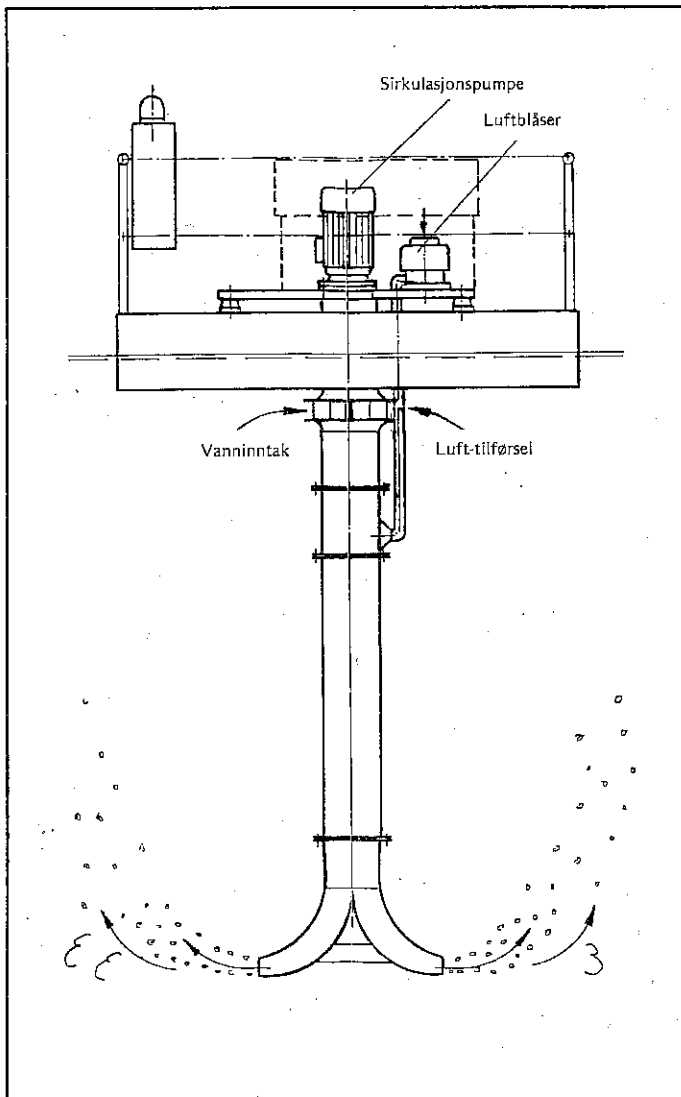


Vassdragsundersøkelse



Lufting av Langvann i Lørenskog kommune

—Sammenstilling av
tidligere undersøkelser
samt rapport fra
arbeidet i 1986

ANØ-rapport: 41/87
NIVA-rapport: E 86650



**Avløpssambandet
Nordre Øyeren**



Norsk institutt for vannforskning

NIVA - RAPPORT

ANØ - rapport

NIVA
Postboks 33 - Blindern
0313 Oslo 3

ANØ
Postboks 38
2007 KJELLER

Prosjektnr.: (NIVA) E 86650
Undernummer:
Løpenummer: F, 516
Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel: LUFTHING AV LANGVANN I LØRENSKOG KOMMUNE - Sammenstilling av tidligere undersøkelser samt rapport fra arbeidet i 1986. NIVA E-86650 ANØ 41/87	Dato: 27.8.87
Forfatter (e): Hans Holtan (NIVA) Morten Nicholls (ANØ)	Prosjektnummer: (NIVA) E 86650
	Faggruppe: (NIVA) Miljøtekniskavd.
	Geografisk område: Akershus
	Antall sider (inkl. bilag):

Oppdragsgiver: Lørenskog kommune	Oppdragsg. ref. (evt. NTNf-nr.):
-------------------------------------	----------------------------------

Ekstrakt: - Som følge av forurensningsbegrensende tiltak har vannkvaliteten i Langvann bedret seg i løpet av de senere år. - Innsjøens vannkvalitet tilfredsstillende fortsatt ikke de aktuelle bruksrelaterte krav. - Lufting av innsjøen har medført en markert bedring av vannkvaliteten i det søndre bassenget. - Lufting bør fortsette, eventuelt kombinert med andre tiltak.
--

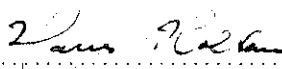
4 emneord, norske:

1. Langvann
2. Lufting
3. Vannkvalitet
4. Akershus


4 emneord, engelske:

1. Langvann
2. Aeration
3. Water quality
4. Akershus

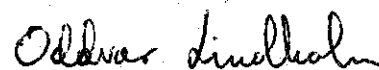
Prosjektleder:


Hans Holtan

For ANØ:


Morten Nicholls

For administrasjonen:



ISBN 82-577-1277-9

INNHALDSFORTEGNELSE

1.	FORORD	Side	1
2.	KONKLUSJON OG ANBEFALINGER	"	2
3.	INNLEDNING - HISTORIKK	"	3
	3.1 Vannkvaliteten i Langvann i perioden 1970 - 1982.	"	3
	3.2 Undersøkelser av sedimentet i Langvann.	"	4
	3.3 Felling med aluminiumsulfat tilsatt vannet.	"	5
	3.4 Kommunens målsetting.	"	5
4.	INNSJØEN OG NEDBØRFELTET	"	7
5.	FORURENSNINGSKILDER OG -TILFØRSLER	"	11
6.	VANNKVALITETEN FØR LUFTING	"	15
	6.1 Vannkjemi	"	15
	6.2 Vannbiologi	"	16
	6.3 Bakteriologi	"	17
7.	PLANOX LUFTEREN	"	18
8.	EFFEKT AV LUFTING PÅ VANNET	"	20
9.	EFFEKT AV LUFTING PÅ SEDIMENTET	"	26
10.	SAMMENDRAG	"	32
11.	ANBEFALINGER - VIDERE ARBEID	"	34
	REFERANSER	"	36

1 FORORD

I bestrebelsen med å forbedre vannkvaliteten i Langvann i Lørenskog kommune ble det den 10. juli 1986 montert en Planox-lufter i innsjøen.

