

NIVA – RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd

Postadresse: Brekke 23 52 80
Postboks 333, Blindern
Oslo 3

Rapportnummer: 0-8000209
Undernummer: IV
Løpenummer: 1636
Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel: Overvåking av Vossevassdraget 1983 (Overvåkingsrapport nr 156/84)	Dato: 27. april 1984
Forfatter(e): Bakketun, Åse Løvik, Jarl Eivind Sahlquist, Else Øyvor	Prosjektnummer: 0-8000209
	Faggruppe:
	Geografisk område: Hordaland
	Antall sider (inkl. bilag): 33

Oppdragsgiver: Statens forurensningstilsyn Statlig program for forurensningsovervåking	Oppdragsg. ref. (evt. NTNf-nr.):
--	----------------------------------

Ekstrakt: Overvåkingen som startet i 1981 fortsatte fra 1982 med en stasjon, V3, på det dypeste i Øvre Vangsvatn. Vossevassdraget er i betydelig grad utsatt for forurensningstilførsler fra jordbruk, boligbebyggelse og industri. Utslipp av kloakkvann på dypt vann har ført til at dyplagene er blitt sterkere belastet de siste årene. Overflatelaget på stasjon V3 hadde imidlertid tilfredsstillende badevannskvalitet ved prøvetakingstidspunktene i 1983. Til tross for store forurensningstilførsler fører ikke dette til særlig forandring i eutrofigrad. Den store nedbøren i 1983 har ført til en større fortykning og utspyling av forurensningene enn året før. Vangsvatnet kommer i 1983 som foregående år i kategorien næringsfattig (oligo-troft).

4 emneord, norske: Statlig program
1. Overvåkingsrapport nr.156/84
2. Vannkjemi
3. Vannbiologi
4. Hordaland
5. Vossevassdraget 1983

4 emneord, engelske:
1. Monitoring
2. Hydrochemistry
3. Hydrobiology
4. Hordaland county
Voss

Forurensningstilførsler

Prosjektleder:

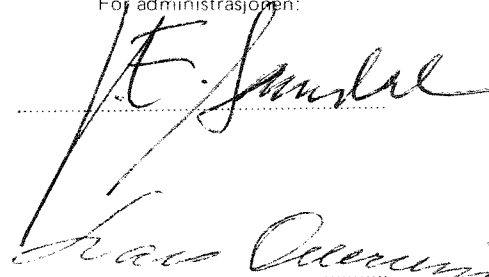



Divisjonssjef:



ISBN 82-577-0803-8

For administrasjonen:





NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

0-8000209

OVERVÅKING AV VOSSEVASSDRAGET

Oslo, 27. april 1984

Saksbehandler: Ase Bakketun

For admini-

strasjonen : J.E. Samdal

Lars N. Overrein

F O R O R D

Vossevassdraget inngår som del i det Statlige program for forurensningsovervåking med Statens forurensningstilsyn (SFT) som oppdragsgiver. Programmet for 1980 og 1981 ble utarbeidet på bakgrunn av resultatene av en større basisundersøkelse som ble gjennomført i tidsperioden 1977-79. Hordaland fylke ønsket i tillegg et eget program som tok opp problemer av lokal interesse. Denne delen ble finansiert av Hordaland fylkeskommune. De to programmene ble rapportert sammen.

I 1982 ble programmet redusert til én stasjon: Øvre Vangvatn, V3, og fylkets program opphørte. Dette forble uforandret i 1983.

Prøvetaking ble foretatt av Interkommunal kjøtt- og næringsmiddelkontroll for Voss ved ingeniør Kjell Brekkhus. Analyse av koliforme bakterier og oksygen samt filtrering til klorofyll-a ble gjort ved samme laboratorium på Voss. De kjemiske analyser ble foretatt på NIVA. Planteplankton ble talt, vurdert og beskrevet av Else Øyvor Sahlquist.

Dyreplankton for 1980 og -81 er behandlet i denne rapporten. Telling ble gjort av Åse Bakketun. Vurdering og beskrivelse av Jarl Eivind Løvik.

Grunndata finnes i vedlegg bakerst i rapporten.

Nytt stoff for 1983 er merket med *, side 5, 9, 21 og 27-32.

Oslo, 27. april 1984

Åse Bakketun

I N N H O L D

	Side
FORORD	2
* 0. KONKLUSJON	5
1. INNLEDNING	6
1.1 Områdebeskrivelse	6
1.2 Geologi	8
1.3 Vannbruk og forurensninger	8
1.4 Overvåkingsprogram	8
1.4.1 Stasjonsvalg, parametre og analyseopplegg	8
1.4.2 Analysemetoder	9
* 2. RESULTATER OG VURDERINGER	9
2.1 Klimatiske forhold	9
2.1.1 Nedbør	9
2.1.2 Vannføring	9
2.2 Fysisk-kjemiske og biologiske forhold i Øvre Vangsvatn, V3	12
2.2.1 Fysisk-kjemiske resultater	12
2.2.2 Plantep plankton og klorofyll	16
2.2.3 Hygieniske forhold	18
TILLEGG	20
* 3. DYREPLANKTON FOR 1980 og 1981	21
3.1 Registrerte arter	21
3.2 Hjuldyrplanktonets sammensetning	25
3.3 Krepssdyrplanktonets sammensetning	25
3.4 Konklusjon av dyreplanktonanalysene for 1980 og 1981	26
* VEDLEGG	
1. Vannkjemi i Øvre Vangsvatn, V3, 1983 (Blandprøve 0-10 m)	27
2. Bakterieinnholdet i Øvre Vangsvatn, V3, 1983	28
3. Årsvariasjon av bakterietallet i Øvre Vangsvatn i 1983	29
4. Kvantitative plantep planktonprøver fra Øvre Vangsvatn	30
5. Dyreplankton i Øvre Vangsvatn 1980-1981	31
6. Dyreplankton i Nedre Vangsvatn 1980-1981	32
LITTERATUR	33

T A B E L L E R

	Side
Tabell 1. Arealfordeling i nedbørfeltene for Vangsvatn, Strandaelva og Raundalselva	6
Tabell 2. Data for Vangsvatnet	6
Tabell 3. Nedbør, Voss, Bø, 1983	11
Tabell 4. Sammenligning av kjemiske parametre i Øvre og nedre Vangsvatn fra 1977 til 1983	13
Tabell 5. Oksygeninnholdet i Øvre Vangsvatn 1983	16
Tabell 6. Årsmiddel av bakterier i Vangsvatnet - 1980-1983	19
Tabell 7. Prosentvis sammensetning av dyreplankton i Vangsvatn 1980-1981	22

F I G U R E R

Figur 1. Vangsvatnet med nedbørfelt	7
Figur 2. Stasjonsplassering	7
Figur 3. Nedbør 1983, Voss, Bø	10
Figur 4. Vannføring ved utløp Vangsvatn 1983	10
Figur 5. Sammenligning av fysisk/kjemiske parametre i Øvre Vangsvatn fra 1977 til 1983	14
Figur 6. Temperatur i Øvre Vangsvatn 1983	15
Figur 7. Siktedyp i Øvre Vangsvatn 1983	15
Figur 8. Analyseresultater av planteplankton i Øvre Vangsvatn 1983	17
Figur 9. Årsmiddel av koliforme og termotabile koliforme bakterier i Øvre Vangsvatn 1980-1983	19
Figur 10. Årsmiddel av kimtall i Øvre Vangsvatn 1980 - 1983	19
Figur 11. Dyreplankton i Vangsvatnet 1980	23
Figur 12. Dyreplankton i Vangsvatnet 1981	24

0. SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER

Sammendrag

1. Overvåking av Vossevassdraget har i 1983 foregått ved en stasjon, Øvre Vangsvatn, V3.
2. De fysisk-kjemiske analyseresultater målt i 0-10 m sjiktet, viste noe lavere verdier enn foregående år.
3. De biologiske forhold gjenspeilet i planteplankton og klorofyll-a-konsentrasjonen i 0,10 m sjiktet, var lite endret i forhold til foregående år. Ut fra disse resultatene var forholdene i Øvre Vangsvatn i 1983 oligotrofe.
4. De hygieniske forhold registrert som gjennomsnitt av bakterieinnhold i sjiktene 1, 12 og 30 m over vekstsesongen var noe bedre enn i 1982. Øvre Vangsvatn var imidlertid betydelig forurenset i bakteriologisk henseende (se generell kvalitetsbedømmelse av vann s.18). De øvre vannlagene hadde best kvalitet og tilfredsstilte i 1983 kravene til badevann ved alle prøvetakingene.
5. Forurensningstilførslene til Vangsvatnet har neppe minket, men den høye vannføringen i 1983 har ført til større fortykning av forurensende stoffer enn foregående år. Vangsvatnet er en såkalt gjennomstrømningssjø hvor den utspylende effekt hindrer opphopning av forurensninger og planteplankton produsert i sjøen. En reduksjon av vannføringen ved f.eks. kraftutbygging kan få negative følger hvis ikke kloakkvannet som når vassdraget blir samlet og rensset.

