

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING  
BLINDERN

O - 3/67

**SELDALSVATN, SVIHUSVATN, SKJELBREIVATN  
OG KYLLESVATN**

En limnologisk undersøkelse  
utført i tidsrommet 15.–18. august 1967

Saksbehandlere: cand.mag. Lars Lillevold, cand.real Hans Holtan  
Rapporten avsluttet: juni 1968

INNHALDSFORTEGNELSE:

|  | Side: |
|--|-------|
| 1 INNLEDNING   | 5     |
| 2 GENERELL BESKRIVELSE AV VANNFOREKOMSTENE                       | 5     |
| 3 MORFOMETRI OG HYDROLOGI  | 5     |
| 4 HYDROGRAFISKE FORHOLD  | 6     |
| 4.1 Analysemetoder benyttet av Norsk institutt for vannforskning | 6     |
| 4.2 Temperatur- og Oksygenforhold                                | 12    |
| 4.3 Kjemiske forhold   | 12    |
| 5 BIOLOGISKE FORHOLD   | 14    |
| 6 BAKTERIOLOGISKE FORHOLD  | 17    |
| 7 SAMMENFATTENDE DISKUSJON                                       | 19    |
| 8 PRAKTISKE KONKLUSJONER   | 20    |

TABELLFORTEGNELSE:

|  | Side: |
|--|-------|
| 1 Morfometriske og hydrologiske data                             | 6     |
| 2 Fysisk-kjemiske analyseresultater. Seldalsvatn / Skjelbreivatn | 7     |
| 3 Fysisk-kjemiske analyseresultater. Svihusvatn                  | 8     |
| 4 Fysisk-kjemiske analyseresultater. Kylllesvatn                 | 9     |
| 5 Fysisk-kjemiske analyseresultater. Middelerdier                | 10    |
| 6 Organismer funnet i h vttrekk                                  | 15    |
| 7 Bakteriologiske analyseresultater                              | 18    |

FIGURFORTEGNELSE:

|  |    |
|--|----|
| 1 Nedbørfelt for Seldalsvatn, Svihusvatn, Skjelbreivatn og Kylllesvatn | 21 |
| 2 Seldalsvatn. Dybdekart   | 22 |
| 3 Svihusvatn. Dybdekart  | 23 |
| 4 Kylllesvatn. Dybdekart   | 24 |

FIGURFORTEGNELSE (forts.):

|   | Side: |
|---|-------|
| 5 Seldalsvatn. Areal- og magasinkurve   | 25    |
| 6 Svihusvatn. Areal- og magasinkurve  | 26    |
| 7 Kyllesvatn. Areal- og magasinkurve  | 27    |
| 8 Daglige temperaturobservasjoner i vannet ved utløpet av Svihusvatn i tidsrommet 11. mars 1967 - 7. februar 1968 | 28    |

## 1. INNLEDNING

I brev av 25. april 1967 ble Norsk Institutt for vannforskning av kommuneingeniøren i Sandnes kommune anmodet om å foreta limnologiske undersøkelser av Seldalsvatn, Svihusvatn, Skjelbreivatn og Kyllesvatn. Undersøkelsene som var spesifisert i brev av 26. januar 1967 fra Norsk institutt for vannforskning til Sandnes kommune, skulle omfatte fysisk-kjemiske, biologiske og bakteriologiske observasjoner av samtlige innsjøer, samt opplodding og utarbeidelse av dybdekart av Seldalsvatn, Svihusvatn og Kyllesvatn.

Feltarbeidet med prøvetaking og opplodding ble utført i tiden 15.8. - 18.8.1967 av en mann fra Norsk institutt for vannforskning assistert av en mann fra kommunen. De kjemiske prøvene ble sendt til instituttets rutinelaboratorium i Oslo, mens oksygenprøvene ble analysert umiddelbart etter prøvetakingen. De bakteriologiske prøvene ble samme dag prøvene ble tatt, levert til Statens mikrobiologiske institutt i Stavanger.

## 2. GENERELL BESKRIVELSE AV VANNFOREKOMSTENE

De undersøkte innsjøer ligger i ett og samme vassdrag. Ved utløpet av Kyllesvatn, som er den nederste lokalitet, har vassdraget et samlet nedbørfelt på 53,1 km<sup>2</sup>. Innsjøenes beliggenhet i forhold til hverandre og deres tilhørende nedbørfelter går frem av oversiktskartet (fig. 1).

Vassdragets nedbørfelt ligger i det sørnorske grunnfjellsområde som i overveiende grad er bygd opp av gneiser og gneisgranitter. Løsavsetningene i området består vesentlig av morenemateriale. Myr og skog er det relativt lite av i området.

Av virksomheter i nedbørfeltet som kan ha betydning for vassdragets forurensningstilstand, er det i Seldalsvatnets nedbørfelt 4-5 gårder. På vestsiden av Svihusvatn er det én gård, mens det i nedbørfeltet mellom Svihusvatn og Skjelbreivatn er 10-12 gårdsbruk. Ellers er det relativt liten virksomhet i denne del av nedbørfeltet. I den nedre del av nedbørfeltet, områdene rundt Svilandselva og Kyllesvatn, er jordbruksvirksomheten og befolkningstettheten større.

## 3. MORFOMETRI OG HYDROLOGI

Seldalsvatn, Svihusvatn og Kyllesvatn ble loddet opp med Simrad ekkolodd 15.-18. august 1967. Under opploddingsarbeidet ble det brukt et omriss-

kart over lokalitetene i målestokk 1:10000. Arbeidet ble utført ved at det ble stukket ut kurser mellom karakteristiske punkter ved strendene. Disse ble plottet ned på kartet og avmerket på ekkogrammet. Profiler ble nedtegnert med ekkoloddet fra båt med kurs mellom de avmerkede punkter. Disse profiler har tjent som grunnlag for opptegning av dybdekart. Kartene er tegnet i målestokk 1:10000 med 5 meters koteavstand (fig. 2, 3 og 4). Kartene er lagt til grunn for utarbeidelse av areal- og magasinkurvne (fig. 5, 6 og 7). De viktigste morfometriske og hydrologiske data er gjengitt i tabell 1.

Tabell 1 Morfometriske og hydrologiske data

| Stasjoner                                  | Seldalsvatn | Svihusvatn | Skjelbreivatn | Kyllesvatn |
|--|-------------|------------|---------------|------------|
| Høyde over havet i m                       | 211,5       | 211,5      | ca. 105       | 26,5       |
| Overflateareal i km <sup>2</sup>           | 0,77        | 0,61       | 0,45          | 1,50       |
| Nedbørfelt i km <sup>2</sup>               | 7,8         | 10,7       | 34,2          | 53,1       |
| Volum i mill. m <sup>3</sup>               | 10,18       | 7,20       | <2            | 13,04      |
| Største dyp i m                            | 25          | 23         | >5            | 31         |
| Middel dyp i m                             | 13,2        | 11,8       |               | 8,7        |
| Midlere avrenning l/sek pr.km <sup>2</sup> | 60          | 60         | 60            | 60         |
| Årlig tilsig mill. m <sup>3</sup>          | 13,3        | 18,9       | 63,3          | 100,3      |
| Teoretisk oppholdstid i døgn               | 280         | 139        | <11           | 48         |

#### 4. HYDROGRAFISKE FORHOLD

Resultatene av de fysisk-kjemiske undersøkelser i Seldalsvatn, Svihusvatn, Skjelbreivatn og Kyllesvatn er gjengitt i tabellene 2, 3 og 4. Middeler verdier går frem av tabell 5.

Undersøkellesmaterialet viser forholdene under sommerstagnasjonsperioden 1967. De daglige temperaturobservasjoner i vannet ved utløpet av Svihusvatn i tidsrommet 11. mars 1967 - 7. februar 1968 er gjengitt i fig. 8.

##### 4.1 Analysemetoder benyttet av Norsk Institutt for vannforskning

Oksygen ble bestemt titrimetrisk ved Alsterbergs modifikasjon (Methods of Chemical Analysis as applied to Sewage Effluents 1956).

pH ble målt med "Radiometer pH-meter 22".

Spesifikk elektrolytisk ledningsevne ble målt med Philips direkteavlesende

Tabell 2  
Fysisk-kjemiske analyseresultater.