Lufteren er gratis utleid av det finske firmaet Plan-Sell Oy for 2 år. Siv.ing. Tapani Hiisvirta har inntil nå vært firmaets kontaktmann og samarbeidspartner.

Lørenskog kommune ved kultursjef Hans Krogvold er ansvarlig med hensyn til driften av lufteren.

Avløpssambandet Nordre Øyeren (ANØ) ved cand.real Morten Nicholls er ansvarlig for de fysiske-, kjemiske og biologiske undersøkelser i innsjøen.

Nors Institutt for vannforskning (NIVA) ved cand.real Hans Holtan er ansvarlig for sedimentundersøkelsene.

Hans Holtan

Morten Nicholls

3 INNLEDNING - HISTORIKK

Tidligere undersøkelser konkluderte med at ca. 25.000 m³ sediment burde fjernes fra Langvann. De økonomiske rammer har ikke gjort dette mulig. Da vannkvaliteten fortsatt er dårlig med bl.a. lite oksygen i bunnvannet, og Lørenskog kommune ønsker å anvende Langvann som rekreasjonsområde, er det igangsatt innledende arbeider med å forbedre vannkvaliteten på annen måte enn ved slamsuging. Lufteststyr fra Plan-Selly Oy i Finland ble stilt gratis til utlån i 2 år.

3.1 Vannkvaliteten i Langvann i perioden 1970 - 1982.

De første kjente vannfaglige undersøkelser av Langvann ble utført av Norsk institutt for vannforskning (NIVA) i 1970 - 71. Dette var før renseanlegget RA-2 ble satt i drift, og Langvann mottok betydelige mengder avløpsvann fra befolkning og industri langs Ellingsrudelva og Langvann.

Resultatene fra denne tid (NIVA O - 38/70) viste at oksygeninnholdet i vannet var meget lavt, eller null, allerede på et par meters dyp. Samtidig økte det totale innholdet av fosforforbindelser fra 100 - 200 ug P/l i overflaten til 2000 - 3000 ug P/l i bunnvannet. Nitratinnholdet avtok på sin side fra 300 - 500 ug N/l i overflaten til 0 ug N/l på noen meters dyp.

Fargen (ufiltrert) på vannet varierte mellom 100 - 500 mg Pt/l, og økte generelt mot bunnen. Ledningsevnen økte likeledes mot bunnen fra 100 - 200 til 300 - 350 uS/cm. Høyeste turbiditetsverdier ble målt i bunnvannet til 50 - 80 J.T.U. Kloridinnholdet lå på sin side på ca. 20 mg Cl/l eller betydelig høyere.

Generelt må man si at Langvann var meget sterkt forurensset på denne tid.

En ny undersøkelse ble gjennomført av NIVA i 1973 (NIVA A2 - 05). Dette var etter at RA-2 ble igangsatt. Resultatene fra denne tid kan indikere noe bedre vannkvalitetsforhold.

sedimentet var oksygenfritt, slik at nedbrytningsprosesser stoppet opp.

I samarbeid med en hovedfagstudent fra Universitetet i Oslo, ble det i 1981 og 1982 utført forsøk med tilsetning av kalksalpeter for å øke nedbrytningen av organisk materiale i sedimentet gjennom denitrifikasjon. Forsøkene ble utført både i sjøen (2 innhegninger) og i laboratoriet.

Det viste seg at denitrifikasjonen gikk optimalt etter 70 døgn med et nitratforbruk på 150 g N/m^2 . Dette tilsvarer ca. 1 kg kalksalpeter pr. m^2 .

Etter 70 døgn viste det seg at en vesentlig del av det organiske materialet var under tydelig nedbrytning.

For at kalksalpeteret skal ha noen nevneverdig effekt ble det konkludert med at denne burde bli "pløyd" ned i sedimentet. Kostnader og praktisk gjennomføring ble ikke vurdert nærmere.

3.3 Felling med aluminiumsulfat tilsatt vannet.

Sommeren 1977 utførte ANØ forsøk med felling av fosfor ved hjelp av aluminiumsulfat (30 tonn AVR) tilsatt vannet. Dette hadde umiddelbart en positiv effekt ved at det senket fosforinnholdet i vannet. Det medførte imidlertid at en vesentlig mengde (100 - 200 kg) fisk døde på grunn av aluminiumsutfelling på gjellene og surt vann (pH 5.5). Forsøket ble derfor avsluttet.

3.4 Kommunens målsetting.

Lørenskog kommune ønsker at Langvannet skal ha en sentral rolle som nærrekreasjonsområde og hvor det bl.a. planlegges utarbeidet badeplasser. Langvann er også et populært fiskevann. Kommunen har derfor utarbeidet egen plan for bruk, skjøtsel og vern av innsjøen og områdene omkring. Nærmere opplysninger om dette fås fra kulturkontoret i Lørenskog kommune.