Konklusjon av dyreplanktonanalyser for 1980-81

1. Dyreplankton for 1980 og 1981 ble vurdert i 1983. Det ble ikke påvist noen markert endring i dyreplanktonsammensetningen i Vangsvatnet siden 1977, hvilket samstemmer med de øvrige resultatene for disse årene. Variasjonene må tilskrives naturlige svingninger i klimatiske forhold, nærings- og beiteforhold.

1. INNLEDNING

1.1 Områdebeskrivelse

Vossevassdraget ligger i Hordaland fylke, bortsett fra et lite område nordøst for Uppsete som tilhører Sogn og Fjordane fylke. Det totale nedbørfeltet ved utløpet av Vangsvatnet er 1070 km² og strekker seg fra høyfjell til lavlandsområder med skog, dyrket mark og tettbebyggelse. Det er mye høyfjellsområder, en del skogareal og relativt lite dyrket mark. Tabell 1 viser arealfordelingen i delnedbørfeltene for Vangsvatn, Strandaelva og Raundalselva. Det eneste større tettstedet er Vossevangen ved Vangsvatnet.

Tabell 1. Arealfordeling i nedbørfeltene for Vangsvatn, Strandaelva og Raundalselva

Nedbørfelt	Totalt areal km ²	Tettsted areal km ²	Dyrket mark km ²	Skogareal km ²	Annet areal km ²	Innsjøer
Strandaelva	145		10.0	78.0	57.0	3.0
Raundalselva	505		9.7	142.5	352.8	-
Vangsvatnet	190	2.1	14.0	82.0	94.0	8.0

Tabell 2. Data for Vangsvatnet

	H.o.h. m	Areal km ²	Største dyp m	Middel dyp m	Total volum m ³ ·10 ⁶	Volum 0-10m m ³ ·10 ⁶	Nedbørfelt totalt km ²
Vangsvatn	46	8.0	60/42*	32	257	70	1070

*

Tallet angir dypet for de to basseng i Vangsvatnet (fig. 2).

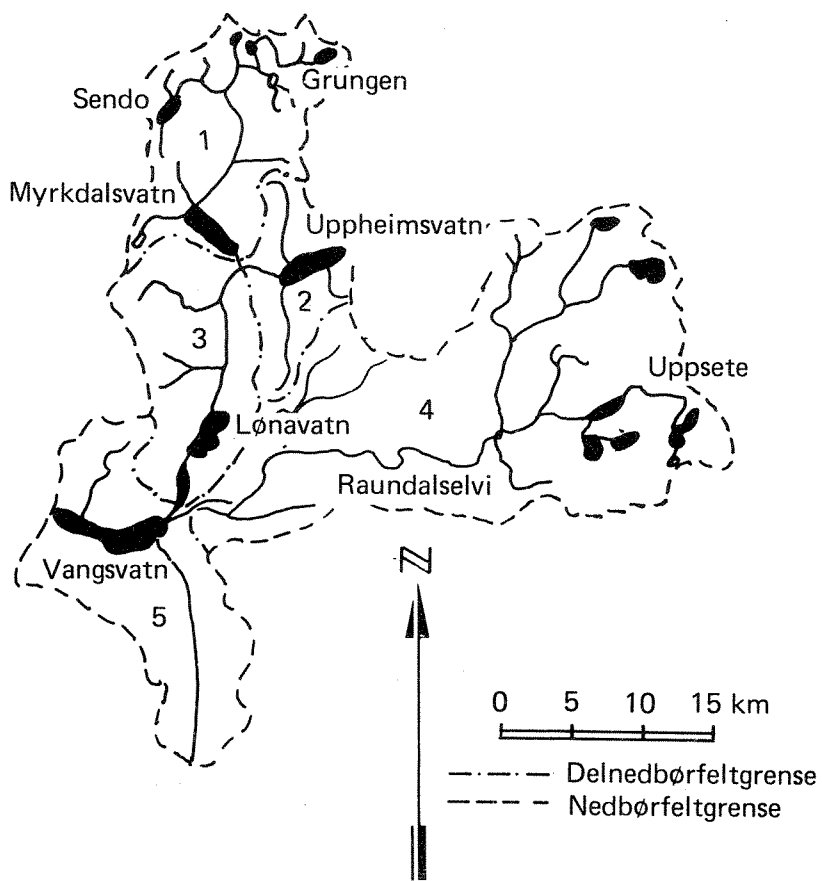


Fig. 1. Vangsvatnet med nedbørfelt.

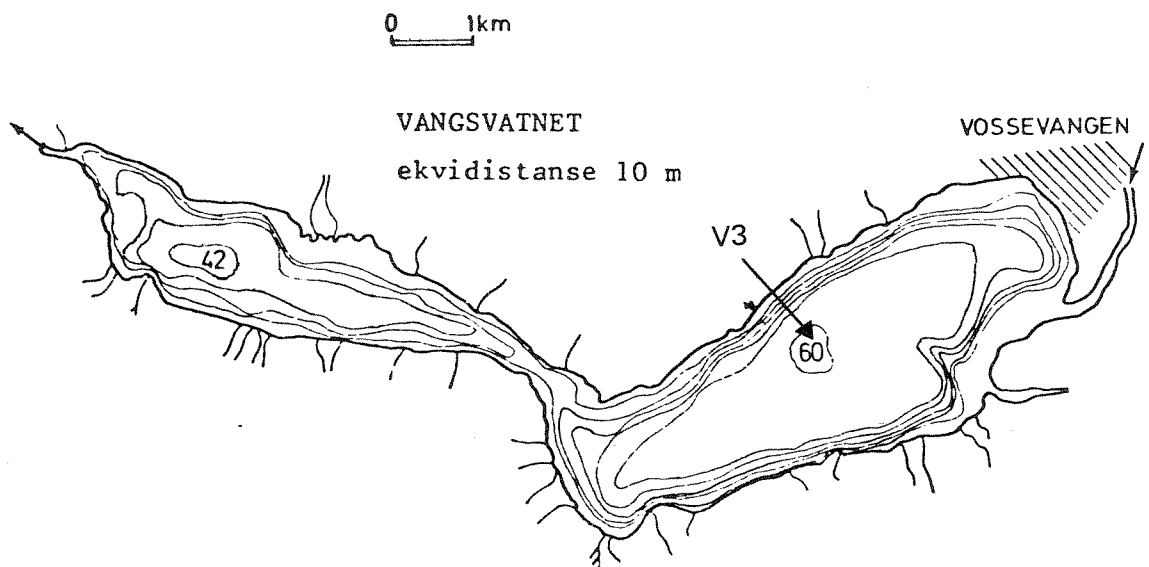


Fig. 2. Stasjonsplassering.

1.2 Geologi

Forvitring gjennom tusener av år og utvasking på grunn av den store nedbøren har etterlatt harde og lite eroderbare bergarter. Disse avgir i liten grad ioner til vannet. Berggrunnen er dessuten preget av en del sure bergarter. Vannet i dette området er derfor ionefattig og surt.

For mer detaljert beskrivelse av geologien i området henvises det til Vosseprosjektets Rapport nr. 1 1976, Universitetet i Oslo (Matzow 1976). Et sammendrag er gitt i NIVA-rapport nr- 40/82 (Bakketun 1982).

1.3 Vannbruk og forurensninger

Vossevassdraget er i stor grad resipient for kommunalt så vel som industrielt avløpsvann, drensvann fra landbruk og forskjellige jordbruksaktiviteter (siloanlegg, halmluting). Deler av vassdraget er utbygd for elektrisk kraftproduksjon og ytterligere utbygging kan bli aktuell. Sur nedbør i fjellområdene er av betydning for vannets kvalitet. Vossevassdraget tjener som infiltrasjonsskilde for uttak av grunnvann til drikkevann for Voss. Vangsvatnet og vassdraget forøvrig blir benyttet for rekreasjon (båtsport, fiske, bading).

På grunnlag av nevnte bruksinteresser er det av stor interesse å overvåke eutrofiering/saprobiering og de hygieniske tilstander i vassdraget. Konsentrasjonen av tungmetaller og miljøgifter vil bli undersøkt med noen års mellomrom. Siste metallanalyse ble gjort i 1981.

