

An aerial photograph of a forested landscape, likely in Østfold, Norway. The terrain is covered in dense green and yellowish-green trees. A network of dark, winding rivers and streams is visible, cutting through the forest. The overall appearance is that of a rugged, natural environment.

Fylkesmannen i Østfold

MILJØVERNDELINGEN

VASSDRAG OG KYSTOMRÅDER
OVERVÅKING 1985

RAPPORT NR. 8/87

ISBN: 82-7395-012-3

MILJØVERNAVDELINGEN

Fylkesmannen i Østfold

POSTADRESSE: Dronningensgt. 1, 1500 Moss

Tlf: (032) 54100

Dato:

20. april 1987

Rapport nr.:

8/87

Rapportens tittel:

Vassdrag og kystområder
Overvåking 1985

Forfatter (e):

Knut Bjørndalen
Torodd Hauger
Harry Solberg
Per Vallner

Oppdragsgiver:

Statens forurensningstilsyn /Miljøvernnavdelingen i Østfold

Ekstrakt:

Rapporten er en samlerapport for den tiltaksrettete overvåking av vassdrag og kystområder i Østfold 1985.
Rapporten omfatter Haldenvassdraget, Vansjø - Hobølvassdraget, Sæbyvannet og Iddefjorden.

F O R O R D

Overvåkingen 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 1985 stort sett i samsvar med langtidsplanen. En gjør imidlertid oppmerksom på at undersøkelser som dette året ble utført i Rakkestadelva og Skinnerflo av hensiktsmessighetsgrunner vil bli presentert i overvåkingsrapporten for 1986.

De årlige planer for overvåking utarbeides av miljøvernavdelingen i samråd med fylkets regionale næringsmiddelkontroller. Gjennomføringen administreres av miljøvernavdelingen. Feltarbeidet ble i 1985 utført av konsulent Per Vallner med bistand fra næringsmiddelkontrollene. Fysisk, kjemiske og biologiske analyser er utført ved fylkeslaboratoriet i Østfold, mens bakteriologiske analyser er utført ved næringsmiddellaboratoriene.

Undersøkelsene er finansiert med bidrag fra både stat og kommuner.

Moss, 20.april 1987.

Torodd Hauger

F O R O R D

Overvåkingen 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 1985 stort sett i samsvar med langtidsplanen. En gjør imidlertid oppmerksom på at undersøkelser som dette året ble utført i Rakkestadelva og Skinnerflo av hensiktsmessighetsgrunner vil bli presentert i overvåkingsrapporten for 1986.

De årlige planer for overvåking utarbeides av miljøvernavdelingen i samråd med fylkets regionale næringsmiddelkontroller. Gjennomføringen administreres av miljøvernavdelingen. Feltarbeidet ble i 1985 utført av konsulent Per Vallner med bistand fra næringsmiddelkontrollene. Fysisk, kjemiske og biologiske analyser er utført ved fylkeslaboratoriet i Østfold, mens bakteriologiske analyser er utført ved næringsmiddellaboratoriene.

Undersøkelsene er finansiert med bidrag fra både stat og kommuner.

Moss, 20.april 1987.

Torodd Hauger

I N N H O L D S F O R T E G N E L S E

<u>Seksjon</u>	<u>Side</u>
SAMMENDRAG	1
HALDENVASSDRAGET	5
VANSJØ-HOBØLVASSDRAGET	27
SÆBYVANNET	48
IDDEFJORDEN	59
PRIMERTABELLER	67

S A M M E N D R A G

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 rekreasjon og friluftsmål. Foruten de forurensninger som har sin bakgrunn i menneskelig aktivitet i nedbørfeltet, er Østfold i tillegg eksponert for fjernttransporterte forurensninger med luft og nedbør. 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 det dominerende vannforurensningsproblem i fylkets hovedvassdrag. I flere innsjøer har økte tilførsler av plantenæringsstoffene fosfor og nitrogen ført til endrete 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 mengder og da spesielt blågrønnalger som vanligvis får spesielt gode betingelser for masseforekomst 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 av Østfoldvassdragene og fylkets kystområder mottar nå mer jordmateriale enn tidligere. Dette har sammenheng med utviklingen av kulturlandskapet, og de struktur- og driftsendringer som har funnet sted i etterkrigstiden. Det moderne jordbruket gir store jordtap som fører til tilgrusning av vannet og raskere oppgrunning av innsjøene. I tillegg blir store mengder næringsstoffer transportert til vannforekomstene med jordmaterialet. Dette skaper gjødslingseffekter og betydelige brukerulempes. Grumset vann oppfattes som mindre tiltalende og er til klar ulempe for både vannverk, fiske og friluftinteressene.

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 surhetskapende 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.

Sjøområdene utenfor Fredrikstad og Moss samt Iddefjorden er sterkt belastet med utslipp fra industri. Treforedlingsbedriftene M. Peterson & Søn A/S, Borregaard 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. Også en rekke andre bedrifter tilfører vannforekomstene miljøgifter gjennom direkte utslipp eller via kommunale avløpsanlegg.

I kystområdet synes gjødslingseffekter å bli stadig mer uttalt. Det ble i 1983 registrert masseoppblomstringer av dinoflagellater langs hele kyststrekningen. Foruten at dette gir estetiske ulemper, skaper stor fremvekst av dinoflagellater som *Dinophysis*, *Provocentrum minimum* og *Gyrodinium aureolum* problemer for fiske- og blåskjellnæringen. Undersøkelser antyder at utviklingen skyldes økende tilførsler av både nitrogen- og fosforforbindelser.

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 har fått sine kloakkrensaneanlegg eller avløpsnett som fører avløpsvannet over til gode sjøresipienter. Industrien har også den siste 10-års perioden investert flere titalls millioner i miljøtiltak. Når man likevel ikke har fått særlige bedringer i vassdrag/sjøforholdene, så skyldes dette flere forhold.

1. Forurensningsbidraget fra dyrket mark (næringsavrenning, erosjonsmateriale) er større enn tidligere antatt og trolig økende
2. Kommunaltekniske avløpstiltak har ikke gitt den forventede utslippsreduksjon:
 - manglende tilkøpling
 - avløpstap i overløp på grunn av stor innlekking av "fremmedvann" (feilkøplinger, lekkasjer)
 - mangelfull drift og oppfølging av kloakkrensaneanleggene
3. Tiltakene i industrien har ikke gitt den forventede utslippsreduksjonen:
 - miljøkravene er i for liten grad resipienttilpasset
 - mangelfull drift og oppfølging av interne forurensningsbegrensende tiltak
 - driftsforstyrrelser skaper uforutsette, temporære utslipp som interne renseinnretninger ikke er konstruert/prosjekttert til å kunne ta hånd om
4. Enkelte vassdragsavsnitt kan ha egenskaper som bidrar til lang rekonvalesenttid (f.eks. bidrar interne gjødslingsmekanismer til å opprettholde høy algevekst)

Det er i det følgende gitt en kortfattet karakteristikk av vassdrag og kystområder som ble undersøkt i 1985:

Haldenvassdraget.

Haldenvassdraget oppviser store variasjoner i vannkvalitet. Mens Bjørkelangsjøen er en eutrof innsjø, kan Øgderen og Rødenessjøen

karakteriseres som mesotrofe. Femsjøen kan ennå karakteriseres som en relativt næringsfattig innsjø. Vannmassene er generelt sterkt preget av erosjonsmateriale og er noe humuspåvirket.

I Bjørkelangsjøen er det påvist en meget rask eutrofieringsutvikling de siste årene med regelmessig oppblomstringer av blågrønnalgene *Aphanizomenon flos aquae* og *Oscillatoria agardhii* var isotrix.

Som følge av eutrofieringen er det i Bjørkelangsjøen i en årrekke påvist stort oksygenforbruk med oksygenfrie forhold i bunnvannet på ettersommeren. Dette medfører stor frigivelse av fosfor fra sedimentene. Det er ikke påvist tilsvarende forhold i de andre innsjøene.

Rødenessjøen oppviser tildels de samme algeartene som Bjørkelangsjøen. Den totale algemengden er imidlertid betydelig mindre.

Både m.h.t. gjennomsnittlig algemengde og algevolum i vekstsesongen ble det i Bjørkelangsjøen påvist langt mindre algemengder enn i 1984. Nedgangen i algemengde fra 1984-85 antas bl.a. å ha sammenheng med spesielt stor sommervannføring i 1985. Dette bidro til at vannets oppholdstid i sjøen ble så kort at det var vanskelig å få bygget opp en stor biomasse.

Den gjennomsnittlig algemengde i Rødenessjøen var i 1985 omtrent på samme nivå som året før. Spesielt for året var en relativt stor oppblomstring av kiselalgen *Tabellaria fenestrata* i månedsskiftet juli/august.

I gjennomsnitt over vekstsesongen var algemengden i Øgderen omtrent som tidligere. Blågrønnalgene hadde imidlertid en markert mengdemessig mindre forekomst i 1985 sammenlignet med 1984. På høsten oppsto en masseoppblomstring av gullalgen *Synura cf. uvella*. *Synura* er en alge som kan karakteriseres som en problemalge i drikkevannssammenheng (gir opphav til lukt/smak av tran/fisk).

Vansjø-Hobølvassdraget.

Vansjø-Hobølvassdraget oppviser forholdsvis store variasjoner i vannkvalitet. Storefjorden (østre basseng) kan idag karakteriseres som et middels næringsrikt system (mesotrof), mens Vanemfjorden (vestre basseng) og Grepperødfjorden/Røssengkilen (midtre basseng) er næringsrike systemer (eutrofe).

Fosfor- og nitrogenkonsentrasjonen har ikke endret seg nevneverdig siden 1981 og Vansjø har fått tilbake det planktonsamfunnet innsjøen hadde før masseoppblomstringen av blågrønnalger i 1979.

Det ble 1985 registret en større gjennomsnittlig algemengde og et større innslag av blågrønnalger i Storefjorden enn det en har hatt de siste årene. Blågrønnalgene utgjorde imidlertid aldri mer enn 16% av den totale algebiomassen. Denne utviklingen kan forklares med spesielt stor vannføring sommerstid dette året, og dermed langt større transport av næringsstoffer inn til sjøen enn normalt på denne årstiden.

Det er i Vanemfjorden ikke registrert endringer i algemengde eller artssamfunn de siste årene.

Sæbyvannet.

Sæbyvannet kan utfra undersøkelsen karakteriseres som en næringsrik (eutrof) innsjø - på grensen til å være middels næringsrik (mesotrof). Stor biologisk produksjon gir et markert oksygenforbruk i dyplagene.

Gullalgen *Mallomonas* og *Synura* dominerte planktonsamfunnet utover sensommeren og høsten. Problemalgen *Gonyostomum* dannet populasjoner på inntil 17% av totalt algevolum.

Iddefjorden.

Iddefjordens tilstand er i hovedsak en følge av utslipp fra Saugbruksforeningen A/S. Avløpsvannet fra treforedlingsindustrien gir et brunfarget, lett skummende og grumsete overflatevann med høyt innhold av bl.a. ligninstoffer og fiber. Dertil er innholdet av organisk materiale i avløpsvannet så stort at enkelte deler av fjordens vannmasser får lave konsentrasjoner av oksygen.

Iddefjorden må karakteriseres som et betydelig forurenset kystområde.

Fysisk-kjemisk og biologisk var det i 1985 et nært samsvar med forholdene i 1984. Det ble imidlertid registrert en markert økning i innholdet av termotabile koliforme bakterier i forhold til året før.

HALDENVASSDRAGET

I N N H O L D S F O R T E G N E L S E

<u>Seksjon</u>	<u>Side</u>
1. INNLEDNING	6
2. GEOGRAFISK BESKRIVELSE	6
3. BRUKERINTERESSER	8
4. FORURENSNINGSTILFØRSLER	9
5. MÅLEPROGRAM	11
6. METEOROLOGI OG HYDROLOGI	11
7. RESULTATER	14
7.1 Fysisk/kjemiske forhold	14
7.2 Planteplankton	17
7.3 Dyreplankton	23
7.4 Bakteriologi	26

1. INNLEDNING

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:

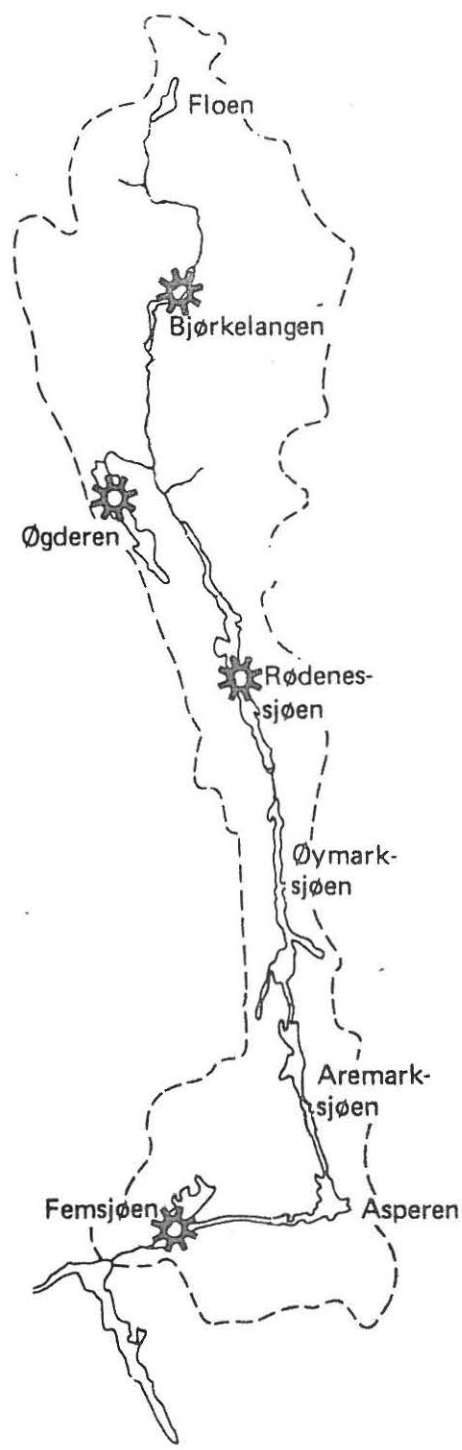
1. De mest omfattende forurensningsproblemer i vassdragets hoveddeler er forårsaket av plantenæringsstoffene fosfor og nitrogen. En gradvis økning av tilførselen av disse plantenæringsstoffene har innen enkelte vassdragsavsnitt ført til tiltakende algevekst, masseforekomst av blågrønnalger samt tilgroing 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 Bjørkelangsjøen, Rødenessjøen og Femsjøen tatt ut som faste overvåkingsstasjoner. I tillegg er innsjøene Øgderen og Aremarksjøen gjenstand for tiltaksrettet overvåkingsundersøkelser hver 2. år - 1. gang 1984. Det er undersøkelser i disse innsjøene som her er rapportert. Undersøkelsene av Øgderen og Bjørkelangsjøen er utført og rapportert på oppdrag fra miljøvernavdelingen i Oslo og Akershus.

2. GEOGRAFISK BESKRIVELSE

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. 3.1). 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 figur 3.2).

Befolkningsmengden i nedbørfeltet er ca. 15.900 personer og omtrent halvparten bor i tettbebygde strøk. Større tettsteder er Aurskog, Bjørkelangen, Løken, Ørje og Fosbyområdet. Innsjøene utgjør 8% av



Figur 3.1 Haldenvassdraget med nedbørfelt og prøvetakingstasjoner

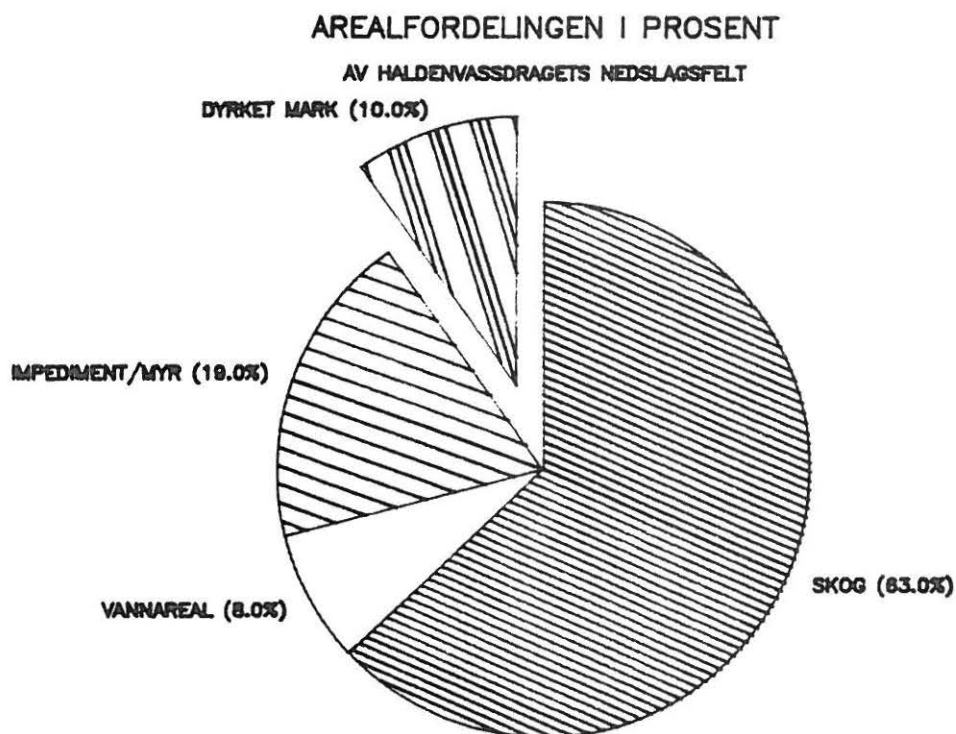
nedbørfeltet. Viktige innsjøer er Floen, Øgderen, Bjørkelangsjøen, Skullerudsjøen, Rødenessjøen, Øymarksjøen, Aremarksjøen, Asperen og Femsjøen.

	Overflateareal (km ²)	Middeldyp (m)	Største dyp (m)	Teoretisk oppholdstid (år)
Bjørkelangsjøen	3.3	7	12	0.2
Øgderen	13.3	8	35	-
Rødenessjøen	15.3	20	47	0.7
Aremarksjøen	7.8	17	40	0.3
Femsjøen	10.2	20	50	0.3

3. BRUKERINTERESSER

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

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



Figur 3.2. Arealfordeling i prosent av Haldenvassdragets nedbørfelt.

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. For boliger i spredt bebyggelse er en gjennomsnittlig renseseffekt fastsatt til 25% for begge komponenter. Utslippene fra boliger tilknyttet kommunale avløpsanlegg er beregnet utfra følgende forutsetninger hva angår rensegrad (angitt i %):

	Mekanisk rensing	Biologisk rensing	Kjemisk rensing
Tot-P	10	20	90
Tot-N	10	15	20

Den totale forurensningsbelastning fra landbruksvirksomhet er relatert til åkearealet som:

Fosfor : 120 kg/km²/år
Nitrogen : 4.600 kg/km²/år

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

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

Fosfor : 6.5 kg/km²/år
Nitrogen : 220 kg/km²/år

Tabell 5.1 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	1.106,1

Av den kulturbetingede fosfortilførselen bidrar husholdningskloakk og landbruk med h.h.v. 38 og 62%. Tilsvarende tall for nitrogen er 8 og 92%.

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 tilførslerne med næringsstoffer skjer i de øvre deler av vassdraget. Ca. 60% av forurensningstilførslerne skjer til innsjøene Bjørkelangsjøen og Skullerudsjøen. Den kulturelle påvirkning er mindre nedover vassdraget. Dette, sammen med selvrensingsprosesser og fortynning, bidrar til at vannkvaliteten er bedre i de nedre deler.

Ifølge kommunale planer og pålegg om oppryddingstiltak skal all tettbebyggelse i nedbørfeltet, dvs. ca. 10.800 personer av en total befolkningssmengde på ca. 17.500 personer, tilkoples avløpsanlegg med tilfredsstillende rensegrad med hensyn til fosfor. Det er allerede investert totalt ca. 39 mill. kroner i kommunale oppryddingstiltak og nærmere 60% av tettbebyggelsen er nå knyttet til slike renseanlegg. Fullføringen av kommunenes avløpsplaner vil kreve investeringer på ytterligere 28 mill. kroner.

Det viser seg at en god del av kloakken ikke kommer frem til renseanleggene. For å avdekke manglende tilkoplinger, lekkasjer, feilkoplinger og andre svakheter på nettet er det i regi av Haldenvassdragets vassdragsforbund blitt utarbeidet planer for rehabilitering og utbedring av avløpsanleggene. Slike utbedringsarbeider antas å kunne beløpe seg til 20-30 mill. kroner.

Tabell 5.2 Oversikt over kommunale kloakkrenseanlegg.

	Driftstart år	Kapasitet (antall personer)	Tilknyttet 1985 (ant. personer)	Planlagt til- knyttet (eks. personer)
Aurskog-Høland:				
Aursmoen r.a.	1974	2500	1410	325
Bjørkelangen r.a.	1974	2500	1610	135
Løken r.a.	1984	5400	1000	ca. 1420
Hennes r.a.	Planlagt	3000	-	-
Setskog r.a.	"	1000	-	-
Marker:				
Ørje r.a.	1972	1500	1610	171
Aremark:				
Fosby r.a.	1983	1300	641	-
Bjørkebekk r.a.	Planlagt	200	-	-

Arbeidet med tiltak i henhold til "Forskrifter for avrenning fra silo, gras og andre grønforvekster" og "Forskrifter om lagring og spredning av husdyrgjødsel" pågår fortsatt. En antar at arbeidene vil være fullført innen 1990.

Ønskes ytterligere oversikt over forurensningskilder, henvises til "Handelingsprogram for Haldenvassdraget - forslag til tiltak mot forurensninger" utarbeidet av Haldenvassdragets Vassdragsforbund.

I regi av det interkommunale Haldenvassdragets Vassdragsforbund ble det i 1984 satt igang holdningskampanjer for større bruk av fosfat-

frie vaskemidler. Det ble i denne forbindelse utarbeidet en brosjyre - "Kjerringa som var så liten som en målekopp". Det ble videre, i samarbeid med landbruksmyndighetene, satt igang en kampanje for et mer vassdragsvennlig jordbruk. Holdningsbrosjyren "Bonden - pioner med nye utfordringer" ble sendt samtlige gårdbrukere. Dette arbeidet blir nå videreført gjennom det statlige handlingsprogram mot landbruksforurensninger.

5. MÅLEPROGRAM

Fire innsjøer i vassdraget ble gjort til gjenstand for tiltaksrettet overvåking i 1985:

- Bjørkelangen
- Rødenessjøen
- Øgderen
- Femsjøen

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

<u>Bjørkelangen</u>	<u>Øgderen</u>	<u>Rødenessjøen</u>	<u>Femsjøen</u>
0-4 m	0-10 m	0-10 m	0-10 m
8 m	16 m	16 m	20 m
11 m (1/2 mob)	35 m (1/2 mob)	30 m	45 m (1/2 mob)
		45 m (1/2 mob)	

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.
a. Kvalitativ og kvantitativ bestemmelse av dyreplankton.

Bakteriologiske parametre:

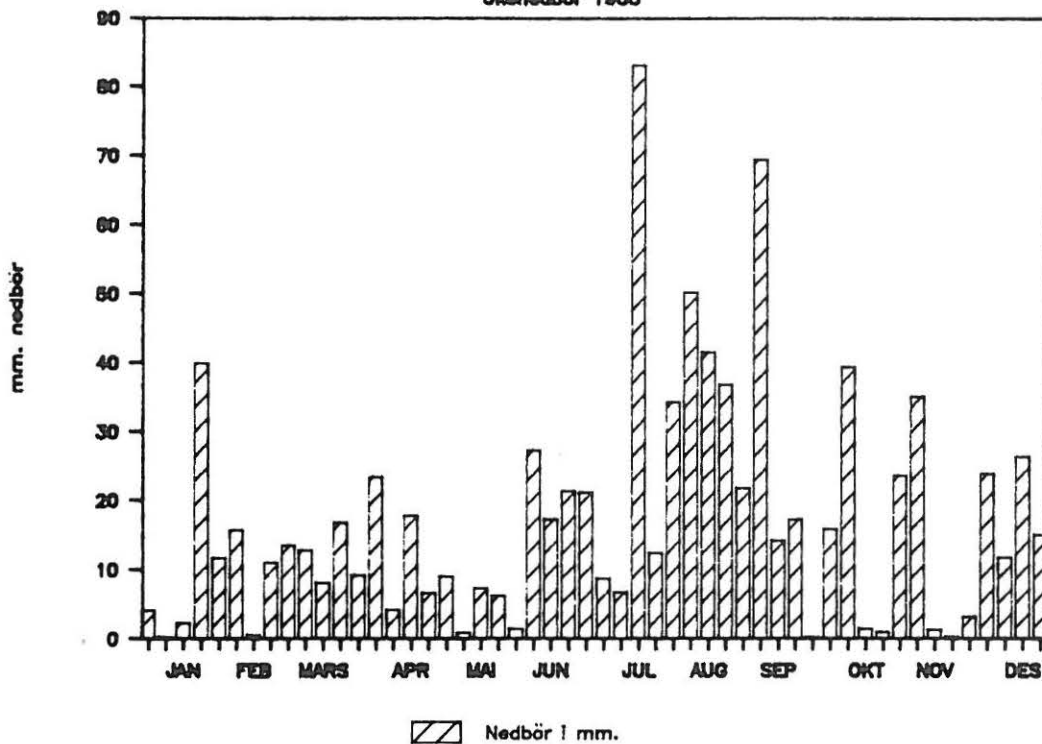
Totalt antall bakterier, koliforme bakterier, temmostabile koliforme bakterier og fekal streptokokker.

6. METEOROLOGI OG HYDROLOGI

I figur 7.1 og 7.2 er det vist henholdsvis ukenedbør for Høland-Kollerud og Brekke sluse og vannføring for Ørje, Brekke sluse og Tistedalsfoss. Dataene er hentet henholdsvis fra Norsk meteorologisk institutt og Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen - hydrologisk avdeling.

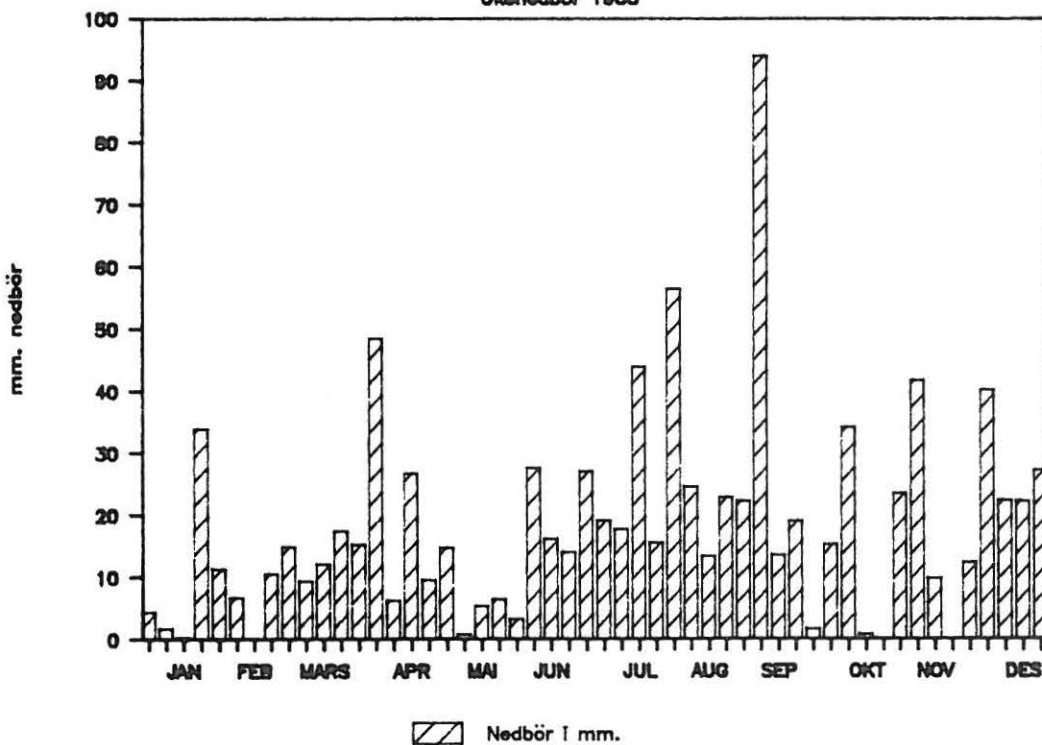
HÖLAND-KOLLERUD

Ukenedbør 1985

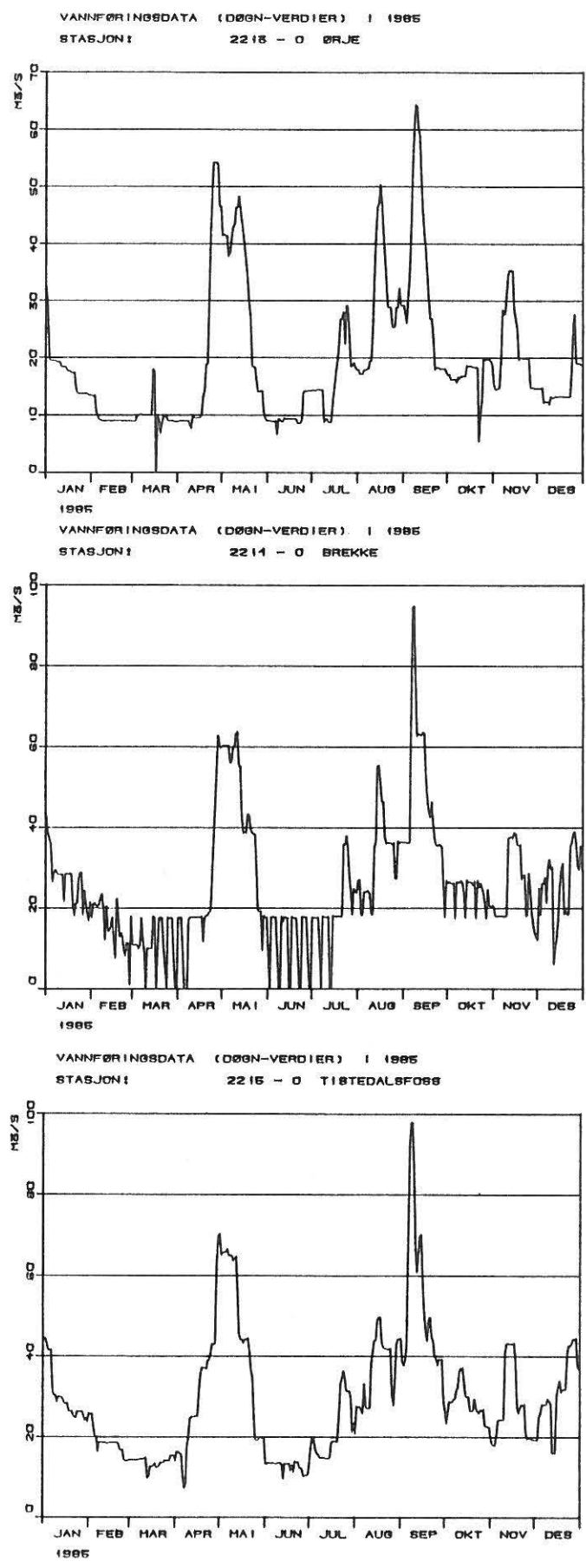


BREKKE SLUSE

Ukenedbør 1985



Figur 6.1 Ukenedbør for Höland-Kollerud og Brekke sluse 1985



Figur 6.2 Vannføringsvariasjoner i Haldenvassdraget 1985

Desember 1984 var en nedbørrik måned i hele fylket hvor praktisk talt all nedbøren kom som regn. Dette gjorde utslag i store målte vannmengder tidlig på året og ut i februar måned. Resten av vintermånedene var kalde og nedbørrike. I enkelte vinter måneder kom det faktisk over 200% mer nedbør i forhold til et normalår.