4 INNSJØEN OG NEDBØRFELTET

Langvann ligger sentralt innenfor tettstedsområdene i Lørenskog kommune. Den er en del av Fjellhamarvassdraget, ligger ca. 154 m.o.h., har et vannvolum på ca. 1 mill. m³ og en overflate på ca. 0,155 km². Vanntilførselen til innsjøen er regulert ved at Oslo kommune anvender de øvre deler av vassdraget til drikkevannsforsyningen til Oslo.

Langvann ligger i den nordre og tetteste bebyggede delen av Lørenskog kommune. Den er derfor omkranset av bebyggelse, men også av noe skog.

Innsjøen som er ca. 1.350 m lang består av to basseng på maksimalt ca. 11 m. Mellom disse er et smalt og grundt parti på ca. 4 m dyp. (Figur 2).

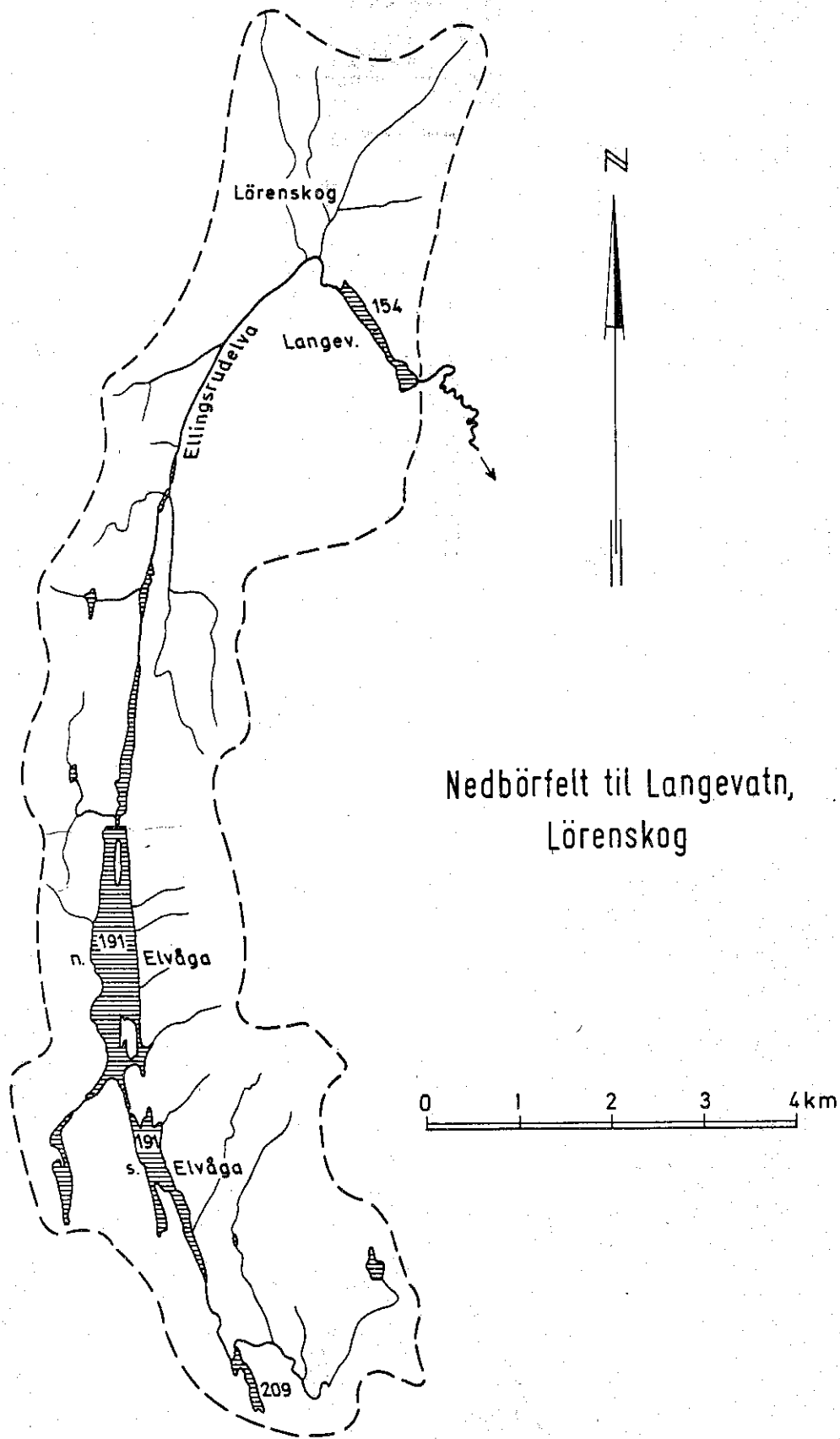
Beliggenheten og utformingen av innsjøen gjør den meget sårbar ved tilførsel av forurensninger. Beliggenheten medfører imidlertid også at sjøen er en verdifull ressurs i nærmiljøet.

Tabell 1. Utvalgte data om Langvann og nedbørfeltet.