1.4 Overvåkingsprogram

1.4.1 Stasjonsvalg, parametre og analyseopplegg

Programmet er redusert til én stasjon, nemlig Øvre Vangsvatn, V3. Fra st. V3 ble det i mars og hver måned i tidsperioden mai - september (ca. den 15. hver måned) samlet inn en blandprøve fra 0-10 m. Prøven ble analysert på pH, konduktivitet, farge, turbiditet, KMnO_4 (org. stoff) total fosfor, ortofosfat, total nitrogen, nitrat og klorofyll. Hver gang ble temperaturen målt i en vertikalserie fra overflate til bunn

(1, 4, 8, 12, 20, 30, 50 og 60 m) og siktedypet ble bestemt. Dessuten ble det av den månedlige blandprøven tatt ut en kvantitativ planteplanktonprøve som ble konserveret. I disse prøvene ble senere algesammensetningen bestemt. Under stagnasjonsperiodene i mars og august ble vannets oksygeninnhold bestemt i følgende dyp: 1, 12, 30, 50 og 60 m. Samtidig med den øvrige prøvetakingen ble det tatt ut bakteriologiske prøver fra 1, 12 og 30 meters dyp, hvor kimtall og koliforme bakterier ble bestemt.

1.4.2 Analysemetoder

Med hensyn til analysemetode henvises det til de to tidligere NIVA-rapporter for overvåkingen av Vossevassdraget, Rapport nr. 17/81 og 40/82.

2. RESULTATER OG VURDERINGER

2.1 Klimatiske forhold

2.1.1 Nedbør

Nedbøren de fleste månedene lå over normalen. Januar og oktober hadde uvanlig stor nedbør. Den totale nedbørmengden for året lå over normalen (se fig. 3).

2.1.2 Vannføring

Vannføringsmålingene var uvanlig høye hele året (se fig. 4). Vannføringstoppene i januar, på våren og høsten faller sammen med nedbørstopper og snøsmelting (se fig. 3). I tillegg til stor nedbør antas vannføringsmålingene å være feilaktig for høye. Dette skyldes vegarbeid ved Bulken hvor store løssprengte steiner falt i elva og delvis stoppet til utløpet av Vangsvatnet. Dette førte til økt vannstand som igjen er grunnlag for utregning av vannføring. (Forholdene i utløpet er lovet utbedret våren 1984).

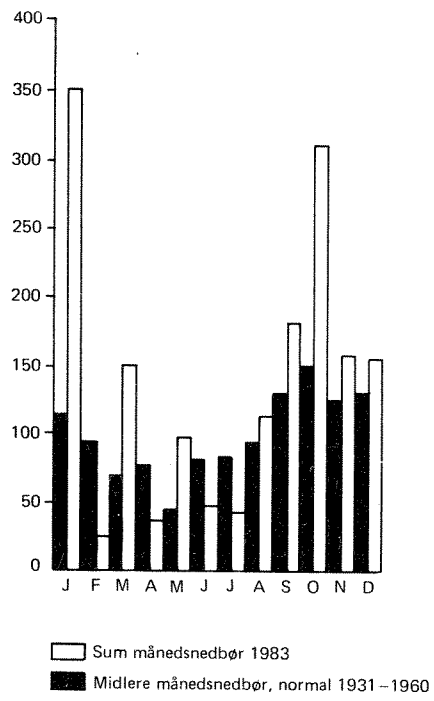


Fig. 3. Nedbør 1983, Voss, Bø.

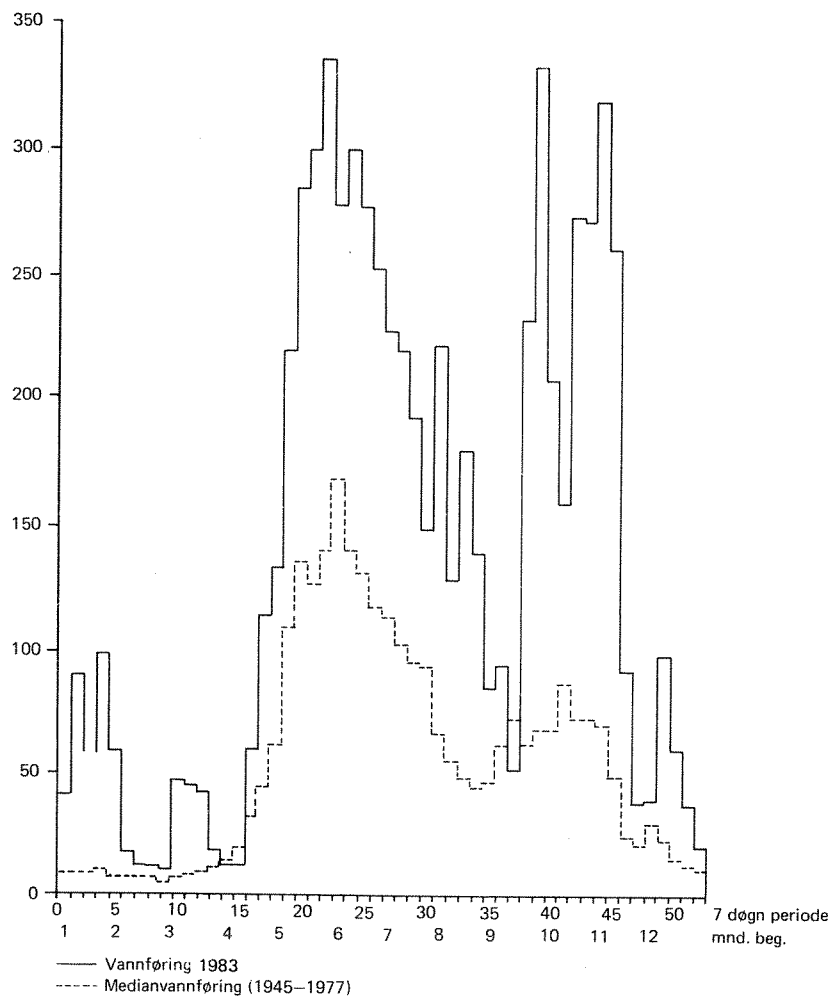


Fig. 4. Vannføring ved utløp Vangsvatn 1983 (Vanmerke 598, Bulken).

Tabell 3. Nedbør Voss, Bø, 1983

	Middeltemp. °C	Nedbørsum mm
Januar	+ 0.9	352.0
Februar	- 5.2	24.4
Mars	+ 1.0	150.2
April	+ 4.8	35.5
Mai	+ 9.2	98.8
Juni	+12.1	47.8
Juli	+14.8	42.4
August	+13.5	114.5
September	+ 9.9	180.6
Oktober	+ 5.8	311.4
November	+ 1.5	157.3
Desember	- 0.4	155.3
	Sum	1670.2
	NORMALEN Sum	1200

2.2 Fysisk-kjemiske og biologiske forhold i Øvre Vangsvatn, V3

2.2.1 Fysisk-kjemiske resultater

Det ble tatt blandprøver fra 0-10 m med Ramberghenter. Av prøvene ble det tatt fysisk-kjemiske analyser (1.4.1), klorofyll og planteplankton. Resultatene er framstilt som tidsveid middel i produksjonsperioden (juni - september).

De fleste parametre hadde noe lavere verdier enn foregående år, bortsett fra klorofyll som var noe høyere, se fig 5 og tabell 4, men variasjonene ligger innenfor det som kan forårsakes av klimatiske endringer og andre tilfeldige variasjoner.

Oksygen, temperatur og siktedyp. Oksygenmetningen var ved augustprøvetakingen rundt 100% i alle dyp.

I mars var oksygenmetningen ved bunnen 32%, hvilket var 15% høyere enn året før. Variasjoner av denne størrelsesorden kan forventes siden resultatene baseres på kun en prøvetaking om vinteren (mars) og en om sommeren (august). Det lave oksygeninnholdet i dyplagene tyder på at det foregår biologisk nedbrytning som tidligere under vinterstagnasjonen.

Temperaturen var ved prøvetakingstidspunktene lavere i 1983 enn i 1982. Det presiseres at resultatene baseres på kun én prøvetaking pr. måned i perioden mai-september slik at større variasjoner kan ha forekommet uten at dette er registrert ved våre observasjoner.

Siktedypet varierte mellom 7.8 m og 9.1 m, hvilket var omtrent som tidligere år.