De store snømengdene som lå i terrenget denne våren resulterte i en kraftig flomtopp under snøsmeltingen i mai måned.

Junimåned kan karakteriseres som en "tørr" måned, mens lavtrykk og bygevær gjorde seg gjeldende resten av året. De tildels meget kraftige regnskyllene på sensommeren og tidlig på høsten resulterte i en gjennomgående høy vannføring ut året, selv om oktober og november var svært så nedbørfattige.

Årsnedbøren for h.h.v. Høland-Kollerud og Brekke sluse er 904 og 967 mm, mens årsnormalen er 740 og 829 mm.

7. RESULTATER

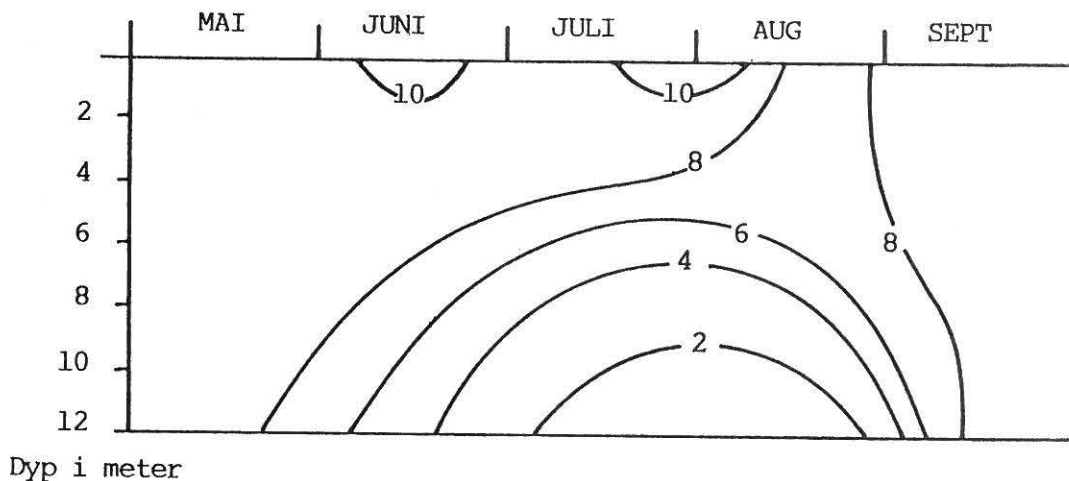
7.1 Fysisk/kjemiske forhold

Hovedvassdraget var mer preget av erosjonsmateriale enn året før som følge av relativt mye sommer nedbør. Dette ga seg utslag i noe høyere innhold av suspendert materiale og plantenæringsstoffer. Målt siktedyp var av samme grunn gjennomgående lavere på samtlige stasjoner i hovedvassdraget enn i 1984.

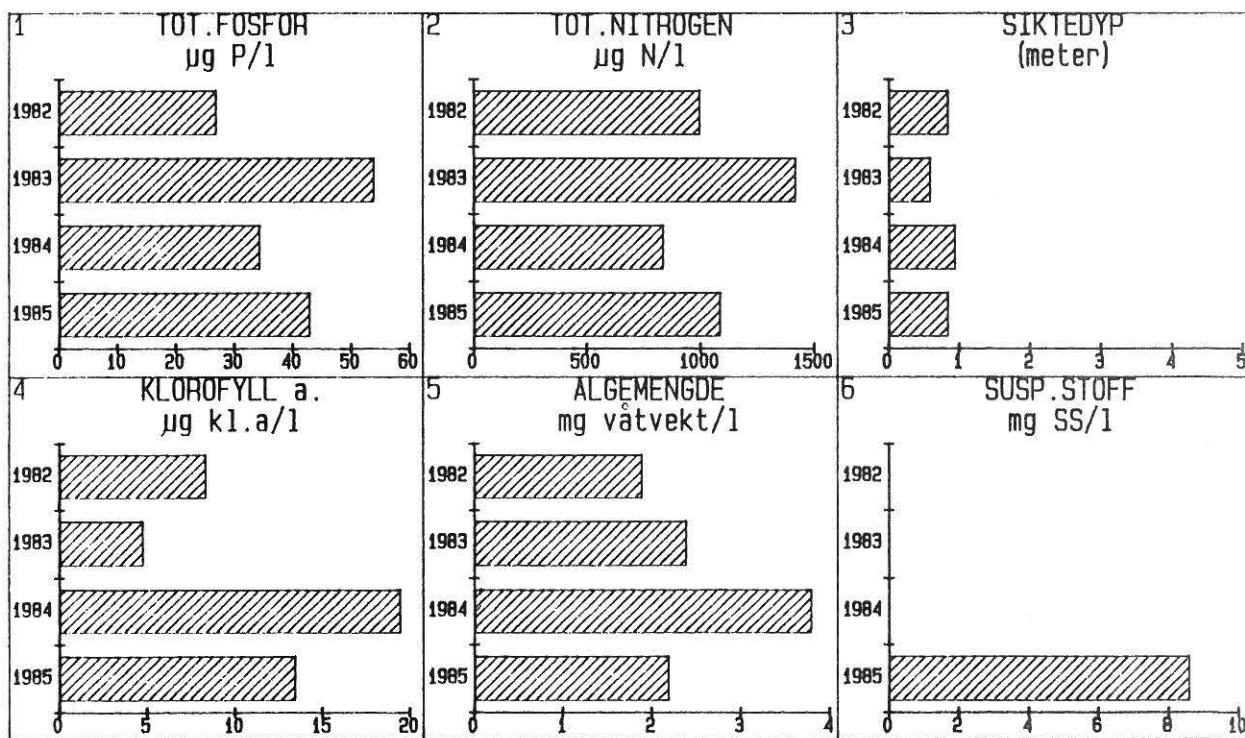
Tabell 7.1 Tidsveide middelerverdier (1.juni-30.september) for utvalgte parametere 1982 -1985

Stasjon	AR	DYP	TURB. SUSP. SIKTE- STOFF DYP	FTU mg/l	(m)	TOTAL FOSFOR µg/l	TOTAL NITROGEN µg/l	KLORO- FYLL a. µg/l	ALGE- MENSGDE mg våtv./l
BJØRKE- LANGEN	1982	0-4 METER	8.0		0.85	27.0	1000	8.4	1.90
	83	0-4 METER	13.0		0.60	54.0	1420	4.8	2.40
	84	0-4 METER	10.3	7.1	0.95	34.5	840	19.5	3.80
	85	0-4 METER		8.4	0.85	45.0	1110	13.3	2.20
RØDENES- SJØEN	1982	0-10 METER	3.7		2.10	16.0	820	3.8	1.20
	83	0-10 METER	8.4		1.60	22.0	960	1.8	0.45
	84	0-10 METER	3.1	2.5	2.40	16.2	770	7.0	0.85
	85	0-10 METER		2.7	1.80	17.6	780	6.0	1.13
FEM- SJØEN	1982	0-10 METER	1.2		4.20	12.0	750	1.0	0.12
	83	0-10 METER	3.2		2.30	11.0	790	1.2	0.12
	84	0-10 METER	1.4	1.3	3.80	8.9	710	3.2	0.18
	85	0-10 METER		1.6	3.30	8.1	760	4.0	-
ØGDEREN	1984	0-10 METER	3.1	3.4	2.30	15.7	420	6.1	0.85
	85	0-10 METER			2.40	14.7	490	8.2	1.14

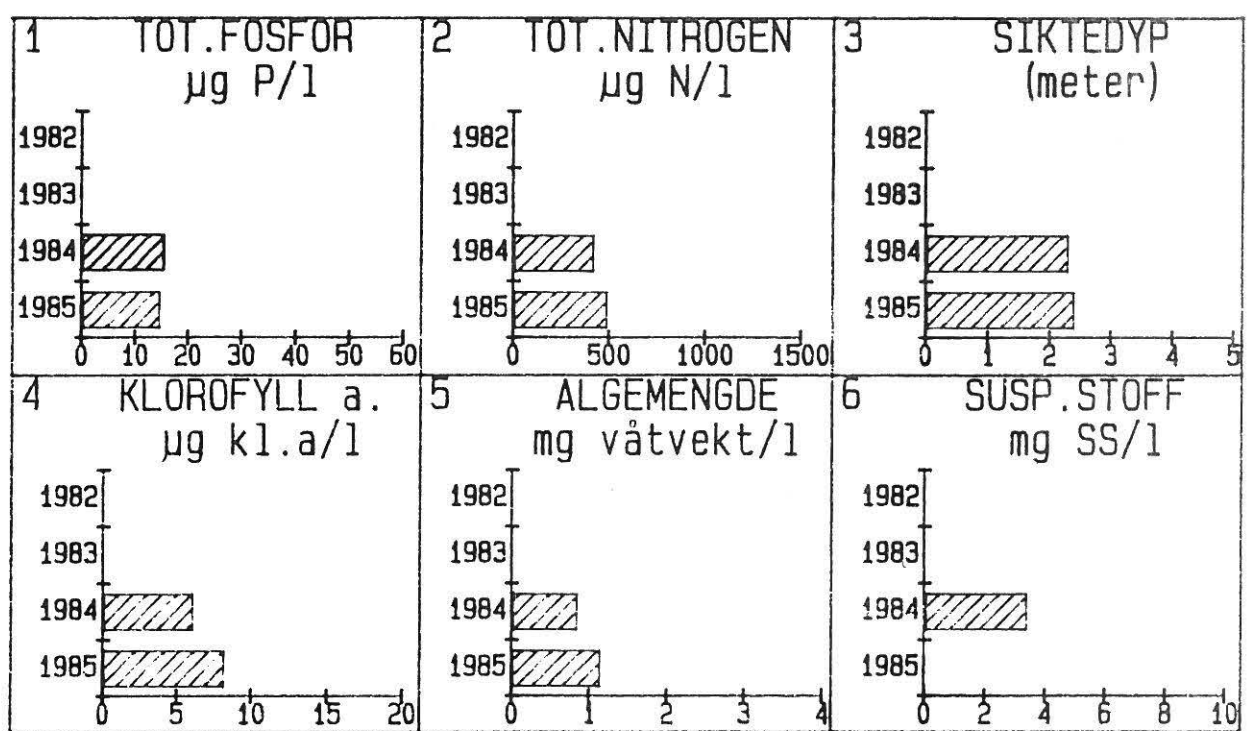
I Bjørkelangen var det i 1985, som tidligere påvist, stort oksygenforbruk - med oksygenfrie forhold i bunnvannet fra månedsskiftet juni/juli til månedsskiftet august/september. Dette bidro til en markert frigivelse av fosfor fra bunnsedimentene. Det var også i Øgderen et markert oksygenforbruk - med oksygenmetning på under 40% i bunnære områder. Det ble ikke påvist tilsvarende forhold i Rødenes-sjøen og Femsjøen.



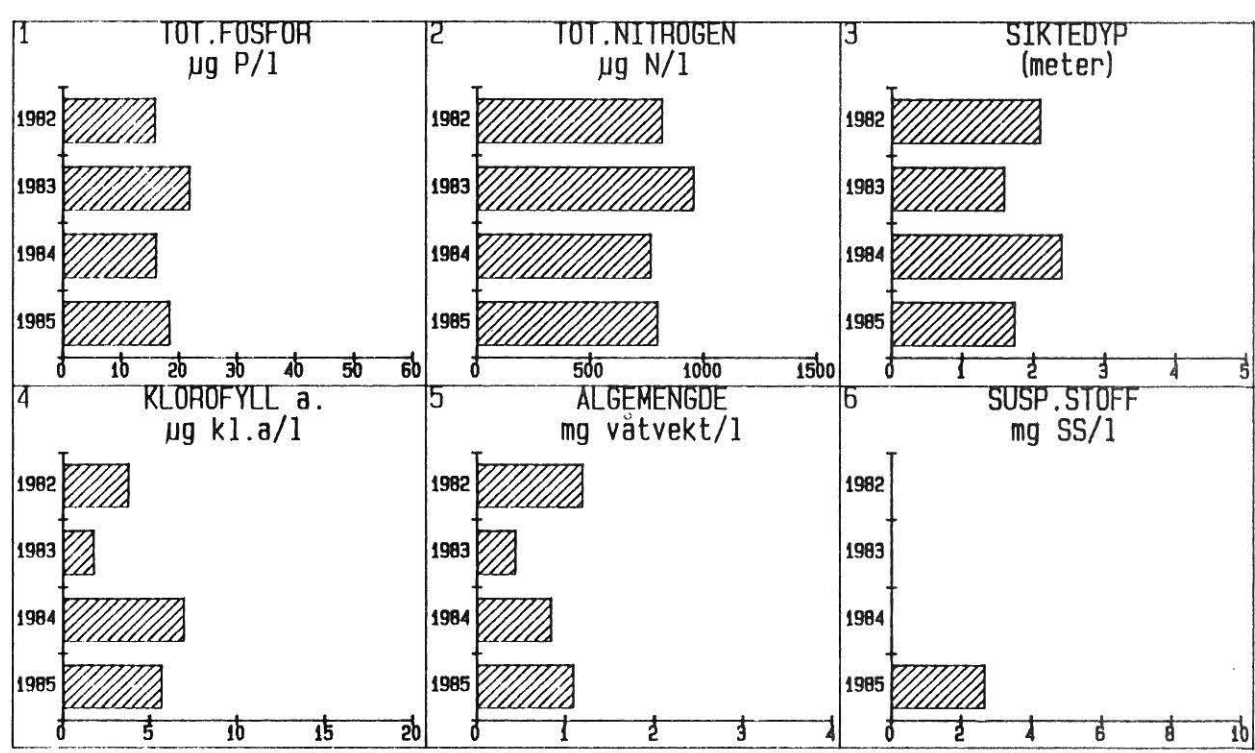
Figur 7.1 Oksygenisoplet (mg O₂/l) for Bjørkelangen 1985



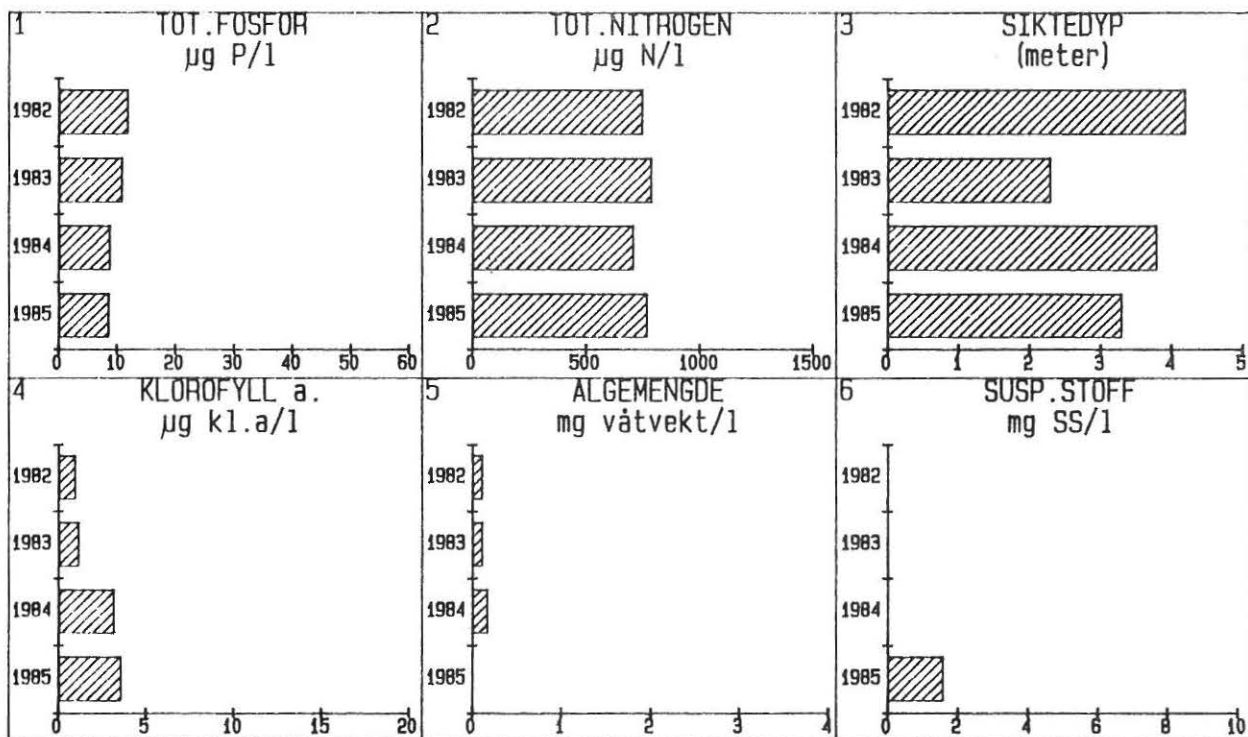
Figur 7.2 Veide middelerverdier av utvalgte variable (1. juni-30.septm.) 1982- 1985 for Bjørkelangen.



Figur 7.3 Veide middelerverdier av utvalgte variable (1.juni-30.sept.) 1984-1985 for Øgderen.



Figur 7.4 Veide middelerverdier av utvalgte varibale (1.juni-30.sept.) 1982-1985 for Rødenessjøen



Figur 7.5 Veide middelerverdier av utvalgte variable (1.juni-30.sept.) 1982-1985 for Femsjøen.

7.2 Plantep plankton

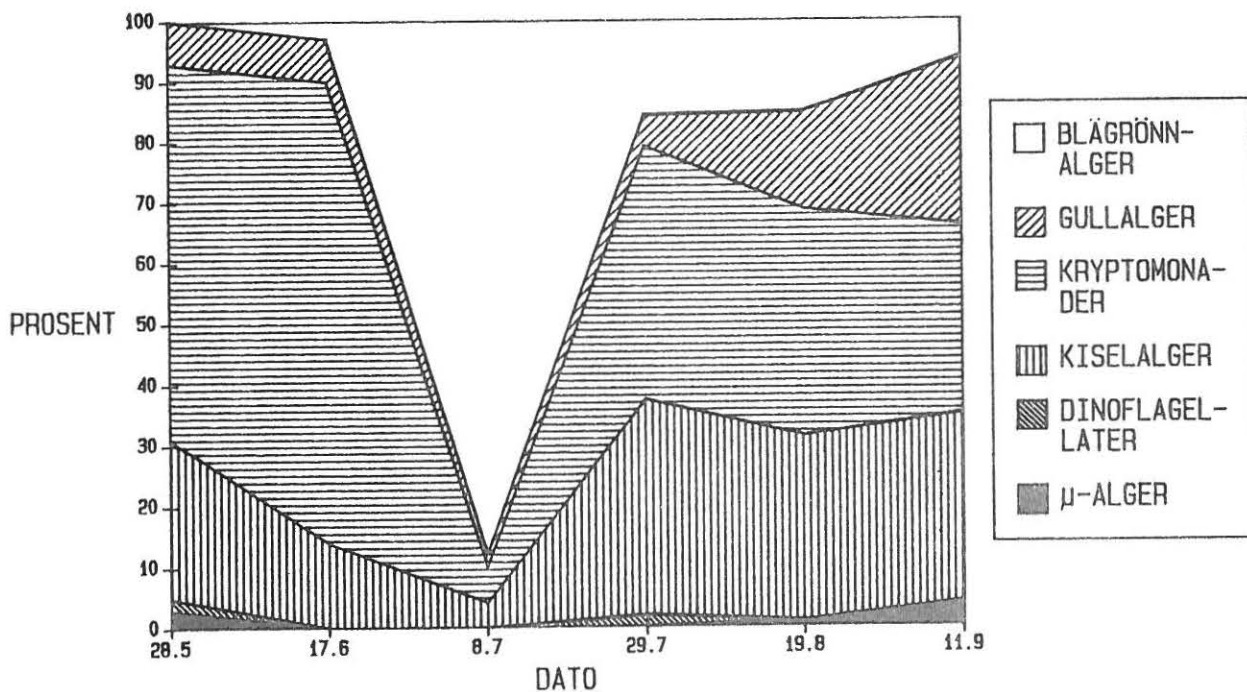
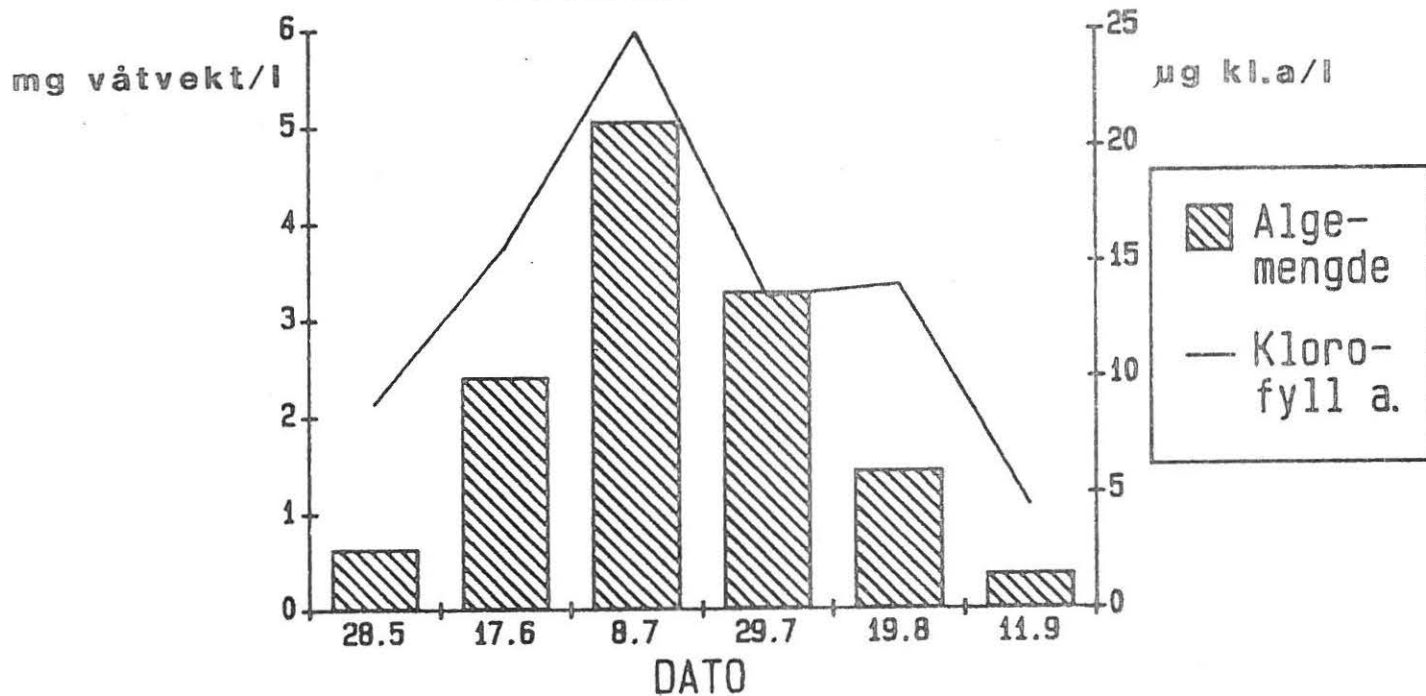
Bjørkelangen.

Bjørkelangen hadde i 1985 en gjennomsnittlig algemengde i vekstsesongen på 2,2 mg våtvekt/l og den tilsvarende klorofyll-verdi var 10,5 µg kl.a/l. Både m.h.t. mengde og sammensetning var plantep planktonet i Bjørkelangen typisk for det en finner i meget næringsrike kulturpåvirkede innsjøer.

Planktonet var på forsommeren dominert av kryptomonader, men gruppene gullalger og kiselalger var kvantitativt også viktige på denne tiden. I begynnelsen av juli ble det påvist en masseoppblomstring av blågrønnalgen *Aphanizomenon flos-aquae* og det ble påvist algemengder opptil 5 mg våtvekt/l. I slutten av juli kulminerte populasjonen plutselig og ble erstattet av et mer mangfoldig høstsamfunn dominert av gruppene kiselalger, kryptomonader og gullalger.

Både m.h.t. gjennomsnittlig algemengde i vekstsesongen og maksimalt algevolum på sommeren ble det påvist langt mindre algemengder enn det en registrerte i 1984. Imidlertid var algemengden i 1985 tilbake på samme nivå som det en fant i 1982 og 1983.

BJØRKELANGEN 1985



Figur 7.6 Variasjoner i planteplanktonets mengde og sammensetning (0-4 m) for Bjørkelangen 1985.

En nedgang i algemengde fra 1984 til 1985 kan skyldes de spesielle meteorologiske forhold en hadde sommeren 1985, med mye nedbør og påfølgende stor vannføring i tilløpselvene.

Sensommeren (juli/august) er vanligvis en tid da det er svært liten vannføring, mens det i 1985 på denne tiden ble registrert betydelig vannføring. Dette kan ha medført "hydraulic washout", dvs. at vannmassenes oppholdstid har vært så kort at det har vært vanskelig å bygge opp en stor biomasse på sensommeren. Dette forholdet støttes også av at det ble påvist relativt store algemengder (5 mg våtvekt/l) før den nedbørrike perioden startet (medio juli). I løpet av sensommeren avtok algemengden betraktelig og i begynnelsen av september ble det kun påvist en algemengde på 0,37 mg våtvekt/l.

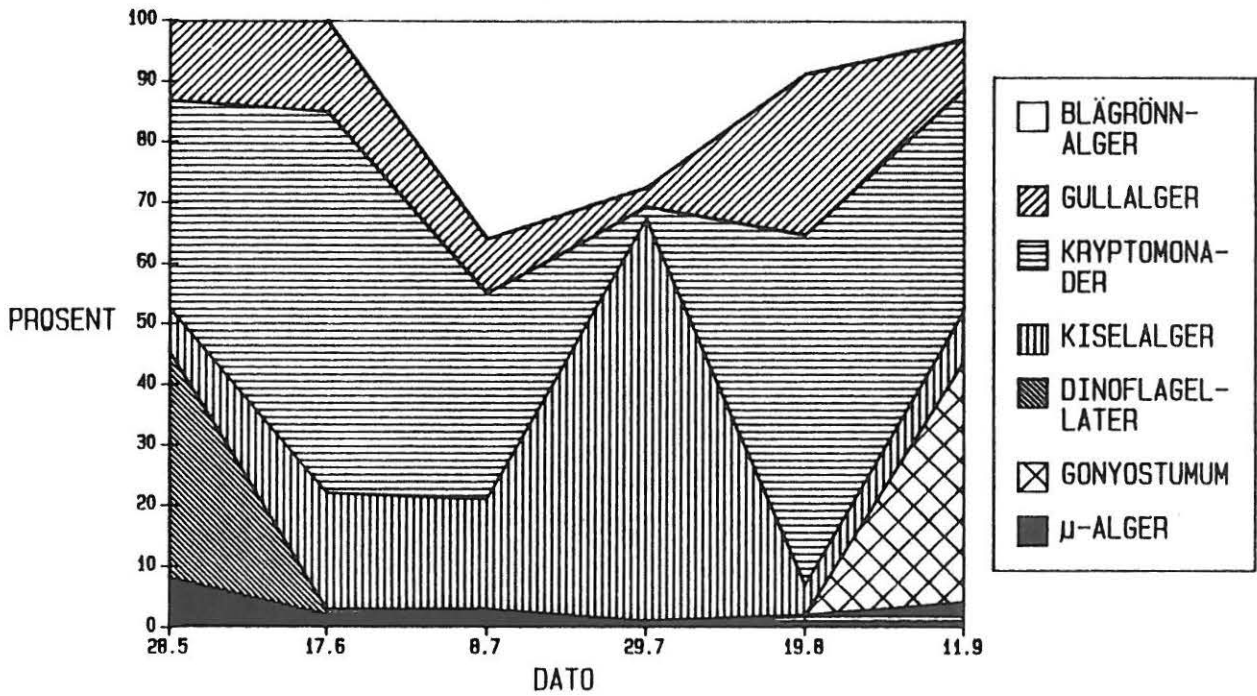
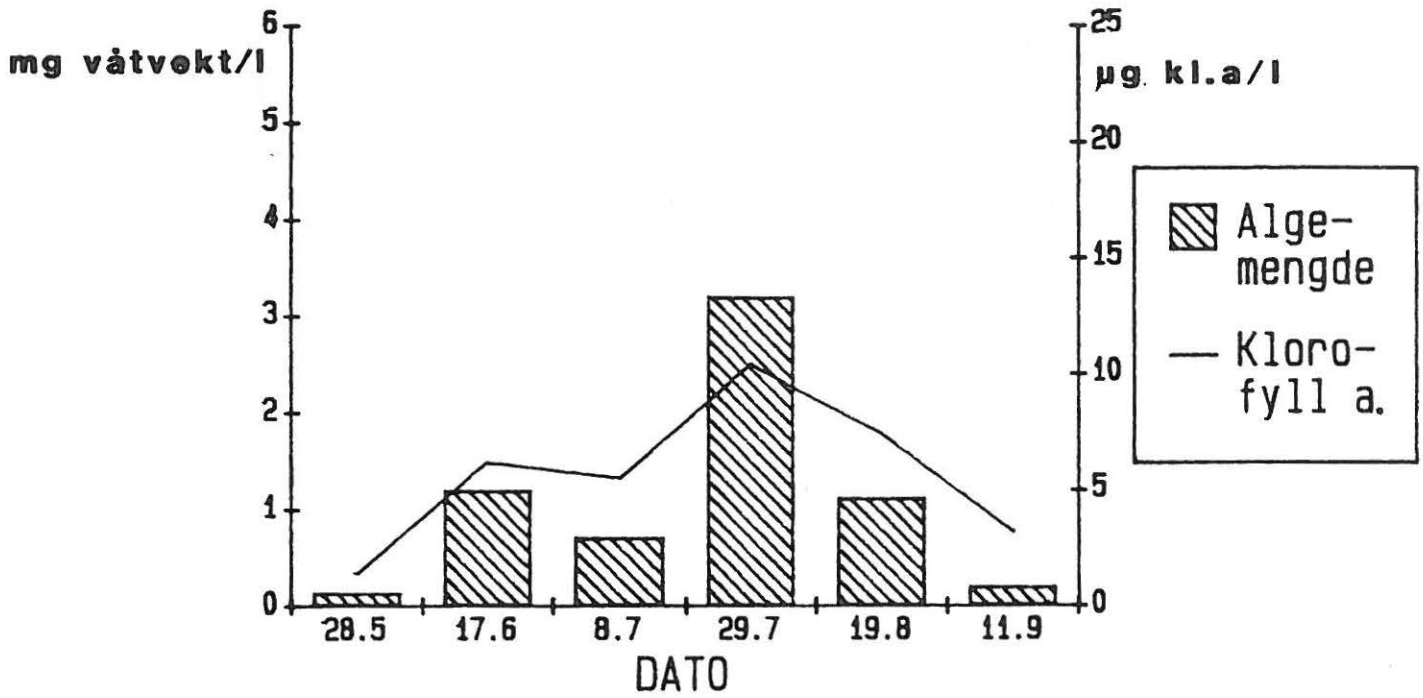
Rødenessjøen.

Rødenessjøen hadde i 1985 en gjennomsnittlig algemengde i vekstsesongen på 1,1 mg våtvekt/l og den tilsvarende klorofyllverdi på 5,7 μg kl.a/l. M.h.t. mengde og sammensetning var planteplanktonet i Rødenessjøen vanlig for det en som regel finner i middels næringsrike til næringsrike innsjøer.