INNFOMASJON	ENHET	STØRRELSE
Innsjøareal (A)	km ²	0.155
Nedbørfelt	km ²	38 (16)
Innsjøens største lengde	km	1.35
Innsjøens minste bredde	m	34
Normal vannstand	m.o.h.	153
Vannvolum (V)	mill. m ³	1
Middeldyp (V/A)	m	6.5
Maksimalt dyp	m	11
Teoretisk oppholdstid	år	ca. 0.1

Den oppsatte verdi for vannets teoretiske oppholdstid har fremkommet ved bruk av tidligere vannføringsmålinger ved

Figur 1.



5 FORURENSNINGSKILDER OG -TILFØRSLER

I prinsippet ledes alt avløpsvann fra befolkningen rundt Langvann og Ellingsrudelva til renseanlegget RA 2, som har utslipp til Nitelva. Større deler av avløpsfeltet til Langvann består imidlertid av et dårlig ledningsnett der spillvann og overvann går i felles ledning. Anslagsvis 3.700 personer i Lørenskog er bosatt innen dette avløpsområdet. I tillegg kommer et større antall industribedrifter, særlig knyttet til Ellingsrudelva. Tilførselen av fosforforbindelser til Langvann antas å være 0,6 - 0,8 tonn fosfor pr. år (1986).

Boligområdene rundt Langvann preges i stor grad av et dårlig felles avløpsnett. Enkelte områder har imidlertid et nyere avløpsnett der spillvann og overvann går i separate ledninger frem til sentralrenseanlegg RA-2. Utslippet herfra går til Nitelva.

Området øst for Langevann, og med tilrenning til dette, består i stor grad av et eldre, felles avløpsnett for ca. 1000 personer.

Området vest for Langvann består av fire adskilte avløpsområder, der over halvparten er av eldre dato. Samlet utgjør disse fire områdene ca. 1500 personer.

For Ellingsrudelva og øvrige deler med tilrenning til Langvann, antar man en bosetting på 1200 - 1500 personer. I tillegg kommer tilførsler fra forskjellige industribedrifter og en utpreget byggeaktivitet. Bosetting innen Oslo kommune er ikke med i dette tallmaterialet.

Dette gir en samlet bosetting innen Lørenskog kommune, med tilrenning til Langvann, på 3700 - 4000 personer. Industri kommer i tillegg.

Målingene i vassdraget kan imidlertid tyde på at denne på årsbasis ikke gir spesielt store utslag i fosforregnskapet. Det alt vesentlige av industri skal dessuten være knyttet til kommunalt nett og ikke ha større utslipp direkte til vassdraget.

6 VANNKVALITETEN FØR LUFTING

Overvåkingsresultater for perioden 1976 - 1982 viser at Langvann er en næringsrik sjø med oksygenfrie forhold i dypere vannlag store deler av året. Klorofyllinnholdet tilsier betydelige algemengder. Sammensetningen antas å bestå av gullalger, grønnalger og blågrønnalger. Tidligere undersøkelser (1973) viste at mengden av krepsdyr var sparsom om våren, men høy på sensommeren (august). Bakterieinnholdet tilfredsstillet i denne perioden ikke badevannskvalitet.

6.1 Vannkjemi

Vannkjemiske analyser har vist at vannkvaliteten i Langvann gradvis har blitt bedre. Innsjøen er imidlertid fortsatt markert forurensset.

I 1982 lå fosforinnholdet i prøver fra 0 - 4 m dyp på ca. 29 ug P/l i gjennomsnitt for sommeren. Klorofyllinnholdet var tilsvarende 16 ug chl/l, mens totalnitrogeninnholdet var 625 ug N/l.

Dypvannprøver viste imidlertid betydelig dårligere forhold mot bunnen, og da særlig utover ettersommeren. Høyeste fosforverdi ble målt på 8 m dyp 2.9.82 til 174 ug P/l. I overflaten var da fosforinnholdet 45 ug P/l.

Samtlige analyseparametre som har vært anvendt viser den samme tendens, dvs. at vannet blir dårligere mot bunnen. Utdrag fra den siste undersøkelsen som ble utført (1982) viser dette (tabell 3).

