitrogen 3900 kg pr. km2/år

Eventuell avrenning fra utette gjødsellagre og siloanlegg er ikke tatt med i beregningene da man mangler detaljkunnskaper om husdyrholdet i nedbørfeltet.

Den naturlige avrenningen fra arealene (bakgrunnsavrenning) er beregnet på grunnlag av følgende avrenningskoeffisienter:

Fosfor 6,5 kg pr. km2/år
Nitrogen 220,0 kg pr. km2/år

Tabell 4.1 Forurensningsregnskap for Isesjø (1984)

	Totalt fosfor tonn/år	Totalt nitrogen tonn/år
Husholdningskloakk	0,3	1,2
Landbruk	3,0	58,6
Naturlige kilder	0,9	31,1
TOTALT	4,2	91,9

5. STASJONER OG MÅLEPROGRAM

Stasjoner.

Stasjon I ligger i innsjøens dypeste område (se fig. 2.1.) og stasjon II i den nordre delen av innsjøen. I 1987 og 1989 ble det tatt prøver bare fra stasjon 1.

Prøvetaking.

Det er tatt ut prøver med 3 ukers intervall i perioden 1. juni-1. oktober på to stasjoner - tilsammen 6 prøvetakingsomganger.

Vannprøvene er tatt på 0-4 m dyp (blandprøve).

Parametre.

Fysisk-kjemiske parametre:

Oksygen, surhetsgrad, konduktivitet, fargetall, total organisk karbon (TOC), løst reaktivt fosfat, partikulært fosfor, total fosfor, nitrat, totalt nitrogen, løst reaktivt silikat.

Biologiske parametre:

Kvalitativ og kvantitativ bestemmelse av planteplankton og klorofyll a.

6. RESULTATER

Vannkvalitet.

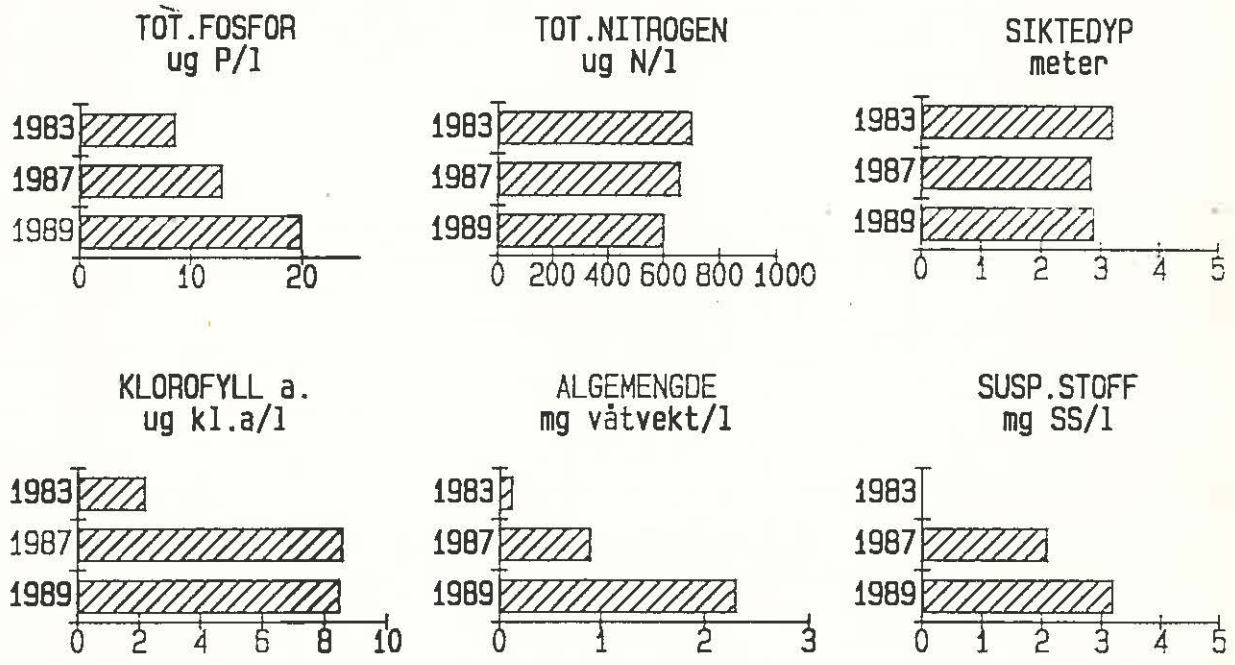
I Isesjø er en noe næringspåvirket og humuspåvirket innsjø. Vannets pH kan være relativt lav (<6,5). I perioden juni - september varierte pH mellom 6,5 og 6,8. Konduktiviteten var i gjennomsnitt ca. 6,8 mS/m. Begge parametrene har økt noe siden 1987.
Konsentrasjonene av suspendert stoff var lave (1,3-2,4 mg tørrstoff/l).

Konsentrasjonen av TP varierte i 1987 mellom 9 og 24 µg P/l og i 1989 mellom
14 og 32 µg/32 µg P/l. Ofte var en stor andel av fosforet partikulært (ca. 50 - 90%). Konsentrasjonen av løst reaktivt fosfor (LRP) varierte, i 1987 fra mindre enn 1 µg P/l til 2,1 µg P/l. I 1989 varierte imidlertid konsenstrasjonen av LRP mellom 1,4 og 4,2 µg P/l.

Konsentrasjonen av TN varierte I 1989 mellom 490 og 710 µg N/l Nitratkonsentrasjonen varierte mellom 170 og 410 µg N/l. Konsentrasjonen av løst reaktivt silikat (LRSi) varierte mellom 158 og 1440 µg Si/l. Lavere minimumsverdier av nitrat og silikat i 1989 i forhold til 1987 indikerer en eutrofiutvikling.

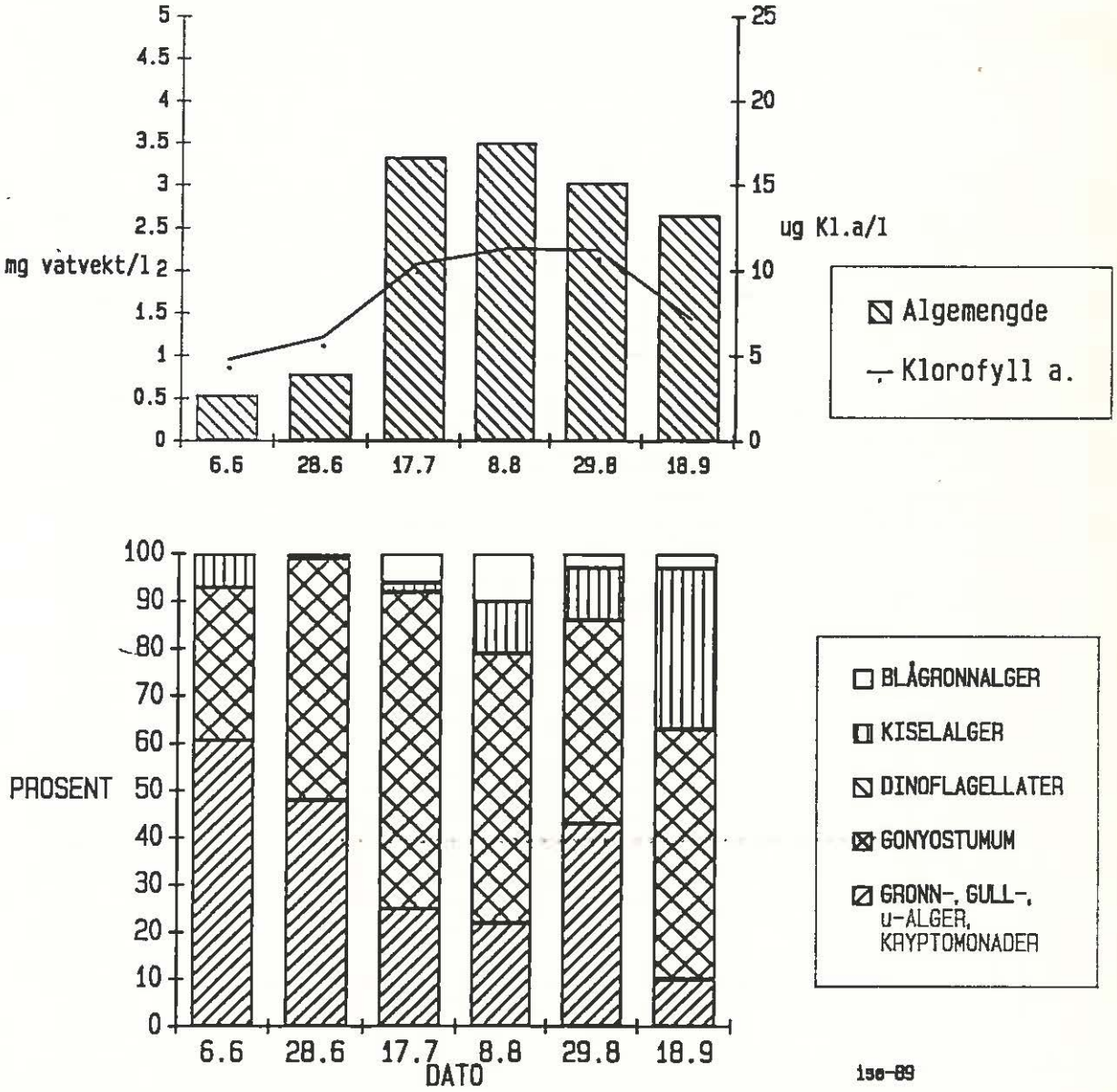
Figur 6.1 viser midlere verdier for en rekke parametre i perioden juni - 30. september 1983, 1987 og 1989.

De kjemiske analyseresultater indikerer at fosfor er mest vekstbegrensende for algeveksten. Materialet viser en klar eutrofieringsutvikling siden forrige undersøkelser i 1983 og 1987, da både konsentrasjoner av fosfor og algemengden har økt betydelig. På grunnlag av undersøkelsen i 1989 må innsjøen karakteriseres som markert næringspåvirket (Vannkvalitetsklasse 3).



Figur 6.1 Middelverdier for utvalgte kjemiske og fysiske parametre i 1983, 1987 og 1989.

Figur 6.2 viser variasjonen i algemengde (målt som våtvekt/l og kl.a) og algenes sammensetning for Isesjø i perioden juni - september 1989. Både algemengden og algenes sammensetning har endret seg dramatisk siden 1983. Det var spesielt problemalgen Gonyostomum semen som dominerte planteplankton-samfunnet i 1989 som i 1987. Denne kan gi et slimaktig belegg på huden til badende, noe som kan medføre kløe/ allergireaksjoner. I august utgjorde denne arten over 90% av den totale algemengde og var derfor hovedårsaken til den høye totale algebiomasse.



Figur 6.2 Variasjoner i planteplanktonets mengde og sammensetning for Isesjø 1989.

Konsentrasjonen av total organisk karbon (TOC) varierte mellom 5,6 og 7,7 mg C/l og skyldes i hovedsak vannets høye innhold av husmusstoffer. Vannets farge varierte fra 20 til 29 mg Pt/l.

I 1987 avtok konsentrasjonen av oksygen avtok mot bunnen utover i vekstsesongen. Den 32.8. var konsentrasjonen nede i 2,2 µg O_2/l på 22 m dyp. På grunnlag av oksygenforholdene og innholdet av TOC kan innsjøen sies å være markert til sterkt påvirket av organisk stoff (klasse 3 - 4). Det er primært organisk materiale i form av alger som gir opphav til såpass stort okygenforbruk i vannmassene. Innsjøen mottar også relativt store mengder organisk stoff i form av humus fra skog/myrer i nedbørfeltet. Dette gir også i en viss grad oksygenforbruk.

Konklusjon.
Isesjø har siden 1983 blitt betydelig mer eutrof og partikkelpåvirket. Forurensningsgraden var i 1989 klasse 3 (markert forurenset) for begge disse virkeningstypene. I 1987 og 1989 var problemalgen Gonyostomum semen svært dominant i planteplanktonsamfunnet. Denne arten kan gi allergireaksjoner hos badende og er karakteristisk for humuspåvirkede næringsrike innsjøer.

Den negative utviklingen i løpet av 80-årene kan vanskelig forklares med økte utslipp som følge av endringer i den menneskelige aktivitet i nedbørfeltet. Større nedbørmengder enn normalt er den mest sannsynlige årsak. Dette har ført til større utvasking av plantenæringstoffer og jordpartikler fra arealene og da spesielt fra de oppdyrkede arealene. En kan heller ikke utelukke at Isesjø har gjennomgått en utvikling som har ført til en raskere intern næringsomsetning - dvs raskere ombruk av næringstoffene.

Innsjøen synes å være meget følsom for gjødslingseffekter (eutrofiering). Det er rimelig å forvente en viss nedgang i algemengden under/etter år med mer normale nedbørforhold. Likevel er det utvilsomt nødvendig å vurdere tiltak for å redusere utslippene fra eksisterende bebyggelse (spredt bebyggelse). Likeledes bør jordtap og næringstofflekkasjen fra jordbruksaralene reduseres så langt det er mulig. Det bør forøvrig utredes nærmere andre tiltak som kan bidra til å redusere tilførslen av plantenæringstoffer, samt tiltak som kan bedre innsjøens tålevene mot gjødslingseffekter.

Aktuelle tiltak kan være:
- Flytte reguleringsdammen opptil Isesjø, slik at forurensninger som tilføres med bekker som munner ut i Isoa føres utenom Isesjø.

- Endre manøvreringsreglement med henblikk på å oppnå høyere og mer stabil sommervannstand (vil redusere de interne gjødslingsmekanismer).

- Flomdempingstiltak for å hindre merutvasking av plantenæringstoffer i forbindelse med overrsvømmelser
  - Kanalisering av Isoa - slik at flomavledningen økes
  - Gjenopprette den naturlige magasinkapasiteten i overforliggende innsjøer.

- Manipulering av fiskebestanden. F.eks. redusere bestanden av plankton og bunndyrspisende fiskearter (vil redusere de interne gjødslingsmekanismer).

En bør forøvrig i fremtiden unnlate å gjennomføre tiltak som vil bidra til å redusere naturens egen vannmagasineringsevne og selvrensingsevne (grøfting av myrer, utvidelse av innsjøutløp, bekkelukking m.m.).

SKINNERFLO

1. INNLEDNING

Problembeskrivelse.

Den første undersøkelse av Seutelva ble foretatt i 1975-76 (NIVA 1978). Bakgrunnen for undersøkelsen var at Seutelva nærmest var igjengrodd og en ønsket opplysninger om vassdraget for framtidig vassdragspleie. Det ble i denne undersøkelse fastslått at Seutelva var sterkt belastet med organisk stoff og næringsstoffene fosfor og nitrogen. Teoretiske beregninger viste også at utslipp av prosessvann fra Norsk Fett- og Limindustri A/S utgjorde en betydelig del av den samlede forurensningstilførsel. I forbindelse med diskusjoner om framtidige avløpsforhold for bedriften, ble det på nytt av interesse å få undersøkt vannkvaliteten i Skinnerflo for vurdering av innsjøen som resipient.

En regional undersøkelse av 114 innsjøer i 1982 viste at Skinnerflo er en av de mest forurensede innsjøer i Østfold.

Undersøkelser av Skinnerflo 1981-82, 1985 og 1986 bekreftet resultatene fra tidligere undersøkelser: Innsjøen er sterkt belastet med tilførsel av partiklulært materiale, plantenæringsstoffene fosfor og nitrogen og organiske forbindelser. Dette skyldes tilførsel av jordbruk, husholdning og industri.

Skinnerflo er en følsom som resipient på grunn av sin grunne bassengform.

Det føres betydelige mengder leirmateriale til Skinnerflo under flomperioder. Dette spiller en betydelig rolle for lysforholdene i vannet. Resuspensjon som følge av vind, strøm og bølger bidrar også til stor partikkeltetthet også utenfor flomsituasjonene. Det antas at algeveksten/algesammensetningen i en viss grad reguleres av vannmassenes partikkelinnhold (lysklimaet).

Resultatene fra planteplanktonundersøkelser støtter de fysisk-kjemiske målinger og viser et planktonsamfunn som er karakteristisk for næringsrike innsjøer. Bl.a. Microcystis aeruginosa, som kan være giftproduserende, dominant om sommeren.

Underrsøkelsen i 1987 viste at sanering av utslippet fra Norsk Fett og Lim A/S (1986) samt kanaliseringen av Seutelva har hatt en klar positiv effekt på vannkvaliteten.

Formålet med undersøkelsen.

- Fastsette innsjøens forurensningstilstand å påvise eventuelle endringer i vannkvaliteten som følge av saneringen av utslippet fra Norsk Fett og Lim A/S og kanaliseringen av Seutelva.

- Gi grunnlag for å kunne vurdere behovet for tiltak.

2. BESKRIVELSE AV LOKALITET MED NEDBØRFELT

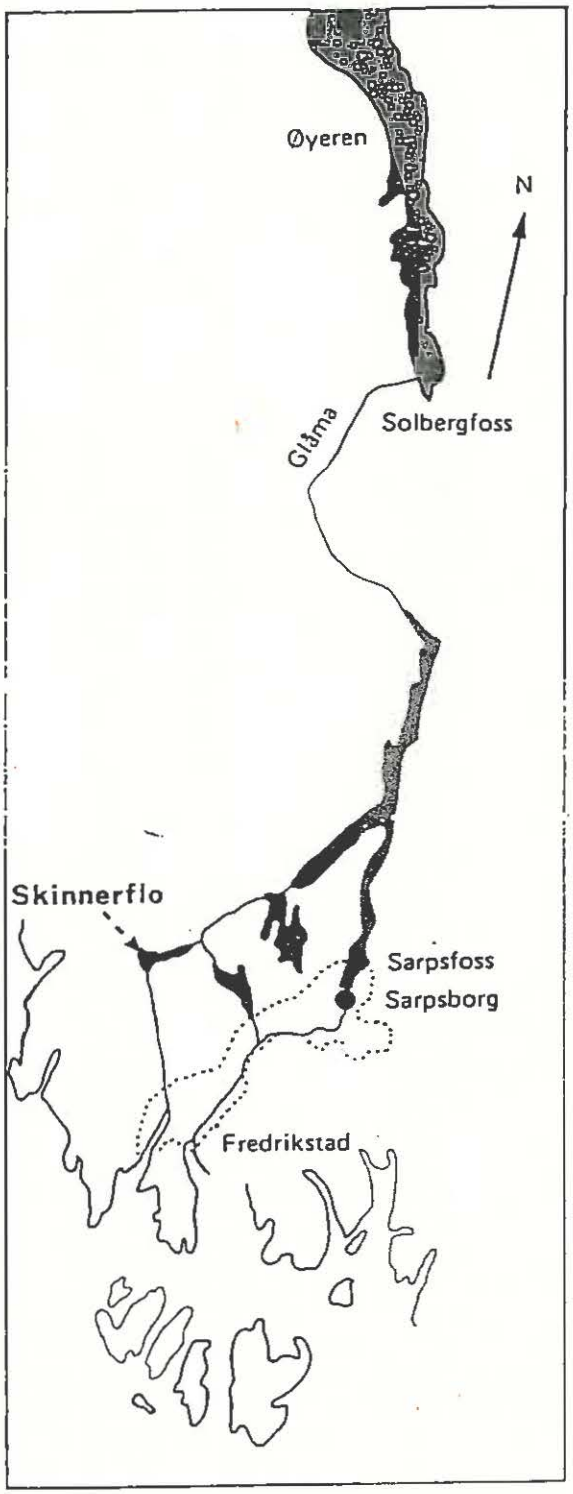
Skinnerflo er en grunn innsjø tilknyttet Glommavassdragets venstre gren. Innsjøen mottar vann fra Ågaardselva gjennom Smalelva og har sitt avløp til Seutelva (fig. 2.1). Løsmasseavsetninger i Smalelva og endringer i reguleringen av Ågaardselva har bidratt til at innstrømmingen av Glommavann til Skinnerflo eer mindre nå under normale sommervannføringer enn tidligere. Skinnerflo ligger i havnivå og er påvirket av høy- og lavvannsituasjonen i Oslofjorden, samt flomvannet i Glomma. Seutelva ble i 1960 sperret av et ras ved Onsøy stasjon. Elva ble normalisert i 1985/86 og samme år ble avløpet fra Fett og Lim A/S sanert ved overføring til FOA's anlegg i Fredrikstad.

Det lokale nedbørfeltet er 47 km2 og ligger under den marine grense i det sør- østnorske grunnfjellsområdet. Området består i hovedsak av marin leire. Hele 45% av det lokale nedbørfeltet er dyrket mark.

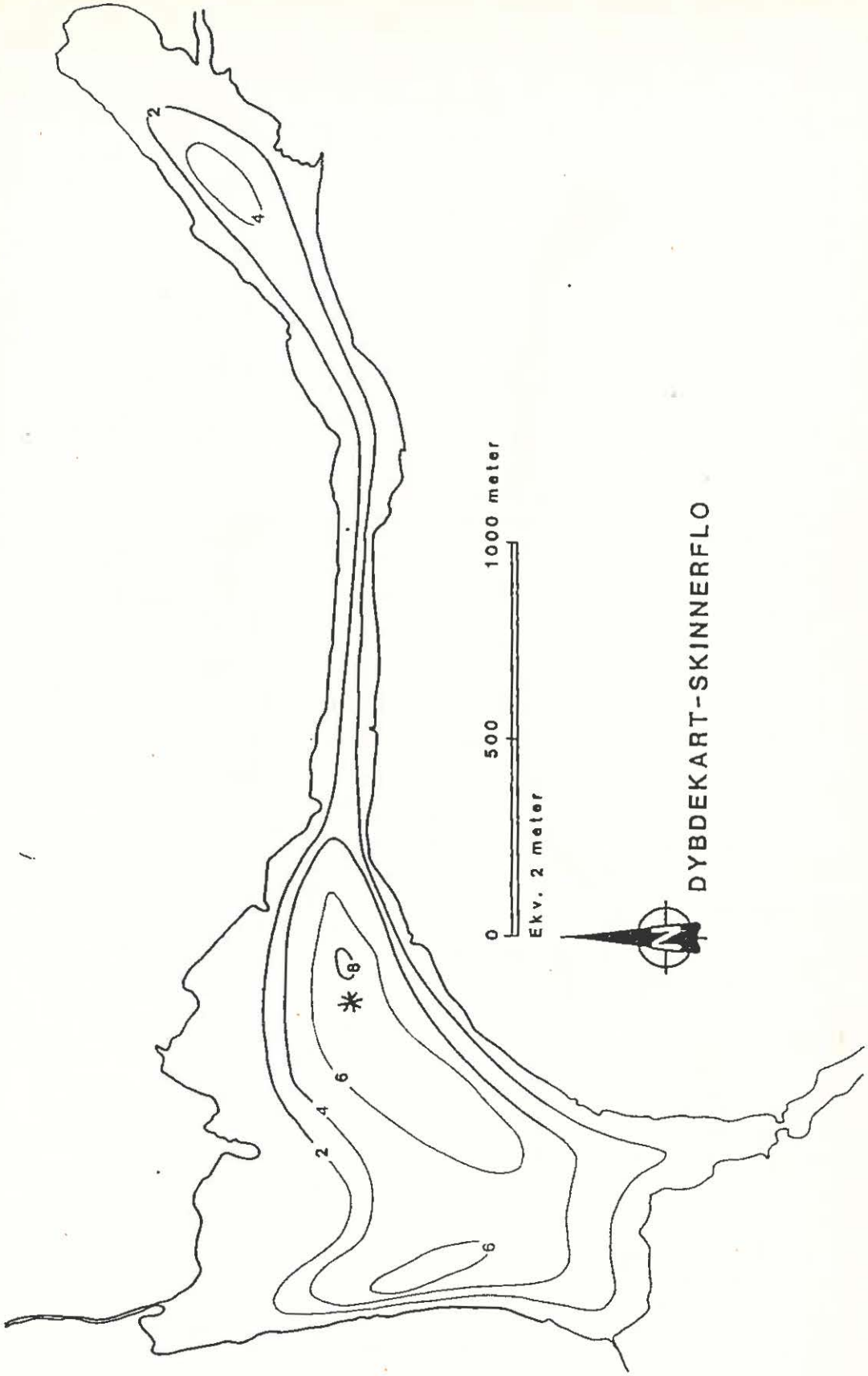
Dybdekart for Skinnerflo er vist i figur 2.2. Selve Skinnerflo har et overflateareal på 1,50 km2 og er en grunn innsjø (maks. dyp 8 m, middeldyp ca. 3 m). Dette gjør at Skinnerflo er meget følsom som resipient, da grunne innsjøer har en rask mineralisering av næringsstoffer. Dette gjør at Skinnerflo får en langt større intern næringsbelastning enn dypere innsjøer. Raset ved Onsøy stasjon medførte mindre vannutskiftning i Skinnerflo i perioden 1960 - 1986 og reduserte dermed innsjøens kapasitet som resipient. Grunne partier i Smalelva (forbindelsen mellom Ågaardselva og Skinnerflo) reduserer tilførselen av Glommavann i perioder med liten vannføring. Det foreligger planer om mudring i elva. En antar dette vil bidra til å bedre resipientkapasiteten i Skinnerflo og dermed føre til en bedring av vannkvaliteten. Det er søkt om tillatelse til reguleringsendring av Ågaardselva. Den nysøkte reguleringsendring er praktisiert i ca. 10 år som en prøveordning.

3. BRUKERINTERESSER

Skinerflo har stor fiskeproduksjon. Foruten sportsfiske drives noe næringsfiske etter gjørs og ål. Skinnerflo er foreslått vernet som



Figur 2.1 Plassering av Skinnerflo i Glommavassdraget.



Figur 2.2 Dybdekart over Skinnerflo med prøvetakingsstasjon.

våtmarksområde for fugl og sjøen har potensiale som friluftsområde.

4. FORURENSNINGSTILFØRSLER

Tabell 4.1 viser teoretisk beregnet årlig transport av næringsstoffene fosfor og nitrogen til Skinnerflo fra det lokale nedbørfeltet.

Tabell 4.1 Teoretiske beregnede tilførsler av fosfor og nitrogen (data hentet fra NIVA 1978) fra det lokale nedbørfeltet. (NB! industriutslippene ble sanert 1986)

Kilde	Fosfor tonn/år	Nitrogen tonn/år
Befolkning	1,24	5,9
Jordbruk	1,80	51,8
Industri	0,25	13,0
"Annet areal"	0,17	6,6
Sum	3,46	77,3

5. STASJONER OG MÅLEPROGRAM

Stasjoner.

Det ble tatt prøve fra en stasjon der innsjøen har sitt maksimale dyp (se fig. 2.2).

Prøvetaking.

Det ble tatt prøver (fra 0-4 m dyp) 6 ganger i perioden juni - september 1988 og 1989.

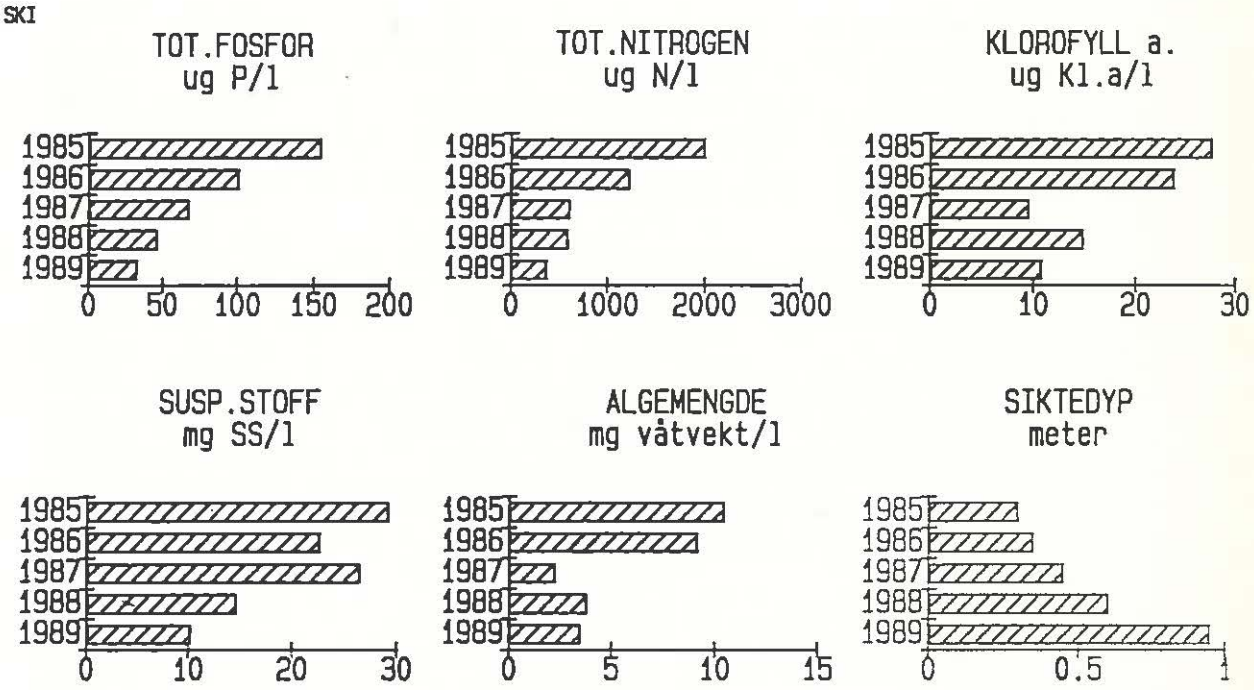
Parametre.

Oksygen, pH, konduktivitet, vannets farge, TOC, SS, TP, PP, LRP, TN, NO_3 NH_4, LRSi, kl. a. og planktonalgenes mengde og sammensetning. Parametre som ikke er omtalt er vist i primærtabell.

6. RESULTATER

Vannkvalitet.

Figur 6.1 viser midlere verdier for en rekke parametere (TP, TN, kl. a, SS, fargetall og siktedyp) for Skinnerflo i perioden 1.juni - 30.september 1985 - 1989.



Figur 6.1 Veide middelverdier av utvalgte parametre (1. juni - 30. september) 1985 - 1989 for Skinnerflo.

Det har vært merkbar forbedring i vannkvaliteten i perioden 1985 - 1989, men lokaliteten må likevel karakteriseres som sterkt påvirket av plantenæringsstoffer (klasse 4) og var dessuten markert til sterkt partikkelpåvirket (klasse 3-4). Middelkonsentrasjonen av totalfosfor (TP) har sunket fra over 150 µg P/l i 1985 til noe under 40 µg P/l i 1989. Konsentrasjonene av løst reaktivt P (LRP) er fortsatt høye (1.5-20.6 µg P/l). En stor andel (80-90%) av fosforet var partikulært bundet til partikler, men det er grunn til å tro at en stor andel av fosforet likevel var tilgjengelig for algene.

Den midlere konsentrasjon av total nitrogen (TN) har sunket betydelig de siste tre årene og er nå tilnærmet lik konsentrasjonen i Glomma. Nitratkonsentrasjonen er ikke lenger så lav at nitrogen er begrensende for algeveksten. Konsentrasjonen av ammonium var relativt lav i hele undersøkelsesperioden.

Konsentrasjonen av løst reaktivt silikat (LRSi) var høy hele vekstsesongen og var ikke vekstbegrensende for kiselalgene.

Vannets farge har også sunket og var i 1989 i middel ca. 30 mg Pt/l. Fordi innholdet av suspendert stoff fortsatt var høyt (i middel ca. 10 mg tørrstoff/l) vil ikke vannets farge ha noen vesentlig betydning for siktedypet som i 1989 var ca. 0,45 m i middel. Heller ikke planktonalgene hadde noen større innvirkning på siktedypet.

Planktonalgene har avtatt sterkt i mengde fra 1985 til 1989 og middelkonsentrasjonen av kl. a var i 1989 ca. 10 µg/l.

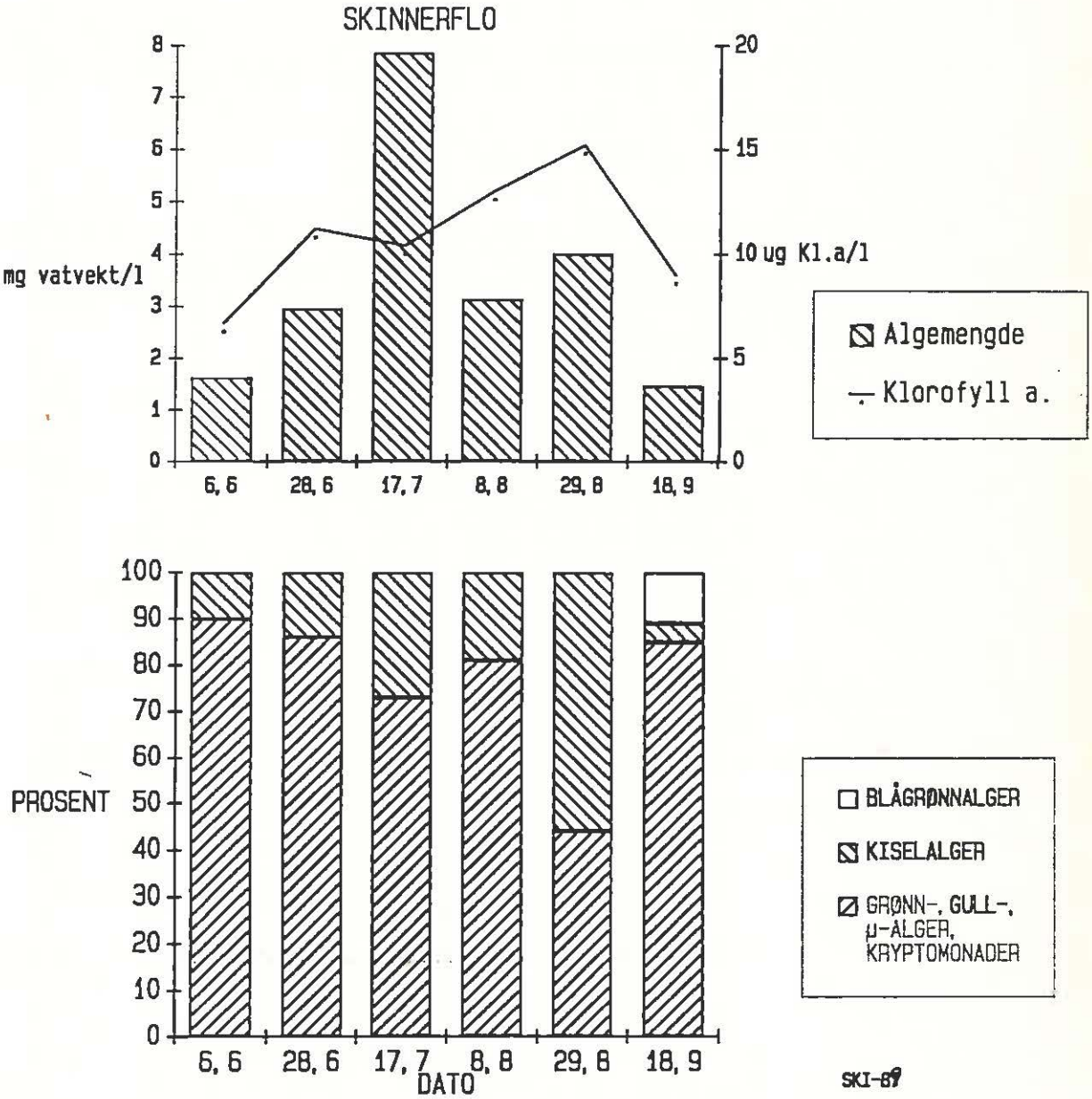
Figur 6.2 viser utviklingen av planktonalgenes mengde og sammensetning i 1987 og 1989. Planktonsamfunnet var før sterkt dominert av bevegelige former (flagellater) som er vanlig for sterkt partikkelpåvirkede innsjøer. I 1989 var kiselalgene mer fremtredende i plankton- samfunnet. Det var små mengder blågrønnalger i 1988 og 1989.

Oksygenforholdene i Skinnerflo synes også å ha forbedret seg i perioden 1987-1989 i forhold til i 1985. Oksygenkonsentrasjonen var aldri under 2 mg O_2/l ca. 0,5 m over bunnen. Innholdet av total organisk karbon varierte i 1989 fra 2,9 - 6,0 mg C/l (forurensningsklasse 3).

Konklusjon.

Vannkvaliteten i Skinnerflo har bedret seg betydelig i perioden 1985-1989, men forurnsningsgraden er fortsatt klasse fire (sterkt forurenset) med hensyn til forurensningstypene eutrofiering og partikkelpåvirkning. Årsaken til de dokumenterte forbedringer er utvilsomt saneringen av utslippene fra Norsk Fett og Lim A/S og kanaliseringen av Seutelva som har ført til større vanngjennomstrømming.

Lokale bekker bidrar fortsatt til stor påvirkning av jordpartikler og plantenæringstoffer. En antar at jordtap og næringstofflekkasje fra dyrket mark er av størst betydning for vannkvaliteten, men utslippene fra spredt boligbebyggelse bidrar også til forurensningen av vannsystemet. Tiltak for å redusere disse forurensningskildene er nødvendig dersom tilfredsstillende forhold skal oppnås.



Figur 6.2 Variasjoner i planteplanktonets mengde og sammensetning (0-4 m) for Skinnerflo 1988 og 1989.

Dersom dagens forurensningsbelasting vedvarer vil en trolig få en rask oppgrunning og tilgroing av Seutelva - slik at det på sikt blir behov for en ny oppmudring av elva.

Fjerning av løsmasseterskler i Smalelva vil gi større tilførsel av Glommavann - spesielt i perioder med liten vannføring. Et slikt tiltak vil utvilsomt føre til en ytterligere forbedring av vannkvaliteten i Skinnerflo og Seutelva.

Den omsøkte reguleringsendring vil redusere tilførslen av Glommavann fra Seutelva i sommerhalvåret. Reguleringsendringen vil dermed redusere vannsystemets resipientkapasitet og således forsterke forurensningsvirkningene.

