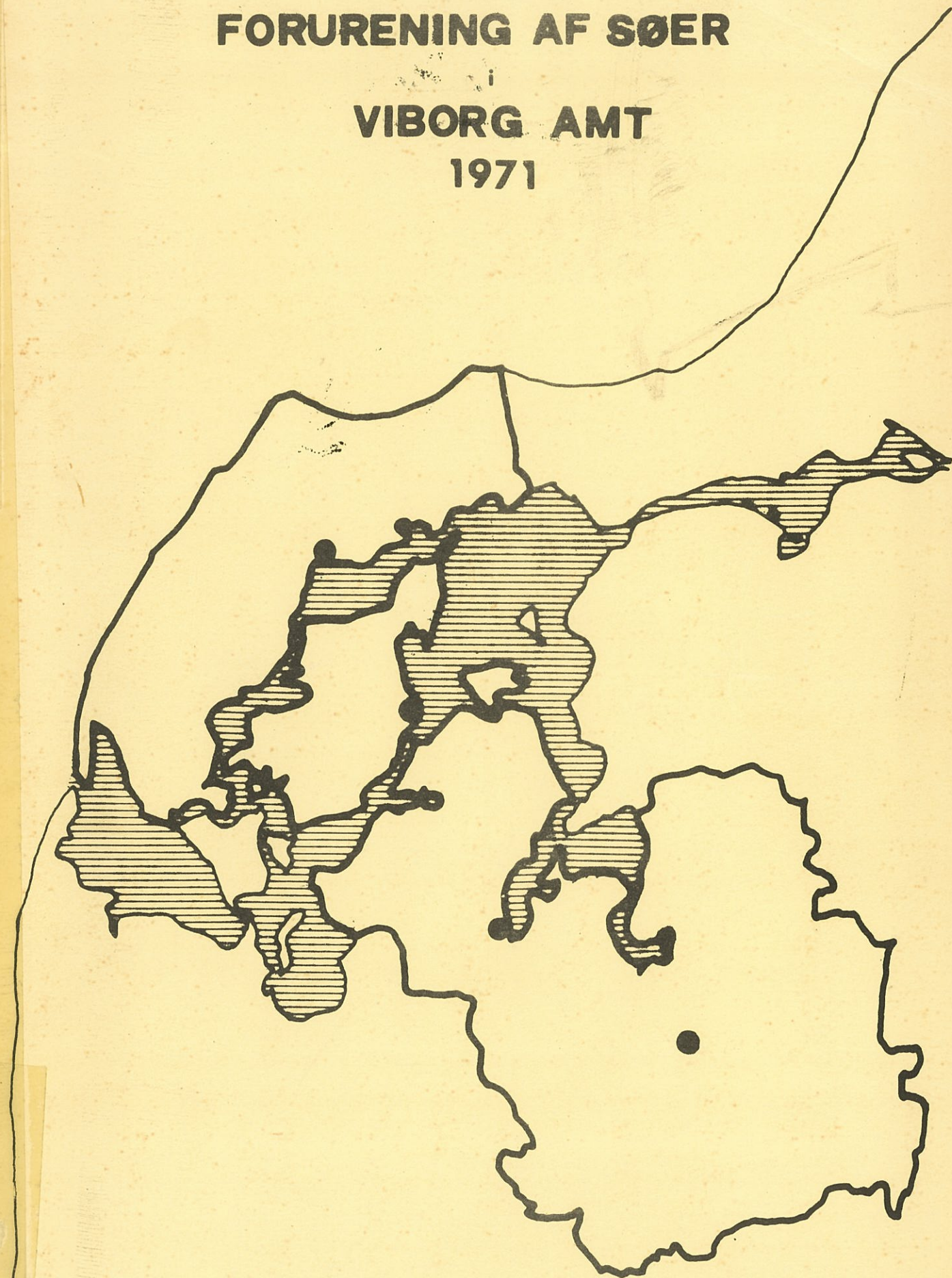


Oversigt over
FORURENING AF SØER
i
VIBORG AMT
1971



Oversigt over
FORURENING AF SØER

i
VIBORG AMT
1971

MILJØSTYRELSENS
FERSKVANDSLABORATORIUM
BIBLIOTEKET . (06)81 07 22
Lysbrogade 52, DK-8600 Silkeborg

VIBORG AMTSRÅD

TEKNISK FORVALTNING

Fælledvej 1

Tlf. (06) 62 33 00

8800 Viborg, den 21. 4. 72

J. nr. 230-9-7-72

(Bedes anført i skrivelser denne sag vedrørende)

PK/gs

0314

Hr. magister Jørgen Dahl,
Danmarks Fiskeri- og havundersøgelser,
Charlottenlund Slot,
2920 Charlottenlund.

Vedr.: Oversigt over forurening af søer i Viborg amt 1971.

./.

Hoslagt fremsendes til orientering et eksemplar af den her udarbejdede rapport nr. 2 "Oversigt over forurening af søer i Viborg amt 1971".

John Sørensen, 
Niels K. A. Sørensen

INDHOLDSFORTEGNELSE.

	Side:
1. <u>INDLEDNING</u>	2
2. <u>STATISKE OPLYSNINGER</u>	3
2.1 Fortegnelse over søer.....	3
2.2 Vandindhold og middellopholdstid.....	3
3. <u>FORETAGNE UNDERSØGELSER TIL BEDØMMELSE AF FORURENINGSTILSTANDEN</u>	5
3.1 <u>Fysiske og kemiske forhold</u>	5
3.1.1 Iltindhold, temperatur og reaktionstal.....	5
3.1.2 Næringssaltkoncentrationer.....	7
3.1.3 Giftige kemiske stoffer.....	8
3.2 <u>Biologiske forhold</u>	8
3.2.1 Planktonproduktion, gennemsigtighed.....	8
3.2.2 Forureningsgrader og prioritering.....	9
3.2.3 Fisk.....	11
3.3 <u>Sedimentgeologiske forhold</u>	11
3.4 <u>Hygiejniske forhold</u>	12
4. <u>FORURENINGSKILDERNE</u>	13
4.1 Byspildevand og industrispildevand.....	13
4.2 Dambrug.....	16
4.3 Andre forureningskilder.....	17
5. <u>OVERSIGT OVER FORURENINGSTILSTANDEN</u>	18
5.1 Oplysninger om de enkelte søer.....	19
6. <u>FORANSTALTNINGER TIL NEDBRINGELSE AF FORURENINGEN</u>	31

Bilag:

2.1.1 Fortegnelse over søer i Viborg amt.....	33
2.1.2 Oversigtskort 1:100.000 (løst bilag)	
2.2.1 Vandindhold og middellopholdstid.....	35
3.1.1.1 Hald sø. Målinger af iltindhold, temperatur og reaktionstal 1971.....	36
3.1.1.2 Målinger i 1971 af iltindhold, temperatur og reaktionstal i en række søer.....	40
3.1.2.1 Hald sø. Kemiske undersøgelser 1971.....	42
3.1.2.2 Søer i Viborg amt. Resultater af kemiske undersøgelser.....	43
3.2.2.1 Søer i Viborg amt. Forureningsgrader og prioritering.....	45
3.4.1 Bakteriologiske undersøgelser.....	47
5.1.1 Søer i Thy.....	48

1. INDLEDNING

Den første af amtsvandinspektoratet udarbejdede rapport vedr. forurening af vandområder omhandlede alene vandløb ("Oversigt over forurening af vandløb i Viborg amt 1971"). Nærværende rapport omhandler alene søer og er at betragte som en foreløbig oversigt over søernes forureningstilstand baseret på resultater fra hidtil udførte undersøgelser.

Til bedømmelse af en sø's forureningstilstand kræves i almindelighed meget mere indgående undersøgelser end ved en tilsvarende bedømmelse af et vandløb. Det vil således være meget tidskrævende og bekosteligt at udføre detaljerede undersøgelser af alle søer i Viborg amt, hvorfor det må anses for vigtigt at få fastlagt i hvor høj grad der er brug for detaljerede undersøgelser.

Ved fastlæggelse af program for detaljerede undersøgelser vil der være at tage hensyn til den ønskede anvendelse af søerne, idet bl. a. følgende anvendelser kan komme på tale:

- a. drikkevand
- b. rekreative formål (æstetiske hensyn, badning, fiskeri, sejlsport)
- c. undervisning og forskning
- d. erhvervsmæssig udnyttelse (vanding, fiskeri, køling, industriprocesser)
- e. udnyttelse som recipient (afledning af vand)

Nærværende rapport er udarbejdet på grundlag af foreløbige undersøgelser af nogle søer udført af amtsvandinspektoratet i sommeren 1971. Endvidere er anvendt resultater af undersøgelser udført af andre institutioner.

Der er ikke udført undersøgelser af alle søer i Viborg amt og omfanget af de undersøgelser, der er foretaget for de enkelte søer, er meget varierende. Uanset dette skønnes materialet at være tilstrækkeligt for en foreløbig oversigt over søernes forureningstilstand.

Rapporten påregnes bl. a. at kunne anvendes i forbindelse med fastlæggelse af et videre undersøgelsesprogram for søer.

2. Statiske oplysninger

2.1 Fortegnelse over søer.

På grundlag af Geodætisk Instituts kort 1:25.000 (for den sydlige del af amtet kort 1:20.000) er udarbejdet en fortegnelse over søer, der er medtaget som bilag 2.1.1. I fortegnelsen er medtaget søer hvis areal er 3 ha eller derover.

Af søer under 3 ha er kun medtaget Birkesø. Denne sø er - trods sin lille størrelse - medtaget i fortegnelsen, idet den i relativ stor udstrækning anvendes til badning.

De på fortegnelsen anførte søer er alle angivet med navn på oversigtskortet bilag 2.1.2 (løst bilag).

2.2 Vandindhold og middelopholdstid.

For 11 søer i Viborg amt foreligger særlige af Geodætisk Institut udarbejdede kort 1: 10.000 med indtegnede højdekurver. For disse søer er udarbejdet en beregning af søernes vandindhold. De fundne værdier er angivet i skemaet bilag 2.2.1. I skemaet er endvidere anført vandindhold af Hjarbæk fjord, der er beregnet på grundlag af søkort for Limfjorden.

Foruden vandindhold er i skemaet for hver sø angivet areal af topografisk opland (km^2), middelaflstrømningskoefficient (l. pr. sek. pr. km^2), årsafstrømning (m^3) samt middelopholdstid (år).

Vedrørende beregning af årsafstrømning og middelopholdstid bemærkes følgende:

For oplande til søer i Gudenåsystemet (Hald sø, Hinge sø, Viborg Nørresø og Viborg Søndersø) er regnet med en middelaflstrømningskoefficient på 13 l pr. sek. pr. km^2 . For søer i vandløbssystemer, der afvandes til Hjarbæk fjord (Rødsø, Hærup sø, Klejtrup sø og Tjele Langsø) samt den nu inddæmmede Hjarbæk fjord er for de pågældende oplande regnet med en middelaflstrømningskoefficient på 11,5 l pr. sek. pr. km^2 .

Ovennævnte middelaflstrømningskoefficienter 13 l pr. sek. pr. km^2 og 11,5 l pr. sek. pr. km^2 svarer nøje til de værdier af gennemsnitlig vandføring som for de pågældende afstrømningsområder er angivet i de af Statens Grundforbedringsvæsen i 1921-23 udarbejdede skemaer over vandføring, opland m.m.

For området omkring Vandet sø, Bleg sø og Nors sø er middelnedbøren omtrent som ved de førnævnte søer i Gudensåsystemet. Der er derfor regnet med samme middelafløbningskoefficient 13 l pr. sek. pr. km².