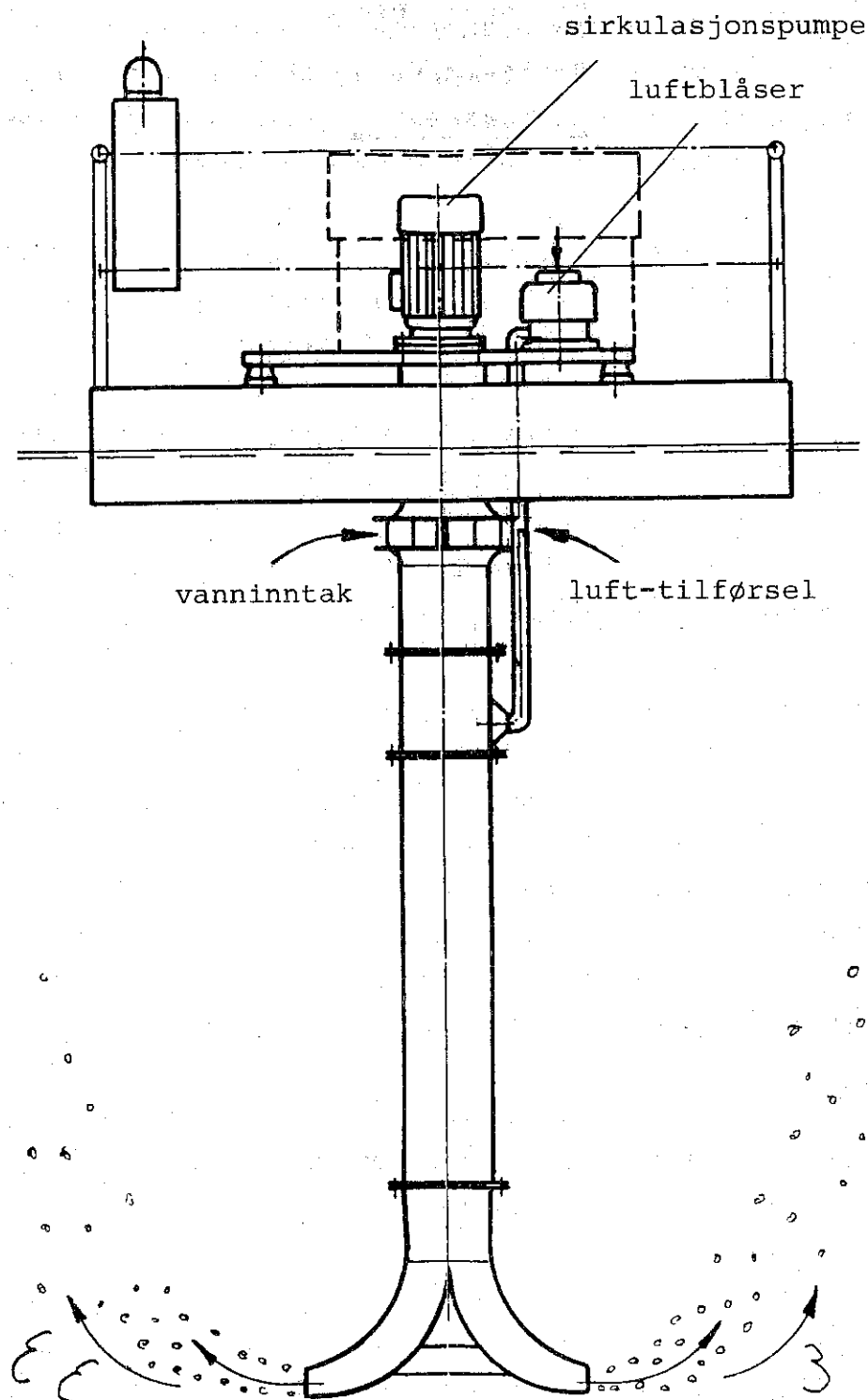
Også stikkprøver om vinteren i perioden 1982 - 1985 viser den samme tendens, dvs. reduksjon i oksygeninnholdet og noe økning i fosforinnholdet mot bunnen. Det er imidlertid klare tegn på bedring siden 1976.

I følge våre opplysninger fra Innlandsfiskenemda i Lørenskog er det også rikelig med fisk i Langvann. For flere år siden (1965 - 1975) var derimot fisket dårlig. Dette har sammenheng med en bedret vannkvalitet (oksygenforholdene) etter denne tid. Av fiskeslag er det abbor, mort og gjedde som dominerer.

Kreps, som tidligere hadde tilhold i innløpsbekken (Ellingsrudelva) til Langvann er nå utdødd.

6.3 Bakteriologi

Innholdet av tarmbakterier i Langvann har blitt mindre med årene. Helsemyndighetenes norm for badevann (mindre enn 50 coli pr. 100 ml) blir i perioder overskredet, men verdiene ligger ofte godt under denne.



Figur 3. Planox lufteren.

forurensningstilførsler via Ellingsrudelva i begynnelsen på juli.

Ser man bort fra de to høye fosforverdiene i overflaten 10.7. og 16.7., var innholdet av næringsstoffet fosfor jevnt i hele vannmassen. Dette var som forventet. Verdiene 10.7. og 16.7. skyldes betydelige forurensninger med Ellingsrudelva.

For nitrat ble det målt en økning i innholdet utover sommeren. Dette tilskrives at luftingen fungerer effektivt. Også innholdet av total nitrogen viste en gunstig utvikling.

Sammenlignet med det andre bassenget, som ikke luftes, var det klart bedre forhold der luftingen foregår. Av tabell 8 fremkommer det et markert oksygensvinn, lite nitrat og høye total nitrogenverdier i bunnvannet i det nordre bassenget. Når det gjelder algemengde ble det imidlertid ikke utført sammenlignende analyser, så vi vet ikke hvordan luftingen innvirket på algene.

Analyseresultatene fra 1986 viser at luftingen er effektiv i det søndre bassenget, men har ingen vesentlig innvirkning på det nordre bassenget.

Tabell 4.

LUFTING AV LANGVANN I LØRENSKOG KOMMUNE
(LA 5, 1986)

TEMPERATUR
STASJON 1

DATO: DYP (m)	10/07	11/07	15/07	15/08	26/8	09/09	15/10
0	20.0	19.2	17.5	17.0	14.0	12.2	7.0
1	20.0	17.5	17.4	16.8	14.0	11.9	7.0
2	19.8	16.8	17.0	16.8	14.0	11.8	7.0
3	18.9	16.5	17.0	16.8	14.0	11.8	7.0
4	12.9	16.0	17.0	16.8	14.0	11.8	7.0
5	9.5	15.9	17.0	16.8	14.1	11.5	7.0
6	7.5	15.8	17.0	16.8	14.1	11.5	6.9
7	6.1	15.1	17.0	16.8	14.0	11.5	6.9
8	5.2	14.8	16.9	16.8	14.1	11.5	6.9
9	4.9	14.0	16.9	16.8	14.0	11.5	6.9
10	4.2		16.9			11.5	6.9

Tabell 5.

