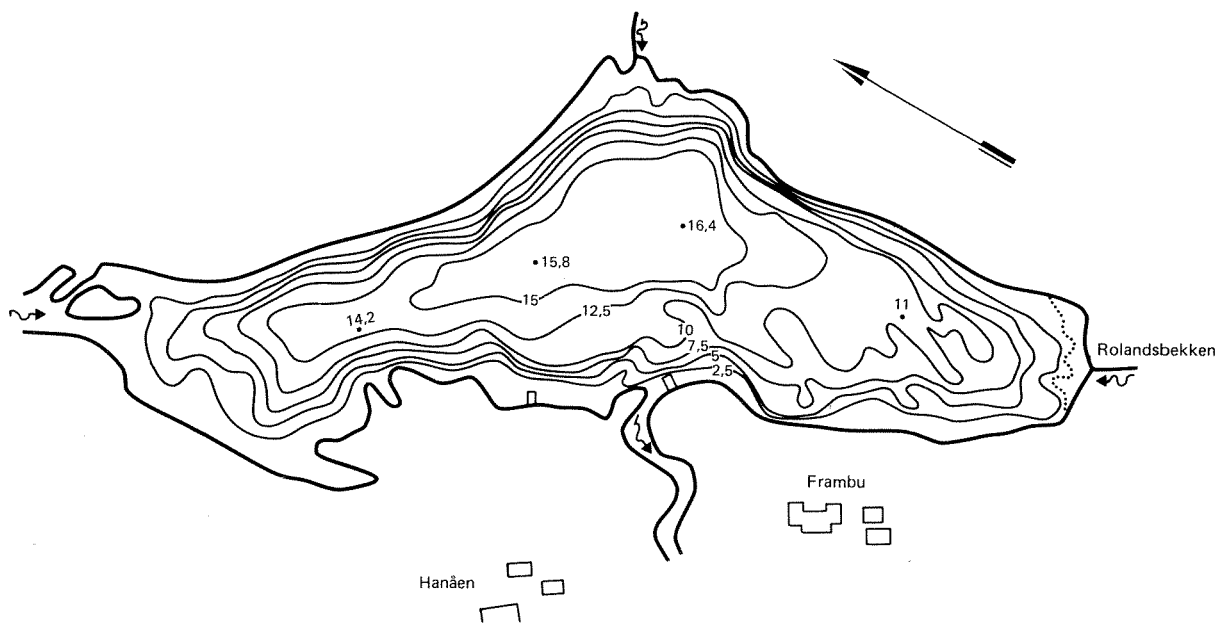


0-
85308

O-85308

Setertjernet

Innsjølokalitet for Frambu Helsesenter
i Østmarka ved Oslo



En undersøkelse av
forurensningssituasjonen 1985

NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning



NIVA

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

Prosjektnr.:	0-85308
Undernummer:	
Løpenummer:	1803
Begrenset distribusjon:	

Rapportens tittel: Setertjernet - innsjølokalitet for Frambu Helsesenter i Østmarka ved Oslo	Dato: 3. januar 1986
	Prosjektnummer: 0-85308
Forfatter (e): Olav Skulberg Jozsef Kotai	Faggruppe: Hydrobiologi
	Geografisk område: Oslo - Akershus
	Antall sider (inkl. bilag): 16

Oppdragsgiver: Frambu Helsesenter, Siggerud - Ski	Oppdragsg. ref. (evt. NTNF-nr.):
--	----------------------------------

Ekstrakt:

Hydrografiske og biologiske observasjoner ble utført i 1985. Resultatene viste at innsjøen er markert forurenset, og utvikler seg mot eutrof tilstand. Praktiske forholdsregler er nødvendige for å unngå en forverret situasjon med en utilfredsstillende vannkvalitet for lokaliteten.

