

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Blindern

0-23/78

ORIENTERENDE OBSERVASJONER AV HYDRO-  
GRAFISKE FORHOLD I LYSEREN 1978

VINTERSITUASJONEN

Blindern, 20. april 1978

Saksbehandler: Olav Skulberg

Medarbeider: Jozsef Kotai

Instituttetsjef: Kjell Baalsrud

ISBN 82-577-0060-6

### INNHALDSFORTEGNELSE

	<u>Side:</u>
1. BAKGRUNN	3
2. GJENNOMFØRING AV UNDERSØKELSEN	3
3. RESULTATER	4
4. DRØFTELSE AV RESULTATER	9
5. PRAKTISKE KONKLUSJONER	11

### FIGURFORTEGNELSE

1. Lyseren med prøvetakingsstasjoner	5
2. Observasjoner av temperatur, spes.el.ledningsevne, surhetsgrad og oksygenmetning	8
3. Generalisert fremstilling av forholdene i Rudsvika (stasjon III) vinteren 1978	10

### TABELLFORTEGNELSE

1. Fysisk-kjemiske analysemetoder	4
2. Vannmassenes temperatur og oksygeninnhold. Prøvetaking 8.3. og 14.3.1978	6
3. Hydrokjemiske analyseresultater. Prøvetaking 8.3. og 14.3.1978	7

## 1. BAKGRUNN

Spydeberg kommune henvendte seg til Norsk institutt for vannforskning i januar 1978 med forespørsel om undersøkelser for å vurdere et eventuelt nytt inntaksted for råvann til vannforsyningen. Betydelige lukt- og smaksproblemer har de seinere år gjort seg gjeldende i drikkevannsforsyningen fra Lyseren. Vannet har markert usmak og nedsatt kvalitet særlig i månedene juni, juli og august i forbindelse med stor forekomst av alger i råvannet (NIVA-rapport 0-25/75: Biologisk bedømmelse av vannkvalitet i Lyseren, Blindern 22. mars 1977). Lokale forurensningspåvirkninger preger dessuten forholdene i Haugenvika hvor det nåværende vanninntak er plassert.

På møte i Spydeberg 15. februar 1978 - hvor representanter fra Spydeberg kommune, Statens institutt for folkehelse, Østlandskonsult A/S og Norsk institutt for vannforskning deltok - ble mulighetene for å finne et mer egnet inntakssted for vannforsyningen drøftet (Østlandskonsult A/S, notat ved E. Skjellfoss, 17. februar 1978). Etter beslutning på dette møte fikk Norsk institutt for vannforskning i oppdrag å foreta orienterende undersøkelser i Lyseren for å vurdere forholdene ved et eventuelt nytt inntaksted. Det var hensikten å fremskaffe holdepunkter som kan veilede i den videre saksbehandling.

På møtet ble det understreket at denne orienterende undersøkelse ville danne opptakten til en mer grundig undersøkelse av innsjøen. Det er behov for å bedømme innsjøutviklingen, skape grunnlag for en overvåking av vannkvaliteten i Lyseren og klarlegge tiltak som kan beskytte innsjøen mot forurensningspåvirkninger.

## 2. GJENNOMFØRING AV UNDERSØKELSEN

Prøvetakingen fant sted den 8. og 14. mars 1978. Det ble innsamlet vannprøver for kjemiske analyser og gjort observasjoner av biologiske forhold på fire stasjoner.

- Stasjon I - Haugenvika, ved nåværende vanninntak
- Stasjon II - Rudsvika
- Stasjon III - Lystadvika
- Stasjon IV - Brevika

Stasjonene hvor prøvetakingen ble utført er tegnet inn på kartskissen (fig. 1). Med hensyn til et eventuelt nytt, egnet inntakssted for Spydeberg vannforsyning er det dypområdet i Rudsvika - stasjon II - som peker seg ut med sine muligheter.

Analyser av vannprøver og bearbeiding av materiale ble utført ved instituttets laboratorier i Oslo. De rutinemessige metoder som ble benyttet er angitt i tabell 1.