Tabell 4. Sammenligning av kjemiske parametre i Øvre Vangsvatn fra 1977 til 1983

St.	Ar	Surhets- grad pH	Konduk- tivitet mS/m	Turbid- itet FTU	Farge mg Pt/l	KOF K, MnO ₄ mg O/l	Total nitrogen µg N/l	Nitrat µg N/l	Total fosfor µg P/l	Orto- fosfat µg P/l	Sikte- dyp m	Kloro- fyll a µg/l	Organisk tørstoff mg/l	Uorganisk tørstoff mg/l	
V3 Øvre Vangsvatn	1) 1977	6.4	1.16	0.46	15		144	54	9	2		2.42	0.50	0.14	
	1978	* 6.3	1) 1.03	0.55	23		152	31	7	3	8.1	2.24	4) 0.55	0.26	
	1979	Ikke data fra produksjonsperioden													
	3) 1980	2) 6.3	1.12	0.53	27	0.96	172	39	7	2	7.7	2.38	4) 0.82	-	
	1981	6.5	1.34	0.37	23	-	180	64	6	2	8.7	1.73	0.50	1.0	
	1982	6.1	1.12	0.66	18	1.0	189	80	6	2	7.9	1.56	-	-	
	1983	6.0	1.11	0.51	17	0.78	153	50	5	1.6	8.6	2.0	-	-	

Middeltallene er tidsveide og er regnet for produksjonsperioden 31. mai til 1. oktober med noen få unntak (4)

x Middeltall 0-10 m

1) 0-10 m blandprøve

2) Planimetrert middel av alle dyp

3) Tidsveid middel av resultatene fra 1 m dyp (unntak: se 2)

4) Middel for juli, august og september

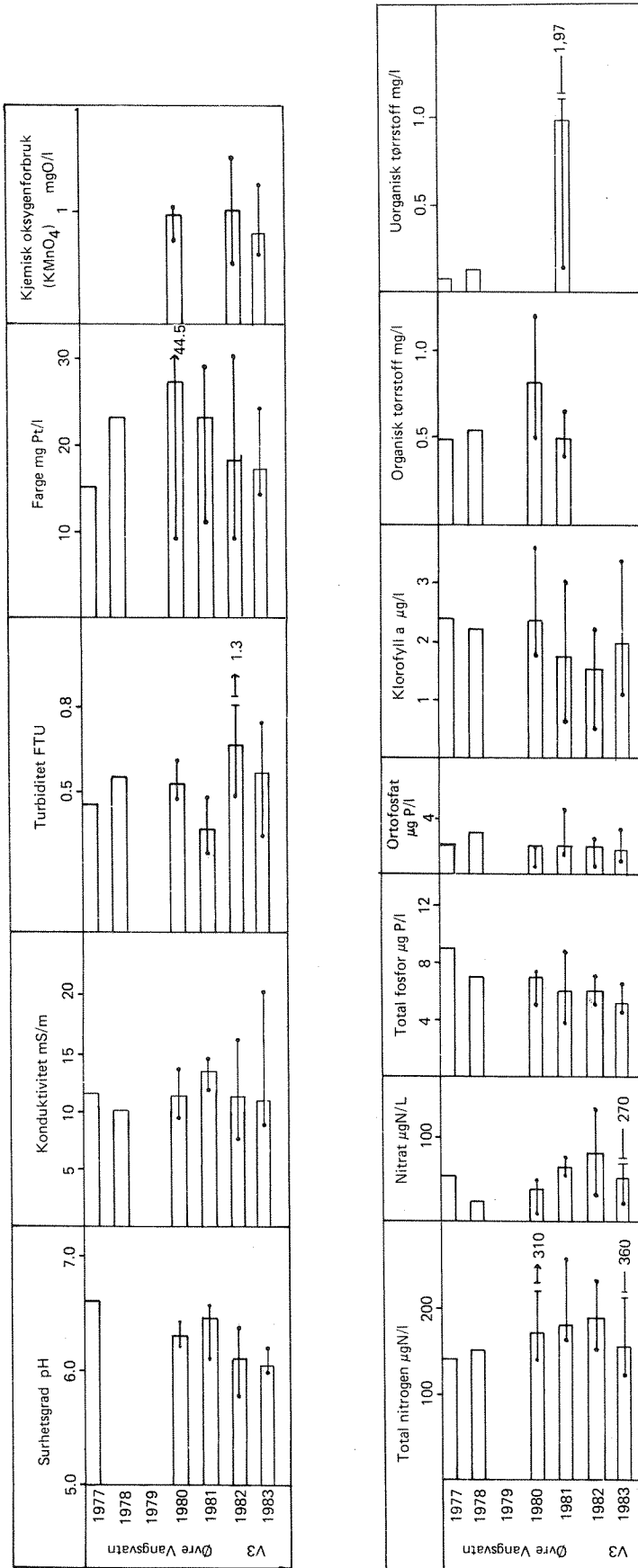


Fig. 5. Sammenligning av fysisk/kjemiske parametre i Øvre Vangsvatn 1977-1983.

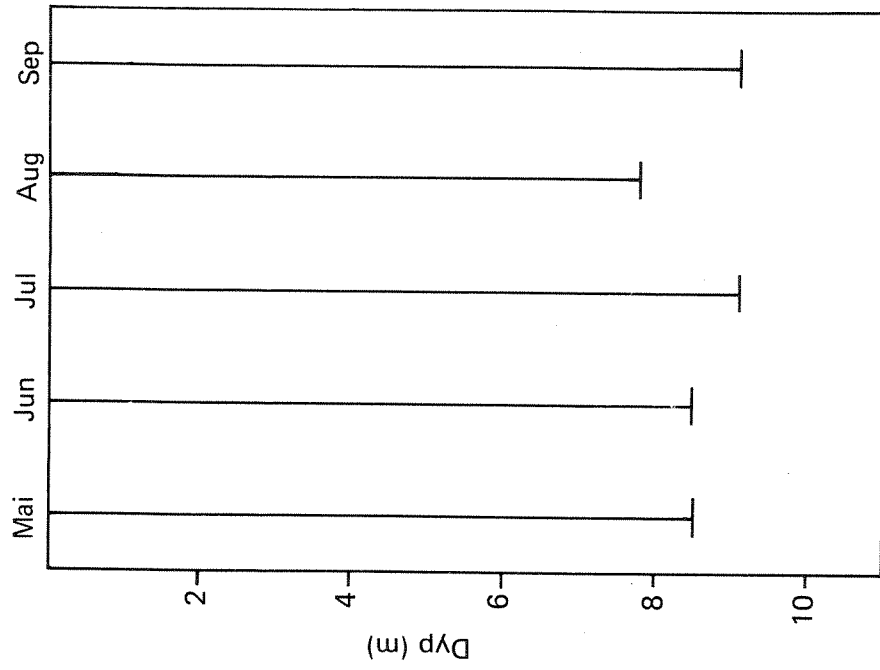


Fig. 7. Siktedyp i Øvre Vangsvatn 1983.

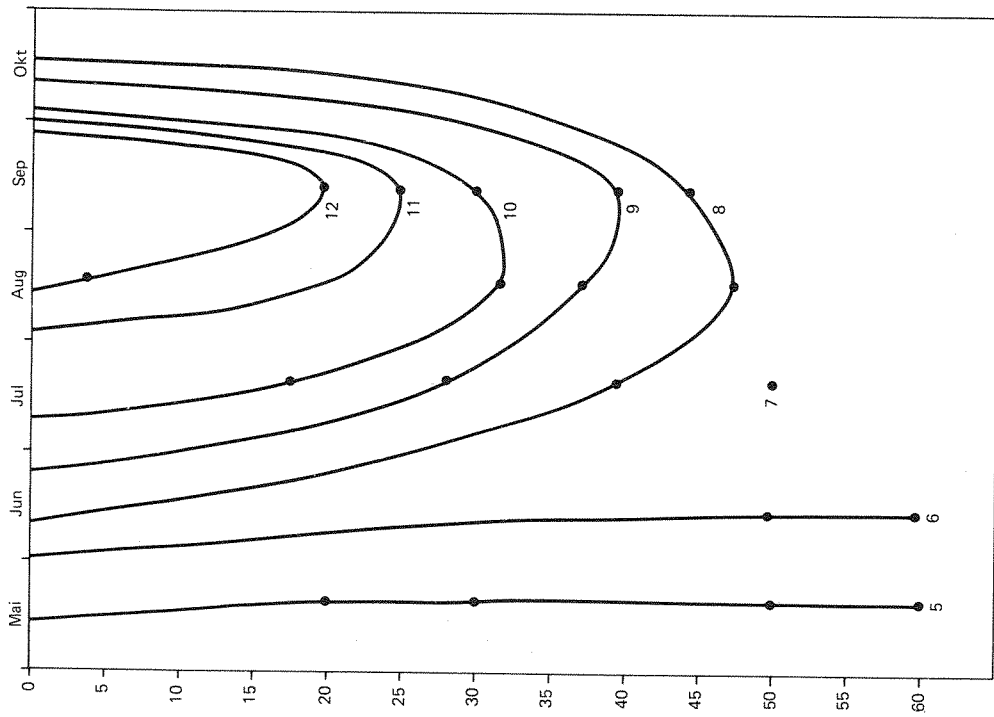


Fig. 6. Temperatur i Øvre Vangsvatn 1983.