4 emneord, norske:
1. vannkvalitet
2. forurensning
3. eutrofiering
4. tilrådninger

4 emneord, engelske:
1. water quality
2. pollution
3. eutrophication
4. recommendations

Prosjektleder:

Pendant Kelly

Olav Skulberg

For administrasjonen:

RF Wj

ISBN 82-577-1001-6

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING
Oslo

O-85308

**SETERTJERNET - INNSJØLOKALITET FOR FRAMBU HELSESENTER
I ØSTMARKA VED OSLO**

En undersøkelse av forurensningssituasjonen 1985

Oslo, 3. januar 1986

Olav Skulberg
Jozsef Kotai

Prosjektleder: Torsten Källqvist

F O R O R D

Undersøkelsene som behandles i denne rapporten ble gitt som oppdrag av FRAMBU HELSESENTER i 1985. Formålet var å karakterisere vannkvaliteten i Setertjernet med hensyn til forurensningssituasjonen. Forholdsregler som kan gjøres for å beskytte mot uheldig utvikling av lokaliteten vurderes.

Det har funnet sted et godt samarbeid om oppgaven med FRAMBU HELSESENTER. Feltundersøkelsen og analysearbeidet er utført etter rutinemetoder benyttet av Norsk institutt for vannforskning.

Oslo, 3. januar 1986

Olav Skulberg

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

	Side
FORORD	2
1. SETERTJERNET	4
2. HYDROGRAFISKE OG KJEMISKE FORHOLD	4
3. HYDROBIOLOGISKE OBSERVASJONER	8
4. SAMMENFATTENDE VURDERING OG TILRÅDNINGER	11
5. HENVISNINGER	12

T A B E L L O V E R S I K T

	Side
1. GEOGRAFISKE OG HYDROLOGISKE DATA FOR SETERTJERNET	4
2. TEMPERATUR OG OKSYGENMETNING	13
3. HYDROKJEMISKE ANALYSERESULTATER. PRØVETAKING 25. april 1985	14
4. HYDROKJEMISKE ANALYSERESULTATER. PRØVETAKING 19. juli 1985	14
5. KLASSIFISERING AV TROFIGRAD	6
6. ARTER I PLANKTONET. PRØVETAKING 19. juli 1985	15
7. ARTER I DEN HØYERE VEGETASJON	16

F I G U R O V E R S I K T

	Side
1. DYBDEKART AV SETERTJERNET	5
2. DYBDE - VOLUMKURVE	5
3. TEMPERATUR, OKSYGENMETNING OG KONDUKTIVITET	7
4. FLYFOTOGRAFI AV SETERTJERNET OG NÆRNEDBØRFELTET	10

1. SETERTJERNET

Det foreligger ikke tidligere limnologiske undersøkelser fra denne lokaliteten. Geografiske og hydrologiske data for Setertjernet er stilt sammen i tabell 1. Det er laget et dybdekart av tjernet (ved Hydrologisk avdeling, NVE. 16.6.1979) som er gjengitt i figur 1. Et dybde - volumdiagram er fremstilt (figur 2).

Setertjernet er etter dette en forholdsvis dyp lokalitet. Vannmassenes teoretiske oppholdstid er likevel bare ca. 123 døgn. Dette har sammenheng med blant annet tjernets beliggenhet i nedbørfeltet. Tre tilløpsbekker danner den viktigste tilrenning av vann til Setertjernet (figur 1, figur 4).

Setertjernet ligger i en høyde av 136 meter over havet. Dette er under den marine grense (ca 210 m o.h.), og nedbørfeltet er derfor tildels preget av sedimenter av marin opprinnelse. Men det er likevel områder av morene- og lyng-humus natur som er fremtredende når det gjelder løsavsetninger. Berggrunnen i området tilhører gneis-granitt-formasjonen av grunnfjellstype (Holtedahl 1953).