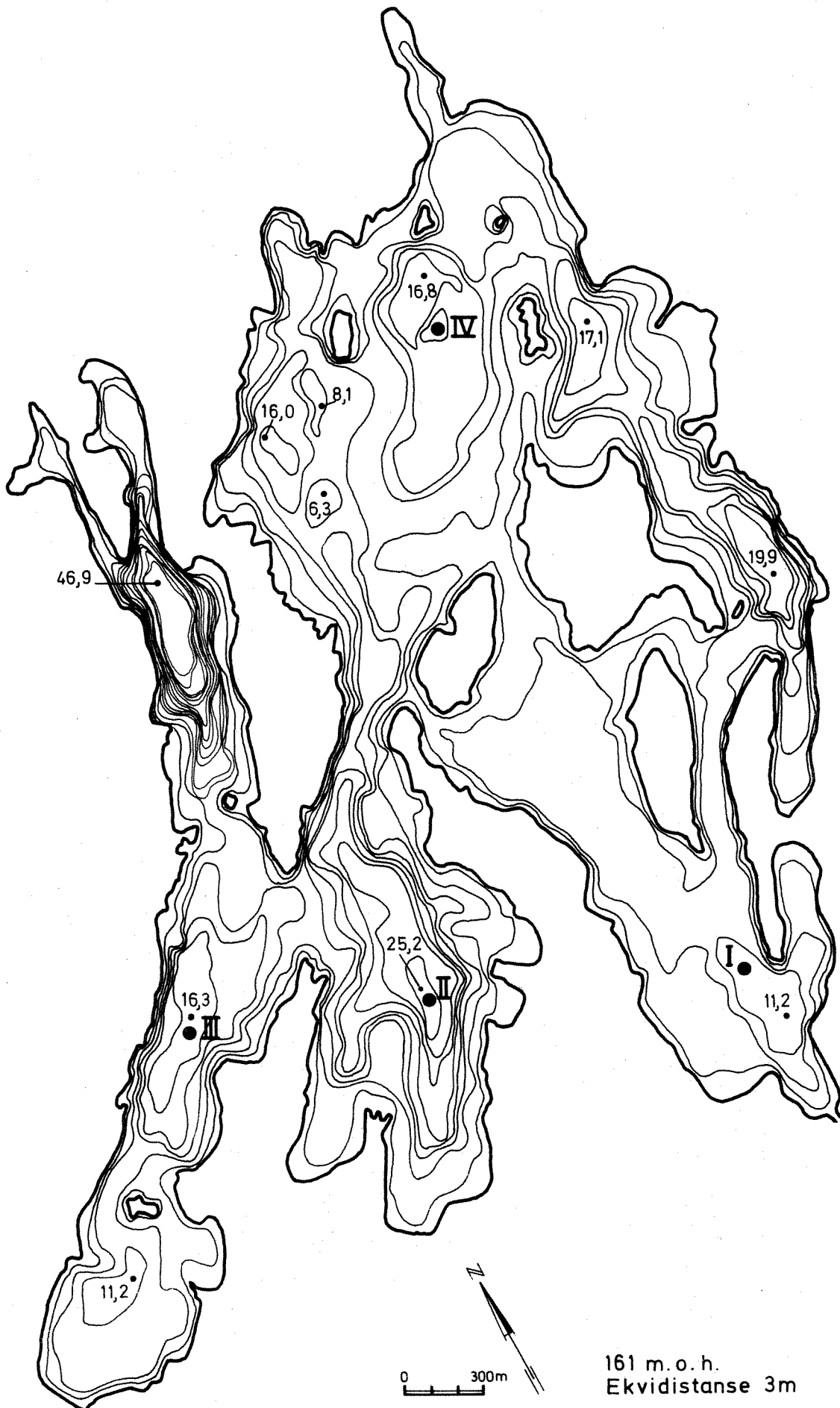
Tabell 1. Fysisk-kjemiske analysemetoder.