De foretagne beregninger af årsafstrømningen må påregnes at være behæftede med en betydelig usikkerhed. I denne forbindelse bemærkes, at der ved grundvandsstrømme kan afgives betydelige vandmængder fra et topografisk opland til et andet topografisk opland. Til Hald sø menes således at tilføres betydelige vandmængder fra områder uden for det topografiske vandskel for tilløbene til søen.

3. FORETAGNE UNDERSØGELSER TIL BEDØMMELSE AF FORURENINGSTILSTANDEN.

Ved tilledning af spildevand til en sø vil der - foruden ændringer af fysiske og kemiske forhold - ske ændringer af livsvilkårene for dyr og planter i søen.

Foruden spildevandsafledning (byspildevand, industri-spildevand m.m.) kan også andre vandafledninger bevirke forskydninger i en sø's naturlige balance (bl. a. vand fra dambrug og muligvis drønvand fra landbrugsarealer).

Forskydninger i en sø's naturlige balance vil så godt som altid være uønskede, da det sædvanligvis medfører en række ulemper, herunder nedsættelse af søens rekreative værdi, forringelse af fiskebestanden m.v.

I det følgende er redegjort for foretagne undersøgelser af fysiske, kemiske og biologiske forhold.

3.1. Fysiske og kemiske forhold.

3.1.1 Iltindhold, temperatur og reaktionstal.

Iltindholdet er helt afgørende for de organismer, der lever i vandet og det er derfor af stor betydning at kende iltforholdene i søerne.

For helt at klarlægge forholdene, vil det normalt være påkrævet at udføre et stort antal målinger, idet iltindholdet i en sø kan variere med målestedets horizontale placering og dybden under overfladen. Endvidere kan iltindholdet i et bestemt punkt af søen være meget forskelligt til forskellige tidspunkter, idet der kan indtræffe såvel døgn- som årstidsvariationer.

I forbindelse med målinger af iltindhold er i en række tilfælde også målt reaktionstallet pH, der ligesom iltindholdet er af betydning for de organismer der lever i søerne. (I forureningsrådets publikation nr. 12 er anført, at et reaktionstal på over 9 kan virke dræbende på fisk).

Resultaterne af de af amtsvandinspektoret foretagne undersøgelser fremgår af bilag 3.1.1.1 (Hald sø) og bilag 3.1.1.2 (Blegsø, Nors sø, Vandet sø, Førby sø, Viborg søerne, Vedsø, Klejtrup sø, Tjele Langsø, Hjarbæk fjord, Tange sø og Hinge sø).

For Hald sø er i tiden fra 13. juli til 10.

november 1971 udført et ret stort antal målinger. Det fremgår af bilag 3.1.1.1, figur 2 og 3, at de dybere liggende vandmasser (fra søens bund og op til ca. 14 m under vandoverfladen) i en flere måneder lang periode er praktisk taget iltfri. I de øverste vandlag er i sommermåneder målt værdier af reaktionstallet pH mellem 8,6 og 9,6. (I Forureningsrådets publikation nr. 12 er angivet, at den optimale trivsel for de fleste fiskearter opnås med et reaktionstal mellem 7 og 8,5.)

Det fremgår af ovenstående, at de områder af søen, hvor fisk kan trives er begrænset såvel opad (højt pH) som nedad (mangel på ilt).

De ovenfor omtalte forhold i Hald sø er typiske for dybe søer (dybder over ca. 10 m) med en ikke helt lille algeproduktion i sommertiden. Iltmanglen i de nedre vandlag skyldes, at der i disse lag sker en nedbrydning af døde organismer under forbrug af den i vandet opløste ilt. Tilførsel af ny ilt til bundlagene finder ikke sted, idet der i sommertiden ikke sker nogen sammenblanding af de øvre og nedre vandlag. Dette skyldes, at de dybereliggende vandmasser har lavere temperatur og dermed større vægtfylde end de øvre vandlag.

Tilsvarende ulemper m.h.t. iltmangel i bundlag findes ikke ved magre søer, d.v.s. søer med lille indhold af plantenæringsstoffer og som følge heraf meget lille algeproduktion.

I lavvandede søer vil ulemper p.g.a. iltmangel normalt kun optræde om vinteren under langvarig isdækning.

De i sommertiden konstaterede høje iltindhold i det øverste vandlag i søer (se bilag 3.1.1.1 og bilag 3.1.1.2) skyldes ikke alene tilførsel af ilt fra atmosfæren, men også udvikling af ilt ved algernes livsvirksomhed (fotosyntese).

Ved algernes fotosyntese, der foregår med sollyset som energikilde, forbruges den i vandet opløste kuldioxid. I søer med stort indhold af næringsalte og følgelig stor algeproduktion vil fotosyntesen kunne fremkalde en meget kraftig basisk reak-

tion i søvandet med reaktionstal pH langt over 9.

I forbindelse med bedømmelse af de i bilagene anførte værdier af pH bemærkes, at pH = 7 angiver, at vandet har neutral reaktion, pH større end 7 angiver basisk reaktion og pH mindre end 7 angiver sur reaktion. Som tidligere nævnt ligger den optimale værdi for fisk mellem 7,0 og 8,5.

3.1.2 Næringssaltkoncentrationer.

De i vandet opløste næringssalte er nødvendige for planktonproduktionen i en sø og normalt vil den mængde plankton, der produceres være direkte afhængig af, hvor store mængder kvælstof- og fosforforbindelser, der er til stede.

Planktonalgerne optager fosfor og kvælstof i forholdet ca. 1:10 (varierende fra 1:7 til 1:14) og det vil således afhænge af forholdet mellem fosfor og kvælstof om det er fosforforbindelserne eller kvælstofforbindelserne, der virker begrænsende for planktonproduktionen.

Næringssaltkoncentrationerne i en sø kan forøges ved tilledning af spildevand, men også ved andre tilledninger, jvf. afsnit 4.2 og afsnit 4.3.

Forøgelse af næringssaltkoncentrationerne er så godt som altid uønskede, idet de større mængder næringssalte giver mulighed for større planktonproduktion. Nogle af ulemperne ved forøgelse af planktonproduktionen er omtalt i foregående afsnit 3.1.1 (iltmangel i bundlag, højt reaktionstal i øverste vandlag). I efterfølgende afsnit 3.2.1 er omtalt andre ulemper (lille gennemsigthed, ingen bundvegetation, mangel på visse rovfisk).

Amtsvandinspektoratet har i sommeren 1971 foretaget en række undersøgelser af næringssaltindhold.

Samtidig med måling af iltindhold m.m. således som beskrevet i foregående afsnit er udtaget vandprøver ved overfladen og ved bunden. Kemisk analyse af vandprøverne er foretaget af Hedeselskabets laboratorium, og resultaterne fremgår af bilag 3.1.2.1 og bilag 3.1.2.2.

I bilag 3.1.2.1 er anført analyseresultater for prøver fra Hald sø. Det fremgår af skemaet, at koncentrationerne ved overfladen af kvælstof-forbindelser (Ammoniak-kvælstof, Nitrit-kvælstof og Nitrat-kvælstof) samt fosforbindelser (Ortofosfat) er meget små i sommerperioden. I denne periode bliver næringssaltene forbrugt til planktonproduktion og indgår i de øverste vandlags såkaldte biomasse (planteplankton og andre organismer).

Udover analyser for fosfor- og kvælstofforbindelser er foretaget flere andre undersøgelser af de udtagne vandprøver (Biokemisk iltforbrug, ledningsevne m.m.). Disse undersøgelser anses ligesom undersøgelser for indhold af næringssalte at være af betydning ved bedømmelse af Hald sø's nuværende tilstand.

I bilag 3.1.2.2 er anført resultater af analyser af vandprøver fra de øvrige af amtsvandinspektoratet i 1971 undersøgte søer. Det bemærkes, at vandprøverne er udtaget i forbindelse med de udførte målinger af ilt m.m., hvis resultater er anført i bilag 3.1.1.2.

I bilag 3.1.2.2 er udover analyseresultater af de af amtsvandinspektoratet udtagne vandprøver tillige anført en række analyseresultater, der er refereret fra Forureningsrådets publikation nr. 12, Recipientforhold (publikationens bilag 1.2.2.1.1 og bilag 1.3.2.3).

3.1.3 Giftige kemiske stoffer.

Der foreligger ikke ved udarbejdelse af nærværende rapport oplysninger i form af analyseresultater vedrørende tilstedeværelse af giftige stoffer i søerne.

3.2 Biologiske forhold.

3.2.1 Planktonproduktion, gennemsigthed.

Der er ikke for søer i Viborg amt foretaget målinger af algeproduktion. For en række søer er dog udført målinger af sigtedybder, (gennemsigthed) der jo er indirekte mål for algemængderne

i søvandet.

Nedsættelse af gennemsigtigheden i en sø vil umiddelbart være en nedsættelse af søens rekreative værdi. Det nævnes endvidere, at planktonalgerne, når de er tilstede i tilstrækkelig store mængder, vil bevirke at bundvegetationen forsvinder på grund af dårlige lysforhold. Den nedsatte gennemsigtighed kan endvidere bevirke, at livsbetingelserne for rovfisk, der jager ved hjælp af synet bliver forringede og at disse fisk forsvinder.

De af amtsvandinspektoratet målte sigtedybder er anført i skemaerne bilag nr. 3.1.2.1 og bilag nr. 3.1.2.2. En grafisk fremstilling af variationerne af sigtedybden i Hald sø er vist i bilag 3.1.1.1, fig. 1, 2 og 3.

3.2.2 Forureningsgrader og prioritering.

I forureningsrådets publikation nr. 12 er beskrevet en inddeling af søer efter 3 forureningsgrader: A, B og C.

Til grund ved bedømmelse af en sø's forureningsgrad lægges algeproduktionen, der afhænger af nærings-saltkoncentrationerne. Som anført i afsnit 3.1.2 kan koncentrationerne af næringsalte forøges ved tilførsel af spildevand.

De 3 forureningsgrader beskrives således:

Karakteristik	Grundlag for karakteristik	Produktion gC/m ² /år
A	rene søer ingen tilførsel af spildevand	<100 gC/ m ² /år
B	forurenede søer med nogen tilførsel af spildevand	140-500
C	stærkt forurenede søer, med en betydelig tilførsel af spildevand (recipienter, ofte af ringe størrelse) Ingen submers vegetation. (Transparens under langvarigt sommer-maksimum mindre end ca. 0,5 m).	400-1200

Gruppe A forbeholdes de helt rene søer (med søvand af "høj kvalitet") uden hensyntagen til traditionelle sø-inddelinger.

Gruppe C forbeholdes stærkt forurenede (eutrofiere-de) søer m.v.

Gruppe B omfatter både søer, som er forurenede i ringe grad, og søer, som er betydeligt forurenede (evt. "på vej mod gruppe C".) Kun de stærkt eutrofiere-de (f. eks. submers vegetation forsvundet) overføres til gruppe C.

De i bilag 3.2.2.1 anførte forureningsgrader for en række søer er gengivet efter Forureningsrådet's ovennævnte publikation nr. 12. Der er som det fremgår af publikationen tale om en grov inddeling, der ikke er baseret direkte på produktionsmålinger, men på besigtigelser støttede af kemiske analyser.

I bilag 3.2.2.1 er foruden forureningsgrad (A, B eller C) også anført en prioriteringsgrad (I, II, III eller IV), der er direkte gengivet efter Forureningsrådet's publikation. Det bemærkes, at det af publikationen fremgår, at der er tale om et forsøg på prioritering.