LUFTING AV LANGVANN I LØRENSKOG KOMMUNE
(LA 5, 1986)

OKSYGEN
STASJON 1

DATO: DYP (m)	10/07	11/07	15/07	15/08	26/08	09/09	15/10
0	8.4	9.2	8.7	8.1	7.5	10.2	9.0
1	8.4	8.2	8.5	8.1	7.5	9.9	9.0
2	8.3	8.4	8.4	8.1	7.1	9.8	9.0
3	10.8	8.2	8.3	8.1	7.1	9.8	8.9
4	13.0	8.0	8.3	8.1	7.1	9.5	8.9
5	5.0	7.9	8.2	8.1	7.1	9.4	8.8
6	2.5	8.0	8.1	7.5	7.1	9.4	8.7
7	0.3	7.5	8.1	8.0	7.0	9.4	8.7
8	0.2	7.4	8.1	8.0	7.0	9.4	8.7
9	0.2	6.8	8.0	8.2	7.0	9.4	8.7
10	0.2					9.3	8.7

Tabell 6.

LUFTING AV LANGVANN I LØRENSKOG KOMMUNE
(LA 5, 1986)

STASJON 1
OKSYGENMETNING (%)

DATO: DYP (m)	10/07	11/07	15/07	15/08	26/08	09/09	15/10
0	91.3	98.9	90.6	83.5	72.1	95.3	73.8
1	91.3	85.4	88.5	83.5	72.1	91.7	73.8
2	90.2	85.7	86.1	83.5	68.3	89.1	73.8
3	116.1	82.0	85.6	83.5	68.3	89.1	73.0
4	122.6	80.0	85.6	83.5	68.3	86.4	73.0
5	43.5	79.0	84.5	83.5	68.3	85.5	72.1
6	20.8	80.0	83.5	77.3	68.3	85.5	71.3
7	2.0	73.5	83.5	82.5	67.3	85.5	71.3
8	1.6	73.3	83.5	82.5	67.3	85.5	71.3
9	1.2	65.4	82.5	84.5	67.3	85.5	71.3
10	1.1					84.5	71.3

Tabell 8. Data for det nordre bassenget. Dette blir ikke påvirket av luftingen.

ANALYSERESULTATER		Edb-kode: LA286																	
Vassdrag: FJELLHARVASSDRAGET		Stasjon: LANGVANN (La 2)																	
		Ar: 1986																	
Parameter:	DYP	TEMP.	SIKT.	OZ	O2	PH	SUSP.	G.REST	O.REST	TOC	PO4	TOT.P	NO3	TOT.N	KLORO-	SILISIUM	JERN	E.COLI	
Dato/enhet:	m	oC	m	mgO/l	%		mg/l	mg/l	mg/l	mgC/l	ugP/l	ugP/l	ugN/l	ugN/l	ug/l	mgSi/l	ugFe/l	ant/100ml	
											filt.				FYLL a	filt.			
23.04	2	2.0		9.0	64.7					5.7	7	41		1150					
	4	1.8		6.5	46.8					5.8	8	55		1260					
	7	1.8		1.3	9.4					6.9	7	96		1420					
03.06	0-2	14.3	1.9	9.2	89.3	7.5	3.4	1.6	1.8	5.3	8	22	330	560	7.4	1.6		7	
	8	3.6		0.1	0.8	6.5	6.8	4.4	2.4	5.3	8	72	250	1180	8.7	2.5			
17.06	0-2	21.2	2.4	10.2	113.3	7.9	5.2	2.3	2.9	5.2	20	85	210	720	8.7	0.8	278		
	8	5.0		0.1	0.8	7.4	4.3	2.0	2.3	5.8	2	24	280	640	1.8	1.2	269		
01.07	0-2	23.0	2.3	10.9	125.3	8.4	1.4	0.7	0.7	6.2	6	21	20	300	1.8	0.4		15	
	8	4.5		0.1	0.8	6.6	5.2	3.6	1.6	6.6	4	71	20	1280	2.0	2.8			
16.07	0-2	18.5	3.4	8.5	90.4	7.2	1.6	0.8	0.8	5.0		174	110	550	2.0	0.7			
	8	5.0		0.4	3.1	6.7	3.3	2.2	1.1	8.3	13	70	30	1380	5.7	0.4		9	
29.07	0-2	17.7	2.8	9.3	96.9	7.5	4.5	2.5	2.0	6.0	2	31	120	820	10.4	0.0			
	8	5.8		0.2	1.6	6.8	6.0	3.6	2.4	7.6	5	17	9	1800	10.4	0.0			
12.08	0-2	17.5		10.0	104.2	7.5	4.9	2.2	2.7	7.8	7	41	220	780	6.8	0.3			
	8	5.5		0.2	1.6	6.6	4.4	2.4	2.0	11.0	4	35	8	1380	6.8	0.3			
26.08	0-2	13.9	2.3	7.9	76.0	7.2	3.6	1.2	2.4	7.0	4	35	240	660	9.5	0.2	465		
	8	4.9		0.1	0.8	6.7	3.9	2.0	1.9	6.5	9	37	180	940	9.5	0.2			
09.09	0-2	11.8	1.8	10.5	96.3	7.6	5.9	2.7	3.2	8.5	2	26	340	730	2.8	2.8	2180		
	8	5.1		0.2	1.6	6.7	3.9	1.4	2.5	8.5	59	115	3	1930	2.8	2.8			
ANT. MÅLINGER	0-2 m		7	8	8	8	8	8	8	8	7	8	8	8	8	8	8	1	3
MIDDELVERDI	0-2 m:		2.4	9.6	99.0	7.6	3.8	1.8	2.1	6.1	7.0	54	199	640	6.5	0.6	278.0	10.3	
MIDDELVERDI	8 m:			0.2	1.4	6.8	4.7	2.7	2.0	7.5	13.0	55	98	1316	2.4	2.4	971.3		