Tabell 5. Oksygeninnholdet i Øvre Vangsvatn, 1983

	Dyp m	O ₂ -innhold mg O ₂ /l	Prosent oksy- genmetning
15. mars	1	14.9	105
	12	13.3	96
	30	12.8	93
	50	11.6	85
	60	4.3	32
17. august	1	11.3	105
	12	11.7	107
	30	12.0	107
	50	12.1	102
	60	11.8	98

2.2.2 Planteplankton og klorofyll

Planteplankton. På samme måte som i 1982 ble det i 1983 bare samlet inn kvantitative planteplanktonprøver fra st. V3 i Øvre Vangsvatn på fem tidspunkter i vekstsesongen mai-september. Prøvene ble tatt som blandprøver av 0-10 m sjiktet. Analyseresultatene er framstilt i fig. 8.







Prøvene ga inntrykk av at vannmassene på stasjonen i 1983 var oligotrofe.

Totalvolumet av planktonalger lå i 1983 på omtrent samme nivå som det har gjort de siste årene. Minimumsverdien, $130 \text{ mm}^3/\text{m}^3$, ble registrert i juni og maksimumsverdien, $330 \text{ mm}^3/\text{m}^3$ i september. De registrerte artene er arter en vanligvis finner i lite forurensede innsjøer, og sammensetningen var heller ikke spesiell i forhold til resultatene fra de senere årene.

Chrysophyceae og Dinophyceae var de dominerende gruppene gjennom sesongen. På høsten var det som vanlig et noe større innslag av Cryptophyceae. Dessuten var det relativt mye, småubestemte alger (μ -alger) om høsten.

Peridinium-arten (Dinophyceae) som det ble registrert ganske mye av i mai måned 1982 var det også en del av i mai i år. Den utgjorde 30 % av totalvolumet ved dette tidspunktet, men den var sparsomt til stede i resten av sesongen.

TEGNFORKLARING

-  CHLOROPHYCEAE
(Grønnalger)
-  CHRYSOPHYCEAE
(Gullalger)
-  CRYPTOPHYCEAE
-  DINOPHYCEAE
(Fureflagellater)
-  MY-ALGER
-  UBESTEMTE TAXA

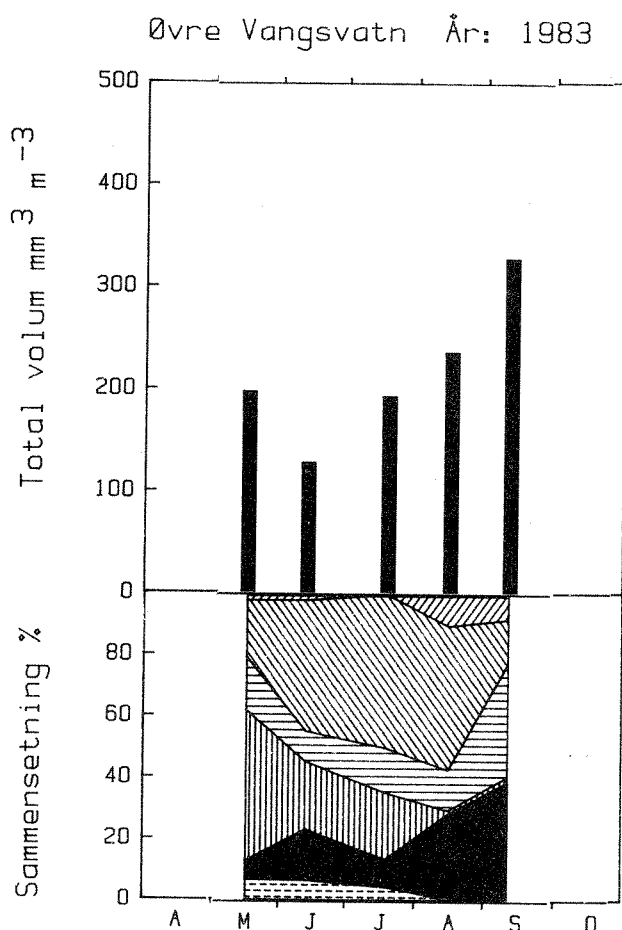


Fig. 3. Analyseresultater av planteplankton i Øvre Vangsvatn 1983.

Klorofyllinnholdet var noe høyere i gjennomsnitt over vekstsesongen i 1983 enn i 1982. Septemberverdien var uvanlig høy og drar nok gjennomsnittsverdien opp.

Det høye klorofyll-innholdet i september sammenfaller med registrering av største algevolum. Forøvrig varierte planteplanktonvolumet og klorofyllinnholdet i takt gjennom vekstsesongen. Dette er ikke alltid tilfelle da klorofyll-innholdet i et algesamfunn kan variere i forhold til hvilken gruppe som dominerer, vekstforhold, den fysiologiske tilstand og lysforhold.

Arsaken til at septemberresultatene for både planteplankton og klorofyll var noe høyere enn ellers i året, kan være den relativt lave vannføringen i september. Vannføringen forøvrig ved de andre prøvetakingstidspunktene var høyere enn vanlig, og kan forklare de lave verdiene over vekstsesongen.

2.2.3 Hygieniske forhold

Prøvene til bakteriologisk analyse ble tatt på samme dag som uttak til fysisk-kjemiske analyser. Bakterieinnholdet ved disse prøvetakingene var lavere enn foregående år. Gjennomsnittstallet for dypene 1, 12 og 30 m over vekstsesongen indikerer at Vangsvatnet fremdeles kommer i kategorien betydelig forurenset etter SIFFs og NIVAs kvalitetsbedømmelse av vann basert på innholdet av koliforme bakterier.

Generell kvalitetsbedømmelse av vann basert på verdier for totalantall koliforme bakterier pr. 100 ml (benyttet av SIFF og NIVA).

- | | | |
|---------|----------------------|--|
| < 20 | Lite forurenset- | Godkjent som drikkevann fra liten brønn dersom fekale koliforme bakterier ikke påvises i 100 ml prøve. |
| 20-100 | Moderat forurenset | |
| 100-500 | Betydelig forurenset | |
| > 500 | Sterkt forurenset | |

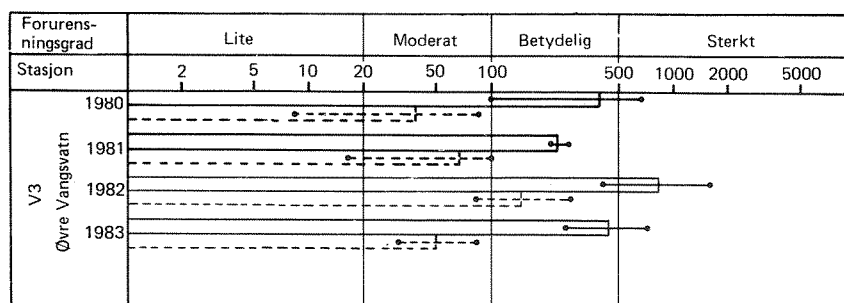
Oppsamlingstiltak for kommunens kloakkvann ble startet i 1970 og pågår fortsatt. Oppsamlingsledningen fra Vossevangen har utløp på ca. 25 m dyp og ca. 300 m fra Vossos utløp i elvestrømmens retning. Dette kloakkutslippet sprer seg tydeligvis videre i sjøen i omtrent samme dyp.

Den største konsentrasjon av bakterier finner man som tidligere år på 12-30 m med unntak av sirkulasjonsperioder. Da har overflatevannet også relativt høy konsentrasjon av bakterier, men grensen for tilfredsstillende badevann i overflatevannet ble ikke overskredet ved prøvetakingstidspunktene i 1983.

Tabell 6. Årsmiddel av bakterier i Vangsvatnet. 1980-1983
(Aritmetisk middel av alle dyp i produksjonsperioden, juni-september)

Stasjon	År	Koliforme bakterier pr. 100 ml	Termostabile koliforme bakterier pr. 100 ml	Kimtall pr. ml
Øvre Vangsvatn (V3)	1980	390	40	510
	1981	270* (323)	68* (85)	320* (378)
	1982	830	140	970
	1983	450	49	350

* Tallene i parentes er middeltall for 1, 12 og 30 m i perioden mai-september, og kan bedre sammenlignes med 1982- og 1983-tallene.






 Koliforme bakterier pr. 100ml
 Termostabile koliforme bakterier pr. 100ml.
 Maks og min verdier

Fig. 9. Årsmiddel av koliforme og termostabile koliforme bakterier i Øvre Vangsvatn 1980 - 1983. Grenseverdier for forurensningsgrad er angitt etter SIFFs og NIVAs kvalitetsbedømmelse av vann og gjelder for koliforme bakterier. Termostabile koliforme bakterier er tatt med i samme figur for oversiktens skyld.