Ved prioriteringen er søerne inddelt efter følgende 4 klasser:

- I. Søer, som f. eks. i særlig grad er værdifulde i forbindelse med fremtidige (evt. fortsatte) undersøgelser. Disse søer bør i særlig grad forvaltes således, at man tilgodeser forskning (og uddannelse på højt trin).
- II. Søer, som er værdifulde i forsknings- og undervisningsmæssig henseende, og som tillige er særlig værdifulde til rekreative formål. Disse søer kan ofte anvendes til rekreative formål i større udstrækning end søer i gruppe I (uden at forringe søens kvalitet). Mange anvendes i stort omfang som badesøer. I fremtidig forvaltning bør rekreative hensyn og forskningshensyn (undervisningshensyn) kombineres.
- III. Søer, hvor anvendelse til rekreative formål

bør prioriteres højt. Nogle anvendes allerede (stadig) som badesøer m.v., eller har tidligere været anvendt til badning i større omfang. Det bemærkes, at der i denne prioriterings-gruppe kan medtages søer af forureningsgruppe C.

- IV. Søer, hvor fremtidige søundersøgelser, og evt. søpleje, efter forslaget prioriteres højt.

Foruden i bilag 3.2.2.1 er forureningsgrader og prioriteringsklasser anført i afsnit 5.1.

3.2.3 Fisk.

Danmarks Fiskeri- og Havundersøgelser har udført undersøgelser af følgende søer:

- Nr. 13. Nors sø (undersøgt 1968, endelig rapport endnu ikke udarbejdet).
Nr. 15. Vandet sø (undersøgt 1969, endelig rapport endnu ikke udarbejdet).
Nr. 17. Førby sø (1963).
Nr. 30. Flade sø (1968).
Nr. 36. Flynder sø (1943).
Nr. 40. Viborg Nørre sø (1960).
Nr. 41. Viborg Sønder sø (1960).
Nr. 43. Hald sø (1951).
Nr. 55. Tange sø (1960-61).
Nr. 57. Hauge sø (1948).
Nr. 59. Hinge sø (1948).

Enkelte af de ved undersøgelserne fundne resultater er anført under afsnit 5.1.

3.3 Sedimentgeologiske forhold.

I en sø, hvortil der gennem en længere periode har været tilført spildevand, og hvor der følgelig har været tale om en forøget algeproduktion, vil der også i den pågældende periode være sket en forøget bundfældning af døde småorganismer (alger m.m.).

I de i bunden aflejrede sedimenter vil være oplagret næringssalte. Ophører spildevandstilførslen til søen vil den forurenede tilstand muligvis kunne vare endnu i mange år som følge af at der frigives næringssalte fra bundsedimenterne.

Idet der som ovenfor beskrevet kan ske "ophobning af forurening" knytter der sig stor interesse til undersøgelser af bundsedimenterne i forurenede søer.

Desværre har der ikke ved udarbejdelsen af nærværende rapport foreligget oplysninger vedrørende udførte sedimentgeologiske undersøgelser af søer i Viborg amt.

3.4 Hygiejniske forhold.

De bakteriologiske undersøgelser, der har været udført i søer i Viborg amt har -så vidt det er amtsvandinspektoratet bekendt - alene haft til formål at undersøge søernes egnethed til badning.

I henhold til sundhedsstyrelsens vejledning regnes der at foreligge risiko for sundhedsfare, når indholdet af fæcal coli (Esch. coli I) i vandet er større end 1000 pr. 100 ml.

I bilag 3.4.1 er anført resultater af "badevands" undersøgelser af søer i Viborg amt. Det fremgår af resultaterne, at der alene for den stærkt forurenede Viborg Sønder sø er fundet mere end 1000 colibakterier pr. 100 ml vand.

4. FORURENINGSKILDERNE.

4.1 Byspildevand og industrispildevand.

På oversigtsplanen, bilag 2.1.2 er med nærmere angivne signaturer markeret alle kendte og ikke helt små spildevandsanlæg for enten alene husspildevand eller for både husspildevand og industrispildevand. Endvidere er med særlige signaturer markeret industrivirksomheder med selvstændig udledning af spildevand samt dambrug (dambrug er nærmere omtalt i efterfølgende afsnit 4.2).

I nedenstående skema er anført spildevandsanlæg, der enten har afløb direkte til søer eller har afløb til vandløb, der løber til søer.

Kommune	Spildevandsanlæg	Søer, hvortil der er afløb
Bjerringbro	Rødkjærsbro by	Tange sø
	Elsborg by	---
	Fårup by	---
	Sahl by	---
	Højbjerg by	---
	Brandstrup by	Brandstrup sø
Fjends	Iglsø by	Hjarbæk fjord
	Lånnum by	---
	Daugbjerg by	---
	Mønsted by	---
	Stoholm by	---
	Sparkær by	---
Hanstholm	Frøstrup by	Selbjerg Vejle, Glombak
Hvorslev	Thorsø by	Tange sø
	Aidt by	---
	Drøbro mejeri	---
	Hvorslev by	---
	Vejerslev by	---
Karup	Skelhøje by	Hald sø
Kjellerup	Vinderslev by	Tange sø, Alling sø, Hinge sø
	Pederstrup by	--- --- ---
	Mausing by	--- --- ---
	Hinge by	--- --- ---
	Nørskovlund mejeri	--- --- ---
	Grønbæk by	---
	Ans by	---

Kommune	Spildevandsanlæg	Søer, hvortil der er afløb
Kjellerup fortsat	Knudstrup by	Tange sø
	Thorning by	-"-
	Kjellerup by	-"-
	Levring by	-"-
	Sjørslev by	-"-
Morsø	Elsø by	Jølby nor
	Frøslev by	-"-
	Erslev by	-"-
	Erslev mejeri	-"-
	Møllerup by	-"-
	Bjergby by	-"-
	Solbjerg by	-"-
	Ø. Jølby by	-"-
Møldrup	Nr. Rind by	Hjarbæk fjord
	Låstrup by	-"-
	Møldrup by	-"-
	Klejtrup by	-"-
	Bjerregrav by	-"-
	Skringstrup by	-"-
	Skals by	-"-
Salling- sund	Roslev destruk- tionsanstalt	Hjerk nor
Skive	Sdr. Ørum by	Hjarbæk fjord
Spøttrup	Balling by	Møllerup sø
	Rødding by	-"-
	Krejbjerg by	-"-
	Oddense by	Hjerk nor
	Ramsing by	Sønderlem vig
	Lem by	-"-
	Rettrup by	-"-
Sydthy	Hørdum by	Ørum sø, Ove sø
	Villerslev by	-"- -"-
	Hassing by	-"- -"-
	Svankjær by	-"-
	Morup Mølle by	-"-
	Bedsted	-"-

Kommune	Spildevandsanlæg	Søer, hvortil der er afløb
Thisted	Østerild by	Østerild fjord
	Nors by	Lønnerup fjord
	Sjørring by	Ørum sø, Ove sø, Nørhå sø
	" mejeri	"- "- "
	Hundborg by	"- "- "
	" mejeri	"- "- "
	Snedsted by	"- "- "
	Sønderhå by	"- "- "
Tjele	Rødning by	Viborg søerne, Loldrup sø
	Foulum by	Hjarbæk fjord, Tjele Langsø
	Formyre by	"- "- "
	Fastrup hvile- hjem	"- "- "
	Tjele camping- plads	"- "- "
	Lindum by	"- "- "
	Vorning by	"- "- "
	Vammen by	"- "- "
	Løvel by	"- "- "
Viborg	Hald ege by	Vindt mølle sø, Vedsø
	Dollerup by	Hald sø, Vedsø
	Birgittelyst	Vedsø
	Ravnstrup by	Hjarbæk fjord
	Løgstrup by	"- "- "
	Knudby	"- "- "
Ålestrup	Ålestrup by	Hjarbæk fjord
	Simested by	"- "- "
	Hvilsom by	"- "- "
	Hvam by	"- "- "
	Fjelsø by	"- "- "

Det bemærkes, at foranstående fortegnelse ikke kan anses for fuldstændig, idet der endnu ikke er foretaget registrering af alle spildevandsanlæg for mindre bebyggelser, virksomheder m.v.

I fortegnelsen er alene medtaget spildevandsanlæg beliggende i Viborg amt. Til følgende søer er der også tilløb fra forureningskilder beliggende i naboamter.

Søens navn	Forureningskilder beliggende i:
Flyndersø	Ringkøbing amt
Klejtrup sø	Nordjyllands amt
Hjarbæk fjord	Nordjyllands amt og Århus amt
Tange sø	Århus amt og Vejle amt
Alling sø	Århus amt
Hinge sø	" "

4.2 Dambrug.

Fra dambrug udledes stoffer (overskudsfoder, fiskeekskremitter m.m.), der kan forårsage forurening i nedenfor liggende vandløb og søer. Desværre foreligger der ikke nærmere oplysninger, om hvor store mængder forurenende stoffer, der udledes fra dambrugene. I betragtning af de store mængder foder, der tilføres dambrugene, må det dog antages, at det ikke er ubetydelige mængder overskudsfoder og ekskremitter, der afledes til nedenfor liggende vandløb og søer.

På oversigtsplanen, bilag 2.1.2 er med særlig signatur angivet placeringen af dambrugene.

I nedennævnte fortegnelse er anført søer beliggende i vandløbssystemer, hvortil der er afledning fra dambrug. For hver sø er angivet det samlede antal dambrug i vandløbssystemet beliggende oven for søen.

Søens navn:	antal dambrug
Lønnerup fjord	2
Nørhå sø	2
Ove sø	3
Ørum sø	4
Hald sø	3
Vedsø	5
Tjele Langsø	1
Hinge sø	1
Alling sø	2
Tange sø	6
Hjarbæk fjord	11

Det bemærkes, at der i opgørelser over dambrug alene er medtaget registrerede dambrug beliggende i Viborg amt.

4.3 Andre forureningskilder.

Udover fra de foran omtalte forureningskilder tilføres der også fra andre kilder stoffer, der kan forskyde den fysiske, kemiske og biologiske balance i en sø.

Fra landbrug kan således ske tilførsel af ensilage-saft, møddingsvand, pesticider m.v. samt eventuelt også tilledning af plantenæringsstoffer gennem drænledninger.

Under visse omstændigheder kan ved afvandringsarbejder forekomme okkerforurening.

5. OVERSIGT OVER FORURENINGSTILSTANDEN.

I afsnit 3.2.2 er omtalt den bedømmelse af søers forureningsgrad, som er foretaget af recipientgruppen under forureningsrådets hovedvandudvalg. For Viborg amt er foretaget en bedømmelse af 43 søer (bilag 3.2.2.1.). Disse 43 søer fordeler sig efter forureningsgrad således:

Forureningsgrad A:	9 søer
"-	B: 31 "-
"-	C: 3 "-
<hr/>	
Talt:	43 søer

I nedenstående oversigt med oplysninger om de enkelte søer er bedømmelsen af forureningsgraden angivet i den udstrækning der foreligger en bedømmelse fra recipientgruppens side. Endvidere er i oversigten medtaget den af recipientgruppen angivne prioritering.

I oversigten er for en række søer henvist til bilag 5.1.1, søer i Thy, et notat udarbejdet af Hans Henrik Schierup, Århus Universitet. Notatet er gengivet efter Forureningsrådets publikation nr. 12.

Nordjyllands amtsråd, amtsvandvæsenet har foretaget undersøgelse af Lund fjord og Klejtrup sø, der begge er beliggende delvis i Nordjyllands amt og Viborg amt. Der er foretaget en bedømmelse af søerne m.h.t. egnethed som badevand og fiskevand, og efter svenske retningslinier (Bedømningsgrunder for svenska ytvatten) er foretaget en klassificering i henhold til nedenstående inddeling i klasser:

Badevand:

- B 1 ønskelig kvalitet
- B 2 egnet kvalitet
- B 3 egnet kvalitet med anmærkning
- B 4 uegnet kvalitet

Fiskevand:

- F 1 vand egnet for laksefisk
- F 2 vand egnet for andre økonomisk betydningsfulde fisk
- F 3 mindre godt fiskevand
- F 4 uegnet fiskevand

5.1. Oplysninger om de enkelte søer.

Nr. 1. Lund fjord.