Planteplanktonet var på forsommeren dominert av kryptomonader. Andre viktige algegrupper var gullalger og dinoflagellater. Utover sommeren ble planktonsamfunnet mer og mer dominert av blågrønnalger og kiselalger. I slutten av juli ble det påvist oppsiktsvekkende store algemengder i Rødenessjøen (opptil 3,2 mg våtvekt/l), med dominans av blågrønnalgen *Aphanizomenon flos-aquae* og kiselalgen *Tabellaria fenestrata*. Som tidligere registrert ble oppblomstringen av blågrønnalgen *Aphanizomenon flos-aquae* påvist like etter oppblomstringen av den samme algen i Bjørkelangen. Dette understreker igjen - som i 1983 og 1984 - hvor viktig utviklingen i Bjørkelangen er for de nedenforliggende innsjøer.

Den gjennomsnittlig algemengde i Rødenessjøen var i 1985 omtrent på samme nivå som i 1984. Det ble imidlertid påvist en noe større algemengde samtidig som det ble registrert noe lavere klorofyll-verdi. Dette skyldes hovedsakelig den påviste masseoppblomstringen av kiselalger/blågrønnalger. Den 29. juli ble det registrert meget store algemengder, men det ble påvist kun en mindre økning klorofyll-a. Dette er et vanlig fenomen i flere av våre lavlandsinnsjøer under masseoppblomstringer av enkelte algegrupper - spesielt kiselalger. Dette skyldes at kiselalgene har et spesielt lavt klorofyll-innhold pr. volumenhet sammenlignet med et mer diversert planteplanktonsamfunn.

RØDENESSJØEN 1985



Figur 7.7 Variasjoner i planteplanktonets mengde og sammensetning (0-10 m) for Rødenessjøen 1985.

Femsjøen.

Femsjøen hadde i 1985 en gjennomsnittlig klorofyll-konsentrasjon i vekstperioden på 3,6 $\mu\text{g kla/l}$. Dette er en svak økning fra 1984, noe som hovedsakelig skyldes noe høyere klorofyllverdier (opptil 6 $\mu\text{g/l}$) på høsten enn det en har registrert tidligere.

Øgderen.

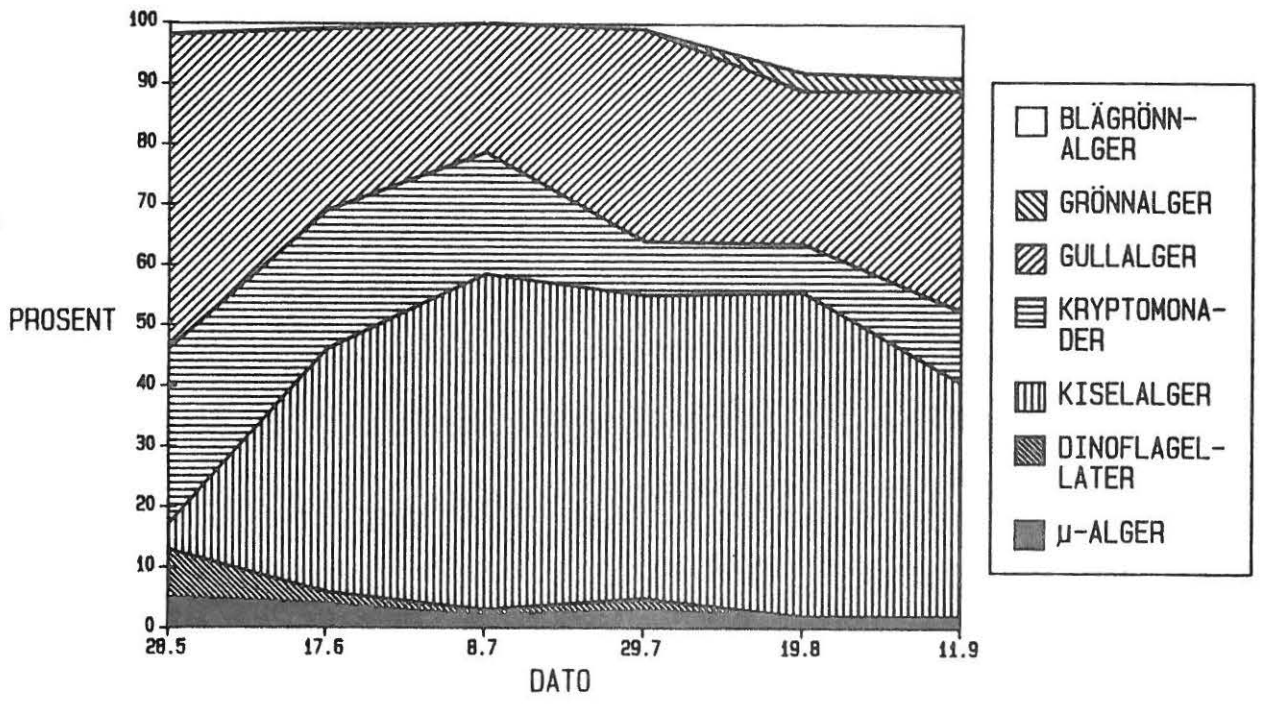
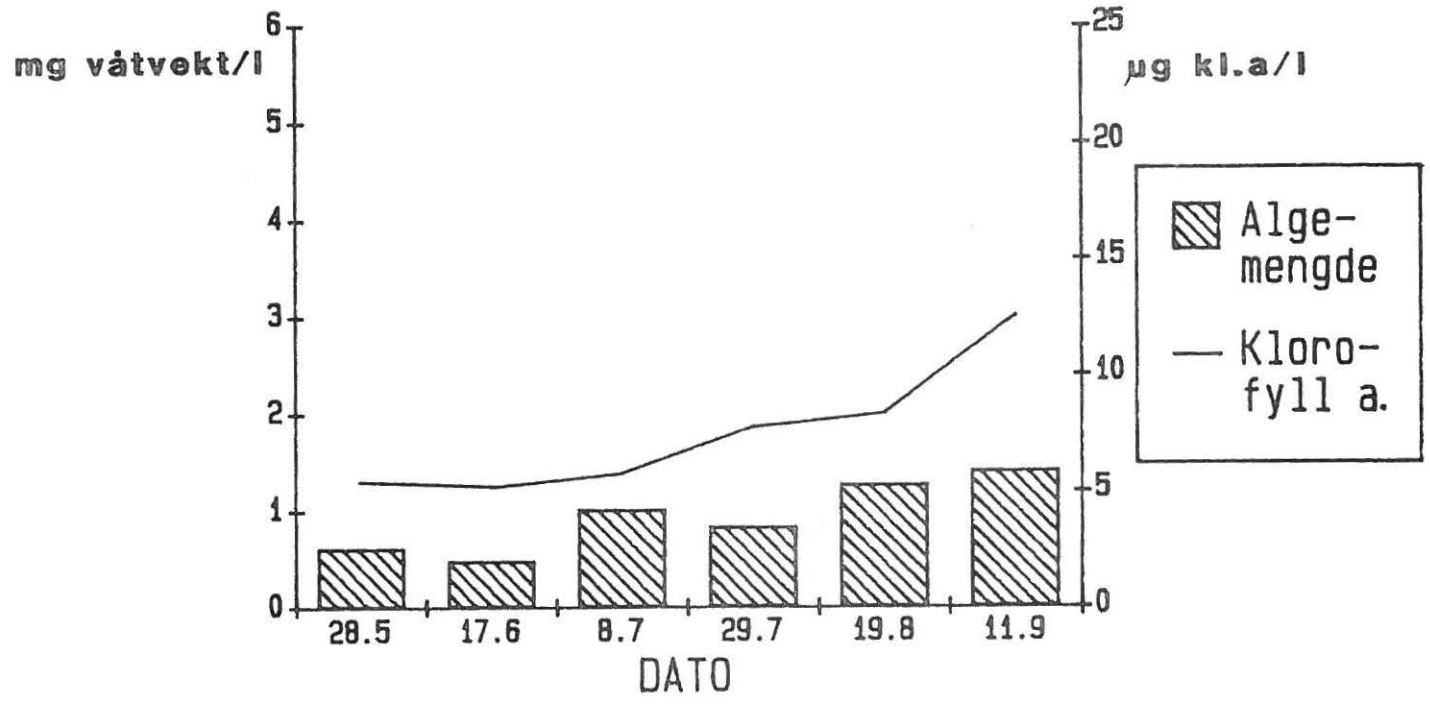
Øgderen hadde i 1985 en gjennomsnittlig algemengde i vekstsesongen på 0,95 mg våtvekt/l og den tilsvarende klorofyllverdi var 7,5 $\mu\text{g kla/l}$ (prøvetakingen 9.10 er ikke tatt med ved beregningen av gjennomsnittet). Øgderen kan på bakgrunn av planteplaktonprøvene karakteriseres som en middels næringsrik innsjø.

Planktonet var på forsommeren dominert av gullalger, kiselalger og kryptomonader. Utover sommeren dominerte kiselalgene mer og mer og med *Tabellaria fenestrata* som viktigste art. Gullalgene var også et markert innslag i denne perioden. Det er verdt å legge merke til at blågrønnalgene hadde en markert mengdemessig mindre forekomst i 1985 sammenlignet med 1984. Blågrønnalgene var begge disse årene dominert av arter innen slekten *Oscillatoria*.

På høsten ble det påvist en masseoppblomstring av gullalgen *Synura cf. uvella*, og det ble den 9.10 påvist en algemengde opptil 3,5 mg våtvekt/l. Dette er oppsiktsvekkende store algemengder sett på bakgrunn av innsjøens næringsnivå. Det er imidlertid ikke uvanlig at *Synura* kan danne meget store populasjoner hvis de øvrige forholdene ligger tilrette. Masseoppblomstringer av denne algen er imidlertid som regel rapport fra mer næringsrike lokaliteter enn Øgderen. *Synura* er en alge som, hvis den opptrer i store mengder, kan karakteriseres som en problemalge - spesielt i drikkevannssammenheng. Ved masseoppblomstring av flere *Synura*-arter får vannet en karakteristisk lukt/smak av tran/fisk som har sin årsak i et kjemisk stoff som lagres i algecellen.

Hvis en ser bort fra masseoppblomstringen av *Synura* i oktober, ble det ikke registrert nevneverdige forandringer i gjennomsnittlig algemengde sammenlignet med 1984.

ØGDEREN 1985



Figur 7.8 Variasjoner i planteplanktonets mengde og sammensetning (0-10 m) for Øgderen 1985.

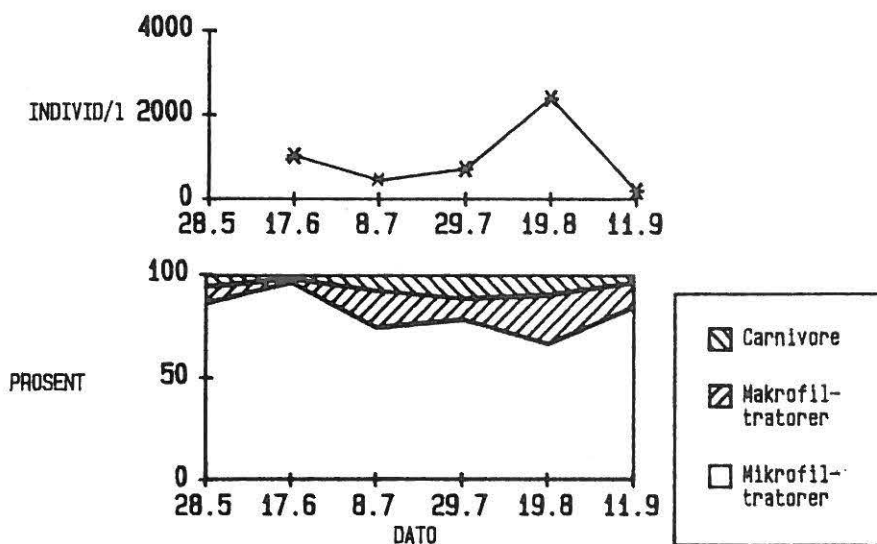
7.3 Dyreplankton

Bjørkelangen.

I Bjørkelangen var den gjennomsnittlige tettheten av dyreplankton i undersøkelsesperioden 966 individer/l. Både m.h.t. mengde og sammensetning var dyreplanktonet vanlig for det en kan finne i relativt eutrofe innsjøer.

Dyreplaktonet var i hele perioden dominert av hjuldyr (rotatoria) og med Keratella cochlearis som viktigste art. Den 19. august ble det påvist en dyreplaktonmengde på hele 2410 ind./l. Dette skyldes hovedsakelig store mengder med mikrofiltratorer (hjuldyr/nauplier), men også makrofiltratorer (spesielt Daphnia cristata) utgjorde en vesentlig andel på denne tiden. Den store mengden D. cristata tyder på at beitetrykket fra fisk til tider ikke klarer å undertrykke denne arten. Tidligere fiskeribiologiske undersøkelser i Bjørkelangen viser at det først og fremst er andre arter innen gruppen vannlopper som er påvirket av fiskepredasjon.

BJØRKELANGEN 1985



Figur 7.9 Dyreplanktonets mengde og sammensetning (0-6 m) i Bjørkelangen 1985

7.4 Bakteriologi

Undersøkelsene viser at det er en massiv bakteriell forurensning i Bjørkelangen. Denne er vesentlig lavere i Rødenessjøen. Spesielt gjelder dette bakterier av fekal opprinnelse. Totalantallet bakterier (kimtall) er også høyest i Bjørkelangen, men har i undersøkelsene i 1985 holdt seg på et høyere nivå i Rødenessjøen enn i 1984. Dette har sannsynligvis sammenheng med nedbørs- og temperaturforhold. Spesielt høye verdier ble påvist i de siste prøvene fra september.

Resultanene for 1985 og tidligere års undersøkelser i Haldenvassdraget viser at vannet i vassdraget ikke bør brukes som drikkevann i ubehandlet form. Det er tildels stor tilførsel av kloakkvann, særlig i vassdragets øvre deler som føres med vannstrømmen nedover i vassdraget. I tillegg gjør flere lokale kloakktilførsler seg gjeldende. Dersom vannet i vassdraget skal benyttes som drikkevann, må vannet renses i et tilfredsstillende vannforsyningsanlegg. De foretatt analyser av vannet viser imidlertid at vannmassene i Haldenvassdraget (innsjødelene) fullt ut tilfredsstiller kravene til et betryggende hygienisk badevann. Dette er også i samsvar med analyser av vann fra ulike friluftsbadeplasser fra og med Rødenessjøen og nedover i vassdraget som næringsmiddelkontrollaboratoriene separat har utført i 1985.

VANSJØ-HOBØLVASSDRAGET

I N N H O L D S F O R T E G N E L S E

<u>Seksjon</u>	<u>Side</u>
1. INNLEDNING	28
2. GEOGRAFISK BESKRIVELSE	28
3. BRUKERINTERESSER	31
4. FORURENSNINGSTILFØRSLER	31
5. MÅLEPROGRAM	34
6. METEOROLOGI OG HYDROLOGI	35
7. RESULTATER	37
7.1 Hobølvassdraget	37
7.2 Storefjorden	41
7.3 Vanemfjorden	41
7.4 Planteplankton	43
7.5 Bakteriologi	47

1. INNLEDNING

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

Neste store undersøkelse ble utført i 1976/77. Algemengden viste seg da å være fordoblet i forhold til 1964. Innholdet av plantenærings-salter 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.

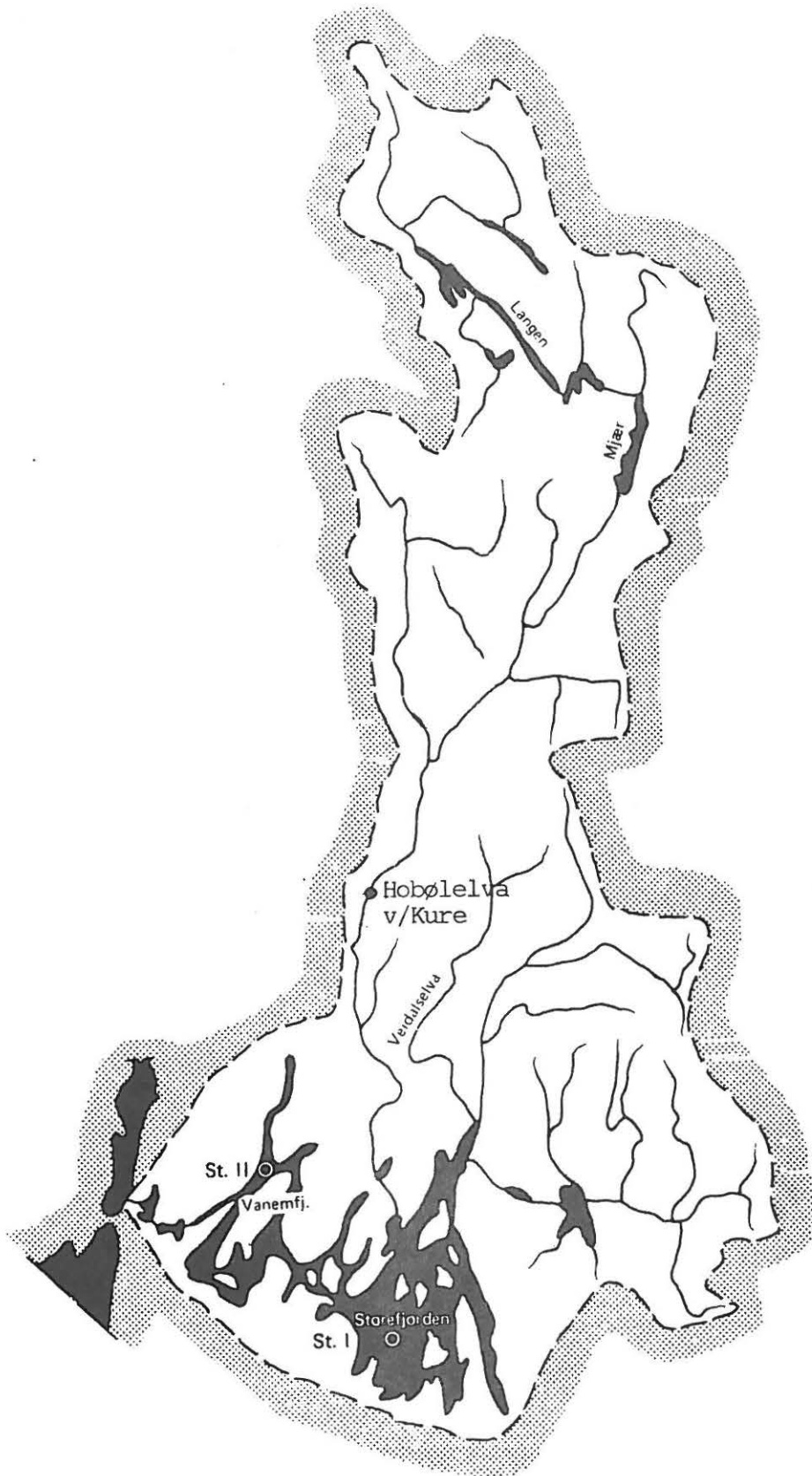
Vansjø-Hobølvassdraget viser også tiltagende forurensning med partikulært materiale (jordpartikler, leire o.l.). Dette har sammenheng med erosjonsprosesser som gjør seg stadig mer gjeldende i områder med dyrket mark. Dette bidrar til at vannet under flomperioder og regnskyll er mer "grumset" enn tidligere. Siden 1980 har vannsystemet vært gjenstand for regelmessige overvåkingsundersøkelser.

2. GEOGRAFISK BESKRIVELSE

Vansjø's nedbørfelt er på 690 m² 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.

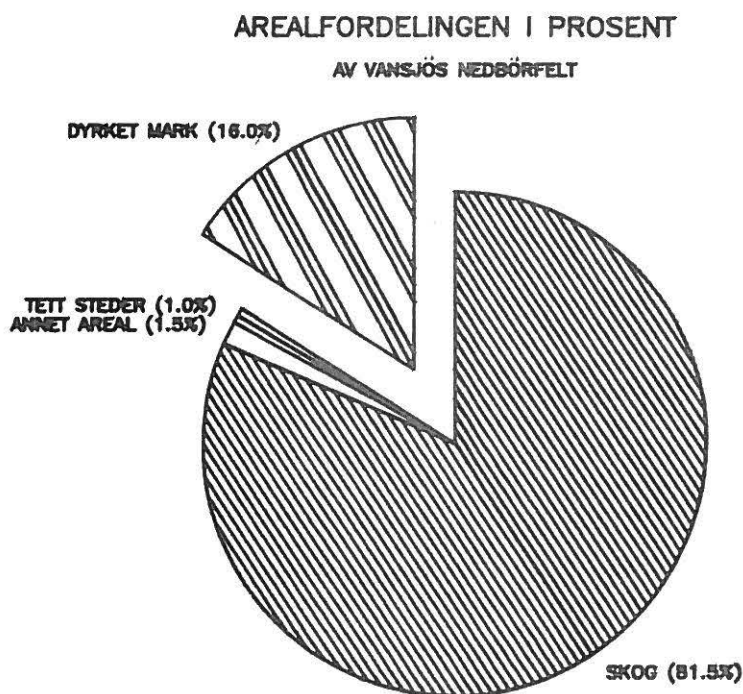
Det er fire elver som drenerer til Vansjø foruten endel mindre bekker fra nærområdene rundt innsjøen. Tilløpselvene kommer alle ut i innsjøens østre basseng. Hobølelva munner ut ved Mosseros, mens Kirkeelva, Mørkelva og Svindalselva har sitt utløp ved Roos i innsjøens nordøstlige hjørne. Hobølelva utgjør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

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 Vansjø's nedbørfelt er således dekket med leire. Da disse bergartene benyttes til jordbruk, får løsmasseavsetningene stor betydning for Vansjø.



Figur 2.1. Vansjø med nedbørfelt og prøvetakingsstasjoner.

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 landsbygd-områdene. 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.



Figur 2.2. Arealfordelingen i prosent av Vansjø's Nedbørfelt.

Landbruksaktiviteten er stor. Hele 16% av nedbørfeltet består av dyrket mark mot 3% på landsbasis. 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. Det har innenfor husdyrholdet skjedd en betydelig sentralisering i løpet av etterkrigstiden. Det har blitt færre gårder med husdyr og det totale hysdyrantallet har gått ned. På den annen side er besetningene nå gjennomgående større enn tidligere. Tatt i betraktning at Vansjø's 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.

3. BRUKERINTERESSER

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

Bruken av Vansjø til jordvanningsformål har fått stadig større omfang og det er i løpet av de siste årene bygget flere større vanningsanlegg. Vansjøvann benyttes dessuten som prosessvann i flere industribedrifter. Bl.a. tar trefordlingsbedriften M. Peterson & Søn A/S i Moss ut ca. $0,7 \text{ m}^3/\text{sek.}$ direkte fra Mosseelva.

Vansjøområdet har stor friluftsmessig verdi og er idag det mest benyttede utfartsområde i Indre Østfold. Det er i Vansjø's nærområde bygget nærmere 200 hytter.

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. Ifølge kommunenes avløpsplaner skal all kloakk fra tettbebyggelsen (ca. 12.000 mennesker) føres til kloakkrensning eller til avløpsledninger som fører kloakken ut av nedbørfeltet. I 1985 var ca. 10.500 personer i nedbørfeltet tilknyttet slike anlegg.

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

Etter siste krig har vi hatt en betydelig økning i arealer med åpen åker. Eng og beitearealer er pløyd opp, evt. planert ut (bakkeplanert) til store sammenhengende åkerarealer. Både jordtap og næringsutvasking er større fra åpne åkerarealer enn fra områder med fast plantedekke. Parallelt med denne utviklingen er det tatt i bruk stadig større, tyngre og mer effektive jordbruksmaskiner. Tyngre maskiner gir større sammenpressing av jorda. Dermed øker jordtettheten og vannets muligheter for å trenge ned i jorda reduseres. Det blir større overflateavrenning og dermed økt jorderosjon. De moderne jordbruksmaskiner fører også til kraftigere jordbearbeiding. Dessuten går pløyningen raskere. Jorda blir dermed liggende oppløyd eller stubbharvet fra tidlig på høsten til neste vekstsesong - ofte opp til 7 mnd. av året. Oppløyd eller stubbharvet mark er mer erosjonsutsatt enn oppløyd mark.

Det tilføres idag mer handelsgjødsel enn noen gang tidligere. Mens gårdbrukere i 1945 tilførte åkeren i gjennomsnitt ca. 4 kg nitrogen pr. da. ligger forbruket idag på over 11,0 kg. Fosforgjødslingen har i samme tidsrom økt fra ca. 1,5 kg til 3 kg pr. da.

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.

Årlig transport av fosfor og nitrogen til Vansjø er teoretisk beregnet på grunnlag av spesifikke verdier for forureningstilførsler 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 avløpsrensaneanlegg er verdiene redusert avhengig av anleggstype.

Den totale forrensningsbelastning fra landbruksvirksomhet er relatert til åkerarealet som:

Fosfor : 110 kg/km² og år
Nitrogen : 4.600 kg/km² og år

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

Fosfortilførselen til Vansjø (tonn/år):

	<u>1978</u>	<u>1985</u>
Fra bebyggelse	11,5	5,3
Fra landbruk	11,6	10,1
Fra industri	0,8	0,4
Naturlige tilførsler	4,2	4,2
I alt	28,1	20,0

Nitrogentilførselen til Vansjø (tonn/år):

	<u>1978</u>	<u>1985</u>
Fra bebyggelse	66	61
Fra landbruk	357	350
Fra industri	32	20
Naturlige tilførsler	143	143
I alt	598	574

Kommunale oppryddingsarbeider.

Ved utarbeidelsen av handlingsprogrammet for Vansjø-Hobølvassdraget (1978) var ca. 5.400 personer tilknyttet kloakkrensaneanlegg med fosfor-reduksjon eller ledningsnett som fører kloakken ut av nedbørfeltet. I 5-årsperioden 1979-85 har avløpet fra ytterligere ca. 6.500 personer i nedbørfeltet blitt knyttet til slike anlegg. Tar man videre i betraktning at overpumping av kloakk fra bebyggelse i Årungs nedbørfelt (ca. 3.150 p.e.) opphørte i 1982, har Vansjø-Hobølvassdraget blitt avlastet med kloakk fra nærmere 9.700 personer i løpet av de siste 6 år.

I områder med tettbebyggelse gjenstår følgende oppryddingstiltak:

Råde:

- Karlshus, ledningsnett + pumpestasjon

150 p.e.

Våler:

- Svinndal, tilkoplingsarbeider 180 p.e.

Hobøl:

- Diverse ledningsarbeider 35 p.e.

Enebakk:

- Svenskeby og Råken, ledningsarbeider + pumpest. 350 p.e.

Ski:

- Kråkstad, lednings- og tilkoplingsarbeider 170 p.e.

Forurensningsmyndighetenes kontroll av kloakkanleggene viser at renseseffekten generelt har bedret seg og at anleggene nå stort sett fungerer tilfredsstillende (90-95% rensing m.h.t. fosfor). Det bør imidlertid bemerkes at det på de fleste anleggene fortsatt oppstår temporære driftsforstyrrelser på grunn av stor innlekking av "fremmedvann" under snøsmelting- og nedbørsperioder. Foruten at feilkoplinger og innlekking av fremmedvann fører til periodevis redusert renseseffekt i anleggene, bidrar dette dessuten til at deler av avløpsvannet går direkte til vassdrag via overløp i pumpestasjoner eller foran renseanleggene. Dårlig ledningsstandard fører dessuten til økte kostnader til transport og rensing. Det vil kreve en betydelig økonomisk innsats å rette opp disse forhold, og det bør legges stor vekt på å finne fram til de mest kostnadseffektive tiltak. Et viktig hjelpemiddel i denne sammenheng er utarbeidelse og bruk av saneringsplaner.

Forurensninger fra landbruksaktiviter.

Innenfor landbrukssektoren har tiltakene mot vannforurensninger vært konsentrert om utbedringer av siloanlegg og gjødsellagre. Det har vært gjennomført regelmessige kontroller av siloanleggene de siste årene, noe som bl.a. har resultert i pålegg om utbedringer der hvor feil er blitt avdekket. Tabellen nedenunder viser at man har oppnådd en viss standardheving de siste fire årene, men at det også gjenstår endel før en kan karakterisere situasjonen som tilfredsstillende.

Standard på siloanlegg i Vansjø-Hobølvassdraget.

	Tilfredsstillende		Mindre feil		Større feil	
	1979	1983	1979	1983	1979	1983
Våler	8	10	7	7	8	2
Hobøl	5	8	2	2	7	2
Spydeberg		1	1			
Rygge	1	2	1			
Moss	1	1				
Enebakk	4		1			
Ski	6	1				

Det var færre anlegg i drift i 1983 enn 1979.

Det har også vært foretatt undersøkelser og kontroller av gjødsellagre i kommuner som drenerer til Vansjø. Kontrollene er blitt utført på bruk hvor fylkeslandbruksskontoret har ytt planleggingsbistand. Tabellen under viser status for arbeidet .

Status for arbeidet med å utbedre gjødsellagrene (1985):

Kommune	Antall	Ferdig utbedret	Midlert./ delv. utb.	Ikke utbedret	Annet
Råde	3			2	1
Rygge	3	3			
Moss	1	1			
Våler	62	51	8	3	
Hobøl	25	18	1	4	2
Ski*	8	4	3	1	
Enebakk*	9	6	2	1	

*1981

På tross av økonomiske støttetiltak som er satt inn i dette arbeidet er fremdriften likevel lite tilfredsstillende. Det synes å være behov for en mer aktiv oppfølging av de gårdsbruk som har fått sine utbedringsplaner ferdige. Det synes også å være på sin plass å anmode fylkeslandbrukskontoret om å prioritere planleggingsarbeidet høyere.

Næringsavrenning og jorderosjon fra dyrkede arealer har hittil ikke vært gjenstand for tiltak eller reguleringer. Det synes nå å være helt klart at det også blir nødvendig å angripe denne mer diffuse forurensningskilden, dersom de målsettinger som er lagt til grunn for handlingsprogrammet skal kunne nås. Slike tiltak vil foruten å redusere fosforbelastningen på vassdraget, også i vesentlig grad begrense nitrogenutvaskingen og jorderosjonen. Tiltak innenfor jordbrukssektoren blir således avgjørende for de muligheter man har til å bringe eutrofieringsutviklingen (overgjødslingen) i Vansjø under kontroll og redusere partikkelpåvirkningen.

5. MÅLEPROGRAM

Innsjøstasjoner:

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

Prøvene er tatt på følgende dyp:

ST. I	ST. II
Storefjorden	Vanemfjorden
0-4 m	0-4 m
10 m	10 m
20 m	16 m (1/2 mob)
40 m (1/2 mob)	

Det er blitt analysert påfølgende 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, løst reaktivt silikat, jern og mangan.

Biologiske parametre:

Kvalitativ og kvantitativ bestemmelse av planteplankton samt klorofyll a.

Elvestasjoner:

Det er blitt tatt ut prøver i Hobølelva v/Kure. Totalt 56 prøvetakingsomganger.

Det er blitt analysert på følgende parametre:

Totalt organisk karbon (TOC), oksyderbart materiale (CODMn), løst reaktivt fosfor, totalt løst fosfor, totalt fosfor, ammonium, nitrat, totalt nitrogen, suspendert materiale og gløderest.