VANSJØ

1. INNLEDNING

Problembeskrivelse.

Vansjø har siden 1980 vært gjenstand for regelmessige overvåkingsundersøkelser.

Vansjø ble første gang undersøkt i 1964. Det ble registrert stor algevekst - dog ikke større enn forventet i en grunn lavlandssjø. Selv om Vansjø allerede den gang ble tilført forholdsvis store mengder plantenæringssalter fra kloakk og landbruk, tydet undersøkelsene på at innsjøen foreløpig tålte denne belastning.

Neste store undersøkelse ble utført i 1976/77. Algemengden viste seg da å være fordoblet i forhold til 1964. Innholdet av plantenæringssalter hadde økt tilsvarende. Samtidig ble det registrert at grunne sund og fjordarmer var i ferd med å gro til med siv og vannplanter.

Tre år senere (1979) oppsto "vannblomst" forårsaket av blågrønnalger - i dette tilfelle Oscillatoria agardhii var isotrix. Fiskeribiologiske undersøkelser viste store overbestander av karpefisk og at dette hadde medført sterk nedbeiting av dyreplanktonet. I dypområdene ble det målt oksygenfrie forhold på ettersommeren og ettervinteren.

Etter to år med dominans av blågrønnalger utviklet det seg på nytt et mer artssammensatt algesamfunn med stort innslag av kiselalger i sommermånedene. Det østre bassenget kan utfra planktonforholdene karakteriseres som mesotrof (middels næringsrik), mens det vestre bassenget må karakteriseres som eutroft (næringsrik).

Vansjø viser en tiltagende forurensning med partikulært materiale (jordpartikler, leire o.l.). Dette har sammenheng med erosjonsprosesser som gjør seg stadig mer gjeldende i områder med dyrket mark (betydelig økning i arealet med åpen åker, bakkeplanering, tyngre maskiner, mer jordarbeiding m.m.). Dette bidrar til at vannet under flomperioder og regnskyll er mer "grumset" enn tidligere.

Vannkvaliteten varierer tildels mye fra år til år både med hensyn til fysisk-kjemisk kvalitet og biologisk forhold. Dette har primært sammenheng med meteorologiske variasjoner, og den betydning bl.a. nedbørforholdene har m.h.t. jorderosjonen.

Siktedypet i det østre Vansjøbassenget (Storefjorden, St. I) har de siste 5-årene i middel ligget på 1,5 - 2,1 m, mens algemengden målt som klorofyll a har variert mellom 5-10 µg kl. a/l. Miljøvernmyndighetene arbeider utfra den målsetting at siktedypet i gjennomsnitt over

sommerhalvåret skal være større enn 5 m. Når det gjelder algemengde er målsettingen at denne i gjennomsnitt over samme periode ikke skal overstige 3 µg kl. a/l.

Da det vestre Vansjøbassenget er relativt grunt blir dette innsjøområdet særlig følsomt for gjødslingseffekter. Resuspensjon som følge av vind-/bølgepåvirkning bidrar dessuten til et større innhold av suspenderte partikler enn ellers i Vansjø Siktedypet har her de siste årene ligget i gjennomsnitt på ca. 1,5 m. Målet er å bringe siktedypet opp til 3 m eller bedre. I 1980-årene har algemengden her i middel over sommerhalvåret variert mellom 7-20 µg kl. a/l. Målsettingen er å bringe algemengden ned til under 5 µg kl. a/l i gjennomsnitt over sommeren.

Det ble registrert en meget rask og omfattende tilgroing med høyere vegetasjon (sump- og langskuddplanter) i Vansjøs grunntvannsområder i løpet av 1970-årene. Denne utviklingen synes nå å ha stanset opp og vegetasjonsbeltene har i enkelte områder trukket seg noe tilbake de siste årene, samtidig som plantebestandene er blitt mindre tette og høyvokste. En antar at dette har sammenheng med at sommervannstanden gjennom 1980-årene har vært noe høyere og mer stabil enn tidligere (nytt manøvreringsreglement) og at vannsikten sommerstid er blitt noe redusert som følge av økende belastning med partikulært materiale.

Formålet med undersøkelsen.

1. Bestemme forurensningstilstand og påvise eventuelle endringer i vannkvaliteten.

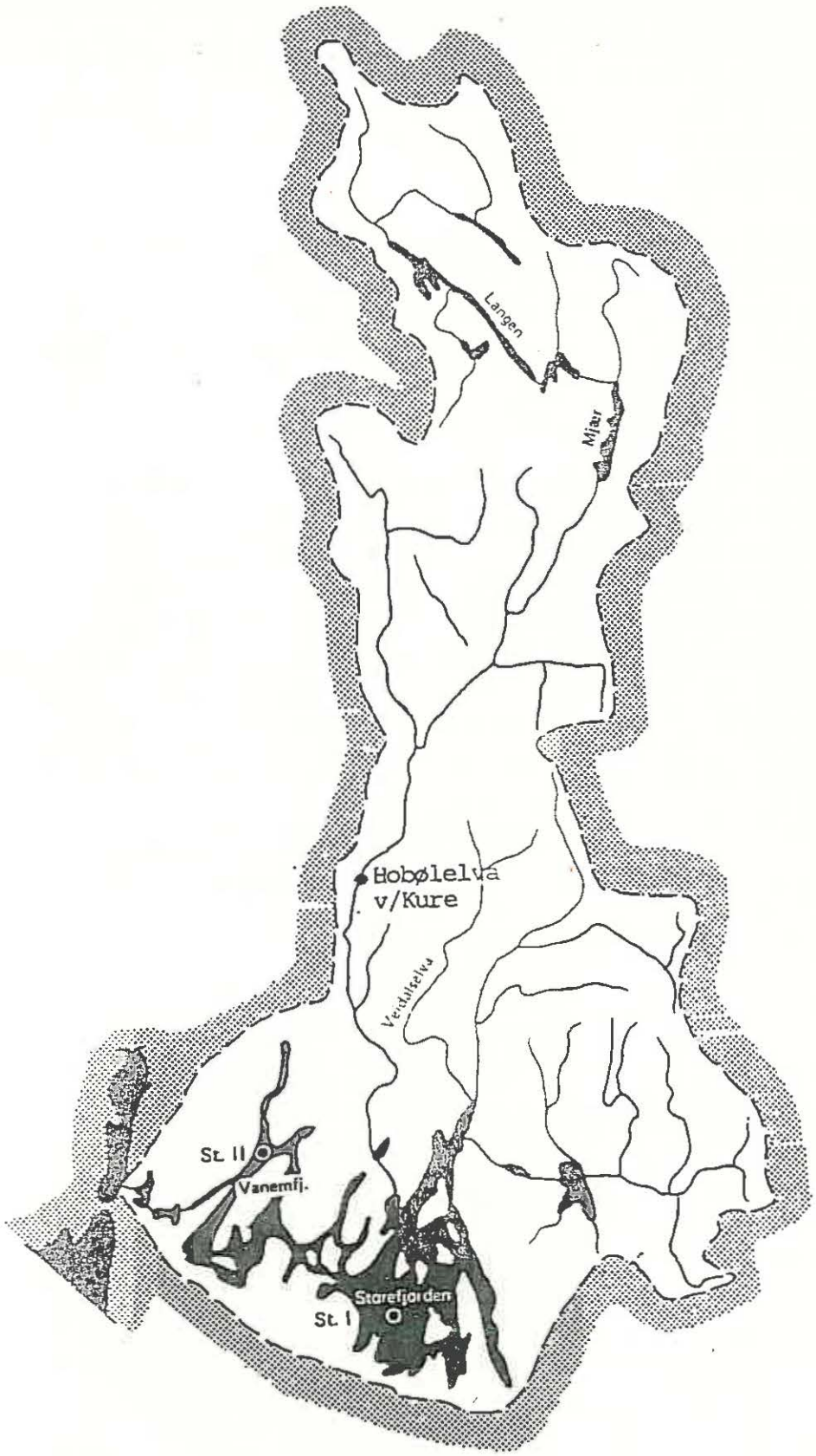
2. Gi grunnlag for vurdering av behovet for tiltak.

2. BESKRIVELSE AV LOKALITETER MED NEDBØRFELT

Vansjøs nedbørfelt er på 690 km^2 og strekker seg nordover til Østmarka utenfor Oslo og østover nesten til Glomma. Nedbørfeltet er ca. 70 km langt i nordlig retning og er på sitt bredeste ca. 30 km. Nedbørfeltet ligger innenfor Akershus og Østfold og det meste sokner til kommunene Ski, Enebakk, Hobøl, Våler, Råde, Rygge og Moss.

Det er fire elver som drenerer Vansjø foruten endel mindre bekker ut fra nærområdene rundt innsjøen (fig. 2.1). Tilløpselvene kommer alle ut i innsjøens østre basseng. Hobølelva munner ut ved Mosseros, mens Kirkeelva, Mørkelva og Svinndalselva har sitt utløp ved Roos i innsjøens nordøstlige hjørne. Hobølelva utgjør ca. halvparten av det totale tilsig til sjøen, mens vannføringen i Kirkeelva, Mørkelva og Svinndalselva representerer ca. 30%. Ca. 20% av tilsiget til Vansjø

kommer med mindre bekker fra nærområdene rundt innsjøen.

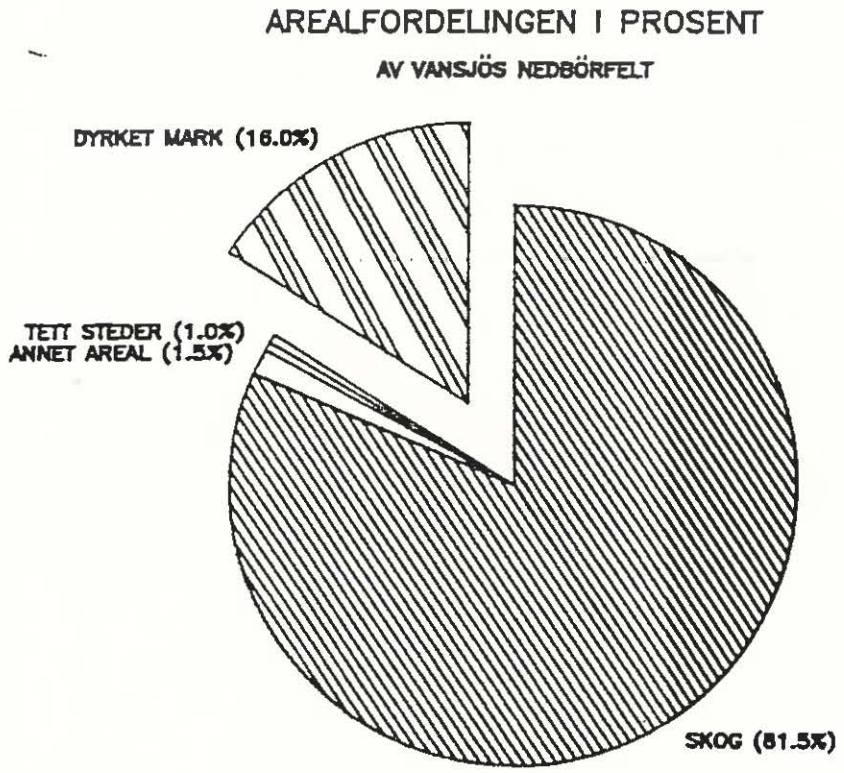


Figur 2.1 Vansjø med nedbørfelt og prøvetakingsstasjoner.

Nedbørfeltet ligger i det sørøst-norske grunnfjellsområdet som hovedsakelig består av prekambriske gneisbergarter samt noe granitt. Store deler av nedbørfeltet ligger under den øvre marine grense. Store deler av Vansjøs nedbørfelt er således dekket med leire. Da disse jordartene benyttes til jordbruk, får løsmasseavsetningene stor betydning for Vansjø.

Av en total befolkning på noe over 18.000 mennesker bor ca. 12.000 i tettsteder. Ca. 30% av befolkningen bor m.a.o. innenfor landsbygdområdene. Befolkningstilveksten etter siste krig har vært størst i de nordlige deler av nedbørfeltet, og de største boligkonsentrasjonene ligger i Ski kommune. Boligutviklingen har forøvrig skjedd i eller i tilknytning til gamle by- og bygdesentra.

Landbruksaktiviteten er stor (fig. 2.2). Hele 16% av nedbørfeltet består av dyrket mark mot 3% på landsbasis. Arealet med åpen åker er blitt mer enn fordoblet i løpet av etterkrigsårene. Dette er skjedd ved oppdyrking av eng og beitearealer og ved nybrott. I de øvre deler av Hobølvassdraget er det i tillegg blitt gjennomført betydelig bakkeplaneringsarbeider i løpet av 70- og 80-årene. Utmarksarealene er for det meste produktiv skog. Dyrket mark finner vi i hovedsak langs begge sider av tilløpselvene og rundt Vansjø, mens skogsområdene ligger mer i ytterkant av nedbørfeltet og på høydedragene.



Figur 2.2 Arealfordeling i prosent av Vansjøs nedbørfelt.

Det har innenfor husdyrholdet skjedd en betydelig sentralisering i løpet av etterkrigstiden. Det har blitt færre gårder med husdyr og det totale husdyrantallet har gått ned. På den annen side er besetningene nå gjennomgående større enn tidligere. Tatt i betraktning at Vansjøs nedbørfelt har sentral beliggenhet i forhold til flere tettsteder, jernbane og riksvei, er det oppsiktsvekkende lite næringsvirksomhet utover landbruk. Foruten et større industriområde syd for Ski sentrum og et par mindre industristeder, finnes det ingen industrikonsentrasjoner. Det er i tillegg etablert noe småindustri i tilknytning til tettsteder og bygdesentra.

De nordligste delene av Hobølvassdraget består for det meste av myr og skog. Her finner vi flere sjøer knyttet sammen med korte elvestrekninger - Sværsvann, Bindingsvann, Langen, Våg og Mjær. Det ligger noe jordbruksmark rundt de sydligste innsjøene. Det ligger to tettsteder nord for Mjær - Siggerud boligfelt og Ytre Enebakk. Denne delen av vassdraget overvåkes av miljøvernavdelingen i Akershus.

Hobølelva er minst påvirket på strekningen fra Mjær til tettstedet Tomter. Herfra og sydover mottar elva avløp og overvann fra flere boligområder (Tomter, Elvestad, Knapstad) og avrenning fra jordbruksområder. Spesielt dårlig er vannkvaliteten etter samløpet med Haugsbekken som har sitt utspring nær Ski sentrum. Dette sidevassdraget er i dag det mest forurensede av vannsystemene i Vansjøs nedbørfelt. Tettstedene Kråkstad, Skotbu og deler av Ski sentrum sokner til Haugsbekken og det er stor jordbruksaktivitet i området. Haugsbekken overvåkes av miljøvernavdelingen i Akershus.

3. BRUKERINTERESSER

Drikkevann. Vansjø er en viktig råvannskilde i Østfold. Det er to vannverk som tar sitt "råvann" her - Vansjø vannverk og vannverket på Rygge hovedflystasjon. Begge vannverkene har vanninntaket i Grimstadbukta ved Storefjorden. Vansjø vannverk forsyner Råde, Rygge, Moss og Vestby med vann, og tilsammen ca. 50.000 er knyttet til dette anlegget.

Jordvanning. Bruken av Vansjø til jordvanningsformål har fått stadig større omfang, og det er i løpet av de siste årene flere større vanningsanlegg.

Industrivann. Vansjøvann benyttes dessuten som prosessvann i flere industribedrifter. Bl.a. tar treforedlingsbedriften M. Peterson & Søn A/S i Moss ut ca. 0,7 m3/sek direkte fra Mosseelva.

Regulering. Vansjø er noe regulert. I reglementet er det spesielt tatt hensyn til innsjøens flerbrukskarakter. Som følge av begrenset

avløpskapasitet i Mosseelva (flere grunne og smale partier) er det i dag umulig å unngå at vannstanden overstiger HRV under perioder med mye nedbør og snøsmelting. Utstrakt grøfting av skog, myr og dyrket mark har ført til raskere og større flomstigning i Hobølelva og Vansjø.

Friluftsinteresser. Vansjøområdet har stor friluftsmessig verdi og er idag det mest benyttede utfartsområdet i Indre Østfold. Det er i Vansjøs nærområde bygget nærmere 200 hytter.

Fiskeinteresser. Vansjø har en usedvanlig stor produksjon av fisk med stor artsrikdom. Dette gir grunnlag for næringsfiske. Sportsfiskeinteressen er forøvrig stor.

4. FORURENSNINGSTILFØRSLER

Boligkloakk begynte for alvor å gjøre seg gjeldende som vannforurensning etter siste krig. Vårt ønske om høyere sanitær standard førte til at kloakk og avfallsstoffer fra husholdninger i langt større grad enn tidligere ble ført til vassdraget (vannklosetter, fosfatholdige vaskemidler, vaskemaskiner m.m.). Ifølge kommunenes avløpsplaner skal all kloakk fra tettbebyggelsen (ca. 12.000 mennesker) føres til kloakkrenseanlegg eller til avløpsledninger som fører kloakken ut av nedbørfeltet.

Renseanlegg.

Kloakkrenseanlegg i Østfold med utslipp til vassdraget:

Hobøl kommune.

Direkte utslipp til vassdraget fra renseanleggene Tomter og Elvestad (950 p.e.). Ringvold tettsted renser sitt avløp i Ringvold r.a. som har utslipp til Hølenvassdraget (400 p.e.).
Knapstad tettsted leder avløpet til ASHA r.a. som har utslipp til Glomma (380 p.e.).

Våler kommune.

Direkte utslipp til vassdraget fra renseanleggene Svinndal og Grepperød (335 p.e.).
Våler batteri har eget renseanlegg med utslipp til Hølenvassdraget (100 p.e.).
Tettstedsbebyggelse i nedre/vestre deler av kommunen fører sitt avløp (2200 p.e.) over til Kambo r.a. i Moss med utslipp til sjøen (Mossesundet).

I tillegg blir noen overløp på ledningsnettet fra Moss, Rygge og Råde kommuner ledet ut i Vansjø. Størrelsene på disse utslippene er ukjente.

Tabellen nedenfor gir en oversikt over renseanleggene i Østfold med direkte utslipp til Vansjø-Hobølvassdraget.

Renseanl.	Eier	Drifts-klart	Tilkn. (p.e.)	Dimensj. (p.e.)	Drifts-vurdering	Beregn. tilfør-ing til r.a. (%)
Tomter	Hobøl	1981	900	900	Akseptabelt	50-70
Elvestad	Hobøl	1977	50	100	Ikke tilfreds.	50-70
Svinndal	Våler	1981	280	650	Godt	85
Grepperød	Oslo kom.	1987	35	50	Akseptabelt	95

Renseanleggene fungerer akseptabelt bortsett fra Elvestad, som er et lite renseanlegg. Pålegg om utbedringer av ledningsnett og renseanlegg i 1990 er her gitt av fylkesmannen. Hovedproblemene ved renseanleggene er ledningsnettet som transporterer avløpet fram til anleggene. Som vist i tabellen tyder tilføringsberegninger på at mye av kloakken/forurensningene blir borte før det kommer fram til renseanlegget. Saneringsplan er utarbeidet for Tomter og Ringvold tettsteder. Tiltak i henhold til planer er under gjennomføring. Våler kommune gjennomfører også saneringsarbeider på ledningsnettet.

Industri. Til tross for at nedbørfeltet ligger i et av landets mest utnyttede områder, er det liten industriell virksomhet. Ingen bedrifter bidrar idag med forurensende prosessvann til Vansjø.

Jordbruket har gjennomgått store strukturendringer i dette århundre, både når det gjelder arealbruk og driftsmåter. Omleggingen har på mange måter bidratt til å øke landbrukets betydning som forurensningskilde.

Årlig transport av fosfor og nitrogen til Vansjø er teoretisk beregnet på grunnlag av spesifikke verdier for forurensningstilførsler fra ulike kilder. Når det gjelder utslipp av kloakk er det forutsatt at hvert menneske produserer 2,5 g fosfor pr. døgn og 12 g nitrogen pr. døgn. For personer tilknyttet avløpsrenseanlegg er verdiene redusert avhengig av anleggstype.

Den totale forurensningsbelastning fra landbruksvirksomhet er relatert til åkerarealet som:

Fosfor 110 kg/km2 og år
Nitrogen 4600 kg/km2 og år

Den naturlige avrenningen fra arealene (bakgrunnsavrenningen) er beregnet på grunnlag av følgende avrenningskoeffisienter:

Fosfortilførselen til Vansjø (tonn/år):

	1978	1985
Fra bebyggelse	11,5	5,3
Fra landbruk	11,6	10,1
Fra industri	0,8	0,4
Naturlige tilførsler	4,2	4,2
Ialt	28,1	20,0

Nitrogentilførsel til Vansjø (tonn/år):

	1978	1985
Fra bebyggelse	66	61
Fra landbruk	357	350
Fra industri	32	20
Naturlige tilførsler	143	143
Ialt	598	574

5. STASJONER OG MÅLEPROGRAM

Stasjoner.

To innsjøstasjoner ble gjort til gjenstand for tiltaksrettet overvåking i 1988 og 1989.

- Vansjø St. I Storefjorden
- Vansjø St. II Vanemfjorden

Prøvetaking.

Det er tatt ut prøver på 2 stasjoner med 3 ukers intervall i den isfrie perioden (1.mai-30. september). Totalt 7 prøvetakingsomganger.

Prøvene er tatt på følgende dyp:

St. I Storefjorden	St. II Vanemfjorden
0-4 m	0-4 m
10 m	10 m
20 m	16 m (1/2 m.o.b)
40 m (1/2 m.o.b)	

Parametre.

Fysisk/kjemiske parametre: Temperatur, siktedyp, oksygen, pH, konduktivitet, farge, totalt organisk karbon (TOC), suspendert stoff, gløderest, løst reaktivt fosfor, totalt løst fosfor, totalt fosfor, ammonium, nitrat, totalt nitrogen og løst reaktivt silikat.

Biologiske parametre: Kvalitativ og kvantitativ bestemmelse av planteplankton samt klorofyll a.

6. RESULTATER

VANSJØ (Storefjorden og Vanemfjorden)

VANNKVALITET

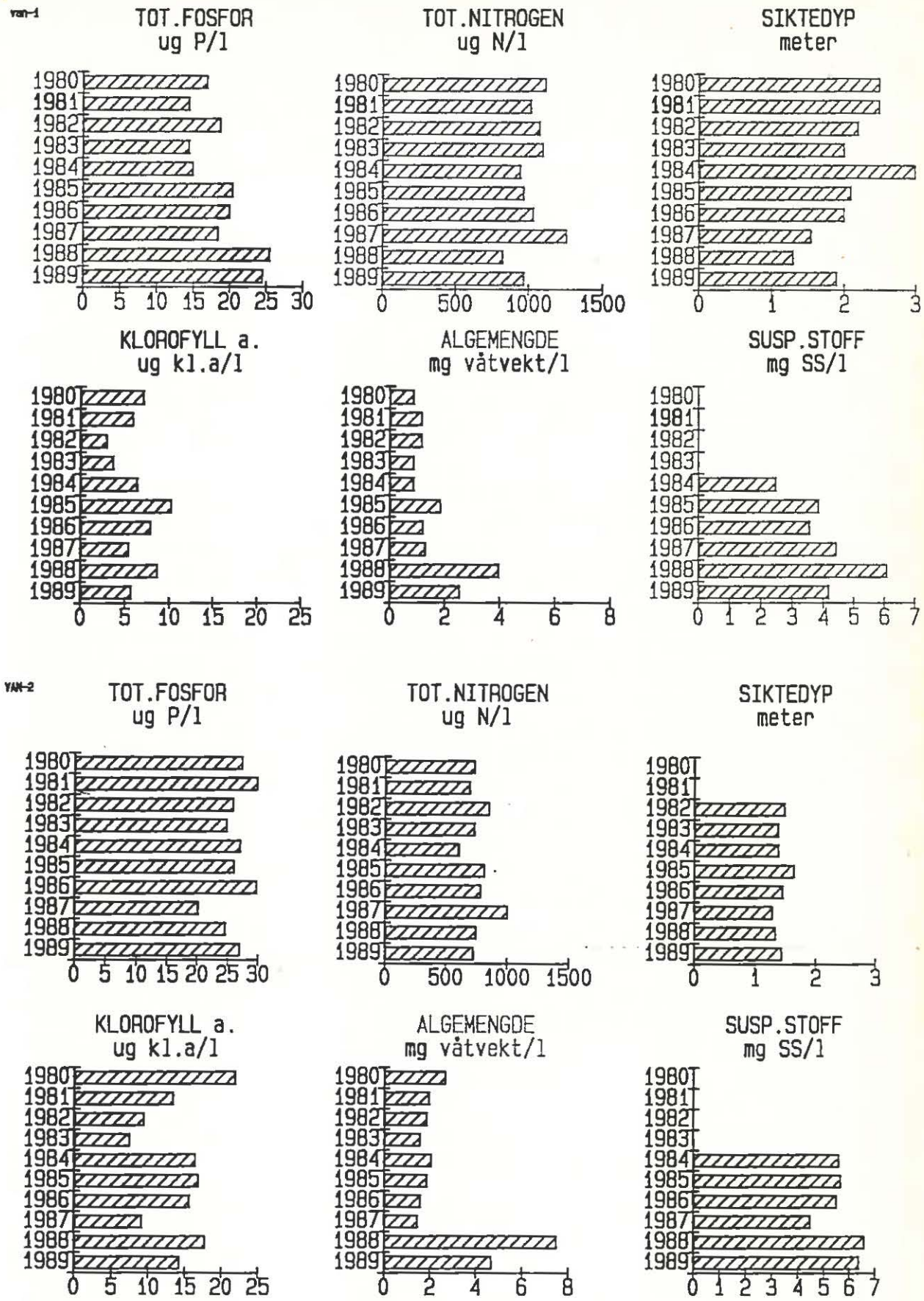
Figur 6.1 viser tidsveide middelverdier for total fosfor (TP), total nitrogen (TN), siktedyp, klorofyll a, algemengde og suspendert stoff (SS) i Storefjorden og Vanemfjorden i perioden 1980 - 1989. Tabell 6.1 vise tallverdiene.

Tabell 6.1 Veide middelverdier for perioden 1.juni - 30.september, 1980 - 1989

VEIDE MIDDELVERDIER FOR PERIODEN 1.JUNI - 30.SEPTEMBER 1980 - 1989

Stasjo	ÅR	DYP	SUSP. STOFF mg/l	SIKTE-DYP (m)	TOTAL FOSFOR ug/l	TOTAL NITROGEN ug/l	KLORO-FYLL a. ug/l	ALGE-MENGDE mg våtv./l
VANSJØ	1980	0-4 meter		2.50	17.0	1120	7.2	0.90
ST.I	1981	0-4 meter		2.50	14.5	1020	6.0	1.20
	1982	0-4 meter		2.20	18.8	1080	3.0	1.20
	1983	0-4 meter		2.00	14.5	1100	3.8	0.90
	1984	0-4 meter	2.5	3.00	15.0	950	6.5	0.90
	1985	0-4 meter	3.9	2.10	20.5	970	10.3	1.90
	1986	0-4 meter	3.6	2.00	20.1	1038	8.0	1.23
	1987	0-4 meter	4.4	1.55	18.5	1260	5.5	1.32
	1988	0-4 meter	6.1	1.30	25.6	828	8.6	4.01
	1989	0-4 meter	4.2	1.40	24.6	973	5.8	2.57
VANSJØ	1980	0-4 meter			27.5	740	22.0	2.70
ST.II	1981	0-4 meter			30.0	700	13.5	2.00
	1982	0-4 meter		1.50	25.0	860	9.5	1.90
	1983	0-4 meter		1.40	25.0	740	7.5	1.60
	1984	0-4 meter	5.6	1.40	27.2	610	16.5	2.10
	1985	0-4 meter	5.6	1.65	26.2	820	16.9	1.90
	1986	0-4 meter	5.5	1.45	29.9	788	15.7	1.60
	1987	0-4 meter	4.5	1.30	20.3	1010	9.2	1.50
	1988	0-4 meter	6.6	1.35	24.8	750	17.8	7.52
	1989	0-4 meter	6.4	1.45	27.1	730	14.3	4.71

I Storefjorden varierte TP i 1989 mellom 17 og 36 µg P/l og TN mellom ca. 820 og 1150 µg N/l. Koloryll a har de siste fire årene ligget mellom 5,4 og 10,3 µg/l mens algemengden har ligget mellom 1,2 og 4,0 mg våtvekt/l. Parametrene i fig. 6.1 sett i sammenheng viser at Storefjorden har blitt både mer eutrof og mer partikkelpåvirkeet de siste årene.



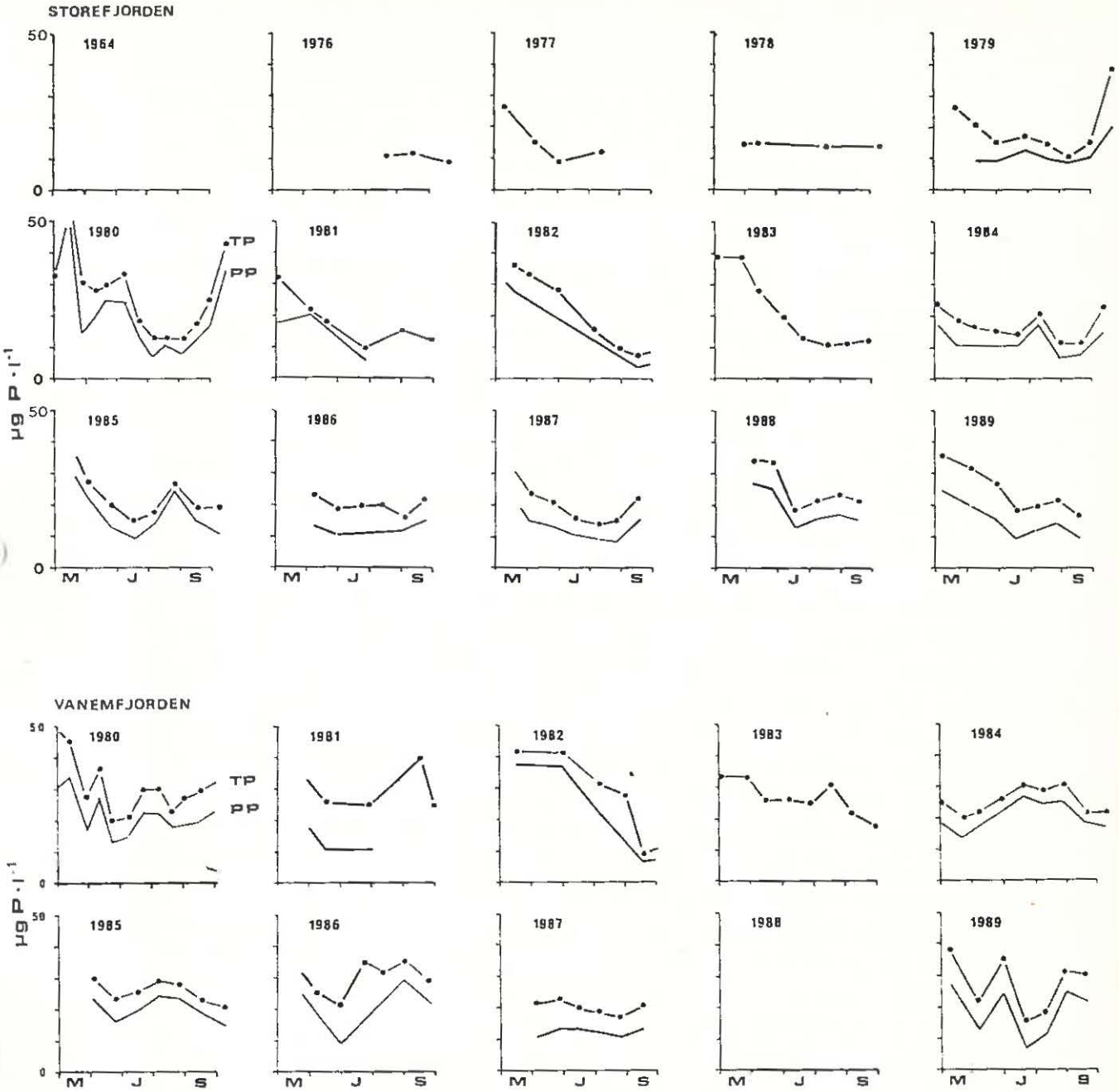
Figur 6.1 Veide middelverdier for utvalgte variable (1.juni - 30. september) 1980 - 1989 Vansjø (Storefjorden og Vanemfjorden).

Utviklingen i siktedyp og suspendert stoff (SS) er svært dramatisk. I perioden 1985-1989 var middelverdiene for algemengde betydelige høyre enn i perioden 1980-1984. I 1988 var midlere siktedyp og SS henholdsvis 1,5 m og 4,4 mg tørrstoff/l! Denne utviklingen skyldes økt erosjon og næringstilførsel.

Utfra dette kan Storefjorden karakteriseres som mesotrof (klasse 3) og erosjonspåvirket (klasse 3-4).

Vanemfjorden er mer eutrof og partikkelpåvirket enn Storefjorden. Det er ikke så lett å se tilsvarende negativ utvikling m.h.t. partikkelpåvirkning i Vanemfjorden som i Storefjorden, men algemengden synes å ha blitt betydelig høyere de to siste år.

Figur 6.2 viser utviklingen av TP og PP (partikulært fosfor) for Storefjorden og Vanemfjorden i perioden mai - september 1980-89. Konsentrasjonen av TP og PP varierer sterkt gjennom året og er størst under vårflommen og om høsten etter perioder med mye nedbør. Dette skyldes at en vesentlig del av fosforet er bundet til partikler som transporteres i store mengder til innsjøen under flomperioder (erosjon). Utover sommeren sedimenterer partiklene og konsentrasjonen av TP og PP synker. Dersom det finner sted perioder med intense regnskyll om sommeren kan jorderosjon føre til høyt innhold av SS (suspendert stoff) og dermed høyt innhold av fosfor også på denne årstiden, som f.eks. i august 1985 og juli - august 1986. Det kan se ut som om konsentrasjonen av TP ofte har høyere sommerverdier i 1980-årene enn i perioden 1976-1979. Det er større variasjoner m.h.t. TP og SS i Storefjorden enn i Vanemfjorden, hvilket skyldes at Storefjorden er mer direkte påvirket av jordtransporten fra nedbørfeltet. På den annen side kan konsentrasjonen av SS i Vanemfjorden øke radikalt under perioder med mye vind (resuspensjon) Konsentrasjonen av løst reaktivt fosfor (LRP) var gjennomgående lav (<5 µg P/l). Dette antyder at fosfor er vekstbegrensende næringstoff

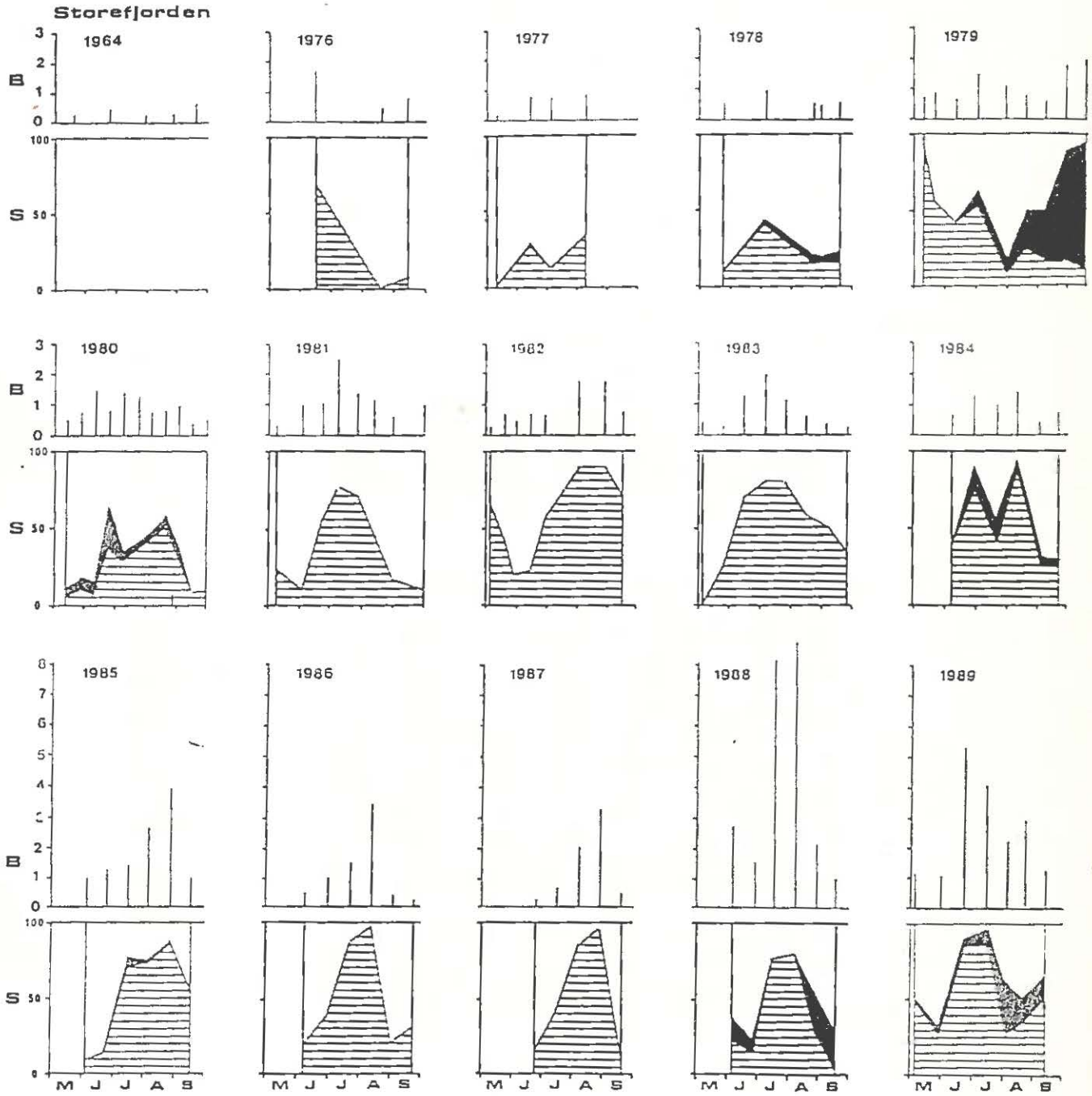


Figur 6.2 Utviklingen av total fosfor (TP) og partikulært fosfor (PP) for Storefjorden og Vanemfjorden i perioden mai - september.