Areal: 563 ha.

Forureningsgrad: B

Prioritering: II

Beskrivelse: se bilag 5.1.1

Nordjyllands amtsråd, amtsvandvæsenet har som foran-
nævnt foretaget en undersøgelse af søen. Ved undersøgelsen,
der blev foretaget d. 26. juli 1971 blev målt sigtedybder
fra ca. 0,4 m til ca. 0,5 m. Reaktionstallet pH blev målt
i 4 stationer og der blev målt værdier mellem pH = 8,4 og
pH = 8,7.

Søens egnethed som fiskevand blev bedømt således:

I undersøgelsesstation ved sydbred:	F 2
" " " vestbred:	F 3
" " " nordbred:	F 3
" " " østbred:	F 3

Det anføres i rapporten, at søen nok er for lavvandet
til at den er egnet til badning.

Nr. 2. Han vejle.

Areal: 75 ha.

Forureningsgrad: B

Prioritering: II

Beskrivelse: se bilag 5.1.1

Nr. 3. Selbjerg Vejle.

Areal: 478 ha.

Forureningsgrad: B

Prioritering: II

Beskrivelse: se bilag 5.1.1

Nr. 4. Tømmerby fjord.

Areal: 600 ha.

Forureningsgrad: B

Prioritering: II

Beskrivelse: se bilag 5.1.1

Nr. 5. Voldum sø.

Areal : 25 ha.

Forureningsgrad: (B)

Nr. 6. Bolbredning.

Areal: 6 ha.

Nr. 7. Bjålum.

Areal: 3 ha.

Nr. 8. Ll. Gråkjær.

Areal: 3 ha.

Nr. 9. Sokland.

Areal: 19 ha.

Forureningsgrad: A

Prioritering: I

Beskrivelse: se bilag 5.1.1

Nr. 10. Blegso.

Areal: 50 ha.

Forureningsgrad: A

Prioritering: I

Beskrivelse: se bilag 5.1.1

Nr. 11. Tormål.

Areal: 19 ha.

Forureningsgrad: A

Prioritering: I

Beskrivelse: se bilag 5.1.1

Nr. 12. Hykær.

Areal: 13 ha.

Forureningsgrad: A

Prioritering: I

Beskrivelse: se bilag 5.1.1

Nr. 13. Nors sø.

Areal: 393 ha.

Forureningsgrad: A

Prioritering: I, IV

Beskrivelse: se bilag 5.1.1

Nr. 14. Det store vand.

Areal: 12 ha.

Nr. 15. Vandet sø.

Areal: 450 ha.

Forureningsgrad: A

Prioritering: I, IV

Beskrivelse: se bilag 5.1.1.

Fisk: Ved den fiskeribiologiske undersøgelse i 1969 blev konstateret følgende fiskearter: Helt, ål, skalle, aborre, hork, hundestejle.

Nr. 16. Ålvand.

Areal: 12 ha.

Nr. 17. Førby sø (Vorup sø)

Areal: 50 ha.

Forureningsgrad: A

Prioritering: I, IV

Beskrivelse: se bilag 5.1.1

Fisk: Ved den fiskeribiologiske undersøgelse i 1963 blev af konsumfisk konstateret ål og gedde. Iøvrigt blev konstateret følgende fiskearter: Helt, aborre, hork og skalle.

Nr. 18. Nørhå sø.

Areal: 12 ha.

Forureningsgrad: C

Prioritering: IV

Beskrivelse: se bilag 5.1.1

Nr. 19. Ove sø.

Areal: 353 ha.

Forureningsgrad: B

Prioritering: II

Beskrivelse: se bilag 5.1.1

Nr. 20. Glombak.

Areal: 110 ha.

Forureningsgrad: B

Prioritering: II

Beskrivelse: se bilag 5.1.1

Nr. 21. Arup vejle.

Areal: 350 ha.

Forureningsgrad: B

Prioritering: II

Beskrivelse: se bilag 5.1.1

Nr. 22. Østerild fjord.

Areal: 406 ha.

Forureningsgrad: B

Prioritering: II

Nr. 23. Lønnerup fjord.

Areal: 144 ha.

Forureningsgrad: B

Prioritering: II

Nr. 24. Skarre søer.

Areal: 19 ha.

Nr. 25. Jølby nor.

Areal: 9 ha.

Nr. 26. Søndervig.

Areal: 50 ha.

Nr. 27. Doverkil.

Areal: 15 ha.

Forureningsgrad: (B)

Prioritering: I

Nr. 28. Ørum sø.

Areal: 431 ha.

Forureningsgrad : B

Prioritering: III

Beskrivelse: se bilag 5.1.1

Nr. 29. Rodenbjerg sø.

Areal: 19 ha.

Nr. 30. Flade sø.

Areal: 431 ha.

Forureningsgrad: B

Prioritering: III

Beskrivelse: se bilag 5.1.1

Befiskning: Bortforpagtning til erhvervsfiskeri.

Fisk: Ifølge de af Danmarks Fiskeri- og Havundersøgelses foretagne undersøgelser var søen i 1968 overbefolket med værdiløse fiskearter. Der er påbegyndt udsætning af sandart.

Nr. 31. Møllerup sø.

Areal: 44 ha.

Forureningsgrad: (B)

Nr. 32. Hjerk nor.

Areal: 62 ha.

Forureningsgrad: (B)

Nr. 33. Kås sø.

Areal: 60 ha.

Forureningsgrad: (A)

Prioritering: I

Nr. 34. Sønderlem vig.

Areal: 319 ha.

Forureningsgrad: (B)

Nr. 35. Ørslevkloster sø.

Areal: 38 ha.

Forureningsgrad: (B)

Nr. 36. Flyndersø.

Areal: 438 ha.

Forureningsgrad: B

Prioritering: II

Fiskeribiologisk undersøgelse: I rapporten fra undersøgelsen i 1943 er anført, at den største dybde, der er fundet, er $9\frac{3}{4}$ m. Bunden består overvejende af sort dynd og kun ved bredderne findes sand eller grusbund.

Den 13. september 1943 målttes en gennemsigthed på 60 cm.

Ved undersøgelsen blev foretaget enkelte målinger af iltmætning og temperatur, og det anføres i rapporten, at iltforholdene næppe, som det ellers ofte er tilfældet i dybere søer, bliver så dårlige, at de til tider sætter en grænse for fiskenes muligheder for at udnytte den næring, der findes i søens dybere dele.

I rapporten anbefales, at der gennemføres bekæmpelsesfiskeri efter skidtfisk og udsætning af sandart samt sætte- eller glasål.

Nr. 37. Skalle sø.

Areal: 100 ha.

Forureningsgrad: B

Prioritering: II

Nr. 38. Loldrup sø.

Areal: 46 ha.

Forureningsgrad: (B)

Nr. 39. Movsø.

Areal 6 ha.

Søen er beliggende indenfor militært øvelsesområde. Den anvendes til badning og fiskeri.

Viborg søerne:

Nr. 40. Viborg Nørresø.

Areal: 123 ha.

Forureningsgrad: (C)

Prioritering: IV

Nr. 41. Viborg Søndersø.

Areal: 146 ha.

Forureningsgrad: (C)

Prioritering: IV

Foruden de af amtsvandinspektoratet i 1971 foretagne undersøgelser, hvis resultater fremgår af bilagene 3.1.1. 2, 3.1.2.2 og 3.4.1, er der i 1960 af Danmarks Fiskeri- og Havundersøgelser foretaget en fiskeribiologisk undersøgelse af Viborg søerne. Endvidere har Hedeselskabet for Viborg kommune foretaget ret omfattende undersøgelser af fysiske og kemiske forhold i søerne.

For Nørresø's vedkommende har der hvert år i badesæsonen jævnligt været foretaget bakteriologiske undersøgelser.

Viborg søerne har hidtil tjent som recipienter for spildevandet fra Viborg by. Den egentlige recipient har været Søndersø, hvortil spildevandet har været afledt efter alene at have været underkastet en helt utilstrækkelig mekanisk rensning. Til Nørre sø har alene været afledt opspædet spildevand, når de ved søen beliggende regnvands-overfald har været i funktion.

Søndersø's tilstand har været stærkt præget af kraftig spildevandsforurening. En særlig gene ved forureningen af Søndersø har været ubehagelig lugt fra søen, når denne efter en længere periode med isdække igen er blevet isfri. Årsagen til lugten er, at der til nedbrydning af de forurenede stoffer i søen bruges store mængder ilt. Når der så på grund af isdække ikke kan tilføres ilt fra atmosfæren, kan vandet i søen blive helt iltfrit. Der opstår da en septisk tilstand, der medfører at vandet får ilde lugt.

F.s.v. angår den bakterielle forurening har resultaterne for Nørresø været tilfredsstillende, således at det ikke på noget tidspunkt har været nødvendigt at fraråde badning. For Søndersø's vedkommende foreligger ved udarbejdelsen af nærværende rapport kun resultatet fra en enkelt undersøgelse (se bilag 3.4.1). Undersøgelsen viste et indhold af fækal coli på 7.200 pr. 100 ml vand, svarende til at søen må

karakteriseres som uegnet for badning.

Ved den i 1960 udførte fiskeribiologiske undersøgelse blev i Nørresø konstateret følgende ædelfisk: Sandart, ål, karpe og gedde. Iøvrigt fandtes flg. fiskearter: Aborre, hork, skalle, rudskalle, brasen og grundling. I rapporten fra undersøgelsen er Søndersø karakteriseret som en fiskefattig sø, hvis fiskebestand er domineret af skalle og brasen af dårlig kvalitet. Af ædelfisk blev kun fundet ål, der endvidere kun udgjorde en ringe del af den samlede fiskebestand.

For at nedbringe forureningen af søerne har Viborg kommune ladet udføre et nyt rensningsanlæg for alt spildevand fra Viborg, Bruunshåb og Overlund. Det nye rensningsanlæg er i vandløbssystemet beliggende nedenfor Viborg søerne, og afløbet fra rensningsanlægget føres direkte til vandløbet Nørreå (sidetilløb til Gudenå). Udover etableringen af det nye rensningsanlæg indgår i projektet ret omfattende arbejder med udførelse af nye hovedkloakledninger, regnvandsbassin, pumpestationer m.m. Disse arbejder er påbegyndt, men der vil medgå nogle år inden alle arbejder er afsluttede. Til den tid vil spildevandsanlægget efter beregningerne fungere således, at tilledning af opspædet spildevand statistisk set kun skulle ske een gang hvert 5. år til Nørresø, medens overfaldene ved Søndersø må forventes at træde i funktion 20 gange pr. år.

For at kunne følge virkningerne af de omfattende foranstaltninger til nedbringelse af forureningen i Viborg søerne er der truffet aftale om, at der ved samarbejde mellem Viborg kommune, Hedeselskabet og amtsvandinspektoratet med passende mellemrum udføres undersøgelser til konstatering af søernes tilstand.

Nr. 42. Vindtmølle sø.

Areal: 22 ha.

Fra det af Viborg kommune udførte kloakanlæg for "Teglmærken" er der regnvandsafløb til søen. Det har efter arbejdets udførelse vist sig, at der ved dette afløb føres okker til søen og Viborg kommune har anmodet Hedeselskabet om, at foretage en undersøgelse af forholdene. Ved udarbejdelsen af nærværende rapport forelå endnu ikke resultater fra denne undersøgelse.