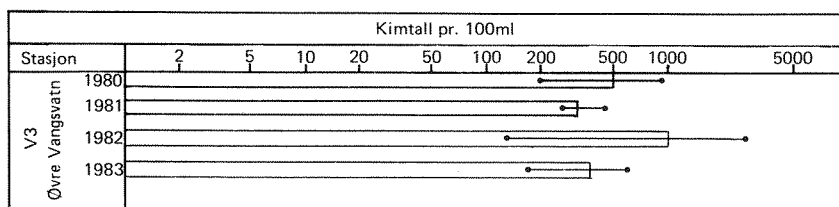


Fig. 10. Årsmiddel av kimtall i Øvre Vangsvatn 1980 - 1983.

T i l l e g g

Dyreplanktonresultater for 1980 og 1981

3. DYREPLANKTON FOR 1980 og 1981

Dyreplankton ble samlet inn månedlig i perioden mai-oktober 1980 og 1981 ved hjelp av vertikale håvtrekk fra 0-50 m dyp på stasjon V3, Vangsvatn øvre og fra 0-35 m på stasjon V4, Vangsvatn nedre. Håvens maskevidde var 95 μm . Håvtrekk gir ikke noe sikkert mål på mengden av dyr, men kan brukes for å undersøke den kvalitative sammensetningen av planktonet. Små individer, spesielt en del av hjuldyrene, kan bli underrepresentert i håvtrekkprøver siden de har mulighet til å passere gjennom så grovmasket duk som 95 μm .

På laboratoriet ble en tilfeldig del av prøven analysert i binokulær-lupe, dvs. minst 200 individer av krepsdyr ble artsbestemt og talt. Resultatene er framstilt i figurene 11 og 12, tabell 7 og vedlegg 5 og 6.

Dyreplanktonet i Vangsvatnet er tidligere omtalt bl.a. av Faafeng og medarb. (1979) og Haraldstad og medarb. (1983).

En rekke fysisk-kjemiske og biologiske faktorer virker sammen ved utformingen av dyreplanktonsamfunnet i en innsjø. Mengden og sammensetningen er i stor grad bestemt av mengden og kvaliteten av føde for de beitende formene; dvs. planteplankton, bakterier og dødt organisk materiale. Videre har "beiting" (predasjon) fra planktonspisende fisk og rovlevende planktonformer stor betydning. Konkurransen mellom artene innen planktonsamfunnet virker inn på artsammensetningen, og dyreplanktonet påvirkes av fysiske og kjemiske faktorer som temperatur, vanngjennomstrømming, oksygenforhold, surhetsgrad og eventuelle giftige forbindelser.

3.1 Registrerte arter

Det ble i hovedsak funnet de samme artene i 1980-81 som ved undersøkelsen i 1977. Vanligst forekommende blant hjuldyrene var følgende arter og slekter: *Kellicottia longispina*, *Conochilus unicornis/hippocrepis*, *Synchaeta*, *Keratella* (*K.cochlearis* og *K.hiemalis*) og *Polyarthra*.

Blant krepsdyrene var det størst forekomst av hoppekrepsene *Arctodiaptomus laticeps*, *Cyclops abyssorum* og *Cyclops scutifer*. Vannloppene *Bosmina longispina* var også vanlig forekommende, mens *Daphnia longi-*

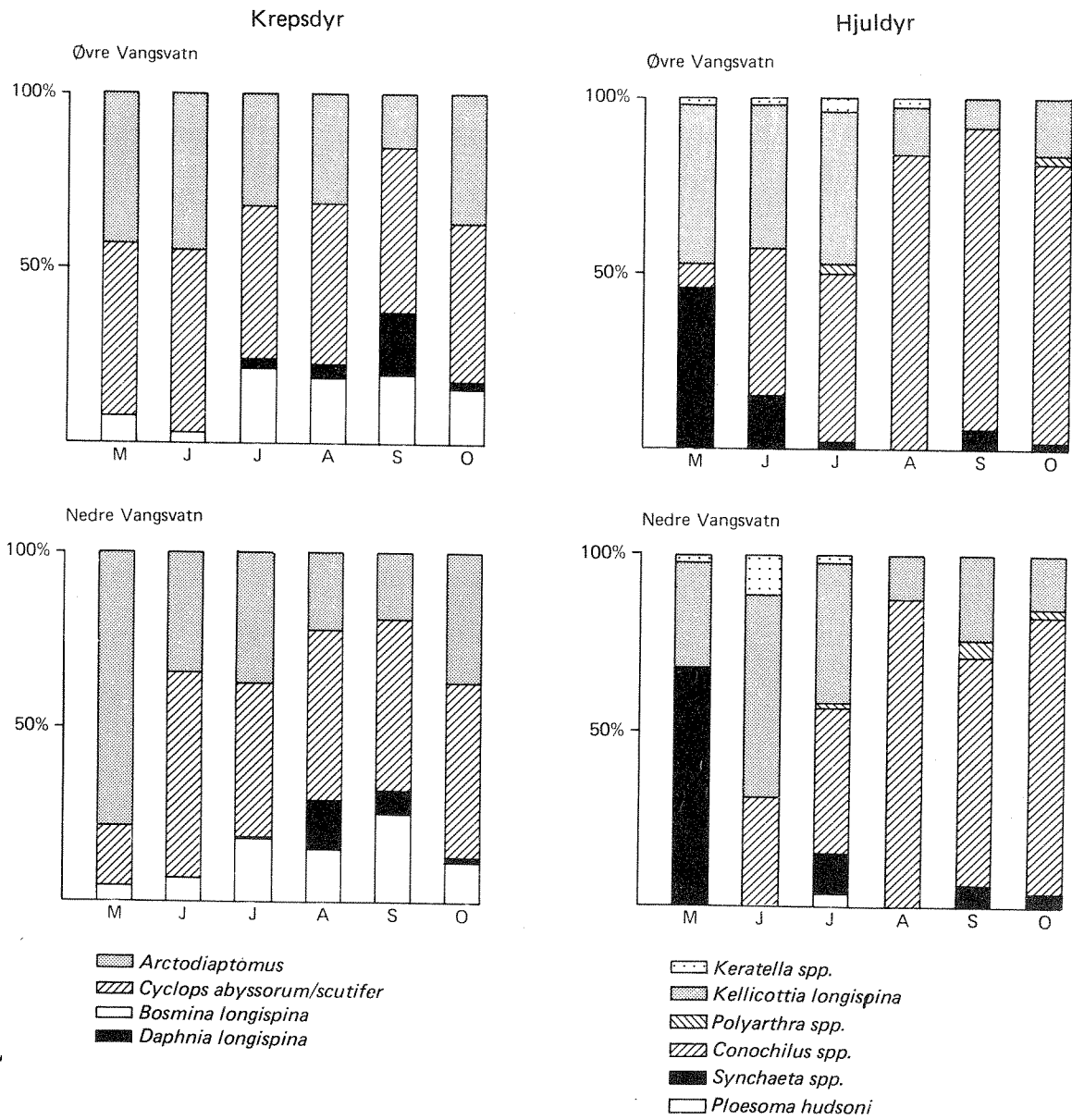


Fig. 11. Dyreplankton i Vangsvatnet 1980.
(Prosentvis sammensetning).