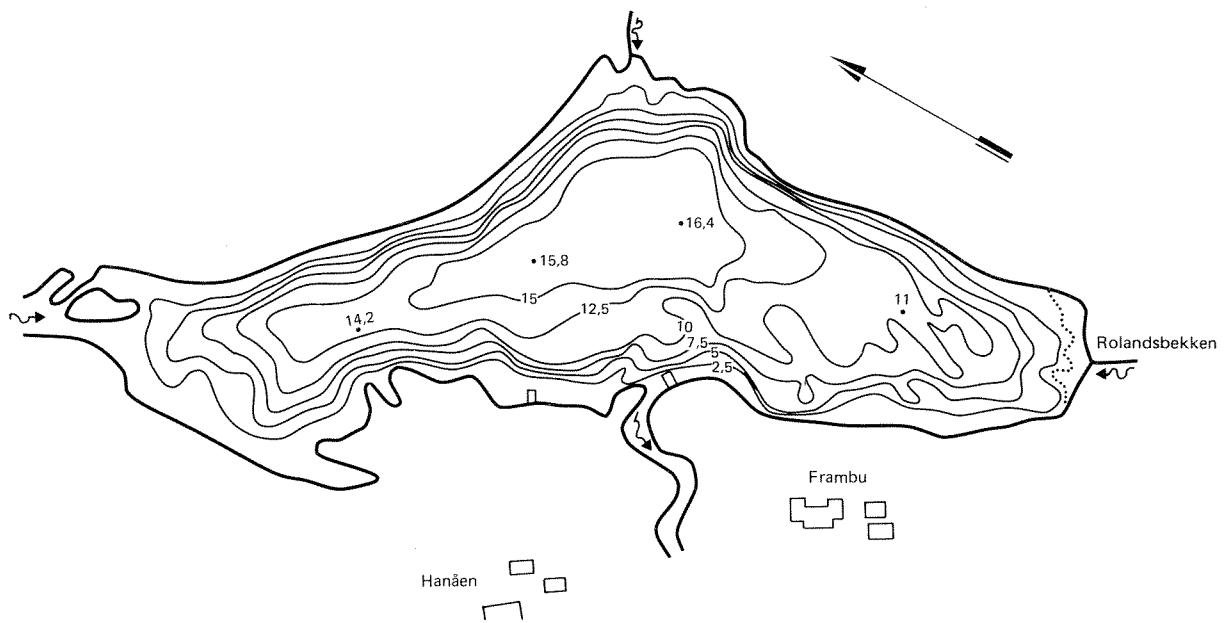
Tabell 1. Geografiske og hydrologiske data for Setertjernet

Nedbørfelt km ² :	5,28	Spes. avløp l sek ⁻¹ km ⁻² :	14
Overflate km ² :	0,10	Årsavløp 10 ⁶ m ³ :	2,33
Volum 10 ⁶ m ³ :	0,79	Teor. opph.t. døgn:	123
Middeldyp m :	7,2		
Maks. dyp m :	15,2		