Nr. 43. Hald sø.

Areal: 339 ha.

Forureningsgrad: B

Prioritering: II, IV

Hald sø er med maksimal dybde 34,4 m Danmarks næst-dybeste sø (Furesøen er den dybeste med en største dybde på 36 m).

I de dybere dele af søen er der i en lang periode i sommerhalvåret mangel på ilt, hvilket forhold er beskrevet i afsnit 3.1.1. I den nævnte periode med iltmangel vil bundfiskene være tvunget til at tage ophold i den frie vandmasse eller at søge ind på mere lavvandede områder.

I perioden fra 13.7.1971 til 10.11.1971 er udført ret omfattende kemiske undersøgelser af vandprøver fra Hald sø. Disse undersøgelser er tidligere omtalt under afsnit 3.1.2.

I ovennævnte periode fra 13.7.1971 til 10.11.1971 er endvidere målt gennemsigtigheden og resultaterne fremgår af bilag 3.1.1.1, figur 1, 2 og 3. De målte værdier af gennemsigtighed har varieret mellem ca. 1,6 m og ca. 5,3 m.

I rapporten vedrørende den fiskeribiologiske undersøgelse i 1951 er anført at bunden overvejende består af en sort finkornet gytje med iblanding af grovere detritus på de lavere områder. Ved undersøgelse af bunddyr fandtes, at der var ca. 15 gange så mange bunddyr på 30 meters dybde som på 9 meters dybde. På 30 meters dybde fandtes så godt som udelukkende børsteorme og myggelarver.

Ved undersøgelsen i 1957 blev konstateret følgende fiskearter: Ål, gedde, aborre, hork, skalle, rudskalle, løje, brasen, knude, sørred, regnbueørred og 3-pigget hundestejle. Ålen er søens økonomisk vigtigste fisk og den danner grundlag for den erhvervsmæssige udnyttelse af fiskebestanden.

Fisker Edvard Ammitzbøll har meddelt følgende oplysninger vedrørende fiskeriudbyttet i 1971:

Ål:	1,666 kg
Gedde:	15 -
Aborre:	500 -
Knude:	100 -
Skaller:	2.900 -
Hork:	5.000 -
Smelt:	1.500 -

Det bemærkes, at sørred og regnbueørred ikke optræder i opgørelsen, idet disse fiskearter er forbeholdt lystfiskeriet.

Som anført i afsnit 4 om forureningskilderne er Hald sø recipient for spildevand fra Skelhøje by og Dollerup by.

Forinden udledningen i søen renses spildevandet fra de to byer i et fælles biologisk rensningsanlæg. Det er i landvæsenskommissionskendelse vedrørende rensningsanlægget anført, at spørgsmålet om yderligere rensningsforanstaltninger skal tages op, såfremt der konstateres mærkbar ændring i søens tilstand hidrørende fra spildevandsudledningen.

Nr. 44. Vedsø.

Areal: 160 ha.

Forureningsgrad: (B)

Nr. 45. Hale sø.

Areal: 10 ha.

Nr. 46. Hærup sø.

Areal: 73 ha.

Prioritering: (II)

Nr. 47. Klejtrup sø.

Areal: 158 ha.

Prioritering: IV

Nordjyllands amtsråd har som tidligere nævnt (side 18) foretaget en undersøgelse af søen. På grundlag af undersøgelsen, der blev foretaget 28. juli 1971, er foretaget følgende bedømmelse:

Badevand: B3 - B4

Fiskevand: F3 - F4

Der er foretaget undersøgelse af tilløbene til søen. Der er ikke herved fundet andre væsentligt forurenede tilløb end afløbene fra de to mekaniske rensningsanlæg i Hvorum (Nordjyllands amt). Det må anses for meget uheldigt, at spildevandet fra Hvorum føres til søen, der er en meget sårbar recipient, og ikke til afløbet fra søen, Klejtrup bæk. Spildevandet fra Klejtrup by føres til dette vandløb og har således ikke indflydelse på søens tilstand.

Det bemærkes, at den i sommertiden store algeproduktion i søen bevirker en kraftig sekundær forurening af Klejtrup bæk.

Nr. 48. Bavsø.

Areal: 4 ha.

Nr. 49. Rødsø.

Areal: 158 ha.

Forureningsgrad: (B)

Nr. 50. Tjele Langsø.

Areal: 478 ha.

Forureningsgrad: B

Prioritering: III

Nr. 51. Vansø.

Areal: 19 ha.

Forureningsgrad: (B)

Nr. 52. Hjarbæk fjord.

Areal: 2476 ha.

Forureningsgrad: (B)

Prioritering: II

Hjarbæk fjord, der efter areal er Danmarks næststørste sø (kun Arresø med 4.063 ha er større) er i 1965 i forbindelse med anlæg af en vejdæmning ved Virksund omdannet til en indsø. I vejdæmningen er indbygget såvel en afvandingsssluse som en skibsfartssluse.

Sluseportene i afvandingsslusen er udført som hydraulisk virkende vippeporte. Vippeportene kan ved hjælp af hydraulisk presser fastholdes i vilkårlige stilling (lukket, åben eller mellemstilling), ligesom de kan fungere som automatiske højvandsslukker.

Der har hidtil ikke været overensstemmelse mellem de interesser (landbrugs-, fiskeri- og jagtmæssige), der er knyttet til driften af afvandingsslusen og et endeligt regulativ for driften af slusen er endnu ikke vedtaget. Driften af slusen har betydning for afvandingen af randarealerne ved Hjarbæk fjord og ved nogle af de vandløb, der udløber i fjorden. Den har endvidere betydning for flora og fauna, idet bemærkes, at der selvsagt knytter sig særlig interesse til fiskebestanden i såvel Hjarbæk fjord som i de vandløb, der har udløb i fjorden. Området er udlagt til fuglevildtreservat og af hensyn til fuglenes reder bør vandstanden i fjorden ikke variere for meget.

Som anført i bilag 3.1.2.2 er der for vandprøver udtaget d. 5.8.1971 fundet et cloridindhold på 330 mg Cl^- pr. l svarende til en saltkoncentration på ca. 0,05 ‰. Det be-

mærkes, at vandprøverne er udtaget i sejlrenden ca. 150 m nord for Hjarbæk havn.

Nr. 53. Brandstrup sø.

Areal: 6 ha.

Nr. 54. Ormstrup sø.

Areal: 13 ha.

Nr. 55. Tange sø.

Areal: 576 ha.

Forureningsgrad: B

Prioritering: II, IV

Fiskeribiologisk undersøgelse: Undersøgelser er foretaget i 1924 og i 1960-61. Det anføres i rapporten fra undersøgelsen 1960-61, at søen siden 1924 er blevet mere og mere uklar (eutrof).

Ved undersøgelsen i 1960-61 blev konstateret følgende fiskearter: Sørred, helt, smelt, skalle, brasen, flire, grundling, suder, knude, sandart, aborre, hork, gedde og ål. Det anføres i rapporten, at søen afgiver en endog usædvanlig stor mængde ål.

Tange sø er en kraftværkssø og vandstanden er afhængig af vandforbruget ved elkraftværket. Vandstanden varierer mellem kote 13,45 og kote 13,62 m.

Nr. 56. Nipgård sø.

Areal: 39 ha.

Forureningsgrad: B

Prioritering: II

57. Hauge sø.

Areal: 19 ha.

Forureningsgrad: (B)

Prioritering: II

Fiskeribiologisk undersøgelse: I rapporten fra undersøgelsen, der blev udført i 1948, er anført at bunden aldeles overvejende består af mørkebrunt, finkornet dy. Vandet er meget mørkt brunfarvet (dystroft) med en gennemsigtighed, der d. 9.6.1948 blev målt til 60 cm.

Ved undersøgelsen blev konstateret flg. fiskearter: Aborre, gedde, ål og hork.

Nr. 58. Alling sø.

Areal: 40 ha.

Forureningsgrad: (B)

Nr. 59. Hinge sø.

Areal: 106 ha.

Forureningsgrad: B

Fiskeribiologisk undersøgelse: I rapporten fra undersøgelse, der er udført i 1948, er anført, at bunden overvejende består af en fin sortebrun lergytje.

Søen karakteriseres som eutrof (næringsrig). Gennemsigtheden blev d. 3.6.1948 målt til 0,6 m.

Der blev ved undersøgelsen konstateret tilstedeværelsen af følgende fiskearter: Skalle, rudskalle, brasen, gedde, aborre, hork og ål.

Det bemærkes, at vandstanden i Hinge sø er sænket omkring år 1950 i forbindelse med et afvandingsarbejde.

Nr. 60. Kragssø.

Areal 23 ha.

Forureningsgrad: (A)

Prioritering: (I)

Nr. 61. Birkesø.

Areal: 2 ha.

Søen anvendes i ret stor udstrækning til badning.

6. FORANSTALTNINGER TIL NEDBRINGELSE AF FORURENINGEN.

Det har ikke ved udarbejdelsen af nærværende rapport om søer på samme måde som ved rapport nr. 1 om vandløb været muligt nærmere at redegøre for hvilke rensningsopgaver, der snarest bør tages op til løsning.

Forudsætningen for, at der kan tages stilling til hvilke foranstaltninger der bør træffes mod forurening af søer, er bl. a. følgende:

1. Tilstrækkelig viden om de enkelte søers fysiske, kemiske og biologiske forhold.

Yderligere undersøgelser må foretages.

2. Tilstrækkelig viden om forureningskilderne.

Der er endnu ikke tilvejebragt tilstrækkelig viden om mængder og sammensætning af de forurenende stoffer, der fra byspildevandsanlæg, industrispildevandsanlæg, landbrug og dambrug tilføres søerne.

I forbindelse med den undersøgelse af Gudenåens vandløbssystem, som formentlig vil blive gennemført, påregnes bl. a. klarlagt en række forhold vedr. forurening hidrørende fra landbrug og dambrug.

3. Fastsættelse af ønsket vandkvalitet baseret på planlægning af søernes anvendelse (jvf. afsnit 1).

Der er endnu ikke her i landet fastlagt normer for vandkvalitet ved forskellige anvendelser. Det bemærkes iøvrigt, at der muligvis vil fremkomme nye bestemmelser vedrørende den fremtidige vandadministration, hvorom henvises til Forureningsrådets publikation nr. 15 ("Målsætning. En redegørelse fra målsætningsudvalget og hovedvandudvalget").

Ved udledning af spildevand i søer gælder i almindelighed, at søer er betydeligt mere sårbare recipienter end vandløb. Udover de umiddelbare virkninger, der følger med spildevandsforurening, vil normalt komme den store ulempe, at der sker ophobning af forurening. En genoprettelse af de oprindelige tilstande i en sø, der gennem en længere periode har været tilført spildevand, må med de tekniske muligheder, der i dag rådes over, skønnes i de fleste tilfælde at blive overordentlig vanskelig og bekostelig at udføre.

I overensstemmelse med det ovenfor nævnte må der generelt ved afledning af spildevand til søer kræves en meget vidtgående rensning af spildevandet.

Viborg amts vandinspektorat i december 1971.