Figur 6.3 viser utviklingen av algemengde (B) og den prosentvise andelen av kiselalger og blågrønnalger i Storefjorden i perioden mai - september 1964 og 1976 - 1989. Figur 6.4 viser forholdene i 1988 og 1989 mer detaljert. Figur 6.3 viser at det har vært en markert økning i algemengden siden 1964 og de fem siste årene har det vært spesielt høye biomassetopper. I 1988 var det spesielt høye biomasser av kiselalgeer (i hovedsak Tabellaria fenestra og Asterionella formosa) i juli. Kiselalgene utgjorde i perioden 1976 - 1989 en stor andel av algesamfunnet og de senere år har arten Tabellaria fenestrata blitt stadig mer dominant. Blågrønnalgene har hele tiden, med unntak av 1979, hatt en relativt beskjeden rolle i planktonsamfunnet. Oppblomstringen av Oscillatoria agardhii var isothrix i 1979 ga imidlertid et varsel om at næringsgrunnlaget i Storefjorden er tilstrekkelig høyt for blågrønnalgeoppblomstringer dersom de fysiske forhold er gunstige.

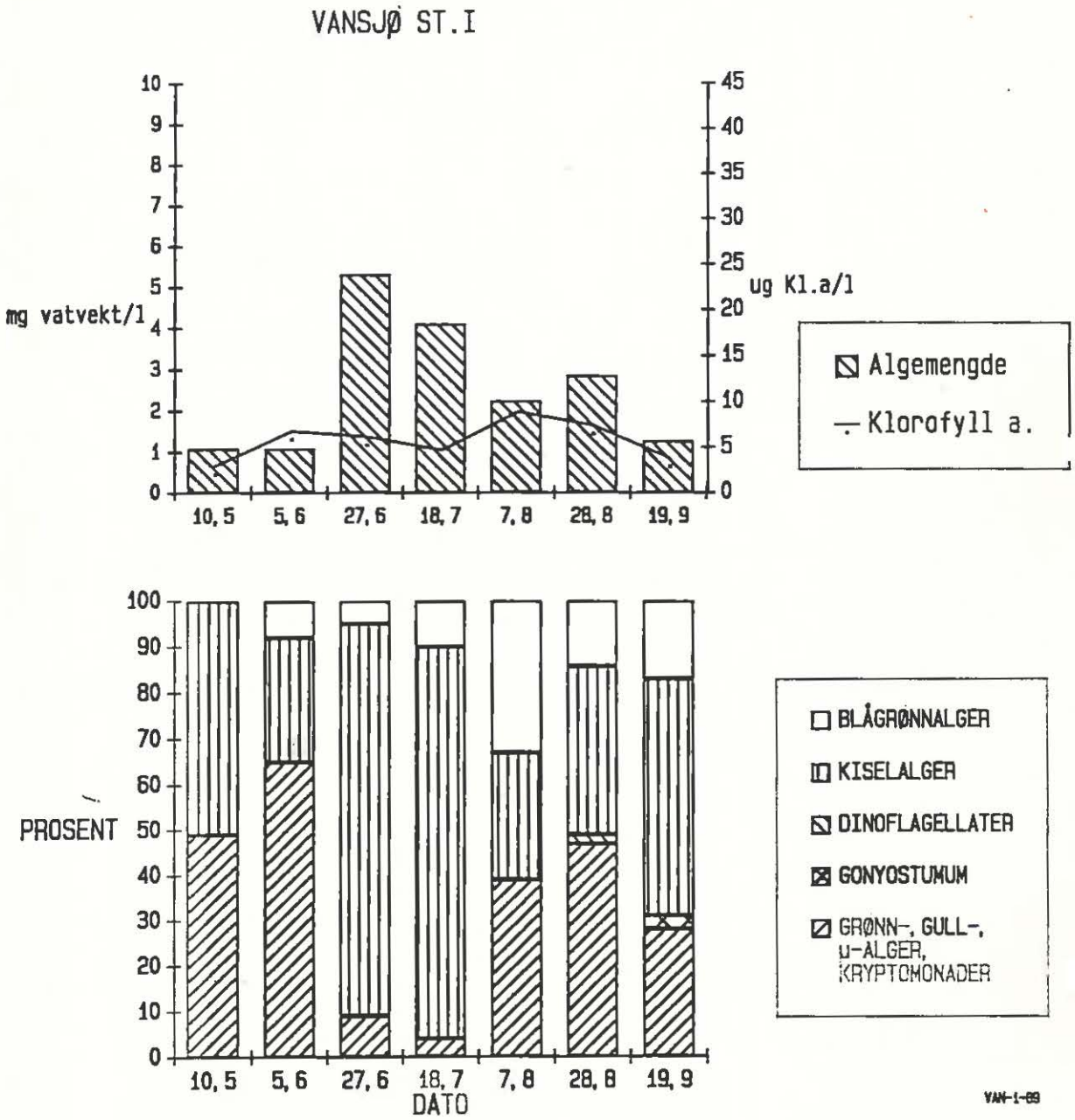
Også i Vanemfjorden har det vært en markert økning i algemengden siden 1964 (fig. 6.5), men synes å ha avtatt noe igjen i løpet av 1980-årene med en ny økning de to siste årene. Algemengden er etterhvert blitt mer lik den i Storefjorden. Figur 6.6 viser forholdene i 1987 mer detaljert. Det har i perioden 1976 - 1989 vært en markert endring i planktonalgesamfunnets sammensetning. Kiselalgene fikk de senere år en mer dominant rolle, mens blågrønnalgene (som var relativt dominante i perioden 1976 - 1980) og dinoflagellatene (som var sterkt dominante midt på sommeren i perioden 1980 - 1984) ble mindre fremtredende Dette. kan bl.a. skyldes at den eksterne partikkelbelastningen har økt de senere år og at periodene med silisium- og nitrogenbegrensningen har helt eller delvis forsvunnet. Alle disse faktorene vil fremme oppblomstringer av kiselalger i den korte perioden om sommeren med gunstige fysiske vekstforhold. I 1988 ble det sterk økning i biomasse i forhold til tidligere år der planktonsamfunnet var dominert av flagellater (hovedsaklig gullalger, grønnalger og kryptomonader). Forskjellige grønnalger var imidlertid også forholdsvis dominante i juni/juli. I 1989 var det høy dominans av blågrønnalger om sommeren.

Til slutt må nevnes at problemalgen Gonyostomum semen ofte blir observert dominant om høsten i Vanemfjorden. Gonyostomum semen kan bl.a. skape problemer for badende ved at de henger seg på huden og danner et seigt, brunlig belegg.

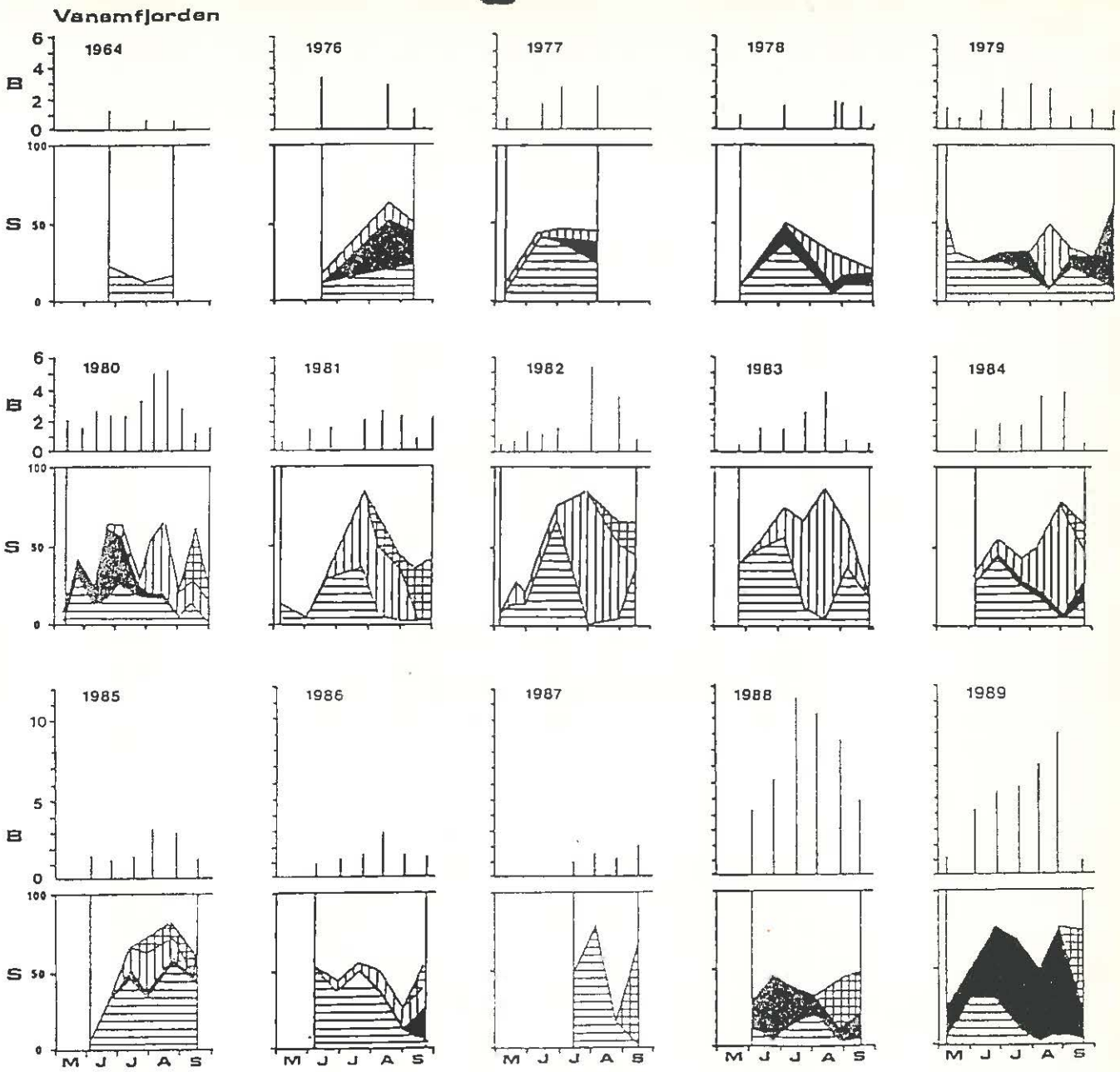


Figur 6.3 Utviklingen i algemengde B (i mg våtvekt/l) og den prosentvise andelen av kiselalger og blågrønnalger for Storefjorden i perioden mai - september 1964 og 1989.

Blågrønnalger Kiselalger Andre alger



Figur 6.4 Variasjoner i planteplanktonets mengde og sammensetning (0-4 m) for Storefjorden (St.I) 1989.



Figur 6.5 Utviklingen i algemengde B (i mg våtvekt/l) og den prosentvise andelen av forskjellige alger for Vanemfjorden i perioden mai - september 1964 og 1976-1989

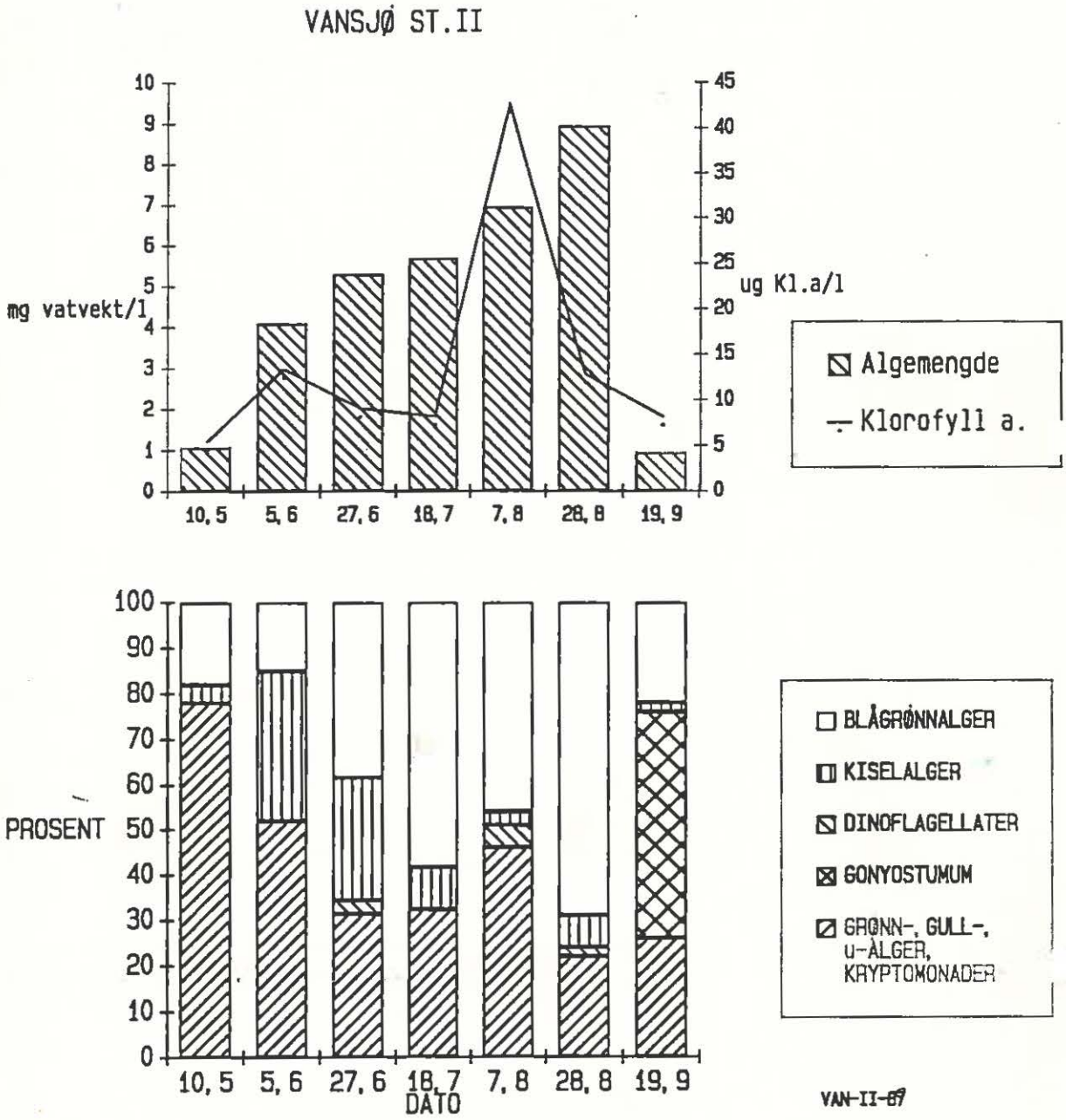
Blågrønnalger

Kiselalger

Dinoflagellater

Gonyostomum

Andre alger



Figur 6.6 Variasjoner i planteplanktonets mengde og sammensetning (0-4m) for Vanemfjorden (St.II) 1989.

Organisk belastning. Oksygenforholdene.

Konsentrasjoner av organisk stoff er relativt høyt i Vansjø. Vannets farge (på filtrert prøve) varierte mellom 19 og 45 mg Pt/l. Konsentrasjonen av total organisk karbon (TOC) varierte mellom 6,4 og 8,9 mg C/l. Det høye innholdet av TOC skyldes i stor grad humusstoffer, men stor algevekst er også av betydning under sommermånedene.

Forurensningsgrad

Tabell 6.2 viser forurensningsgraden med hensyn til 4 forurensningstyper i Storefjorden og Vanemfjorden i 1989.

Tabell 6.2. Forurensningsgrad i Vansjø i 1989.

LOKALITET	Eutrofiering	Organisk belastning	Partikkel belastning	Forsuring
Storefjorden	3	3*	3	1-2
Vanemfjorden	4	3*	4	1-2

* skyldes i stor grad humuspåvirkning og den angitte forurensningsgraden kan derfor være for høy.

Konklusjon.

Storefjorden har blitt betydelig mer eutrof og partikkelpåvirket de senere år. Forurensningsgraden for de to forurensningstypene var klasse 3 (markert forurenset) i 1989.

Vannkvaliteten i Vanemfjorden har ikke endret seg mye siden 1980. Forurensningsgraden kan angis til 4 (sterk forurenset) både når det gjelder eutrofiering og partikkelpåvirkning i 1989.

For begge lokalitetene synes det som om mengden av planktonalger har økt noe de senere årene (1988-1989) og en markert forskyvning av artssammensetningen har funnet sted. Andelen av blågrønnalger i planktonalgesamfunnet var høyt i 1989, spesielt i Vanemfjorden.

Belastningen med jordpartikler har økt betydelig i løpet av 1980-årene, og er nå så stor at en ikke kan utelukke negative effekter på organismelivet i innsjøen (fisk, krepsdyr m.v.). Dette antas å ha sommenheng med utviklingen i jordbruket, samt det forhold at 80-årene har hatt flere år med mer nedbør enn normalt. Overvåkingen antyder at jordbruksarealene nå er mer erosjonsutsatte enn tidligere. Dette kan

settes i sammenheng med jordpakking og endret jordstruktur som følge av tunge maskiner og ensidig kornproduksjon.

Jordtap fra nedbørfeltet må idag betraktes som det største forurensnings-problemet i Vansjø. Tiltak for å redusere jordtapet fra arealene er nødvendig. Aktuelle tiltak er redusert jordarbeiding (spesielt unngå stubbharving og høstpløying) på erosjonsutsatte arealer, eventuelt omlegging til produksjon av flerårige vekster på slike arealer.

Når det gjelder algevekst kan en ikke utelukke at det er den økte partikkelpåvirkningen som bidrar til at blågrønnalger ikke danner masseoppblomstringer - til tross for at vannet oppviser konsentrasjoner av plantenæringstoffer som er høyere enn under masseoppblomstringen i 1979. Det er grunn til å anta at nye masseoppblomstringer av blågrønnalger vil finne sted under somre med gunstige fysiske forhold i vannmassene (liten jordpåvirkning, mye sol, mye vind). Ytterligere tiltak for å redusere tilførselen av plantenæringstoffer er nødvendig.

Perioden med store nedbørmengder har gitt oversvømmelse av store arealer både rundt Vansjø og langs tilløpselvene. Selvom det er usikkert i hvilken grad oversvømmelser av dyrket mark fører til merutvasking av jord og plantenæring, bør tiltak som kan bedre flomavledningen fra Vansjø utredes.

SÆBYVANNET

1. INNLEDNING

Problembeskrivelse.

Sæbyvannet ble første gang undersøkt med hensyn til fysisk/kjemiske og biologiske forhold i 1985. Det er satt ut gjørs i innsjøen i den hensikt å dempe algeveksten. Kloakkrenseanlegg for tettstedet Svinndal ble satt i drift i 1981, jfr. opplysninger i kapittelet om Vansjø-Hobølvassdraget.

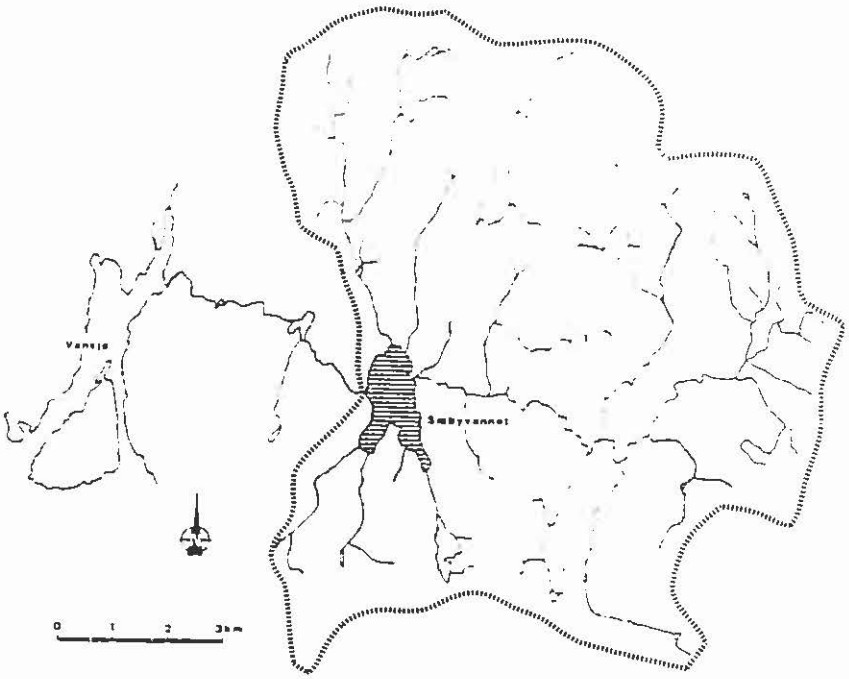
Formålet med undersøkelsen.

1. Fastsette innsjøens forurensningstilstand og påvise eventuelle virkninger som følge av tiltak, bl.a. utsetting av gjørs.

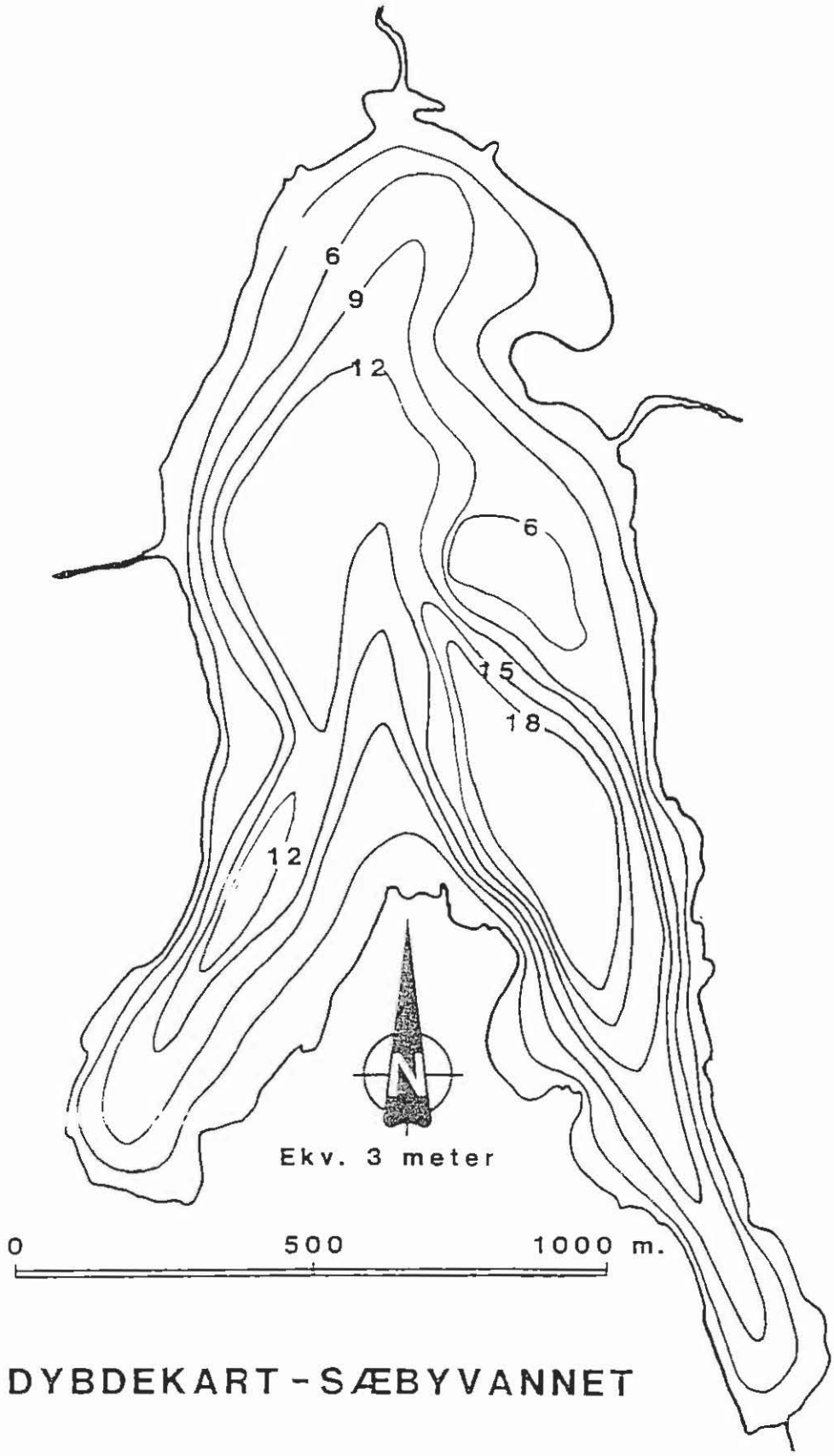
2. Gi grunnlag for vurdering av behovet for tiltak.

2. BESKRIVELSE AV LOKALITETEN MED NEDBØRFELT

Sæbyvannet (fig. 2.1 og 2.2) ligger øst i Vansjøs nedbørfelt, beliggende ca. 45 m.o.h. Sæbyvannet er en relativt grunn innsjø med et midlere dyp på 7,8 m. Største dyp er målt til 18 m. Innsjøen er 2,4 km lang og 0,8 km bred.

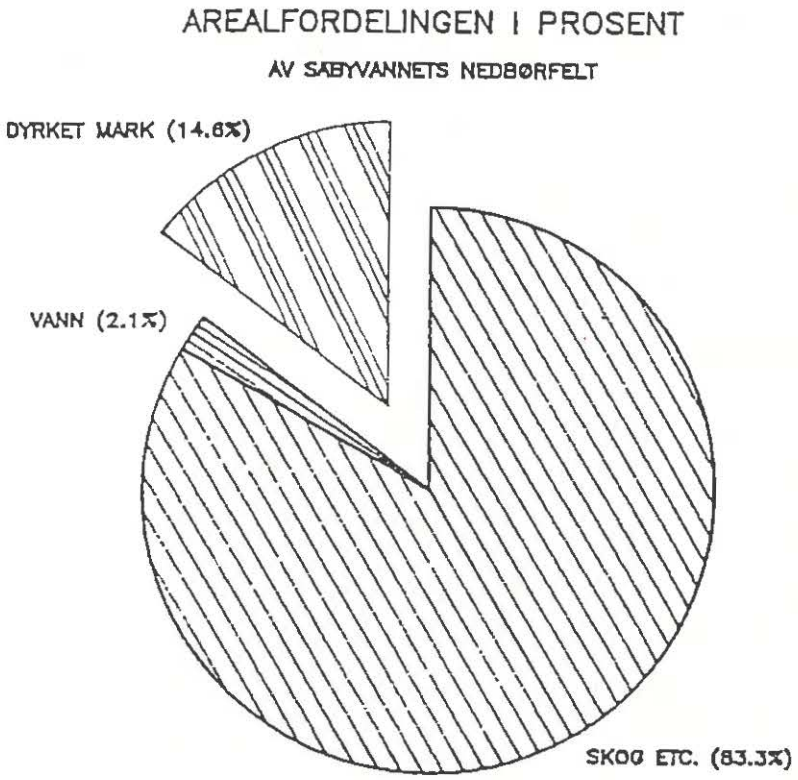


Figur 2.1 Sæbyvann med nedslagsfelt.



Figur 2.2 Dybdekart for Sæbyvannet.

Innsjøens nedbørfelt er 89 km2 og strekker seg 8,5 km i østlig retning og 11,5 km i nordlig retning. Feltet drenerer til innsjøen gjennom flere elver-/bekkesystemer. Svinna som drenerer hele den østlige delen av nedslagsfeltet er den desidert største tilløpselven. Nedbørfeltet ligger i det sørøstnorske grunnfjellsområdet som hovedsakelig består av gneis. Mesteparten av nedbørfeltet ligger under den øvre marine grense som i dette området ligger på 175-185 m.o.h. I de lavereliggende områder består løsmassene av marine leirer, mens høyereliggende strøk er dekket av bunnmorene med varierende mektighet. Dyrket mark utgjør 14,6% av nedbørfeltet, mens 83% er skog og myr. Vannarealet er målt til 2,1% (fig. 2.3).



Figur 2.3 Arealfordelingen i prosent av Sæbyvannets nedbørfelt.

Det ligger ca. 330 boliger i nedbørfeltet. Av disse er ca. 90 boliger tilknyttet Svinndal renseanlegg.

Sæbyvannet drenerer til Vansjø via Svinndalselva.

Tabell 2.1 Morfometriske data for Sæbyvannet

Høyde over havet:	45 m
Nedbørfelt:	89 km2
Innsjøareal:	1,3 km2
Største dyp:	18 m
Midlere dyp:	7,8 m
Volum:	$10,1 \cdot 10^6 m^3$ (mill. m3)
Teoretisk oppholdstid:	93 døgn

3. BRUKERINTERESSER

Friluftsinteresser. Sæbyvannet tjener først og fremst som rekreasjons- og friluftsområde. Foruten å tjene som badested drives det også sportsfiske.

Jordvanning. Sæbyvannet og tilløpselven Svinna brukes også til jordvanningsformål.

4. FORURENSNINGSTILFØRSLER

Årlig transport av fosfor og nitrogen til Sæbyvannet er teoretisk beregnet på grunnlag av spesifikke verdier for forurensningstilførsler fra ulike kilder. Når det gjelder utslipp av kloakk er det forutsatt at hvert menneske produserer 2,5 gr. fosfor pr. døgn og 12 gr. nitrogen pr. døgn. Gjennomsnittlig rensegrad for personer som er tilknyttet det kommunale kloakkrenseanlegget er satt til 90% med hensyn til fosfor og 20% med hensyn til nitrogen. For personer uten denne tilknytningen (spredt boligbebyggelse) er gjennomsnittlig rensegrad satt til 30% med hensyn til fosfor og 10% med hensyn til nitrogen. Når det gjelder næringsavrenningen fra dyrket mark er følgende spesifikke avrenningskoeffisienter benyttet:

Fosfor	200 kg/km2 og år
Nitrogen	3900 kg/km2 og år

Eventuell avrenning fra utette gjødsellagre og siloanlegg er ikke tatt med i beregningene da man mangler detaljkunnskaper om husdyrholdet i nedbørfeltet.

Den naturlige avrenningen fra arealene (bakgrunnsavrenningen) er beregnet på grunnlag av følgende avrenningskoeffisienter:

Fosfor	6,5 kg/km2 og år
Nitrogen	220 kg/km2 og år

Tabell 4.1 Forurensningsregnskap for Sæbyvannet

	Total fosfor tonn/år	Total nitrogen tonn/år
Husholdningskloakk	0,48	3,78
Landbruk	2,60	50,10
Naturlige kilder	0,58	19,80
Ialt	3,66	73,68

5. STASJONER OG MÅLEPROGRAM

Prøvetaking.

Det er tatt prøver på 1 stasjon med 3 ukers intervall i den isfrie perioden (1. juni-30. september), og en senvinterprøve (mars). Totalt 7 prøvetakingsomganger.

Prøvene er tatt på følgende dyp:

0-4 m
10 m
18 m (1/2 m.o.b.)

Parametre.

Fysisk-kjemiske: Siktedyp, farge, oksygen, pH, konduktivitet, total organisk karbon, løst reaktivt fosfor, partikulært fosfor, total fosfor, nitrat, totalnitrogen, silikat, suspendert stoff.

Biologiske parametre. Planteplankton og klorofyll a.

6. RESULTATER

Vannkvalitet.

Vannet hadde i 1989 relativt lav pH (6,0 - 6,7) i overflaten, men pH lavere enn 5,5 er målt på 10 m dyp tidligere år.
Konduktiviteten var ca. 60 µS/cm og de lave pH-verdiene skyldes antagelig det høye innholdet av humusstoffer. Vannets farge varierte i i perioden 1985-1989 mellom 22 og 55 mg Pt/l.

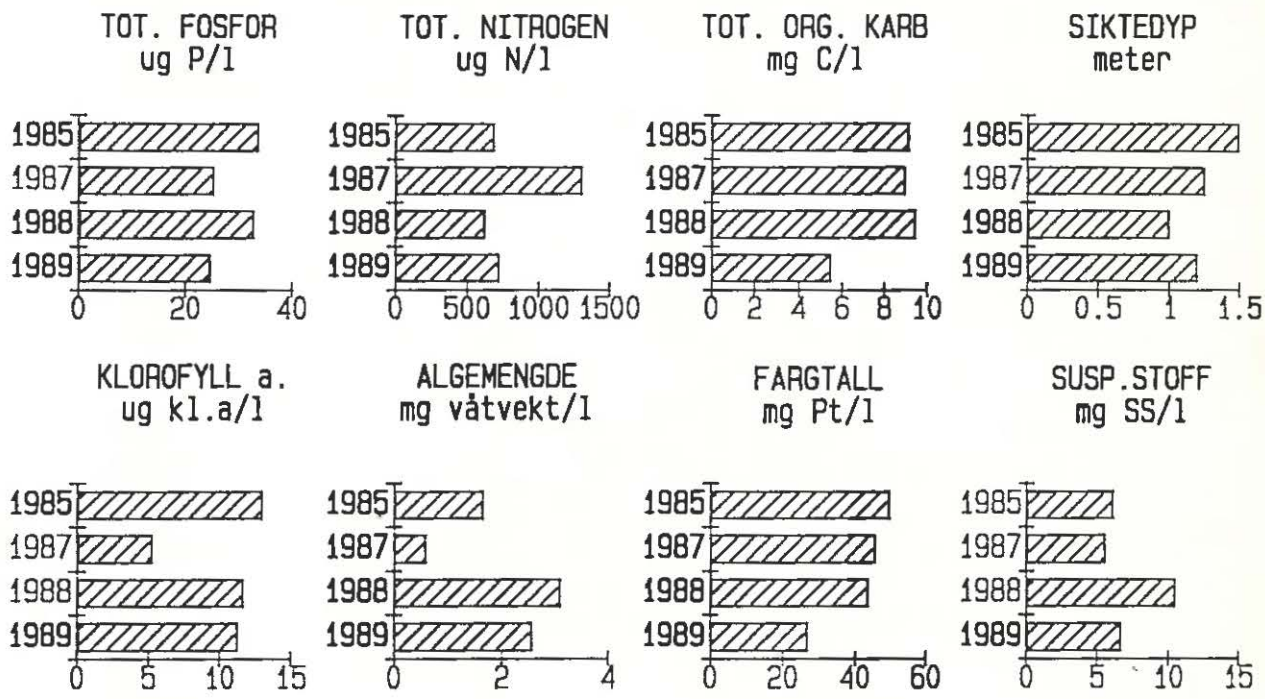
Konsentrasjonen av suspendert stoff (SS) var i 1989 relativt høyt og varierte fra 5,6 til 8,3 mg tørrvekt/l. Spesielt høye verdier ble registrert nær bunnen (14-18 mg tørrvekt/l). Siktedypet var i middel bare ca. 1,25 m i 1989, hvilket i hovedsak skyldes vannets høye innhold av suspendert stoff.

Konsentrasjonen av total fosfor (TP) varierte i overflagelaget mellom 24 - 28 µg P/l, men var ofte høyere mot bunnen. En relativt høy andel (ofte mer enn 60%) var partikulært bundet. Konsentrasjonene av løst reaktivt fosfor (LRP) var hele vekstsessongen høye (15 - 6 µg P/l) og fosfor var antagelig lite vekstbegrensende.

Konsentrasjonen av total nitrogen (TN) varierte fra 620 - 870 µg N/l. Laveste nitratkonsentrasjon var 320 µg N/l slik at nitrogenbegrensning kan utelukkes, men minimumskonsentrasjonen var lavere enn i 1987. Konsentrasjonen av løst reaktivt silikat (LRSi) var også i 1989 høye (0,4 til 1,9 mg Si/l). Silikat kunne derfor ikke være vektsbegrensende for kiselalgene, men også her var minimumskonsentrasjonen lavere enni 1987. Dette kan skyldes at innsjøen er blitt mer eutrof med høyere dominans av kiselalger. En kan ikke utelukke at algeveksten kan være lysbegrenset.