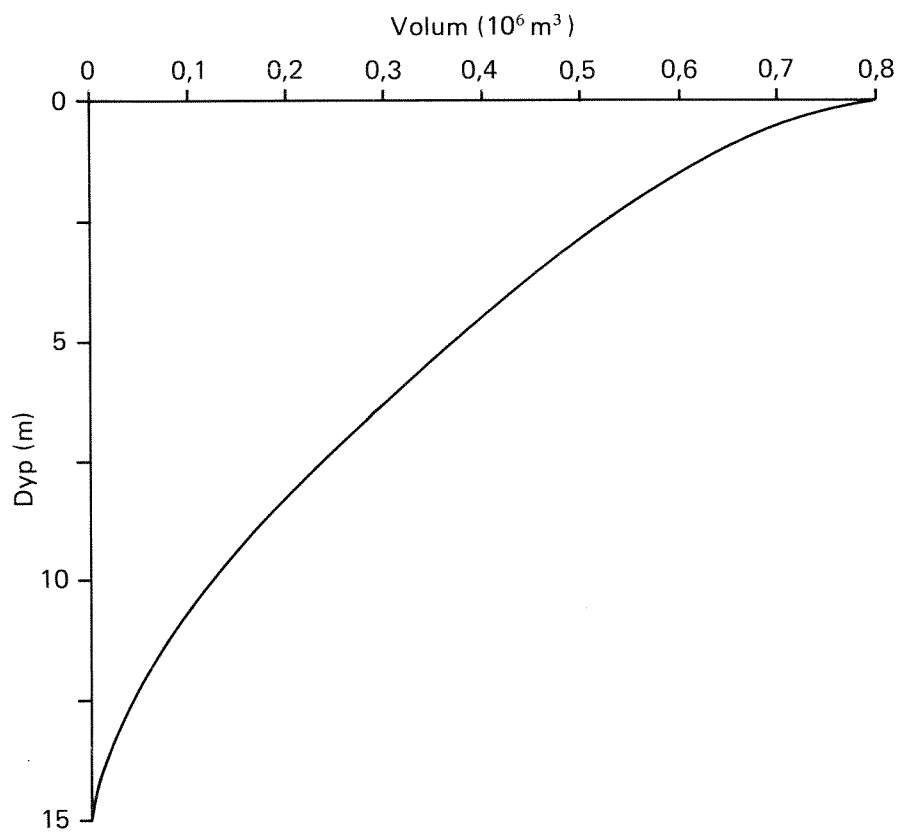
2. HYDROGRAFISKE OG KJEMISKE FORHOLD

Resultatene av de utførte målinger og analyser er samlet i tabellene 2, 3 og 4 (se vedlegg). I det følgende blir det gitt noen kommentarer som belyser situasjonen i Setertjernet.

Setertjernet har et forholdsvis elektrolyttrikt vann. Dette gjenspeiler nedbørfeltets innflytelse gjennom marine sedimenter, men også forurensningspåvirkning. Vannets ionesammensetning viser at bosetting og annen virksomhet i nedbørfeltet har



Figur 1. Dybdekart av Setertjernet
Ekvidistanse er 2,5 m



Figur 2. Dybde - volumkurve

betydning for vannkvaliteten. Basert på de observerte konsentrasjoner av fosfor- og nitrogenforbindelser kan vannmassenes trofigrad vurderes. Ved en slik klassifisering er skjemaet i tabell 5 benyttet (Wetzel 1975). Vannmassenes innhold av fosforforbindelser tilsvarer nærmest en mesoeutrof type, mens innholdet av nitrogenforbindelser nærmer seg den eutrofe vanntype. Setertjernet er preget av svakt sure vannmasser. I denne forbindelse spiller humussyrer en viktig rolle. Humusstoffer fra skog- og myrområder i nedbørfeltet gir en karakteristisk, gulbrun farge av vannet.