Dato: 15-16/8-67

Lokalitet: Seldalsvatn / Skjelbreivatn

| Komponent          | m dyp                  | Seldalsvatn |       |       |       |      |      | Skjelbreivatn |       |
|--------------------|------------------------|-------------|-------|-------|-------|------|------|---------------|-------|
|                    |                        | 1           | 4     | 8     | 12    | 16   | 22   | 0             | 1     |
| Temperatur °C      |                        | 16,00       | 16,00 | 15,90 | 12,04 | 9,94 | 9,70 |               | 15,10 |
| Oksygen            | mg O <sub>2</sub> /l   | 9,30        | 9,20  | 9,00  | 8,70  | 8,00 | 7,50 |               | 8,90  |
|                    | % O <sub>2</sub>       | 97,2        | 96,2  | 93,9  | 83,4  | 73,0 | 68,1 |               | 91,3  |
| pH                 |                        | 6,93        | 7,02  | 6,97  | 6,72  | 6,42 | 6,35 | 6,86          | 6,85  |
| Spes. ledningsevne | 20°C, µS/cm            | 40,0        | 40,5  | 40,3  | 42,1  | 41,5 | 42,0 | 45,0          | 44,2  |
| Farge              | mg Pt/l                | 8           | 8     | 9     | 8     | 7    | 7    | 32            | 35    |
| Turbiditet         | mg SiO <sub>2</sub> /l | 0,6         | 0,6   | 0,6   | 0,5   | 0,5  | 0,4  | 2,5           | 3,0   |
| Permanganattall    | mg O/l                 | 1,1         | 1,1   | 1,1   | 1,2   | 0,8  | 0,8  | 2,8           | 2,7   |
| Klorid             | mg Cl/l                |             | 7,5   |       | 8,3   | 7,7  |      | 7,8           | 7,8   |
| Sulfat             | mg SO <sub>4</sub> /l  |             | 2,5   |       | 2,5   | 2,6  |      |               | 2,5   |
| Fosfat, orto       | µg P/l                 |             | < 2   |       | < 2   | 3    |      |               | 4     |
| Fosfat, total      | µg P/l                 |             | 8     |       | 7     | 9    |      |               | 17    |
| Nitrat             | µg N/l                 |             | 100   |       | 130   | 165  |      | 229           | 233   |
| BFA                | mg N/l                 |             | 0,15  |       | 0,16  | 0,23 |      | 0,11          | 0,21  |
| Alkalitet          | ml N/10 HCl/l          |             | 1,51  |       | 1,60  | 1,60 |      | 1,93          | 1,93  |
| Total hårdhet      | mg CaO/l               |             | 5,50  |       | 5,90  | 6,00 |      | 6,80          | 6,50  |
| Kalsium            | mg Ca/l                |             | 2,38  |       | 2,38  | 2,62 |      | 2,32          | 2,52  |
| Magnesium          | mg Mg/l                |             | 0,93  |       | 0,96  | 0,99 |      | 1,10          | 1,07  |
| Kalium             | mg K/l                 |             | 0,42  |       | 0,42  | 0,42 |      | 0,54          | 0,54  |
| Natrium            | mg Na/l                |             | 3,68  |       | 3,87  | 3,80 |      | 4,32          | 4,45  |
| Jern               | µg Fe/l                |             | 50    |       | 15    | 10   |      | 105           | 105   |
| Mangan             | µg Mn/l                |             | 16    |       | < 5   | 5    |      | 12            | 10    |

Tabell 3

Fysisk-kjemiske analyseresultater

Lokalitet: Svihusvatn

Dato: 15/8-67

| Komponent                         | m dyp                | 1     | 4     | 8     | 16   | 22   |
|-----------------------------------|----------------------|-------|-------|-------|------|------|
| Temperatur °C                     |                      | 16,13 | 16,00 | 12,59 | 7,14 | 6,89 |
| Oksygen                           | mg O <sub>2</sub> /l | 9,30  | 9,20  | 9,80  | 9,00 | 8,00 |
|                                   | % O <sub>2</sub>     | 97,4  | 96,2  | 95,2  | 76,7 | 67,8 |
| pH                                |                      | 7,05  | 7,10  | 6,80  | 6,48 | 6,40 |
| Spes.ledningsevne<br>20°C, μ S/cm |                      | 41,7  | 41,7  | 42,2  | 43,1 | 43,9 |
| Farge                             |                      |       |       |       |      |      |
| mg Pt/l                           |                      | 10    | 10    | 10    | 8    | 9    |
| Turbiditet                        |                      |       |       |       |      |      |
| mg SiO <sub>2</sub> /l            |                      | 0,6   | 0,4   | 0,6   | 0,4  | 0,5  |
| Permanganattall                   |                      |       |       |       |      |      |
| mg O/l                            |                      | 1,0   | 1,0   | 1,4   | 1,1  | 1,1  |



Tabell 4

Fysisk-kjemiske analyseresultater.

Dato: 19/8-67

Lokalitet: Kyllsvatn

| Komponent                            | 1     | 4     | 8     | 12    | 16   | 28   |
|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| Temperatur °C                        | 15,91 | 15,70 | 15,30 | 13,14 | 9,89 | 8,50 |
| Oksygen mg O <sub>2</sub> /l         | 8,40  | 8,50  | 8,10  | 7,40  | 5,80 | 3,10 |
| % O <sub>2</sub>                     | 87,6  | 88,3  | 83,5  | 72,7  | 52,9 | 27,3 |
| pH                                   | 6,80  | 6,76  | 6,60  | 6,41  | 6,21 | 6,12 |
| Spes.ledningsevne<br>20°C, µS/cm     | 49,2  | 49,1  | 49,9  | 49,0  | 51,1 | 53,9 |
| Farge<br>mg Pt/l                     | 21    | 32    | 25    | 29    | 30   | 30   |
| Turbiditet<br>mg SiO <sub>2</sub> /l | 0,9   | 2,1   | 0,8   | 1,1   | 3,2  | 2,9  |
| Permanganattall<br>mg O/l            | 2,4   | 2,5   | 2,5   | 3,3   | 1,6  | 1,7  |
| Klorid<br>mg Cl/l                    |       | 9,4   |       |       | 10,3 |      |
| Sulfat<br>mg SO <sub>4</sub> /l      |       | 3,0   |       |       | 2,8  |      |
| Fosfat, orto<br>µg P/l               |       | 4     |       |       | 5    |      |
| Fosfat, total<br>µg P/l              |       | 17    |       |       | 13   |      |
| Nitrat<br>µg N/l                     |       | 270   |       |       | 415  |      |
| BFA<br>mg N/l                        |       | 0,27  |       |       | 0,16 |      |
| Alkalitet<br>ml N/10 HCl/l           |       | 2,08  |       |       | 1,73 |      |
| Total hårdhet<br>mg CaO/l            |       | 7,00  |       |       | 6,70 |      |
| Kalsium<br>mg Ca/l                   |       | 3,13  |       |       | 2,90 |      |
| Magnesium<br>mg Mg/l                 |       | 1,23  |       |       | 1,20 |      |
| Kalium<br>mg K/l                     |       | 0,81  |       |       | 0,90 |      |
| Natrium<br>mg Na/l                   |       | 4,90  |       |       | 5,03 |      |
| Jern<br>µg Fe/l                      |       | 85    |       |       | 55   |      |
| Mangan<br>µg Mn/l                    |       | 18    |       |       | 51   |      |

Tabell 5  
Fysisk-kjemiske analyseresultater

Middelverdien 15.8.-18.8.1967

Stasjonsbetegnelse: Seldalsvatn: 1 Skjelbreivatn: 3  
Svihusvatn : 2 Kylllesvatn : 4

| Stasjon                 |                        | 1    | 2    | 3    | 4    |
|-------------------------|------------------------|------|------|------|------|
| Surhetsgrad             | pH                     | 6,7  | 6,8  | 6,9  | 6,5  |
| Spes.ledn.evne          | 20°C, $\mu$ S/cm       | 41,1 | 42,5 | 44,6 | 50,4 |
| Farge                   | mg Pt/l                | 8    | 9    | 34   | 28   |
| Turbiditet              | mg SiO <sub>2</sub> /l | 0,5  | 0,5  | 2,8  | 1,8  |
| KMnO <sub>4</sub> -tall | mg O/l                 | 1,0  | 1,1  | 2,8  | 2,3  |
| Alkalitet               | ml N/10 HCl/l          | 1,57 |      | 1,93 | 1,91 |
| Fosfat, orto            | $\mu$ g P/l            | 2    |      | 4    | 4    |
| " , total               | $\mu$ g P/l            | 8    |      | 17   | 15   |
| Klorid                  | mg Cl/l                | 7,8  |      | 7,8  | 9,9  |
| Nitrat                  | $\mu$ g N/l            | 132  |      | 231  | 343  |
| Sulfat                  | mg SO <sub>4</sub> /l  | 2,5  |      | 2,5  | 2,9  |
| Total hårdhet           | mg CaO/l               | 5,8  |      | 6,7  | 6,9  |
| Kalsium                 | mg Ca/l                | 2,46 |      | 2,42 | 3,02 |
| Magnesium               | mg Mg/l                | 0,96 |      | 1,09 | 1,22 |
| Jern                    | $\mu$ g Fe/l           | 25   |      | 105  | 70   |
| Mangan                  | $\mu$ g Mn/l           | 8    |      | 11   | 35   |
| Kalium                  | mg K/l                 | 0,42 |      | 0,54 | 0,86 |
| Natrium                 | mg Na/l                | 3,78 |      | 4,39 | 4,97 |
| Bundet og fri ammonium  | mg N/l                 | 0,18 |      | 0,16 | 0,22 |

målebro PR 9501.