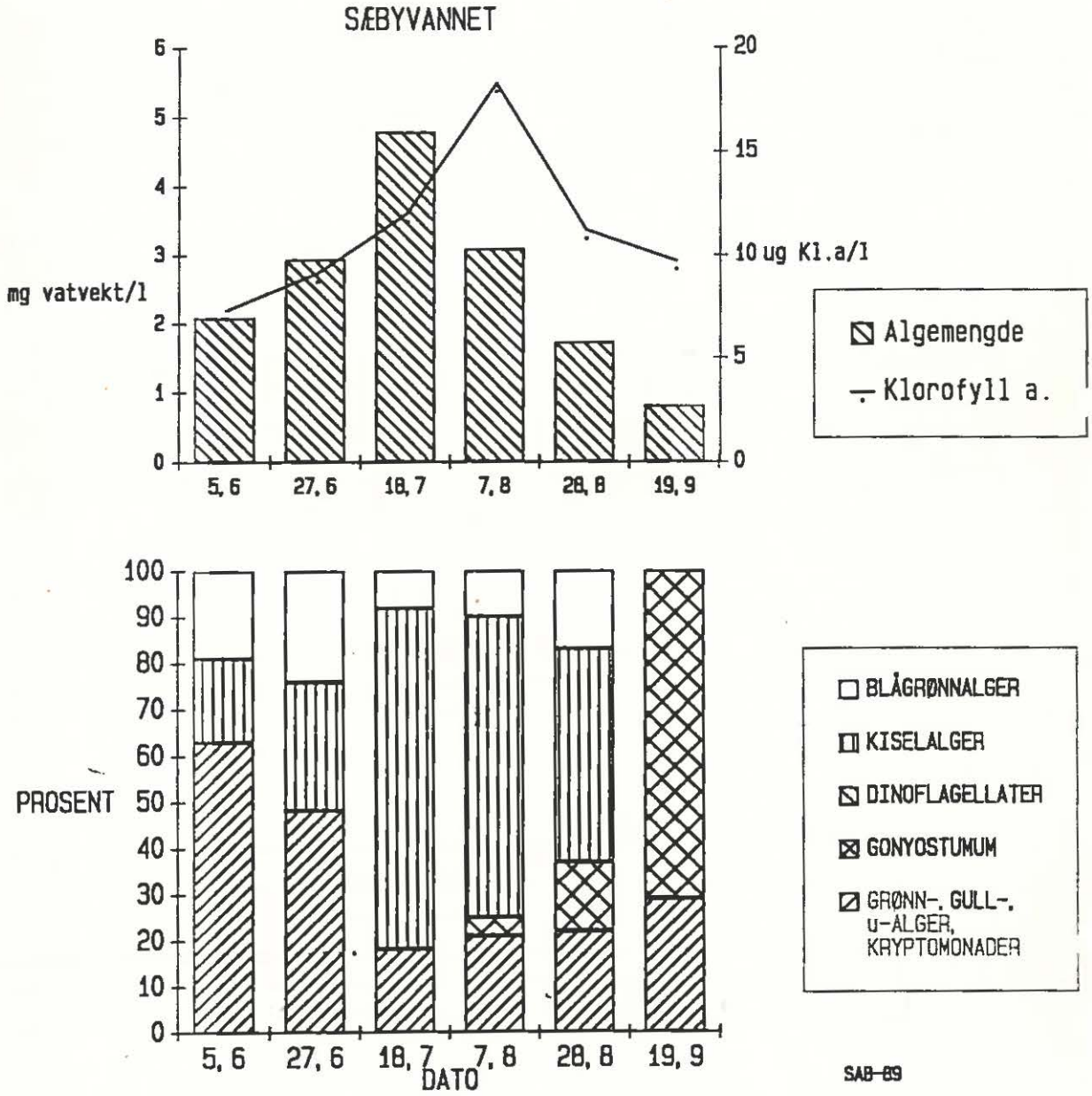
Figur 6.1 viser middelverdien for en rekke parametre i perioden juni - september 1985 og 1987-1989.
Parametrene forøvrig varierte fra år til år og det er vanskelig å si noe om utviklingstendenser.

sab



Figur 6.1 Veide middelverdier for utvalgte parametre (1. juni - 30. september) 1985 og 1987-1989 for Sæbyvannet.

Figur 6.2 viser utviklingen i algemengde (målt som kl. a/l og mg våtvekt/l) og algesammensetning i perioden juni-september. Planktonsamfunnet har endret seg noe siden 1985. Spesielt har kiselalgene blitt mer dominante i juni-juli. Dessuten har problemalgen Gonyostomum semen blitt mer dominant, slik som i 1985. Planteplanktonet er i stor grad også dominert av små og middels store flagellater, spesielt kryptomonader.



Figur 6.2 Variasjoner i planteplanktonets mengde og sammensetning (0-4 m) for Sæbyvannet 1989.

Innsjøen er sterkt påvirket av organiske humusforbindelser (klasse 4). Middelkonsentrasjonen av total organisk karbon (TOC) var i underkant av 6 mg C/L, og vannets farge var høyt (i middel ca. 30 mg Pt/l). Det var også et markert avtak i oksygenkonsentrasjonen mot bunnen utover sommeren.

Forurensningsgrad. Innsjøen må karakteriseres som sterkt næringspåvirket - eutrof (klasse 4). Innsjøen er dessuten også markert partikkelpåvirket (klasse 3) og markert påvirket av organisk stoff (klasse 3-4). Den organiske påvirkningen skyldes imidlertid i stor grad humusstoffer, men alger medvirker også under sommermånedene.

Konklusjoner.

Sæbyvannet er en eutrof og markert partikkelpåvirket lokalitet. Forurensningsgraden for de to forurensningstypene var i 1989 begge klasse 4. Det har ikke funnet sted noen bedring i vannkaliteten siden 1985.

Det er behov for ytterligere reduksjoner i tilførselen av plantenæringstoffer og jordpartikler.

HALDENVASSDRAGET

1. INNLEDNING

Problembeskrivelse.

I perioden 1975-81 gjennomførte Haldenvassdragets vassdragsforbund en femårsplan med undersøkelser av forurensningssituasjonen i Haldenvassdraget. Norsk institutt for vannforskning sto for prosjektet med økonomisk bistand fra kommunene, fylkene og staten. På grunnlag av disse undersøkelsene kan man trekke følgende konklusjoner:

1. De mest omfattende forurensningsproblemer i vassdragets hoveddeler er forårsaket av plantenæringsstoffene fosfor og nitrogen. En gradvis økning av tilførselen av disse plantenæringsstoffene har innen enkelte vassdragsavsnitt ført til tiltakende algevekst, masseforekomst av blågrønnalger samt tilgroing av fastsittende vannplanter og siv.

2. Økt algevekst, sammen med eksterne tilførsler av organisk stoff forårsaker større oksygenforbruk i vannmassene. Oksygenfrie forhold er registrert i bunnvannet i de mest belastede av innsjøene.

3. Vassdraget viser tiltakende forurensning med partikulært materiale (jordpartikler, leire o.l.). Dette har sammenheng med at erosjonsprosesser gjør seg stadig mer gjeldende i områder med dyrket mark. Dette bidrar til at vannet under flomperioder og etter regnskyll nå er mer "grumset" enn tidligere.

4. Flere vassdragsavsnitt har lite tilfredsstillende vannhygieniske forhold.

Fra og med 1981 er innsjøene Bjørkelangen, Rødenessjøen og Femsjøen tatt ut som faste overvåkingsstasjoner. I tillegg blir innsjøene Øgderen og Aremarksjøen gjenstand for tiltaksrettet overvåkingsundersøkelser år om annet - 1. gang 1984. Det er undersøkelser i de førstnevnte tre innsjøene som her er rapportert. Undersøkelsene av Bjørkelangen er utført og rapportert på oppdrag fra miljøvernavdelingen i Oslo og Akershus. Undersøkelsene i Øgderen blir rapportert av miljøvernavdelingen i Oslo og Akershus.

Formålet med undersøkelsen.

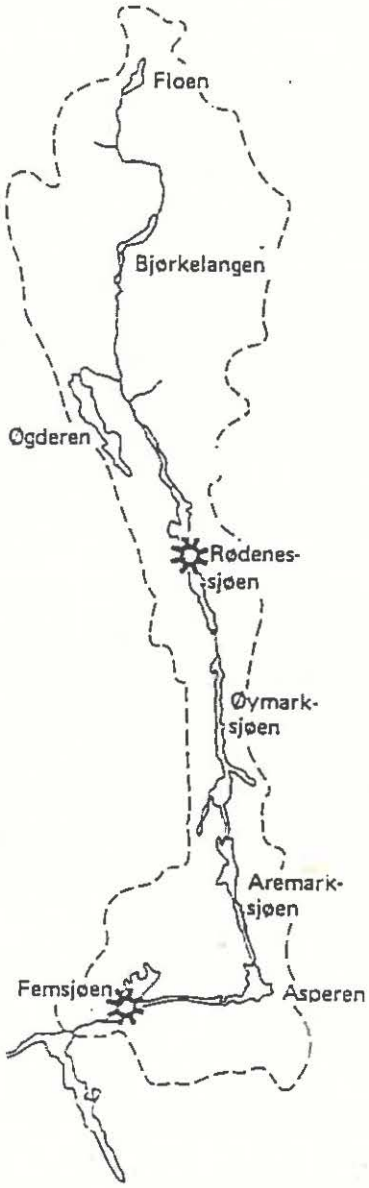
Formålet med undersøkelsesprogrammet er å

1. Bestemme forurensningstilstand og påvise eventuelle endringer i vannkvaliteten.

2. Gi grunnlag for vurdering av behovet for tiltak.

2. BESKRIVELSE AV LOKALITETER MED NEDBØRFELT

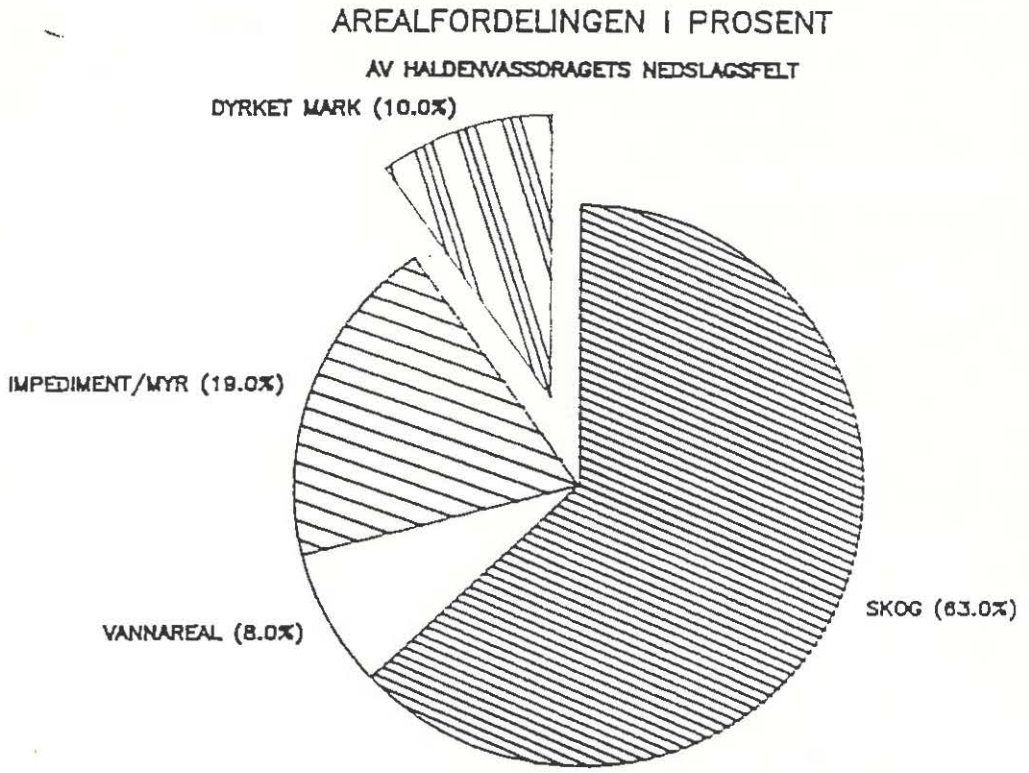
Haldenvassdragets lengde er 137 km og strekker seg fra Floen i Akershus til Halden i Østfold, og omfatter kommunene Aurskog-Høland, Marker, Aremark og Halden (jfr. fig. 2.1). Vassdragets nedbørfelt er 1594 km2 og ligger i det sørøst-norske grunnfjellsområdet. Store deler av nedbørfeltet ligger under den øvre marine grense som er ca. 210 m.o.h. i nord og ca. 170 m.o.h. i de sørlige områder. Under den øvre marine grense består løsmassene hovedsakelig av marin leire som har gitt grunnlag for stor jordbruksaktivitet. Dyrket mark utgjør 10% av nedbørfeltet, mens 63% er skog (se fig. 2.2).



Figur 2.1 Haldenvassdraget med nedbørfelt og prøvetakingsstasjoner.

Befolkningsmengden i nedbørfeltet er ca. 15.900 personer og omtrent halvparten bor i tettbygde strøk. Større tettsteder er Aurskog, Bjørkelangen, Løken, Ørje og Fosbyområdet. Innsjøene utgjør 8% av nedbørfeltet. Viktige innsjøer er Floen, Øgderen, Bjørkelangsjøen, Skullerudsjøen, Rødenessjøen, Øymarksjøen, Aremarksjøen, Asperen og Femsjøen. Morfometriske og hydrologiske data for noen av innsjøene er vist i tabellen nedenfor.

	Overfl.areal (km2)	Middeldyp (m)	Største dyp (m)	Teoretisk oppholdstid (år)
Bjørkelangsjøen	3,3	7	12	0,3
Øgderen	13,3	8	35	-
Rødenessjøen	15,3	20	47	0,9
Aremarksjøen	7,8	17	40	0,4
Femsjøen	10,2	20	50	0,3



Figur 2.2 Arealfordeling i prosent av Haldenvassdragets nedbørfelt.

3. BRUKERINTERESSER

Haldenvassdraget har betydning som drikkevannskilde for ca. 26.000 personer (Halden- og Ørje vannverk). I tillegg er vassdraget et betydelig rekreasjonsområde der det foregår en rekke friluftsaktiviteter, bl.a. sportsfiske, båtsport og bading. På den annen side benyttes vassdraget som resipient for avløpsvann fra bosetting, landbruk og industri. Deler av vassdraget har en stor og artsrik fiskebestand.

I Haldenvassdragets nærområder er det registrert flere verneverdige naturområder og -elementer. Haldenkanalen med sine sluser representerer et teknisk kulturminne av nasjonal betydning.

4. FORURENSNINGSTILFØRSLER

Det mest omfattende forurensningsproblem i Haldenvassdraget er den store belastningen med plantenæringsstoffene fosfor og nitrogen. Husholdningskloakk og landbruksavrenning utgjør hovedkildene for tilførsler av disse næringsstoffene.

Årlig transport av fosfor og nitrogen til Haldenvassdraget er teoretisk beregnet på grunnlag av spesifikke verdier for forurensningstilførsler fra ulike kilder. Når det gjelder utslipp av kloakk er det forutsatt at hvert menneske produserer 2,5 g fosfor pr. døgn og 12 g nitrogen pr. døgn. Utslippene er korrigert avhengig av hvilken type avløpsanlegg de er tilknyttet.

Den totale forurensningsbelastning fra landbruksvirksomhet er relatert til åkearealet som:

Fosfor	120 kg/km2/år
Nitrogen	4600 kg/km2/år

Herav stammer ca. 70% av fosfortilførslene og ca. 90% av nitrogentilførslene fra arealavrenning.

Tabell 4.1 Årlig transport av fosfor og nitrogen til Haldenvassdraget, - teoretisk beregnet (1984):

	Totalt fosfor tonn/år	Totalt nitrogen tonn/år
Husholdningskloakk	10,0	60,9
Landbruksavrenning	16,2	738,5
Industriutslipp	0,1	-
Naturlige kilder	9,1	306,7
Totalt	35,4	1106,1

Av den kulturbetingede fosfortilførselen bidrar husholdningskloakk og landbruk med h.h.v. 38 og 62%. Tilsvarende tall for nitrogen er 8 og 92%. Vedrørende utslipp av kommunalt avløpsvann så er det utarbeidet saneringsplaner for alle tettsteder (1988). Mer utførlig informasjon om avløpsforholdene finnes i disse planene.

I området med mye dyrket mark gjør det seg gjeldende en tiltagende forurensning med partikulært materiale og plantenæringsstoffer til vassdraget. Strukturelle forandringer og sterkere gjødsling innen åkerbruket forklarer denne utvikling.

De største tilførslene med næringsstoffer skjer i de øvre deler av vassdraget. Ca. 60% av forurensningstilførslene skjer til innsjøene Bjørkelangen og Skullerudsjøen. Den kulturelle påvirkning er mindre nedover vassdraget. Dette, sammen med selvrensningsprosesser og fortynning, bidrar til at vannkvaliteten er bedre i de nedre deler.

5. STASJONER OG MÅLEPROGRAM

Stasjoner.

Fire innsjøer i vassdraget ble gjort til gjenstand for tiltaksrettet overvåking i 1988 og 1989:

- Bjørkelangen
- Rødenessjøen
- Aremarksjøen
- Femsjøen

Prøvetaking.

Det er tatt ut prøver med 3 ukers intervall i den isfrie perioden (mai-30. september). Totalt 8 prøvetakingsomganger:

Bjørkelangen	Rødenessjøen	Femsjøen
0-4 m	0-10 m	0-10 m
8 m	16 m	20 m
11 m	30 m	45 m (1/2 m.o.b.)
	45 m (1/2 m.o.b.)	

Aremarksjøen
0-10 m

Parametre.

Det er blitt analysert på følgende parametre:

Fysisk-kjemiske parametre: Temperatur, siktedyp, oksygen, surhetsgrad, konduktivitet, fargetall, totalt organisk karbon (TOC), løst reaktivt fosfat, totalt løst fosfor, totalt fosfor, totalt nitrogen, nitrat, ammonium, silikat, suspendert stoff, gløderest, jern og mangan.

Biologiske parametre: Kvalitativ og kvantitativ bestemmelse av planktonalger, samt klorofyll a.

6. RESULTATER

VANNKVALITET

Figur 6.1, 6.2, 6.3 og 6,4 viser tidsveide middelverdier for total fosfor (TP), total nitrogen (TN), siktedyp, klorofyll a, algemengde og suspendert stoff (SS) for henholdsvis Bjørkelangen, Rødenessjøen, Aremarksjøen og Femsjøen 1982 - 1989. Tabell 6.1 viser tallverdiene.

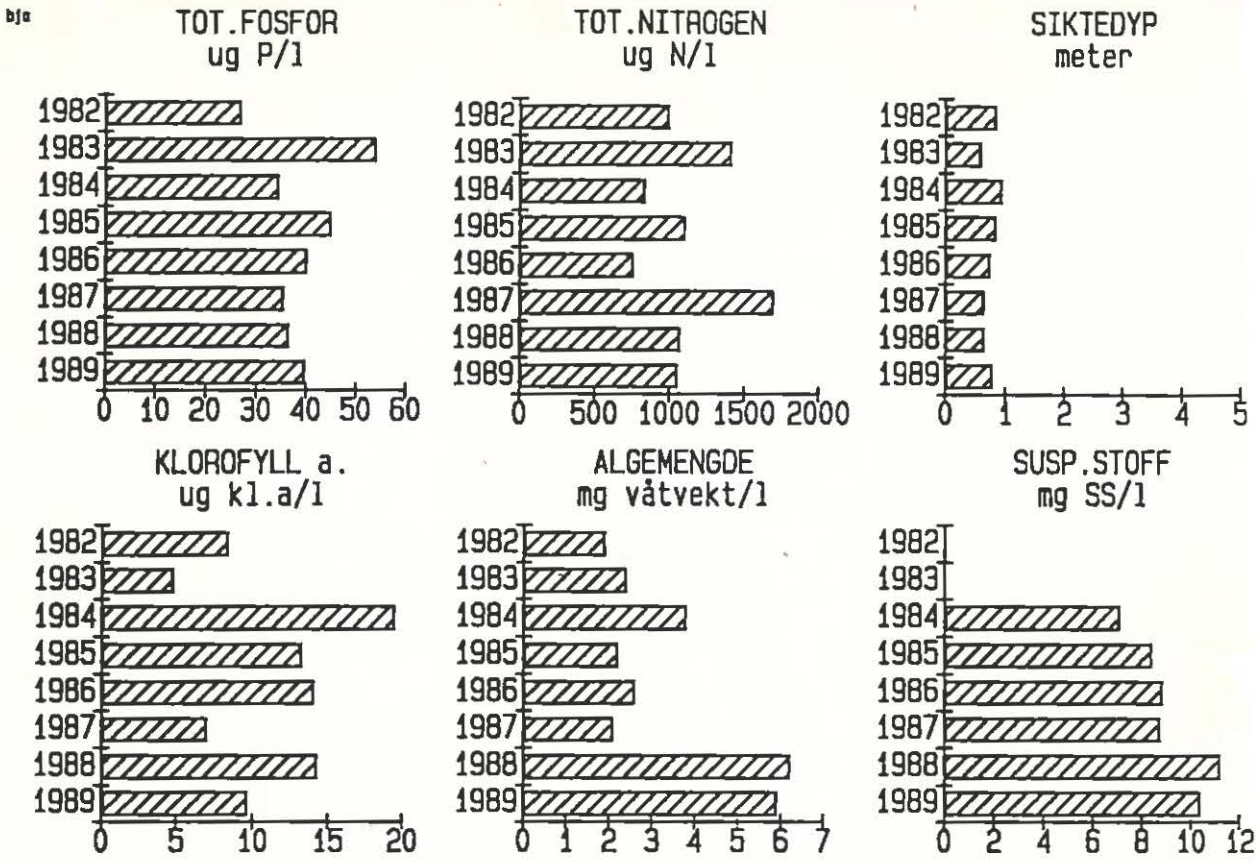
Bjørkelangen er en partikkelbelastet innsjø med lite siktedyp (klasse 4). Det midlere siktedyp har i hele undersøkelsesperioden vært mindre enn 1 m og SS har de siste fem år ligget mellom 8 og 12 mg tørrvekt/l. På grunnlag av middelverdiene av TP, klorofyll a og algemengde sett i sammenheng er Bjørkelangen en næringsrik (eutrof) innsjø (klasse 4). Middelkonsentrasjonen av TN varierer sterkt (760 - 1720 µg N/l) men var spesielt høy i 1987 (1720 µg N/l)!

Rødenessjøen er noe mindre partikkelbelastet enn Bjørkelangen, men det er en tendens mot dårligere forhold. I 1989 var middelsiktedype bare 1,25 m og middelkonsentrasjonen av SS var i overkant av 5 mg tørrstoff/l. Innsjøen er derfor en partikkelbelastet innsjø tilsvarende klasse 3.

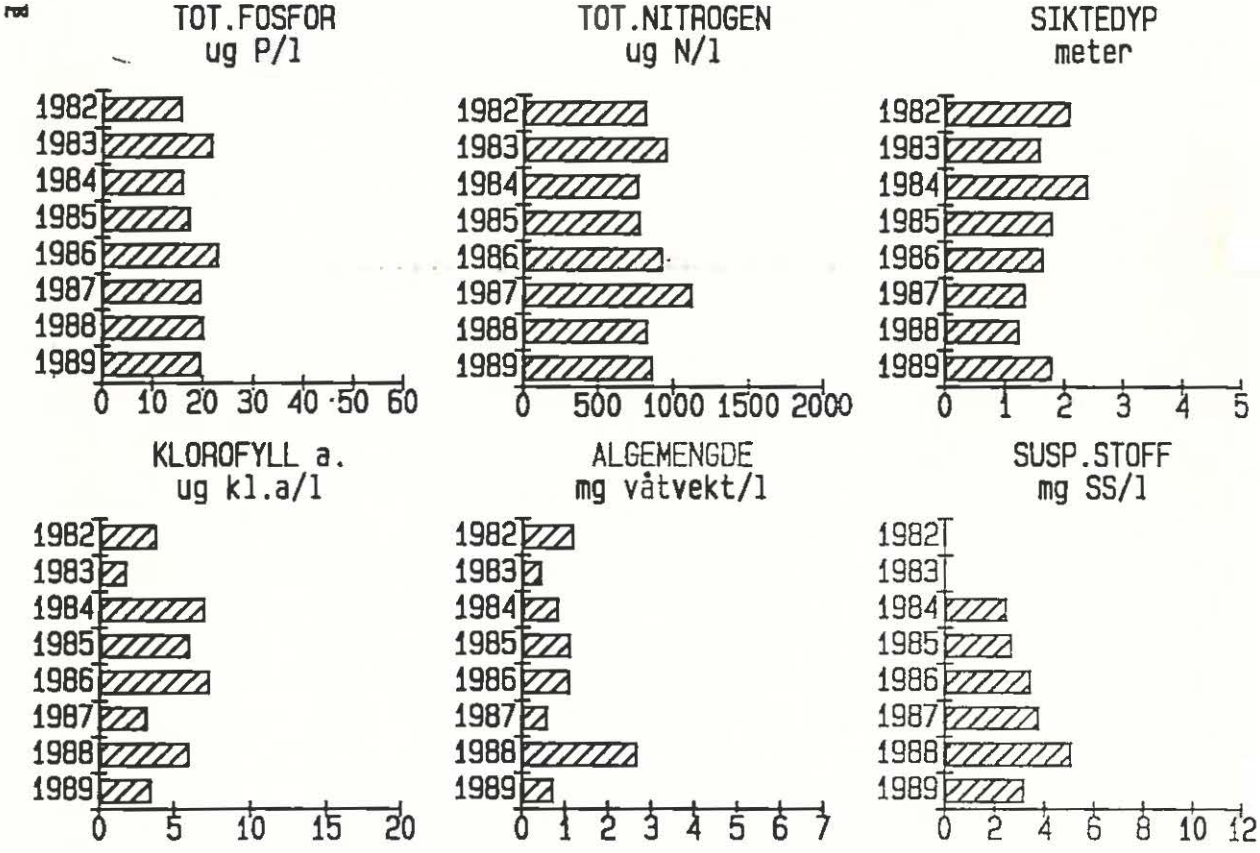
På grunnlag av middelverdiene av TP, klorofyll a og algemengde er innsjøen mesotrof - svakt eutrof, dvs. moderat næringspåvirket (klasse 3).

Tabell 6.1 Veide middelverdier i perioden 1. juni - 30. september 1982 - 1989 for innsjøer i Haldenvassdraget.

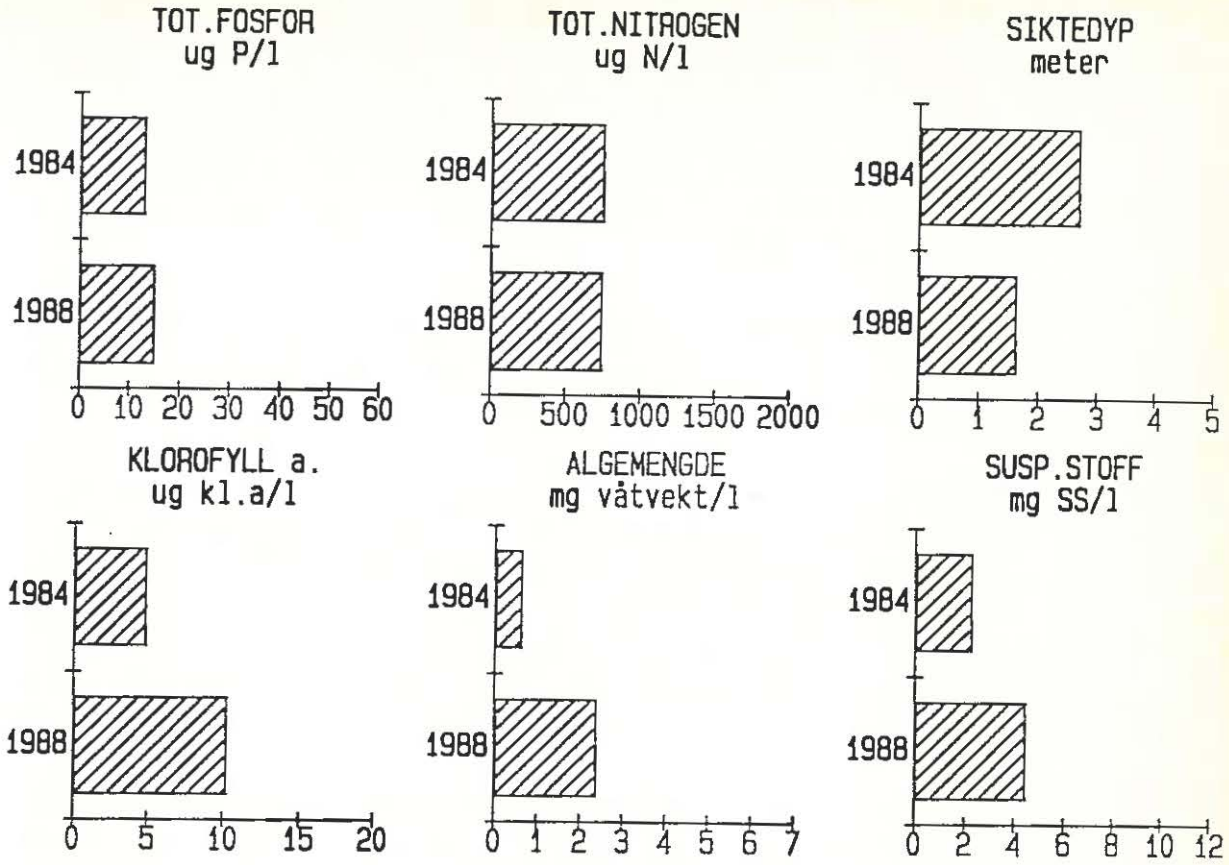
Stasjon	ÅR	DYP	TURB. FTU	SUSP. STOFF mg/l	SIKTE-DYP (m)	TOTAL FOSFOR µg/l	TOTAL NITROGEN µg/l	KLORO-FYLL a. µg/l	ALGE-MENGDE mg våtv./l
BJØRKE-	1982	0-4 METER	8.0		0.85	27.0	1000	8.4	1.50
LANGEN	83	0-4 METER	13.0		0.60	54.0	1420	4.8	2.40
	84	0-4 METER	10.3	7.10	0.55	34.5	840	15.5	3.20
	85	0-4 METER	-	8.40	0.85	45.0	1110	13.3	2.20
	86	0-4 METER	-	8.84	0.75	40.3	760	14.1	2.35
	87	0-4 METER	-	8.75	0.65	35.6	1700	7.0	2.10
	88	0-4 METER	-	11.2	0.65	36.7	1077	14.3	6.23
	89	0-4 METER	-	10.4	0.61	33.9	1060	5.7	5.53
RØDENES-	1982	0-10 METER	3.7		2.10	16.0	820	3.8	1.20
SJØEN	83	0-10 METER	8.4		1.60	22.0	560	1.8	0.45
	84	0-10 METER	3.1	2.50	2.40	16.2	770	7.0	0.85
	85	0-10 METER	-	2.70	1.80	17.6	780	6.0	1.13
	86	0-10 METER	-	3.46	1.64	23.2	930	7.3	1.11
	87	0-10 METER	-	3.80	1.35	19.8	1130	3.2	0.60
	88	0-10 METER		5.1	1.25	20.3	833	6.0	2.66
	89	0-10 METER		3.2	1.80	19.8	864	3.5	0.68
FEM-	1982	0-10 METER	1.2		4.20	12.0	750	1.0	0.12
SJØEN	83	0-10 METER	3.2		2.30	11.0	790	1.2	0.12
	84	0-10 METER	1.4	1.30	3.80	8.9	710	3.2	0.18
	85	0-10 METER	-	1.60	3.30	8.1	760	4.0	-
	86	0-10 METER	-	1.53	2.85	13.1	590	3.8	-
	87	0-10 METER	-	2.05	2.30	11.4	800	2.5	0.30
	88	0-10 METER		3.2	1.70	15.2	727	5.2	2.25
	89	0-10 METER		1.9	2.90	13.8	790	2.9	0.56
ØGDEREN	1984	0-10 METER	3.1	3.40	2.30	15.7	420	6.1	0.85
	85	0-10 METER			2.40	14.7	490	8.2	1.14
AREMARK-	1984	0-10 METER	2.4	2.40	2.60			5.2	0.70
SJØEN	86	0-10 METER		4.5	1.65	15.2	750	10.3	2.40



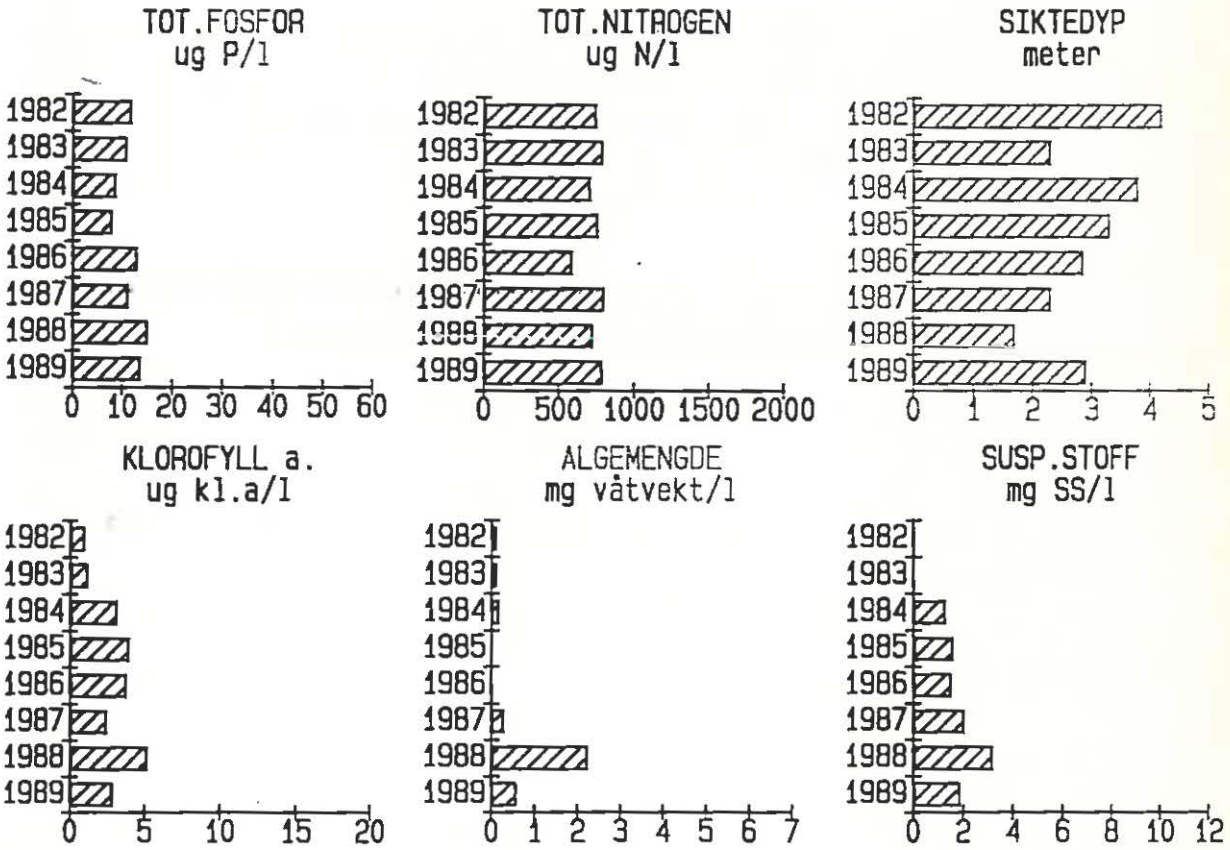
Figur 6.1 Veide middelverdier av utvalgte variable (1. juni - 30. september) 1982 - 89 for Bjørkelangen.



Figur 6.2 Veide middelverdier av utvalgte variable (1. juni - 30. september) 1982 - 89 for Rødenessjøen.



Figur 6.3 Veide middelverdier av utvalgte variable (1. juni - 30. september) 1982 - 89 for Aremarksjøen.



Figur 6.4 Veide middelverdier av utvalgte variable (1. juni - 30. september) 1982 - 89 for Femsjøen.

Det er en tendens i materialet som indikerer at innsjøen er blitt mer eutrof. TN-konsentrasjonen synes å være relativt stabil i perioden 1982-1989.

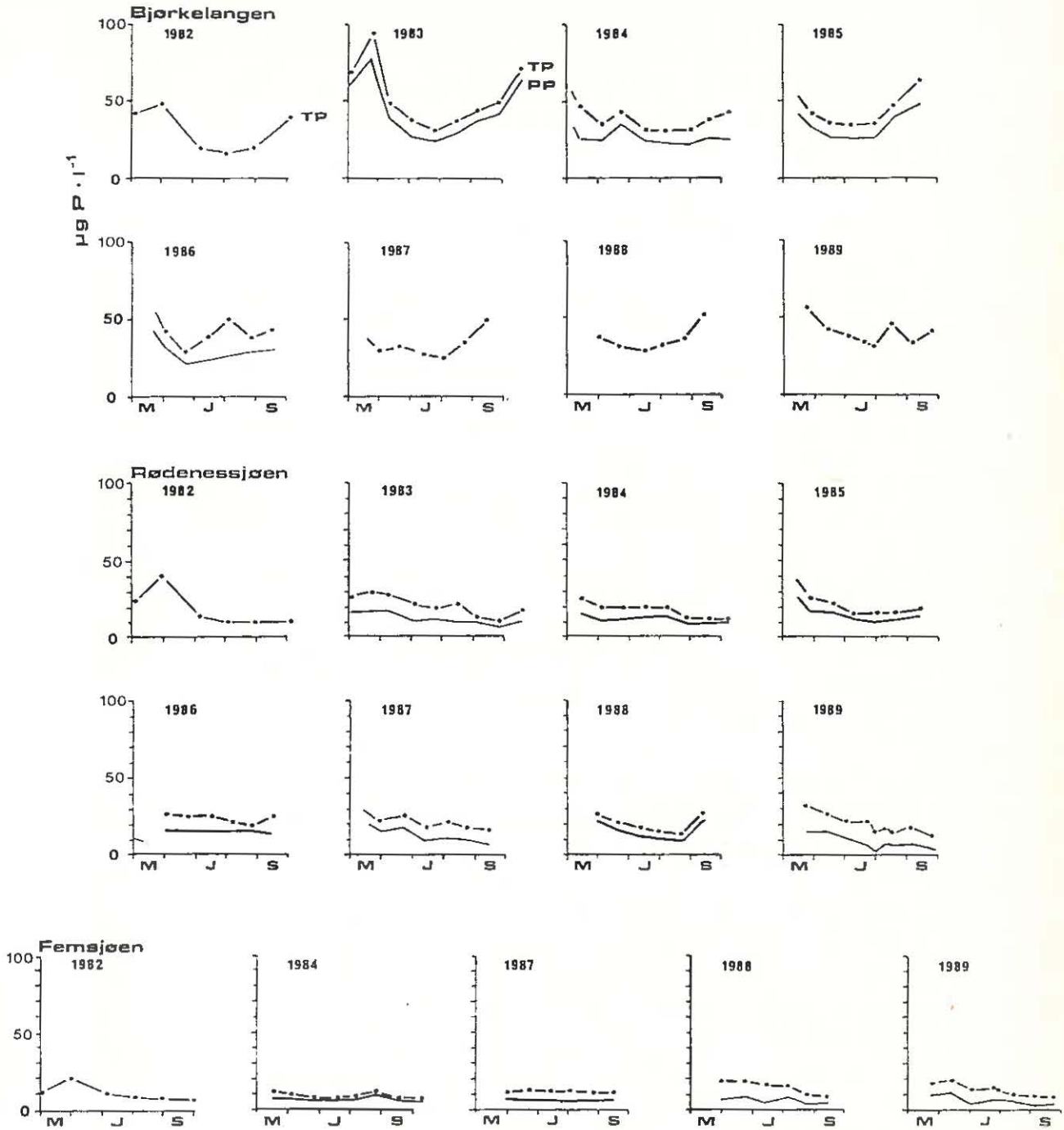
Aremarksjøen hadde i 1989 omtrent samme vannkvalitet som Rødenessjøen og også her er det tendens til at innsjøen har blitt mer eutrof og partikkelpåvirket.