6. METEOROLOGI OG HYDROLOGI

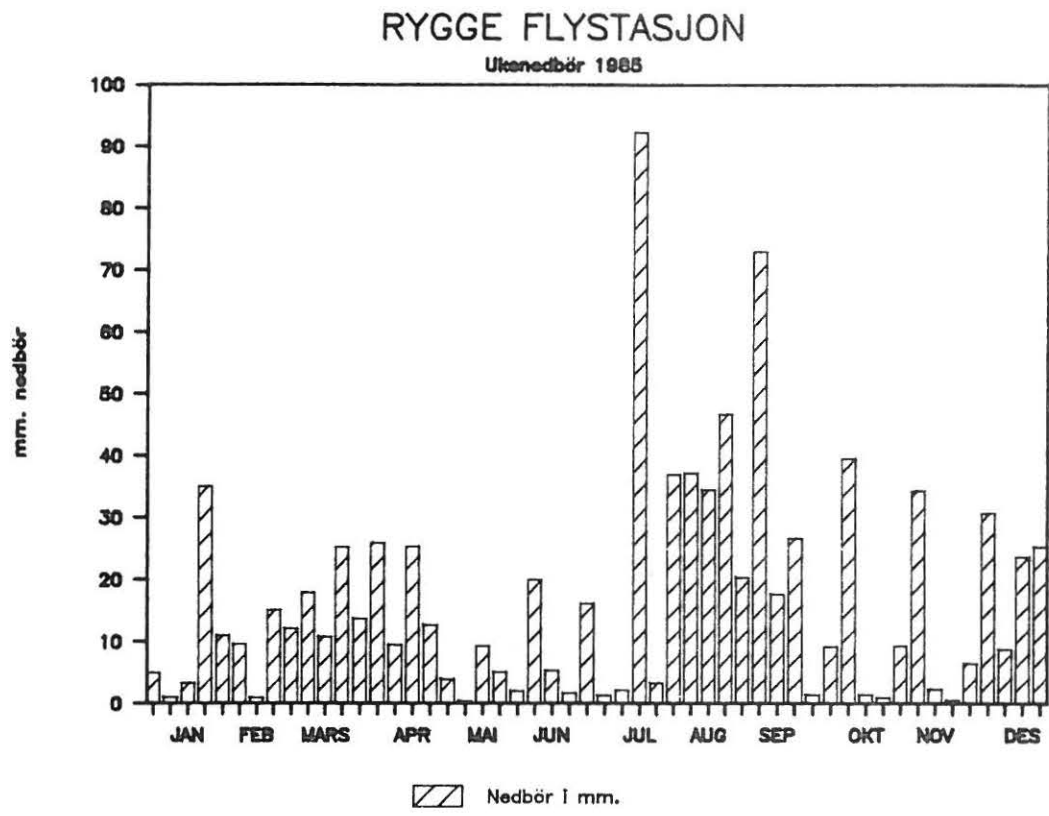
I figur 6.1 er det vist henholdsvis ukenedbør ved Rygge flystasjon. Dataene er hentet fra Norsk meteorologisk institutt. Vannføringen for Hobølelva ved Høgfoss er vist i figur 7.2

Desember 1984 var en særdeles nedbørrik måned hvor praktisk talt all nedbøren kom som regn. Dette gjorde utslag i store målte vannmengder i vassdraget i januar måned. Vintermånedene februar, mars og april var kalde og nedbørrike hvor nedbøren kom i form av snø. Spesielt mye snø falt i mars og april, med målte nedbørmengder opp i 200% av normal månedskvote.

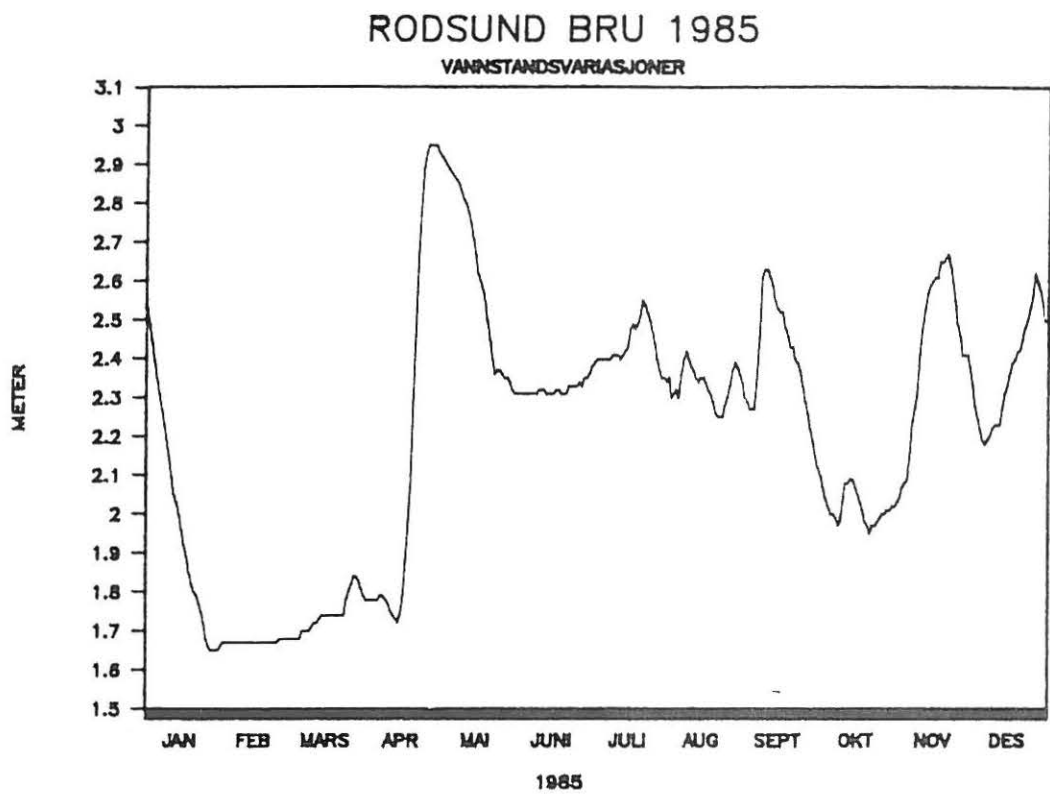
De store snømengdene som lå i terrenget resulterte i en kraftig flomtopp under snøsmeltingen i mai-måned.

Mai og juni kan karakteriseres som "tørre" måneder, mens lavtrykk og byggevær gjorde seg gjeldende i juli, august og september. De siste månedene i 1985 var det en stabil vær-situasjon med relativt små nedbørmengder. De store nedbørmengdene som kom på sensommeren førte til en gjennomgående høy vannføring ut året.

Årsnedbøren var 875 mm, mens det i et normalår er 773 mm.



Figur 6.1. Ukenedbør ved Rygge Flystasjon 1985



Figur 6.2. Vannstandsvariasjoner ved Rødsund bru.

7. RESULTATER

7.1 Hobølvassdraget

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 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 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 idag det mest forurensede av vannsystemene i Vansjøs nedbørfelt. Tettstedene Krogstad, Skotbu og deler av Ski sentrum sokner til Haugsbekken og det er stor jordbruksaktivitet i området. Haugsbekken overvåkes av miljøvernavdelingen i Akershus.

Vannkvaliteten i Hobølelva bedrer seg noe på strekningen fra samløpet med Haugsbekken til Vansjø. Dette har sammenheng med at vannmassene etterhvert fortynnes med mindre forurenset vann.

Arimetriske middelveier for h.h.v. Tot-P og Tot-N ble i 1985 målt til 133 µg P/l og 1538 µg N/l. Tilsvarende verdier i 1984 var 144 µg P/l og 1805 µg N/l. Konsentrasjonen av totalt fosfor (Tot-P) og totalt nitrogen (Tot-N) kan i Hobølelva på stigende vannføring komme opp mot h.h.v. 1000 µg P/l og 4800 µg N/l. Tidligere analyser for løst reaktivt fosfor og totalt fosfor indikerer at en forholdsvis stor andel av det fosfor som tilføres under flomperioder foreligger i bundet form. Ut fra nye forskningsresultater er det imidlertid grunn til å anta at minst 50% av det fosfor som er partikulært bundet før eller senere vil bli tilgjengelig næring for planktoniske alger.

Massetransport ved Kure er beregnet for suspendert materiale (SS), totalt fosfor og totalt nitrogen på grunnlag av en eksponentialfunksjon ($y = a^{b \cdot x}$) hvor målt stoffkonsentrasjonen (y) relateres til vannføringen (x). Konstantene (a og b) er fremkommet ved å benytte årets målinger i en matematisk regresjonsanalyse.

Tabell 7.1 Regresjonsligningens konstanter ($y = a^{b \cdot x}$)

	1984		1985	
	a	b	a	b
Suspendert materiale	6,12	0,14	5,95	0,11
Totalt fosfor	45,42	0,072	48,25	0,048
Totalt nitrogen	1328,12	0,030	1262,25	0,010

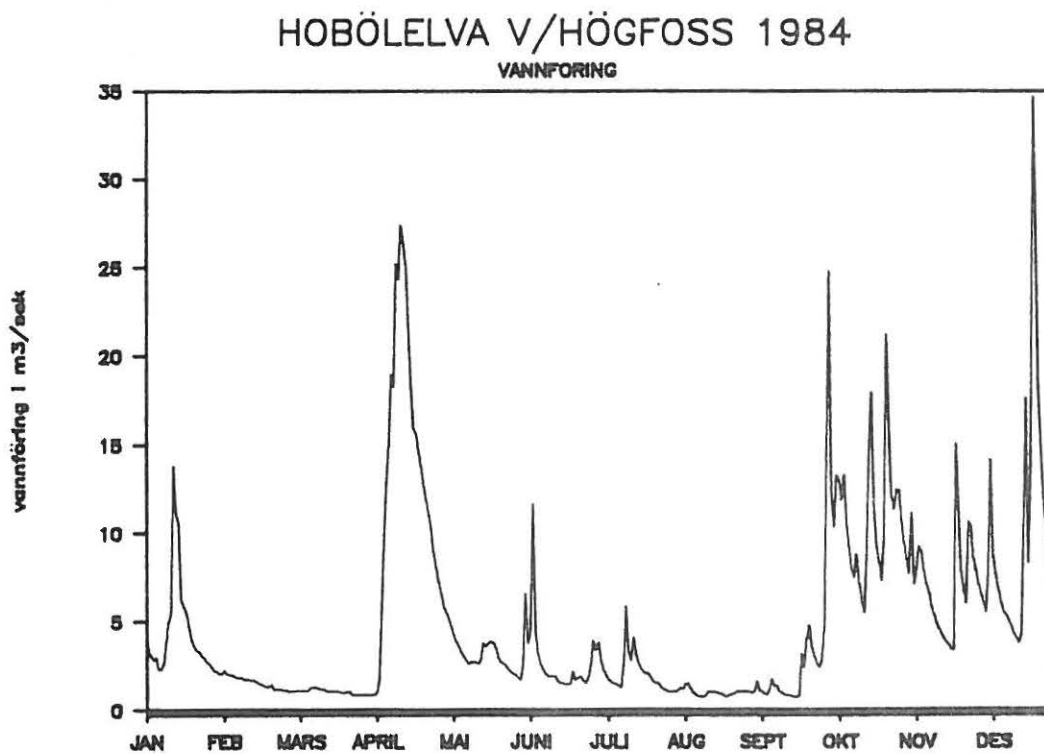
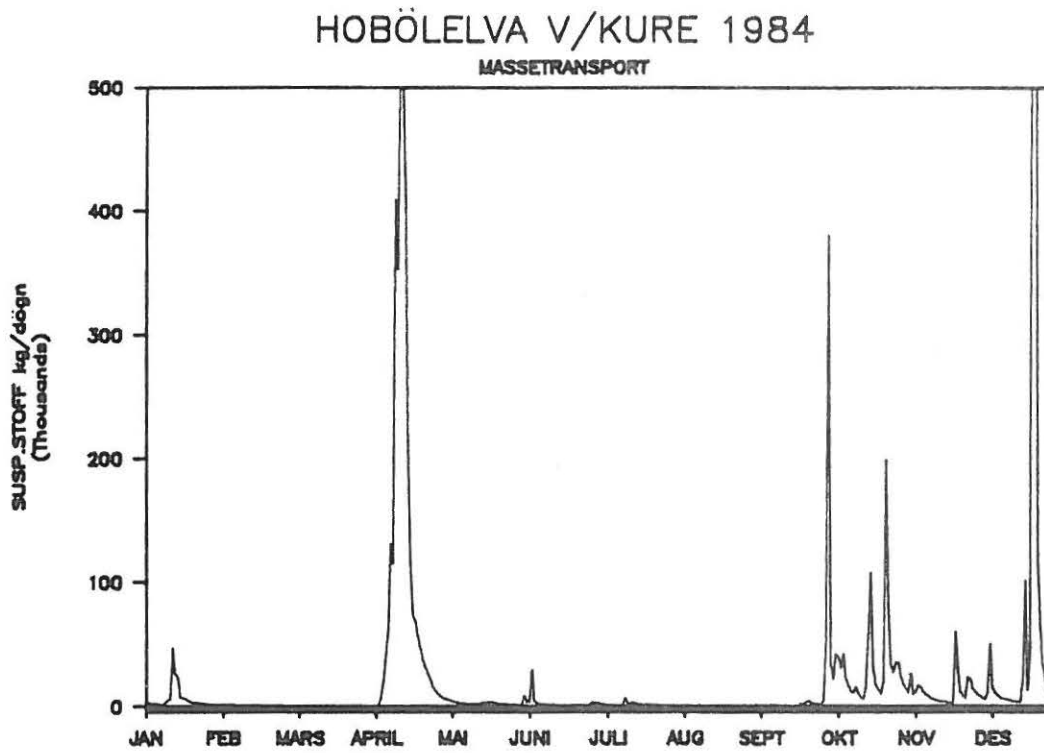
Tabell 7.2 Beregnet massetransport Hobøl elva v/Kure (tonn/år).

	1984	1985
Suspendert materiale	8.992	10.341
Totalt fosfor	19,0	20,2
Totalt nitrogen	276,7	295,0

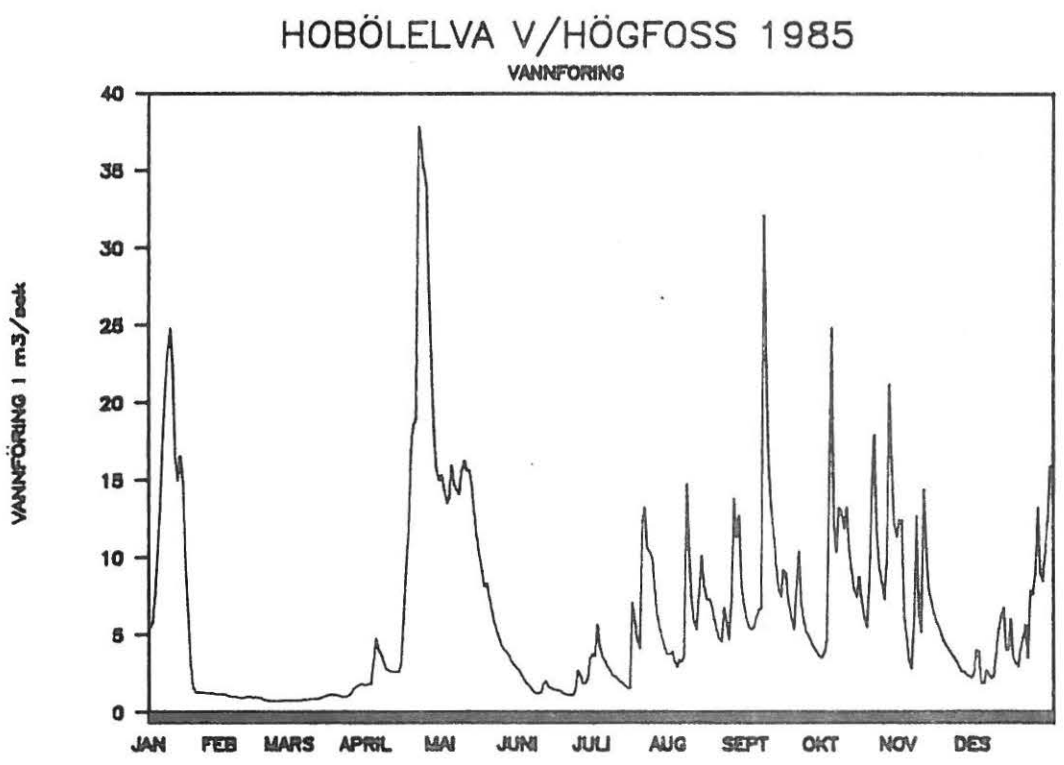
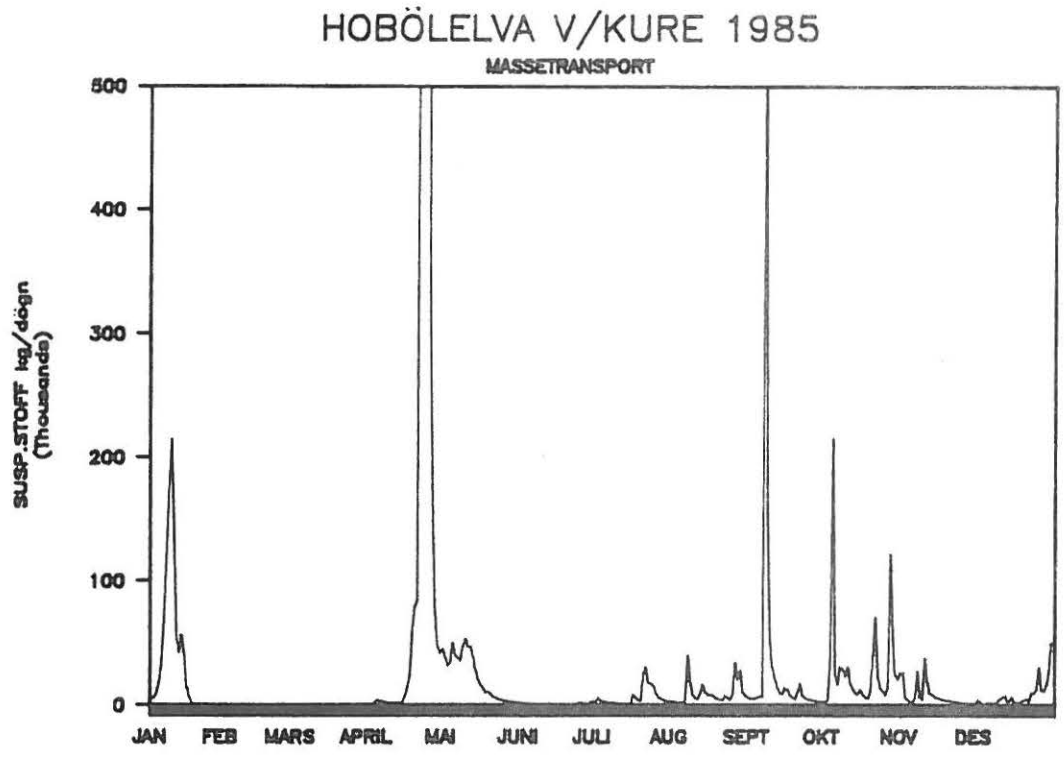
Hobølvassdraget utgjør ca. 50% av Vansjøens nedbørfelt. Sammenligner vi målt massetransport med teoretisk beregnede verdier, ser vi at det er relativt godt samsvar når det gjelder totale årlige tilførsler med nitrogen. Målt transport av fosfor er imidlertid langt større enn teoretisk beregnet belastning. Bare Hobøl elva alene bidrar med ca. 20 tonn pr. år - mens Vansjø ut fra teoretiske beregninger mottar totalt 20 tonn pr. år. Selvom det knytter seg relativt stor usikkerhet til både grunnlaget (spesifikke avrenningsverdier) for de teoretiske beregningene og metoden som ligger til grunn for målte verdier - antyder likevel resultatene at fosfortilførselen i et år med normale avrenningsforhold er større enn tidligere antatt. Dette kan ha sammenheng med at beregningene over kloakktilførsler er basert på for optimistiske anslag og/eller at bidraget fra jordbruksarealene er betydelig underestimert.

Massetransportberegningene antyder som tidligere at en relativt stor andel av årstransporten (suspendert materiale, fosfor, nitrogen) finner sted i perioder med stor vannføring (utspyling av lette elve-sedimenter og erosjon av jordoverflaten).

Transporten av suspendert materiale og fosfor var i 1985 større enn året før. Dette har utvilsomt sammenheng med at sommeren 1985 var spesielt nedbørrik med mange tilfeller av intense regnskyll og dermed større jorderosjon enn normalt. En gjør forøvrig oppmerksom på at massetransportberegningene for 1984, som er presentert i miljøvern-avdelingens rapport 11/85, er utført på grunnlag av en lineær regresjonskurve og avviker derfor noe i forhold til de beregninger som er presentert i denne rapporten.



Figur 7.1. Beregnet transport av susp.stoff i Hobøelva i kg/døgn (øverst), og vannføring i m³/sek ved Høgfoss 1984.



Figur 7.2. Beregnet transport av susp.stoff i Hobölelva i kg/døgn (øverst), og vannføring i m³/sek ved Høgfoss 1985.

7.2 Storefjorden

Endel utvalgte parametere er fremstilt i figur 7.3 som tidsveide middelveider for perioden 1980-85. Parameterene antas å være sentrale i overvåkingen og vil trolig gi informasjon om utviklingstendenser i innsjøen på lang sikt. En bør imidlertid foreløpig være varsom og trekke sikre konklusjoner på grunnlag av disse resultatene, da meteorologiske forhold i stor grad har innvirkning på flere av parameterne.

Fosfor- og nitrogenkonsentrasjonen har ikke endret seg mye i Storefjorden i løpet av de siste 5 årene og det er vanskelig å trekke sikre slutninger om utviklingen i næringsstatus. Vår- og høstflommens størrelse og varighet har bl.a. stor betydning for næringstilførselen til innsjøen. Da tilførsler fra nedbørfeltet er mye betinget av nedbørforholdene, vil de ulike meteorologiske forhold fra år til år kunne spille en avgjørende rolle for næringstilførselen og dermed vekstforholdene.

Tidsveide middelveider 1985 ble for Tot-P og Tot-N målt til h.h.v. 20,5 µg P/l og 970 µgN/l. Fosforkonsentrasjonen er noe høyere enn under fjordåret. En antar at dette har sammenheng med større jorderosjon som følge av den spesielt nedbørrike sommeren. Av samme grunn økte vannets midlere innhold av suspendert materiale fra 2,5 mg SS/l til 3,76 mg SS/l i 1985. Dette ga seg utslag i at siktedypet denne sommeren var mindre enn på mange år (midlere siktedyp var 2.1 meter).

Storefjorden var utpreget sjiktet dette året. Da innsjøen mottok større mengder med organisk materiale fra nedbørfeltet enn normalt og algeveksten var relativt stor, oppsto et markert avtak i oksygenforrådet i dyplagene under stagnasjonsperioden. I august-måned ble det målt mindre enn 50% oksygenmetning under 20 m dyp.

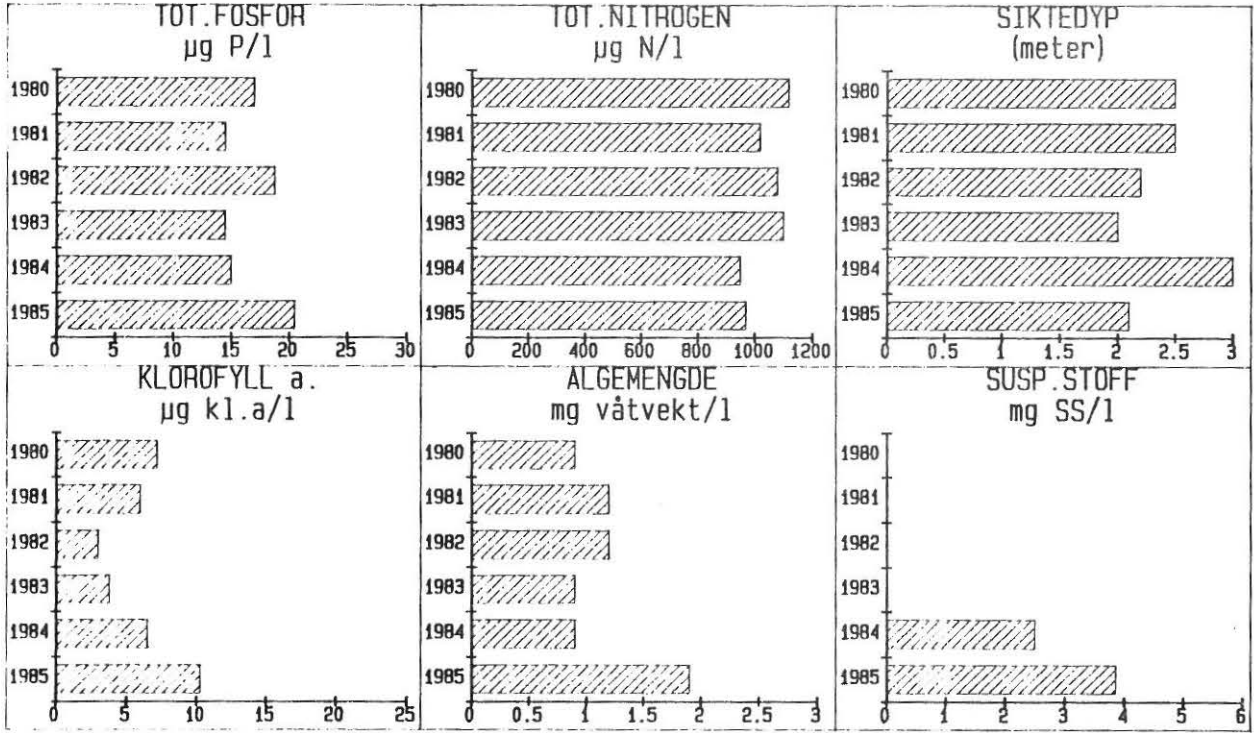
7.3 Vanemfjorden

Det er ikke funnet sted signifikante endringer i nitrogen- og fosforkonsentrasjonen i løpet av første halvdel av 1980-årene. Tidsveide middelveider for 1985 for Tot-P og Tot-N ble målt til h.h.v. 26.2 µg P/l og 820 µg N/l.

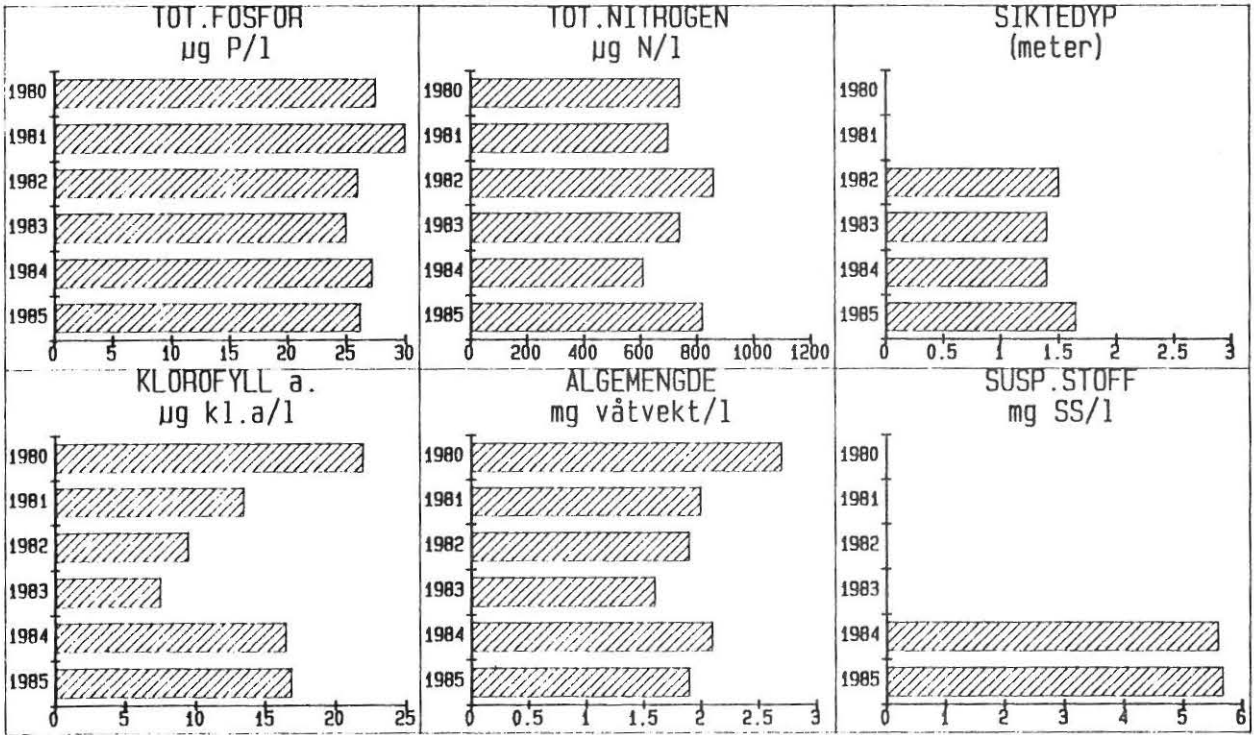
Til tross for mye sommernedbør og større jorderosjon enn normalt, ble det ikke registrert større mengde med suspendert materiale enn året før. Dette har sammenheng med at de største tilløpselvene munner ut i det østre bassenget og mye av det partikulære materiale sedimenterer her. Siktedypet var sågar bedre - trolig som følge av noe mindre algevekst. Midlere siktedyp ble målt til 1.65 m, mens det i 1984 var 1.40 m.

Det utviklet seg tidlig en meget klar temperatursjiktning i Vanemfjorden med et ganske raskt avtak i oksygeninnholdet i dyplagene. Tilnærmet oksygenfrie forhold under temperatursprangsjiktet ble målt allerede i midten av juli. Da august var spesiell vindfull ble sprangsjiktet brutt ned tidligere enn normalt, og fullsirkulasjon oppsto allerede i midten av august.

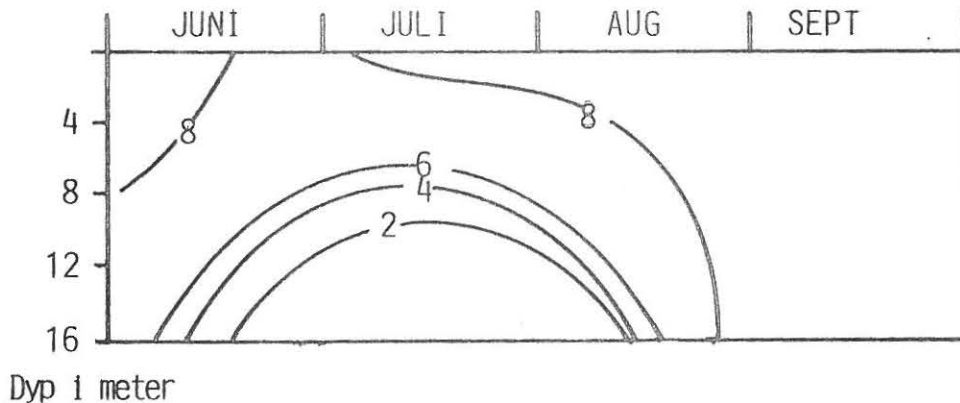
VANSJØ ST.I 1980-1985 (veide middelerverdier fra 1.juni-20.sept.)



VANSJØ ST.II 1980-1985 (veide middelerverdier fra 1.juni-30.sept.)



Figur 7.3. Veide middelerverdier i perioden 1.juni-30.september 1980 - 1985 for Storefjorden (ST.I) og Vanemfjorden (ST.II).



Figur 7.4. Oksygenforholdene (mg O₂/l) i Vanemfjorden 1985.

7.4 Planteplankton

Storefjorden.

Storefjorden hadde i 1985 en gjennomsnittlig algemengde i vekstsesongen på 1.87 mg våtvekt/l og den tilsvarende klorofyllverdi var 10.3 µg kl.a/l.

Planktonet var i juni dominert av kryptomander, men gullalger, kiselalger og dinoflagellater var også viktige algegrupper på denne tiden. Resten av sommeren/høsten var planktonet dominert av kiselalger med *Tabellaria fenestrata* som viktigste art. I august ble det påvist oppsiktsvekkende store mengder med kiselalger, og det ble på denne tiden registrert algemengder opptil 3.9 mg våtvekt/l. Det er aldri før påvist så store algemengder i Storefjorden.