Analyseparametre	Symbol/enhet	Analyseprinsipp
Surhetsgrad	pH-enhet	Potensiometrisk måling, pH-meter og glasselektrode
Spes.el.ledn.evne 20°C	µS/cm	Konduktometrisk måling, direktevisende instrument
Farge	mg Pt/l	Fotometrisk måling ved 430 nm
Turbiditet	FTU	Nefelometrisk måling, Hachturbidimeter 2100 A
Kjem.oks.forbruk (dikromattall)	mg O/l	Koking i 2 t med kaliumdikromat og svovelsyre, tilsatt sølvsulfat som katalysator
Oksygen	O <sub>2</sub> , mg/l	Winklers jodometriske metode
Nitrat (+nitritt)	NO <sub>3</sub> (NO <sub>2</sub> ), µg N/l	Autoanalysator; reduksjon i kadmium/kobber-kolonne til nitrat-nitritt og bestemmelse av dette som et azofargestoff

### 3. RESULTATER

De kjemiske analyseresultater er sammenstilt i tabell 2 og 3. For å bedømme forholdene på de enkelte stasjoner og sammenlikne de ulike innsjøområder av Lyseren, er det laget grafiske fremstillinger av utvalgte

Fig.1. Lyseren med prøvetakingsstasjoner.



Tabell 2. Vanmassenes temperatur og oksygeninnhold.  
Prøvetaking 8.3. og 14.3.1978.

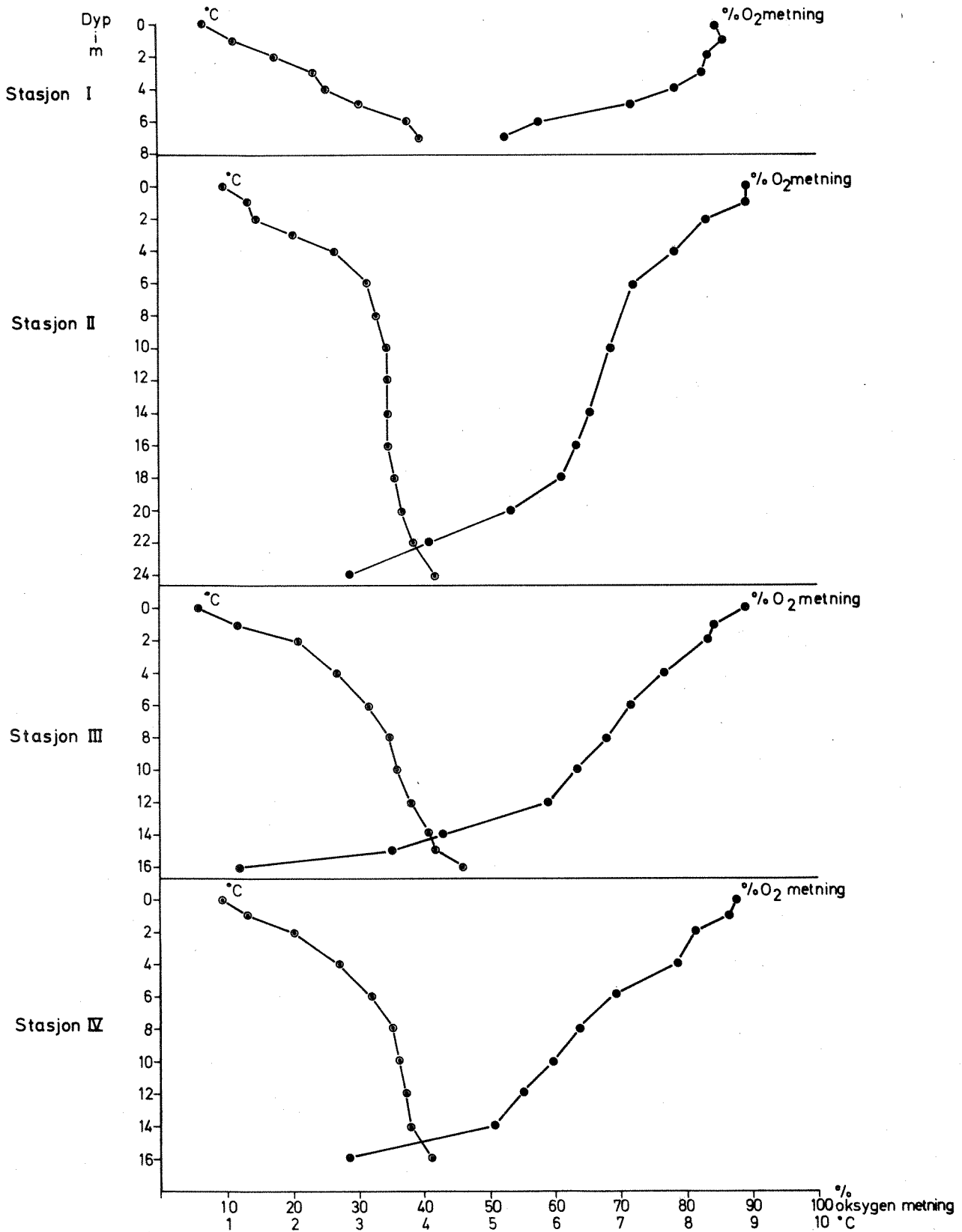
Dyp i m	Temperatur °C				Oksygenkonsentrasjon mg O/l				Oksygenmetning %			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
0	0.7	1.0	0.6	0.9	11.73	12.34	12.4	12.14	84.4	89.6	89.0	87.9
1	1.2	1.4	1.2	1.3	11.83	12.14	11.58	11.83	86.4	89.1	84.5	86.6
2	1.8	2.1	2.1	2.0	11.27	11.17	11.12	10.91	83.6	83.5	83.2	81.4
3	2.4				10.97				82.7			
4	2.6	2.7	2.7	2.7	10.35	10.2	10.10	10.25	78.5	77.6	76.8	77.9
5	3.1				9.38				72.1			
6	3.7	3.2	3.2	3.2	7.40	9.49	9.28	8.98	57.8	73.1	71.5	69.2
7	4.0				6.73				53.0			
8			3.5	3.5			8.77	8.21			68.1	63.8
10		3.5	3.6	3.6		8.67	8.16	7.65		67.4	63.6	59.6
12			3.8	3.7			7.55	7.04			59.1	55.0
14		3.5	4.1	3.8		8.42	5.51	6.48		65.4	43.5	50.7
16		3.5	4.6	4.1		8.16	1.48	3.47		63.4	11.8	27.4
18		3.6				7.85				61.1		
20		3.7				6.83				53.3		
22		3.9				5.25				41.2		
24		4.3				2.40				19.0		