Femsjøen er mindre erosjonspåvirket enn Rødenessjøen men synes å blitt betydelig mer påvirket med årene. Midlere siktedyp og SS i 1989 var henholdsvis ca 2,9 m og 2,0 mg tørrstoff/l (klasse 2). På grunnlag av TP-konsentrasjonen, klorofyll a og algemengde sett i sammenheng var innsjøen i 1989 mesotrof (middels næringsrik).
Mengden av planktonalger har økt de senere år og spesielt i 1988 var algemengden høy. I 1989 var vannkvaliteten noe bedre enn i 1988.

Figur 6.5 viser utviklingen av TP og PP (partikulært fosfor) for tre av innsjøene i peioden mai-september 1982 - 1989. Konsentrasjonen av løst reaktivt P (LRP) var vanligvis mindre enn 5 µg P/l og denne parameteren er derfor ikke tatt med i figuren. LRP var i Bjørkelangen likevel vanligvis så høy at det er grunn til å tro at fosfor ikke var vekstbegrensende. I Femsjøen var imidlertid fosfor vekstbegrensende.

Konsentrasjonene av TP og PP i Bjørkelangen var ofte svært høye under vårflommen. Dette skyldes at en stor andel av fosforet i slike perioder er bundet til partikler og PP utgjør derfor often en stor andel av TP. Utover sommeren avtok konsentrasjonene sterkt og var ofte på sitt laveste i juli samtidig med at algemengden var høyest (se Fig. 6.4).

TP-konsentrasjonen avtok nedover i vassdraget og det var heller ikke så markerte konsentrasjonstopper i flomperiodene.



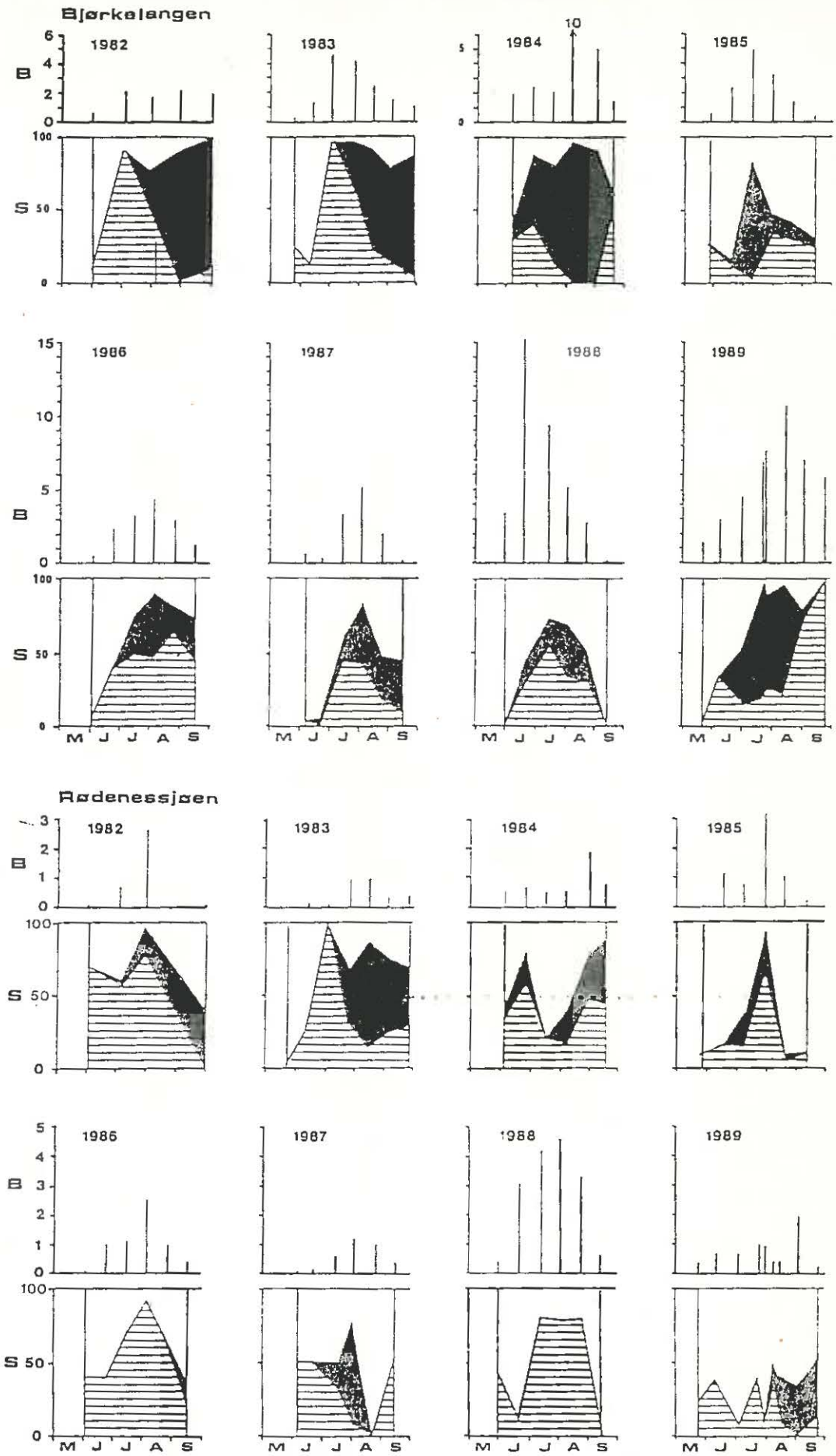
Figur 6.5 Utviklingen av total fosfor (TP) og partikulært fosfor (PP) for Bjørkelangen, Rødenessjøen og Femsjøen i periden mai - september 1982 - 1989.

Figur 6.6 6.7 og 6.8 viser utviklingen i algemengde (B) og den prosentvise andelen (S) av kiselalger og blåbrønnalger i de tre innsjøene i perioden mai-september 1982-1989. Figur 6.9, 6.10 og 611 viser utviklingen spesielt for 1989.

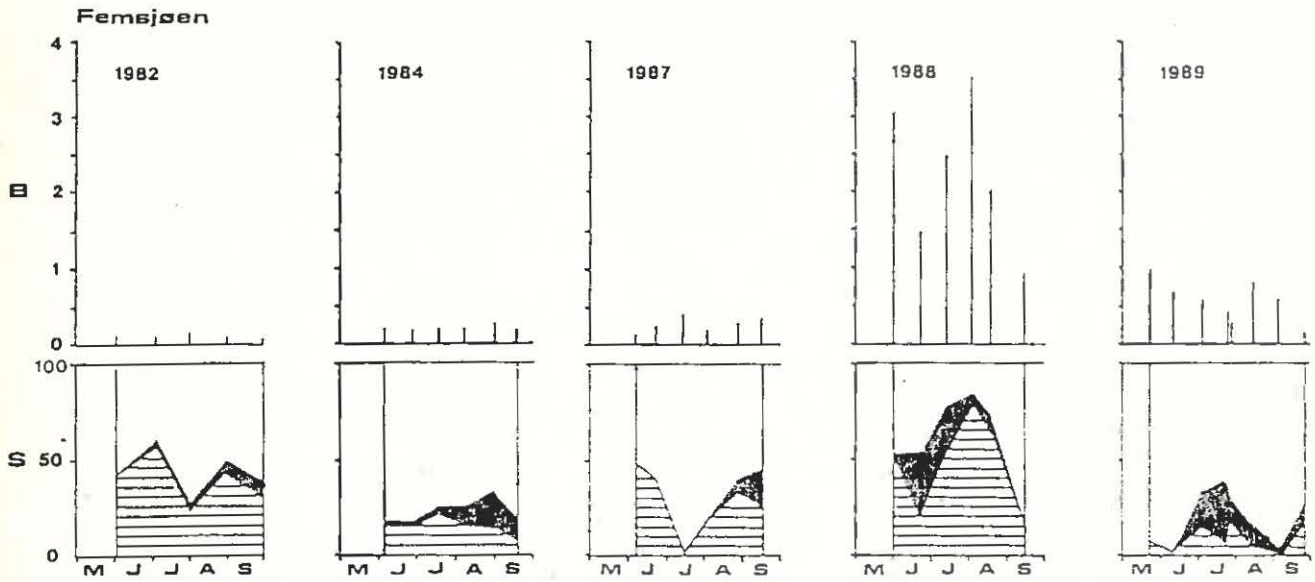
I 1988 var biomassen av planktonalgen langt høyere enn tidligere år (fig. 6.6 - 6.8).
I mai/juni når vannføringen og innholdet av suspendert stoff var høye er algemengden liten pga. dårlige lysforhold og utvasking. Spesielt gjelder dette Bjørkelangen, men også Rødenessjøen. Utover sommeren når de fysiske forhold ble bedre øker algemengden sterkt. Vanligvis er kiselalgene dominante først, men blir senere utkonkurrert av blågrønnalger. Spesielt har blågrønnalgen Aphanizomenon flos-aquae vært dominant de senere årene. Om høsten når partikkelbelastningen øker igjen avtar algemengden sterkt. Det er vanligvis middelstore og små flagellater (gullalger og kryptomonader) som er mest dominante i begynnelsen og i slutten i vekstperioden. Dette er typisk for erosjonspåvirkede, noe humuspåvirkede innsjøer. I perioden 1985-1988 har partikkelbelastningen økt noe og andelen av blågrønnalger har avtatt noe. I Rødenessjøen har kiselalgen Tabellaria fenestrata blitt spesielt dominant om sommeren. Dette er også påvist i andre erosjonspåvirkede innsjøer.

I Femsjøen, som er mest næringsfattig, var andelen av kiselalger og spesielt blågrønnalger lavere, noe som er normalt. Det kan imidlertid se ut som algemengden har økt og var spesielt høy i 1988.

1989 var et år med lite nedbør om sommeren og dermed ble partikkelbelastningen langt mindre enn normalt. Til tross for dette var algemengden i Bjørkelangen fortsatt svært høy med masseoppblomstring av Aphanizomenon flos-aquae (innsjøen nedenfor Bjørkelangen). I Skullerudsjøen var det de suten dette året (juli/august) en masseoppblomstring av Anabaena flos-aguae I Rødenessjøen 1989 var algemengden i samme størrelsesorden som årene før 1988. I Femsjøen sank også algemengden sterkt i forhold til 1988, men var høyere enn tidligere år før 1988.



Figur 6.6-6.8 Tekst se neste side.

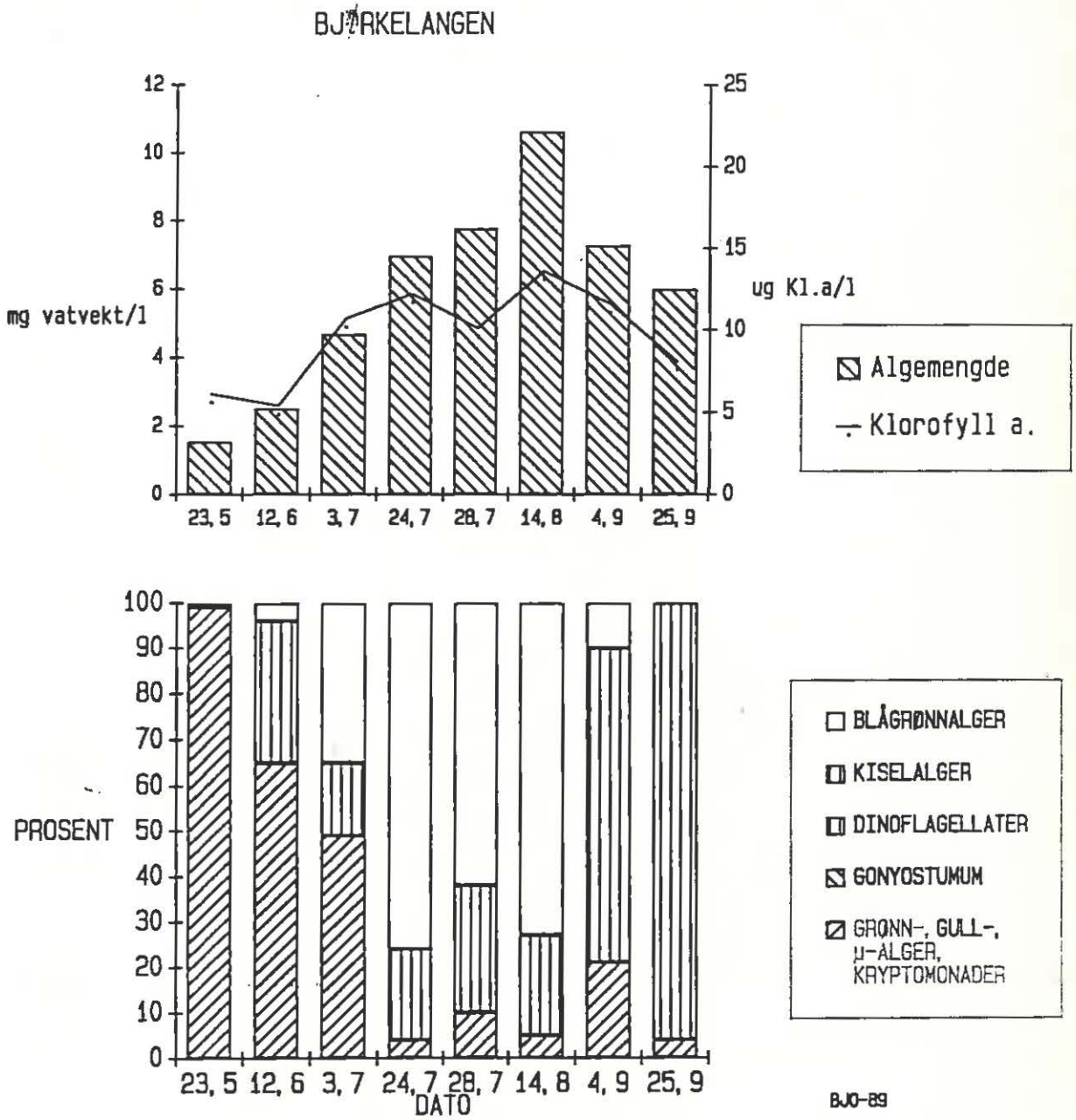


Figur 6.6-6.8 Utviklingen av algemengde B (i µg våtvekt/l) og den prosentvise andelen S av kiselalger og blågrønnalger i Bjørkelangen, Rødenessjøen og Femsjøen i perioden mai - september 1982 - 1989.

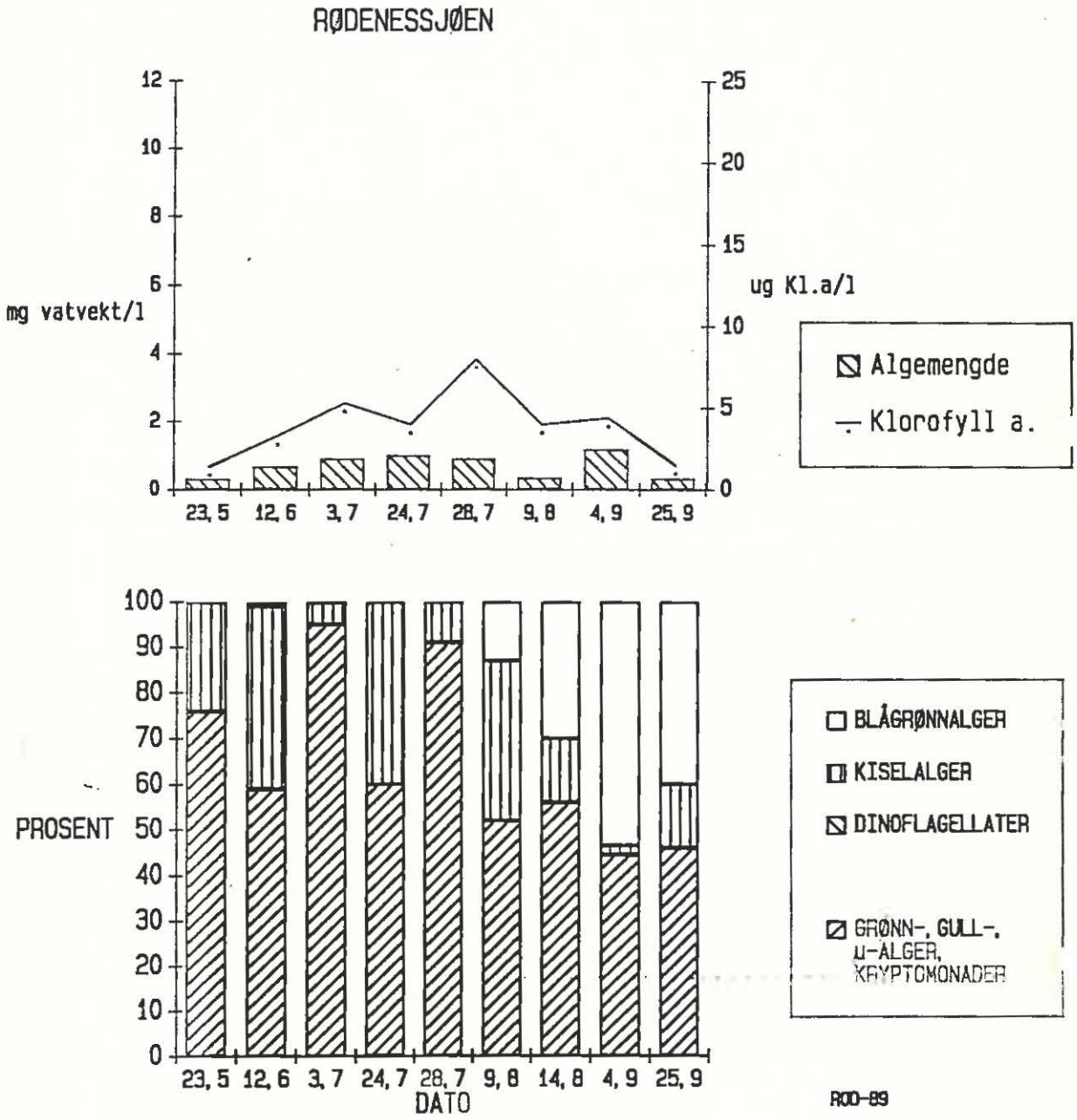
Blågrønnalger

Kiselalger

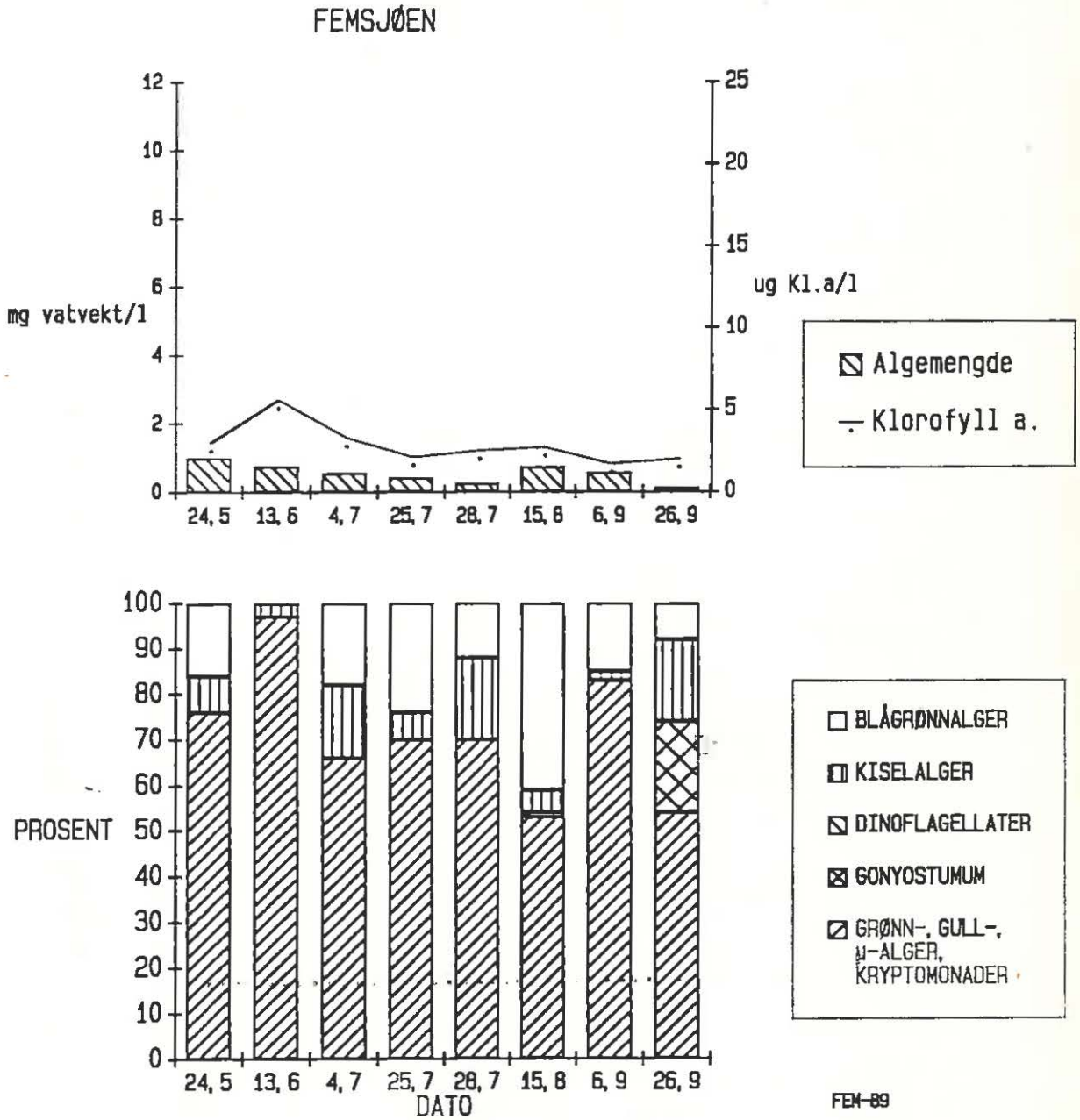
Andre alger



Figur 6.9 Utviklingen av planteplanktonet mengde og sammensetning (0-4 m) i Bjørkelangen 1989.



Figur 6.10 Utviklingen av planteplanktonets mengde og sammensetning (0-10 m) i rødenessjøen 1989.



Figur 6.11 Utviklingen av planteplanktonets mengde og sammensetning (0-10 m) i Femsjøen 1989.

Forurensningsgrad

Tabell 6.3 viser forurensningsgraden med hensyn til fem forurensningstyper på tre stasjoner i Haldensvassdraget.

Tabell 6.3 Forurensningsgrad i Haldensvassdraget 1987

Lokalitet	Eutrofiering	Organisk belastning	Partikkel belastning	Forsuring
Bjørkelangen	4	4*	4	1 - 2
Rødenessjøen	3	3*	4	1 - 2
Femsjøen	2	3*	3	1 - 2

Fordi humus utgjør en betydelig andel av det organiske stoffet kan den angitte forurensningsgrad være noe høy, spesielt i Femsjøen.

Konklusjon.

Bjørkelangen er sterkt forurenset (klasse 4) med hensyn til både eutrofiering og partikkelpåvikrning. Blågrønnalgen Aphanizomenon flos-aquae danner årvisse oppblomstringer. Innjsøen har antakelig blitt mer eutrof og partikkelpåvirket i perioden 1982-1989.

Rødenessjøen er markert forurenset (klasse 3) med hensyn til eutrofiering og sterkt forurenset (klasse 4) med hensyn til partikkelpåvirkning. Innsjøen har blitt noe mer eutrof og partikkelpåvirket i perioden 1982-1989. Innsjøen ovenfor, Skullerudsjøen, hadde maseoppblomstring av blågrønnalgen Anabaena circinalis sommeren 1989.

Aremarksjøen er markert forurenset (klasse 3) med hensyn til eutrofiering og sterkt forurenset (klasse 4) med hensyn til partikkelpåvirkning.

Femsjøen er minst forurenset av de fire innsjøene. Innsjøen er moderat næringsrik (klasse 2), men markert partikkelpåvirket (klasse 3). Innsjøen er blitt mer eutrof og tydelig med partikkelpåvirket i perioden 1982-1989.

Haldenvassdraget er med andre ord fortsatt inne i en negativ forurensningsutvikling og må idag karakteriseres som et av landets mest forurensningspåvirkede. Selvom det fortsatt gjenstår en del kloakksaneringsarbeider i nedbørfeltet, er det idag utvilsomt jordbruket som i størst grad bidrar til den uheldige utvikligen (jordtap, næringstofflekkasje). Det ble i 1989 igangsatt et treårig prosjekt i regi av Landbruksdepartementet som har som formål å redusere bidraget fra landbruket til vassdraget.

Det er videre i regi av Haldenvassdragets Vassdragsforbund utarbeidet sanerings/-rehabiliteringsplaner for samtlige tettsteder. Det er behov for en større fremdrift i gjennomføringen av gjennstående oppryddingstiltak på den kommunale sektor. Tiltak for å redusere utslipp fra spredt bebyggelse bør vurderes nærmere. En viser forøvrig til Handlingsprogrammet for Haldenvassdraget.

REFERANSELISTE

ANØ-rapport 1983. Vannkvalitet og forurensningsregnskap. 1977-82. Vorma-Glomma-Øyeren

Berg, I.H., Brettum, P. & Erlandsen A.H. 1983. Rutineovervåking i Øyeren 1982. NIVA-rapport 109/83. 16 s.

Bjørndalen, K. 1982. Vansjø. Årsrapport 1981. Samarbeidsutvalget for Vansjø-Hobølvassdraget. Østfold Fylkeskommune.

Bjørndalen, K., Farstad, L., Hauger, T. & Vallner, P., 1985. Tiltaksrettet overvåking 1984 - Haldenvassraget Miljøvernavdelingen i Østfold 30 s.

Bjørndalen, K., Hauger, T., Haugum, M., Vallner, P. & Warendorph, H., 1986 Vansjø-Hobølvassdraget 1984. Miljøvernavdelingen i Østfold 26 s.

Bjørndalen, K., Hauger, T. & Vallner, P., 1984. Haldenvassdraget 1983. SFT-rapport 167/84. 18 s.

Bjørndalen, K., Hauger, T., Solberg, H. & Vallner, P., 1987. Vassdrag og kystområder. Overvåking 1985. Rapport 8/87 Miljøvernavdelingen i Østfold 66 s.

Bjørndalen; K. & Warendorph. H., 1982. Vansjø. Hydrografi og plankton i en innsjø med kompleks bassengform. Hovedfagoppgave i Limnologi. Universitetet i Oslo. 269 s.

Brettum, P., 1978. Planteplanktonutviklingen i Vansjø 1978. NIVA-rapport

Brettum, P., 1977. En undersøkelse av Vansjø, 1976-77. NIVA-rapport 0-87175. 80 s.

Erlandsen, A.H., 1981. Rutineundersøkelse i Vansjø 1980. NIVA-rapport 26 s.

Erlandsen, A.H., 1982. Rutineundersøkelse i Vansjø 1981. NIVA-rapport 20 s.

Erlandsen, A.H., Hvoslef, S. & Mjelde, M., 1983. Rutineovervåking i Vansjø 1982. Overvåkingsrapport 111/83. NIVA-rapport 18 s.

Hauger, T., 1974. Fysisk-kjemiske undersøkelse av vannsystemet Hobølelva og Vansjø. Hovedoppgave 117 s.

Hauger, T., 1978. Vansjø - Undersøkelser utført for Moss-Rygge felles-vannverk - 1978.

Holtan, H., 1966. Vansjø. En limnologisk undersøkelse utført i tids-rommet januar 1964 - januar 1965. NIVA-rapport.

Kjellberg, G., 1986. Overvåking av Mjøsa. Sammendrag, trender og kommentarer 1976-85. NIVA-rapport. 241/86. 80 s.

Kotai, J., 1977. Undersøkelse av Haldenvassdraget. Datasamling 1972-1977. NIVA-rapport.

Lingsten, L., 1982. Rutineundersøkelser i Glomma i Østfold 1978-80. NIVA-rapport 30/82. 87 s.

Lingsten, L., 1982. Rutineundersøkelser i Glomma i Østfold 1981. NIVA-rapport 43/82.

Lingsten, L., 1983. Rutineundersøkelser i Glomma i Østfold 1982. NIVA-rapport 86/83. 20 s.

Lingsten, L., 1984. Rutineundersøkelser i Glomma i Østfold 1983. NIVA-rapport 144/84. 24 s.

Løvstad, Ø., Bjørndalen, K., Hauger, T. & Vallner, P. 1987 Vassdrag og kystområder. Overvåking 1986. Rapport 1/88. Miljøvernavdelingen i Østfold. 106 s.

Løvstad, Ø., Hauger, T., & Vallner, P., 1988 Vassdrag og kystområder. Overvåking 1987. Rapport 6/88 Miljøvernavdelingen i Østfold. 139 s.

Miljøvernavdelingen i Østfold, 1982. resipientundersøkelse i Skinnerflo 1981-82

Skulberg, O., 1972. Undersøkelse av Haldenvassdraget. Resultater av vassdragsundersøkelsen 1967-72. NIVA-rapport. 47 s.

Skulberg, O. & Kotai, J., 1981. Overvåking av Haldenvassdraget 1980. NIVA-rapport. 69 s.

Skulberg, O. & Kotai, J., 1982. Overvåking av Haldenvassdraget 1981. NIVA-rapport. 37 s.

Skulberg, O., Kotai, J. & Aaker, R., 1979. Haldenvassdragets vassdragsforbund. Undersøkelse i Haldenvassdraget. Hoveddata for perioden 1972-1978.

Aanes, K.J., 1982. Rutineundersøkelser i Øyeren 1984. NIVA-rapport 47/82. 47 s.

Aanes, K.J., Erlandsen, A.H. & Brettum, P. 1982. Rutineundersøkelser i Øyeren 1980. NIVA-rapport 23/81. 40 s.

PRIMÆRTBALLER

ISESJO 1987-1989

DATO	DYP (m)	TEMP xC	OKSYGEN mg O2/l	OKSYGEN %-metn.	pH	KOND mS/m	FARGET. mg Pt/l	TOC mg C/l	SS --mg	GLODR /l---
09/06/87	0-4 m	0.0	0.0	0.0	6.3	6.10	25	6.6	1.9	1.1
29/06/87	0-4 m	15.4	9.5	95.0	6.7	6.96	32	5.4	2.7	1.3
20/07/87	0-4 m	18.0	8.3	88.0	6.5	6.16	26	6.2	2.1	1.1
10/08/87	0-4 m	16.8	9.2	95.0	6.7	6.17	25	7.2	2.5	1.2
31/08/87	0-4 m	16.0	8.7	88.0	6.8	6.28	21	5.6	2.1	0.3
25/09/87	0-4 m	13.0	9.2	87.0	6.5	6.37	21	6.7	1.2	0.5
06/06/89	0-4 m	14.0	10.5	103.0	6.5	6.33	27	6.0	4.3	1.5
28/06/89	0-4 m	18.0	9.2	97.0	6.6	6.71	22	6.7	2.8	1.0
17/07/89	0-4 m	17.5	9.8	102.0	6.7	6.72	20	7.7	3.2	1.2
08/08/89	0-4 m	18.1	9.5	101.0	6.8	6.75	16	5.6	2.7	0.7
29/08/89	0-4 m	16.8	8.8	91.0	6.6	6.94	24	6.1	2.8	1.0
18/09/89	0-4 m	14.5	9.3	92.0	6.8	7.08	29	5.7	3.3	1.6

ISESJO 1987-1989

DATO	DYP (m)	LRP ---	TLP ugP/l	TOT-P -----	NH4 ---	NO3 ugN/l	TOT-N -----	Si ug/l	KL.a ug/l	Fe ug/l	Mn ug/l
09/06/87	0-4 m	2.1	3.1	24.3	0	380	615	1380	1.9	0	0
29/06/87	0-4 m	1.4	7.7	9.1	0	440	730	1330	1.6	0	0
20/07/87	0-4 m	1.0	4.6	9.1	0	385	700	800	10.6	0	0
10/08/87	0-4 m	1.0	2.5	13.8	0	345	650	800	10.6	0	0
31/08/87	0-4 m	2.1	3.0	12.0	0	335	650	1130	19.2	0	0
25/09/87	0-4 m	0.9	3.0	8.9	0	295	620	1110	6.3	0	0
06/06/89	0-4 m			3.6	0	410	740	1440	4.8	0	0
28/06/89	0-4 m	3.9	7.8	31.8	0	340	630	1230	6.1	0	0
17/07/89	0-4 m	4.2	6.6	18.0	0	300	670	1140	10.4	0	0
08/08/89	0-4 m	1.4	4.3	18.0	0	240	540	930	11.3	0	0
29/08/89	0-4 m	2.6	8.4	18.0	0	245	550	790	11.2	0	0
18/09/89	0-4 m	2.6	6.2	14.4	0	170	490	158	7.2	0	0

ISESJO 1987-1989

DATO	SIKTEDYP (meter)	INNSJOFARGE
09/06/87	3.00	Grnn
29/06/87	3.05	Brunlig gul
20/07/87	2.30	Brunlig gul
10/08/87	2.75	Brunlig gul
31/08/87	3.00	Brunlig gul
25/09/87	3.00	Brunlig gul
06/06/89	2.30	Gul
28/06/89	2.75	Grnnlig gul
17/07/89	3.60	Grnnlig gul
08/08/89	2.80	Gul
29/08/89	3.10	Grnn
18/09/89	2.75	Gul

SKINNERFLO 1985-1989

DATO	DYP (m)	TEMP xC	OKSYGEN mg O2/l	OKSYGEN %-metn.	pH	KOND mS/m	FARGET. mg Pt/l	TOC mg C/l	SS --mg	GLODR /l---
15/04/85	0-4 m	3.0	9.9	74.0	7.1	20.60	47	9.7	24.3	21.3
15/04/85	1/2mob	3.0	1.1	8.0	0.0	0.00	0	0.0	0.0	0.0
12/05/85	0-4 m	14.4	8.3	81.0	7.2	18.70	50	8.8	46.5	41.2
12/05/85	1/2mob	14.0	7.7	75.0	0.0	0.00	0	0.0	0.0	0.0
04/06/85	0-4 m	19.4	9.7	106.0	6.8	14.90	42	9.9	24.0	19.9
04/06/85	1/2mob	14.0	4.6	45.0	0.0	0.00	0	0.0	0.0	0.0
25/06/85	0-4 m	20.0	8.0	88.0	7.6	14.10	52	10.0	25.4	18.9
25/06/85	1/2mob	14.8	0.5	5.0	0.0	0.00	0	0.0	0.0	0.0
10/07/85	0-4 m	20.2	7.8	86.0	7.3	13.80	34	8.8	24.0	16.8
10/07/85	1/2mob	17.0	0.4	4.0	0.0	0.00	0	0.0	0.0	0.0
06/08/85	0-4 m	17.2	7.9	82.0	7.2	13.80	55	9.4	32.4	27.2
06/08/85	1/2mob	16.0	3.3	35.0	0.0	0.00	0	0.0	0.0	0.0
27/08/85	0-4 m	16.0	6.9	70.0	7.1	18.30	71	11.5	28.2	23.9
27/08/85	1/2mob	14.8	6.1	60.0	0.0	0.00	0	0.0	0.0	0.
17/09/85	0-4 m	12.0	7.4	69.0	7.1	18.40	74	12.6	35.8	31.[illegible]
17/09/85	1/2mob	11.4	7.2	66.0	0.0	0.00	0	0.0	0.0	0.0
09/10/85	0-4 m	11.8	8.2	76.0	7.4	20.90	67	11.8	34.8	29.8
09/10/85	1/2mob	11.2	7.3	67.0	0.0	0.00	0	0.0	0.0	0.0
03/06/86	0-4 m	15.0	9.1	90.0	7.0	12.50	38	7.9	24.5	21.6
26/06/86	0-4 m	21.0	0.0	0.0	7.4	14.30	37	7.6	21.6	17.7
15/07/86	0-4 m	18.6	9.3	99.0	7.1	12.70	30	8.4	23.7	19.2
15/07/86	1/2mob	18.6	8.9	95.0	0.0	0.00	0	0.0	0.0	0.0
05/08/86	0-4 m	16.4	8.2	84.0	6.9	10.90	37	5.8	33.0	29.2
05/08/86	1/2mob	16.4	8.1	83.0	0.0	0.00	0	0.0	0.0	0.0
16/09/86	0-4 m	13.0	9.8	93.0	7.1	6.94	20	4.4	14.5	12.5
06/10/86	0-4 m	8.0	10.4	88.0	7.2	5.94	20	4.5	19.1	16.7
06/10/86	1/2mob	8.0	10.4	88.0	0.0	0.00	0	0.0	0.0	0.0
27/10/86	0-4 m	8.0	10.4	88.0	7.0	10.20	21	3.8	11.8	9.6
23/06/87	0-4 m	12.0	10.8	100.0	7.0	7.00	33	6.3	15.1	12.7
14/07/87	0-4 m	18.0	8.0	84.0	7.3	4.82	30	6.1	9.2	6.6
04/08/87	0-4 m	17.0	8.0	82.0	7.1	5.58	33	8.4	84.0	77.6
25/08/87	0-4 m	15.5	8.5	85.0	7.2	5.69	19	5.9	13.7	12.0
15/09/87	0-4 m	14.0	9.6	93.0	7.2	8.26	27	7.8	10.6	8
23/06/87	1/2mob	12.0	10.1	93.0	0.0	0.00	0	0.0	0.0	0.0
14/07/87	1/2mob	16.0	2.7	28.0	0.0	0.00	0	0.0	0.0	0.0
04/08/87	1/2mob	16.0	2.0	21.0	0.0	0.00	0	0.0	0.0	0.0
25/08/87	1/2mob	15.5	6.0	60.0	0.0	0.00	0	0.0	0.0	0.0
15/09/87	1/2mob	13.0	9.0	85.0	0.0	0.00	0	0.0	0.0	0.0
15/06/88	0-4 m	18.8	10.0	107.0	7.3	4.12	21	5.4	13.9	11.2
29/06/88	0-4 m	24.0	8.7	102.0	7.2	4.39	25	7.2	9.8	7.8
22/07/88	0-4 m	19.2	8.6	93.0	7.3	7.27	29	7.4	14.0	10.9
09/08/88	0-4 m	20.7	10.2	112.0	7.5	9.69	34	10.2	17.8	13.2
01/09/88	0-4 m	16.0	9.0	91.0	7.3	8.58	33	7.5	19.0	16.2
21/09/88	0-4 m	13.2	9.5	91.0	7.1	4.67	28	7.2	14.5	12.6
06/06/89	0-4 m	15.1	10.9	108.0	7.3	5.07	25	6.0	9.5	7.7
28/06/89	0-4 m	18.8	8.0	86.0	7.2	5.13	88	4.1	22.0	19.2
17/07/89	0-4 m	17.4	9.4	98.0	7.5	5.11	20	3.3	12.4	9.3
08/08/89	0-4 m	18.0	10.0	105.0	7.4	4.98	13	2.9	6.0	4.2
29/08/89	0-4 m	16.2	9.6	98.0	7.3	5.38	21	3.5	6.5	4.8
18/09/89	0-4 m	13.0	10.0	95.0	7.4	5.69	24	7.5	5.4	3.4