Det var sommeren/høsten 1985 et større innslag med blågrønnalger enn det en har hatt de siste årene. De utgjorde imidlertid aldri mer enn 16% av algebiomassen og det ble ikke registrert større mengder enn 0.35 mg våtvekt/l.

Sammenlignet med tidligere år ble det i 1985 påvist en markert økning i den gjennomsnittlige algemengde i vekstsesongen. Det ble imidlertid ikke registrert omfattende kvalitative endringer i planktonsamfunnet, tross det økede innslag av blågrønnalger.

Det er grunn til å tro at den registrerte økning i algemengden først og fremst skyldes spesielle meteorologiske forhold sommeren 1985, med mye nedbør og påfølgende stor vannføring i tilløpselvene. Sensommeren (juli/august) er vanligvis en tid da det er meget liten vannføring, slik at planktonalgene på denne tiden hovedsakelig er avhengig av den interne næringsomsetningen/belastningen i innsjøen. I juli/august 1985 var det som følge av store nedbørmengder, langt større vannføring i tilløpselvene enn vanlig og med tildels en meget stor transport av næringsalter. Dette ga sannsynligvis grunnlag for økt algevekst og

en større algemengde enn det en finner i sønre med en mer "normal" vannføring. Det at de største algemengdene ble påvist i slutten av august, mens de i tidligere år som oftest har forekommet i størst mengder juli, indikerer også betydningen av den økte næringsstofftilførselen på sensommeren.

Vanemfjorden.

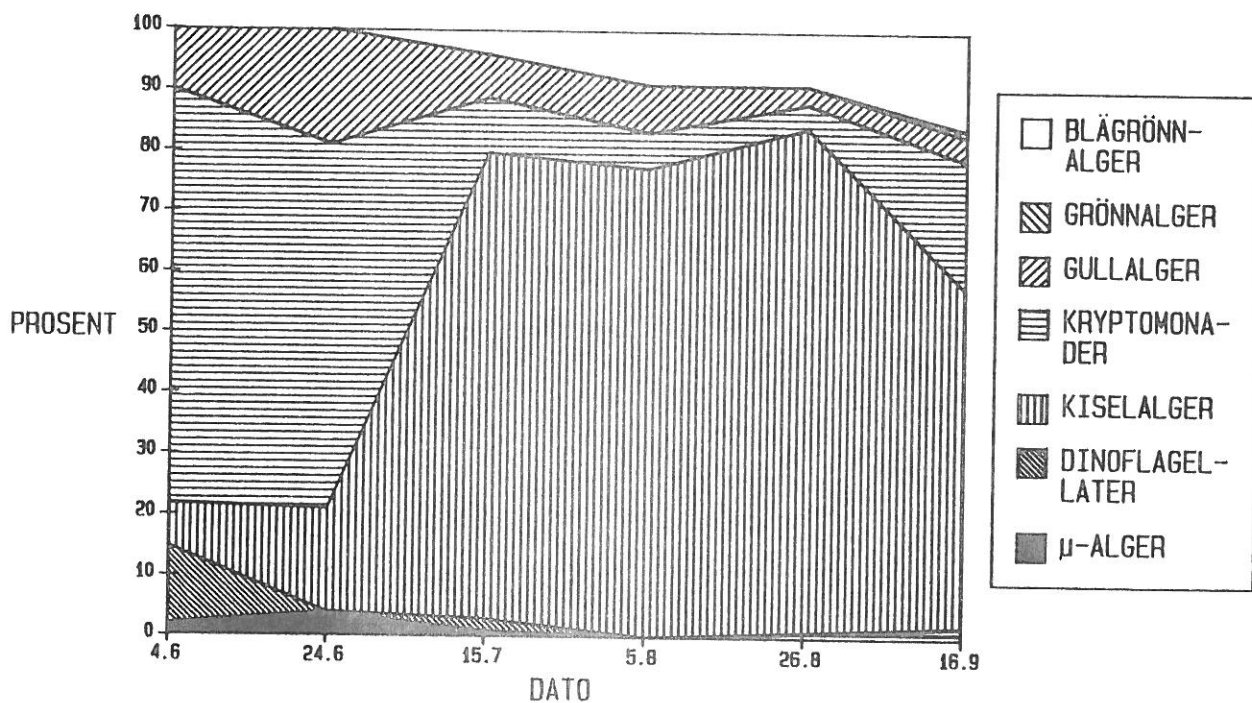
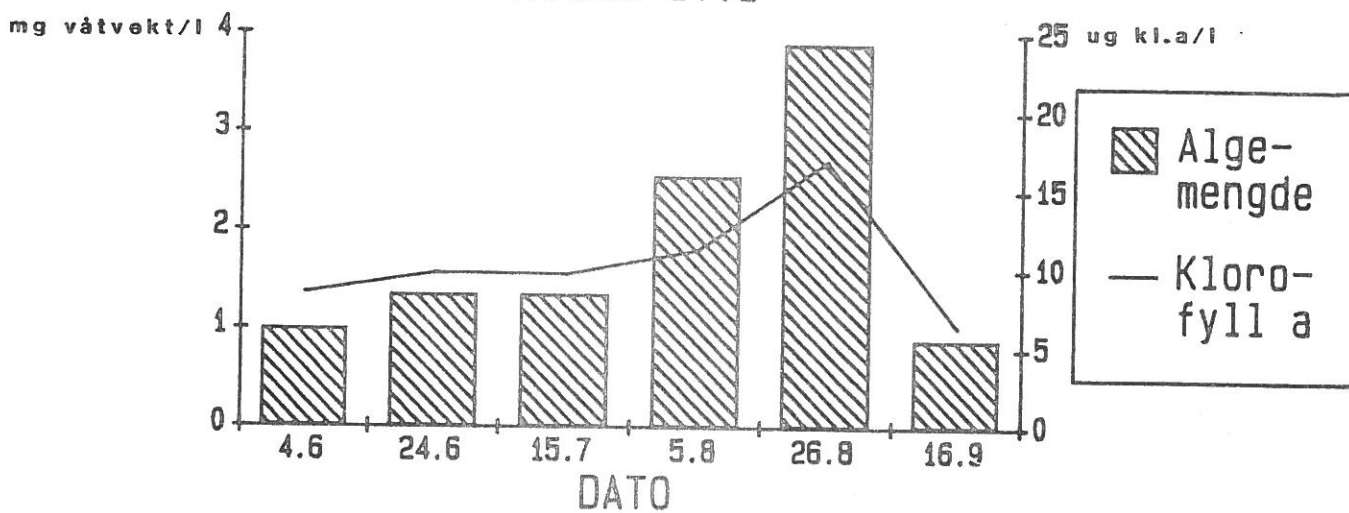
Vanemfjorden hadde i 1985 en gjennomsnittlig algemengde i vekstsesongen på 1.9 mg våtvekt/l og den tilsvarende klorofyllverdi var 16.9 µg kl.a/l.

Planteplanktonet var på forsommeren dominert av kryptomonader, men både gullalger og kiselalger var viktige algegrupper. Utover sommeren ble kiselalgene mer og mer dominerende og utgjorde i slutten av august over halvparten av den totale algebiomassen. Andre viktige algegrupper på denne tiden var dinoflagellater, kryptomonader og Gonyostomum semen.

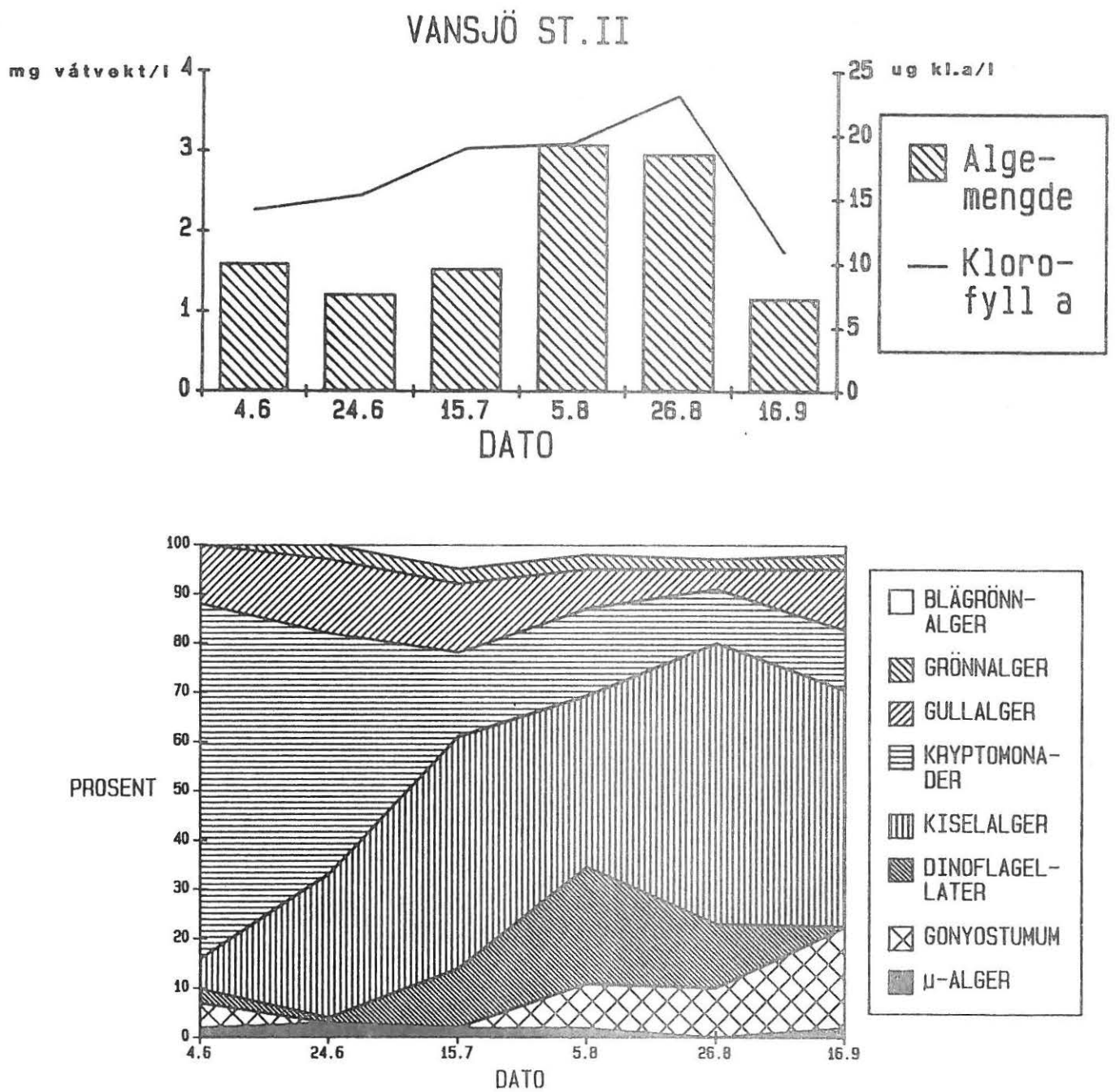
Sammenlignet med tidligere år har det ikke i dette bassenget vært betydelige endringer i algemengden. Det ble imidlertid i 1985 registrert en større mengde med kiselalger og en mindre mengde med dinoflagellater enn det en har påvist de siste årene.

At det i 1985 ikke ble registrert en tilsvarende økning i algemengde som det en fant i Storefjorden, skyldes sannsynligvis at årvisse endringer i næringsstofftilførselen gjør seg først og fremst gjeldende i Storefjorden der alle tilløpselvene munner ut. Algemengden i Vanemfjorden blir derfor i større grad avhengig av den interne næringsomsetningen/-belastningen i dette bassenget.

VANSJÖ ST.I



Figur 7.5. Planteplanktonets mengde og sammensetning (0-4 m) i Storefjorden (ST.I) 1985.



Figur 7.6. Planteplanktonets mengde og sammensetning (0-4 m) i Vanemfjorden (ST. II) 1985.

7.5 Bakteriologi

Det er foretatt bakteriologiske undersøkelser på st.I og II fra overflatevann og bunnprøver etter standardmetoder. Det ble påvist koliforme bakterier i alle prøver og termostabile koliforme bakterier i 80 % av prøvene. Det var tilfredsstillende hygienisk badevannskvalitet under badesesongen.

Bakterimålingene i Hobølelva v/Kure og Haugsbekken var meget høye under hele undersøkelsesperioden.

SÆBYVANNET

I N N H O L D S F O R T E G N E L S E

<u>Seksjon</u>	<u>Side</u>
1. INNLEDNING	49
2. GEOGRAFISK BESKRIVELSE	49
3. BRUKERINTERESSER	52
4. FORURENSNINGSTILFØRSLER	52
5. MÅLEPROGRAM	53
6. METEOROLOGI OG HYDROLOGI	54
7. RESULTATER	55
7.1 Fysiske/kjemiske forhold	55
7.2 Planteplankton	57

1. INNLEDNING

Sæbyvannet har ikke tidligere blitt undersøkt med hensyn til fysisk/kjemiske og biologiske forhold.

Undersøkelsen har hatt som sitt primære mål å øke den limnologiske kunnskap om Sæbyvannet. En slik statusbeskrivelse vil gi miljøvernmyndighetene grunnlag til å avdekke eventuelle utviklingstendenser og om disse skyldes menneskelig påvirkning eller meteorologisk betingede forhold.

Sæbyvannet inngår i miljøvernavdelingens program for tiltaksrettet overvåking i 1987, som et ledd i oppfølgingen av et utsettingsforsøk av gjørs i innsjøen.

2. GEOGRAFISK BESKRIVELSE

Sæbyvannet 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. Sæbyvannets overflateareal er 1,3 km². Lengden er målt til 2,4 km og bredden 0,8 km.

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 høyreliggende strøk er dekket av bunnmorene med varierende mektighet. Dyrket mark utgjør 14,6% av nedbørfeltet, mens 83,3% er skog og myr. Vannarealet er målt til 2,1%.

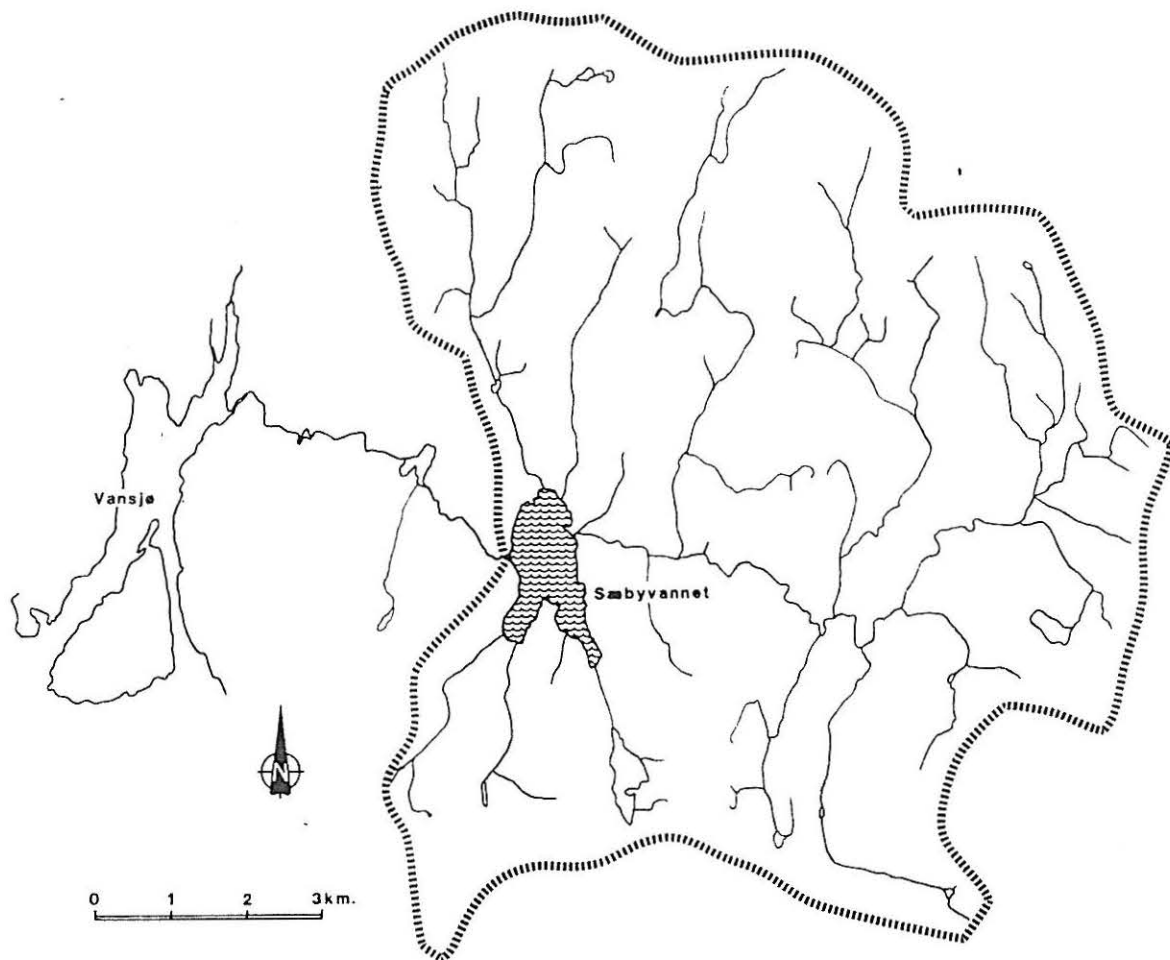
Det ligger ca. 330 boliger i nedbørfeltet. Av disse er ca. 90 boliger tilknyttet Svinndal rensesanlegg.

På grunnlag av erfaringstall kan tilsiget til Sæbyvannet beregnes. Ifølge NVE's regionale tilsigskurver er avrenningen under et normalår ca. 14 liter/sek/km². Midlere årstilsig blir 38,7 mill.m³.

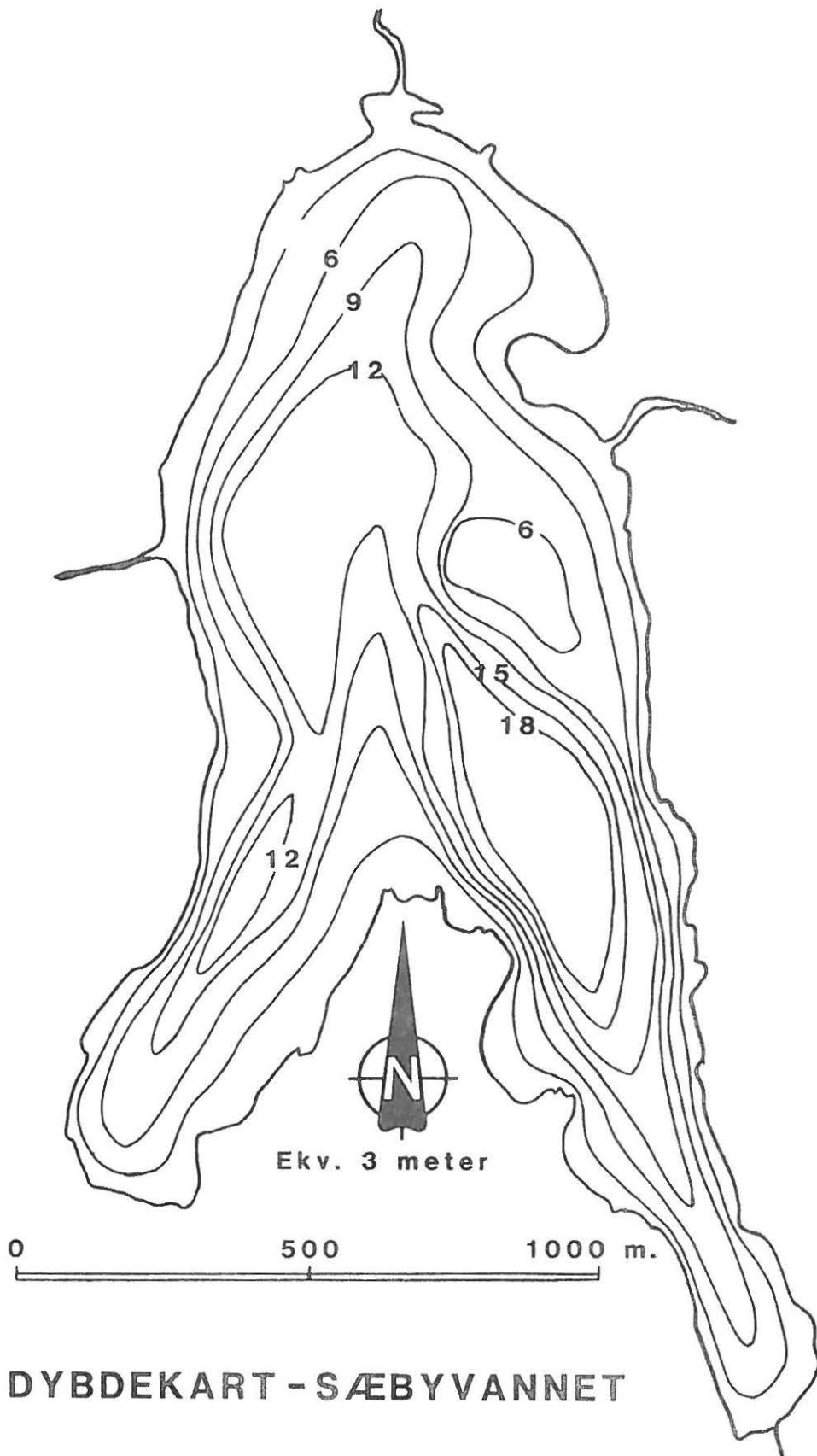
Sæbyvannet drenerer til Vansjø via Svinndalselva.

Tabell 2.1 Morfometriske data for Sæbyvannet

Høyde over havet	:	45 m
Nedbørfelt	:	89 km ²
Innsjø areal	:	1,3 km ²
Største dyp	:	18 m
Midlere dyp	:	7,8 m
Volum	:	10,1 • 10 ⁶ m ³ (mill.m ³)
Teoretisk oppholdstid:		93 døgn



Figur 2.1 Sæbyvannet med nedslagsfelt.

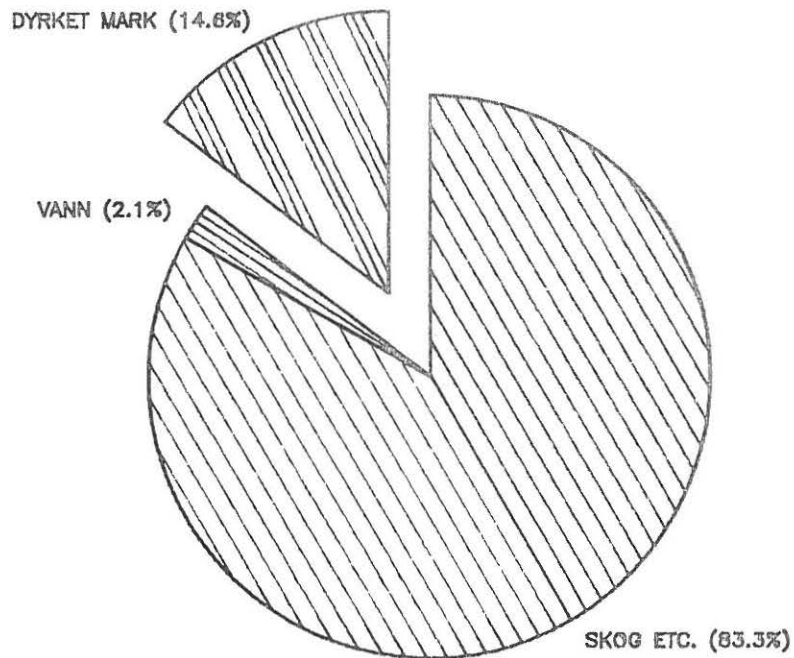


DYBDEKART - SÆBYVANNET

Figur 2.2 Dybdekart for Sæbyvannet.

AREALFORDELINGEN I PROSENT

AV SÅBYVANNETS NEDBØRFELT



Figur 2.3 Arealfordelingen i prosent av Sæbyvannets nedsbørfelt.

3. BRUKERINTERESSER

Sæbyvannet tjener først og fremst som rekreasjons- og friluftsområde. Foruten å tjene som badested drives det også sportsfiske. 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 kloakkrensaneanlegget 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 85 kg/km² og år
 Nitrogen 4.600 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	1,10	59,80
Naturlige kilder	0,58	19,80
I alt	2,16	83,38

5. MÅLEPROGRAM

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

Prøvene er tatt på følgende dyp:

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

Det er blitt analysert på følgende parametre:

Fysisk-kjemiske Temperaturen, siktedyp, farge, oksygen, pH, konduktivitet, total organisk karbon, løst reaktivt fosfor, total løst fosfor, total fosfor ammonium, nitrat, totalnitrogen, silikat, suspendert stoff, gløderest, jern og mangan.

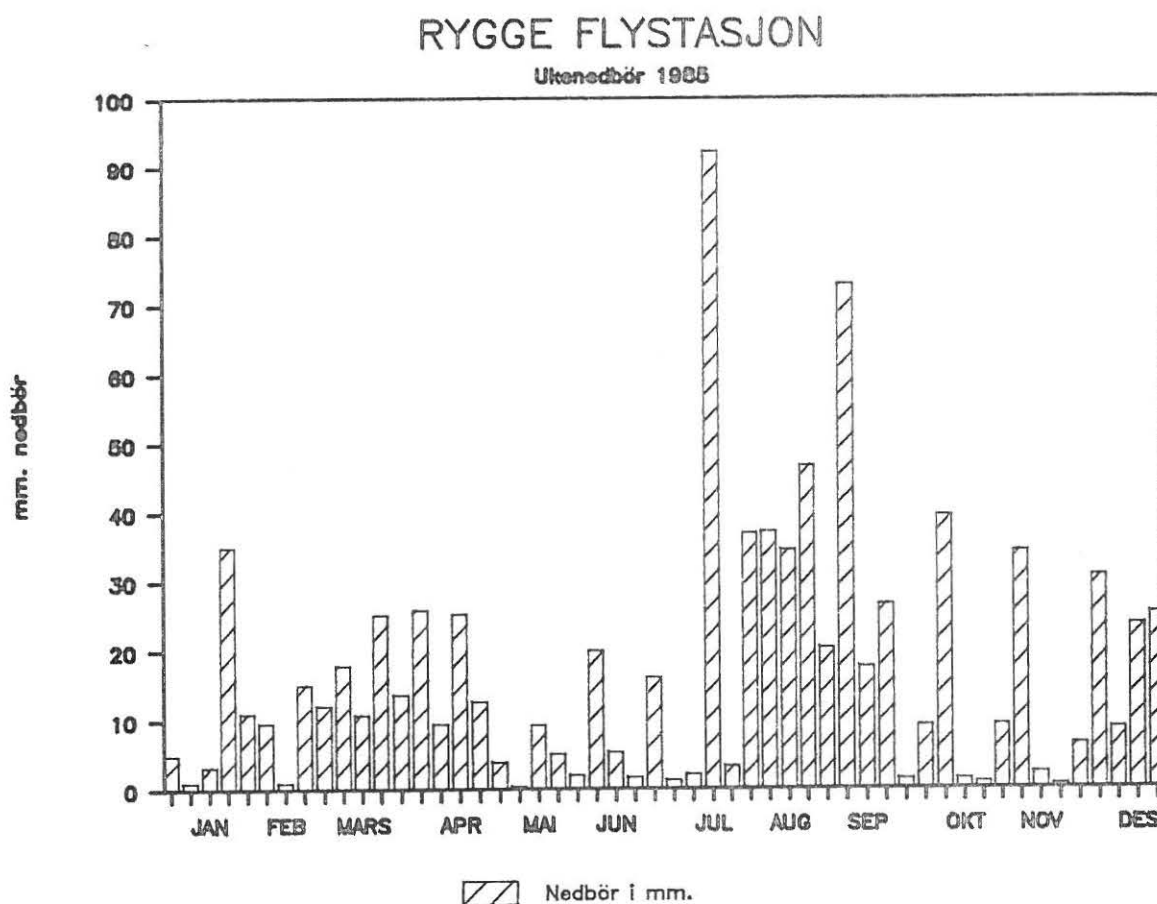
Biologiske parametre

Kvalitativ og kvantitativ bestemmelse av planteplankton samt klorofyll a.

6. METEOROLOGI OG HYDROLOGI

I figur 6.1 er det vist ukenedbør ved Rygge flystasjon. Dataene er hentet fra Norsk meteorologisk institutt.

Desember 1984 var en særdeles nedbørrik måned hvor praktisk talt all nedbøren kom som regn. Dette gjorde utslag i store målte vannmengder i vassdraget i januar måned. Vintermånedene februar, mars og april var kalde og nedbørrike hvor nedbøren kom i form av snø. Spesielt mye snø falt i mars og april, med målte nedbørmengder opp i 200% av normal månedskvote.



Figur 6.1 Ukenedbør ved Rygge Flystasjon.

De store snømengdene som lå i terrenget resulterte i en kraftig flomtopp under snøsmeltingen i april/mai.

Mai og juni kan karakteriseres som "tørre" måneder, mens lavtrykk og bygevær gjorde seg gjeldende i juli, august og september. De siste månedene i 1985 var det en stabil vær-situasjon med relativt små nedbørmengder. De store nedbørmengdene som kom på sensommeren førte til en gjennomgående høy vannføring ut året.

Årsnedbøren var 875 mm, mens det i et normalår er 773 mm.

7. RESULTATER

7.1 Fysiske/kjemiske forhold

Det ble sommeren 1985 utviklet en klar temperatursjiktning i innsjøen. Temperatursprangsjiket lå i sommer-halvåret på 4-6 m. Temperaturforholdene i innsjøen vil rimeligvis variere fra år til år avhengig av innstråling, vindforhold og lufttemperatur.

Vannet er svakt surt og varierte under undersøkelsesperioden i området 5,6 - 7,0. pH-variasjonene er i stor grad bestemt av både tilførslene fra de store skogs- og myrområder i nedbørfeltet og planteplanktonets fotosyntesaktivitet. En økning av pH-verdien utover vekstsesongen med høyeste målte verdi i august måned ble registrert. Dette har sammenheng med planteplanktonets forbruk av CO_2 . De laveste verdier ble målt nær bunnen som følge av nedbrytningsprosesser og frigivelse av CO_2 .

Vannets totale innhold av oppløste salter målt som konduktivitet varierte i området 5,09 - 8,13 mS/m. Innholdet av oppløste salter er m.a.o. forholdsvis lavt. Dette skyldes at fjellgrunnen hovedsakelig består av harde bergarter som gneis.

Innsjøfargen varierte under undersøkelsesperioden i nyansene gult og brunlig gult. Fargetallet var i området 29 - 71 mg Pt/l. De relativt høye verdiene skyldes tilførsler av humusforbindelser fra nedbørfeltet. De høyeste fargeverdiene ble målt under høstflommen. Total organisk karbon varierte i undersøkelsesperioden i området 6,9 - 11,1 mg C/l. Verdiene indikerer en relativt stor organisk belastning på innsjøen. Søbyvannet kan karakteriseres som humøst.