Farge ble bestemt med "EEL" filter-fotometer (Filter 601). Kalibrert mot standard platin-a-kobolt-kloridopløsninger.

Turbiditet ble målt på et sigris fotometer basert på spredning av lyset i prøven. Instrumentet er kalibrert mot standardsuspensjoner av  $\text{SiO}_2$ .

Kaliumpermanganattall ble bestemt med Auto-Analyzer. Prøven ble behandlet med permanganat i svovelsur løsning. Varmebadets temperatur ved  $90^\circ\text{C}$ . Fargereduksjonen registrert ved 520 nm.

Klorid ble bestemt med Auto-Analyzer. Reagenser  $\text{Hg}(\text{CNS})_2$  og  $\text{Fe NH}_4(\text{SO}_4)_2$ . Klorid frigjør rhodanidioner som i sur løsning gir farge av  $\text{Fe}^{+++}$ .

Sulfat ble bestemt med EEL-filterfotometer etter felling med bariumklorid.

Ortho-fosfat ble bestemt på Technicon Auto-Analyzer. Molybdofosforsyre ekstraheres i svovelsurt miljø med isobutanol og reduseres med tinnklorid løst i isobutanol. (A. Henriksen i Analyst 90 (1965), 29-34 og Analyst 91 (1966), 290).

Total-fosfat ble analysert for ortho-fosfat etter oppslutting med svovelsyre og hydrogenperoksyd.

Nitrat ble redusert til nitrit med hydrazin ( $\text{Cu}^{++}$  som katalysator) ved pH 9,2-9,5. Det dannede nitrit diazoteres med sulfanilsyre og koples med A-naphtylamin. Målt ved 520 nm.

BFA (ammoniumsalter, ammoniakk og organisk bundet nitrogen) ble bestemt ved oppslutting med konsentrert  $\text{H}_2\text{SO}_4$  og kobbersulfat. Etter fortynning gjøres prøven alkalisk og destilleres over i fortynnet saltsyre. Ammoniumioner i destillatet bestemmes kolorimetrisk med Nessler's reagens (Standard Methods: 1955).

Alkalitet. Titrert potensiometrisk til pH 4,0.

Total hårdhet. Titrert med EDTA og Eriocromsvart T som indikator (Standard Methods for Examination of Water and Waste Water 1965).

Kalsium. Målt ved atomabsorpsjon (Perkin Elmer modell 296). Prøven ble tilsatt  $\text{BaCl}_2$  for å unngå interferens av  $\text{SO}_4^{--}$  o.l.

Magnesium. Målt ved atomabsorpsjon.

Natrium og kalium. Målt ved atomabsorbsjon.

Jern. Bestemt med Auto-Analyzer med 2, 4, 6-tri-pyridyl-s-triazin som reagens. (Henriksen: Vattenhygien Nr. 1, 1966, s. 2-9.)

Mangan. Bestemt med Auto-Analyzer.

#### 4.2 Temperatur- og oksygenforhold

Temperaturmålingene viser at sprangsjiktene i Seldalsvatn, Svihusvatn og Kyllsvatn under observasjonsperioden lå i henholdsvis 8-14, 5-13 og 11-16 meters dyp. I Svihusvatn var temperaturen i dyplagene 6-7°C, mens temperaturen i dyplagene i Seldalsvatn og Kyllsvatn var ca. 2°C høyere. Skjelbreivatn var på observasjonsdagen ikke dypere enn ca. 2 m på grunn av nedtapping. Temperaturen i vannet var her ca. 15°C.

De daglige temperaturobservasjonene i vannet ved utløpet fra Svihusvatn viser at vintersituasjonen i Svihusvatn varte ved til begynnelsen av april. Deretter fulgte en gradvis oppvarming av vannet med en påfølgende sirkulasjon og luftning av hele vannmassen. Vårfullsirkulasjonen varte sannsynligvis til rundt månedsskiftet mai/juni. Fra da av ble bare de øverste vannmasser oppvarmet, og sommerstagnasjonen var etablert. Denne situasjon varte til ut i oktober, men utover sensommeren og høsten ble overflatevannet avkjølt til det var ensartede temperaturforhold overalt i vannmassene. Høstfullsirkulasjonsperioden var etablert. Denne periode varte til begynnelsen eller midten av desember. Det ble observert en tynn isskorpe på vannet den 18. desember - noe som indikerer at innsjøene befant seg på overgangen til vinterstagnasjonsperioden.

Oksygenobservasjonene viser at Seldalsvatn og Svihusvatn hadde et markert oksygenforbruk i dyplagene under sommerstagnasjonsperioden. Metningsverdiene for oksygenet i dyplagene av de to innsjøer var henholdsvis 68,1 og 67,8%. I dyplagene av Kyllsvatn var oksygenforbruket betydelig større og her var metningsverdien 27,3%. Oksygenforbruket skyldes nedbryting av organisk materiale, som delvis er tilført fra nedbørfeltet og delvis kommer fra vannets egen produksjon av organisk materiale (planktonproduksjon.).

#### 4.3 Kjemiske forhold

Vannet i de undersøkte innsjøer hadde overveiende sur karakter, bortsett fra overflatelagene i Svihusvatn som hadde pH-verdier over 7. Et generelt

trekk synes å være at vannet ble surere nedover i vassdraget. Dessuten var vannet i dyplagene av innsjøene betydelig surere enn vannet i overflatelagene. Dette skyldes at vannet har liten bufferevne på grunn av det relativt lave innhold av bikarbonat. Dermed varierer pH-verdiene lett med forholdsvis små variasjoner i CO<sub>2</sub>-innhold. De lavere pH-verdier i dypene skyldes et økende CO<sub>2</sub>-innhold på grunn av dekomposisjon av organisk materiale.

Seldalsvatn og Svihusvatn hadde relativt lave verdier for farge, turbiditet og kaliumpermanganatforbruk. Verdiene varierte henholdsvis i områdene 7-10 mg Pt/l, 0,4-0,6 mg SiO<sub>2</sub>/l og 0,8-1,4 mg O/l. Dette viser at disse to innsjøer er relativt lite belastet med organisk og partikulært materiale fra nedbørfeltet. Verdiene for de tilsvarende komponenter i Skjelbreivatn og Kyllsvatn var henholdsvis 25-35 mg Pt/l, 0,9-3,2 mg SiO<sub>2</sub>/l og 1,6-3,3 mg O/l - noe som viser at den organiske belastning av disse innsjøer var betydelig.

Verdiene for den spesifikke elektrolytiske ledningsevne viser at vannet i vassdraget er relativt elektrolyttfattig. Men vannets elektrolyttinnhold viste en økende tendens nedover i vassdraget. Verdiene for ledningsevnen i Seldalsvatn og Svihusvatn varierte i området 40,0-43,9 µS/cm ved 20°C. De tilsvarende verdier for Skjelbreivatn og Kyllsvatn var 44,2-53,9 µS/cm. De høyeste verdiene ble observert i dypvannmassene.

Det dominerende ionepar i vassdraget er natrium og klor. Denne ionsammensetningen er typisk for lokaliteter nær kysten. De får ofte betegnelsen "kloridvann" i motsetning til "bikarbonatvann" med kalsium og bikarbonat som de dominerende ionepar.

Plantenæringsstoffene fosfor og nitrogen er vesentlig bestemmende for produksjonen i vannet. Seldalsvatn inneholdt relativt små mengder plantenæringsstoffer, 7-9 µg P/l og 250-395 µg N/l for henholdsvis totalfosfat og totalnitrogen (nitrat og BFA bundet og fri ammonium). Dette skulle tyde på en forholdsvis liten produksjon.