Fortegnelse over søer i Viborg amt

I. Søer med areal 3 ha eller derover

Nr.	Navn	Kommune	Areal i ha
1 (16)	Lund fjord	Hanstholm og Fjerritslev	563
2 (17)	Han vejle	" "	75
3 (18)	Selbjerg vejle	" "	478
4 (20)	Tømmerby fjord	Hanstholm og Thisted	600
5 (12)	Voldum sø	Hanstholm	25
6	Bolbredning	"	6
7	Bjålum	"	3
8	Ll. Gråkjær	"	3
9 (6)	Sokland	Hanstholm og Thisted	19
10 (8)	Blegsø	Thisted	50
11 (9)	Tormål	"	19
12 (10)	Hykær	"	13
13 (32)	Nors sø	"	393
14	Det store vand	"	12
15 (31)	Vandet sø	"	450
16	Ålvand	"	12
17 (28)	Førby sø (Vorup sø)	"	50
18 (43)	Nørhå sø	"	12
19 (42)	Ove sø	Thisted og Sydthy	353
20 (19)	Glombak	Thisted	110
21 (35)	Arup vejle	"	350
22 (34)	Østerild fjord	"	406
23 (33)	Lønnerup fjord	"	144
24 (227)	Skarre søer	Morsø	19
25 (228)	Jølby nor	"	9
26	Søndervig	"	50
27 (53)	Doverkil	Sydthy	15
28 (39)	Ørum sø	"	431
29	Rodenbjerg sø	"	19
30 (38)	Flade sø	"	431
31 (56)	Møllerup sø	Spøttrup	44
32 (55)	Hjerk nor	"	62
33 (65)	Kås sø	"	60
34 (66)	Sønderlem vig	Spøttrup og Vinderup	319
35 (71)	Ørslevkloster sø	Skive	38

Nr.	Navn	Kommune	Areal i ha
36 (86)	Flyndersø	Skive og Vinderup	438
37 (85)	Skalle sø	" "	100
38 (90)	Loldrup sø	Viborg	46
39	Movsø	Fjends	6
40 (91)	Viborg Nørre sø	Viborg	123
41 (92)	Viborg Sønder sø	"	146
42	Vindtmølle sø	"	22
43 (89)	Hald sø	"	339
44 (93)	Vedsø	"	160
45 (401)	Hale sø	Møldrup	10
46 (75)	Hærup sø	"	73
47 (74)	Klejtrup sø	Møldrup og Hobro	158
48	Bavsø	Møldrup	4
49 (73)	Rødsø	Tjele	158
50 (76)	Tjele Langsø	"	472
51 (94)	Vansø	"	19
52 (72)	Hjarbæk fjord	Viborg, Møldrup og Skive	2476
53	Brandstrup sø	Bjerringbro	6
54	Ormstrup sø	"	13
55 (113)	Tange sø	Bjerringbro og Kjellerup	576
56 (110)	Nipgård sø	Kjellerup	39
57 (111)	Hauge sø	"	19
58 (114)	Alling sø	"	40
59 (112)	Hinge sø	Kjellerup og Silkeborg	106
60 (109)	Kragsø	Karup	23

II. Søer med areal under 3 ha

Nr.	Navn	Kommune	Areal i ha
61	Birkesø	Fjends	2

De i parentes anførte numre er lokalitetsnumre anvendt ved den registrering af danske søer, der er udført af recipientgruppen under Forureningsrådets hovedvandudvalg (Publikation nr. 12, bilag 1.3.1.2)

Vandindhold og middelopholdstid

Søens navn	Vandindhold mil. m ³	Areal af topografisk opland Km ²	Middel- afstrøm- ningskoeff- ficient l pr sec pr km ²	Årsaf- strøm- ning mil.m ³	Middel- opholds- tid år
Hald Sø	48,2	41	13	17	2,8
Hinge Sø	1,7	52	"	21	0,1
Viborg Nørresø	8,7	37	"	15	0,6
Viborg Sønder sø	5,2	44	"	18	0,3
Vandet Sø	35,4	29	"	12	3,0
Blegsø	0,9	8	"	3	0,3
Nors Sø	13,7	19	"	8	1,7
Rød sø	1,0	19	11,5	7	0,1
Hærup Sø	0,8	9	"	3	0,3
Klejtrup Sø	3,0	32	"	12	0,3
Tjele Lang sø	13,9	65	"	23	0,6
Hjarbæk Fjord	43,9	1200	"	430	0,1



Undersøgelse af Hald sø 1971.

Oversigtskort 1:20.000 med angivelse
af undersøgelsesstationernes placering.

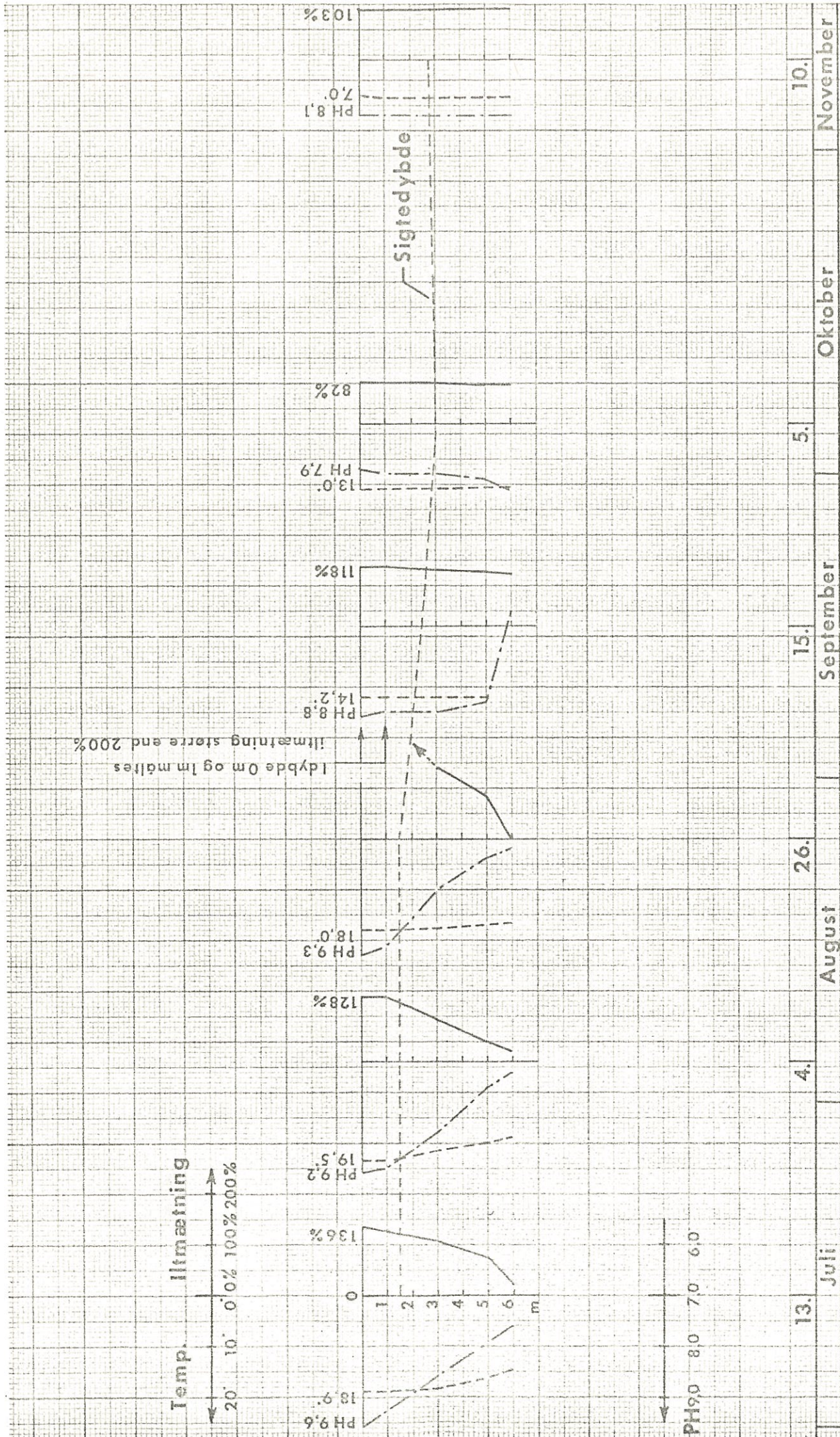


Fig. 1. Hald sø - St. 1 (Dybde: ca. 7,5 m). Iltindhold, temperatur, reaktionstal og sigtedybde i månederne juli - november 1971

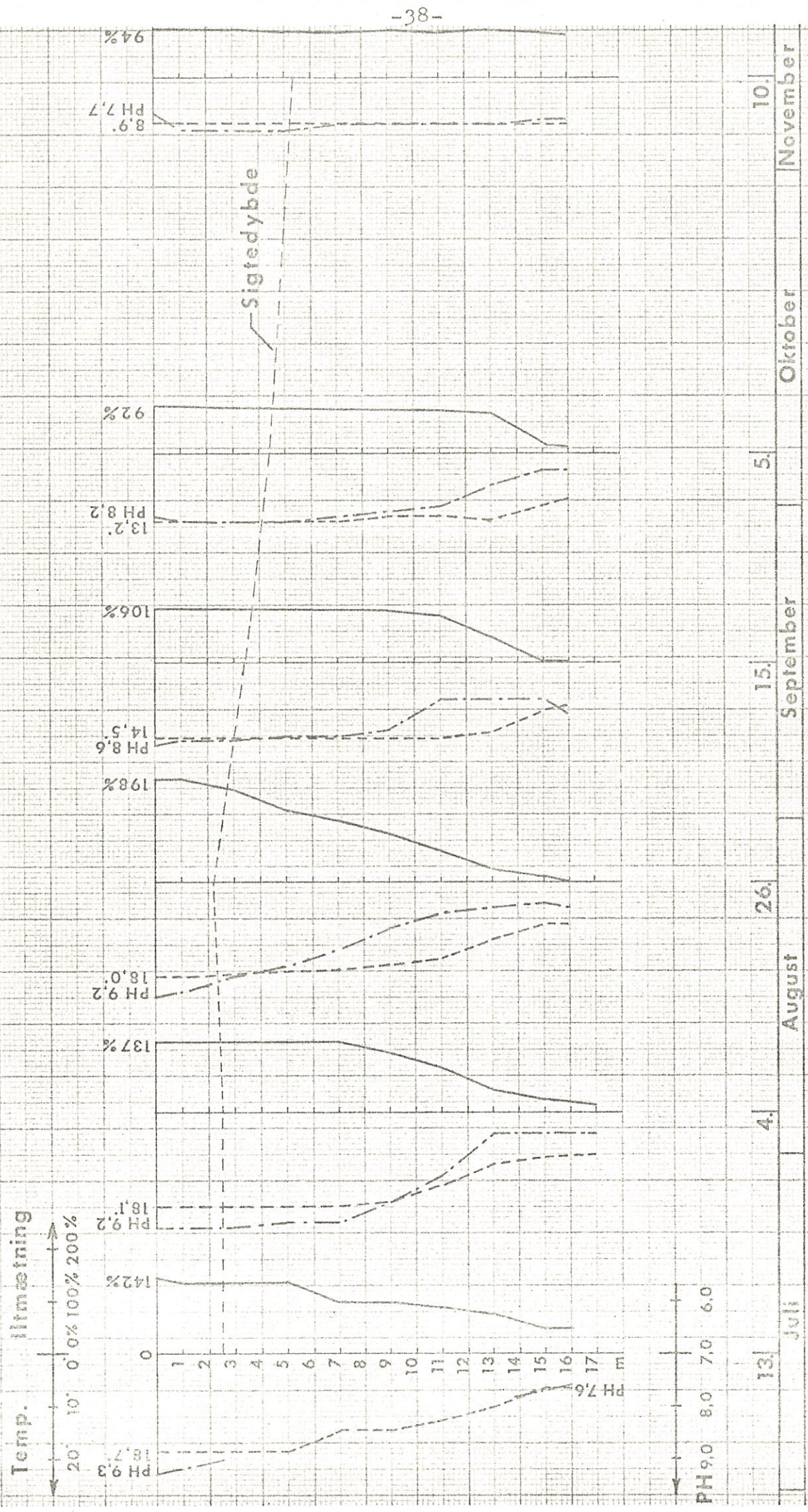


Fig. 2. Hold se - St. 2 (Dybde: ca. 17,5 m). Iltindhold, temperatur, reaktionstal og sigtedybde i månederne juli - november 1971