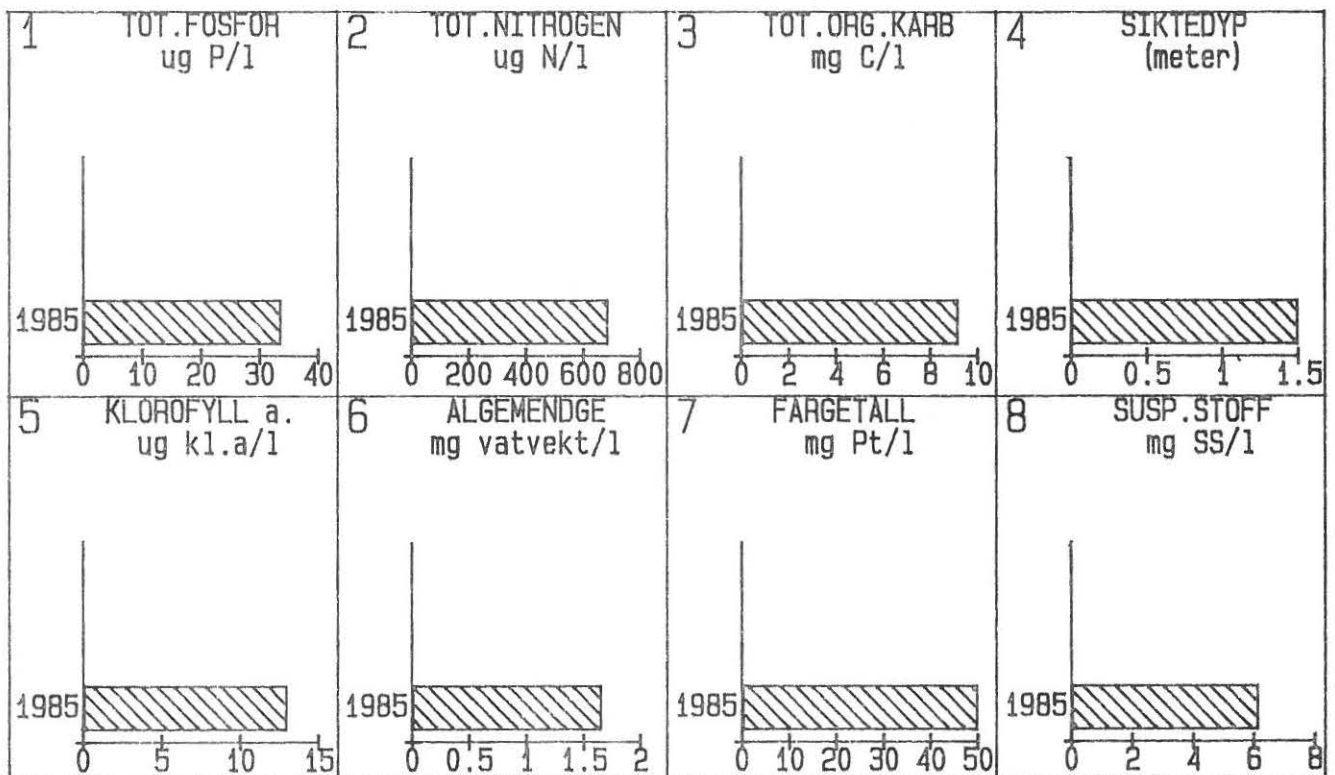
Suspendert tørrstoff gir et mål på organisk og uorganisk materiale i vannmassene. Den organiske delen består hovedsakelig av alger, dyreplankton, bakterier og tilført organisk materiale. Den uorganiske delen er hovedsakelig leirmateriale tilført fra nedbørfeltet. Verdiene for suspendert tørrstoff lå i området 4,40 - 16,60 mg SS/l. Den organiske delen varierte fra 20 - 50% av total suspendert tørrstoff. Størst andel organisk tørrstoff ble målt i overflatesjiktet under vekstsesongen, mens den uorganiske delen (partikulært leirmateriale) var størst i flomperioden.

Siktedypet fulgte i stor grad et forventet variasjonsforløp for leirpåvirkete innsjøer. Under flomperiodene (vår og høst) er siktedypet hovedsakelig bestemt av uorganisk suspendert leirmateriale tilført fra nedbørfeltet. Under sommerhalvåret/-vekstsesongen antas planktonmengden å ha avgjørende betydning for siktedypet. Siktedypet varierte fra 0,60 m til 1,95 m med laveste målte verdier under flomperiodene (vår og høst).

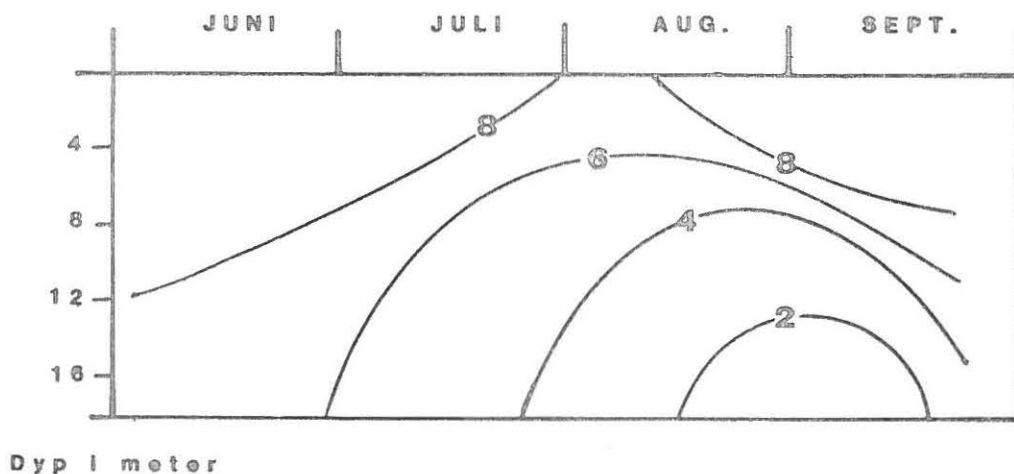
Med en klar temperatursjiktning i sommerhalvåret og en stor organisk belastning (humus og alger) på innsjøen ble det et stort oksygenforbruk i dyplagene med tilnærmet oksygenfrie forhold nær bunnen på sensommeren - tidlig høst.

Vannets totale innhold av fosforforbindelser lå meget høyt og varierte i området 19,3 $\mu\text{g P/l}$ - 69,6 $\mu\text{g P/l}$. Høyeste verdier ble målt på senvinteren og i flomperiodene. Det ble utover vekstsesongen (juli-august) påvist lave konsentrasjoner av løst reaktivt fosfor (fosfor som er tilgjengelig for algene). Dette tyder på at fosfor er en vekstbegrensende faktor i denne perioden. Utover august måned økte total fosforverdiene kraftig, mens løst reaktivt fosfor og total løst fosfor forble uforandret. Denne økningen skyldes regnskyll med utvasking av erosjonsmateriale, og vannet vil i slike perioder være påvirket av fosfor adsorbent bundet til suspenderte leimateriale.

Det totale nitrogeninnholdet varierte i området 490 $\mu\text{g N/l}$ - 1550 $\mu\text{g N/l}$. Høyeste verdi ble målt på senvinteren. Vannet ble i en viss grad tappet for nitrat (nitrogen tilgjengelig for algene) utover vekstsesongen.



Figur 7.1 Veide middelveier av utvalgte variable i perioden 1. juni - 30. september 1985.



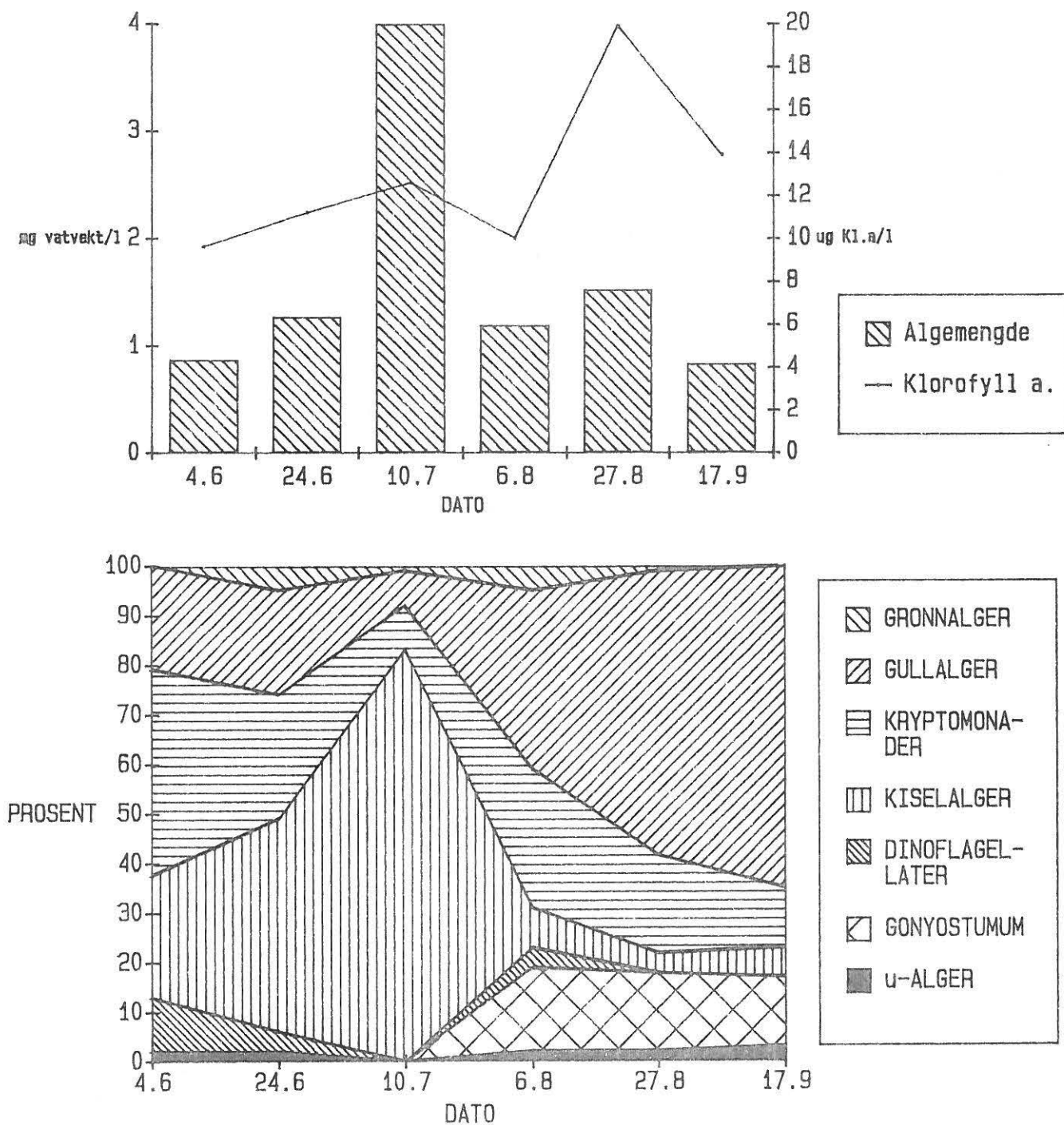
Figur 7.2 Oksygenforholdene (mg O₂/l) i Sæbyvannet 1985.

7.2 Planteplankton

Sæbyvannet kan ut ifra planteplanktonforholdene karakteriseres som en næringsrik (eutrof) innsjø, men er på grensen til å være middels næringsrik (mesotrof). Den gjennomsnittelige algemengde i vekstsesongen var 1,66 mg våtvekt/l og den gjennomsnittelige klorofyll-verdi var 13,0 µg kl.a.

Planteplanktonet var på forsommeren diversert og dominert av gruppene gullalger, kryptomonader og kiselalger (opptil 5 mg våtvekt/l) og med *Tabellaria fenestrata* som viktigste art. Utover sensommeren/høsten ble gullalgene mer og mer dominerende i planktonsamfunnet. Dette skyldes hovedsakelig større populasjoner av arter innen slektene *Mallomonas* og *Synura*. Problemalgen *Gonyostomum semen* ble på etter-sommeren/høsten påvist til en viss grad. Algen utgjorde imidlertid aldri mer enn 17% av den totale algemengde. Blågrønnalger ble ikke registrert i den grad at de ble tatt med ved beregning av algevolumet.

SABYVANNET 1985



Figur 7.3 Variasjoner i planteplanktonets mengde og sammensetning (0-4 meter) 1985.

IDDEFJORDEN

I N N H O L D S F O R T E G N E L S E

<u>Seksjon</u>	<u>Side</u>
1. INNLEDNING	60
2. GEOGRAFISK BESKRIVELSE	60
3. BRUKERINTERESSER	62
4. FORURENSNINGSTILFØRSLER	62
5. MÅLEPROGRAM	63
6. RESULTATER	64

1. INNLEDNING

Iddefjorden overvåkes for å kartlegge effekter av utslipp fra treforedlingsindustrien og befolkningen på fjorden.

Fjordens tilstand er i hovedsak en følge av utslipp fra Saugbruksforeningen. Avløpsvannet fra treforedlingsindustrien gir et brunfarget, lettskummende og grumset innhold av bl.a. ligninstoffer og fiber. Dertil er innholdet av organisk materiale så stort at enkelte deler av fjordens vannmasser får lave oksygenkonsentrasjoner.

Siden overvåkingen i Iddefjorden startet i 1977, har man konsentrert seg om å observere overflatevannets gjennomskinnelighet (siktedyp), salinitet og oksygenforholdene i vannmassene. I 1979 startet næringsmiddelkontrollen i Halden undersøkelse av innhold (badevannskvalitet) og siktedypsmålinger. Siden 1982 har det også blitt målt klorofyll-a i overflatevannet som et mål på planktonbiomassen i fjorden.

2. GEOGRAFISK BESKRIVELSE

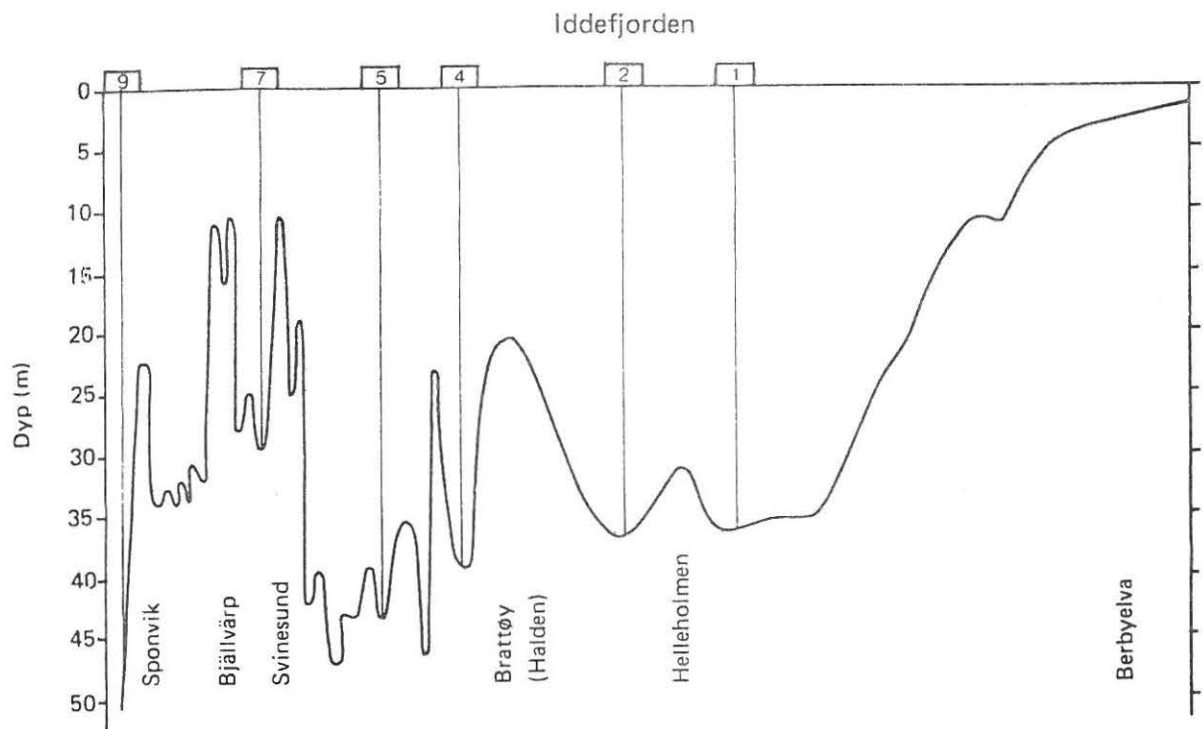
Iddefjorden er en ca. 25 km lang terskelfjord beliggende langs grensen mellom Norge og Sverige. Fjorden har en overflate på omtrent $24,4 \text{ km}^2$ og et volum på 404 mill. m^3 . Gjennomsnittsdybde er ca. 19 meter. Fjorden kan nærmest betraktes som en kanal med noe varierende dybdeforhold.

Fjorden deler seg naturlig i to deler hvor den indre delen ligger sør for Halden og den ytre delen ligger mellom Halden og Singlefjorden. Den indre delen av Iddefjorden er stort sett et sammenhengende basseng med terskeldyp ved Brattøy på ca. 20 m og dypeste del på omtrent 38 m. Indre Iddefjords vannvolum er ca. 303 mill. m^3 hvilket utgjør 75% av fjordens totale volum.

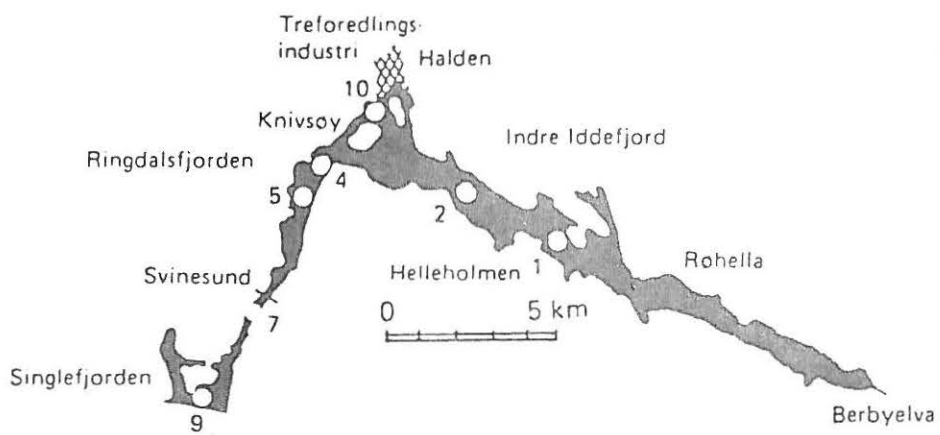
Ytre Iddefjord går fra Brattøy til Sponvik og har fire terskler. Den første ved Knivsøy på ca. 23 m dyp. Neste terskel ligger ved Svinesund på ca. 10 m dyp og deretter følger terskelen ved Hjelvarp på 9,5 m dyp og tilslutt terskelen ved Sponvik på 22 m dyp. Største dyp i ytre Iddefjord er innenfor Svinesund på 48 m.

Den ytre delen av fjorden er meget smal. Ved Bjellvarpsterskelen er den under 90 m bred.

Fjorden får sin ferskvannstilførsel dels innerst fra Enningdalsvassdraget med et gjennomsnittlig årlig avløp på ca. 12 m^3 pr. sekund og dels Haldensvassdraget med ca. 28 m^3 pr. sekund. Største årlige ferskvannstilførsel har vært 65 m^3 pr. sekund og minste 12 m^3 pr. sekund.



Figur 2.1 Hydrografisk kart over Iddefjorden



Figur 2.1 Stasjonsoversikt over målingene i Iddefjorden 1985

3. BRUKERINTERESSER

Fjorden brukes i dag vesentlig som resipient for industrielt og kommunalt avløpsvann. Rekreasjon og fiske er som følge av resipientbruken kraftig redusert, men har tidligere vært betydelig.

4. FORURENSNINGSTILFØRSLER

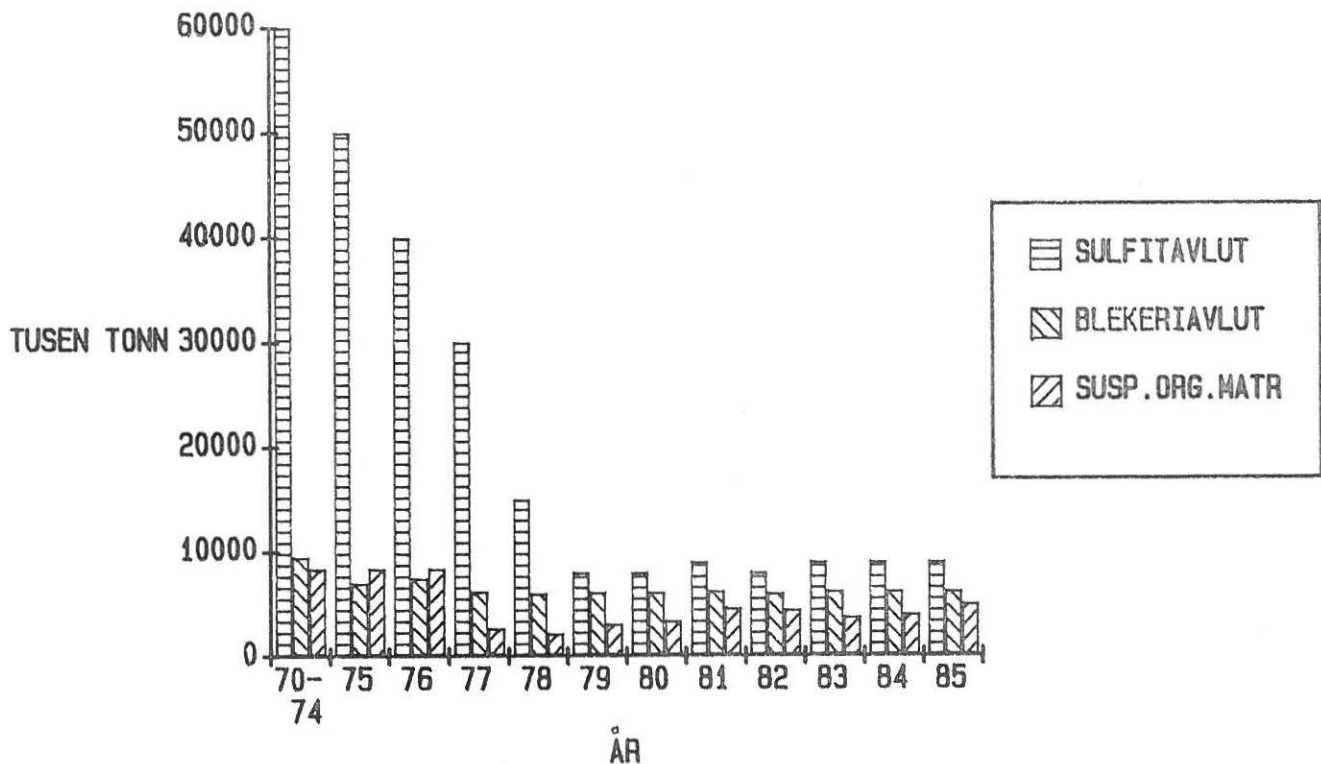
Remmendalen kloakkrensaneanlegg er et mekanisk/kjemisk rensaneanlegg. I 1985 var ca. 18.000 pe. tilkoblet av totalt 24.000 pe. som bor i rensedistriktet.

Hovedbestanddelene i utslippene fra Saugbruksforeningen er sulfiltavlut og blekeriavlut fra celluloseproduksjonen, samt fiber og annet part. materiale (susp. stoff). Utslippene av suspendert materiale er oppgitt til 4,98 mill. tonn i 1985 mot 3,97 mill. tonn i 1984 og 3,72 mill. tonn i 1983. Beregnet utslipp av sulfittavlut og blekeriavlut er oppgitt til henholdsvis 90 mill. tonn og 62 mill. tonn i 1985.

Tabell 4.1 Forurensningsbudsjett for Iddefjorden (NIVA 1986).

	Fosfor tonn/år	Nitrogen tonn/år	Org.matr. tonn KOF/år
-Tista (eksl.Halden)			
-bebyggelse/industri	2	55	*
-landbruk	3	664	*
-Bebyggelse/industri (Haldenomr.)	6	100	500
-Saugbruksforeningen	20	65	40000
TOTALT	31	884	40500

* Tilførsler med organisk materiale som tilføres Iddefjorden med Tista er ikke beregnet. Materialet består av organisk materiale som er produsert i vassdraget (alger, planterester, dyreplankton m.m.) samt en andel lite biologisk nedbrytbart materiale fra ulike forurensningskilder.



Figur 4.1 Beregnet og målt (susp.org.matr.) utslipp av organisk stoff (som tørrstoff) til Iddefjorden fra Saugbruksforeningen i perioden 1970 - 1985.

5. MÅLEPROGRAM

I 1985 ble de fysisk-kjemiske og biologiske undersøkelser konsentrert til en stasjon - Ringdalsfjorden (st.5). Vannprøvene er tatt på følgende dyp:

- 0-2 m (blandprøve)
- 10 m
- 20 m
- 30 m
- 36 m (1/2 mob)

Det er tatt ut prøver med 3 ukers intervall i perioden april - oktober, totalt 9 prøvetakingsomganger.

Det er blitt analysert på følgende parameter:

Siktedyp, temperatur, oksygen, pH, fargetall, total organisk karbon (TOC), salinitet og klorofyll a.

Byveterinæren i Halden har i tillegg tatt ut prøver på 7 stasjoner for analyse på kimtall og temmostabile koliforme bakterier (TKB). I forbindelse med prøvetagningen ble det målt siktedyp på samtlige stasjoner. Totalt 17 prøvetakingsomganger.

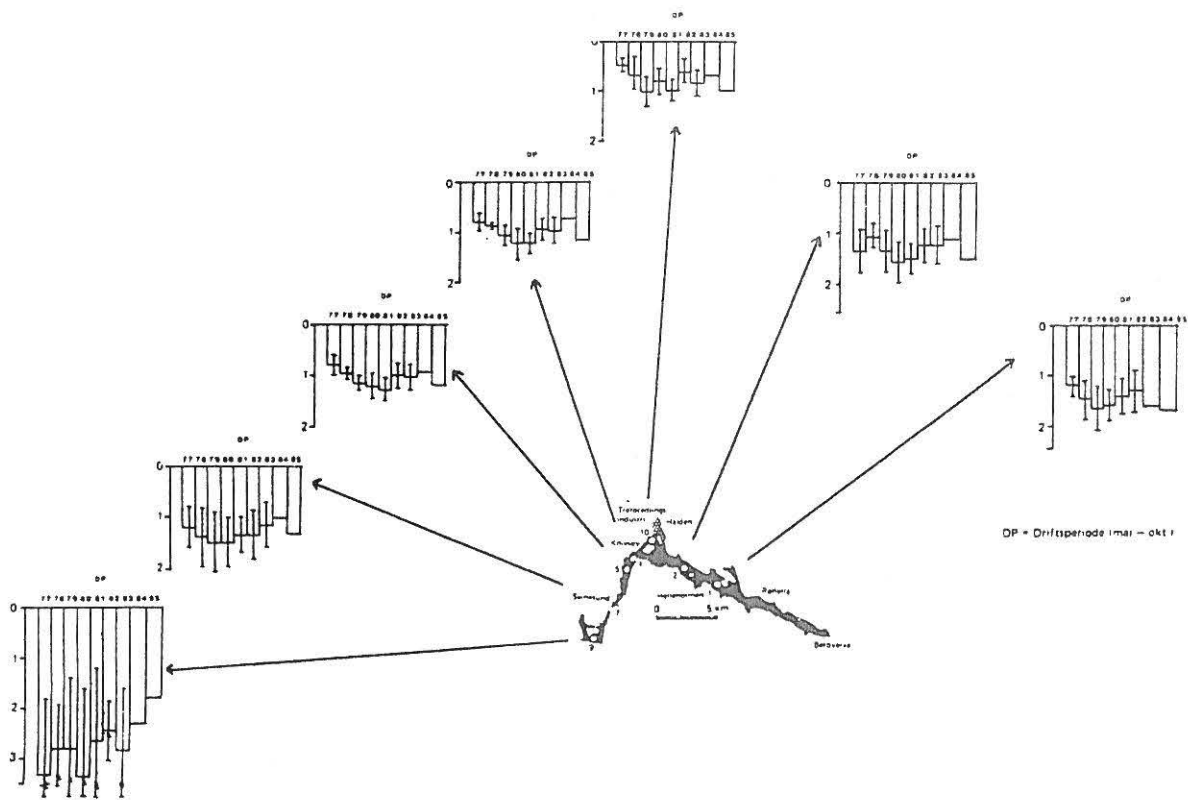
6. RESULTATER

Siktedyp gir et mål på vannets gjennomskinnelighet, d.v.s. hvor mye lysbrytende og lysabsorberende materiale som finnes i overflatevannet. Siktedyp ble målt totalt 17 ganger på 7 stasjoner i perioden 22. mai - 7. november. Middelerdien for målingene i 1985 viser en økning i siktedypet på samtlige stasjoner med unntak av stasjon 9 i forhold til 1984-målingene.

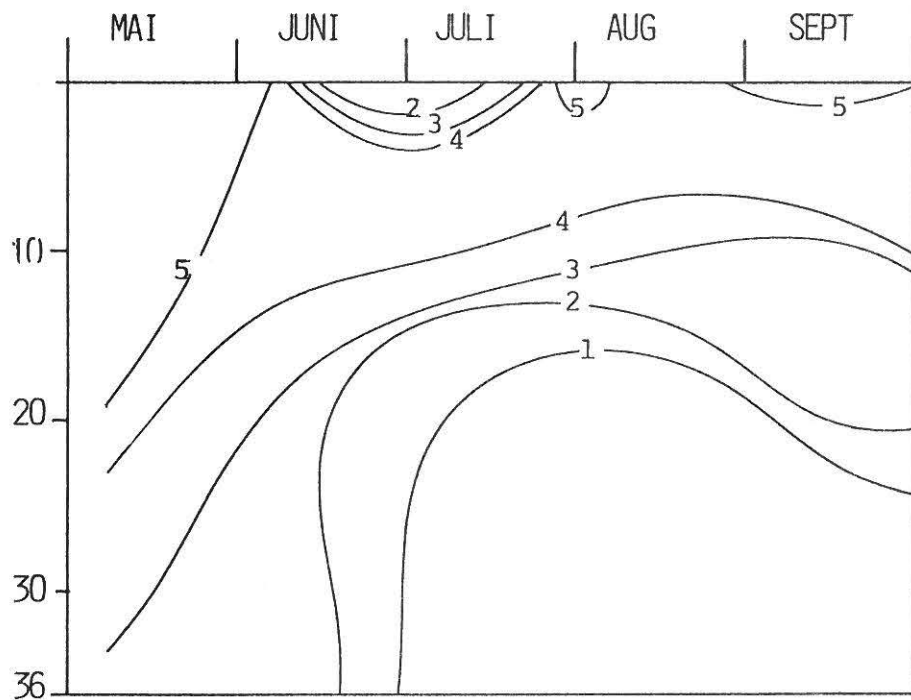
Oksygenmålingene er foretatt i Ringdalsfjorden (st.5) i perioden april - oktober. Som tidligere viser undersøkelsene et generelt stort oksygenforbruk som følge av utslipp av organiske stoffer. I forbindelse med innstrømning av oksygenrikt vann fra områdene utenfor fjordtersklene blir det temporære forbedringer i oksygenforholdene. Den store organiske belastningen bidrar derimot til at den gunstige virkningen som slike vannutskiftninger har på vannkvaliteten blir av relativt kort varighet. Det er også verdt å merke seg at også overflatelagene inneholder lite oksygen. Det har sammenheng med utslipp av oppløste og lite sedimenterbare organiske stoffer som lagrer seg inn i overflatesjiktet sammen med ferskvannstilførslene. Salinitetsmålingene viser en sterk påvirkning av ferskvann i overflatesjiktet ($2-10^0/_{00}$).

I 1985 ble det i juni/juli måned registrert en temporær forverring av oksygenforholdene i de øvre vannlag. Fra juli måned og ut undersøkelsesperioden var det tilnærmet oksygenfrie forhold i bunnvannet opp til ca. 20 meters dyp.