Verdiene for totalfosfat og totalnitrogen i Skjelbreivatn og Kyllsvatn varierte henholdsvis i områdene 13-17 µg P/l og 340-575 µg N/l. Den økende belastningen av plantenæringsstoffer i den nedre del av vassdraget henger vesentlig sammen med at vassdraget mottar avrenningsvann fra bebyggelse og fra dyrket mark.

Jern- og manganverdiene var relativt lave i alle innsjøer og har i denne sammenheng antakelig ingen praktisk betydning.

## 5. BIOLOGISKE FORHOLD

Grunnlaget for bedømmelsen av de biologiske forholdene er innsamling av planktonorganismer ved håvtrekk. De registrerte planter og dyr fremgår av tabell 6. Artenes mengdemessige forekomst er vurdert subjektivt etter følgende skala:

- 5 - Dominerende
- 4 - Hyppig
- 3 - Vanlig
- 2 - Sparsom
- 1 - Sjelden

Det må understrekes at mengdeangivelsene bare gir forholdet mellom artenes hyppighet i prøven og således ikke er mer enn et indirekte uttrykk for det reelle mengdeforholdet. Dertil kommer at innsamlingsmetoden er selektiv i den forstand at jo mindre organismene er, dess lettere vil de slippe gjennom nettmaskene (25  $\mu$ ). Bortsett fra at de minste planktonartene ikke kommer med, vil imidlertid håvtrekkprøver gi et godt inntrykk av planktonets kvalitative sammensetning.

I alle 4 innsjøer kan planteplanktonet karakteriseres som relativt artsrikt med grønnalgene som den mest fremtredende gruppe. Også kvantitativt spiller noen av grønnalgeartene en betydelig rolle, men det er like store forekomster av enkelte representanter fra de andre algeklassene, f.eks. blågrønnalgen Anabaena flos-aquae, diatoméen Tabellaria fenestrata, chrysophyceslekten Mallomonas og dinoflagellaten Ceratium hirundinella.

På grunnlag av et enkelt håvtrekk er det umulig å si noe bestemt om de produksjonsbetingelsene som hersker i en innsjø. De data som foreligger, tyder imidlertid nærmest på at det i alle de undersøkte lokaliteter er gode muligheter for algevekst, i hvert fall til enkelte tider av året. For å få pålitelige informasjoner må det tas planktonprøver (helst kvantitative) flere ganger fra vår til høst. Først med et slikt materiale vil man kunne bedømme innsjøenes produksjonsforhold og eventuelt påvise forskjeller mellom dem.

Tabell 6 Organismer funnet i håvtrekk

| organismer                                     | stasjoner | Seldals-<br>vatn<br>15.8.67 | Kylles-<br>vatn<br>18.8.67 | Svihus-<br>vatn<br>15.8.67 | Skjelbrei-<br>vatn<br>16.8.67 |
|--|-----------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| <b>CYANOPHYCEAE</b>                            |           |                             |                            |                            |                               |
| Anabaena flos-aquae (Lyngb.) Breb.             |           | 3                           | 2                          | 3                          | 1                             |
| Oscillatoria Vaucher spp.                      |           | 2                           | 1                          | 2                          | 3                             |
| <b>CHLOROPHYCEAE</b>                           |           |                             |                            |                            |                               |
| Ankistrodesmus falcatus (Corda)Ralfs           |           |                             |                            |                            | 1                             |
| Arthrodesmus incus Hass.                       |           | 2                           | 2                          | 1                          |                               |
| Closterium cf. lineatum Ehrenb.                |           |                             |                            |                            | 1                             |
| Dictyosphaerium pulchellum Wood                |           |                             | 2                          | 1                          |                               |
| Eudorina elegans Ehrenb.                       |           |                             | 3                          |                            |                               |
| Gloeococcus Schroeteri (Chod.)Lemm             |           |                             | 2                          | 2                          | 4                             |
| Gloeocystis cf. bacillus Teiling               |           |                             |                            |                            | 1                             |
| Gloeocystis planctonica (W.&G.S.West)<br>Lemm. |           | 1                           | 3                          | 2                          | 2                             |
| Cf. Gloeocystis Nägeli sp.                     |           |                             | 1                          |                            |                               |
| Cf. Hormidium Klebs sp.                        |           | 2                           |                            |                            |                               |
| Micrasterias Ag. sp.                           |           |                             |                            |                            | 1                             |
| Nephrocytium cf. Limneticum<br>(G.M.Smith)     |           | 2                           |                            |                            |                               |
| Nephrocytium cf. Lunatum W.West                |           | 1                           |                            | 1                          |                               |
| Spondylosium planum (Wolle)<br>W.&G.S.West     |           |                             | 3                          |                            |                               |
| Staurastrum cf. pseudopelagicum<br>W.&G.S.West |           | 4                           | 2                          | 4                          | 2                             |
| Staurastrum Meyen spp.                         |           | 2                           | 2                          | 1                          | 2                             |
| Xanthidium Ehrenb. sp.                         |           |                             |                            |                            | 1                             |
| Ubestemte chlorococcales                       |           | 3                           |                            | 3                          |                               |
| <b>BACILLARIOPHYCEAE</b>                       |           |                             |                            |                            |                               |
| Asterionella formosa Hass.                     |           | 1                           | 2                          |                            |                               |
| Cyclotella Kütz. sp.                           |           | 2                           |                            |                            |                               |
| Diatoma elongatum Ag.                          |           |                             |                            |                            | 1                             |
| Melosira Ag.sp.                                |           |                             |                            | 1                          |                               |
| Surirella Turpin spp.                          |           |                             |                            |                            | 1                             |
| Tabellaria fenestrata (Lyngb.)Kütz.            |           |                             | 4                          |                            | 1                             |
| Tabellaria flocculosa (Roth.) Kütz.            |           | 1                           | 1                          | 1                          | 1                             |
| Tabellaria flocculosa var.Teilingii<br>Knudson |           |                             | 1                          | 1                          | 1                             |
| Div. pennate diatoméer                         |           |                             |                            |                            | 2                             |

Tabell 6 Organismer funnet i håvtrekk (forts.)

| organismer                             | stasjoner | Seldals-<br>vatn<br>15.8.67 | Kylles-<br>vatn<br>18.8.67 | Svihus-<br>vatn<br>15.8.67 | Skjelbrei-<br>vatn<br>16.8.67 |
|--|-----------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| CHRYSOPHYCEAE                          |           |                             |                            |                            |                               |
| Dinobryon cylindricum Imhof            |           | 1                           | 2                          |                            |                               |
| Mallomonas Perty spp.                  |           | 3                           | 3                          | 2                          |                               |
| DINOPHYCEAE                            |           |                             |                            |                            |                               |
| Ceratium hirundinella (O.F.M.) Schrank |           | 3                           | 2                          | 4                          | 3                             |
| Peridinium cf. Willei Huitf.-Kaas      |           |                             | 2                          | 1                          |                               |
| Cyster                                 |           |                             | 1                          |                            |                               |
| ROTATORIA                              |           |                             |                            |                            |                               |
| Conochilus unicornis Rouss.            |           |                             |                            | 1                          | 4                             |
| Keratella cochlearis (Gosse)           |           | 2                           | 2                          | 2                          | 1                             |
| Notholca Longispina Kell.              |           | 1                           | 2                          | 3                          | 2                             |
| Polyarthra cf. platyptera Ehrenb.      |           | 2                           | 2                          | 2                          | 2                             |
| Ubestemte rotatorier                   |           |                             |                            |                            | 2                             |
| CRUSTACEA                              |           |                             |                            |                            |                               |
| Bosmina coregoni Baird                 |           |                             |                            | 1                          | 1                             |
| Ceriodaphnia Dana sp.                  |           |                             |                            | 2                          |                               |
| Daphnia cf. Longispina O.F. Müller     |           | 2                           | 2                          | 3                          | 1                             |
| Holopedium gibberum Zadd.              |           | 1                           | 2                          | 2                          | 4                             |
| Polyphemus pediculus L.                |           |                             |                            | 1                          |                               |
| Calanoide copepoder                    |           | 1                           | 1                          | 2                          | 2                             |
| Nauplier                               |           | 1                           | 1                          | 1                          |                               |
| VARIA                                  |           |                             |                            |                            |                               |
| Humuspartikler med utfelt jern         |           | 2                           | 3                          | 2                          | 4                             |
| Mineralpartikler                       |           | 2                           | 2                          | 2                          | 2                             |



## 6. BAKTERIOLOGISKE FORHOLD

Resultatene av de bakteriologiske observasjoner er gjengitt i tabell 7. De coliforme bakterier er en indikator på forurensinger fra menneskers og varmblodige dyrs tarmkanaler. Disse bakterier behøver ikke være direkte helsefarlige, men sannsynligheten for forurensinger som har uønskede helsemessige konsekvenser, er større når vannkildens innhold av coliforme bakterier er stort. Selv om en vannkilde inneholder lite coliforme bakterier, kan den derfor ikke betraktes som hygienisk sikker. Det er nødvendig spesielt å vurdere hvilken betydning eventuelle forurensingskilder vil ha for vannkildens hygieniske tilstand i sammenheng med vannets bruk. Det er helsemyndighetene som må vurdere og ta endelig standpunkt til disse forhold.