SKINNERFLO 1985-1989

DATO	DYP (m)	LRP ---	TLP ugP/l	TOT-P -----	NH4 ---	NO3 ugN/l	TOT-N -----	Si ug/l	KL.a ug/l	Fe ug/l	Mn ug/l
15/04/85	0-4 m	35.0	44.4	170.0	740	0	2870		1.8	0	0
15/04/85	1/2mob	0.0	0.0	0.0	0	0	0		0.0	0	0
12/05/85	0-4 m	13.0	21.6	173.0	1325	770	2750		4.6	0	0
12/05/85	1/2mob	0.0	0.0	0.0	0	0	0		0.0	0	0
04/06/85	0-4 m	6.5	14.4	104.0	840	680	2150		33.6	0	0
04/06/85	1/2mob	0.0	0.0	0.0	0	0	0		0.0	0	0
25/06/85	0-4 m	4.5	16.8	116.0	270	610	1750		46.0	0	0
25/06/85	1/2mob	0.0	0.0	0.0	0	0	0		0.0	0	0
10/07/85	0-4 m	4.0	13.8	139.0	260	380	1550		59.0	0	0
10/07/85	1/2mob	0.0	0.0	0.0	0	0	0		0.0	0	0
06/08/85	0-4 m	17.0	26.4	168.0	452	390	1590		35.0	0	0
06/08/85	1/2mob	0.0	0.0	0.0	0	0	0		0.0	0	0
27/08/85	0-4 m	26.0	36.0	180.0	560	680	2050		13.0	0	0
27/08/85	1/2mob	0.0	0.0	0.0	0	0	0		0.0	0	0
17/09/85	0-4 m	25.0	32.4	194.0	525	910	2170		4.1	0	0
17/09/85	1/2mob	0.0	0.0	0.0	0	0	0		0.0	0	0
09/10/85	0-4 m	38.0	42.0	184.0	1050	1040	2830		3.2	0	0
09/10/85	1/2mob	0.0	0.0	0.0	0	0	0		0.0	0	0
03/06/86	0-4 m	12.2	15.4	104.0	130	1500	2080		5.8	0	0
26/06/86	0-4 m	5.0	11.3	64.2	25	1190	1760		51.0	0	0
15/07/86	0-4 m	4.5	14.9	143.0	20	400	1020		32.0	0	0
15/07/86	1/2mob	0.0	0.0	0.0	0	0	0		0.0	0	0
05/08/86	0-4 m	8.8	15.4	173.0	50	180	560		35.0	0	0
05/08/86	1/2mob	0.0	0.0	0.0	0	0	0		0.0	0	0
16/09/86	0-4 m	9.5	13.8	63.6	25	180	500		11.0	0	0
06/10/86	0-4 m	10.4	13.8	62.4	60	150	1460		8.6	0	0
06/10/86	1/2mob	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0
27/10/86	0-4 m	11.5	19.2	50.4	85	370	720		6.9	0	0
23/06/87	0-4 m	4.6	13.6	47.4	5	1110	1390	1580	6.2	0	0
14/07/87	0-4 m	1.6	6.5	28.3	5	145	480	985	6.6	0	0
04/08/87	0-4 m	5.8	12.0	168.0	5	12	420	1030	9.4	0	0
25/08/87	0-4 m	4.8	10.8	44.4	26	90	420	570	13.6	0	0
15/09/87	0-4 m	4.1	9.6	52.6	35	285	420	1090	12.5	0	0
23/06/87	1/2mob	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0
14/07/87	1/2mob	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0
04/08/87	1/2mob	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0
25/08/87	1/2mob	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0
15/09/87	1/2mob	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0
15/06/88	0-4 m	3.0	7.4	34.2	5	114	490	1060	13.9	125	10
29/06/88	0-4 m	2.5	5.4	39.6	5	30	420	760	16.2	950	30
22/07/88	0-4 m	3.0	4.8	50.4	17	225	640	590	14.9	1900	35
09/08/88	0-4 m	1.8	4.2	53.4	9	255	720	1090	25.0	1800	35
01/09/88	0-4 m	9.0	17.4	65.4	46	335	760	1560	12.3	2800	40
21/09/88	0-4 m	5.6	18.1	38.4	16	255	580	1360	7.0	1000	35
06/06/89	0-4 m	0.0	0.0	0.0	10	155	410	1120	6.7		
28/06/89	0-4 m	7.4	14.0	49.8	23	55	350	900	11.2		
17/07/89	0-4 m	4.8	11.4	43.8	19	60	440	530	10.4		
08/08/89	0-4 m	1.5	4.1	22.2	25	140	380	460	13.0		
29/08/89	0-4 m	20.6	5.0	26.0	10	115	400	760	15.2		
18/09/89	0-4 m	3.0	5.8	26.6	16	25	320	520	9.0		

SKINNERFLO 1985-1989

DATO	SIKTEDYP (meter)	INNSJOFARGE
15/04/85	0.00	
12/05/85	0.10	GUL
04/06/85	0.20	GUL
25/06/85	0.30	GUL
10/07/85	0.40	GUL
06/08/85	0.25	GUL
27/08/85	0.25	GUL
17/09/85	0.15	GUL
09/10/85	0.25	GUL
03/06/86	0.25	GUL
26/06/86	0.45	GUL
15/07/86	0.30	GUL
05/08/86	0.20	GUL
16/09/86	0.50	GUL
06/10/86	0.40	GUL
27/10/86	0.40	GUL
23/06/87	0.45	Gul (gr)
14/07/87	0.50	Gul (gr)
04/08/87	0.25	Gul (gr)
25/08/87	0.50	Gul (gr)
15/09/87	0.50	Gul (gr)
15/06/88	0.70	Gul (gr)
29/06/88	0.75	Gul
22/07/88	0.60	Gulig grnn
09/08/88	0.45	Gul (gr)
01/09/88	0.45	Gul (gr)
21/09/88	0.50	Gul (gr)
06/06/89	0.80	Gul
28/06/89	0.50	Gul (gr)
17/07/89	0.80	Grnn
08/08/89	1.05	Gul
29/08/89	1.20	Gulig grnn
18/09/89	1.25	Gul

VANSJO 1985-1989
ST.I STOREFJORDEN

DATO	DYP (m)	TEMP xC	OKSYGEN mg O2/l	OKSYGEN %-metn.	pH	KOND mS/m	FARGET. mg Pt/l	TOC mg C/l	SS --mg	GLODR /l---
03/06/85	0-4 m	15.6	10.3	104.0	6.6	6.85	38	8.1	5.0	3.5
03/06/85	10 m	8.4	9.9	84.0	6.6	7.38	38	8.1	3.5	2.7
03/06/85	20 m	6.8	9.9	81.0	6.5	7.39	35	8.3	4.4	3.6
03/06/85	1/2mob	6.5	9.9	81.0	6.5	7.45	39	8.3	4.9	3.9
24/06/85	0-4 m	19.2	10.0	108.0	7.4	6.52	32	8.1	3.6	1.9
24/06/85	10 m	8.8	9.2	79.0	6.5	7.37	42	7.0	3.6	2.4
24/06/85	20 m	7.8	9.0	76.0	6.5	7.40	40	7.0	3.1	2.2
24/06/85	1/2mob	7.6	8.9	74.0	6.4	7.48	45	7.1	4.6	3.2
16/07/85	0-4 m	18.6	9.2	98.0	6.9	7.21	29	6.3	3.1	1.7
16/07/85	10 m	10.0	7.0	62.0	6.4	7.51	39	6.7	2.8	1.9
16/07/85	20 m	8.5	7.3	62.0	6.4	7.45	38	6.6	2.3	1.6
16/07/85	1/2mob	8.2	7.3	62.0	6.4	7.47	37	6.8	2.9	2.0
05/08/85	0-4 m	17.0	8.8	91.0	7.2	6.97	25	6.8	4.1	2.1
05/08/85	10 m	13.2	7.0	67.0	6.4	7.34	32	7.0	4.2	2.7
05/08/85	20 m	10.0	6.5	58.0	6.3	7.48	33	6.9	4.1	2.9
05/08/85	1/2mob	9.2	6.2	54.0	6.3	7.50	35	6.9	4.3	3.2
26/08/85	0-4 m	15.8	8.9	90.0	6.9	7.12	35	7.3	4.5	2.4
26/08/85	10 m	15.6	8.7	88.0	6.8	7.19	32	6.9	4.8	2.8
26/08/85	20 m	10.2	5.4	48.0	6.3	7.57	35	6.6	4.9	3.2
26/08/85	1/2mob	10.0	5.1	45.0	6.2	7.63	31	6.4	4.8	3.6
16/09/85	0-4 m	12.8	9.0	85.0	6.8	7.00	41	7.9	3.5	2.3
16/09/85	10 m	12.7	9.0	85.0	6.8	7.11	41	7.3	3.9	2.7
16/09/85	20 m	12.2	7.5	70.0	6.5	7.35	46	7.9	6.3	5.0
16/09/85	1/2mob	11.0	5.1	46.0	6.4	7.78	47	8.0	10.7	8.8
10/10/85	0-4 m	11.6	9.6	88.0	7.0	7.13	43	7.3	2.7	1.8
10/10/85	10 m	11.6	9.6	88.0	7.0	7.13	42	7.4	2.7	1.9
10/10/85	20 m	11.6	9.6	88.0	7.0	7.13	42	7.4	2.7	1.8
10/10/85	1/2mob	11.0	9.6	88.0	7.0	7.21	42	7.4	3.1	2.1
08/06/86	0-4 m	13.0	10.1	95.0	6.9	6.34	39	6.6	3.5	2.5
08/06/86	10 m	11.5	9.2	84.4	6.7	6.59	37	6.5	3.5	2.7
08/06/86	20 m	10.2	9.5	84.6	6.7	6.60	37	7.0	4.0	3.2
08/06/86	1/2mob	9.2	9.5	82.6	6.6	6.68	37	7.0	4.2	3.5
01/07/86	0-4 m	21.2	9.1	10.3	6.6	6.61	29	6.2	4.3	2.4
01/07/86	10 m	13.9	7.7	74.7	6.6	6.71	29	5.6	3.8	2.6
01/07/86	20 m	11.8	7.7	71.2	6.5	6.82	37	6.1	4.0	3.3
01/07/86	1/2mob	10.5	7.7	69.1	6.5	7.14	17	0.1	9.0	7.6
22/07/86	0-4 m	18.0	9.0	95.0	6.6	8.32	29	7.9	4.6	2.3
22/07/86	10 m	16.8	8.5	88.0	6.7	6.97	32	7.5	4.1	2.1
22/07/86	20 m	12.4	6.5	61.0	6.3	7.18	42	7.1	3.0	1.9
22/07/86	1/2mob	11.5	6.4	59.0	6.3	7.90	42	8.2	3.8	2.6
12/08/86	0-4 m	18.0	9.3	98.0	7.1	6.68	25	7.0	3.5	1.6
12/08/86	10 m	17.2	8.6	89.0	6.9	6.78	26	6.7	3.4	1.7
12/08/86	20 m	13.2	5.2	50.0	6.3	6.92	39	7.2	3.5	2.4
12/08/86	1/2mob	12.0	4.8	45.0	6.1	7.36	44	7.8	5.1	3.8
02/09/86	0-4 m	15.0	8.6	86.0	7.0	6.64	25	6.4	2.2	1.2
02/09/86	10 m	15.0	8.1	81.0	6.8	6.88	26	6.0	3.3	1.5
02/09/86	20 m	13.5	5.7	54.0	6.4	7.40	38	7.5	5.7	4.1
02/09/86	1/2mob	11.8	2.8	26.0	6.2	7.30	46	7.5	13.5	10.8
23/09/86	0-4 m	13.0	8.5	81.0	6.6	7.06	26	6.6	3.3	2.1
23/09/86	10 m	13.0	8.5	81.0	6.6	7.06	24	6.3	5.2	3.4
23/09/86	20 m	12.8	8.1	77.0	6.6	7.26	24	6.5	3.2	2.1
23/09/86	1/2mob	11.6	2.3	21.0	6.2	7.87	40	7.9	13.9	11.1
03/06/87	0-4 m	12.5	10.4	97.0	6.9	7.45	32	13.1	4.5	3.2

VANSJO 1985-1989
ST.I STOREFJORDEN

DATO	DYP (m)	TEMP xC	OKSYGEN mg O2/l	OKSYGEN %-metn.	pH	KOND mS/m	FARGET. mg Pt/l	TOC mg C/l	SS --mg	GLODR /l---
24/06/87	0-4 m	13.6	9.6	92.0	6.7	7.32	33	8.1	4.8	3.4
15/07/87	0-4 m	18.0	9.5	100.0	7.1	7.41	26	6.5	4.1	2.0
05/08/87	0-4 m	17.0	9.0	93.0	7.0	7.27	34	7.7	4.2	2.5
26/08/87	0-4 m	15.5	8.8	88.0	6.8	7.37	26	6.9	4.2	2.7
16/09/87	0-4 m	14.0	9.0	86.0	6.9	7.50	25	8.1	4.8	3.4
08/06/88	0-4 m	15.4	9.4	94.0	6.9	6.23	36	7.5	7.8	6.1
28/06/88	0-4 m	23.9	8.8	105.0	7.2	6.58	29	8.5	5.2	2.5
19/07/88	0-4 m	19.6	9.7	105.0	7.2	6.28	27	8.5	5.0	2.4
08/08/88	0-4 m	19.0	9.9	107.0	7.4	6.20	31	7.7	6.2	3.4
29/08/88	0-4 m	15.8	9.0	90.0	6.9	6.29	38	8.0	7.3	4.2
19/09/88	0-4 m	14.0	9.3	90.0	6.8	5.88	44	8.5	5.3	3.8
10/05/89	0-4 m	8.0	10.6	90.0	6.9	7.09	37	6.4	5.5	4.2
05/06/89	0-4 m	13.5	10.3	101.0	6.9	7.41	45	7.0	4.0	2.4
27/06/89	0-4 m	17.1	9.4	97.0	7.1	7.52	30	7.0	6.1	4.
18/07/89	0-4 m	17.2	9.0	93.0	7.1	7.44	27	6.4	3.7	2.3
07/08/89	0-4 m	17.8	9.2	96.0	7.2	7.35	25	6.5	3.6	1.4
28/08/89	0-4 m	17.0	9.0	92.0	7.1	7.28	19	6.4	3.6	1.8
19/09/89	0-4 m	13.8	8.8	86.0	7.2	7.24	26	6.5	2.8	1.7

VANSJO 1985-1989
ST.I STOREFJORDEN

DATO	DYP (m)	LRP ---	TLP ugP/l	TOT-P -----	NH4 ---	NO3 ugN/l	TOT-N -----	Si ug/l	KL.a ug/l	Fe ug/l	Mn ug/l
03/06/85	0-4 m	3.0	6.1	27.0	0	660	1060	1890	8.5	0	0
03/06/85	10 m	3.4	6.8	25.3	0	780	1180	2000	2.4	0	0
03/06/85	20 m	3.7	6.8	28.7	0	800	1240	2040	1.6	0	0
03/06/85	1/2mob	4.5	7.6	30.8	0	800	1180	2050	1.3	0	0
24/06/85	0-4 m	3.4	8.4	20.0	0	550	980	1530	9.8	0	0
24/06/85	10 m	6.4	11.6	26.0	0	750	1160	2030	2.6	0	0
24/06/85	20 m	3.6	7.6	24.1	0	770	1140	2100	1.7	0	0
24/06/85	1/2mob	7.4	12.7	26.0	0	770	1140	2120	1.3	0	0
16/07/85	0-4 m	1.5	6.4	14.8	0	520	920	1080	9.7	0	0
16/07/85	10 m	4.9	10.7	22.4	0	780	1240	2020	6.3	0	0
16/07/85	20 m	4.5	9.5	23.4	0	790	1180	2100	1.2	0	0
16/07/85	1/2mob	4.2	7.6	23.6	0	790	1260	2100	0.7	0	0
05/08/85	0-4 m	1.3	3.6	18.0	10	500	940	800	11.3	0	0
05/08/85	10 m	1.5	3.0	22.2	30	670	1060	1580	5.2	0	0
05/08/85	20 m	3.3	6.6	23.4	20	770	1120	1920	2.6	0	0
05/08/85	1/2mob	4.3	6.6	24.0	25	780	1180	2210	1.9	0	0
26/08/85	0-4 m	0.5	3.0	27.0	15	470	1040	610	16.9	270	50
26/08/85	10 m	1.0	3.6	18.0	10	500	940	720	17.6	300	49
26/08/85	20 m	1.8	4.2	24.0	10	770	1180	1950	3.9	540	150
26/08/85	1/2mob	1.6	5.4	27.6	10	770	1180	2010	3.1	640	225
16/09/85	0-4 m	1.8	4.8	19.2	20	500	920	870	6.4	380	70
16/09/85	10 m	1.8	5.4	20.4	20	510	960	890	6.3	390	84
16/09/85	20 m	4.2	7.8	34.2	30	610	1100	1450	4.1	600	170
16/09/85	1/2mob	5.4	8.4	49.8	45	750	1220	1890	4.0	1140	420
10/10/85	0-4 m	4.4	10.2	19.2	35	530	960	1020	2.9	0	0
10/10/85	10 m	3.4	9.0	22.8	35	530	960	1020	2.9	0	0
10/10/85	20 m	3.6	7.8	19.2	35	530	940	1020	2.9	0	0
10/10/85	1/2mob	4.4	9.6	19.8	35	530	960	1020	2.9	0	0
08/06/86	0-4 m	4.8	10.4	23.4	0	780	1100	1230	5.3	0	0
08/06/86	10 m	4.2	8.4	24.0	0	800	1120	1290	3.3	0	0
08/06/86	20 m	5.7	8.6	25.8	0	840	1140	1290	1.5	0	0
08/06/86	1/2mob	8.0	11.5	30.6	0	850	1160	1300	1.1	0	0
01/07/86	0-4 m	2.0	8.9	18.8	0	650	980	390	11.0	0	0
01/07/86	10 m	3.8	4.8	21.6	0	790	1120	440	3.7	0	0
01/07/86	20 m	5.2	10.1	24.6	0	850	1180	1230	3.2	0	0
01/07/86	1/2mob	6.8	16.3	36.6	0	860	1240	950	2.5	0	0
22/07/86	0-4 m	1.8	0.0	20.4	0	570	1340	460	10.3	0	0
22/07/86	10 m	1.6	0.0	20.4	0	610	1300	580	8.2	0	0
22/07/86	20 m	6.0	0.0	26.4	0	800	1380	1140	2.4	0	0
22/07/86	1/2mob	8.0	0.0	37.2	0	790	1440	1090	1.1	0	0
12/08/86	0-4 m	1.4	0.0	20.4	10	500	1000	40	14.8	0	0
12/08/86	10 m	2.2	0.0	16.2	10	540	1040	130	14.6	0	0
12/08/86	20 m	5.1	0.0	25.8	10	790	1260	1480	6.2	0	0
12/08/86	1/2mob	10.2	0.0	40.8	10	790	1280	1620	3.9	0	0
02/09/86	0-4 m	1.6	5.4	16.4	25	520	900	150	5.2	0	0
02/09/86	10 m	2.2	6.0	17.4	25	530	980	190	4.5	0	0
02/09/86	20 m	6.3	12.6	28.8	20	760	1180	1200	3.0	0	0
02/09/86	1/2mob	12.8	14.4	68.4	10	770	1200	2010	3.0	0	0
23/09/86	0-4 m	2.2	7.2	21.6	15	530	900	450	3.6	0	0
23/09/86	10 m	2.1	8.4	21.4	20	540	1000	430	3.5	0	0
23/09/86	20 m	2.3	8.4	22.2	20	540	1020	430	3.1	0	0
23/09/86	1/2mob	14.8	18.0	65.0	20	660	1180	2040	3.1	0	0
03/06/87	0-4 m	0.0	9.8	24.2	0	980	1235	1810	3.9	0	0

VANSJO 1985-1989
ST.I STOREFJORDEN

DATO	DYP (m)	LRP ---	TLP ugP/l	TOT-P -----	NH4 ---	NO3 ugN/l	TOT-N -----	Si ug/l	KL.a ug/l	Fe ug/l	Mn ug/l
24/06/87	0-4 m	3.7	7.6	20.7	0	1000	1360	1720	4.9	0	0
15/07/87	0-4 m	1.8	6.2	16.3	0	990	1240	1305	3.7	0	0
05/08/87	0-4 m	3.0	5.3	14.4	0	910	1330	960	4.9	0	0
26/08/87	0-4 m	1.0	6.6	15.0	0	930	1160	320	7.5	0	0
16/09/87	0-4 m	1.4	7.0	22.1	0	840	1250	660	7.2	0	0
08/06/88	0-4 m	4.0	7.4	34.4	0	605	810	1880	7.3	0	0
28/06/88	0-4 m	2.0	8.6	33.8	0	630	970	1370	11.8	0	0
19/07/88	0-4 m	1.8	5.4	18.6	0	470	790	780	11.4	0	0
08/08/88	0-4 m	1.0	5.4	21.6	0	390	800	410	12.7	0	0
29/08/88	0-4 m	2.3	6.6	23.4	0	450	760	670	5.0	0	0
19/09/88	0-4 m	4.3	6.3	21.6	0	470	840	1190	4.3	0	0
10/05/89	0-4 m	3.9	12.1	36.0	0	870	1140	1530	3.0	0	0
05/06/89	0-4 m	3.5	12.6	31.8	0	720	1150	1710	6.8	0	0
27/06/89	0-4 m	2.5	12.2	27.0	0	710	1000	690	6.2	0	0
18/07/89	0-4 m	2.0	9.0	18.6	0	690	960	480	4.7	0	0
07/08/89	0-4 m	2.8	7.6	19.8	0	660	880	380	8.9	0	0
28/08/89	0-4 m	2.7	7.4	21.8	0	660	820	320	7.4	0	0
19/09/89	0-4 m	9.6	16.1	17.0	0	635	860	230	3.8	0	0

VANSJO 1985-1989
ST.I STOREFJORDEN

DATO	SIKTEDYP (meter)	INNSJOFARGE
03/06/85	1.60	Gul
24/06/85	1.85	Gul
16/07/85	2.90	Gul
05/08/85	2.20	Gul
26/08/85	2.60	Gul
16/09/85	1.40	Gul
10/10/85	1.75	Gul
08/06/86	1.40	Gul
01/07/86	1.75	Gul
22/07/86	2.40	Brunlig-gul
12/08/86	2.10	Grnnlig-gul
02/09/86	2.20	Gul
23/09/86	1.90	Gul
03/06/87	1.05	Gul
24/06/87	1.20	Gul
15/07/87	1.60	Gul
05/08/87	2.05	Gul
26/08/87	1.80	Gul
16/09/87	1.40	Gul
08/06/88	1.00	Gul
28/06/88	1.70	Grnnlig gul
19/07/88	1.30	Grnnlig gul
08/08/88	1.30	Gul
29/08/88	1.15	Gul
19/09/88	1.20	Gul
10/05/89	1.00	Gul
05/06/89	1.20	Gul
27/06/89	1.45	Gul
18/07/89	2.90	Gulig grnn
07/08/89	2.25	Grnn
28/08/89	2.10	Grnn
19/09/89	2.25	Gul

VANSJO 1985-1989
ST.II VANEMFJORDEN

DATO	DYP (m)	TEMP xC	OKSYGEN mg O2/l	OKSYGEN %-metn.	pH	KOND mS/m	FARGET. mg Pt/l	TOC mg C/l	SS --mg	GLODR /l---
03/06/85	0-4 m	18.4	9.4	100.0	6.6	7.57	35	8.4	6.9	4.7
03/06/85	10 m	12.0	7.8	72.0	6.6	7.69	35	8.5	5.7	4.3
03/06/85	1/2mob	9.0	6.9	60.0	6.4	7.79	37	8.3	6.0	4.7
24/06/85	0-4 m	20.0	7.5	83.0	7.0	7.58	29	8.0	4.9	2.6
24/06/85	10 m	14.0	3.9	38.0	6.4	7.82	36	6.6	5.5	4.1
24/06/85	1/2mob	9.0	1.4	12.0	6.3	8.37	43	9.3	11.5	8.6
16/07/85	0-4 m	19.8	8.2	90.0	6.9	7.51	26	6.5	5.3	2.9
16/07/85	10 m	15.5	1.0	10.0	6.5	8.06	29	6.5	4.5	2.7
16/07/85	1/2mob	10.3	0.8	7.0	6.4	8.37	36	7.0	6.6	4.5
05/08/85	0-4 m	18.8	8.1	87.0	6.9	7.21	22	7.0	6.6	3.6
05/08/85	10 m	18.4	7.3	78.0	6.9	7.48	22	7.1	5.5	3.3
05/08/85	1/2mob	10.2	1.2	11.0	6.6	9.09	35	8.0	11.6	8.0
26/08/85	0-4 m	16.9	8.5	88.0	7.0	7.37	29	7.0	6.5	4.[illegible]
26/08/85	10 m	16.8	8.4	87.0	6.9	7.37	29	7.0	6.5	4.1
26/08/85	1/2mob	16.6	8.3	85.0	6.9	7.37	31	7.2	7.4	4.7
16/09/85	0-4 m	12.8	9.2	87.0	6.9	7.36	38	6.9	4.6	3.0
16/09/85	10 m	12.0	9.2	85.0	6.9	7.36	41	7.0	5.9	4.3
16/09/85	1/2mob	12.6	9.2	87.0	6.9	7.36	41	6.9	6.2	4.5
10/10/85	0-4 m	11.6	9.4	87.0	7.0	7.43	39	8.3	4.4	3.3
10/10/85	10 m	11.6	9.2	85.0	7.0	7.49	39	7.5	5.7	4.4
10/10/85	1/2mob	11.6	9.2	85.0	6.9	7.50	42	7.8	6.7	5.1
08/06/86	0-4 m	15.4	9.2	92.1	7.0	6.85	33	6.8	5.1	3.8
08/06/86	10 m	15.2	9.2	91.7	7.0	6.86	31	6.8	5.3	3.9
08/06/86	1/2mob	12.8	7.9	74.7	6.7	6.86	41	6.4	5.8	4.8
01/07/86	0-4 m	23.5	8.8	104.0	6.8	7.07	25	6.3	5.3	2.9
01/07/86	10 m	17.2	4.2	43.7	6.6	7.30	29	6.2	5.3	3.7
01/07/86	1/2mob	14.2	1.9	18.5	6.5	7.60	35	5.8	12.0	9.2
22/07/86	0-4 m	19.2	8.1	88.0	6.8	7.47	27	8.4	7.2	4.3
22/07/86	10 m	19.2	8.0	87.0	6.8	7.17	30	8.6	8.2	5.4
22/07/86	1/2mob	18.4	6.0	64.0	6.8	8.15	32	8.6	8.8	5.8
12/08/86	0-4 m	19.2	9.6	104.0	6.6	7.07	25	7.5	5.8	2.6
12/08/86	10 m	18.0	7.2	76.0	6.6	7.18	25	7.0	4.3	2.
12/08/86	1/2mob	16.8	5.2	54.0	6.5	7.57	27	8.3	9.5	6.6
02/09/86	0-4 m	15.0	8.7	87.0	6.9	7.23	23	6.3	5.0	2.2
02/09/86	10 m	15.0	8.6	85.0	7.0	7.26	23	6.0	5.0	2.8
02/09/86	1/2mob	14.4	6.9	67.0	6.8	7.32	26	6.7	6.1	3.7
23/09/86	0-4 m	12.5	9.4	88.0	6.8	7.32	18	6.9	4.5	2.6
23/09/86	10 m	12.0	9.1	84.0	6.8	7.32	20	6.9	5.1	3.2
23/09/86	1/2mob	11.5	9.0	83.0	6.8	7.49	22	7.2	6.3	4.2
03/06/87	0-4 m	14.0	10.4	101.0	7.0	8.07	31	12.0	4.8	3.2
24/06/87	0-4 m	14.2	9.8	96.0	7.0	7.46	28	8.8	5.9	3.7
15/07/87	0-4 m	19.2	9.5	103.0	7.2	7.79	29	7.2	4.1	2.0
15/07/87	10 m	17.0	6.0	62.0	6.5	8.06	23	7.3	5.9	3.9
15/07/87	1/2mob	13.0	2.0	18.0	6.3	8.46	22	9.5	13.0	9.5
05/08/87	0-4 m	17.0	7.4	76.0	7.0	7.76	24	8.4	6.4	4.2
05/08/87	10 m	17.8	6.7	71.0	6.9	7.78	24	8.6	7.2	4.7
05/08/87	1/2mob	13.0	0.1	12.5	6.7	8.69	33	9.8	10.7	8.1
26/08/87	0-4 m	15.5	9.0	90.0	6.9	7.77	39	7.2	4.5	3.0
16/09/87	0-4 m	14.0	9.2	88.0	7.0	7.62	23	7.4	4.7	2.9
08/06/88	0-4 m	16.3	8.8	90.0	6.9	6.89	28	8.0	9.2	6.9
28/06/88	0-4 m	24.5	9.4	114.0	7.5	7.01	26	8.0	4.8	2.6
18/07/88	0-4 m	21.0	8.9	101.0	7.2	6.88	24	8.4	7.4	3.5
08/08/88	0-4 m	19.9	9.6	104.0	7.4	6.68	27	8.0	5.6	2.4

VANSJO 1985-1989
ST.II VANEMFJORDEN

DATO	DYP (m)	TEMP xC	OKSYGEN mg O2/l	OKSYGEN %-metn.	pH	KOND mS/m	FARGET. mg Pt/l	TOC mg C/l	SS --mg	GLODR /l---
18/07/88	1/2mob	9.0	0.3	11.5	6.2	7.66	33	10.1	12.9	10.4
18/07/88	10 m	17.2	4.2	44.0	6.5	7.20	31	8.8	6.7	4.9
08/08/88	10 m	17.0	7.4	76.0	6.7	6.87	25	8.3	6.2	3.7
08/08/88	1/2mob	8.8	0.5	11.5	6.5	7.85	29	8.7	12.7	7.9
29/08/88	0-4 m	16.8	9.0	92.0	6.9	6.42	36	8.3	7.3	4.2
29/08/88	10 m	16.5	8.7	88.0	6.9	6.41	35	9.0	7.9	4.7
29/08/88	1/2mob	10.2	0.5	11.5	6.4	6.69	59	10.8	11.8	8.2
19/09/88	0-4 m	14.0	9.3	91.0	7.0	6.57	40	8.9	5.5	3.2
10/05/89	0-4 m	11.0	10.5	95.0	6.9	7.54	30	6.6	5.8	4.6
05/06/89	0-4 m	14.7	9.9	101.0	7.2	7.77	29	6.9	4.2	1.6
27/06/89	0-4 m	19.2	9.0	97.0	7.1	8.25	16	7.3	7.6	4.1
18/07/89	0-4 m	18.0	9.1	95.0	7.2	8.08	24	7.5	8.8	5.8
07/08/89	0-4 m	18.5	9.8	104.0	7.4	8.13	21	7.1	6.5	2.3
28/08/89	0-4 m	16.5	8.6	88.0	7.2	8.18	22	6.7	6.4	3.0
19/09/89	0-4 m	13.7	8.6	83.0	7.2	8.26	25	7.3	5.2	3.2

VANSJO 1985-1989
ST.II VANEMFJORDEN

DATO	DYP (m)	LRP ---	TLP ugP/l	TOT-P -----	NH4 ---	NO3 ugN/l	TOT-N -----	Si ug/l	KL.a ug/l	Fe ug/l	Mn ug/l
03/06/85	0-4 m	3.1	6.7	30.0	0	560	1120	1770	14.1	0	0
03/06/85	10 m	3.8	6.0	28.7	0	670	1420	2130	6.3	0	0
03/06/85	1/2mob	4.0	7.6	42.0	0	720	1280	2260	4.6	0	0
24/06/85	0-4 m	2.8	8.3	23.9	0	380	880	980	15.3	0	0
24/06/85	10 m	4.4	9.4	25.8	0	530	1000	1970	5.7	0	0
24/06/85	1/2mob	6.0	9.4	68.4	0	440	1260	2720	5.7	0	0
16/07/85	0-4 m	2.3	7.4	25.6	30	110	620	260	19.0	250	59
16/07/85	10 m	5.6	7.8	28.0	145	380	1020	1730	8.5	490	430
16/07/85	1/2mob	8.1	13.1	57.0	365	440	1280	2770	5.8	1050	930
05/08/85	0-4 m	1.3	4.8	29.4	45	180	760	440	19.4	310	89
05/08/85	10 m	4.4	8.4	31.8	45	170	700	460	17.8	350	110
05/08/85	1/2mob	8.3	12.0	27.6	615	95	1220	2790	11.5	1280	1900
26/08/85	0-4 m	1.0	4.8	27.6	10	270	800	290	23.1	310	88
26/08/85	10 m	0.5	3.6	28.2	15	280	780	290	20.7	340	72
26/08/85	1/2mob	0.8	4.8	28.8	15	300	820	320	20.1	380	72
16/09/85	0-4 m	1.8	5.4	22.8	20	380	840	410	10.9	0	0
16/09/85	10 m	1.4	4.8	22.8	25	390	860	470	10.9	0	0
16/09/85	1/2mob	1.2	4.2	25.8	30	390	880	490	10.9	0	0
10/10/85	0-4 m	2.4	6.6	21.0	40	475	900	870	5.2	0	0
10/10/85	10 m	2.3	6.0	22.8	50	480	920	910	5.1	0	0
10/10/85	1/2mob	8.0	12.0	30.6	50	495	920	970	4.4	0	0
08/06/86	0-4 m	4.2	8.0	25.8	0	670	1020	1030	7.8	0	0
08/06/86	10 m	3.8	7.9	26.4	0	660	1020	1050	7.4	0	0
08/06/86	1/2mob	5.4	8.2	32.4	0	650	1040	1240	5.0	0	0
01/07/86	0-4 m	1.2	13.6	21.6	0	390	800	210	14.0	0	0
01/07/86	10 m	3.0	6.6	24.0	0	540	980	840	6.4	0	0
01/07/86	1/2mob	7.5	8.9	52.2	0	450	1140	1180	5.6	0	0
22/07/86	0-4 m	1.5	0.0	35.4	0	180	920	90	17.7	0	0
22/07/86	10 m	1.9	0.0	36.6	0	170	920	130	17.4	0	0
22/07/86	1/2mob	3.6	0.0	45.6	0	190	1040	330	16.9	0	0
12/08/86	0-4 m	2.4	0.0	32.4	5	20	680	60	24.0	0	0
12/08/86	10 m	1.7	0.0	31.8	45	50	600	110	15.0	0	0
12/08/86	1/2mob	4.2	0.0	49.2	60	45	740	200	13.0	0	0
02/09/86	0-4 m	2.0	6.0	34.8	5	10	640	220	18.0	0	0
02/09/86	10 m	1.9	9.0	32.6	10	10	560	220	17.0	0	0
02/09/86	1/2mob	3.3	7.8	39.6	55	20	600	360	10.0	0	0
23/09/86	0-4 m	1.5	7.8	29.4	10	160	680	250	12.0	0	0
23/09/86	10 m	1.4	6.6	28.4	20	180	540	240	11.0	0	0
23/09/86	1/2mob	1.8	7.8	30.0	20	260	560	240	10.0	0	0
03/06/87	0-4 m	7.0	12.1	22.0	0	870	1195	4530	2.3	0	0
24/06/87	0-4 m	2.6	10.3	23.1	0	800	1150	1060	13.0	0	0
15/07/87	0-4 m	1.6	6.8	19.6	0	695	1010	360	5.8	0	0
15/07/87	10 m	2.0	7.4	20.2	0	560	1060	960	3.1	0	0
15/07/87	1/2mob	3.2	7.3	45.1	0	645	1180	1770	1.6	0	0
05/08/87	0-4 m	2.0	7.2	19.2	0	430	990	102	7.7	0	0
05/08/87	10 m	0.8	6.6	31.2	0	435	1010	100	5.3	0	0
05/08/87	1/2mob	3.2	7.8	37.2	0	350	1230	1622	4.6	0	0
26/08/87	0-4 m	1.1	6.6	17.4	0	280	680	240	13.9	0	0
16/09/87	0-4 m	1.2	6.5	20.6	0	530	1050	430	12.5	0	0
08/06/88	0-4 m	2.0	8.6	33.8	0	630	970	1370	11.8	0	0
28/06/88	0-4 m	1.0	3.8	19.5	0	265	830	260	15.7	0	0
18/07/88	0-4 m	2.0	7.2	28.8	10	170	650	260	19.8	650	15
08/08/88	0-4 m	1.5	6.6	23.4	11	160	540	170	23.0	530	80