Nitrogen:

Overfaldesedimentenes innhold av total nitrogen var i luftbassenget av samme størrelsesorden den 15.10. som 9.7. Det sees her bort fra umotiverte høye verdier i (8-10) cm prøven den 9.7. og (4-6) cm prøven den 15.10. Overflatesedimentenes nitrogeninnhold i referansebassenget den 15.10. var noe lavere enn i luftbassenget båden den 9.7. og 15.10.

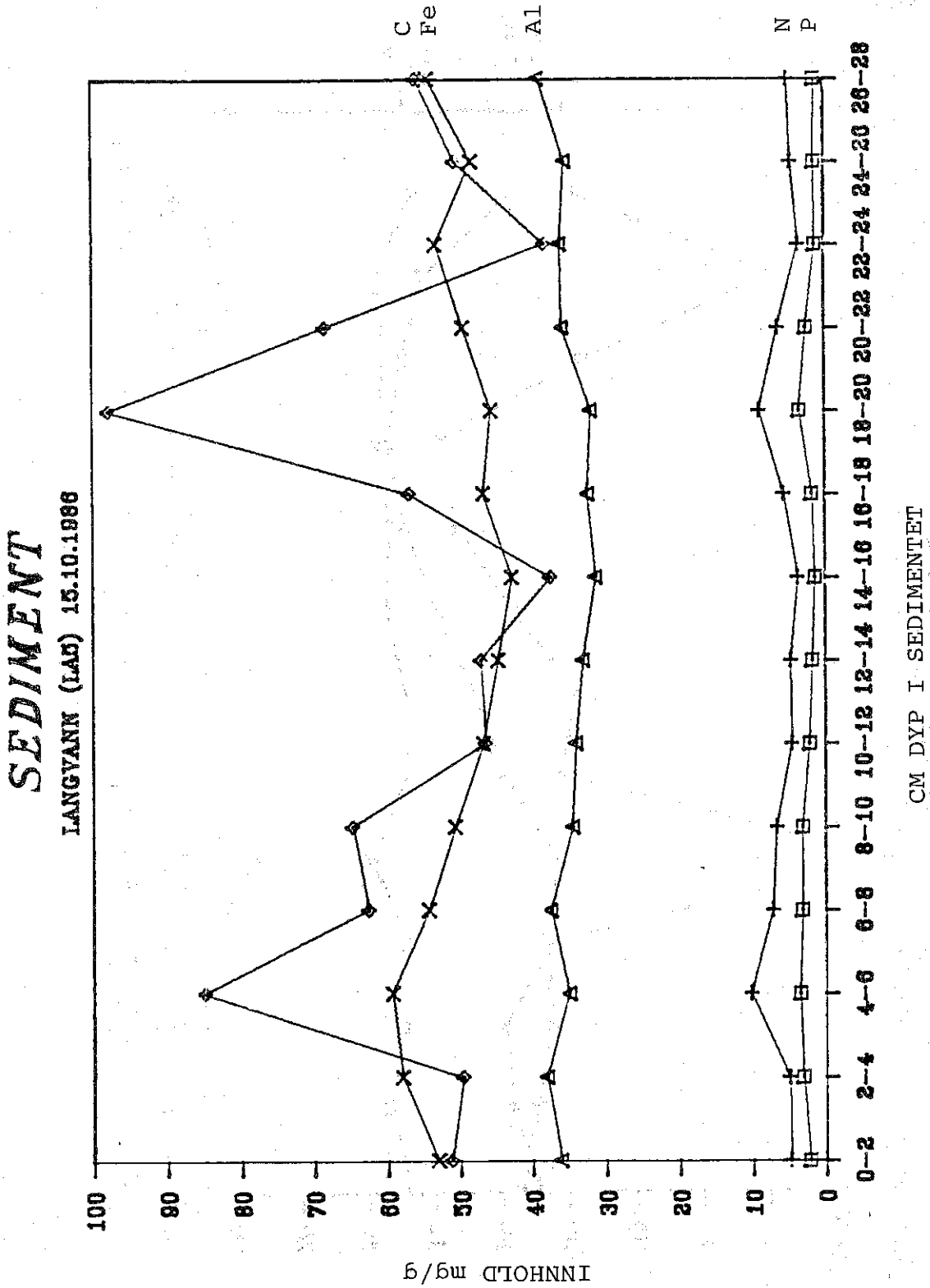
Organisk stoff:

På bakgrunn av analysemetodens presisjonsnivå og de betydelige variasjoner nedgjennom sedimentkjernen, synes det ut fra det foreliggende materiale som om sedimentenes innhold av organisk stoff har endret seg lite. I referansebassengets sedimenter var det organiske stoffinnholdet den 15.10. noe lavere enn i luftbassenget.