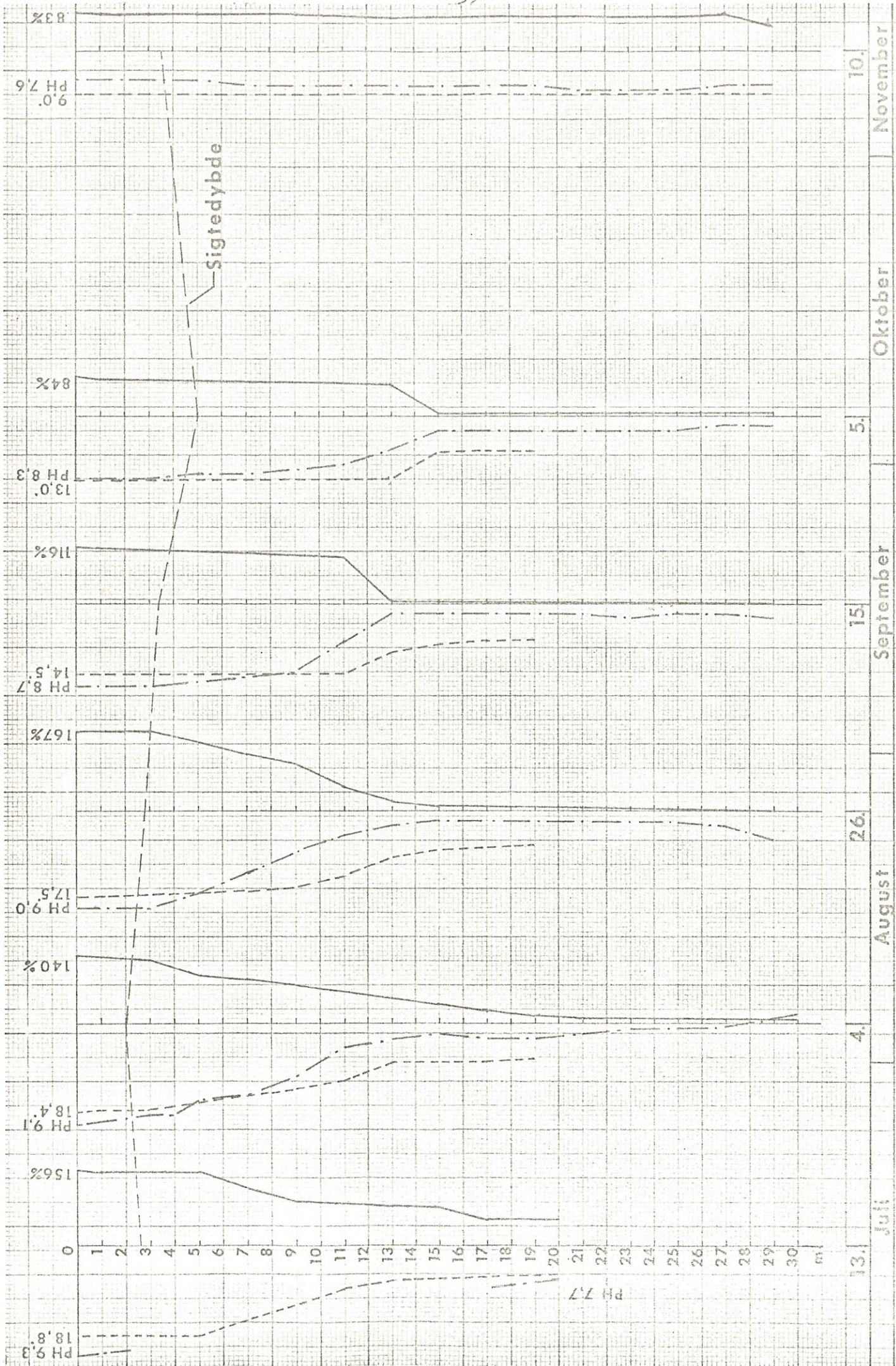


Fig. 3 HALD SØ - ST.3 (Dybde: ca. 31m). Iltindhold, temperatur, reaktionstal og sigtedybde i månederne juli - november 1971.

Målinger i 1971 af iltindhold, temperatur og reaktionstal i en række søer

Søens nr. og navn	Dato	Dybde til bund m	Dybde for prøveudtagning m	Temp. ° C	Iltmætning %	Reaktionstal pH
10. Bleg sø	25.8	5,5	1	18	89	8,0
13. Nors sø	9.9	18	0 1 3 5 7 9 11 13 15 17	16 16 16 16 16 15 14 14 14 14	122 120 116 116 116 116 106 95 92 88	8,4 8,2 8,2
15. Vandet sø	6.9	14	0 1 3 5 7 9 11 13	15 15 15 15 15 15 15 15	112 112 108 104 104 102 100 85	8,2 8,2 8,2 8,2 8,2 8,1 8,1 7,9
17. Førby sø	25.8	1,6	0,5	18	102	7,7
40. Viborg Nørresø	3.9	11	0 10	16 16	120 98	8,7 8,9
41. Viborg Søndersø	3.9	6	0 5	16 16	129 6	8,6 8,6
44. Vedsø	8.9	7	0 1 3 5 6	17 17 16 15 15	164 156 152 75 64	9,2 9,1 9,1 7,7 7,7
47. Klejtrup sø	1.9	1,8	0,5	16	120	9,1
50. Tjele Langsø	15.10	14	0 1 3 5 7 9 11 13	11 11 11 11 11 11 11 11	91 88 86 86 89 87 78 84	8,1 8,0 8,0 8,0 8,0 8,0 7,9 7,7
52. Hjarbæk fjord	5.8	2,5	0 2	19 19	108 113	9,7 9,7

Søens nr. og navn	Dato	Dybde til bund m	Dybde for prøveudtagning m	Temp. °C	Iltmætning %	Reaktionstal pH
55. Tange sø	25.8	6	0	20	>200	9,2
			1	20	>200	
			3	19	180	7,8
			5	17	0	
59. Hinge sø	24.8	1,8	0	18	164	8,9
			1	18	156	
			1,6	18	10	

HALD SØ. Kemiske undersøgelser i 1971.

Placeringen af nedennævnte stationer 1, 2 og 3 fremgår af bilag 3.1.1.1.

Målestation	Dato	Sigtedybde m	Dybde for prøveudtagning m	Reaktionstal pH	Iltforbrug mg. KMnO ₄ /l	BI ₅ mg./l	Kvælstof				Fosfor		Clorid mg.Cl ⁻ /l	Ledningsevne μ mho	Alkalitet mekv/l	Total hårdhed CaH	Calcium mg.Ca ⁺⁺ /l	Bemærkninger	
							Ammoniak-kvælstof mg.N/l	Nitrit-kvælstof mg.N/l	Nitrat-kvælstof mg.N/l	Total kvælstof mg.N/l	Orto-fosfat mg.P/l	Total fosfor mg.P/l							
1. (dybde: ca. 7,5m)	13.7.	1,6	o	9,6	14	4,6	0,06	0,00	0,00	0,47	0,02	0,14		250	1,57	5,2		Iltindhold m.m. fremgår af fig.1 bilag 3.1.1.1.	
			6	7,6	9,8	2,4	0,63	0,02	0,00	3,8	0,20	0,30		270	1,96	5,9			
	4.8.	1,6	o	9,3	16	5,8	0,03	0,01	0,10	0,75	0,04	0,12		230	1,34	4,9			
			6	7,5	13	2,4	0,45	0,01	0,07	0,91	0,23	0,31		260	1,56	5,0			
	26.8.	1,6	o	9,3	21	8,8	0,03	0,01	0,02	0,87	0,07	0,18		240	1,40	5,0			
			6	7,5	11	2,6	0,30	0,04	0,08	1,3	0,15	0,26		250	1,44	5,1			
	15.9.	2,4	o	8,7	15	4,5	0,01	0,01	0,00	1,3	0,09	0,17		240	1,29	5,7			Ensartede ilt-ningsforhold fra bund til overflade
			6	8,4	11	4,2	0,03	0,01	0,00	0,76	0,08	0,20		240	1,50	5,0			
	5.10.	2,9	o	7,7	9,3	2,2	0,09	0,01	0,01	0,75	0,09	0,20		240	1,40	4,8			
			6	7,5	12	3,7	0,10	0,01	0,02	0,78	0,10	0,14		240	1,43	5,0			
	10.11.	2,7	o	8,1	14	3,0	0,03	0,01	0,20	1,4	0,13	0,27		240	1,58	5,6			
			6	8,1	17	2,8	0,02	0,01	0,27	1,4	0,12	0,27		260	1,58	5,2			
2. (dybde: ca. 17,5m)	13.7.	2,5	o	9,3	14	3,3	0,03	0,01	0,00	0,90	0,01	0,09		230	1,30	4,6		Iltindhold m.m. fremgår af fig.2 bilag 3.1.1.1.	
			16	7,6	7,3	1,8	0,04	0,01	0,73	1,0	0,25	0,33		260	1,70	5,9			
	4.8.	2,5	o	9,2	18	4,5	0,04	0,01	0,00	0,65	0,01	0,08		170	1,17	4,3	22		
			17	7,4	6,4	2,3	0,16	0,02	0,75	1,4	0,30	0,34		240	1,56	5,5			
	26.8.	2,3	o	9,1	13	4,7	0,02	0,01	0,06	0,91	0,01	0,12		240	1,27	4,8			
			16	7,3	6,3	1,6	0,21	0,04	0,73	1,5	0,36	0,46		270	1,60	5,4			
	15.9.	3,4	o	8,5	11	2,9	0,01	0,02	0,07	0,55	0,07	0,12		240	1,41	5,0			
			16	7,3	6,4	2,0	0,32	0,05	0,32	2,3	0,41	0,46		290	1,78	6,2			
	5.10.	4,3	o	8,1	9,8	2,7	0,04	0,01	0,23	0,97	0,09	0,12		250	0,75	3,6			
			16	7,2	7,0	1,9	0,50	0,03	0,35	1,5	0,43	0,50		260	1,63	5,2			
	10.11.	5,3	o	7,6	7,9	2,2	0,09	0,01	0,46	1,7	0,20	0,30		250	1,56	5,2			Ensartede ilt-ningsforhold fra bund til overflade
			16	7,6	9,0	2,0	0,12	0,01	0,47	1,5	0,21	0,30		250	1,56	5,3			
3. (dybde: ca. 31m)	13.7.	2,5	o	9,3	14	3,6	0,03	0,01	0,00	1,4	0,00	0,09		220	1,32	4,6		Iltindhold m.m. fremgår af fig.3 bilag 3.1.1.1.	
			20 ^{x)}	7,7	8,3	1,5	0,01	0,01	0,82	1,4	0,18	0,26		250	1,54	5,3			
	4.8.	2,0	o	9,1	12	3,5	0,04	0,01	0,07	2,8	0,01	0,08		190	1,20	4,4			
			30	7,5	12	-	0,15	0,01	0,25	1,2	0,47	0,52		220	1,79	5,8			
	26.8.	2,7	o	8,9	8,1	3,5	0,03	0,02	0,00	0,66	0,03	0,20		240	1,30	5,2			
			29	7,4	7,2	4,9	0,95	0,04	0,00	2,0	0,65	0,76		310	1,83	6,0			
	15.9.	3,4	o	8,6	8,5	3,0	0,01	0,02	0,07	0,76	0,06	0,12		240	1,40	5,3			
			29	7,3	7,0	2,1	0,95	0,02	0,00	1,8	0,66	0,74		280	1,99	5,8			
	5.10.	5,0	o	8,0	7,5	2,8	0,05	0,01	0,35	0,89	0,10	0,14		250	0,68	3,0			
			29	7,2	7,8	2,7	1,16	0,01	0,01	1,8	0,69	0,78		280	0,70	2,7			
	10.11.	3,5	o	7,7	9,0	1,9	0,11	0,01	0,36	1,9	0,22	0,33		250	1,62	5,4			Ensartede ilt-ningsforhold fra bund til overflade
			29	7,4	7,9	2,8	0,34	0,01	0,34	2,4	0,32	0,46		320	1,66	5,2			

x) Ved prøveudtagningen d. 13.7.1971 var der ikke en vandhenter med længere wire end 20 m til rådighed.