Vannmassene i både Seldalsvatn og Svihusvatn var i noen grad påvirket av coliforme bakterier. Skjelbreivatn og Kyllsvatn derimot var relativt sterkt belastet med kloakkvann og avrenningsvann fra jordbruket.



## 7. SAMMENFATTENDE DISKUSJON

I august 1967 ble det foretatt fysisk-kjemiske, biologiske og bakterio-  
logiske undersøkelser av Seldalsvatn, Svihusvatn, Skjelbreivatn og  
Kyllesvatn. Lokalitetene ligger i grunnfjellsområde bestående av harde  
bergarter som gneiser og gneisgranitter.

Nedbørfeltene for både Seldalsvatn og Svihusvatn er lite berørt av foru-  
rensninger fra menneskelig virksomhet. Kyllesvatn derimot er betydelig  
belastet med avløpsvann fra både jordbruk og befolkning. Ellers er det lite  
skog og forholdsvis lite myr i området.

Observasjonsresultatene viser forholdene under sommerstagnasjonsperioden.  
Tabell 5 viser middelveidene for noen viktige kjemiske komponenter.

Sprangsjiktene for Seldalsvatn og Svihusvatn lå henholdsvis i 8 - 14 og  
5 - 13 meters dyp, mens sprangsjiktet i Kyllesvatn lå i 11 - 16 meters dyp.

Oksygenmetningen i august 1967:

|             | <u>Overflatelag</u> | <u>Dyplag</u> |
|-------------|---------------------|---------------|
| Seldalsvatn | 93-98%              | 68-73%        |
| Svihusvatn  | 95-98%              | 67-77%        |
| Kyllesvatn  | 83-88%              | 27-53%        |

Vannet i de undersøkte innsjøer hadde stort sett svakt sur karakter med de  
laveste verdier i Kyllesvatn med pH ca. 6,8.

Vannet i vassdraget er relativt bløtt og har forholdsvis lite oppløste  
salter.

Kyllesvatn og Skjelbreivatn var betydelig belastet med organisk (humus)  
og partikulært materiale - noe de relativt høye verdier for farge, tur-  
biditet og kaliumpermanganattall viser. Dessuten var disse innsjøer  
betydelig belastet med plantenæringsstoffer.

Samtlige undersøkte innsjøer er såkalte "kystinnsjøer" med natrium og klor  
som de dominerende ionepar. Vannenes innhold av jern og mangan var relativt  
lavt.

Kyllesvatn synes å være noe eutrofiert og skulle etter analysetallene gi  
gode muligheter for rik algevekst. Seldalsvatn og Svihusvatn synes å være

vesentlig mindre belastet med plantenæringsstoffer, men også her kan det antakelig til sine tider utvikles en viss planktonproduksjon. Det foreliggende undersøkelsesmateriale er imidlertid for lite til noen nærmere utredninger av disse forhold.

De bakteriologiske forhold viser at Kylllesvatn er noe påvirket av kloakkforurensning. Seldalsvatn og Svihusvatn inneholdt relativt små mengder coliforme bakterier.

Den foreliggende undersøkelse viser at Seldalsvatn og Svihusvatn har relativt god vannkvalitet ut fra drikkevanns-synspunkt. Det antas at en svak klorering av vannet er tilstrekkelig for bruk av vannet som drikkevann, men dette må forelegges for helsemyndighetene.

Kylllesvatn og Skjelbreivatn synes å være relativt sterkt kulturpåvirket og er av denne grunn mindre egnet til drikkevann uten mer vidtgående rensetiltak. Skjelbreivatn er dessuten en grunn innsjø og er derfor dårlig egnet som drikkevannskilde.

## 8. PRAKTISKE KONKLUSJONER

1. Undersøkelsen har vist at vannet i Seldalsvatn og Svihusvatn er vel egnet som råvann for et vannverk. Skjelbreivatn og Kylllesvatn er p.g.a. de bakteriologiske forhold, humusinnhold og produksjonsforholdene mindre egnet som drikkevannskilde.
2. Eventuelle vanninntak bør i Seldalsvatn - Svihusvatn plasseres under sprangsjiktet, dvs. i ca. 20 meters dyp. I Kylllesvatn er dypvannsinntak betenkelig p.g.a. oksygenforholdene under stagnasjonsperiodene.
3. Minstekrav for rensemetode bør for Seldalsvatn og Svihusvatn være filtrering og for Skjelbreivatn og Kylllesvatn kjemisk felling (fullrensning).
4. Vannet fra alle lokaliteter må desinfiseres med klor. Dette er imidlertid et spørsmål som må avgjøres av helsemyndighetene.