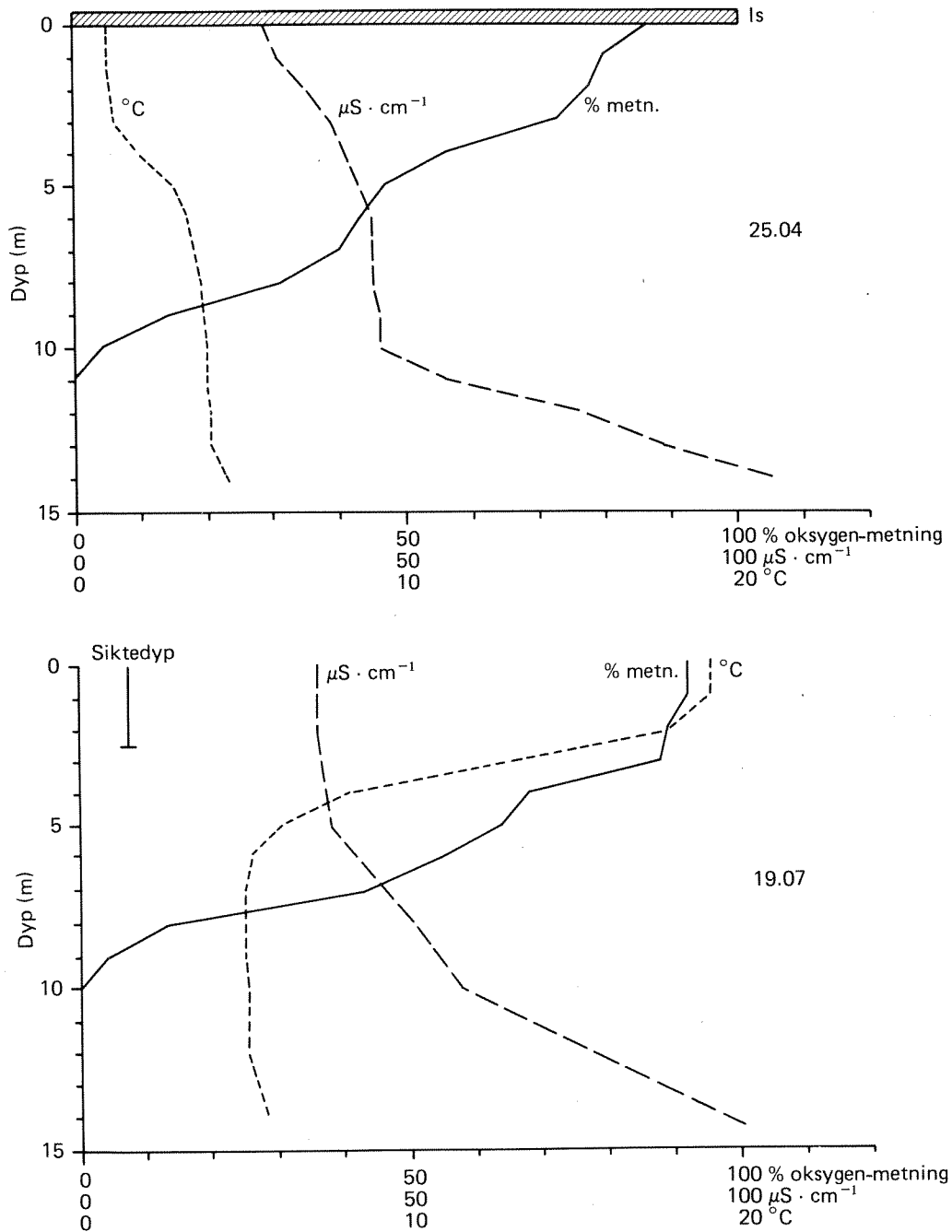
Tabell 5. Klassifisering av trofigrad

Trofiklasse	Total-P µg/l	Total-N µg/l
Ultra-oligotrof	<5	<200
Oligo-mesotrof	5-10	200-400
Meso-eutrof	10-30	300-650
Eutrof	30-100	500-1500
Hypereutrof	>100	>1500

Resultater av hydrografiske observasjoner er fremstilt i figur 3. Setertjernet er en relativt beskyttet lokalitet (lite utsatt for vindpåvirkning). En utpreget lagdeling av vannmassene gjør seg gjeldende både under sommer- og vintersituasjon. Dette fremkommer tydelig av temperaturobservasjonene, men gjenspeiles også i de øvrige målte faktorer i tjernet.

I april 1985 var det oksygenfrie vannmasser fra bunnen og opp til 11 m dyp, og det var lave verdier for oksygeninnhold opp til 3 m dyp. Også vannmassene helt opp under isen (istykkelse ca 40 cm) viste et markert forbruk av oksygen.

Under sommersituasjonen var det tilsvarende oksygenfrie vannmasser fra bunnen og opp til 10 m dyp. Spranlaget - metalimnion - var i dybdeintervallet 4 - 2 m. Det var et raskt avtakende innhold av oksygen. Til tross for betydelig forekomst av planteplankton (se avsnitt 3) ble det funnet verdier for oksygen i overflatevannet - epilimnion - lavere enn metningsverdien.



Figur 3. Temperatur, oksygenmetning og konduktivitet
Prøvetaking 25. april og 19. juli 1985

Det store oksygenforbruk i vannmassene i Setertjernet under stagnasjonsperiodene om vinteren og sommeren henger sammen med nedbrytningen av organisk stoff. Nedbrytningsprosessene fører så langt at det oppstår råtne forhold i dyplaget - hypolimnion - med dannelse av hydrogensulfid. Det er i denne situasjon et sterkt reduserende miljø i vannmassen. Dette gjenspeiler seg i fordelingen av fosforbindelser, nitrat og reduserte nitrogenforbindelser i tjernet.