VANSJO 1985-1989
ST.II VANEMFJORDEN

DATO	DYP (m)	LRP ---	TLP ugP/l	TOT-P -----	NH4 ---	NO3 ugN/l	TOT-N -----	Si ug/l	KL.a ug/l	Fe ug/l	Mn ug/l
18/07/88	1/2mob	3.9	5.2	60.6	75	575	970	2790	6.1	3500	2100
18/07/88	10 m	3.5	6.0	31.5	53	345	740	1030	7.3	1600	650
08/08/88	10 m	1.5	6.6	21.0	63	180	620	360	11.9	690	180
08/08/88	1/2mob	3.5	8.7	61.2	217	220	940	1530	10.7	2600	2600
29/08/88	0-4 m	2.0	7.8	19.8	45	270	680	410	23.2	770	125
29/08/88	10 m	2.8	5.1	25.2	32	290	650	400	19.1	720	105
29/08/88	1/2mob	5.1	9.0	30.0	158	170	690	960	9.8	2800	1100
19/09/88	0-4 m	3.3	6.0	23.4	0	380	820	830	13.2	0	0
10/05/89	0-4 m	4.0	12.4	38.4	0	980	1340	840	5.5	0	0
05/06/89	0-4 m	1.2	9.4	22.2	0	580	930	870	13.4	0	0
27/06/89	0-4 m	2.6	1.3	34.8	0	340	760	140	9.1	0	0
18/07/89	0-4 m	2.7	9.2	15.0	0	160	580	180	8.2	0	0
07/08/89	0-4 m	1.0	7.2	18.0	0	30	520	120	42.7	0	0
28/08/89	0-4 m	1.4	6.7	30.8	0	100	490	170	12.8	0	0
19/09/89	0-4 m	3.2	8.6	30.2	0	115	500	290	8.2	0	0

VANSJO 1985-1989
ST.II VANEMFJORDEN

DATO	SIKTEDYP (meter)	INNSJOFARGE
03/06/85	1.45	Gul
24/06/85	1.75	Gul
16/07/85	1.80	Grnnlig gul
05/08/85	1.70	Gul
26/08/85	1.80	Gul
16/09/85	1.50	Gul
10/10/85	1.35	Gul
08/06/86	1.25	gul
01/07/86	1.45	grnnlig-gul
22/07/86	1.75	brunlig-gul
12/08/86	1.25	grnnlig-gul
02/09/86	1.50	grnnlig-gul
23/09/86	1.90	gul
03/06/87	1.15	Gul
24/06/87	1.05	Grnnlig gul
15/07/87	1.55	Grnnlig gul
05/08/87	1.30	Gul
26/08/87	1.50	Gul
16/09/87	1.40	Gul
08/06/88	0.80	Gul
28/06/88	1.75	Grnnlig gul
18/07/88	1.30	Grnnlig gul
08/08/88	1.30	Grnnlig gul
29/08/88	1.70	gul
19/09/88	1.25	gul
10/05/89	1.10	Gulig brun
05/06/89	1.30	Gul
27/06/89	1.50	Gul
18/07/89	1.70	Gulig grnn
07/08/89	1.35	Grnn
28/08/89	1.35	Grnn
19/09/89	1.75	Gul

SABYVANNET 1985-1989

DATO	DYP (m)	TEMP xC	OKSYGEN mg O2/l	OKSYGEN %-metn.	pH	KOND mS/m	FARGET. mg Pt/l	TOC mg C/l	SS --mg	GLODR /l---
27/03/85	0-4 m	1.6	10.8	77.0	5.8	7.40	48	11.1	8.3	6.7
27/03/85	10 m	2.0	12.6	91.0	5.6	8.13	49	9.7	8.0	6.3
27/03/85	1/2mob	3.1	9.4	70.0	5.7	7.57	53	10.4	9.9	7.9
04/06/85	0-4 m	18.5	9.1	97.0	6.5	5.12	36	8.5	7.2	4.7
04/06/85	10 m	6.0	8.1	65.0	6.1	5.61	47	9.5	9.1	6.7
04/06/85	1/2mob	5.0	6.0	47.0	5.9	6.17	55	10.4	16.6	12.8
24/06/85	0-4 m	20.4	0.0	0.0	6.6	5.92	29	8.5	4.4	1.9
24/06/85	10 m	6.8	6.8	56.0	5.7	5.97	43	9.8	7.7	5.4
24/06/85	1/2mob	6.0	6.3	51.0	5.7	6.00	55	10.2	9.0	6.4
10/07/85	0-4 m	19.4	8.9	97.0	6.7	5.41	34	6.9	4.7	2.1
10/07/85	10 m	7.0	5.1	42.0	5.8	5.81	43	8.0	5.8	4.1
10/07/85	1/2mob	5.8	5.0	40.0	5.7	5.91	49	8.6	6.6	4.6
06/08/85	0-4 m	16.0	7.9	80.0	7.0	5.09	50	9.1	6.0	3.5
06/08/85	10 m	8.0	4.0	34.0	5.7	5.75	47	8.5	7.5	5.3
06/08/85	1/2mob	6.8	4.0	33.0	5.7	5.82	46	8.7	10.4	7.5
27/08/85	0-4 m	15.3	8.2	82.0	6.2	5.37	70	10.8	5.9	3.8
27/08/85	10 m	8.4	2.7	23.0	5.6	5.83	71	8.8	7.6	5.5
27/08/85	1/2mob	6.5	1.4	11.0	5.6	5.90	51	8.9	8.1	5.5
17/09/85	0-4 m	11.4	9.0	82.0	6.2	5.39	70	11.0	8.7	6.0
17/09/85	10 m	10.9	7.8	71.0	6.0	5.42	71	11.0	7.6	5.6
17/09/85	1/2mob	7.3	2.1	17.0	5.6	5.89	45	8.4	10.3	7.4
03/06/87	0-4 m	13.0	10.5	99.0	6.2	5.74	30	12.0	5.7	4.3
03/06/87	10 m	8.0	9.5	80.0	5.7	5.63	37	11.1	0.0	0.0
03/06/87	1/2mob	7.0	9.5	78.0	5.7	5.57	40	13.8	9.0	6.8
24/06/87	0-4 m	14.8	9.4	93.0	6.0	5.96	78	9.6	9.0	6.5
24/06/87	10 m	9.4	8.2	71.0	5.8	5.96	53	11.0	14.5	11.9
24/06/87	1/2mob	7.4	6.9	57.0	5.6	5.91	37	11.0	18.0	14.4
15/07/87	0-4 m	19.0	9.6	104.0	6.5	5.89	42	7.0	3.6	1.7
15/07/87	10 m	12.2	6.8	63.0	5.7	6.07	49	8.3	7.3	5.4
15/07/87	1/2mob	7.0	4.2	35.0	5.6	5.85	32	8.4	14.0	10.4
05/08/87	0-4 m	17.2	8.7	90.0	6.6	5.89	41	8.1	3.6	2.1
05/08/87	10 m	11.0	4.3	39.0	5.8	5.90	53	9.3	5.4	3.9
05/08/87	1/2mob	7.8	2.5	21.0	5.7	5.72	48	9.1	6.9	5.4
26/08/87	0-4 m	15.0	8.4	83.0	6.4	5.88	22	8.7	4.1	2.5
26/08/87	10 m	15.5	8.4	85.0	5.4	6.05	52	9.2	6.0	4.7
26/08/87	1/2mob	15.5	5.5	55.0	5.5	5.92	38	10.0	13.6	9.5
16/09/87	0-4 m	13.0	8.6	81.0	6.3	5.72	55	9.5	7.5	4.8
16/09/87	10 m	11.8	7.2	66.0	5.9	5.81	52	10.0	7.6	5.5
16/09/87	1/2mob	8.2	0.5	11.0	5.6	6.00	41	10.0	10.0	7.1
19/05/88	0-4 m	14.0	8.7	84.0	6.3	4.38	42	8.3	16.3	13.2
19/05/88	10 m	6.0	7.7	61.0	5.9	4.54	36	8.6	20.2	17.0
19/05/88	1/2mob	5.8	7.0	56.0	5.9	4.73	39	9.3	23.0	19.4
08/06/88	0-4 m	16.2	9.1	91.0	6.4	4.83	27	7.9	10.0	7.7
08/06/88	10 m	6.1	8.5	69.0	0.0	4.76	34	8.4	13.7	11.5
08/06/88	1/2mob	6.0	8.3	67.0	6.2	4.69	35	8.4	16.9	14.1
28/06/88	0-4 m	25.2	8.5	103.0	6.4	4.73	28	7.9	5.8	3.3
28/06/88	10 m	6.2	7.3	59.0	5.8	4.69	42	8.4	16.7	13.6
28/06/88	1/2mob	5.9	5.7	46.0	5.7	4.79	43	8.4	17.1	13.9
18/07/88	0-4 m	20.0	9.2	101.0	6.2	4.91	44	9.6	10.0	6.2
18/07/88	10 m	6.9	6.9	57.0	5.7	4.74	37	7.1	14.7	11.7
18/07/88	1/2mob	6.0	5.5	52.0	5.7	4.71	36	8.8	16.5	13.3
08/08/88	0-4 m	18.0	9.1	95.0	6.4	5.08	49	9.7	10.3	6.3
08/08/88	10 m	7.5	4.5	37.0	5.7	4.94	37	8.3	14.4	10.6
08/08/88	1/2mob	5.9	1.8	14.5	5.6	4.83	35	8.2	17.8	13.2

SABYVANNET 1985-1989

DATO	DYP (m)	TEMP xC	OKSYGEN mg O2/l	OKSYGEN %-metn.	pH	KOND mS/m	FARGET. mg Pt/l	TOC mg C/l	SS --mg	GLODR /l---
29/08/88	0-4 m	15.0	9.0	89.0	6.3	5.12	60	10.7	10.5	6.3
29/08/88	10 m	8.2	4.0	34.0	5.7	4.95	41	9.0	15.5	10.8
29/08/88	1/2mob	5.9	1.6	13.0	5.7	4.83	39	8.3	15.0	11.5
19/09/88	0-4 m	13.0	9.3	88.0	6.3	4.91	58	12.3	10.3	6.0
19/09/88	10 m	10.0	4.8	42.0	6.1	4.85	64	12.2	10.5	6.8
19/09/88	1/2mob	6.0	0.8	11.0	5.7	4.92	49	10.0	12.3	8.5
05/06/89	0-4 m	14.1	9.9	97.0	6.5	5.97	27	5.4	8.3	5.0
27/06/89	0-4 m	18.2	9.2	97.0	6.6	6.35	23	5.4	6.7	4.2
18/07/89	0-4 m	17.0	9.0	93.0	6.6	6.21	23	5.0	8.2	5.6
07/08/89	0-4 m	18.2	9.4	100.0	6.9	6.27	22	5.6	5.7	2.5
07/08/89	10 m	14.0	3.5	34.0	6.4	6.68	28	5.3	9.2	6.4
07/08/89	1/2mob	7.2	0.5	11.0	6.0	6.28	44	5.5	14.3	10.3
28/08/89	0-4 m	16.4	8.4	85.0	6.7	6.17	29	5.9	5.8	3.0
28/08/89	10 m	15.2	6.6	65.0	6.6	6.46	31	6.2	5.2	3
28/08/89	1/2mob	14.0	2.5	24.0	6.1	6.22	47	6.5	14.4	10.[illegible]
19/09/89	0-4 m	13.8	8.7	84.0	6.6	6.62	38	5.4	5.6	3.2
19/09/89	10 m	13.0	7.0	66.0	6.6	6.71	39	5.8	5.4	3.4
19/09/89	1/2mob	7.0	0.2	11.0	6.0	6.48	48	6.0	17.8	12.2

SABYVANNET 1985-1989

DATO	DYP (m)	LRP ---	TLP ugP/l	TOT-P -----	NH4 ---	NO3 ugN/l	TOT-N -----	Si ug/l	KL.a ug/l	Fe ug/l	Mn ug/l
27/03/85	0-4 m	19.0	26.6	64.2	0	900	1390	2880	0.7	0	0
27/03/85	10 m	18.0	28.2	65.4	0	990	1550	3020	0.7	0	0
27/03/85	1/2mob	13.4	17.8	69.6	0	690	1230	2970	0.6	0	0
04/06/85	0-4 m	3.1	6.6	30.6	0	380	730	2090	9.6	0	0
04/06/85	10 m	4.3	7.8	40.8	0	510	870	2430	4.0	0	0
04/06/85	1/2mob	4.3	6.6	59.4	0	490	1010	2560	3.5	0	0
24/06/85	0-4 m	4.0	8.3	26.5	0	260	650	1490	11.2	0	0
24/06/85	10 m	4.4	7.2	40.2	0	520	890	2440	4.2	0	0
24/06/85	1/2mob	5.6	10.2	43.2	0	540	910	2540	2.8	0	0
10/07/85	0-4 m	2.2	6.0	19.3	0	130	490	310	12.6	0	3
10/07/85	10 m	5.4	8.6	38.4	0	530	870	2530	4.0	0	0
10/07/85	1/2mob	7.0	11.1	43.8	0	580	930	2540	3.5	0	0
06/08/85	0-4 m	2.2	5.4	33.6	35	230	690	1200	10.0	0	0
06/08/85	10 m	4.6	7.8	39.6	65	510	870	2500	3.2	0	0
06/08/85	1/2mob	3.2	6.0	51.6	55	560	970	2560	2.4	0	0
27/08/85	0-4 m	2.0	7.2	42.0	20	310	790	2210	19.9	600	93
27/08/85	10 m	5.2	9.0	49.2	35	520	850	2610	6.1	1460	275
27/08/85	1/2mob	3.5	8.4	51.6	65	570	950	2670	3.9	1900	310
17/09/85	0-4 m	2.8	7.2	48.0	20	320	790	2340	13.9	900	105
17/09/85	10 m	4.0	7.2	39.6	50	320	810	2420	3.7	950	110
17/09/85	1/2mob	5.0	8.4	50.4	45	560	910	2500	2.9	1700	290
03/06/87	0-4 m	4.5	4.7	20.0	0	590	865	2290	0.8	0	0
03/06/87	10 m	5.5	0.0	23.6	0	655	955	2380	1.5	0	0
03/06/87	1/2mob	7.3	0.0	29.0	0	640	945	2340	1.0	0	0
24/06/87	0-4 m	3.0	9.0	29.1	0	1280	1570	2265	7.1	0	0
24/06/87	10 m	5.6	6.0	35.7	0	1320	1620	2350	1.7	0	0
24/06/87	1/2mob	5.6	14.4	48.3	0	540	1050	2505	2.6	0	0
15/07/87	0-4 m	3.0	7.9	22.3	0	1010	1500	2250	2.8	0	0
15/07/87	10 m	4.0	7.7	27.7	0	1240	1540	2365	0.8	0	0
15/07/87	1/2mob	4.9	6.2	48.7	0	645	1000	2520	0.8	0	0
05/08/87	0-4 m	3.3	10.2	24.0	0	945	1400	1130	3.7	0	0
05/08/87	10 m	5.2	10.2	23.4	0	1240	1700	2072	1.2	0	0
05/08/87	1/2mob	4.3	66.6	96.0	0	900	1340	2204	1.5	0	0
26/08/87	0-4 m	4.8	16.2	23.4	0	945	1180	1530	5.6	0	0
26/08/87	10 m	9.6	16.8	34.2	0	1300	1570	2460	1.7	0	0
26/08/87	1/2mob	4.9	7.8	63.0	0	800	1100	2650	3.2	0	0
16/09/87	0-4 m	4.1	14.4	31.0	0	690	1220	1980	9.7	0	0
16/09/87	10 m	4.1	8.2	38.2	0	730	1200	2130	6.0	0	0
16/09/87	1/2mob	7.8	12.4	54.4	0	830	1290	2640	0.0	0	0
19/05/88	0-4 m	2.0	6.0	40.8	0	375	465	2030	4.7	0	0
19/05/88	10 m	4.5	9.6	47.4	0	470	775	2190	1.2	0	0
19/05/88	1/2mob	6.0	10.2	55.2	0	480	715	2280	0.9	0	0
08/06/88	0-4 m	1.5	3.8	30.2	0	450	770	1670	10.1	0	0
08/06/88	10 m	3.5	5.6	56.0	0	490	820	2170	2.1	0	0
08/06/88	1/2mob	4.5	15.8	45.8	0	530	830	2230	1.6	0	0
28/06/88	0-4 m	1.5	4.4	21.2	0	240	570	540	9.7	0	0
28/06/88	10 m	3.6	7.4	48.2	0	480	750	2110	1.7	0	0
28/06/88	1/2mob	6.5	8.6	44.6	0	480	820	2150	1.2	0	0
18/07/88	0-4 m	3.0	9.0	35.4	0	400	770	1000	11.1	0	0
18/07/88	10 m	5.0	6.6	40.2	0	535	760	2180	2.7	0	0
18/07/88	1/2mob	4.0	4.8	43.8	0	530	770	2150	2.0	0	0
08/08/88	0-4 m	2.5	9.0	31.8	12	280	700	1640	14.0	1300	110
08/08/88	10 m	2.2	7.3	43.8	22	485	800	2110	3.0	3200	490
08/08/88	1/2mob	3.0	4.2	46.2	17	510	750	2190	2.5	3600	500

SABYVANNET 1985-1989

DATO	DYP (m)	LRP ---	TLP ugP/l	TOT-P -----	NH4 ---	NO3 ugN/l	TOT-N -----	Si ug/l	KL.a ug/l	Fe ug/l	Mn ug/l
29/08/88	0-4 m	3.0	4.8	35.4	22	290	700	2190	16.5	1600	130
29/08/88	10 m	4.8	5.7	46.8	40	470	760	2140	6.6	3700	620
29/08/88	1/2mob	5.1	10.2	54.0	25	505	820	2120	4.2	3200	580
19/09/88	0-4 m	4.0	12.6	35.4	11	250	410	2380	15.6	850	100
19/09/88	10 m	4.5	7.2	30.6	21	270	700	2420	8.4	900	115
19/09/88	1/2mob	8.5	10.2	48.0	19	510	810	2300	1.9	1950	330
05/06/89	0-4 m	0.0	0.0	0.0	0	560	870	1930	7.3	0	0
27/06/89	0-4 m	2.0	8.5	24.6	0	440	790	1520	9.1	0	0
18/07/89	0-4 m	4.1	10.4	28.8	0	410	710	1130	12.0	0	0
07/08/89	0-4 m	1.5	4.3	28.2	29	320	620	410	18.3	360	30
07/08/89	10 m	4.1	10.8	36.6	105	410	820	990	11.2	660	60
07/08/89	1/2mob	5.9	9.0	48.6	62	590	900	2620	5.0	1550	330
28/08/89	0-4 m	3.5	7.2	27.8	10	370	740	620	11.2	550	53
28/08/89	10 m	4.6	11.3	37.4	17	380	740	620	9.4	500	48
28/08/89	1/2mob	9.8	11.3	45.8	10	620	880	2600	8.3	1880	330
19/09/89	0-4 m	5.8	13.4	25.4	25	340	630	510	9.7	0	0
19/09/89	10 m	6.2	14.4	29.0	29	340	640	510	7.3	0	0
19/09/89	1/2mob	11.3	13.0	48.2	76	510	790	980	5.8	0	0

SABYVANNET 1985-1989

DATO	SIKTEDYP (meter)	INNSJOFARGE
27/03/85	0.00	
04/06/85	1.45	gul
24/06/85	1.95	gul
10/07/85	1.85	gul
06/08/85	1.30	gulig brun
27/08/85	1.10	gulig brun
17/09/85	0.60	brun
03/06/87	1.25	Gul
24/06/87	0.70	Gul
15/07/87	1.70	Brunlig gul
05/08/87	1.70	Gulig brun
26/08/87	1.50	Gul
16/09/87	0.95	Brunlig gul
19/05/88	0.55	Gul (gr)
08/06/88	0.80	Brun
28/06/88	1.70	Gul
18/07/88	1.10	Gul
08/08/88	1.00	Brun
29/08/88	0.85	Brun
19/09/88	0.80	Brun
05/06/89	0.90	Gul
27/06/89	1.30	Gul
18/07/89	1.05	Grnn
07/08/89	1.30	Grnn
28/08/89	1.35	Gul
19/09/89	1.25	Gul

BJORKELANGEN 1985-1989

DATO	DYP (m)	TEMP xC	OKSYGEN mg O2/l	OKSYGEN %-metn.	pH	KOND mS/m	FARGET. mg Pt/l	TOC mg C/l	SS --mg	GLODR /l---
25/03/85	0-4 m	3.0	9.5	71.0	6.2	0.00	0	9.5	3.6	2.8
25/03/85	8 m	3.0	7.2	53.0	6.1	0.00	0	11.8	3.9	3.2
25/03/85	1/2mob	4.2	1.2	9.0	6.7	0.00	0	12.4	22.8	19.3
28/05/85	0-4 m	13.2	9.6	92.0	6.7	0.00	0	9.4	12.4	10.1
28/05/85	8 m	8.5	8.4	72.0	6.5	0.00	0	9.4	10.6	8.8
28/05/85	1/2mob	7.2	7.4	61.0	6.3	0.00	0	11.3	11.6	9.8
17/06/85	0-4 m	18.0	10.0	106.0	6.9	0.00	0	10.7	7.7	5.2
17/06/85	8 m	9.2	6.1	53.0	6.3	0.00	0	11.5	9.9	7.9
17/06/85	1/2mob	8.3	4.9	42.0	6.2	0.00	0	11.5	11.4	9.4
08/07/85	0-4 m	19.3	9.1	99.0	7.1	0.00	0	11.0	7.7	4.2
08/07/85	8 m	9.4	3.7	32.0	6.2	0.00	0	9.9	9.0	6.7
08/07/85	1/2mob	8.4	2.0	17.0	6.2	0.00	0	10.0	9.2	7.1
29/07/85	0-4 m	20.2	10.8	119.0	6.9	0.00	0	10.1	6.4	3.8
29/07/85	8 m	11.7	2.7	24.9	6.2	0.00	0	10.9	9.7	7.
29/07/85	1/2mob	9.6	1.2	10.5	6.1	0.00	0	11.0	14.6	11.
19/08/85	0-4 m	16.0	7.4	75.0	6.5	0.00	0	14.2	6.3	4.3
19/08/85	8 m	13.8	3.9	38.0	6.2	0.00	0	15.0	7.9	6.3
19/08/85	1/2mob	10.4	0.4	4.0	6.2	0.00	0	12.7	27.0	21.4
11/09/85	0-4 m	12.0	8.3	77.0	6.7	0.00	0	14.1	11.2	9.3
11/09/85	8 m	11.2	8.0	73.0	6.5	0.00	0	14.9	12.9	10.8
11/09/85	1/2mob	11.0	7.6	69.0	6.4	0.00	0	16.0	15.2	12.5
17/03/86	0-4 m	2.0	9.0	65.0	6.5	0.00	0	13.0	2.4	1.6
17/03/86	8 m	2.5	5.9	43.0	6.3	0.00	0	14.0	3.8	2.9
17/03/86	1/2mob	3.0	2.3	17.0	6.2	0.00	0	15.0	8.4	6.6
02/06/86	0-4 m	13.4	9.1	87.0	6.7	0.00	0	10.2	11.8	9.9
02/06/86	8 m	11.2	9.1	83.0	6.7	0.00	0	8.9	10.1	8.6
02/06/86	1/2mob	11.2	9.6	88.0	6.7	0.00	0	9.2	11.4	9.7
23/06/86	0-4 m	17.0	9.4	97.0	6.9	0.00	0	9.2	5.9	3.7
23/06/86	8 m	12.2	5.7	53.0	6.6	0.00	0	9.8	8.9	7.3
23/06/86	1/2mob	12.2	5.1	48.0	6.5	0.00	0	9.9	18.0	14.3
14/07/86	0-4 m	18.0	8.9	94.0	6.8	0.00	0	8.5	9.8	7.3
14/07/86	8 m	13.0	1.9	18.0	6.1	0.00	0	9.1	16.9	14.1
14/07/86	1/2mob	12.5	1.4	13.0	6.1	0.00	0	10.1	25.7	21
04/08/86	0-4 m	17.5	8.4	88.0	6.8	0.00	0	9.7	12.0	8.
04/08/86	8 m	17.5	8.2	86.0	6.7	0.00	0	8.1	11.6	8.7
04/08/86	1/2mob	15.0	2.6	26.0	6.4	0.00	0	8.5	14.6	12.3
25/08/86	0-4 m	15.4	7.9	79.0	6.7	0.00	0	9.6	7.9	5.7
25/08/86	8 m	15.2	7.5	75.0	6.7	0.00	0	9.4	10.0	7.8
25/08/86	1/2mob	14.5	6.2	61.0	6.6	0.00	0	10.3	11.3	9.1
15/09/86	0-4 m	12.0	8.7	81.0	6.7	0.00	0	9.3	7.4	5.5
15/09/86	8 m	12.0	8.4	78.0	6.7	0.00	0	8.9	7.8	5.6
15/09/86	1/2mob	12.0	7.4	69.0	6.7	0.00	0	9.7	13.8	11.6
01/06/87	0-4 m	12.0	6.6	0.0	6.8	6.60	57	9.1	7.5	5.8
01/06/87	8 m	10.5	9.2	0.0	6.6	6.58	56	9.7	9.1	7.5
01/06/87	1/2mob	9.0	8.7	0.0	6.5	6.62	53	9.7	9.4	7.9
22/06/87	0-4 m	12.0	8.8	0.0	6.6	6.89	69	9.9	11.3	9.3
22/06/87	8 m	9.5	8.0	0.0	6.3	7.71	81	12.9	23.3	20.0
22/06/87	1/2mob	9.0	6.5	0.0	6.3	10.00	70	13.0	49.8	44.4
13/07/87	0-4 m	17.8	9.0	0.0	6.9	6.10	73	10.4	6.1	4.0
13/07/87	8 m	12.4	5.3	0.0	6.3	7.61	72	10.4	12.4	10.4
13/07/87	1/2mob	11.2	4.5	0.0	6.1	8.32	66	10.7	25.7	22.1
03/08/87	0-4 m	17.5	9.1	0.0	7.1	6.38	61	11.4	8.0	4.9
03/08/87	8 m	17.4	2.5	0.0	6.5	6.52	51	13.1	10.8	7.7
03/08/87	1/2mob	11.8	1.7	0.0	6.2	8.06	66	13.3	16.4	13.7

BJORKELANGEN 1985-1989

DATO	DYP (m)	TEMP xC	OKSYGEN mg O2/l	OKSYGEN %-metn.	pH	KOND mS/m	FARGET. mg Pt/l	TOC mg C/l	SS --mg	GLODR /l---
24/08/87	0-4 m	15.2	8.2	0.0	6.8	6.82	72	12.0	8.8	7.1
24/08/87	8 m	13.4	3.8	0.0	6.3	7.04	85	13.0	12.8	11.1
24/08/87	1/2mob	11.5	0.2	0.0	6.2	7.68	87	14.0	14.7	12.6
14/09/87	0-4 m	13.0	8.7	0.0	6.7	5.91	85	12.7	10.0	7.9
14/09/87	8 m	12.0	7.8	0.0	6.5	6.06	82	13.0	14.1	11.5
14/09/87	1/2mob	12.7	2.2	0.0	6.4	6.14	85	15.2	24.8	22.3
30/05/88	0-4 m	16.5	9.7	98.0	6.7	4.57	51	9.3	11.5	8.3
30/05/88	8 m	6.0	7.9	63.0	6.3	5.26	59	10.5	19.4	16.5
30/05/88	1/2mob	6.0	7.1	56.0	6.2	5.82	55	11.0	24.1	20.9
20/06/88	0-4 m	21.0	10.5	118.0	7.1	6.05	51	9.2	6.2	4.1
20/06/88	8 m	6.3	6.8	54.0	6.4	5.62	55	11.0	14.1	12.1
20/06/88	1/2mob	6.0	6.0	48.0	6.3	5.76	55	11.9	16.2	13.9
13/07/88	0-4 m	18.8	9.9	105.0	7.3	6.24	48	10.1	10.0	6.1
13/07/88	8 m	6.2	2.8	23.0	6.1	5.75	54	10.2	15.9	13.0
13/07/88	1/2mob	6.2	2.5	20.0	6.2	5.70	59	11.0	16.7	13.7
01/08/88	0-4 m	17.8	9.2	97.0	7.0	6.35	53	10.1	13.7	10.0
01/08/88	8 m	11.5	4.2	39.0	6.4	6.46	59	11.1	28.2	24.4
01/08/88	1/2mob	7.0	0.6	12.0	6.2	6.18	55	11.7	22.4	18.9
22/08/88	0-4 m	16.0	8.4	85.0	6.9	5.88	78	10.8	9.3	7.5
22/08/88	8 m	13.0	4.3	41.0	6.6	7.04	97	12.4	20.6	17.2
22/08/88	1/2mob	8.5	0.2	11.0	6.3	6.49	76	12.1	62.7	53.7
12/09/88	0-4 m	13.7	8.0	78.0	6.5	5.61	93	13.9	16.3	13.3
12/09/88	8 m	13.3	6.0	58.0	6.4	5.61	99	14.4	17.8	14.1
12/09/88	1/2mob	11.4	2.5	23.0	6.3	6.11	87	14.6	22.6	18.4
23/05/89	0-4 m	14.0	10.7	102.0	6.9	5.90	69	9.1	10.8	8.4
23/05/89	8 m	13.1	9.5	90.0	6.9	6.40	71	9.0	9.1	7.7
23/05/89	1/2mob	11.9	9.9	91.0	6.8	6.08	72	9.3	15.8	13.6
12/06/89	0-4 m	16.2	9.6	95.0	6.8	6.44	42	7.2	9.6	7.6
12/06/89	8 m	13.8	8.7	81.0	6.9	6.69	62	7.3	8.6	6.9
12/06/89	1/2mob	13.5	8.5	80.0	6.8	6.55	58	7.8	14.3	12.2
03/07/89	0-4 m	18.8	9.7	102.0	7.1	6.56	41	7.2	10.7	8.8
03/07/89	8 m	15.8	7.2	71.0	6.9	6.65	54	7.2	9.9	6.9
03/07/89	1/2mob	15.2	5.7	55.0	6.7	6.80	65	7.7	19.7	16.7
24/07/89	0-4 m	21.5	10.8	120.0	7.1	6.57	43	7.6	14.9	12.4
24/07/89	8 m	15.8	5.2	52.0	6.7	6.85	44	8.2	10.1	8.4
24/07/89	1/2mob	15.4	2.0	30.0	6.7	6.87	54	9.4	23.2	20.4
14/08/89	0-4 m	16.5	8.8	90.0	7.0	6.83	63	9.9	12.8	9.2
14/08/89	8 m	15.5	6.2	62.0	6.8	6.95	69	10.0	12.0	9.4
14/08/89	1/2mob	14.7	3.5	34.0	6.5	7.30	270	11.8	40.0	34.4
04/09/89	0-4 m	15.5	9.4	94.0	7.2	6.93	58	0.0	7.6	5.6
04/09/89	8 m	14.0	7.2	70.0	7.0	7.04	78	10.2	9.1	7.6
04/09/89	1/2mob	14.0	6.5	63.0	6.8	7.09	77	9.6	20.0	16.9
25/09/89	0-4 m	13.4	9.4	90.0	7.1	7.02	75	9.8	9.6	7.8
25/09/89	8 m	13.0	8.0	75.0	7.1	7.06	75	9.1	10.4	8.2
25/09/89	1/2mob	13.0	7.9	74.0	7.1	7.15	79	9.4	12.4	10.0
28/07/89	0-4 m	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0	7.2	7.0	4.7

BJORKELANGEN 1985-1989

DATO	DYP (m)	LRP ---	TLP ugP/l	TOT-P -----	NH4 ---	NO3 ugN/l	TOT-N -----	Si ug/l	KL.a ug/l	Fe ug/l	Mn ug/l
25/03/85	0-4 m	26.5	30.4	60.6	365	0	1520	0	0.5	0	0
25/03/85	8 m	17.4	23.6	63.0	40	1050	1440	0	0.5	0	0
25/03/85	1/2mob	17.8	22.7	128.0	140	900	1600	0	0.5	0	0
28/05/85	0-4 m	4.6	9.8	42.0	10	530	980	2330	8.9	0	0
28/05/85	8 m	8.6	13.6	52.2	10	610	1040	2440	3.0	0	0
28/05/85	1/2mob	13.4	19.0	60.6	20	650	1080	2530	1.7	0	0
17/06/85	0-4 m	4.6	10.2	36.0	10	650	1140	2100	15.6	0	0
17/06/85	8 m	7.6	11.5	45.0	30	990	1420	2490	3.1	0	0
17/06/85	1/2mob	8.8	13.2	54.0	40	700	1180	2600	2.1	0	0
08/07/85	0-4 m	2.8	9.4	33.6	20	500	1140	1740	24.9	0	0
08/07/85	8 m	6.6	11.4	49.2	20	850	1280	2550	5.1	0	0
08/07/85	1/2mob	6.6	13.2	102.0	20	710	1480	2610	2.8	0	0
29/07/85	0-4 m	3.0	10.7	36.0	20	430	1020	1790	13.5	0	0
29/07/85	8 m	7.6	16.0	50.4	35	800	1480	2790	4.9	0	0
29/07/85	1/2mob	8.0	14.8	70.8	50	700	1360	2900	4.6	0	0
19/08/85	0-4 m	3.5	7.8	46.8	80	330	1140	1810	14.0	0	0
19/08/85	8 m	6.5	12.6	52.2	75	380	1220	2240	3.5	0	0
19/08/85	1/2mob	4.5	9.0	97.2	240	330	1280	2680	6.7	0	0
11/09/85	0-4 m	10.0	16.8	63.6	70	390	1140	2420	4.5	0	0
11/09/85	8 m	10.0	15.6	63.6	60	350	1140	2450	2.9	0	0
11/09/85	1/2mob	8.0	14.4	66.0	50	320	1160	2520	2.8	0	0
17/03/86	0-4 m	27.5	39.0	58.8	350	790	1640	0	0.4	0	0
17/03/86	8 m	19.0	25.2	66.0	55	800	1360	0	0.4	0	0
17/03/86	1/2mob	23.5	28.2	185.0	65	750	1400	0	0.6	0	0
02/06/86	0-4 m	5.0	10.3	40.8	35	430	820	0	6.2	0	0
02/06/86	8 m	6.8	11.6	36.0	65	435	840	0	2.6	0	0
02/06/86	1/2mob	7.2	11.0	37.2	70	440	840	0	1.2	0	0
23/06/86	0-4 m	4.0	9.1	29.4	15	360	800	0	16.4	0	0
23/06/86	8 m	8.2	13.2	40.2	45	510	880	0	3.8	0	0
23/06/86	1/2mob	12.7	20.4	60.6	80	480	940	0	2.8	0	0
14/07/86	0-4 m	2.7	0.0	39.0	5	230	680	0	16.3	0	0
14/07/86	8 m	10.2	0.0	61.8	10	470	880	0	7.6	0	0
14/07/86	1/2mob	9.5	0.0	70.0	55	460	920	0	5.6	0	0
04/08/86	0-4 m	5.0	0.0	49.8	45	160	880	0	17.7	0	0
04/08/86	8 m	4.0	0.0	45.6	55	160	680	0	17.0	0	0
04/08/86	1/2mob	10.0	0.0	56.4	140	230	740	0	10.6	0	0
25/08/86	0-4 m	4.2	10.0	38.4	70	140	600	0	15.8	0	0
25/08/86	8 m	5.0	10.0	68.4	80	140	700	0	12.8	0	0
25/08/86	1/2mob	12.3	19.5	68.4	185	200	780	0	7.4	0	0
15/09/86	0-4 m	8.6	14.5	44.4	80	200	800	0	9.3	0	0
15/09/86	8 m	8.0	13.0	52.2	80	190	740	0	6.3	0	0
15/09/86	1/2mob	9.2	14.5	53.4	110	240	780	0	6.3	0	0
01/06/87	0-4 m	4.0	14.5	29.3	9	1420	1815	0	0.7	0	0
01/06/87	8 m	4.8	0.0	28.4	15	1550	1895	0	2.0	0	0
01/06/87	1/2mob	6.5	0.0	29.9	18	1580	1905	0	1.3	0	0
22/06/87	0-4 m	5.5	0.0	39.0	6	2060	2180	0	3.4	0	0
22/06/87	8 m	0.7	0.0	58.8	44	2720	2880	0	1.4	0	0
22/06/87	1/2mob	9.4	0.0	105.0	54	4180	4540	0	2.2	0	0
13/07/87	0-4 m	2.8	0.0	27.1	10	1225	1630	0	7.5	0	0
13/07/87	8 m	4.2	0.0	39.1	10	2420	2750	0	1.1	0	0
13/07/87	1/2mob	3.9	0.0	54.7	10	2520	3480	0	2.4	0	0
03/08/87	0-4 m	3.6	0.0	25.2	10	1175	1620	0	9.8	0	0
03/08/87	8 m	7.1	0.0	36.0	25	1940	2240	0	5.6	0	0
03/08/87	1/2mob	3.5	0.0	57.6	29	2390	3080	0	2.1	0	0