Fig. 1 Nedbørfelt for Seldalsvatn, Svihusvatn, Skjelbreivatn og Kyllesvatn

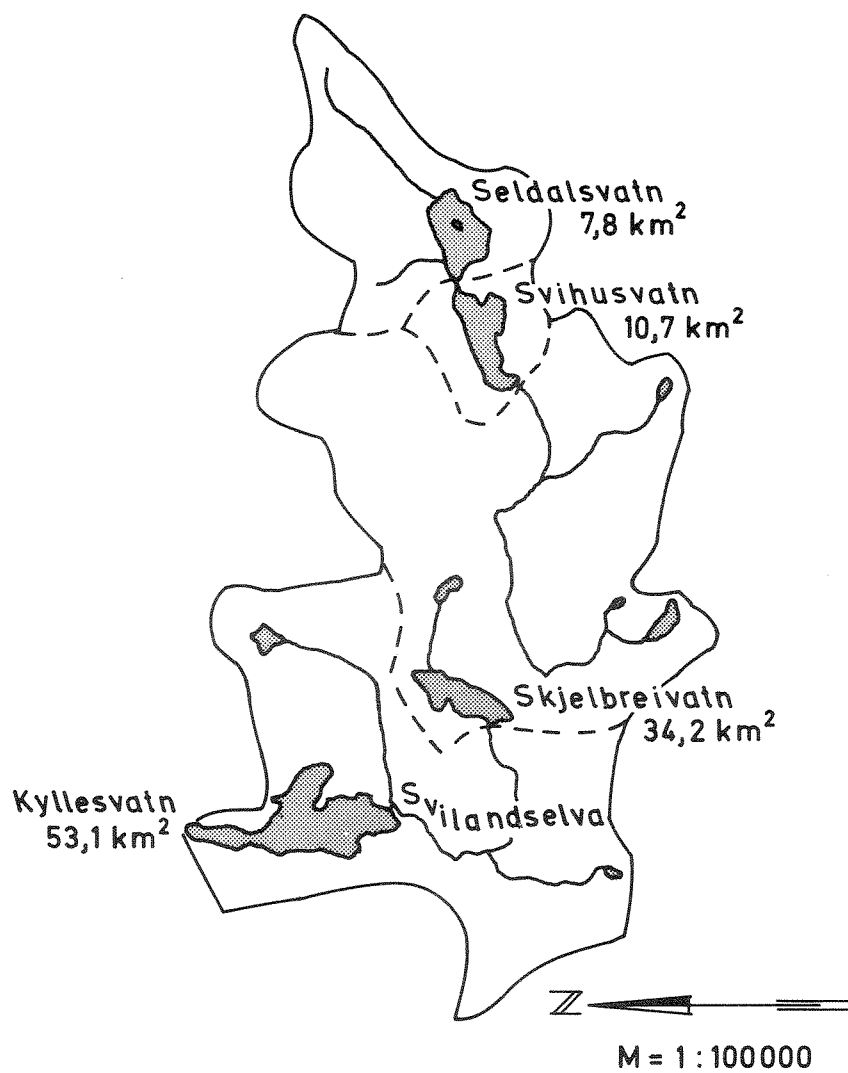


Fig. 2 Seldalsvatn  
Dybdekart

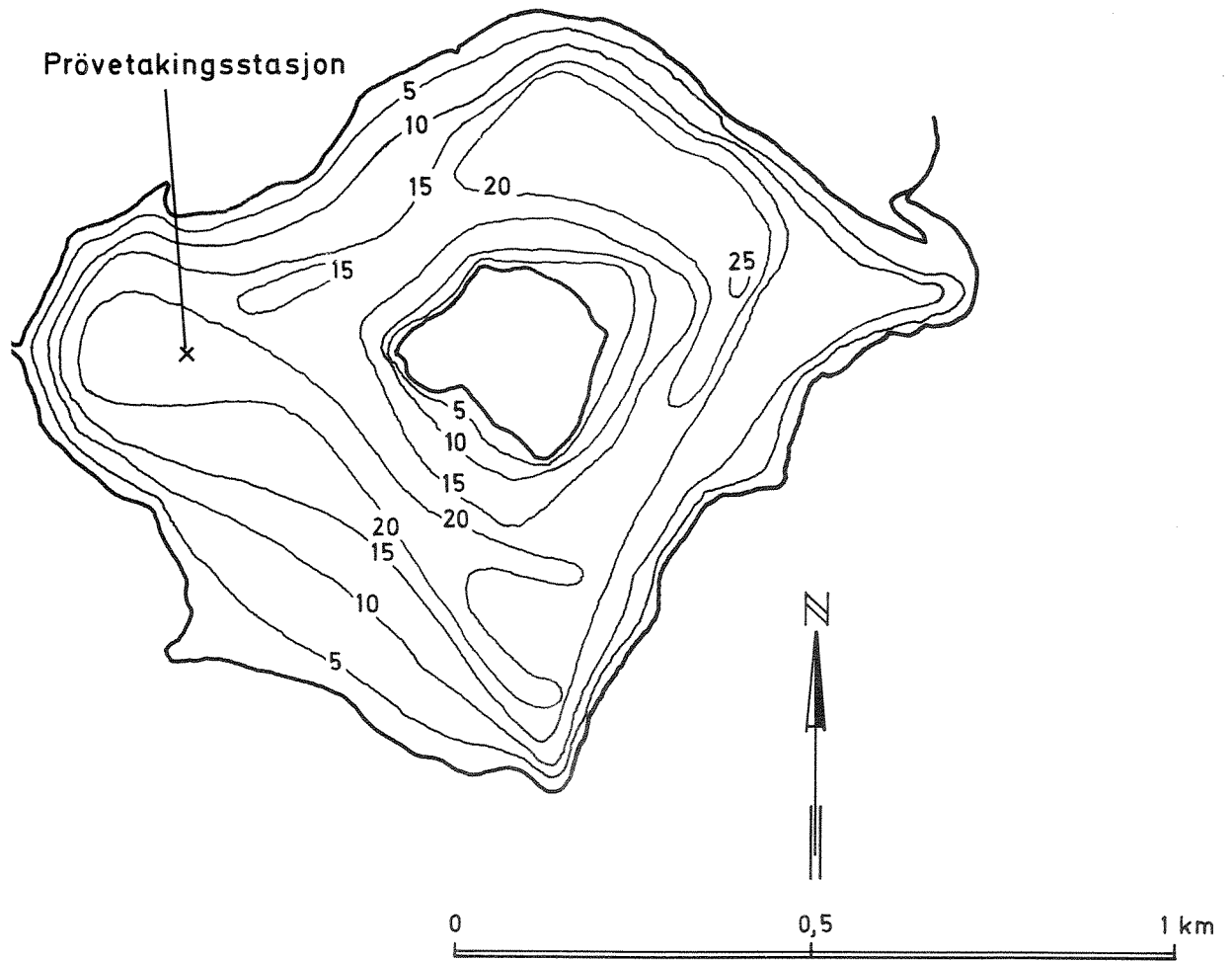
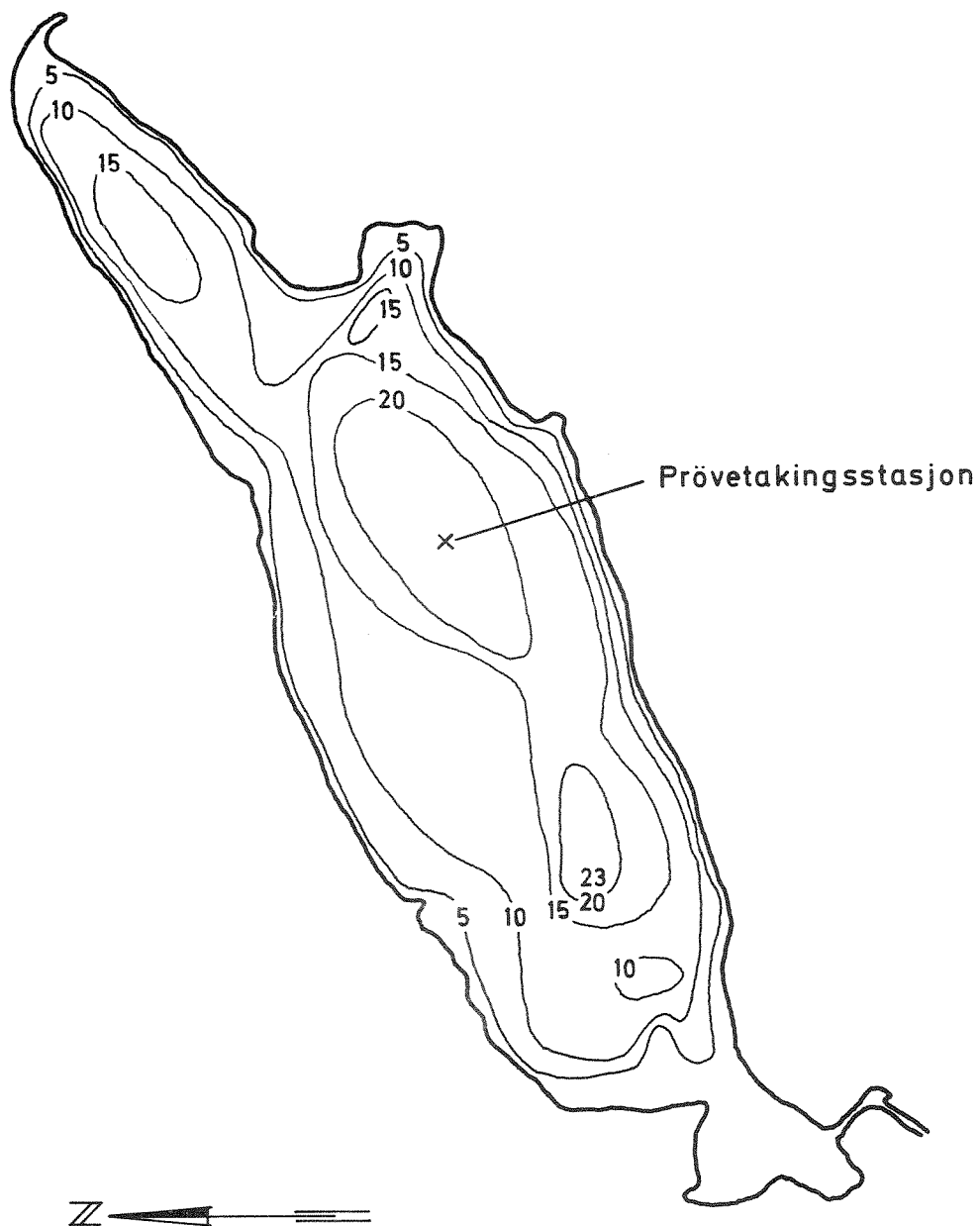