Det biokjemisk betingede sjiktningsmønster er karakteristisk for forholdene i Setertjernet. Organisk stoff som gir opphav til oksygenforbruket stammer delvis fra belastningen av tjernet fra nedbørfeltet, delvis fra primærproduksjonen - fotosynteseaktivitet - i selve Setertjernet.

3. HYDROBIOLOGISKE OBSERVASJONER

Planktonforholdene i Setertjernet ble undersøkt 19. juli 1985. Det var stor forekomst av planktonorganismer i vannmassene.

Algeplanktonet - tabell 6 (se vedlegg) - var dominert av blågrønnalger (Microcystis incerta), kiselalger (Rhizosolenia longiseta) og flagellater (Dinobryon bavaricum, Mallomonas caudata). Det var et betydelig innslag av dyreplankton. Rotatorier (Polyarthra vulgaris) og krepsdyr (cladocerer, Cyclops sp.) hadde størst forekomst.

Planktonsamfunnet som ble observert er avvikende fra tilsvarende lokaliteter i Østmarka som ikke er forurenset. Algevegetasjonen viste bl.a. klare symptomer på en eutrofierende påvirkning av vannmassene (Økland 1983).

Den høyere vegetasjon besto av blandinger av oligotrofe (lite næringskrevende) og eutrofe (næringskrevende) arter (tabell 7, se vedlegg). På enkelte steder i tjernet er høyere vegetasjon tilstede i betydelige mengder. Det er da få arter som gjør seg gjeldende. Stor frodighet viser vegetasjonen bl.a. i områdene hvor bekketilsig har innflytelse (figur 4).

Starrmyr med storvokste Carex-arter er utformet strandnært. I tilslutning til denne vegetasjonstype finnes overgangs-grasmyr med innslag av lite næringskrevende planter. I enkelte områder viser denne opprinnelige skrinne myrtypen en markert tendens til å gro med planter som Equisetum fluviatile, Cicuta virosa og Comarum palustre. Det er tydelig at selsnepe (Cicuta virosa) har en økende forekomst i vegetasjonen. I denne forbindelsen kan det nevnes at selsnepe er en farlig giftplante.

Høy skuddtetthet og stor frodighet hadde bestandene av Phragmites communis spesielt i utløpsområdet for Rolandsbekken. Forholdet gir et klart eksempel på den sterkt eutrofierende virkning av forurensningsbelastning fra nedbørfeltet som grenser til bekken. Koloniseringen med Potamogeton natans i flytebladvegetasjonen i Setertjernet er raskt tiltakende.

Den høyere vegetasjonen i Setertjernet viser en tydelig tilgroingstendens. Dette er i overensstemmelse med de øvrige biologiske og kjemiske resultater som er fremkommet i undersøkelsen.



(Foto:Fjellanger Widerøe A/S)

Figur 4. Flyfotografi av Setertjernet og næredbørfeltet

4. SAMMENFATTENDE VURDERING OG TILRÅDNINGER

Utviklingstendensen som undersøkelsen belyser, viser at det gjør seg gjeldende en markert eutrofiering av Setertjernet. Dette fremgår av de kjemiske data, men kanskje enda tydeligere av de biologiske holdepunkter. Det foreligger en reell fare for rask utvikling mot en tilstand med vesentlig forstyrrelse av stoff- og energikretsløp i det biologiske system. Dette vil kunne slå ut i bl.a. masseutvikling av planktonalger - f.eks. blågrønnalger - med svært uheldige konsekvenser for den bruk av Seter-tjernet som FRAMBU HELSESENTER har. Samtidig utgjør denne forurensningsutvikling en betydelig negativ påvirkning av vassdragssystemet nedstrøms Setertjernet.