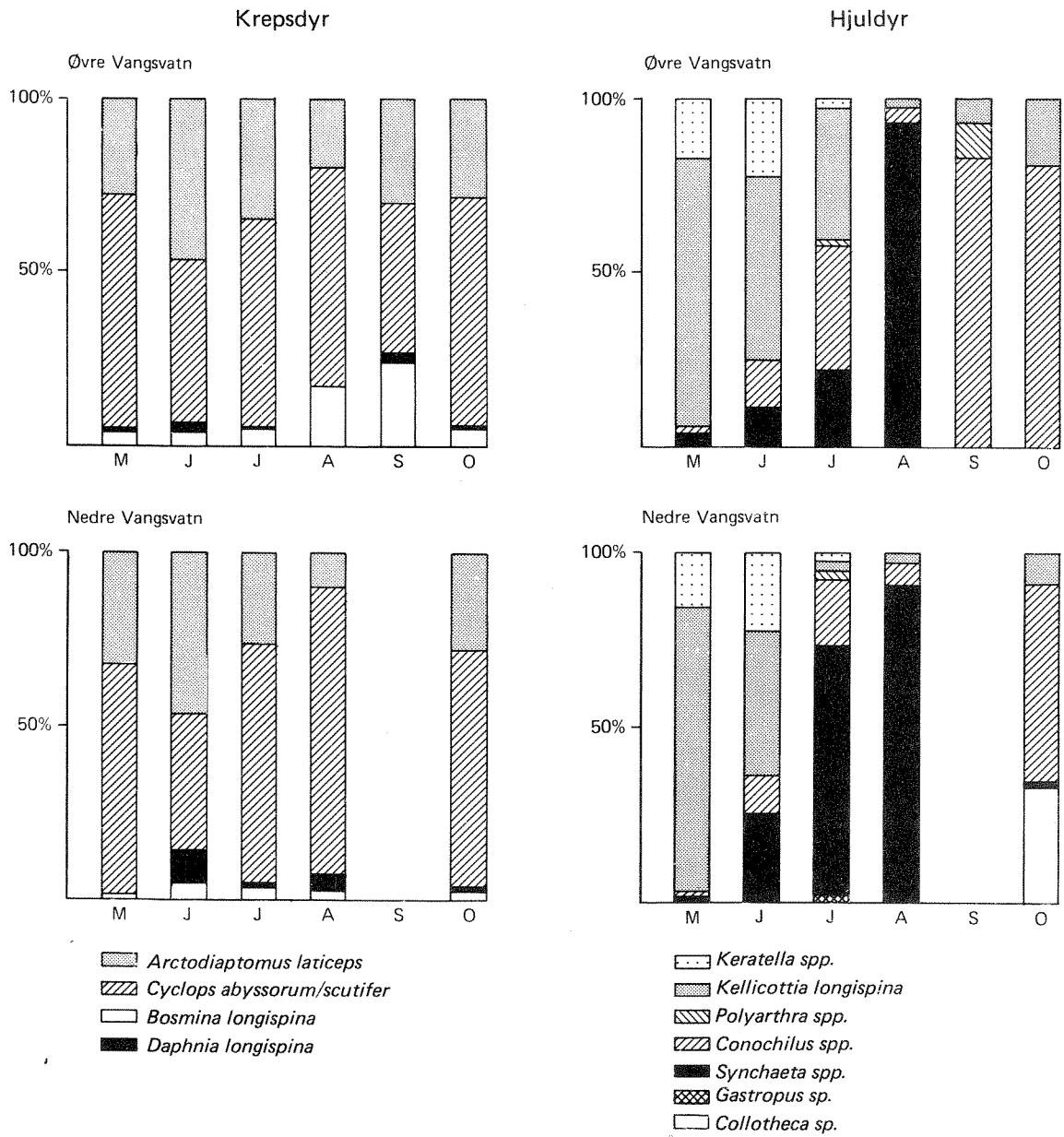


Fig. 12. Dyreplankton i Vangsvatnet 1981.
(Prosentvis sammensetning).

spina ble funnet i betydelig mindre antall. Gelekrepesen *Holopedium gibberum*, som gjerne regnes som sikker oligotrofi-indikator, ble ikke påvist i prøvene verken i 1980 eller 1981. Den er tidligere år funnet å opptre svært sparsomt i Vangsvatnet.

3.2 Hjuldyrplanktonets sammensetning

Utviklingen i hjuldyrplanktonet fulgte i hovedtrekkene samme mønster på de to stasjonene, men de to årene skilte seg noe fra hverandre med hensyn til hvilke arter som dominerte. Størst forekomst av hjuldyr ble funnet i perioden juli-september.

Kellicottia longispina var et dominerende innslag i vår-forsommer-planktonet begge årene, og var vanlig til stede i vannmassene fra mai til oktober. I 1980 forekom dessuten *Synchaeta* spp. i betydelig antall i mai, men gikk deretter sterkt tilbake. Sommer- og høstplanktonet var i 1980 sterkt dominert av *Conochilus* spp.

I 1981 var det en markert andel *Keratella* spp. i mai og juni. *Synchaeta* spp. var dårligere representert om våren i 1981 enn i 1980, men bygde opp en kraftig bestandstopp i juli-august. En tilsvarende topp ble registrert i 1977, men da noe tidligere på sommeren. Også i 1981 var *Conochilus* dominerende hjuldyr-slekt om høsten. I 1977 ble *Polyarthra* funnet i stort antall i juli, mens denne slekten syntes å spille en underordnet rolle i 1980 og 1981.

3.3 Krepsdyrplanktonets sammensetning

Krepsdyrplanktonet var sterkt dominert av hoppekreps hele perioden, men spesielt høst og vår. Vannloppene representerte maksimalt ca. 35 % av totalt individantall av planktonkreps (øvre basseng september 1980). Denne gruppen var vanligst om sommeren (juli-september), og *Bosmina longispina* var dominerende vannloppeart i likhet med tidligere år. Den større vannloppen *Daphnia longispina* ble funnet i noe mindre antall først og fremst i tidsrommet juni-september.

Blant hoppekrepsene var både *Cyclops scutifer* og *Cyclops abyssorum* vanlige i begge bassengene. Det samme gjaldt den calanoide hoppekrepesen *Arctodiaptomus laticeps*.

Det var små forskjeller i artsammensetningen mellom de to stasjonene og fra 1980 til 1981.

3.4 Konklusjon av dyreplanktonanalysene for 1980 og 1981

På grunnlag av det foreliggende materialet synes det ikke å ha skjedd noen markert endring i dyreplankton sammensetningen i Vangsvatnet siden undersøkelsene i 1977. Forskjellene i artsammensetning fra år til år kan trolig forklares ut fra naturlige svingninger i klimatiske forhold, mengde og sammensetning av næringspartikler (særlig planteplankton) og intensiteten av beiting fra planktonspisende fisk, vesentlig røyr.

Det er ikke påvist noen vesentlige forskjeller mellom dyreplanktonet i øvre og nedre basseng ved denne undersøkelsen.

Vannkjemi i Øvre Vangsvatn, V3 1983 (Blandprøve 0-10 m)

	Surhets grad pH	Konduk- tivitet mS/m	Farge mg Pt/l	Turbidi- tet FTU	KOF (KMnO ₄) mg O/l	Total nitrogen µg N/l	Nitrat µg N/l	Total fosfor µg P/l	Fosfat µg P/l	Kloro- fyll-a µg/l	Sikte- dyp i m
15.3.	6.38	2.84	22.0	0.54	1.0	360	270	7.0	1.5	2.46	-
18.5.	6.20	2.05	24.0	0.55	1.2	250	150	6.0	2.0	1.82	8.5
14.6.	6.00	1.50	20.0	0.52	1.0	170	100	4.5	1.0	1.09	8.5
20.7.	6.08	1.00	14.0	0.72	0.6	140	40	5.5	3.0	1.43	9.1
17.8.	6.07	0.84	18.0	0.46	0.7	120	30	5.0	1.0	2.03	7.8
12.9.	6.13	0.96	15.0	0.33	0.9	160	20	6.5	1.0	3.43	9.1

Bakterieinnholdet i Øvre Vangsvatn, V3, 1983

1983	Koliforme bakterier pr. 100 ml			Termostabile koliforme bakterier pr. 100 ml			Kimtall pr. ml		
	Dato	1 m	12 m	30 m	1 m	12 m	30 m	1 m	12 m
15.3.	70	22	280	6	4	60	500	80	450
18.5.	250	320	350	20	25	35	90	140	150
14.6.	220	360	300	35	50	40	130	140	140
20.7.	40	320	1800	3	25	220	180	290	850
17.8.	170	480	100	20	60	12	900	650	210
12.9.	17	640	950	1	85	35	40	350	305
Middeltall for de angitte dyp i perioden juni-sept.	112	450	788	15	55	77	313	358	376
Aritmetisk middeltall, juni-sept.	*min 250	450	*max 720	min 31	49	max 83	min 137	350	max 587

* max- og min-verdier er aritmetisk middel av bakterietall ved de forskjellige dyp for produksjonsperioden juni-september. (se vedlegg 3).

Årsvariasjon av bakterieinnholdet i Øvre Vangsvatn 1983

Aritmetisk middel av prøver tatt på 1, 12 og 30 m dyp.

Dato	Koliforme bakterier pr. 100 ml	Termostabile koliforme bakterier pr. 100 ml	Kimtall pr. ml
15.3.	124	23	343
18.5.	306	27	127
14.6.	293	42	137
20.7.	720	83	440
17.8.	250	31	587
12.9.	536	40	232