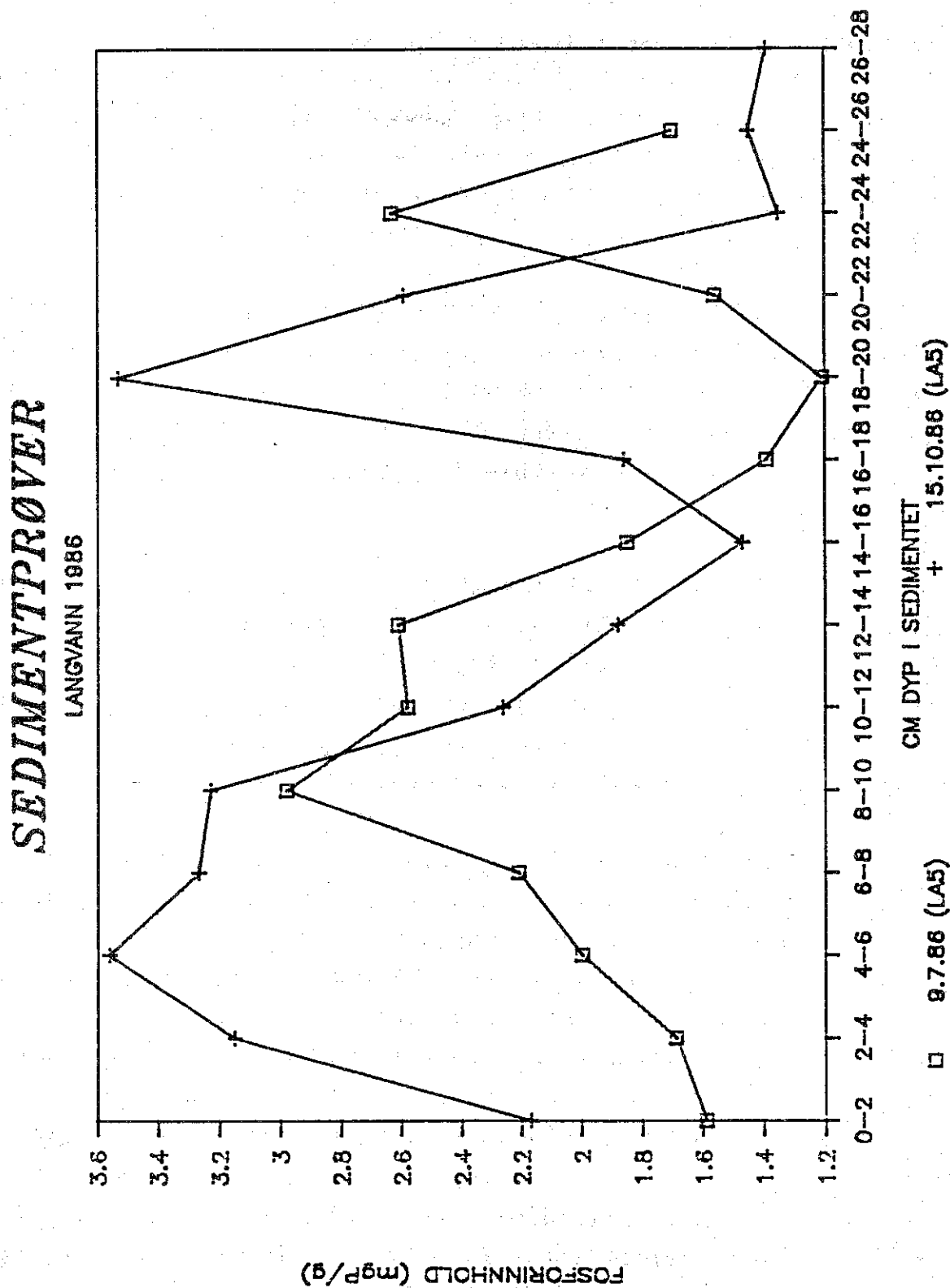
Aluminium og jern:

Overflatesedimentenes innhold av aluminium og jern synes å ha økt noe fra 9.7. til 15.10. Dette er i såfall i overensstemmelse med teorien, i det lufttilførselen vil medføre en sterkere binding av disse stoffer til sedimentene. Både aluminium og jerninnholdet var noe høyere i søndre basseng (både 9.7. og 15.10.) enn i nordre (15.10).

Figur 5.



Figur 7.



Imidlertid er det på bakgrunn av observasjonsmaterialet for tidlig å si hvordan effekten vil bli på lengere sikt.

innsjøens overflatelag. Det er mulig dette vil være bedre for Langvannets tilstand enn en kontinuerlig jevn minste-minstevannføring.

- C. Under alle omstendigheter bør det arbeides kontinuerlig med å redusere lekkasjer på ledningssystem, overløp osv. I hvilken grad restaureringstiltaket vil virke eller ikke, er i høy grad avhengig av hvor effektive de forurensningsbegrensende tiltak er.
- D. De igangværende undersøkelser bør fortsette og eventuelt tilpasses de nye tiltak som etter hvert bør bli aktuelle. Langvann bør på sin side følges opp årlig med et enklere overvåkingsprogram. Tilløpsbekken (Ellingsrudelva) bør kontrolleres hyppig store deler av året slik at man får god oversikt over forurensningstilførslene inn i sjøen. Dette er også spesielt viktig for å følge opp effekten av de saneringstiltak som forutsettes gjennomført i årene som kommer.

1987: Vassdragsovervåking - Fjellhamarvassdraget 1986. Morten
Nicholls. ANØ-rapport 47/87.