- For å motvirke en forverret utvikling i Setertjernet, er praktiske forholdsregler nødvendige. For at lokaliteten skal kunne brukes til de formål den nå tjener, er god vannkvalitet en en forutsetning.
- Reduksjon av forurensningsbelastning i første rekke påkrevd. For dette formålet er en kartlegging av forurensningskilder en forutsetning. De foreløpige holdepunkter fremhever imidlertid området av nedbørfeltet knyttet til Rolandsbekken som en særlig viktig belastningsfaktor. Det er behov for rask sanering av den vilkårlige resipientbruk som finnes sted i Seter-tjernets nedbørfelt.
- Direkte tiltak i Setertjernet bør forberedes. Aktuelle fremgangsmåter kan f.eks. være uttapping av bunnvann, luftinnblåsing, kjemisk behandling, bruk av biologiske høstingssystemer. Valg av metoder for praktisk gjennomføring trenger vannfaglig og økonomisk avklaring.
- Løsningen av forurensningssituasjonen i Setertjernet bør behandles i sammenheng med de regionale forurensningsproblemene i det aktuelle vassdrag.
- Ved systematisk stell og vedlikehold av Setertjernet vil det være mulig å opprettholde lokaliteten som et verdifullt område for FRAMBU HELSESENTER. En plan for formålet bør utarbeides.

5. HENVISNINGER

- HOLTEDAHL, O. (1953): Norges geologi.
Norges Geologiske Undersøkelse, Nr. 164, Bind I, Oslo.
- LID, J. (1963): Norsk og svensk flora.
Det norske samlaget, Oslo.
- WETZEL, R.G. (1975): Limnology.
W.B. Saunders Company, Philadelphia.
- ØKLAND, J. (1983): Ferskvannets verden. 1. Miljø og
prosesser i innsjø og elv. 2. Planter og dyr, økolog-
isk oversikt. 3. Regional økologi og miljøproblemer.
Universitetsforlaget, Oslo.

TABELLER

TABELL 2. TEMPERATUR OG OKSYGENMETNING

Dyp m		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Vann- temperatur °C	25. april 1985	1,0	1,0	1,1	1,2	2,0	3,0	3,2	3,6	3,8	3,9	4,0	4,0	4,1	4,1	4,6
	19. juli 1985	19,1	19,1	17,9	13,2	8,2	6,1	5,2	5,0	5,0	5,0	5,1	5,1	5,1	5,7	5,8
Oksygen- metning %	25. april 1985	87	80	78	68	56	47	43	40	31	14	4	0	0	0	0
	19. juli 1985	92	92	89	88	68	64	55	43	13	4	0	0	0	0	0

Siktedyp 19. juli var 2,5 m (Secchi-skive)

H Y D R O K J E M I S K E A N A L Y S E D A T A

TABELL 3

Prøvetaking 25. april 1985

	Surhets- grad pH	Kond. m S/m 25°C	Fargetall mg Pt/l	Turb. FTU	Tot-P. µgP/l	Orto-P µgP/l	Tot-N µgN/l	Nitrat µgN/l	Ammonium µgN/l	Klorid mgCl/l	Sulfat mgSO ₄ /l	Kalsium mgCa/l
Setertjern, 1m	5,8	3,55	88	1,0	9,0	0,5	530	200	75	2,3	7,3	2,7
Setertjern, 10m	6,1	5,18	108	1,6	13,0	4,0	500	205	15	4,0	8,2	4,3
Setertjern, 12m	6,4	6,70	270	15,0	26,5	6,5	860	28	335	4,5	6,6	6,9
Setertjern, 14m	6,4	7,78	690	15,0	57	23,0	1720	200	925	5,2	4,8	8,2
Rolandsbekken	6,1	4,67	74	1,6	10,5	1,5	650	300	65	3,4	8,1	3,5
Bekk fra øst	5,2	3,37	113	1,3	12,5	3,0	380	93	30	1,9	7,9	2,3

H Y D R O K J E M I S K E A N A L Y S E D A T A

TABELL 4

Prøvetaking 19. juli 1985

	Surhets- grad pH	Kond. m S/m 25°C	Fargetall mg Pt/l	Turb. FTU	Tot-P µgP/l	Orto-P µgP/l	Tot-N µgN/l	Nitrat µgN/l	TOC mgCl/l	Klorid mgCl/l	Kalsium mgCa/l
Setertjern, 0m	6,6	4,04	113	0,91	8,0	1,5	390	29	8,13	2,4	3,6
Setertjern, 2m	6,6	4,08	140	1,6	11,0	2,5	420	39	8,89	2,3	3,6
Setertjern, 5m	6,0	3,79	98	0,85	7,0	3,5	380	117	7,18	2,2	3,1
Setertjern, 8m	6,0	5,08	145	1,7	13,5	4,5	510	184	8,42	3,5	4,0
Setertjern, 10m	6,1	5,52	364	7,8	16,5	4,0	500	20	9,44	3,7	4,7
Setertjern, 13m	6,3	6,92	665	8,6	26,5	5,0	1160	8	13,30	4,3	6,8