De biologiske observasjonene viser en gjennomsnittlig konsentrasjon av klorofyll a i overflatevannet (0-2 m) på 5,3 µg pr. liter. De høyeste verdiene - opptil 12,5 µg kl.a pr. liter ble påvist i perioden 9. juli til 1. august. Klorofyllverdier er tidligere blitt utørt i 1975, 1982 og 1984. Det ble i 1982 registrert en markert økning i klorofyllinnholdet fra 1975 samt flere oppblomstringer med klorofyllinnhold opp mot 31 µg klorofyll-a pr. liter i løpet av undersøkelsesperioden. Klorofyllanalysene i 1984 lå betraktelig høyere enn i 1975, men det ble ikke påvist tilsvarende oppblomstringer som i 1982. Resultatene for 1985 viser en noe lavere middelerdi av klorofyll-a enn i 1984 (6,9 µg/l - 5,3 µg/l), men med noe høyere maksimumsverdi (9,9 µg/l - 12,5 µg/l).

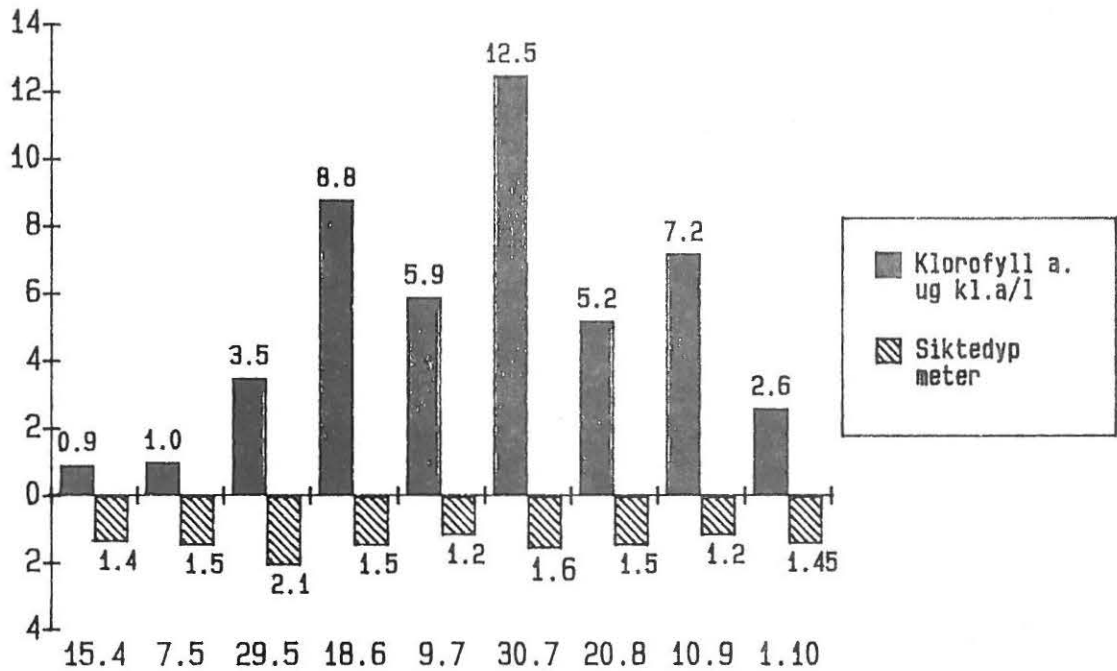


Figur 6.1 Siktedyp (middelverdier i meter) i perioden 1977 - 1985



Dyp i meter

Figur 6.2 Oksygenforholdene (ml O₂/l) i Ringdalsfjorden (st.5) 1985.



Figur 6.3 Klorofyll a. og siktedyp i Ringdalsfjorden 1985

Kimtallanalysene gir et uttrykk for antall heterotrofe bakterier og sopp i vannet. Høyt kimtall er en indikasjon på tilstedeværelse av lett nedbrytbart organisk stoff i vannmassene.

Det er relativt høyt innhold av heterotrofe kim, som viser at store mengder organisk stoff er under nedbrytning. Med unntak av prøvetakingsstasjoner ved Halden (stasjon 4 og 10) har det vært en økning i kiminnholdet fra fjoråret. De høyeste verdiene ble målt i området ved Svinesund (st. 7) hvor verdiene lå i området $1 \cdot 10^4$ - $9 \cdot 10^4$ kim/ml. De laveste verdiene ble målt i Indre Iddefjord ved Helleholmen (st. 1) hvor verdien varierte fra $0,004 \cdot 10^4$ - $3 \cdot 10^4$.

Termostabile koliforme bakterier (TBK) er en indikasjon på forurensning av kloakkinfisert materiale. Med unntak av prøvetakingsstasjonen i indre deler av Iddefjorden (st. 1 og 2) har det vært en økning i antall TBK pr. 100 ml. fra 1984 - 85. Grensen for godt badevann i Norge er satt til 50 TBK/100 ml. som middelverdi over badesesongen. Det var kun indre Iddefjord (st.1) hvor vannet var av en slik karakter at det ikke utgjorde noen hygienisk risiko å bade i vannet.

PRIMÆRTABELLER
HALDENVASSDRAGET

BJØRKELANGEN 1985.

DATO	DYP	TEMP GR.C	OKSYGEN mg O2/l	OKSYGEN % metn.	pH	KOND	FARGE mgPt/l	TOC mgC/l	SS mg/l	GLØDR mg/l
850325	0-4 m	3.0	9.5	71.0	6.2			9.5	3.60	2.80
850325	8 m	3.0	7.2	53.0	6.1			11.8	3.90	3.25
850325	1/2mob	4.2	1.2	9.0	6.7			12.4	22.80	19.30
850528	0-4 m	13.2	9.6	92.0	6.7			9.4	12.40	10.10
850528	8 m	8.5	8.4	72.0	6.5			9.4	10.60	8.80
850528	1/2mob	7.2	7.4	61.0	6.3			11.3	11.60	9.80
850617	0-4 m	18.0	10.0	106.0	6.9			10.7	7.67	5.20
850617	8 m	9.2	6.1	53.0	6.3			11.5	9.93	7.93
850617	1/2mob	8.3	4.9	42.0	6.2			11.5	11.40	9.40
850708	0-4 m	19.3	9.1	99.0	7.1			11.0	7.70	4.20
850708	8 m	9.4	3.7	32.0	6.2			9.9	9.00	6.70
850708	1/2mob	8.4	2.0	17.0	6.2			10.0	9.20	7.10
850729	0-4 m	20.2	10.8	119.0	6.9			10.1	6.40	3.80
850729	8 m	11.7	2.7	24.9	6.2			10.9	9.73	7.80
850729	1/2mob	9.6	1.2	10.5	6.1			11.0	14.60	11.70
850819	0-4 m	16.0	7.4	75.0	6.5			14.2	6.30	4.30
850819	8 m	13.8	3.9	38.0	6.2			15.0	7.90	6.30
850819	1/2mob	10.4	0.4	4.0	6.2			12.7	27.00	21.40
850911	0-4 m	12.0	8.3	77.0	6.7			14.1	11.20	9.33
850911	8 m	11.2	8.0	73.0	6.5			14.9	12.90	10.80
850911	1/2mob	11.0	7.6	69.0	6.4			16.0	15.20	12.50

DATO	DYP	LRP	TLP µgP/l	TP	NH4	NO3 µgN/l	TN	LRSi µgSi/l	KL _a µgkl _a /l	Fe µgFe/l	Mn µgMn/l
850325	0-4 m	26.5	30	60.6	365		1520		0.5		
850325	8 m	17.4	24	63.0	40	1050	1440		0.5		
850325	1/2mob	17.8	23	128.0	140	900	1600		0.5		
850528	0-4 m	4.6	10	42.0	10	530	980	2330	8.9		
850528	8 m	8.6	14	52.2	10	610	1040	2440	3.0		
850528	1/2mob	13.4	19	60.6	20	650	1080	2530	1.7		
850617	0-4 m	4.6	10	36.0	10	650	1140	2100	15.6		
850617	8 m	7.6	12	45.0	30	990	1420	2490	3.1		
850617	1/2mob	8.8	13	54.0	40	700	1180	2600	2.1		
850708	0-4 m	2.8	9	33.6	20	500	1140	1740	24.9		
850708	8 m	6.6	11	49.2	20	850	1280	2550	5.1		
850708	1/2mob	6.6	13	102.0	20	710	1480	2610	2.8		
850729	0-4 m	3.0	11	36.0	20	430	1020	1790	13.5		
850729	8 m	7.6	16	50.4	35	800	1480	2790	4.9		
850729	1/2mob	8.0	15	70.8	50	700	1360	2900	4.6		
850819	0-4 m	3.5	8	46.8	80	330	1140	1810	14.0		
850819	8 m	6.5	13	52.2	75	380	1220	2240	3.5		
850819	1/2mob	4.5	9	97.2	240	330	1280	2680	6.7		
850911	0-4 m	10.0	17	63.6	70	390	1140	2420	4.5		
850911	8 m	10.0	16	63.6	60	350	1140	2450	2.9		
850911	1/2mob	8.0	14	66.0	50	320	1160	2520	2.8		

RØDENESSJØEN 1985.

DATO	DYP	TEMP GR.C	OKSYGEN mg O2/l	OKSYGEN % metn.	pH	KOND	FARGE mgPt/l	TOC mgC/l	SS mg/l	GLØDR mg/l
850528	0-10 m	8.4	10.5	90.0	6.6	5.34	44	7.1	2.59	2.18
850528	16 m	4.8	10.1	79.0	6.6	5.76	52	7.1	2.71	2.06
850528	30 m	4.2	9.2	71.0	6.5	5.94	47	7.3	2.59	1.94
850528	1/2mob	4.2	8.3	64.0	6.5	6.20	50	7.5	3.68	2.89
850617	0-10 m	14.4	10.1	99.0	6.9	4.79	43	8.9	2.71	1.59
850617	16 m	5.2	9.2	72.0	6.6	5.57	44	8.9	2.65	1.94
850617	30 m	4.4	9.2	71.0	6.6	5.74	43	8.8	3.00	2.18
850617	1/2mob	4.4	9.1	70.0	6.6	5.82	44	8.8	2.87	1.93
850709	0-10 m	18.0	9.5	100.0	6.8	5.32	44	7.1	2.60	1.40
850709	16 m	5.6	9.4	75.0	6.4	5.79	45	7.4	2.30	1.30
850709	30 m	4.8	8.7	68.0	6.4	5.81	41	7.4	2.50	1.20
850709	1/2mob	4.8	8.6	67.0	6.4	5.85	45	7.0	2.50	1.60
850729	0-10 m	18.4	10.0	107.0	6.8	5.15	44	7.9	3.60	1.73
850729	16 m	5.8	9.1	72.7	6.3	5.65	49	7.0	2.33	1.20
850729	30 m	5.0	9.2	72.0	6.3	5.74	46	7.1	3.00	1.90
850729	1/2mob	5.0	8.5	66.6	6.3	5.84	46	7.9	3.33	1.73
850819	0-10 m	17.7	9.8	82.0	6.6	5.19	45	8.3	2.30	1.20
850819	16 m	6.0	8.6	69.0	6.3	5.67	47	7.0	2.40	1.70
850819	30 m	5.0	8.6	67.0	6.2	5.73	45	7.2	2.10	1.30
850819	1/2mob	4.8	8.2	64.0	6.2	5.79	41	7.4	2.20	1.40
850911	0-10 m	12.8	9.2	87.0	6.8	5.25	53	8.0	2.30	1.50
850911	16 m	8.4	8.3	71.0	6.4	5.46	49	7.4	2.60	1.70
850911	30 m	7.0	8.3	68.0	6.3	5.65	46	7.1	2.30	1.60
850911	1/2mob	6.6	8.3	68.0	6.3	5.67	45	7.2	2.20	1.50

DATO	DYP	LRP	TLP µgP/l	TP	NH4	NO3 µgN/l	TN	LRSi µgSi/l	KLa µgkla/l	Fe µgFe/l	Mn µgMn/l
850528	0-10 m	4.8	10	25.8		600	900	1830	1.4		
850528	16 m	4.7	8	25.8		620	960	1830	0.5		
850528	30 m	5.1	8	27.6		600	920	1940	0.5		
850528	1/2mob	5.5	9	33.0		590	920	2100	0.5		
850617	0-10 m	3.2	6	20.4		500	840	1750	6.2		
850617	16 m	5.8	10	22.8		630	1100	1870	1.0		
850617	30 m	7.8	10	25.2		630	1000	1900	0.6		
850617	1/2mob	9.1	12	26.4		630	960	1910	0.6		
850709	0-10 m	1.9	5	14.4		470	800	1640	5.5		
850709	16 m	5.8	10	18.0		650	920	1980	2.2		
850709	30 m	5.6	9	21.6		640	1040	2030	0.8		
850709	1/2mob	48.4	13	25.2		630	920	2040	0.5		
850729	0-10 m	1.8	7	15.6	30	380	800	1210	10.4		
850729	16 m	3.6	8	15.6	20	650	960	2000	1.7		
850729	30 m	7.2	13	20.4	20	640	900	2060	0.5		
850729	1/2mob	4.5	10	25.2	35	630	1080	2090	0.5		
850819	0-10 m	1.6	6	16.2	25	330	700	850	7.4	220	7
850819	16 m	2.8	6	13.8	20	630	780	1850	2.5	510	57
850819	30 m	5.0	9	18.6	20	630	920	1880	1.1	460	61
850819	1/2mob	3.6	6	23.4	15	620	920	1940	1.1	550	61
850911	0-10 m	2.0	6	18.6	30	390	760	1260	3.2	340	14
850911	16 m	3.4	8	22.2	20	560	880	1740	1.7	480	33
850911	30 m	2.8	6	21.0	50	620	920	1810	1.2	450	37
850911	1/2mob	3.0	6	11.4	60	630	920	1820	1.2	510	48

FEMSJØEN 1985.

DATO	DYP	TEMP GR.C	OKSYGEN mg O2/1	OKSYGEN % metn.	pH	KOND	FARGE mgPt/1	TOC mgC/1	SS mg/1	GLØDR mg/1
850529	0-10 m	8.4	11.2	96.0	6.5	5.19	32	5.6	1.83	1.09
850529	20 m	5.6	11.1	88.0	6.5	5.60	37	5.9	1.57	0.86
850529	1/2mob	5.0	10.5	82.0	6.5	5.74	35	5.4	1.70	0.70
850618	0-10 m	15.0	9.9	98.0	6.8	5.74	35	7.2	1.35	0.71
850618	20 m	5.5	10.5	83.0	6.4	5.64	37	7.9	1.47	0.82
850618	1/2mob	5.4	10.7	85.0	6.4	5.20	38	7.0	1.76	0.92
850709	0-10 m	18.0	8.6	91.0	6.8	5.63	37	7.1	1.10	0.30
850709	20 m	5.8	9.9	79.0	6.4	5.65	40	6.2	1.00	0.30
850709	1/2mob	5.2	9.5	75.0	6.4	5.66	40	6.5	1.90	1.20
850730	0-10 m	17.6	8.9	93.0	6.9	5.39	32	6.4	1.27	0.20
850730	20 m	6.1	10.0	81.0	6.3	5.80	34	6.5	1.40	0.47
850730	1/2mob	5.4	9.8	78.0	6.3	5.70	35	6.5	1.67	0.73
850820	0-10 m	17.1	9.4	98.0	6.8	5.41	34	6.6	2.00	0.70
850820	20 m	6.2	9.6	77.0	6.2	5.63	35	6.1	1.20	0.40
850820	1/2mob	5.8	9.6	77.0	6.2	5.65	36	6.2	1.60	0.90
850910	0-10 m	13.0	9.4	89.0	6.6	5.43	34	7.1	2.10	0.70
850910	20 m	6.6	9.4	77.0	6.3	5.67	34	6.3	1.30	0.50
850910	1/2mob	5.6	9.4	75.0	6.2	5.67	34	6.4	1.50	0.80

DATO	DYP	LRP	TLP µgP/1	TP	NH4	NO3 µgN/1	TN	LRSi µgSi/1	kLa µgk1a/1	Fe µgFe/1	Mn µgMn/1
850529	0-10 m	1.3	5	12.6		540	820	1480	2.0		
850529	20 m	1.7	5	12.0		540	820	1490	0.6		
850529	1/2mob	1.9	5	12.0		540	820	1500	0.5		
850618	0-10 m	2.5	5	8.4		490	760	1370	2.4		
850618	20 m	3.0	6	8.4		550	840	1500	0.8		
850618	1/2mob	3.8	7	9.6		550	840	1500	0.4		
850709	0-10 m	1.8	4	7.2		460	740	1360	2.2		
850709	20 m	2.0	5	8.4		550	820	1600	1.1		
850709	1/2mob	3.6	7	10.2		550	860	1630	0.8		
850730	0-10 m	1.8	5	7.2	17	440	760	1280	2.9		
850730	20 m	2.3	7	19.0	550		840	1610	0.8		
850730	1/2mob	2.9	6	8.4	19	550	800	1620	0.5		
850820	0-10 m	0.6	3	9.0	10	420	720	1010	5.9		
850820	20 m	0.6	4	7.8	5	560	820	1490	1.2		
850820	1/2mob	1.0	4	10.2	5	550	820	1510	0.9		
850910	0-10 m	0.5	2	7.8	20	420	800	750	6.2	110	10
850910	20 m	0.8	4	7.8	5	580	820	1440	2.6	160	10
850910	1/2mob	0.8	3	10.2	5	570	820	1480	1.2	170	10

ØGDEREN 1985

DATO	DYP	TEMP	OKSYGEN	OKSYGEN	pH	TOC	LRP	TLP	TP	NO3	TN	SI	Kl.a
		GR.C	mg O2/l	% metn.		mgC/l		µgP/l		µgN/l		µgSi/l	µgkla/l
850325	0-10 m	1.8			6.9	5.9	5.0	7.8	12.0	320	560		0.5
850325	16 m	2.2	10.7	77.0	6.6	5.9	6.2	9.1	15.0	330	600		0.5
850325	1/2mob	2.7	6.5	48.0	6.4	5.9	6.5	10.9	19.8	340	600		0.5
860528	0-10 m	11.8	11.1	103.0	6.7	3.4	3.2	7.9	16.2	320	640	940	5.4
850528	16 m	6.0	10.1	81.0	6.7	3.0	2.0	5.3	15.0	360	600	990	1.9
850528	1/2mob	4.4	9.6	74.0	6.7	3.6	3.0	6.7	17.4	370	660	990	1.6
850617	0-10 m	15.9	10.0	101.0	6.9	5.3	2.8	5.6	12.8	270	560	730	5.2
850617	16 m	5.6	9.0	72.0	6.8	7.1	3.4	7.6	11.4	370	750	940	1.4
850617	1/2mob	4.8	8.8	69.0	6.8	5.2	3.0	6.0	13.2	380	750	985	1.1
850708	0-10 m	19.0	9.2	99.0	7.0	5.2	3.0	6.6	12.4	170	500	400	5.8
850708	16 m	6.8	8.0	66.0	6.7	4.7	1.4	5.2	10.2	410	670	1000	1.8
850708	1/2mob	4.8	7.6	59.0	6.6	4.7	2.2	5.6	13.6	400	660	1090	1.3
850729	0-10 m	20.0	9.7	107.0	7.1	5.5	1.5	5.2	15.1	130	460	350	7.8
850729	16 m	6.5	7.6	62.0	6.6	5.2	1.4	4.6	10.6	420	700	1040	1.7
850729	1/2mob	5.0	5.9	46.0	6.5	5.6	2.2	6.4	20.9	400	870	1270	1.3
850819	0-10 m	17.0	10.0	104.0	6.9	6.3	0.5	3.5	15.4	420	420	290	8.4
850819	16 m	6.2	6.9	56.0	6.4	4.6	1.5	4.0	11.6	420	660	990	2.4
850819	1/2mob	5.0	6.8	53.0	6.4	4.8	4.0	8.4	12.1	100	660	1060	1.7
850911	0-10 m	12.4	9.5	89.0	7.1	5.4	0.5	4.9	16.3	130	480	390	12.5
850911	16 m	11.2	8.1	74.0	6.8	5.4	0.9	4.4	16.0	210	540	560	4.2
850911	1/2mob	5.4	4.8	38.0	6.5	4.7	1.3	4.7	19.0	420	710	1200	4.2
851009	0-10 m	10.6	10.2	91.7	7.2	5.8	0.6	3.5	9.0	105	480	260	29.0
851009	16 m	10.4	9.7	86.8	7.2	5.7	1.0	5.3	11.4	115	460	300	5.7
851009	1/2mob	5.2	4.2	33.0	6.5	5.5	2.6	6.9	15.0	445	740	1230	2.1

SIKTEDYF FOR HALDENVASSDRAGET 1985

DATO	INNSJØ	SIKT (m)	FARGE
850528	Bjørkelangen	0.50	Gul
850617	Bjørkelangen	1.25	Gulig brun
850708	Bjørkelangen	0.95	Brun
850729	Bjørkelangen	1.10	Brun
850819	Bjørkelangen	0.80	Brun
850911	Bjørkelangen	0.45	Brun
850528	Rødenessjøen	1.20	Gul
850617	Rødenessjøen	1.75	Gul
850709	Rødenessjøen	2.00	Brunlig-gul
850729	Rødenessjøen	1.85	Brunlig-gul
850819	Rødenessjøen	2.10	Brunlig-gul
850911	Rødenessjøen	1.60	Brun
850529	Femsjøen	2.75	Gul
850618	Femsjøen	3.75	Gul
850709	Femsjøen	3.45	Brunlig-gul
850730	Femsjøen	3.50	Brunlig-gul
850820	Femsjøen	3.90	Gul
850910	Femsjøen	2.50	Gul
850528	Øgderen	2.05	Gulig-grønn
850617	Øgderen	2.75	Grønnlig-gul
850708	Øgderen	2.80	Grønn
850729	Øgderen	2.20	Grønnlig-gul
850819	Øgderen	2.30	Gulig-grønn
850911	Øgderen	2.20	Grønnlig-gul
851009	Øgderen	2.00	Gul

Kvantitative planteplanktonprøver fra Bjørkelangen 1985. Volumet er gitt i mm³/m³.

Arter/grupper	Dato					
	28.5	17.6	8.7	29.7	19.8	11.9

CYANOPHYCEAE (blågrønnalger)						
Anabaena spp.		19	8			
Aphanizomenon flos-aquae		50	3546	290	73	13
Oscillatoria agardhii var. isothrix			16	30	126	10
O. limnetica			830	158	18	
Sum cyanophyceae		69	4400	478	217	23
CRYPTOPHYCEAE (kryptomonader)						
Cryptomonas spp.	339	1690	190	1290	523	103
Katablepharis ovalis	2	8	3	6	1	1
Rhodomonas lacustris	55	126	106	26	5	7
Sum cryptophyceae	396	1824	299	1322	529	111
DINOPHYCEAE (dinoflagellater)						
Gymnodinium lacustre	14	2				
G. spp.				78	20	
Sum dinophyceae	14	2		78	20	
CHRYSDOPHYCEAE (gullalger)						
Dinobryon divergens				20	9	
Synura cf. uvella					28	15
Uspesifiserte chrysomonader	47	176	108	150	190	83
Sum chrysophyceae	47	176	108	170	227	98
BACILLARIOPHYCEAE (kiselalger)						
Asterionella formosa			15	79		27
Diatoma elongatum				12		
Melosira spp.	110	261			168	77
Synedra cf. acus	34	20	84		6	
S. cf. ulna	18	48		710	62	7
Tabellaria fenestrata				42	118	
T. flocculosa			123	37	80	
Sum bacillariophyceae	162	329	222	1108	434	111
EUGLENOPHYCEAE (euglenoider)						
Trachelomonas volvocina		8				6
Sum euglenophyceae		8				6
CHLOROPHYCEAE						
Gyromitus cordiformis				12		
Monoraphidium contortum		2				
Staurastrum sp.				69		
Uspesifiserte chlorophyceae			16	29		
Sum chlorophyceae		2	16	110		
u-alger	16	28	16	28	10	3
TOTALT ALBEVOLUM	635	2410	5061	3294	1437	368

Kvantitative dyreplanktonprøver fra Bjørkelangen 1985. Tettheten er angitt som antall indi

Arter/grupper	Dato				
	17.6	8.7	29.7	19.8	11.9

COPEPODA (Hoppekreps)					
Calanoide og cyclopoide nauplier	16.0	36.0	116.7	350.0	21.3
Mesocyclops leuckarti					
liten copepoditt	1.3	6.0	26.7	70.0	
stor copepoditt	5.3	10.0	13.3	20.0	
adult hann	1.3				
adult hunn			13.3		
Thermocyclops oithonoides					
liten copepoditt			6.7	20.0	
stor copepoditt	1.3	2.0	26.7	120.0	10.7
adult hann	1.3		3.3		
adult hunn				10.0	
Limnocalanus macrurus					
liten copepoditt					
stor copepoditt					
adult hann					
adult hunn					
Eudiaptomus gracilis					
liten copepoditt	4.0	4.0	3.3	10.0	
stor copepoditt	2.7	2.0		10.0	
adult hann	4.0	6.0			
adult hunn	1.3	8.0			
CLADOCERA (vannlopper)					
Leptodora kindti					
Diaphanosoma brachyurum		6.0	23.3	80.0	
Daphnia cristata	10.7	60.0	40.0	380.0	24.0
D. cucullata				10.0	
Bosmina longispina	2.7	10.0		10.0	
B. coregoni/kessleri			3.3	70.0	
ROTATORIA (hjuldyr)					
Asplanchna priodonta	106.7				2.7
Polyarthra spp.	73.3	16.0	36.7	70.0	29.3
Conochilus unicornis/hippocrepis	301.3			130.0	
Kellicottia longispina	140.0	66.0	116.7	400.0	40.0
Keratella cochlearis	362.7	214.0	250.0	600.0	74.7
Uspesifiserte rotatoria			50.0	10.0	5.3
TOTALT	1036.0	446.0	730.0	2410.0	208.0

Kvantitative planteplanktonprøver (0-10m) fra Rødenesjøen 1985. Volumet er gitt i ml/m³.

Arter/grupper	Dato					
	28.5	17.6	8.7	29.7	19.8	11.9

CYANOPHYCEAE (bl)grinnsalger)						
Anabaena spp.				40		
Aphanizomenon flos-aquae			152	586	74	7
Oscillatoria limnetica		4	5	250		
Sum cyanophyceae		4	157	876	74	7
CRYPTOPHYCEAE (kryptomonader)						
Cryptomonas spp.	32	691	152	46	570	63
Katablepharis ovalis	2	7	7	4	1	
Rhodomonas lacustris	13	62	86	19	89	11
Sum cryptophyceae	47	760	245	69	660	74
DINOPHYCEAE (dinophyceae)						
Gymnodinium lacustre	5					
G. spp.	46	16				
Peridinium spp.						
Sum dinophyceae	51	16				
GONYOSTOMUM SEMEN						
						80
CHRYSOPHYCEAE (gullalger)						
Dinobryon bavaricum	2	5	2		1	
D. divergens			1	1	2	
Mallomonas spp.		52			23	
Synura cf. uvella			4	1	57	3
Uspesifiserte chrysoomonader	16	119	59	106	220	14
Sum chrysophyceae	18	176	66	108	303	17
BACILLARIOPHYCEAE (kiselalger)						
Asterionella formosa					23	
Cyclotella spp.				10	1	
Diatoma cf. elongatum				28		
Melosira spp.	8	106	50		8	16
Synedra cf. acus	2	39	11	27	5	
S. ulna				319		
Tabellaria fenestrata		79	65	1709	16	
Sum bacillariophyceae	10	224	126	2093	53	16
CHLOROPHYCEAE (grinnsalger)						
Gyromitus cordiformis				8		
Spondylosium planum				24		
Uspesifiserte grinnsalger						
Sum chlorophyceae				32		
u-alger	11	23	17	22	28	9
TOTALT ALGEBDUM	137	1203	711	3200	1118	203

Kvantitative dyreplanktonprøver fra Rødenesjøen 1985. Tettheten er angitt som an

Arter/grupper	Dato			
	17.6	29.7	19.8	11.9

COPEPODA (Hoppekreps)				
Calanoide og cyclopoide nauplier	16.7	23.3	80.0	13.3
Mesocyclops leuckarti				
liten copepoditt		2.2	29.3	
stor copepoditt	1.7	2.2	13.3	
adult hann				
adult hunn		1.1		
Thermocyclops oithonoides				
liten copepoditt			32.0	10.7
stor copepoditt		2.2	21.3	2.7
adult hann				
adult hunn				
Limnocalanus macrurus				
liten copepoditt				
stor copepoditt				
adult hann				
adult hunn				
Eudiaptomus gracilis				
liten copepoditt	3.3	2.2	10.7	
stor copepoditt	3.3			2.7
adult hann				2.7
adult hunn		1.1		
CLADOCERA (vannlopper)				
Leptodora kindti				
Diaphanosoma brachyurum			10.7	
Daphnia cristata		1.1	61.3	13.3
D. cucullata				
Bosmina longispina	1.7		5.3	5.3
B. coregoni/kessleri	1.7	2.2	8.0	
ROTATORIA (hjuldyr)				
Asplanchna priodonta	80.0		2.7	
Polyarthra spp.	95.0	18.9	40.0	40.0
Conochilus unicornis/hippocrepis	306.7	44.4	266.7	34.7
Kellicottia longispina	143.3	22.2	34.7	21.3
Keratella cochlearis	233.3	38.9	162.7	40.0
Uspesifiserte rotatoria	25.0	17.6		
TOTALT	901.7	180.0	778.6	186.7

Kvantitative dyreplankton tellinger i Øgderen 1985. Tettheten er angitt som antall individ

Arter/grupper	Dato				
	17.6	8.7	29.7	19.8	11.9

COPEPODA (Hoppekreps)					
Calanoide og cyclopoide nauplier	42.8	40.0	58.7	78.7	26.7
Mesocyclops leuckarti					
liten copepoditt	6.7	5.3	7.9	5.3	10.0
stor copepoditt	6.7	2.7	4.8	1.3	
adult hann	2.9		1.6		
adult hunn	4.8	4.0	1.6	1.3	
Thermocyclops oithonoides					
liten copepoditt	1.0	1.3	3.2		
stor copepoditt	3.8	8.0			
adult hann	1.0	1.3			
adult hunn	3.8	4.6			
Limnocalanus macrurus					
liten copepoditt					
stor copepoditt	3.8	1.3	1.6	2.7	
adult hann					
adult hunn			1.6	1.3	
Eudiaptomus gracilis					
liten copepoditt		1.3	1.6	9.3	
stor copepoditt	1.0	5.3	1.6	1.3	3.3
adult hann	1.0	2.7	7.9	1.3	
adult hunn		2.7	6.3	1.3	
CLADOCERA (vannlopper)					
Leptodora kindti		1.3		1.3	
Diaphanosoma brachyurum			3.2	2.7	
Daphnia cristata	2.9	32.0	44.4	34.7	13.3
D. cucullata					
Bosmina longispina	1.9	25.3	9.5		6.7
B. coregoni/kessleri	2.9	8.0	4.8	1.3	3.3
ROTATORIA (hjuldyr)					
Asplanchna priodonta					
Polyarthra priodonta					
stor	2.9	9.3	33.3	4.0	10.0
liten	1.9	2.7			3.3
Conochilus unicornis/hippocrepis	129.5	92.0	125.4	161.3	33.3
Kellicottia longispina	236.2	86.7	55.6	96.0	53.3
Keratella cochlearis	97.1	30.7	17.5	56.0	86.7
Uspesifiserte rotatoria			4.8	9.3	3.3
TOTALT	554.0	368.0	398.4	470.7	253.3