Fig. 3 Svihusvatn  
Dybdekart



0 0,5 1 km

Fig.4 Kyllesvatn  
Dybdekart

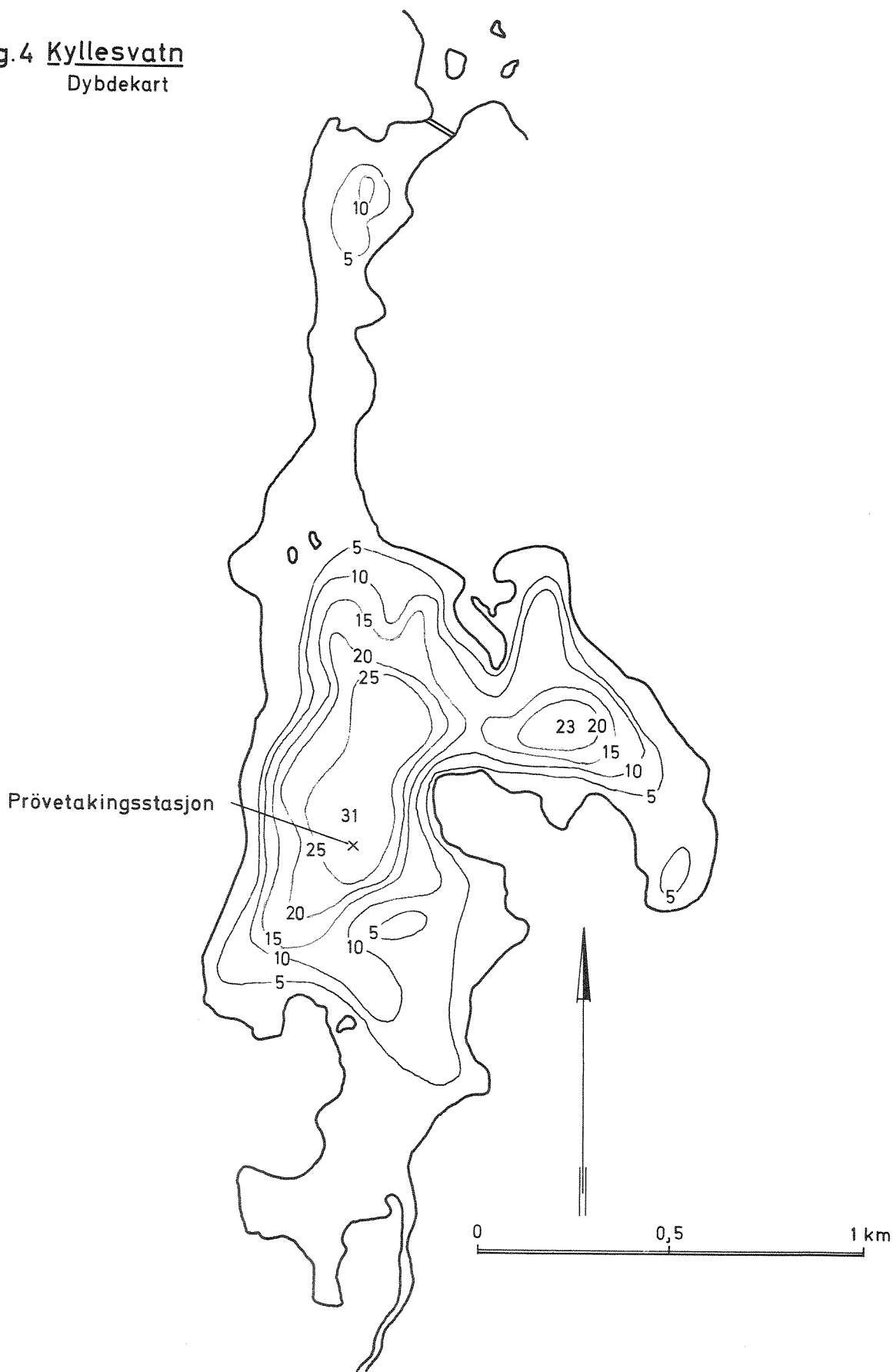
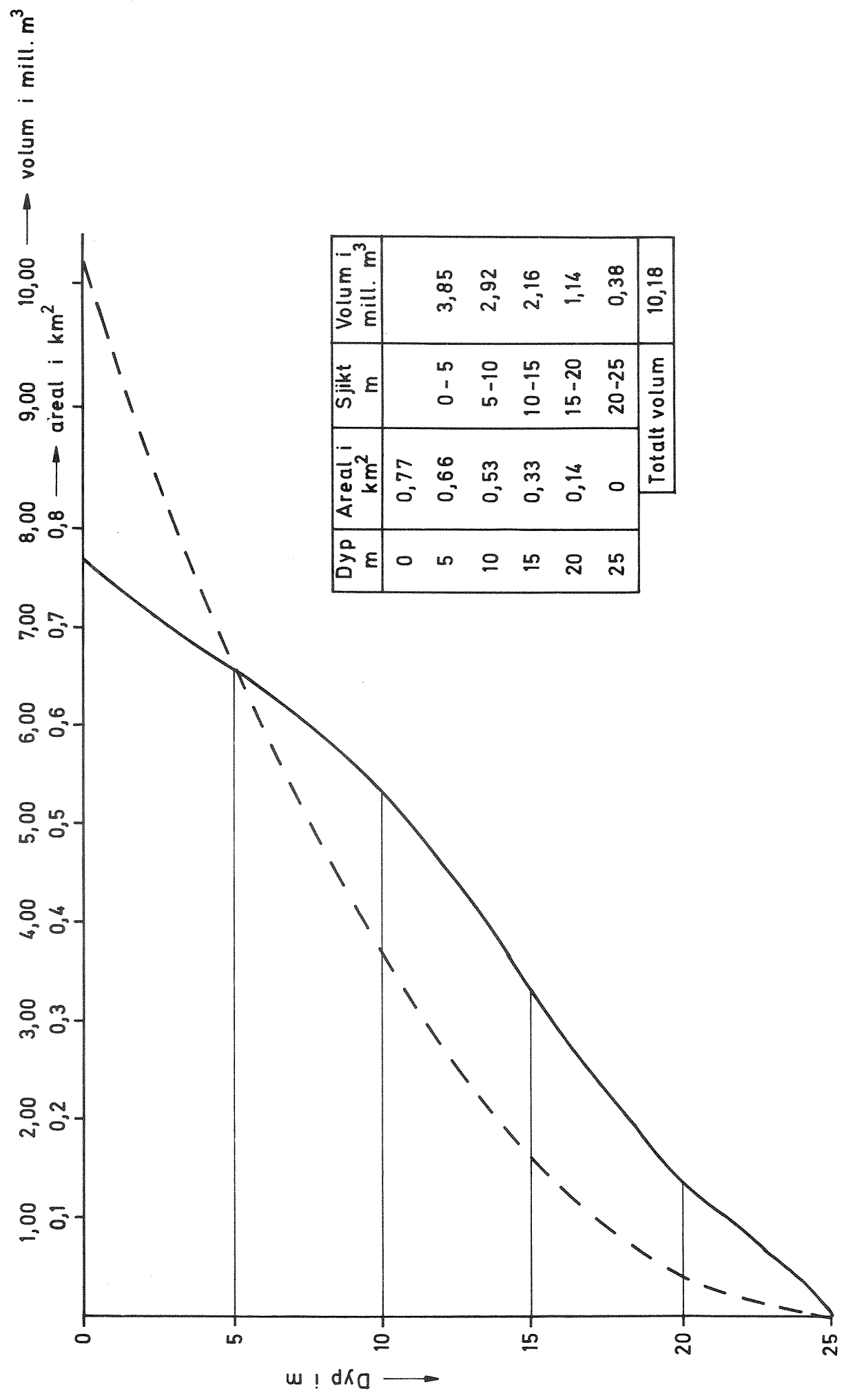