TABELL 6

ARTER I PLANKTONET

Prøvetaking 19. juli 1985

CYANOPHYCEAE (Blågrønnalger)		CHRYSTOPHYCEAE (Gullalger)	
Anabaena sp.	1	Dinobryon bavaricum	4
Merismopedia sp.	1	Mallomonas acaroides	1
Microcystis incerta	4	Mallomonas caudata	3
		Mallomonas reginae	1
		Stichogloea doederleinii	4
CHLOROPHYCEAE (Grønnalger)		SCHIZOMYCETES (Bakterier)	
Arthrodesmus incus	3	Leptothrix ochracea	3
Arthrodesmus incus var. ralfsii	1	Siderocapsa sp.	1
Cosmarium depressum	1		
Pleurotaenium trabecula	1	CRUSTACEA (Krepsdyr)	
Quadrigula pfitzeri	1	Cyclops sp.	ccc
Sphaerocystis schroeteri	1	Nauplier	cc
Staurastrum cuspidatum	1		
BACILLARIOPHYCEAE (Kiselalger)		ROTATORIA (Hjuldyr)	
Asterionella formosa	+	Collotheca sp.	r
Rhizosolenia eriensis	4	Kellicottia longispina	c
Rhizosolenia longiseta	4	Keratella cochlearis	c
Tabellaria fenestrata	1	Polyarthra vulgaris	cc
Tabellaria flocculosa	1		
DINOPHYCEAE (Fureflagellater)			
Ceratium carolinianum	1		
Peridinium sp.	2		

Mengdeangivelse for planteplankton:

+	Tilstede	3	Vanlig
1	Sjelden	4	Hypig
2	Sparsom	5	Dominant

Mengdeangivelse for dyreplankton:

r	Sjelden	cc	Middels
c	Vanlig	ccc	Mye

TABELL 7. ARTER I DEN HØYERE VEGETASJON

Denne artslisten er ikke komplett, men omfatter noen frem-
 tredende arter i plantesamfunnene.

ARTER (Lid 1963)	Norske navn	Lokalitet	Lokalitet	Lokalitet
		1	2	3
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Vassgro		+	++
<i>Carex limosa</i>	Dystarr	+		
<i>Carex rostrata</i>	Flaskestarr	+++	+	
<i>Cicuta virosa</i>	Selsnepe	+	++	++
<i>Comarum palustre</i>	Myrhatt	+	+	+
<i>Equisetum fluviatile</i>	Elvesnelle	++	++	
<i>Hippuris vulgaris</i>	Hesterumpe		+	++
<i>Juncus bulbosus f. fluitans</i>	Krypsiv	+		++
<i>Lythrum salicaria</i>	Kattehale		+	
<i>Myrica gale</i>	Pors	++	++	+
<i>Menyanthes trifoliata</i>	Bukkeblad	++	++	++
<i>Nuphar luteum</i>	Gul nøkkerose	++	+	++
<i>Peucedanum palustre</i>	Mjølkerot	+	+	++
<i>Phragmites communis</i>	Takrør		+++	++
<i>Potamogeton natans</i>	Tjønnaks	+++	++	++
<i>Salix aurita</i>	Ørevier	++		
<i>Typha latifolia</i>	Dunkjevle			++
<i>Utricularia vulgaris</i>	Storblærerot	+	+	++

Symboler: +++ Stor forekomst, danner frodige bestander
 ++ Vanlig på lokaliteten
 + Sparsom forekomst, enkelte eksemplar

Lokaliteter: 1 Strand mot nord og øst
 2 Ved Rolandsbekkens innmunning
 3 Strand ved FRAMBU HELSESENTER