Kvantitative planteplanktonprøver fra: Øvre Vangsvatn
 Volum 3/3

Vedlegg 4

GRUPPER/ARTER	Dato=>	830518	830614	830720	830817	830913
Chlorophyceae (Grønnalger)						
Chlamydomonas sp. (l=5-9)		.5	-	-	12.2	17.3
Koliella sp.		-	.5	-	5.8	4.3
Oocystis subaerina var. variabilis		-	-	-	.3	.3
Ubest. kuleformet gr.alge (d=6)		1.5	-	-	1.0	2.9
Ubest. kuleformet gr.alge (d=9-15)		-	2.0	-	4.6	-
Ubest.gr.flagellat (d=5)		2.0	-	-	-	1.4
Sum		4.0	2.6	-	23.9	26.2
Chrysophyceae (Gullalger)						
Bitrichia chodatii		-	-	-	1.8	.4
Chrysoikos skujai		.1	-	3.1	1.1	1.1
Craspedomonader		3.5	2.0	.7	-	.2
Cyster av Dinobryon spp.		-	-	6.8	-	-
Cyster av chrysophyceer		.4	.4	4.4	3.1	-
Dinobryon borgei		-	.1	-	-	-
Dinobryon crenulatum		-	-	12.2	1.7	-
Dinobryon sociale v.aer.		-	-	9.0	-	-
Dinobryon sp.		-	-	5.1	-	-
Kephyrion spp.		-	.2	2.9	6.2	.2
Løse celler Dinobryon spp.		-	-	11.1	1.1	1.1
Mallomonas akrokomos		1.3	.7	-	2.7	.7
Mallomonas cf. crassisquama		2.0	-	2.0	4.0	-
Sma chrysoomonader (<7)		9.2	15.8	18.1	18.4	19.0
Store chrysoomonader (>7)		17.3	34.6	21.6	20.2	17.3
Ubest. chrysophyce (d=12-15)		-	-	-	48.9	6.5
Sum		33.9	53.8	96.9	109.1	46.5
Bacillariophyceae (Kiselalger)						
Synedra sp. (l=20-30)		.8	.4	-	-	-
Tabellaria flocculosa		11.4	1.9	-	3.8	-
Sum		12.2	2.3	-	3.8	-
Cryptophyceae						
Cryptomonas marssonii		1.5	3.0	4.5	3.0	9.0
Cryptomonas spp. (l=24-28)		16.3	2.7	2.7	19.0	84.3
Katablepharis ovalis		1.4	.4	1.1	.7	.4
Rhodomonas lacustris		6.4	5.2	3.6	3.2	20.7
Ubest.cryptomonade		6.7	1.2	16.3	4.9	7.3
Sum		32.3	12.5	28.2	30.8	121.7
Dinophyceae (Fureflagellater)						
Gymnodinium cf. lacustre		12.9	17.7	8.1	2.4	5.7
Gymnodinium sp. (d=10)		2.7	-	-	-	-
Gymnodinium sp. (l=20-22, b=17-20)		14.3	9.5	33.3	-	-
Peridinium sp. (l=20-23, b=23-27)		61.6	.8	.8	-	-
Sum		91.5	28.0	42.2	2.4	5.7
My-alger						
Sum		11.2	21.0	17.4	65.2	126.4
Ubestete taxa						
Ubest. flagellater (d=6-10)		13.3	8.9	9.3	1.8	2.2
Sum		13.3	8.9	9.3	1.8	2.2
Total		198.5	129.0	194.0	237.0	328.7

	1980						1981					
	28.5.	30.6.	22.7.	19.8.	9.9.	7.10.	5.5.	10.6.	13.7.	3.8.	15.9.	6.10.
<u>CLADOCERA:</u>												
Holoped. gibberum												
Daphnia longispina			*9	11	51	6	3	5	1		5	1
Ceriodaphnia quadr.											2	1

Bosmina longispina	23	11	74	50	51	45	8	8	12	37	64	11
Bythotrepes longi- manus				1	1	1						
Polyphemus pediculus								1	2			

<u>COPEPODA:</u>												
Arctodiaptomus, Adult.	42	27	13	19	12	28	18	5	14	1	8	7
" Cope- podit	47	39	28	6	5	15	31	2	21	12	12	3
" Naup- lier	61	115	74	67	27	73	11	94	63	30	59	57

Megacyclops, Adult												
Cyclops abyssorum		6	1	1	11	2	10	7	2	3		1
" scutifer	109	4	2	1	3	1	2	9	19	5	2	2

Cyclopoida Copepodit	11	31	42	46	51	77	128	23	11	49	61	93
" Nauplier	12	166	110	80	65	55	6	63	132	82	55	51
Harpacticoida								3				

SUM	305	399	353	282	277	303	240	220	277	219	268	227

<u>HJULDYR:</u>												
Keratella cochlearis	1		3	3			5	3	2	7	1	1
" hiemalis		4	6	2		4	4	7	4	9	2	2
Kellicottia longispina	60	168	100	36	12	89	40	23	75	26	55	52

Polyarthra Spp.			6	2	2	15			4	7	80	
Conochilus	10	179	108	233	137	446	1	6	73	78	678	226
Synchaeta	97	63	4	2	8	12	2	5	45	1691	2	1

Ploesoma	1		1		1							
Collotheca	2											
Lecane					1							
Gastropus										5		

SUM	171	414	228	278	161	566	70	44	203	1823	818	282

	1980						1981					
	28.5.	30.6.	22.7.	19.8.	9.9.	7.10.	5.5.	10.6.	13.7.	3.8.	15.9.	6.10.
<u>CLADOCERA:</u>												
Holoped. gib.												
Daphnia longispina			1	48	22	3		16	1	7		2
Ceriodaphnia quadr.					4			5				
Bosmina longispina	15	14	60	52	97	25	4	11	7	6		7
Bythotrepes longim.												
Polyphemus pediculus												
<u>COPEPODA:</u>												
Arctodiaptomus, Adult.	79	5	12	5	10	11	27	3				11
" Cop.	81	25	27	10	5	23	35	3	20	14		9
" Naup.	96	39	88	64	60	51	16	97	27	4		47
Megacyclops, Adult												
Cyclops abyssorum	11	2		3	4		10	10	1	1		
" scutifer	37	4	1				4	10	9	3		3
Cyclopoide Cop.	2	11	50	62	41	55	125	29	14	93		99
" Naup.	7	102	93	103	147	60	19	39	98	64		63
SUM	232	202	331	347	390	228	240	223	177	192		241
<u>HJULDYR:</u>												
Keratella cochlearis		6	1	1	1	3	5	26	5	1		
" hiemalis	3	5	4	1		1	6	22	13	9		3
Kellicottia longispina	44	60	80	42	60	51	57	88	22	35		26
Polyarthra spp.			3		12	8		3	24	23		3
Conochilus		32	83	310	163	278	1	23	166	109		180
Synchaeta	98	1	22	2	15	13	1	55	624	1679		5
Ploesoma			7									
Lecane								1				
Gastropus									18			
Collotheca												108
SUM	145	104	200	356	251	354	70	218	872	1856		325

LITTERATUR

1. Matzow, 1976. Vosseprosjektet. Rapport nr. 1. Zoologisk institutt, Universitetet i Oslo.
2. Bakketun, 1981. Rapport nr 17/81. Overvåking av Vossevassdraget 1977-1980.
3. Bakketun, 1982. Rapport nr. 40/82. Overvåking av Vossevassdraget 1981. (NIVA-rapport 0-8000209).
4. Tjomsland, 1980. Vangsvatn. Strøm og spredningstudier. (0-76088).
5. Faafeng, 1981. "Undersøkelser i Vossevassdraget 1978-79". (0-76088).
6. Faafeng, 1979. "En undersøkelse av Vossevassdraget 1977".
7. Haraldstad, 1983. Vosseprosjektet. Ferskvannsøkologisk forskning i Vossevassdraget 1972-1982.



Statlig program for forurensningsovervåking

Det statlige programmet omfatter overvåking av forurensningsforholdene i

**luft og nedbør
grunnvann
vassdrag og fjorder
havområder**

Overvåkingen består i langsiktige undersøkelser av de fysiske, kjemiske og biologiske forhold.

Hovedmålsettingen med overvåkingsprogrammet er å dekke myndighetenes behov for informasjon om forurensningsforholdene med sikte på best mulig forvaltning av naturressursene.

Hovedmålet spenner over en rekke delmål der overvåkingen bl.a. skal:

gi informasjon om tilstand og utvikling av forurensningssituasjonen på kort og lang sikt.

registrere virkningen av iverksatte tiltak og danne grunnlag for vurdering av nye forurensningsbegrensende tiltak.

påvise eventuell uheldig utvikling i resipienten på et tidlig tidspunkt.

over tid gi bedre kunnskaper om de enkelte vannforekomsters naturlige forhold.

Sammen med overvåkingen vil det føres kontroll med forurensende utslipp og andre aktiviteter.

For å sikre den praktiske koordineringen av overvåkingen av luft, nedbør, grunnvann, vassdrag, fjorder og havområder og for å få en helhetlig tolkning av måleresultatene er det opprettet et arbeidsutvalg.

Følgende institusjoner deltar i arbeidsutvalget:

**Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk (DVF)
Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt (FHI)
Norges Geologiske Undersøkelser (NGU)
Norsk institutt for luftforskning (NILU)
Norsk institutt for vannforskning (NIVA)
Statens forurensningstilsyn (SFT)**

Overvåkingsprogrammet finansieres i hovedsak over statsbudsjettet. Statens forurensningstilsyn er ansvarlig for gjennomføring av programmet.

Resultater fra de enkelte overvåkingsprosjekter blir publisert i årlige rapporter.

Henvendelser vedrørende programmet kan i tillegg til de aktuelle institutter rettes til Statens forurensningstilsyn, Postboks 8100, Dep. Oslo 1, tlf. 02 - 22 98 10.