PRIMARTABELLER

VANSJØ-HOBØLVASSDRAGET

Vansjø St.I 1985

DATO	DYP	TEMP GR.C	OKSYGEN mg O2/l	OKSYGEN % metn.	pH	KOND	FARGE mgPt/l	TDC mgC/l	SS mg/l	GLØDR mg/l
850603	0-4 m	15.6	10.3	104.0	6.6	6.85	38	8.1	4.95	3.50
850603	10 m	8.4	9.9	84.0	6.6	7.38	38	8.1	3.53	2.71
850603	20 m	6.8	9.9	81.0	6.5	7.39	35	8.3	4.44	3.56
850603	1/2mob	6.5	9.9	81.0	6.5	7.45	39	8.3	4.90	3.90
850624	0-4 m	19.2	10.0	108.0	7.4	6.52	32	8.1	3.60	1.87
850624	10 m	8.8	9.2	79.0	6.5	7.37	42	7.0	3.60	2.40
850624	20 m	7.8	9.0	76.0	6.5	7.40	40	7.0	3.13	2.20
850624	1/2mob	7.6	8.9	74.0	6.4	7.48	45	7.1	4.60	3.20
850716	0-4 m	18.6	9.2	98.0	6.9	7.21	29	6.3	3.10	1.70
850716	10 m	10.0	7.0	62.0	6.4	7.51	39	6.7	2.80	1.90
850716	20 m	8.5	7.3	62.0	6.4	7.45	38	6.6	2.30	1.60
850716	1/2mob	8.2	7.3	62.0	6.4	7.47	37	6.8	2.90	2.00
850805	0-4 m	17.0	8.8	91.0	7.2	6.97	25	6.8	4.10	2.10
850805	10 m	13.2	7.0	67.0	6.4	7.34	32	7.0	4.20	2.70
850805	20 m	10.0	6.5	58.0	6.3	7.48	33	6.9	4.10	2.90
850805	1/2mob	9.2	6.2	54.0	6.3	7.50	35	6.9	4.30	3.20
850826	0-4 m	15.8	8.9	90.0	6.9	7.12	35	7.3	4.50	2.40
850826	10 m	15.6	8.7	88.0	6.8	7.19	32	6.9	4.80	2.80
850826	20 m	10.2	5.4	48.0	6.3	7.57	35	6.6	4.90	3.20
850826	1/2mob	10.0	5.1	45.0	6.2	7.63	31	6.4	4.80	3.60
850916	0-4 m	12.8	9.0	85.0	6.8	7.00	41	7.9	3.50	2.30
850916	10 m	12.7	9.0	85.0	6.8	7.11	41	7.3	3.90	2.70
850916	20 m	12.2	7.5	70.0	6.5	7.35	46	7.9	6.30	5.00
850916	1/2mob	11.0	5.1	46.0	6.4	7.78	47	8.0	10.70	8.80
851010	0-4 m	11.6	9.6	88.0	7.0	7.13	43	7.3	2.73	1.80
851010	10 m	11.6	9.6	88.0	7.0	7.13	42	7.4	2.73	1.87
851010	20 m	11.6	9.6	88.0	7.0	7.13	42	7.4	2.73	1.80
851010	1/2mob	11.6	9.6	88.0	7.0	7.21	42	7.4	3.07	2.07

DATO	DYP	LRP	TLP ugP/l	TP	NH4	NO3 ugN/l	TN	LRSi ugSi/l	KLa ugkla/l	Fe ugFe/l	Mn ugMn/l
850603	0-4 m	3.0	6.1	27.0	0	660	1060	1890	8.5		
850603	10 m	3.4	6.8	25.3	0	780	1180	2000	2.4		
850603	20 m	3.7	6.8	28.7	0	800	1240	2040	1.6		
850603	1/2mob	4.5	7.6	30.8	0	800	1180	2050	1.3		
850624	0-4 m	3.4	8.4	20.0	0	550	980	1530	9.8		
850624	10 m	6.4	11.6	26.0	0	750	1160	2030	2.6		
850624	20 m	3.6	7.6	24.1	0	770	1140	2100	1.7		
850624	1/2mob	7.4	12.7	26.0	0	770	1140	2120	1.3		
850716	0-4 m	1.5	6.4	14.8	0	520	920	1080	9.7		
850716	10 m	4.9	10.7	22.4	0	780	1240	2020	6.3		
850716	20 m	4.5	9.5	23.4	0	790	1180	2100	1.2		
850716	1/2mob	4.2	7.6	23.6	0	790	1260	2100	0.7		
850805	0-4 m	1.3	3.6	18.0	10	500	940	800	11.3		
850805	10 m	1.5	3.0	22.2	30	670	1060	1580	5.2		
850805	20 m	3.3	6.6	23.4	20	770	1120	1920	2.6		
850805	1/2mob	4.3	6.6	24.0	25	780	1180	2210	1.9		
850826	0-4 m	0.5	3.0	27.0	15	470	1040	610	16.9	270	50
850826	10 m	1.0	3.6	18.0	10	500	940	720	17.6	300	49
850826	20 m	1.8	4.2	24.0	10	770	1180	1950	3.9	540	150
850826	1/2mob	1.6	5.4	27.6	10	770	1180	2010	3.1	640	225
850916	0-4 m	1.8	4.8	19.2	20	500	920	870	6.4	380	70
850916	10 m	1.8	5.4	20.4	20	510	960	890	6.3	390	84
850916	20 m	4.2	7.8	34.2	30	610	1100	1450	4.1	600	170
850916	1/2mob	5.4	8.4	49.8	45	750	1220	1890	4.0	1140	420
851010	0-4 m	4.4	10.2	19.2	35	530	960	1020	2.9		
851010	10 m	3.4	9.0	22.8	35	530	960	1020	2.9		
851010	20 m	3.6	7.8	19.2	35	530	940	1020	2.9		
851010	1/2mob	4.4	9.6	19.8	35	530	960	1020	2.9		

Vansjø St.II 1985

DATO	DYP	TEMP GR.C	OKSYGEN mg O2/l	OKSYGEN % metn.	pH	KOND	FARGE mgPt/l	TOC mgC/l	SS mg/l	GLØDR mg/l
850603	0-4 m	18.4	9.4	100.0	6.6	7.57	35	8.4	6.87	4.73
850603	10 m	12.0	7.8	72.0	6.6	7.69	35	8.5	5.67	4.27
850603	1/2mob	9.0	6.9	60.0	6.4	7.79	37	8.3	6.00	4.73
850624	0-4 m	20.0	7.5	83.0	7.0	7.58	29	8.0	4.93	2.60
850624	10 m	14.0	3.9	38.0	6.4	7.82	36	6.6	5.53	4.13
850624	1/2mob	9.0	1.4	12.0	6.3	8.37	43	9.3	11.50	8.60
850716	0-4 m	19.8	8.2	90.0	6.9	7.51	26	6.5	5.30	2.90
850716	10 m	15.5	1.0	10.0	6.5	8.06	29	6.5	4.50	2.70
850716	1/2mob	10.3	0.8	7.0	6.4	8.37	36	7.0	6.60	4.50
850805	0-4 m	18.8	8.1	87.0	6.9	7.21	22	7.0	6.60	3.60
850805	10 m	18.4	7.3	78.0	6.9	7.48	22	7.1	5.50	3.30
850805	1/2mob	10.2	1.2	11.0	6.6	9.09	35	8.0	11.60	8.00
850826	0-4 m	16.9	8.5	88.0	7.0	7.37	29	7.0	6.50	4.00
850826	10 m	16.8	8.4	87.0	6.9	7.37	29	7.0	6.50	4.10
850826	1/2mob	16.6	8.3	85.0	6.9	7.37	31	7.2	7.40	4.70
850916	0-4 m	12.8	9.2	87.0	6.9	7.36	38	6.9	4.60	3.00
850916	10 m	12.0	9.2	85.0	6.9	7.36	41	7.0	5.90	4.30
850916	1/2mob	12.6	9.2	87.0	6.9	7.36	41	6.9	6.20	4.50
851010	0-4 m	11.6	9.4	87.0	7.0	7.43	39	8.3	4.40	3.33
851010	10 m	11.6	9.2	85.0	7.0	7.49	39	7.5	5.67	4.40
851010	1/2mob	11.6	9.2	85.0	6.9	7.50	42	7.8	6.67	5.13

DATO	DYP	LRP	TLP ugP/l	TP	NH4	NO3 ugN/l	TN	LRSi ugSi/l	KLa ugkla/l	Fe ugFe/l	Mn ugMn/l
850603	0-4 m	3.1	6.7	30.0	0	560	1120	1770	14.1		
850603	10 m	3.8	6.0	28.7	0	670	1420	2130	6.3		
850603	1/2mob	4.0	7.6	42.0	0	720	1280	2260	4.6		
850624	0-4 m	2.8	8.3	23.9	0	380	880	980	15.3		
850624	10 m	4.4	9.4	25.8	0	530	1000	1970	5.7		
850624	1/2mob	6.0	9.4	68.4	0	440	1260	2720	5.7		
850716	0-4 m	2.3	7.4	25.6	30	110	620	260	19.0	250	59
850716	10 m	5.6	7.8	28.0	145	380	1020	1730	8.5	490	430
850716	1/2mob	8.1	13.1	57.0	365	440	1280	2770	5.8	1050	930
850805	0-4 m	1.3	4.8	29.4	45	180	760	440	19.4	310	89
850805	10 m	4.4	8.4	31.8	45	170	700	460	17.8	350	110
850805	1/2mob	8.3	12.0	27.6	615	95	1220	2790	11.5	1280	1900
850826	0-4 m	1.0	4.8	27.6	10	270	800	290	23.1	310	88
850826	10 m	0.5	3.6	28.2	15	280	780	290	20.7	340	72
850826	1/2mob	0.8	4.8	28.8	15	300	820	320	20.1	380	72
850916	0-4 m	1.8	5.4	22.8	20	380	840	410	10.9		
850916	10 m	1.4	4.8	22.8	25	390	860	470	10.9		
850916	1/2mob	1.2	4.2	25.8	30	390	880	490	10.9		
851010	0-4 m	2.4	6.6	21.0	40	475	900	870	5.2		
851010	10 m	2.3	6.0	22.8	50	480	920	910	5.1		
851010	1/2mob	8.0	12.0	30.6	50	495	920	970	4.4		

SIKTEDYP FOR VANSJØ 1985

DATO	STASJON	SIKT (m)	FARGE
850603	Storefjorden	1.60	Gul
850603	Vanemfjorden	1.45	Gul
850624	Storefjorden	1.85	Gul
850624	Vanemfjorden	1.75	Gul
850716	Storefjorden	2.90	Gul
850716	Vanemfjorden	1.80	Grønnlig-gul
850805	Storefjorden	2.20	Gul
850805	Vanemfjorden	1.70	Gul
850826	Storefjorden	2.60	Gul
850826	Vanemfjorden	1.80	Gul
850916	Storefjorden	1.40	Gul
850916	Vanemfjorden	1.50	Gul
851010	Storefjorden	1.75	Gul
851010	Vanemfjorden	1.35	Gul

BAKTERIOLOGISKE ANALYSERESULTATER FOR VANSJØ - ST.I OG ST.II
(Storefjorden og Vanemfjorden) 1985.

DATO	STASJON	DYP	KOLIFORME	TERMOSTABILE	TOTALKIM
			BAKT./100 ml	KOLIFORME	pr. ml
				BAKT./100 ml	
850604	ST.I	0-4 m	5	0	160
850604	ST.I	1/2mob	5	2	96
850604	ST.II	0-4 m	23	23	280
850604	ST.II	1/2mob	8	8	78
850716	ST.I	0-4 m	8	2	84
850716	ST.I	1/2mob	5	0	114
850716	ST.II	0-4 m	8	2	24
850806	ST.I	0-4 m	5	0	70
850806	ST.I	1/2mob	8	2	460
850806	ST.II	0-4 m	5	5	54
850806	ST.II	1/2mob	33	2	120
850827	ST.I	0-4 m	7	0	49
850827	ST.I	1/2mob	23	5	200
850827	ST.II	0-4 m	49	23	760
850827	ST.II	1/2mob	221	221	1000
850917	ST.I	0-4 m	109	5	1000
850917	ST.I	1/2mob	79	8	1700
850917	ST.II	0-4 m	2	2	200
850917	ST.II	1/2mob	5	2	500

HOBØLELVA VED KURE 1985

DATO	TOC mgC/l	CODMN mgO/l	LRP	TLP µgP/l	TP	NH4	NO3 µgN/l	TN	SS mg/l	GLODER mg/l
850102		0.0	10.5	15.1	36.0		730	1180	7.1	6.1
850120		9.7	15.5	27.6	36.0		700	1140	4.0	3.2
850121		9.8	13.0	16.8	36.0		710	1200	3.9	3.0
850204		8.5	31.5	37.4	61.8		1060	1820	3.9	3.0
850218		9.0	59.0	71.0	107.0		1000		3.1	2.2
850227		8.9	102.0	103.0	203.0	900	990	2220	3.3	2.6
850312	8.7	8.3	90.0	102.0	190.0		1080	2380	2.4	1.6
850327	8.3	8.1	32.0	40.8	72.0		1310	2080	6.4	5.1
850402	7.5	8.1	24.0	30.0	77.0		1300		10.8	9.3
850409	4.6	8.2	18.5	25.2	46.0	160	1230	1740	4.1	3.5
850414	7.6	7.3	20.0	26.4	74.0	240	1600	2140	17.6	15.6
850416	8.9	8.2	37.0	45.6	176.0	45	1850	2500	69.8	62.9
850418	7.7	8.1	23.0	28.8	174.0	190	0	2440	96.9	89.3
850420	9.5	10.6	19.0	24.0	478.0	180	1300	2220	401.0	375.0
850421	9.9	10.6	14.0	15.0	310.0	110	1040	1740	344.0	325.0
850422	7.9	9.3	15.0	18.0	210.0	100	1050	1640	203.0	190.0
850423	8.4	9.5	13.0	16.2	234.0	110	1000	1620	199.0	185.0
850424	8.1	8.5	7.5	12.0	144.0	75	950	1440	88.5	82.2
850426	8.0	8.7	8.5	15.6	85.2	135	840	1280	47.0	42.9
850429	7.3	8.6	9.5	10.8	91.4	110	1300	1700	49.0	44.6
850430	8.1	10.2	13.0	14.4	330.0	70	1400	2160	99.1	91.9
850502	8.1	8.4	9.5	9.6	61.2	85	970	1360	28.4	25.6
850503	8.0	9.0	9.5	12.0	162.0	80	1160	1700	105.0	96.6
850605	6.8	8.2	6.5	8.4	45.6	55	800	1200	19.7	17.4
850508	6.9	9.2	5.5	7.8	66.0	65	710	1120	43.8	39.9
850510	7.1	9.1	11.0	15.0	42.0	70	630	980	22.1	19.5
850513	7.0	8.9	4.5	8.4	33.6	35	550	920	15.3	13.2
850515	7.3	8.6	4.0	6.0	46.8	40	510	880	13.2	11.4
850520	6.5	8.2	4.5	7.2	25.2	50	520	860	9.6	8.0
850524	6.9	7.4	5.0	6.6	27.6	30	500	880	7.2	5.9
850529	6.9	8.1	8.5	12.0	27.6	45	530	1080	6.5	5.5
850604	8.2	7.4	6.0	9.6	33.6	5	440	880	8.8	6.9
850611	7.0	7.8	16.0	19.8	62.4	75	730	1320	6.4	5.1
850618	9.0	7.6	9.5	14.4	56.4	15	580	960	5.9	4.6
850628	8.2	8.6	19.0	26.4	62.4	70	1050	1560	10.6	9.0
850701	0.0	8.4	15.0	18.0	80.4	30	1010	1600	25.6	22.5
850710	6.8	7.3	9.5	12.0	30.0	20	380	880	6.3	4.8
850717	12.8	11.9	21.0	28.8	125.0	65	1230	1960	37.6	33.6
850723	8.8	9.8	5.5	7.2	48.0	15	520	1160	13.0	11.3
850801	8.7	8.7	6.5	10.8	40.8	30	1700	960	9.7	7.8
850806	9.0	9.2	11.0	16.8	72.0	65	590	1280	25.3	22.3
850812	12.0	10.9	15.0	24.0	173.0	60	900	1680	61.6	55.3
850821	8.6	8.2	2.5	7.2	58.8	40	360	840	9.1	7.3
850827	14.0	12.6	32.0	43.2	281.0	40	1270	2160	149.0	135.0
850902	8.4	8.3	8.0	13.2	34.8	40	500	1000	9.6	8.1
850906	14.1	13.9	33.0	40.8	365.0	20	1060	2080	275.0	255.0
850911	8.0	8.0	6.0	12.0	80.4	45	400	920	8.6	7.0
850918	8.6	9.5	8.0	14.4	57.6	40	540	1000	5.4	4.7
850923	8.6	9.1	6.5	10.8	34.8	35	550	1040	4.8	3.8
851001	8.3	8.8	8.0	14.4	87.6	50	580	1080	7.3	5.7
851008	14.5	13.1	38.0	50.4	305.0	110	1270	2200	130.0	115.0
851010	18.4	23.2	59.0	71.4	629.0	150	1600	3040	442.0	400.0
851017	8.6	9.1	7.0	12.0	28.8	35	540	960	6.2	5.0
851025	8.4	9.0	6.0	12.0	33.6	40	520	1200	4.8	3.7
851106	23.7	22.6	29.0	39.6		100	3040	4800	710.0	652.0
851111	7.8	8.9	6.0	12.0	33.6	50	750	1320	9.8	8.0
851203	8.9	8.1	9.0	19.2	30.0	75	630	1120	3.6	3.0

BAKTERIOLOGISKE ANALYSERESULTATER FOR
HOBØLELVA v/KURE OG HAUGSBEKKEN 1985.

DATO	STASJON	KOLIFORME BAKT./100 ml	TERMOSTABILE KOLIFORME BAKT./100 ml	TOTALKIM pr. ml
850529	HOB v/KURE	270	170	3100
850529	HAUGSBEKKEN	1600	1040	5000
850701	HOB v/KURE	>1600	>1600	4000
850701	HAUGSBEKKEN	>1600	>1600	7200
850717	HOB v/KURE	>1600	>1600	2850
850717	HAUGSBEKKEN	>1600	>1600	3400
850806	HOB v/KURE	>1600	>1600	2900
850806	HAUGSBEKKEN	542	348	2300
850827	HOB v/KURE	>1600	278	
850827	HAUGSBEKKEN	>1600	>1600	
850923	HOB v/KURE	>1600	1600	1320
850923	HAUGSBEKKEN	>1600	1600	2000

Kvantitative planteplanktonprøver (0-4m) fra Storefjorden 1985. Volumet er gitt i mm³/m³.

Arter/grupper	Dato	4.6	24.6	15.7	5.9	26.8	16.9

CYANOPHYCEAE (Bl)grinnaiger)							
Coelosphaerium spp.					7	10	13
Anabaena spp.			12			41	15
Aphanizomenon flos-aquae							20
Oscillatoria agardhii var. isothrix				42	219	295	104
Sum cyanophyceae			54	226	346	152	
CRYPTOPHYCEAE (kryptomonader)							
Cryptomonas spp.		632	729	112	122	123	55
Katabiepharis ovalis		5	4	2	5	1	1
Rhodomonas lacustris		45	68	4	32	16	143
Sum cryptophyceae		682	801	118	159	140	199
DINOPHYCEAE (dinoflagellater)							
Eymnodinium spp.						10	
Peridinium inconspicuum			6	12	12		
P. spp.		126		12			
Sum dinophyceae		126	6	24	12	10	
CHRYSOPHYCEAE (gullalger)							
Dinobryon bavaricum				9		5	
D. spp.				8			
Mallomonas spp.					23		5
Synura cf. uvella					12	5	7
Uspesifiserte chrysomnader		100	250	73	164	82	29
Sum chrysophyceae		100	250	90	199	92	41
BACILLARIOPHYCEAE (kiselalger)							
Asterionella formosa		16		32	246	304	77
Attheya zachariasii			5	7	8	15	
Cyclotella spp.			42	173	130		20
Melosira spp.		31		80	48	101	168
Rhizosolenia spp.			12				4
Synedra ulna			20		6		
S. spp.		18	26	11	10	93	3
Tabellaria fenestrata			110	680	1416	2697	227
T. flocculosa			10	46	30	24	
Sum bacillariophyceae		65	225	1029	1913	3260	513
CHLOROPHYCEAE (grinnalger)							
Coelastrum reticulatum							5
Cosmarium sp.					2		
Crucigenia tetrapedia					1	1	
C. spp.						1	
Byronitius cordiformis						5	
Monoraphidium contortum			1		1		1
Scenedesmus spp.					1		
Staurastrum sp.					10		
Tetraedron minimum					1		
Tetrastrum triangulare						1	
Uspesifiserte grinnalger					4	3	2
Sum chlorophyceae			1		21	11	8
EUGLENOPHYCEAE (euglenoider)							
Trachelomonas spp.			8	18		5	
Sum euglenophyceae			8	18		5	
u-alger		22	53	19	28	19	15
TOTALT ALGEOVLUM		995	1344	1352	2558	3893	928

Kvantitative planteplanktonprøver fra Vanemfjorden 1985. Volumet er gitt i ml³/m³

Arter/grupper	Dato	4.6	24.6	15.7	5.8	26.8	16.9
CYANOPHYCEAE (bl)grinnsalger)							
Anabaena spp.				64	29	16	
Aphanocapsa sp.					3		
Aphanothece sp.					3		
Coelosphaerium spp.					6	8	8
Oscillatoria agardhii var. isithrix				18	25	56	21
Sum cyanophyceae				82	66	80	29
CRYPTOPHYCEAE (kryptomonader)							
Cryptomonas spp.		1095	570	243	506	308	122
Katablepharis ovalis		8	2	1	5	3	1
Rhodomonas lacustris		59	28	17	29	8	22
Sum chrysophyceae		1162	600	261	540	319	145
DINOPHYCEAE (dinoflagellater)							
Ceratium hirundinella				108	288	144	
Gymnodinium lacustre			4		15		
G. spp.		10	5	40	182	80	5
Peridinium inconspicuum		20	6	18	16		
P. spp.		12		12	228	156	3
Sum dinophyceae		42	15	178	729	380	8
GDYOSTOMUM SEMEN							
		72			288	288	240
CHRYSOPHYCEAE (gullalger)							
Dinobryon bavaricum						12	
D. divergens							6
D. spp.			3				
Mallomonas spp.			8		12		
Synura cf. uvella			2		41	27	62
Uspesifiserte chrysonader		190	168	220	199	90	72
Sum chrysophyceae		190	181	220	252	129	140
BACILLARIOPHYCEAE (viselalger)							
Asterionella formosa		9	25	64	69	280	117
Attheya zachariasii					23		
Cyclotella spp.			28	71	18		1
Fragilaria crotonensis							10
Melosira spp.		5	58	200	360	130	396
Rhizosolenia spp.							2
Synedra ulna		7		43	52	180	12
S. spp.		25	64	21	12	3	14
Tabellaria fenestrata		40	120	262	498	1108	
T. flocculosa		8	60	55	36		
Sum bacillariophyceae		94	355	716	1068	1701	552
CHLOROPHYCEAE (grinnsalger)							
Chlamydomonas spp.				1			
Coelastrum reticulatum				1			
Cosmarium sp.							18
Crucigenia apiculata			1	2			
C. tetrapedia			1	1	4		1
C. spp.							
Euastrum denticulatum				2			
Gyromitus cordiformis			4				2
Koliella longiseta			4		6		
Oocystis spp.					8	2	
Monoraphidium contortum			2	2			
Pediastrum duplex			10		22	16	
P. tetras			8		12		
Scenedesmus spp.		12	9	22	24	20	6
Tetraederon minimum				1	1		
Tetrastrum triangulare				1	3		4
Uspesifiserte grinnsalger			3	8	25	16	6
Sum chlorophyceae		12	42	45	105	54	37
u-alger		31	30	36	38	22	23
TOTALT ALGEOVLUM		1603	1223	1538	3086	2973	1174

PRIMARTABELLER

SØBYVANNET

SÆBYVANNET 1985

DATO	DYP (m)	TEMP °C	OKSYGEN mg O ₂ /l	OKSYGEN %-metn.	pH	KOND mS/m	FARGET. mg Pt/l	TOC mg C/l	SS --mg /l---	GLØDR /l---
27/03/85	0-4 m	1.6	10.8	77.0	5.8	7.40	48	11.1	8.30	6.70
27/03/85	10 m	2.0	12.6	91.0	5.6	8.13	49	9.7	8.00	6.30
27/03/85	1/2mob	3.1	9.4	70.0	5.7	7.57	53	10.4	9.90	7.90
04/06/85	0-4 m	18.5	9.1	97.0	6.5	5.12	36	8.5	7.20	4.70
04/06/85	10 m	6.0	8.1	65.0	6.1	5.61	47	9.5	9.10	6.70
04/06/85	1/2mob	5.0	6.0	47.0	5.9	6.17	55	10.4	16.60	12.80
24/06/85	0-4 m	20.4			6.6	5.92	29	8.5	4.40	1.90
24/06/85	10 m	6.8	6.8	56.0	5.7	5.97	43	9.8	7.70	5.40
24/06/85	1/2mob	6.0	6.3	51.0	5.7	6.00	55	10.2	9.00	6.40
10/07/85	0-4 m	19.4	8.9	97.0	6.7	5.41	34	6.9	4.70	2.10
10/07/85	10 m	7.0	5.1	42.0	5.8	5.81	43	8.0	5.80	4.10
10/07/85	1/2mob	5.8	5.0	40.0	5.7	5.91	49	8.6	6.60	4.60
06/08/85	0-4 m	16.0	7.9	80.0	7.0	5.09	50	9.1	6.00	3.50
06/08/85	10 m	8.0	4.0	34.0	5.7	5.75	47	8.5	7.50	5.30
06/08/85	1/2mob	6.8	4.0	33.0	5.7	5.82	46	8.7	10.40	7.50
27/08/85	0-4 m	15.3	8.2	82.0	6.2	5.37	70	10.8	5.90	3.80
27/08/85	10 m	8.4	2.7	23.0	5.6	5.83	71	8.8	7.60	5.50
27/08/85	1/2mob	6.5	1.4	11.0	5.6	5.90	51	8.9	8.10	5.50
17/09/85	0-4 m	11.4	9.0	82.0	6.2	5.39	70	11.0	8.70	6.00
17/09/85	10 m	10.9	7.8	71.0	6.0	5.42	71	11.0	7.60	5.60
17/09/85	1/2mob	7.3	2.1	17.0	5.6	5.89	45	8.4	10.30	7.39

SÆBYVANNET 1985

DATO	DYP (m)	LRP ---	TLP µgP/l	TOT-P -----	NH ₄ ---	NO ₃ µgN/l	TOT-N -----	Si µg/l	KL.a µg/l	Fe µg/l	Mn µg/l
27/03/85	0-4 m	19.0	26.6	64.2		900	1390	2880	0.7		
27/03/85	10 m	18.0	28.2	65.4		990	1550	3020	0.7		
27/03/85	1/2mob	13.4	17.8	69.6		690	1230	2970	0.6		
04/06/85	0-4 m	3.1	6.6	30.6		380	730	2090	9.6		
04/06/85	10 m	4.3	7.8	40.8		510	870	2430	4.0		
04/06/85	1/2mob	4.3	6.6	59.4		490	1010	2560	3.5		
24/06/85	0-4 m	4.0	8.3	26.5		260	650	1490	11.2		
24/06/85	10 m	4.4	7.2	40.2		520	890	2440	4.2		
24/06/85	1/2mob	5.6	10.2	43.2		540	910	2540	2.8		
10/07/85	0-4 m	2.2	6.0	19.3		130	490	310	12.6		
10/07/85	10 m	5.4	8.6	38.4		530	870	2530	4.0		
10/07/85	1/2mob	7.0	11.1	43.8		580	930	2540	3.5		
06/08/85	0-4 m	2.2	5.4	33.6	35	230	690	1200	10.0		
06/08/85	10 m	4.6	7.8	39.6	65	510	870	2500	3.2		
06/08/85	1/2mob	3.2	6.0	51.6	55	560	970	2560	2.4		
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

SÆBYVANNET 1985

DATO	SIKTEDYF (meter)	INNSJØFARGE
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

BAKTERIOLOGISKE ANALYSERESULTATER FOR
SÆBYVANNET 1985

DATO	DYP	TOTALKIM	KOLIFORME	TERMOSTABILE
		pr. ml	BAKT./100 ml	KOLIFORME BAKT./100 ml
04/06/85	0-4 m	320	7	0
04/06/85	1/2mob	128	8	2
24/06/85	0-4 m	1280	49	5
24/06/85	1/2mob	520	8	0
06/08/85	0-4 m	2400	46	5
06/08/85	1/2mob	2200	31	5
27/08/85	0-4 m	1050	221	14
27/08/85	1/2mob	1280	33	0
17/09/85	0-4 m	3000	918	23
17/09/85	1/2mob	2400	33	4

PRIMARTABELLER

IDDEFJORDEN

IDDEFJORDEN 1985

DATO	DYP	TEMP	OKSYGEN	pH	FARGET.	TOC	SALIN.	Kl.a	SIKT	FARGE
		GR.C	ml O2/l		mg Pt/l	mgC/l	‰ S	µgkla/l	(m)	
850415	0-2 m	3.2	5.2	6.7	47	16.0	6.8	0.9	1.40	Brun
850415	10 m	3.9	4.8	7.3	15	0.0	25.2	0.8		
850415	20 m	5.0	2.7	7.1	11	0.0	25.4	0.7		
850415	1/2mob	5.2	3.3	7.2	10	3.5	26.8	0.9		
850507	0-2 m	3.9	8.1	6.8	45	10.0	1.0	1.0	1.5	Brun
850507	10 m	4.4	5.7	7.8	11	1.9	29.0	0.3		
850507	20 m	3.8	5.0	7.6	9	4.5	32.8	0.5		
850507	1/2mob	3.7	2.6	7.9	8	2.5	32.8	0.5		
850529	0-2 m	15.0	5.6	6.6	43	14.0		3.5	2.10	Gulig-brun
850529	10 m	7.7	4.7	7.2	20	4.0		0.5		
850529	20 m	5.0	3.3	7.4	10	3.3		0.5		
850529	1/2mob	4.0	2.9	7.7	13	3.1		0.5		
850618	0-2 m	17.6	2.4	6.6	56	16.7	2.7	8.8	1.5	Brun
850618	10 m	9.4	4.3	7.9	11	4.3	28.2	0.7		
850618	20 m	6.0	1.5	7.5	17	3.6	32.0	0.5		
850618	1/2mob	4.8	2.4	7.8	10	3.3	32.5	0.5		
850709	0-2 m	19.0	2.1	6.7	50	20.4		5.9	1.20	Brun
850709	10 m	13.4	4.2	8.0	11	4.1		1.4		
850709	20 m	6.8	0.8	7.4	10	3.6		0.6		
850709	1/2mob	5.6	0.8	7.5	11	3.4		0.0		
850730	0-2 m	18.9	5.8	7.4	36	12.2	4.2	12.5	1.60	Brun
850730	10 m	13.0	3.9	8.1	12	4.6	22.0	1.9		
850730	20 m	7.8	0.8	7.7	10	3.5	30.5	0.7		
850730	1/2mob	6.3	0.7	7.7	10	3.3	30.0	0.5		
850820	0-2 m	18.0	4.8	6.9	35	14.5	2.6	5.2	1.50	Brun
850820	10 m	14.2	3.0	8.1	15	4.5	25.8	1.2		
850820	20 m	8.1	0.3	7.7	12	3.8	29.7	0.8		
850820	1/2mob	6.6	0.3	7.8	10	3.8	29.6	0.7		
850910	0-2 m	13.5	5.3	6.9	41	10.5		7.2	1.20	Gulig-brun
850910	10 m	13.5	2.4	7.9	14	4.4		0.8		
850910	20 m	12.4	2.6	8.2	9	3.6		1.1		
850910	1/2mob	7.2	0.1	7.7	10	3.7		1.1		
851001	0-2 m	11.2	5.0	6.8	51	13.2		2.6	1.45	Brun
851001	10 m	13.0	4.4	8.4	13	4.4		0.5		
851001	20 m	11.6	2.0	8.0	10	3.8		0.5		
851001	1/2mob	9.8	0.7	7.9	8	3.5		0.5		