Tabell 3. Hydrokjemiske analyseresultater. Prøvetaking 8.3.1978 og 14.3.1978.

Dyp i m	Surhetsgrad pH				Spes.ej. ledn. evne 20°C µS/cm				Farge mg Pt/l				Turbiditet FTU				Nitrat µg N/l				Kjemisk oks.forbruk mg O/l					
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV		
0	6.93	6.67	6.64	6.71	58.1	56.0	57.4	55.3	16.0	10.5	18.5	10.5	0.33	0.21	0.36	0.22	260	220	330	235	10.4	9.3	11.4	12.2		
1	6.85	6.74	6.60	6.79	54.6	55.5	55.1	53.3	21.5	13.0	16.0	10.5	0.24	0.22	0.35	0.23	200	230	335	225	9.4	10.4	12.4	10.1		
2	6.85	6.75	6.69	6.73	51.7	51.8	53.2	51.8	10.5	5.0	10.5	10.5	0.25	0.16	0.19	0.17	180	185	+	200	11.1	11.5	8.9	10.0		
3	6.79				50.6				10.5			0.30				180				10.9						
4	6.74	6.66	6.65	6.70	50.0	50.9	51.7	51.4	10.5	10.5	10.5	10.5	0.22	0.15	0.19	0.16	200	220	+	215	8.8	9.8	11.4	10.6		
5	6.67				49.0				10.5			0.31				220				9.3						
6	6.58	6.55	6.58	6.55	51.7	51.9	51.7	51.4	10.5	8.0	10.5	16.0	0.24	0.20	0.20	0.39	225	255	+	220	9.6	10.1	9.9	8.9		
7	6.49				51.7				10.5			0.21				225				10.9						
8		6.53	6.49	6.44		51.7	52.7	51.8		10.5	10.5	10.5		0.17	0.20	0.20										
10		6.53	6.43	6.40		52.1	52.2	52.7		10.5	10.5	10.5		0.21	0.20	0.26			270	+	245			8.3	13.4	10.3
12		6.44	6.34	6.35		53.6	52.7	53.2		10.5	10.5	13.0		0.25	0.22	0.25										
14		6.46	6.31	6.37		53.6	53.6	69.9		10.5	10.5	18.5		0.25	0.25	0.40			295	+	260			9.6	7.4	9.2
16		6.38	6.33	6.27		54.1	57.5	62.7		10.5	129	49.0		0.25	4.40	1.30			+	315					10.6	15.8
18		6.41				54.1				13.0				0.29					315					8.3		
20		6.31				55.5				16.0				0.36												
22		6.32				58.0				21.5				0.49					380							12.2
24		6.28				67.1				43.0				1.30					535							12.0

+ Resultater under vurdering.