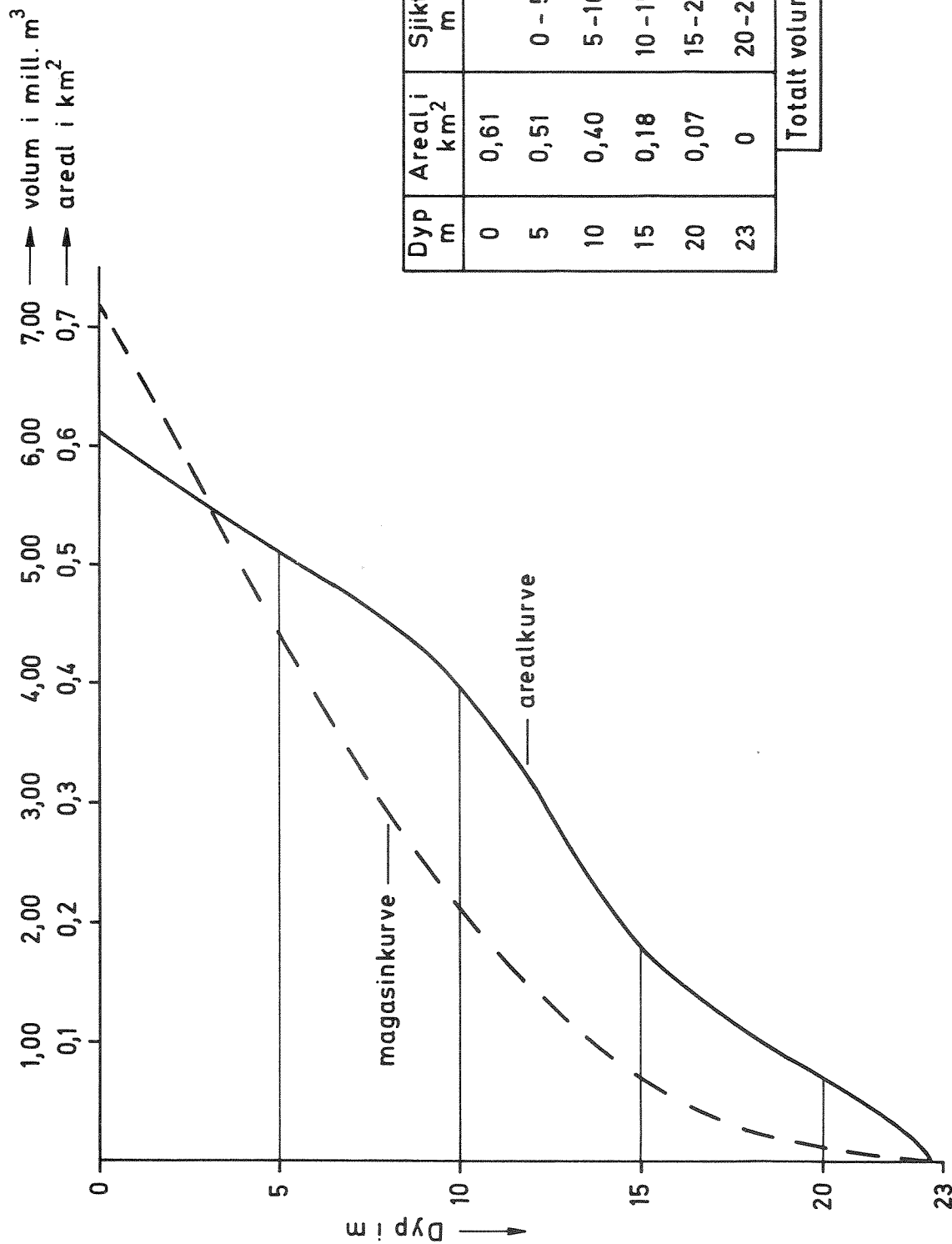
Fig. 5 Seldalsvatn  
Areal- og magasinkurve



| Dyp<br>m     | Areal i<br>km <sup>2</sup> | Sjikt<br>m | Volum i<br>mill. m <sup>3</sup> |
|--------------|----------------------------|------------|---------------------------------|
| 0            | 0,77                       |            |                                 |
| 5            | 0,66                       | 0 - 5      | 3,85                            |
| 10           | 0,53                       | 5 - 10     | 2,92                            |
| 15           | 0,33                       | 10 - 15    | 2,16                            |
| 20           | 0,14                       | 15 - 20    | 1,14                            |
| 25           | 0                          | 20 - 25    | 0,38                            |
| Totalt volum |                            |            | 10,18                           |

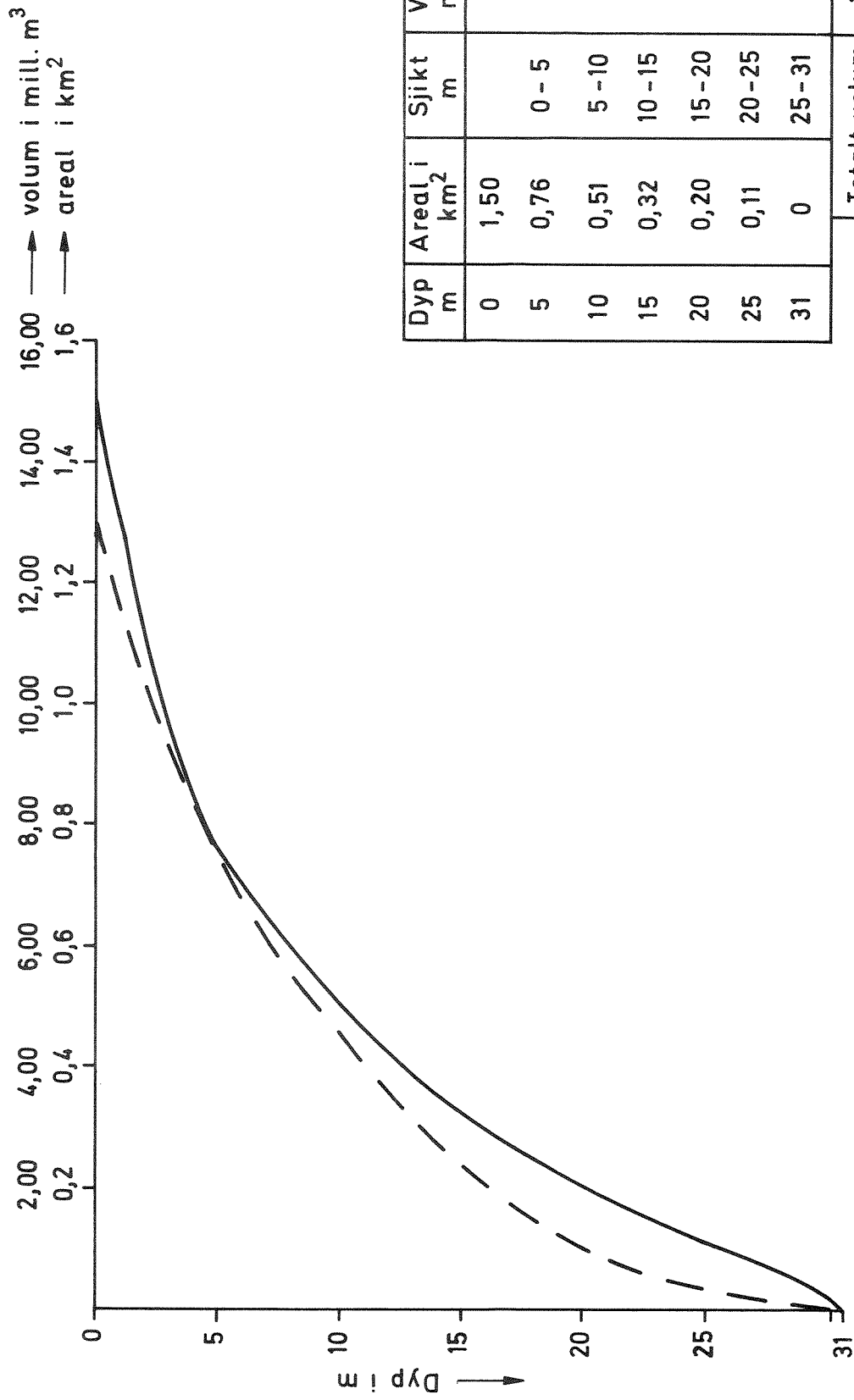
Fig. 6 Svihusvatn

Areal- og magasinkurve



| Dyp<br>m     | Areal i<br>km <sup>2</sup> | Sjikt<br>m | Volum i<br>mill. m <sup>3</sup> |
|--------------|----------------------------|------------|---------------------------------|
| 0            | 0,61                       |            |                                 |
| 5            | 0,51                       | 0 - 5      | 2,77                            |
| 10           | 0,40                       | 5 - 10     | 2,29                            |
| 15           | 0,18                       | 10 - 15    | 1,45                            |
| 20           | 0,07                       | 15 - 20    | 0,58                            |
| 23           | 0                          | 20 - 23    | 0,11                            |
| Totalt volum |                            |            | 7,20                            |

Fig. 7 Kyllesvatn  
Areal- og magasinkurve



| Dyp<br>m     | Areal i<br>km <sup>2</sup> | Sjikt<br>m | Volum i<br>mill. m <sup>3</sup> |
|--------------|----------------------------|------------|---------------------------------|
| 0            | 1,50                       |            |                                 |
| 5            | 0,76                       | 0 - 5      | 5,45                            |
| 10           | 0,51                       | 5 - 10     | 3,18                            |
| 15           | 0,32                       | 10 - 15    | 2,03                            |
| 20           | 0,20                       | 15 - 20    | 1,33                            |
| 25           | 0,11                       | 20 - 25    | 0,75                            |
| 31           | 0                          | 25 - 31    | 0,30                            |
| Totalt volum |                            |            | 13,04                           |

Fig.8 Daglige temperaturobservasjoner i vannet ved utløpet av Svihusvatn i tidsrommet 11. mars 1967 - 7. februar 1968