BJORKELANGEN 1985-1989

DATO	DYP (m)	LRP ---	TLP ugP/l	TOT-P -----	NH4 ---	NO3 ugN/l	TOT-N -----	Si ug/l	KL.a ug/l	Fe ug/l	Mn ug/l
24/08/87	0-4 m	5.4	0.0	36.6	54	1080	1620	0	9.4	0	0
24/08/87	8 m	10.7	0.0	46.2	66	1280	2050	0	2.4	0	0
24/08/87	1/2mob	11.4	0.0	59.4	96	1610	2140	0	1.6	0	0
14/09/87	0-4 m	11.1	0.0	50.2	63	830	1440	0	8.4	0	0
14/09/87	8 m	11.5	0.0	53.8	73	810	1470	0	7.0	0	0
14/09/87	1/2mob	13.8	0.0	74.5	79	730	1490	0	6.0	0	0
30/05/88	0-4 m	2.0	0.0	37.4	10	305	920	0	5.9	0	0
30/05/88	8 m	4.5	0.0	57.2	34	520	1000	0	2.5	0	0
30/05/88	1/2mob	7.0	0.0	79.4	42	580	940	0	1.1	0	0
20/06/88	0-4 m	3.0	0.0	31.4	35	1100	1540	0	15.4	0	0
20/06/88	8 m	4.0	0.0	56.6	29	680	970	0	3.1	0	0
20/06/88	1/2mob	4.5	0.0	63.8	18	615	950	0	2.1	0	0
13/07/88	0-4 m	2.0	0.0	29.2	9	810	1250	0	27.9	0	0
13/07/88	8 m	4.0	0.0	48.6	6	690	980	0	4.9	0	0
13/07/88	1/2mob	4.5	0.0	54.6	30	595	935	0	4.8	0	0
01/08/88	0-4 m	2.0	0.0	33.6	6	600	1050	0	17.4	0	0
01/08/88	8 m	3.0	0.0	58.8	26	670	1160	0	8.8	0	0
01/08/88	1/2mob	3.3	0.0	55.8	21	540	940	0	3.5	0	0
22/08/88	0-4 m	5.1	0.0	37.2	67	500	820	0	16.5	0	0
22/08/88	8 m	13.3	0.0	67.8	80	650	1230	0	6.6	0	0
22/08/88	1/2mob	7.0	0.0	111.6	153	360	920	0	4.2	0	0
12/09/88	0-4 m	9.0	0.0	51.6	25	390	880	0	2.5	0	0
12/09/88	8 m	12.0	0.0	58.8	35	400	940	0	1.6	0	0
12/09/88	1/2mob	18.0	0.0	82.2	110	370	980	0	1.2	0	0
23/05/89	0-4 m	6.1	0.0	55.8	10	700	1360	0	6.1	0	0
23/05/89	8 m	6.6	0.0	45.0	10	735	1360	0	1.5	0	0
23/05/89	1/2mob	5.2	0.0	64.8	10	730	1320	0	1.1	0	0
12/06/89	0-4 m	2.0	0.0	41.4	70	660	1110	0	5.4	0	0
12/06/89	8 m	4.7	0.0	45.6	43	660	1180	0	3.0	0	0
12/06/89	1/2mob	4.1	0.0	45.4	40	670	1080	0	3.1	0	0
03/07/89	0-4 m	3.4	0.0	38.4	19	610	1030	0	10.7	0	0
03/07/89	8 m	8.0	0.0	42.6	52	620	1030	0	5.3	0	0
03/07/89	1/2mob	8.0	0.0	60.0	64	625	1050	0	3.3	0	0
24/07/89	0-4 m	2.8	0.0	33.0	19	520	970	0	12.2	0	0
24/07/89	8 m	6.5	0.0	46.2	76	565	1000	0	3.6	0	0
24/07/89	1/2mob	42.4	0.0	84.0	137	535	1030	0	12.6	0	0
14/08/89	0-4 m	5.6	0.0	46.2	25	650	1140	0	13.6	0	0
14/08/89	8 m	6.1	0.0	48.6	56	660	1200	0	7.9	0	0
14/08/89	1/2mob	18.8	0.0	114.6	210	670	1180	0	9.3	0	0
04/09/89	0-4 m	6.7	0.0	33.2	35	590	960	0	11.6	0	0
04/09/89	8 m	6.8	0.0	42.2	90	560	1100	0	8.1	0	0
04/09/89	1/2mob	10.4	0.0	56.0	155	485	1020	0	10.1	0	0
25/09/89	0-4 m	8.6	0.0	41.0	70	430	900	0	8.1	0	0
25/09/89	8 m	5.2	0.0	42.8	77	530	1000	0	9.1	0	0
25/09/89	1/2mob	7.4	0.0	42.4	89	540	920	0	10.0	0	0
28/07/89	0-4 m	3.6	11.4	30.0	24	505	1010	0	10.1	0	0

BJORKELANGEN 1985-1989

DATO	SIKTEDYP (meter)	INNSJOFARGE
25/03/85	0.00	
28/05/85	0.50	Gul
17/06/85	1.25	Gulig brun
08/07/85	0.95	Brun
29/07/85	1.10	Brun
19/08/85	0.80	Brun
11/09/85	0.45	Brun
17/03/86	0.00	
02/06/86	0.55	gulig-brun
23/06/86	1.05	brunlig-gul
14/07/86	0.75	gul
04/08/86	0.55	gul
25/08/86	0.60	gul
15/09/86	0.75	gul
01/06/87	0.70	Brunlig gul
22/06/87	0.45	Brun
13/07/87	1.00	Brun
03/08/87	0.75	Brun
24/08/87	0.75	Brun
14/09/87	0.40	Brunlig gul
30/05/88	0.60	Gul
20/06/88	1.10	Brun
13/07/88	0.70	Gul
01/08/88	0.60	Brunlig gul
22/08/88	0.60	Brun
12/09/88	0.40	Brun
23/05/89	0.55	Brun
12/06/89	0.80	Gulig brun
03/07/89	0.95	Gulig brun
24/07/89	1.05	Gulig brun
14/08/89	0.50	Gul
04/09/89	0.80	Brunlig gul
25/09/89	0.80	Gulig brun
28/07/89	1.05	Gulig brun

RODENESSJOEN 1985-1989

DATO	DYP (m)	TEMP xC	OKSYGEN mg O2/l	OKSYGEN %-metn.	pH	KOND mS/m	FARGET. mg Pt/l	TOC mg C/l	SS --mg	GLODR /l---
28/05/85	0-10 m	8.4	10.5	90.0	6.6	5.34	44	7.1	2.6	2.2
28/05/85	16 m	4.8	10.1	79.0	6.6	5.76	52	7.1	2.7	2.1
28/05/85	30 m	4.2	9.2	71.0	6.5	5.94	47	7.3	2.6	1.9
28/05/85	1/2mob	4.2	8.3	64.0	6.5	6.20	50	7.5	3.7	2.9
17/06/85	0-10 m	14.4	10.1	99.0	6.9	4.79	43	8.9	2.7	1.6
17/06/85	16 m	5.2	9.2	72.0	6.6	5.57	44	8.9	2.6	1.9
17/06/85	30 m	4.4	9.2	71.0	6.6	5.74	43	8.8	3.0	2.2
17/06/85	1/2mob	4.4	9.1	70.0	6.6	5.82	44	8.8	2.9	1.9
09/07/85	0-10 m	18.0	9.5	100.0	6.8	5.32	44	7.1	2.6	1.4
09/07/85	16 m	5.6	9.4	75.0	6.4	5.79	45	7.4	2.3	1.3
09/07/85	30 m	4.8	8.7	68.0	6.4	5.81	41	7.4	2.5	1.2
09/07/85	1/2mob	4.8	8.6	67.0	6.4	5.85	45	7.0	2.5	1.6
29/07/85	0-10 m	18.4	10.0	107.0	6.8	5.15	44	7.9	3.6	1.7
29/07/85	16 m	5.8	9.1	72.7	6.3	5.65	49	7.0	2.3	1.2
29/07/85	30 m	5.0	9.2	72.0	6.3	5.74	46	7.1	3.0	1.9
29/07/85	1/2mob	5.0	8.5	66.6	6.3	5.84	46	7.9	3.3	1.7
19/08/85	0-10 m	17.7	9.8	82.0	6.6	5.19	45	8.3	2.3	1.2
19/08/85	16 m	6.0	8.6	69.0	6.3	5.67	47	7.0	2.4	1.7
19/08/85	30 m	5.0	8.6	67.0	6.2	5.73	45	7.2	2.1	1.3
19/08/85	1/2mob	4.8	8.2	64.0	6.2	5.79	41	7.4	2.2	1.4
11/09/85	0-10 m	12.8	9.2	87.0	6.8	5.25	53	8.0	2.3	1.5
11/09/85	16 m	8.4	8.3	71.0	6.4	5.46	49	7.4	2.6	1.7
11/09/85	30 m	7.0	8.3	68.0	6.3	5.65	46	7.1	2.3	1.6
11/09/85	1/2mob	6.6	8.3	68.0	6.3	5.67	45	7.2	2.2	1.5
02/06/86	0-10 m	7.5	10.0	83.0	6.6	5.01	52	8.2	3.9	3.0
02/06/86	16 m	5.8	9.9	79.0	6.5	5.15	55	7.4	4.1	3.4
02/06/86	30 m	5.8	9.9	79.0	6.5	5.16	52	7.9	3.6	2.7
02/06/86	1/2mob	5.2	9.4	74.0	6.5	5.21	57	7.9	4.6	3.6
23/06/86	0-10 m	14.3	9.9	97.0	6.7	4.35	51	7.1	3.7	2.5
23/06/86	16 m	6.0	9.6	77.0	6.6	5.05	52	7.5	3.3	2.5
23/06/86	30 m	6.0	9.4	76.0	6.5	5.16	53	7.7	2.9	2.2
23/06/86	1/2mob	5.8	9.1	73.0	6.5	5.21	53	8.0	3.5	2.7
14/07/86	0-10 m	18.2	8.9	94.0	6.7	4.69	42	6.6	3.7	2.0
14/07/86	16 m	7.4	8.9	74.0	6.3	5.21	49	7.1	2.7	2.0
14/07/86	30 m	6.0	8.7	70.0	6.2	5.13	55	6.8	2.3	1.5
14/07/86	1/2mob	5.8	8.7	70.0	6.2	5.25	52	7.1	2.9	2.0
04/08/86	0-10 m	16.0	8.9	90.0	6.5	4.83	38	6.7	4.2	2.8
04/08/86	46 m	12.0	8.8	82.0	6.3	4.98	44	6.5	3.3	2.5
04/08/86	30 m	7.0	8.8	73.0	6.2	5.24	48	6.7	2.8	1.9
04/08/86	1/2mob	6.0	8.2	66.0	6.2	5.32	86	0.9	2.7	1.9
25/08/86	0-10 m	15.0	9.1	90.0	6.7	4.74	37	7.2	2.9	1.5
25/08/86	16 m	7.5	8.6	72.0	6.3	5.07	49	7.9	3.2	2.1
25/08/86	30 m	6.5	8.3	68.0	6.2	5.10	54	8.1	2.9	1.9
25/08/86	1/2mob	6.0	7.9	63.0	6.1	5.24	54	8.6	2.9	1.7
15/09/86	0-10 m	12.8	9.2	87.0	6.6	5.01	40	8.4	2.7	1.3
15/09/86	16 m	10.5	8.1	73.0	6.3	5.12	48	9.0	2.9	1.8
15/09/86	30 m	7.0	8.0	66.0	6.3	5.18	48	9.0	2.3	1.3
15/09/86	1/2mob	6.2	7.5	61.0	6.1	5.25	48	9.3	2.5	1.6
01/06/87	0-10 m	6.0	10.4	0.0	6.9	5.54	49	7.9	8.2	2.5
22/06/87	0-10 m	9.2	10.4	0.0	6.6	5.51	42	7.2	4.0	3.0
13/07/87	0-10 m	17.5	9.2	0.0	6.8	5.49	50	7.1	3.5	2.3
03/08/87	0-10 m	18.0	9.8	0.0	6.9	5.39	46	8.6	4.3	2.4
24/08/87	0-10 m	15.7	9.8	0.0	6.8	5.44	42	7.4	3.0	1.8
14/09/87	0-10 m	13.7	10.8	0.0	6.7	4.93	42	7.3	2.2	1.3

RODENESSJOEN 1985-1989

DATO	DYP (m)	TEMP xC	OKSYGEN mg O2/l	OKSYGEN %-metn.	pH	KOND mS/m	FARGET. mg Pt/l	TOC mg C/l	SS --mg	GLODR /l---
30/05/88	0-10 m	12.5	13.0	120.0	6.6	4.90	46	8.6	8.1	6.7
20/06/88	0-10 m	22.5	9.4	107.0	7.0	4.83	43	10.0	4.4	2.7
13/07/88	0-10 m	17.5	9.0	94.0	6.9	4.87	42	8.7	4.9	2.3
01/08/88	0-10 m	17.0	9.3	96.0	6.9	4.88	40	7.7	5.2	3.5
22/08/88	0-10 m	15.8	10.0	100.0	6.9	4.32	38	7.8	3.0	1.7
12/09/88	0-10 m	14.2	9.3	90.0	6.7	4.88	47	8.9	4.8	3.5
23/05/89	0-10 m	11.1	11.4	104.0	6.8	5.26	38	7.2	5.2	4.2
12/06/89	0-10 m	13.5	11.4	110.0	6.9	5.49	55	6.8	4.8	3.6
03/07/89	0-10 m	17.8	10.8	110.0	7.1	5.40	39	6.7	4.0	2.6
24/07/89	0-10 m	20.5	10.4	114.0	7.2	5.41	42	8.7	2.5	1.5
28/07/89	0-10 m	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	41	6.2	3.0	1.5
09/08/89	0-10 m	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	35	6.3	2.6	1.6
14/08/89	0-10 m	15.1	9.0	89.0	7.0	5.50	36	6.5	2.4	1.3
04/09/89	0-10 m	15.5	9.6	96.0	7.1	5.56	36	6.6	2.2	1.[illegible]
25/09/89	0-10 m	13.5	9.2	88.0	6.9	5.55	40	6.6	1.9	0.[illegible]

RODENESSJOEN 1985-1989

DATO	DYP (m)	LRP ---	TLP ugP/l	TOT-P -----	NH4 ---	NO3 ugN/l	TOT-N -----	Si ug/l	KL.a ug/l	Fe ug/l	Mn ug/l
28/05/85	0-10 m	4.8	10.2	25.8	0	600	900	1830	1.4	0	0
28/05/85	16 m	4.7	8.2	25.8	0	620	960	1830	0.5	0	0
28/05/85	30 m	5.1	8.5	27.6	0	600	920	1940	0.5	0	0
28/05/85	1/2mob	5.5	9.0	33.0	0	590	920	2100	0.5	0	0
17/06/85	0-10 m	3.2	6.0	20.4	0	500	840	1750	6.2	0	0
17/06/85	16 m	5.8	9.6	22.8	0	630	1100	1870	1.0	0	0
17/06/85	30 m	7.8	10.4	25.2	0	630	1000	1900	0.6	0	0
17/06/85	1/2mob	9.1	12.1	26.4	0	630	960	1910	0.6	0	0
09/07/85	0-10 m	1.9	4.9	14.4	0	470	800	1640	5.5	0	0
09/07/85	16 m	5.8	10.2	18.0	0	650	920	1980	2.2	0	0
09/07/85	30 m	5.6	9.0	21.6	0	640	1040	2030	0.8	0	0
09/07/85	1/2mob	48.4	13.2	25.2	0	630	920	2040	0.5	0	0
29/07/85	0-10 m	1.8	6.7	15.6	30	380	800	1210	10.4	0	0
29/07/85	16 m	3.6	8.5	15.6	20	650	960	2000	1.7	0	0
29/07/85	30 m	7.2	13.1	20.4	20	640	900	2060	0.5	0	0
29/07/85	1/2mob	4.5	10.0	25.2	35	630	1080	2090	0.5	0	0
19/08/85	0-10 m	1.6	5.6	16.2	25	330	700	850	7.4	220	7
19/08/85	16 m	2.8	5.8	13.8	20	630	780	1850	2.5	510	57
19/08/85	30 m	5.0	8.9	18.6	20	630	920	1880	1.1	460	61
19/08/85	1/2mob	3.6	6.3	23.4	15	620	920	1940	1.1	550	61
11/09/85	0-10 m	2.0	6.1	18.6	30	390	760	1260	3.2	340	14
11/09/85	16 m	3.4	8.2	22.2	20	560	880	1740	1.7	480	33
11/09/85	30 m	2.8	5.6	21.0	50	620	920	1810	1.2	450	37
11/09/85	1/2mob	3.0	6.1	11.4	60	630	920	1820	1.2	510	48
02/06/86	0-10 m	7.4	11.3	27.6	0	590	840	1350	0.5	0	0
02/06/86	16 m	11.4	15.6	27.6	0	600	860	1390	0.5	0	0
02/06/86	30 m	10.0	14.9	28.2	0	600	860	1390	0.5	0	0
02/06/86	1/2mob	10.1	13.4	30.6	0	590	900	1390	0.5	0	0
23/06/86	0-10 m	5.4	10.6	24.6	0	460	780	1180	6.8	0	0
23/06/86	16 m	10.0	13.7	25.8	0	610	860	1280	0.8	0	0
23/06/86	30 m	9.4	13.8	27.0	0	630	800	1330	0.6	0	0
23/06/86	1/2mob	11.5	13.8	29.4	0	610	780	1380	0.6	0	0
14/07/86	0-10 m	2.0	0.0	24.0	5	360	920	450	9.3	0	0
14/07/86	16 m	5.9	0.0	25.8	5	550	1060	1070	2.0	0	0
14/07/86	30 m	12.0	0.0	31.2	5	560	1040	1080	1.3	0	0
14/07/86	1/2mob	10.2	0.0	34.2	5	550	1080	680	1.0	0	0
04/08/86	0-10 m	2.6	0.0	21.0	30	390	940	530	8.1	0	0
04/08/86	46 m	4.9	0.0	22.8	30	500	1000	530	3.5	0	0
04/08/86	30 m	9.2	0.0	27.0	30	570	1080	750	1.3	0	0
04/08/86	1/2mob	9.4	0.0	31.8	60	570	1080	850	0.8	0	0
25/08/86	0-10 m	1.1	4.8	19.2	15	350	800	390	10.4	0	0
25/08/86	16 m	5.7	9.0	22.4	15	570	1060	1170	3.1	0	0
25/08/86	30 m	10.0	12.5	28.8	15	580	1900	1230	1.2	0	0
25/08/86	1/2mob	12.4	15.5	31.8	15	570	1140	1280	1.2	0	0
15/09/86	0-10 m	6.5	12.5	24.6	15	360	1200	720	5.9	0	0
15/09/86	16 m	7.1	11.5	21.6	10	540	1120	1650	1.1	0	0
15/09/86	30 m	12.3	14.5	31.8	10	560	1100	1860	0.7	0	0
15/09/86	1/2mob	10.3	13.5	31.8	5	550	1160	1940	0.7	0	0
01/06/87	0-10 m	6.0	7.7	22.1	0	730	1005	1790	0.6	0	0
22/06/87	0-10 m	4.0	8.6	25.2	0	815	1080	1770	2.2	0	0
13/07/87	0-10 m	2.5	8.9	18.0	0	890	1200	1540	2.3	0	0
03/08/87	0-10 m	2.8	12.0	21.6	0	870	1220	1120	3.4	0	0
24/08/87	0-10 m	2.6	8.4	17.9	0	815	1140	1390	5.2	0	0
14/09/87	0-10 m	3.0	10.3	15.7	0	825	1100	1390	4.2	0	0

RODENESSJOEN 1985-1989

DATO	DYP (m)	LRP ---	TLP ugP/l	TOT-P -----	NH4 ---	NO3 ugN/l	TOT-N -----	Si ug/l	KL.a ug/l	Fe ug/l	Mn ug/l
30/05/88	0-10 m	2.0	5.0	27.4	0	495	790	1910	2.1	0	0
20/06/88	0-10 m	2.0	4.4	20.4	0	480	830	1560	10.3	0	0
13/07/88	0-10 m	3.5	6.0	18.0	0	545	790	1240	7.1	0	0
01/08/88	0-10 m	2.3	6.0	15.6	0	480	760	820	6.7	0	0
22/08/88	0-10 m	2.3	4.2	13.8	0	445	1160	470	6.8	0	0
12/09/88	0-10 m	3.8	4.5	26.4	0	410	670	940	3.2	0	0
23/05/89	0-10 m	7.4	15.2	31.2	0	720	1120	1460	1.4	0	0
12/06/89	0-10 m	4.2	10.2	26.5	0	690	830	2230	3.3	0	0
03/07/89	0-10 m	3.6	10.4	22.2	0	550	880	1690	5.3	0	0
24/07/89	0-10 m	3.4	15.1	21.0	0	510	910	1510	4.0	0	0
28/07/89	0-10 m	3.8	13.1	15.6	23	540	830	1580	8.0	0	0
09/08/89	0-10 m	4.0	9.4	16.8	57	510	760	1380	4.0	0	0
14/08/89	0-10 m	1.3	8.5	15.0	40	540	780	1460	0.0	0	0
04/09/89	0-10 m	4.2	10.1	17.0	0	530	830	1310	4.4	0	0
25/09/89	0-10 m	5.3	9.1	13.2	0	550	840	1300	1.5	0	0

RODENESSJOEN 1985-1989

DATO	SIKTEDYP (meter)	INNSJOFARGE
28/05/85	1.75	Gul
17/06/85	1.20	Gul
09/07/85	2.00	Brunlig-gul
29/07/85	1.85	Brunlig-gul
19/08/85	2.10	Brunlig-gul
11/09/85	1.60	Brun
02/06/86	1.00	Gulig-brun
23/06/86	1.10	Gul
14/07/86	1.60	Gul
04/08/86	1.50	Gul
25/08/86	2.00	Gul
15/09/86	2.25	Gul
01/06/87	0.75	Gul
22/06/87	0.90	Brunlig gul
13/07/87	1.30	Brunlig gul
03/08/87	1.50	Gul
24/08/87	1.60	Gul
14/09/87	1.80	Gulig brun
30/05/88	0.75	Gul
20/06/88	1.35	Brunlig gul
13/07/88	1.30	Gulig brun
01/08/88	1.30	Gulig brun
22/08/88	1.65	Gulig brun
12/09/88	1.05	Gulig brun
23/05/89	0.90	Brunlig gul
12/06/89	1.10	Gul
03/07/89	1.55	Gul
24/07/89	2.25	Brunlig gul
28/07/89	2.05	Gulig brun
09/08/89	2.05	Brunlig gul
14/08/89	2.00	Brunlig gul
04/09/89	2.15	Gul
25/09/89	2.10	Brunlig gul

AREMARKSJOEN 1988

DATO	DYP (m)	TEMP xC	OKSYGEN mg O2/l	OKSYGEN %-metn.	pH	KOND mS/m	FARGET. mg Pt/l	TOC mg C/l	SS --mg	GLODR /l---
01/06/88	0-10m	15.5	10.8	110.0	6.7	5.09	47	8.4	5.7	4.1
22/06/88	0-10m	22.0	9.4	107.0	6.7	5.09	38	7.9	4.9	3.8
11/07/88	0-10 m	18.8	9.1	97.0	7.0	5.09	38	8.9	3.8	2.3
03/08/88	0-10 m	19.0	9.5	105.0	6.9	5.15	42	8.0	5.6	3.5
24/08/88	0-10 m	17.0	9.8	102.0	7.0	4.87	38	8.2	5.1	3.3
14/09/88	0-10 m	13.6	9.8	95.0	6.8	4.90	37	7.7	3.4	2.3

AREMARKSJOEN 1988

DATO	DYP (m)	LRP ---	TLP ugP/l	TOT-P -----	NH4 ---	NO3 ugN/l	TOT-N -----	Si ug/l	KL.a ug/l	Fe ug/l	Mn ug/l
01/06/88	0-10m	9.0	20.6	28.4	0	500	730	1770	5.2	0	0
22/06/88	0-10m	4.0	9.2	23.0	0	430	710	1620	6.7	0	0
11/07/88	0-10 m	2.0	4.2	15.6	0	360	690	1200	8.6	0	0
03/08/88	0-10 m	2.0	11.4	16.2	0	335	980	770	14.5	0	0
24/08/88	0-10 m	2.0	4.8	12.6	0	325	600	130	14.5	0	0
14/09/88	0-10 m	2.3	3.0	16.5	0	405	720	660	3.7	0	0

AREMARKSJOEN 1988

DATO	SIKTEDYP (meter)	INNSJOFARGE
11/07/88	1.85	Brunlig gul
03/08/88	1.40	Brunlig gul
24/08/88	1.65	Brunlig gul
14/09/88	1.70	Brun

FEMSJOEN 1985-1989

DATO	DYP (m)	TEMP xC	OKSYGEN mg O2/l	OKSYGEN %-metn.	pH	KOND mS/m	FARGET. mg Pt/l	TOC mg C/l	SS --mg	GLODR /l---
29/05/85	0-10 m	8.4	11.2	96.0	6.5	5.19	32	5.6	1.8	1.1
29/05/85	20 m	5.6	11.1	88.0	6.5	5.60	37	5.9	1.6	0.9
29/05/85	1/2mob	5.0	10.5	82.0	6.5	5.74	35	5.4	1.7	0.7
18/06/85	0-10 m	15.0	9.9	98.0	6.8	5.74	35	7.2	1.4	0.7
18/06/85	20 m	5.5	10.5	83.0	6.4	5.64	37	7.9	1.5	0.8
18/06/85	1/2mob	5.4	10.7	85.0	6.4	5.20	38	7.0	1.8	0.9
09/07/85	0-10 m	18.0	8.6	91.0	6.8	5.63	37	7.1	1.1	0.3
09/07/85	20 m	5.8	9.9	79.0	6.4	5.65	40	6.2	1.0	0.3
09/07/85	1/2mob	5.2	9.5	75.0	6.4	5.66	40	6.5	1.9	1.2
30/07/85	0-10 m	17.6	8.9	93.0	6.9	5.39	32	6.4	1.3	0.2
30/07/85	20 m	6.1	10.0	81.0	6.3	5.80	34	6.5	1.4	0.5
30/07/85	1/2mob	5.4	9.8	78.0	6.3	5.70	35	6.5	1.7	0.7
20/08/85	0-10 m	17.1	9.4	98.0	6.8	5.41	34	6.6	2.0	0.7
20/08/85	20 m	6.2	9.6	77.0	6.2	5.63	35	6.1	1.2	0.4
20/08/85	1/2mob	5.8	9.6	77.0	6.2	5.65	36	6.2	1.6	0.9
10/09/85	0-10 m	13.0	9.4	89.0	6.6	5.43	34	7.1	2.1	0.7
10/09/85	20 m	6.6	9.4	77.0	6.3	5.67	34	6.3	1.3	0.5
10/09/85	1/2mob	5.6	9.4	75.0	6.2	5.67	34	6.4	1.5	0.8
03/06/86	0-10 m	10.0	10.7	95.0	6.6	5.10	44	6.7	21.0	1.1
03/06/86	16 m	7.0	10.6	87.0	6.6	5.29	41	6.7	1.9	0.9
03/06/86	1/2mob	7.0	10.6	87.0	6.6	5.54	40	7.3	2.0	1.3
24/06/86	0-10 m	17.5	9.6	100.0	6.7	5.12	40	7.2	1.8	0.7
24/06/86	16 m	8.0	10.2	86.0	6.6	5.20	41	6.6	1.3	0.4
24/06/86	1/2mob	7.0	10.2	84.0	6.5	5.29	41	6.6	1.4	0.8
15/07/86	0-10 m	18.0	8.6	91.0	6.6	5.10	39	6.3	1.4	0.6
15/07/86	16 m	8.5	9.5	81.0	6.3	5.27	39	6.7	1.1	0.5
15/07/86	1/2mob	7.2	9.4	78.0	6.3	5.27	39	6.7	1.4	0.7
05/08/86	0-10 m	17.0	9.0	93.0	6.4	5.12	30	6.4	1.5	0.5
05/08/86	16 m	9.0	9.3	81.0	6.2	5.29	36	6.5	1.1	0.5
05/08/86	1/2mob	7.5	9.8	81.0	6.2	5.29	36	6.7	0.9	0.2
26/08/86	0-10 m	15.8	8.6	87.0	6.6	5.05	33	7.6	1.4	0.3
26/08/86	16 m	9.0	8.7	75.0	6.2	5.18	43	7.4	1.2	0.3
26/08/86	1/2mob	7.2	8.9	74.0	6.1	5.28	41	8.1	0.9	0.2
16/09/86	0-10 m	13.2	9.1	87.0	6.9	5.31	27	6.3	1.3	0.2
16/09/86	16 m	11.5	8.5	78.0	6.9	5.31	34	6.7	1.4	0.5
16/09/86	1/2mob	7.4	8.5	62.0	6.0	5.19	36	6.8	1.2	0.8
02/06/87	0-10 m	9.8	10.8	96.0	6.6	5.02	31	12.7	1.8	1.1
23/06/87	0-10 m	11.0	9.5	86.0	6.6	5.26	37	7.0	2.2	1.3
14/07/87	0-10 m	16.5	9.5	97.0	6.7	5.08	38	7.3	2.3	1.4
04/08/87	0-10 m	17.0	9.0	93.0	6.7	5.14	37	7.2	1.4	0.5
25/08/87	0-10 m	15.5	9.2	91.0	6.8	5.08	34	6.7	2.3	1.5
15/09/87	0-10 m	14.0	9.4	90.0	6.8	5.16	34	7.7	2.2	0.9
01/06/88	0-10 m	12.8	11.4	108.0	6.7	5.11	36	9.1	4.4	3.4
22/06/88	0-10 m	19.8	9.3	102.0	6.9	5.27	35	9.3	3.6	2.6
11/07/88	0-10 m	17.0	9.2	95.0	6.7	5.10	39	8.4	3.4	2.2
03/08/88	0-10 m	19.0	9.5	102.0	6.8	5.10	39	7.9	4.2	2.7
24/08/88	0-10 m	16.5	9.3	95.0	6.9	4.76	37	7.9	2.2	0.8
14/09/88	0-10 m	14.1	9.7	93.0	6.7	4.70	36	7.6	1.7	0.8
24/05/89	0-10 m	13.5	11.5	111.0	6.5	5.80	37	6.3	0.0	0.0
13/06/89	0-10 m	15.8	0.0	0.0	6.8	5.38	39	6.1	2.3	1.5
04/07/89	0-10 m	17.5	9.0	94.0	6.8	5.11	37	7.5	2.0	0.9
25/07/89	0-10 m	19.7	10.1	108.0	6.8	5.26	29	7.6	2.3	0.5
28/07/89	0-10 m	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	34	5.4	2.8	1.7
15/08/89	0-10 m	15.5	9.5	95.0	6.9	5.33	31	6.7	1.9	1.1
06/09/89	0-10 m	15.0	9.0	90.0	6.9	5.29	25	6.5	2.1	0.9
26/09/89	0-10 m	13.5	10.2	98.0	6.8	5.30	35	6.0	1.7	0.6

FEMSJOEN 1985-1989

DATO	DYP (m)	LRP ---	TLP ugP/l	TOT-P -----	NH4 ---	NO3 ugN/l	TOT-N -----	Si ug/l	KL.a ug/l	Fe ug/l	Mn ug/l
29/05/85	0-10 m	1.3	5.2	12.6	0	540	820	1480	2.0	0	0
29/05/85	20 m	1.7	4.9	12.0	0	540	820	1490	0.6	0	0
29/05/85	1/2mob	1.9	5.3	12.0	0	540	820	1500	0.5	0	0
18/06/85	0-10 m	2.5	5.4	8.4	0	490	760	1370	2.4	0	0
18/06/85	20 m	3.0	6.1	8.4	0	550	840	1500	0.8	0	0
18/06/85	1/2mob	3.8	6.8	9.6	0	550	840	1500	0.4	0	0
09/07/85	0-10 m	1.8	4.1	7.2	0	460	740	1360	2.2	0	0
09/07/85	20 m	2.0	5.4	8.4	0	550	820	1600	1.1	0	0
09/07/85	1/2mob	3.6	7.2	10.2	0	550	860	1630	0.8	0	0
30/07/85	0-10 m	1.8	4.9	7.2	17	440	760	1280	2.9	0	0
30/07/85	20 m	2.3	7.2	19.0	550	0	840	1610	0.8	0	0
30/07/85	1/2mob	2.9	6.0	8.4	19	550	800	1620	0.5	0	0
20/08/85	0-10 m	0.6	3.2	9.0	10	420	720	1010	5.9	0	0
20/08/85	20 m	0.6	3.7	7.8	5	560	820	1490	1.2	0	0
20/08/85	1/2mob	1.0	3.9	10.2	5	550	820	1510	0.9	0	0
10/09/85	0-10 m	0.5	2.5	7.8	20	420	800	750	6.2	110	10
10/09/85	20 m	0.8	3.7	7.8	5	580	820	1440	2.6	160	10
10/09/85	1/2mob	0.8	2.7	10.2	5	570	820	1480	1.2	170	10
03/06/86	0-10 m	3.6	7.2	12.6	0	545	760	1190	2.6	0	0
03/06/86	16 m	3.3	6.5	11.4	0	550	760	1190	0.9	0	0
03/06/86	1/2mob	3.9	7.0	12.0	0	550	800	1190	0.9	0	0
24/06/86	0-10 m	4.4	7.4	12.6	0	430	540	1060	3.2	0	0
24/06/86	16 m	3.0	6.6	12.4	0	530	520	1110	1.1	0	0
24/06/86	1/2mob	5.6	9.0	11.6	0	550	800	1140	0.5	0	0
15/07/86	0-10 m	2.1	39.6	15.6	10	420	520	770	3.4	0	0
15/07/86	16 m	4.5	0.0	14.4	10	500	760	660	1.3	0	0
15/07/86	1/2mob	2.5	0.0	14.0	10	500	780	390	0.9	0	0
05/08/86	0-10 m	1.7	0.0	13.8	10	440	640	800	3.4	0	0
05/08/86	16 m	3.1	0.0	12.6	10	540	780	790	1.2	0	0
05/08/86	1/2mob	3.6	0.0	13.2	20	520	780	630	0.5	0	0
26/08/86	0-10 m	1.5	5.4	12.6	10	430	600	910	4.9	0	0
26/08/86	16 m	4.6	10.8	12.0	10	550	800	1120	1.9	0	0
26/08/86	1/2mob	3.6	7.2	14.6	10	540	820	1130	1.0	0	0
16/09/86	0-10 m	1.9	8.4	11.4	5	410	560	1100	4.7	0	0
16/09/86	16 m	2.4	4.2	12.6	5	460	820	1290	3.4	0	0
16/09/86	1/2mob	5.5	7.2	14.4	5	520	900	1610	0.8	0	0
02/06/87	0-10 m	4.0	4.1	10.7	0	490	705	1310	1.0	0	0
23/06/87	0-10 m	2.0	6.2	11.5	0	510	760	1320	1.7	0	0
14/07/87	0-10 m	2.6	7.0	11.9	0	510	820	1285	1.8	0	0
04/08/87	0-10 m	3.1	9.0	12.0	0	530	850	750	1.6	0	0
25/08/87	0-10 m	2.8	4.8	11.0	0	525	830	1180	3.0	0	0
15/09/87	0-10 m	1.2	5.5	11.0	0	500	800	1000	4.8	0	0
01/06/88	0-10 m	2.0	12.8	19.4	0	570	830	1900	3.8	0	0
22/06/88	0-10 m	3.5	10.0	19.4	0	545	800	1360	4.2	0	0
11/07/88	0-10 m	1.5	13.2	16.8	0	500	760	1100	7.9	0	0
03/08/88	0-10 m	1.0	6.9	16.2	0	400	690	820	6.5	0	0
24/08/88	0-10 m	2.0	7.2	10.2	0	375	650	620	6.1	0	0
14/09/88	0-10 m	1.8	3.6	9.0	0	365	630	660	2.7	0	0
24/05/89	0-10 m	1.2	9.0	18.6	0	600	910	1510	3.0	0	0
13/06/89	0-10 m	1.6	8.0	19.6	0	495	770	1490	5.6	0	0
04/07/89	0-10 m	3.0	10.1	13.8	0	490	770	1470	3.3	0	0
25/07/89	0-10 m	2.5	8.6	15.0	0	475	800	1380	2.1	0	0
28/07/89	0-10 m	2.4	8.8	13.2	21	480	810	1400	2.5	0	0
15/08/89	0-10 m	2.1	5.3	11.4	0	460	860	1270	2.7	0	0
06/09/89	0-10 m	2.2	6.5	9.8	0	490	700	1160	1.7	0	0
26/09/89	0-10 m	2.6	4.8	9.0	0	490	700	1040	2.0	0	0

FEMSJOEN 1985-1989

DATO	SIKTEDYP (meter)	INNSJOFARGE
29/05/85	2.75	Gul
18/06/85	3.75	Gul
09/07/85	3.45	Brunlig gul
30/07/85	3.50	Brunlig gul
20/08/85	3.90	Gul
10/09/85	2.50	Gul
03/06/86	1.90	Brunlig-gul
24/06/86	2.10	Gul
15/07/86	2.50	Gul
05/08/86	2.70	Gul
26/08/86	3.90	Brunlig-gul
16/09/86	3.50	Gul
02/06/87	2.00	Gul
23/06/87	2.00	Gul
14/07/87	2.20	Brunlig gul
04/08/87	2.45	Brunlig gul
25/08/87	2.25	Gul
15/09/87	2.75	Gul
01/06/88	1.25	Gul
22/06/88	1.70	Gul
11/07/88	1.80	Gul
03/08/88	1.30	Brun
24/08/88	2.10	Brunlig gul
14/09/88	2.10	Gulig brun
24/05/89	1.80	Gul
13/06/89	2.00	Gul
04/07/89	2.75	Gulig brun
25/07/89	3.80	Gulig brun
28/07/89	3.25	Gulig brun
15/08/89	3.00	Brunlig gul
06/09/89	3.10	Brunlig gul
26/09/89	3.30	Gulig brun