Fig. 2. Lyseren. Observasjoner av temperatur og oksygenmetning.  
Prøvetaking 8. og 14. mars 1978.





parametre (fig. 2). Observasjonene av temperatur, spes. el. lednings-  
evne, surhetsgrad og oksygenmetning gir en beskrivelse av innsjøens  
lagdeling og vannmassenes kvalitet under de typiske vinterforhold da  
prøvetakingen ble gjort.

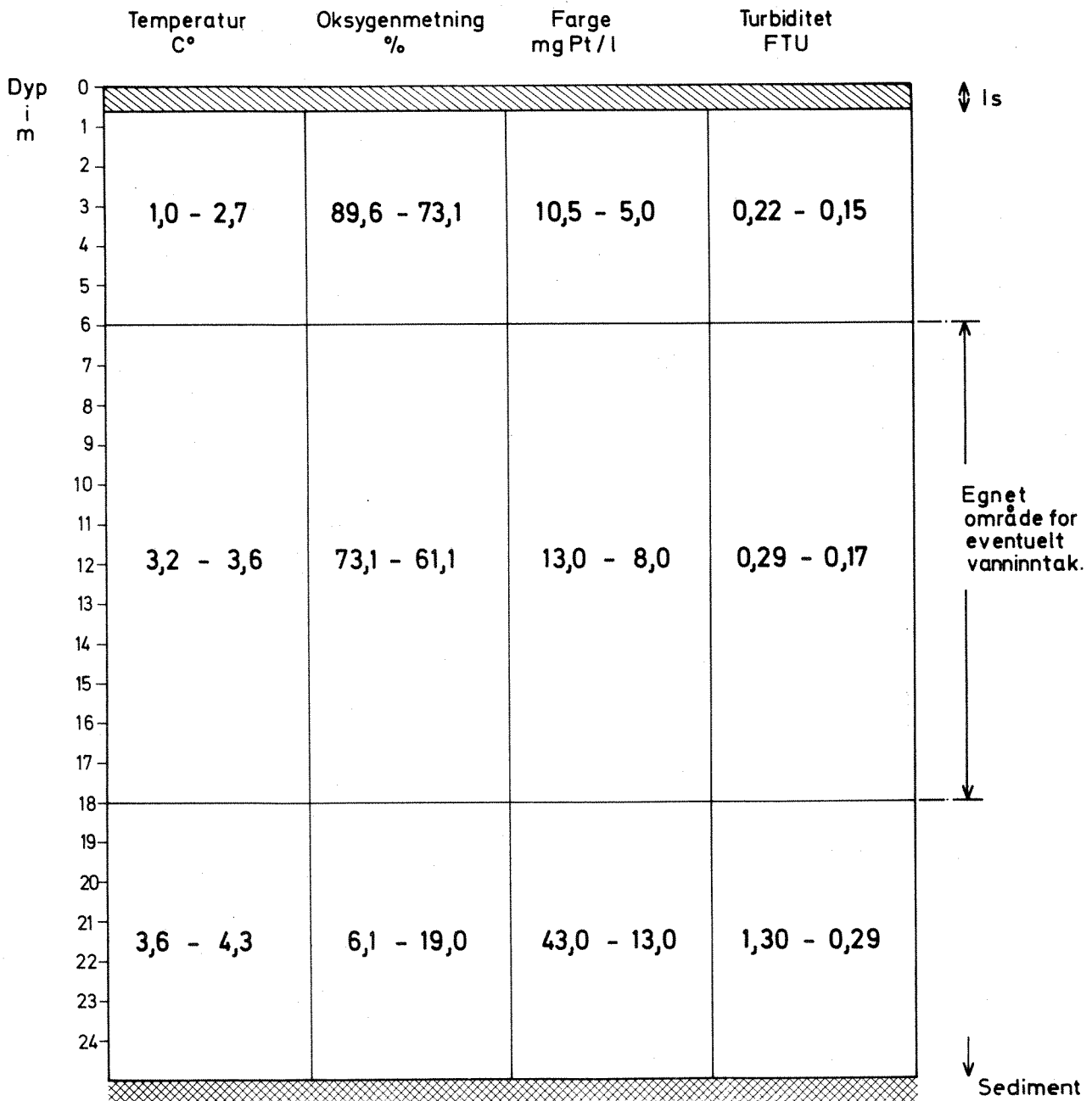
#### 4. DRØFTELSE AV RESULTATER

Vannmassene viste en karakteristisk temperaturbetinget vintersjiktning  
med kaldere vannlag liggende over varmere vannlag. Dette forhold er av-  
gjørende for kjemiske og biologiske prosesser i innsjøen og gjenspeiles  
i de aktuelle konsentrasjonsforløp for kjemiske parametre som ble ana-  
lysert. Under vinterstagnasjon i Lyseren finner det sted en betydelig  
nedbrytning (mineralisering) av organisk stoff i vannmassene og i bunn-  
sedimentene. Prosessen innebærer et forbruk av oksygen. Dette er  
årsaken til at det ble påvist tildels lave oksygenkonsentrasjoner  
i de dypereliggende vannmasser i innsjøen. Kurvene som er gjengitt i  
den grafiske fremstilling (fig. 2) viser en utvikling som er vanlig å  
finne i eutrofierte innsjøer (klinograd oksygenfordeling).

Ved sammenlikning mellom de enkelte bassengene i Lyseren (stasjon I, II,  
III og IV) viser det seg forskjeller i vannmassenes tilstand. Forholdene i  
det grunne området ved stasjon I - nåværende vanninntaksted til Spydeberg  
vannforsyning - var preget av noe humusfarget vann og raskt avtakende oksy-  
genkonsentrasjon nedover i vannmassene. Stasjon II - i Rudsvika, eventuelt  
nytt inntakssted - ligger i et dypområde av Lyseren. Her var det en godt  
utviklet lagdeling. Ned til en dybde av 18 m var oksygenmetningen større  
enn 60%. For bassenget inn mot Lystadvika er observasjoner fra stasjon  
III typisk. Det ble påvist raskt avtakende oksygenverdier fra 12 m dyp  
og ned til bunnen hvor oksygenmetningen var omlag 12%. På stasjon IV  
- basseng i Lyserens nordre område - viste resultatene av observasjonene  
tilnærmet de samme forhold som i Lystadvika.

En mikroskopisk undersøkelse av partikkelinnholdet (seston) i vannprøvene  
viste små forekomster av plante- og dyreplankton. Da blågrønnalger er en av  
årsakene til lukt- og smaksproblemene (NIVA-rapport 0-25/75, 22. mars 1977),  
ble det spesielt undersøkt etter forekomst av disse. Det ble ikke funnet noen  
vinterbestand av blågrønnalger (f.eks. *Oscillatoria bornetii* f. *tenuis*) som  
har praktisk betydning.

Fig. 3. Generalisert fremstilling av forholdene i Rudsvika (stasjon II) vinteren 1978



De foreliggende resultater fra vintersituasjonen på stasjon II i Rudsvika er oversiktlig fremstilt i fig. 3. Av de undersøkte stasjoner fremhevet denne seg med relativt gode hydrografiske egenskaper vurdert i sammenheng med et mulig inntaksted for råvann til vannforsyning. Vannkvaliteten var karakterisert av lavt partikkelinnhold, svak farge, middels konsentrasjon av løste mineraler og liten surhet. Det var vesentlig bedre betingelser på denne stasjon - preget av stabile forhold i vannmassene - sammenliknet med situasjonen i Haugenvika når det gjelder egnethet som inntaksted.

## 5. PRAKTISKE KONKLUSJONER

1. Basert på de begrensede observasjoner vinteren 1978 fremhever dypområdet i Rudsvika i Lyseren seg som et inntaksted som kan bedre vannforsyningen til Spydeberg.
2. Vannmassene i dybdeintervallet 5-18 m var under de rådende forhold vinteren 1978 av god kvalitet som råvann til en vannforsyning vurdert ut fra kjemiske og biologiske observasjoner.
3. Det bør gjennomføres en grundig undersøkelse for å beskrive utviklingen i Lyseren, gi grunnlag for en overvåking av vannkvalitet og klarlegge tiltak som kan beskytte innsjøen mot forurensningspåvirkninger.