SØER I VIBORG AMT**Resultater af kemiske undersøgelser.**

I skemaets bemærkningsrubrik er angivet de undersøgelser, der er udført af amtsvandinspektoret (A = Amtsvandinspektoret). De øvrige i skemaet anførte analyseresultater er gengivet efter Forureningsrådets publikation nr. 12. "Recipientforhold", bilag 1.2.2.1.1. og bilag 1.3.2.3.

Skemaets rubrik "Dybde for prøveudtagning" er kun udfyldt, når dybden er forskellig fra 0 m.
(B) = nær bund.

Nr. og navn	Dato	Sigtedybde m	Dybde for prøve-udtagning m	Reaktionstal pH	Iltforbrug mg KMnO ₄ l	BI ₅ mg l	Kvælstof				Fosfor		Clorid mg Cl ⁻ l	Ledningsevne /mho	Alkalitet mekv l	Total hårdhed °H	Calcium mg Ca / l	Bemærkninger	
							Ammoniak-kvælstof mg N l	Nitrit-kvælstof mg N l	Nitrat-kvælstof mg N l	Total-kvælstof mg N l	Orto-fosfat mg P l	Total fosfor mg P l							
1. Lund Fjord	juli 1970											180							
2. Han Vejle	- -											195							
3. Selbjerg Vejle	- -											254							
4. Tømmerby Fjord	- -											118							
9. Sokland	juni 1957			7.7								44		0.40					
	27.04.1968			6.85								44	138	0.40					
10. Blegse	juni 1957			7.0								41		0.82					
	27.04.1968			7.95								37	180	1.00		3.5			
	25.08.1971	3.5		8.0	26	1.4	0.00	0.01	0.10	0.64	0.01	0.02	190	0.64	2.8	16		A	
11. Tormål	juni 1957			7.0								40		0.82					
	27.04.1968			7.75								36	165	0.80		3.5			
12. Hykær	juni 1957			5.3								41		0					
	27.04.1968			5.95								37	110	0		0-3.5			
13. Nors Sø	22.02.1929						0.00		0.07		0								
	juni 1957											33		1.74					
	27.04.1968			8.30								34	235	1.70		24.5			
	juli 1970			8.35						0.002		28	240	1.65		39.59			
	10.09.1971	3.5		8.2	18	1.8	0.03	0.00	0.02	0.68	0.00	0.03		240	1.86	5.8	34		A
- - -		17(B)	7.9	17	1.8	0.08	0.00	0.17	1.1	0.00	0.05		250	2.05	5.8			A	
15. Vandet Sø	juni 1957			7.2								37		1.66					
	27.04.1968			8.25								37	325	1.80		66.5			
	juli 1970			8.50						0.004		34.0	281	1.69		44.64			
	06.09.1971	3.4		8.3	16	1.9	0.01	0.00	0.00	0.54	0.02	0.07		310	2.28	7.3	43		A
	- - -		13(B)	8.1	16	2.4	0.02	0.00	0.00	0.79	0.02	0.07		310	2.18	7.3			A
17. Førby Sø	juni 1957			6.3								41		0.15					
	27.04.1968			7.30								41	140	0.20		14.0			
	juli 1970			7.16						0.242		34.0	193	0.38		11.92			
	25.08.1971	B=1.6		7.7	20	1.4	0.02	0.01	0.00	0.87	0.01	0.02		190	0.34	2.2	9.4		A

Forsætter næste side.

Nr. og navn	Dato	Sigtedybde m	Dybde for prøve- udtagningen m	Reaktionstal pH	Iltforbrug mg KMnO ₄ l	BI ₅ mg l	Kvælstof				Fosfor		Clorid mg Cl l	Ledningsevne μmho	Alkalitet mekv l	Total hårbød H	Calcium mg Ca ⁺⁺ l	Bemærk- ninger
							Ammoniak-kvæl- stof mg N l	Nitrit-kvælstof mg N l	Nitrat-kvælstof mg N l	Total kvælstof mg N l	Orto-fosfat mg P l	Total fosfor mg P l						
Forsat: 19. Ove Sø	juni 1957			7,0								51		1,30				
	27.04.1968			8,20								45	450	2,00		14,0		
	juli 1970			7,70						0,024		42,5	300	1,85		45,45		
20. Glørbæk	juli 1970											254						
21. Arup Vejle	juli 1970											1240						
28. Ørum Sø	juni 1957			7,8								430		2,42				
	juli 1970			8,10						0,164		262,0	1030	1,92		59,09		
30. Flade Sø	juli 1970			8,55						0,010		445,0	1620	2,23		68,68		
40. Viborg Nørresø	juni 1963									0,030								
	- -		B							0,200								
	aug. 1963							0,2		0,030								
	- -		B					0,4		1,3								
	feb. 1964									max. 0,3								
	03.09.1971	0,8		8,7	35	5,6	0,09	0,01	0,34	2,1	0,20	0,33		300	1,59	7,6	39	A
- - -		10(B)	8,9	36	7,0	0,16	0,01	0,60	3,1	0,20	0,42		310	1,60	7,1		A	
41. Viborg Sønderse	juni 1963							max. 6,5	0			ca. 1,00						
	nov. 1963											ca. 1,0						
	feb. 1964											ca. 4,0						
	maj 1965											ca. 2,5						
	01.10.1969							3										
	03.09.1971	0,8		8,6	58	6,0	1,6	0,07	0,30	4,4	2,0	2,4		430	2,14	7,8	45	A
- - -		5(B)	8,6	58	6,5	1,6	0,07	0,31	4,2	2,0	2,4		430	2,17	7,8		A	
43. Hald Sø	maj 1929		1					0,00	0,01	0								
	- -		30(B)					0,35	0,15	0,020								Se lov- rigt bi- lag 3.1.2.1.
	06.07.1969								0,14	0,100								
	20.07.1969								0,01	0,067								
44. Vedse	08.09.1971	0,8		9,0	24	6,7	0,00	0,00	0,00	1,3	0,07	0,17		250	1,32	5,6	32	A
	- - -		6(B)	7,7	22	4,6	0,14	0,00	0,00	0,73	0,08	0,23		250	1,54	5,7		A
47. Klejtrup Sø	01.09.1971	0,45		9,1	66	8,0	0,25	0,00	0,26	2,9	0,01	0,22		310	1,50	6,7	3,9	A
50. Tjele Langsø	15.10.1971	0,5		7,8	46	2,0	0,41	0,00	0,35	1,5	0,11	0,23		330	2,14	5,9		A
	- - -		13(B)	7,8	50	3,4	0,45	0,00	0,28	2,1	0,12	0,26		330	2,80	8,0		A
52. Hjarbæk Fjord	05.08.1971	1,0		9,7	41	7,5	0,05	0,01	0,11	2,4	0,06	0,23	330	1040	1,94	12,2	50	A
	- - -		2(B)	9,7	41	6,8	0,07	0,01	0,02	2,9	0,06	0,22	330	1030	1,96	12,0		A
55. Tange Sø	25.08.1971	1,0		9,2	36	8,7	0,00	0,01	0,02	2,0	0,02	0,20		270	1,81	6,5	39	A
	- - -		5(B)	7,8	30	5,2	0,06	0,03	0,50	2,1	0,05	0,21		400	2,00	7,9		A
59. Hinge Sø	24.08.1971	0,6		8,9	43	7,0	0,00	0,01	0,18	2,3	0,04	0,20		270	1,60	6,8	40	A

SØER I VIBORG AMT. Forureningsgrader og prioritering.

FJ= Fjord LS=Lagunesø KS=Klitø SS=Småseer(mindre sø) SØ=Større sø

Nr.	Navn	Type	Søforuren- ning	Priori- tering	Bemærkninger
1 (16)	Lund Fjord	L S	B	II	
2 (17)	Han Vejle	L S	B	II	
3 (18)	Selbjerg Vejle	L S	B	II	
4 (20)	Tømmerby Fjord	L S	B	II	
5 (12)	Voldum Sø	S S	(B)	?	
9 (6)	Sokland	KS SS	A	I	
10 (8)	Blegsø	KS SS	A	I	Fredning Toiletter ?
		SØ			
11 (9)	Tormål	KS SS	A	I	
12 (10)	Hykær	KS SS	A	I	
13 (32)	Nors Sø	SØ	A	I IV	Tilløb kontroll
15 (31)	Vandet Sø	SØ	A	I IV	Tilløb kontroll
17 (28)	Førby Sø	(SS)SØ	A	I IV	Fredn. Tilløb?
18 (43)	Nørhå Sø	SS(SØ)	C	IV	Ajleforurening
19 (42)	Ove Sø	SØ	B	II	
20 (19)	Glombak	L S	B	II	
21 (35)	Arup Vejle	L S	B	II	
22 (34)	Østerild Fjord	L S	B	II	? Biol. int.
23 (33)	Lønnerup Fjord	L S	B	II	? Biol. int.
24 (227)	Skarre Søer	(LS)SS			?
25 (228)	Jølby nor (ved Dragstrup Vig)	L S			?
27 (53)	Doverkil(Næssund)	FJ LS	(B)	I	Bør undersøges Fredning
28 (39)	Ørum SØ	L S	B	III	
30 (38)	Flade Sø	L S	B	III	
31 (56)	Møllerup Sø	LS(SS)	(B)		?
32 (55)	Hjerk Nor	L S	(B)		?
33 (65)	Kås Sø	(FJ)LS	(A)	I	Biol. int.
34 (66)	Sønderlem Vig	L S	(B)		?
35 (71)	Ørslevkloster Sø	LS(SS)	(B)		?
36 (86)	Flyndersø	SØ	B	II	Limn. int.
37 (85)	Skallesø	SØ	B	II	Limn. int.
38 (90)	Loldrup Sø	SS(SØ)	(B)		Bør undersøges
40 (91)	Viborg Nørresø	SØ	(C)	IV	Bør unders. Byspildevand

Nr.	Navn	Type	Søforurening	Prioritering	Bemærkninger
41 (92)	Viborg Sønder sø	SØ	(C)	IV	Bør unders. Byspildevand
43 (89)	Hald Sø	SØ	B	II IV	Limn. int. tilløb?
44 (93)	Vedsø	SØ	(B)		?
46 (75)	Hærup Sø	SS(SØ)		(II)	? Landbr. Limn. int.
47 (74)	Klejtrup Sø	SØ		IV	? Landbr. areale
49 (73)	Rød sø	SØ	(B)		?
50 (76)	Tjele Langsø	SØ	B	III	?
51 (94)	Vansø	SS	(B)		?
52 (72)	Hjarbæk Fjord	FJ	(B)	II	? Biol. int.
55 (113)	Tange sø	SØ	B	II IV	Limn. int. Sediment
56 (110)	Nipgård Sø	SS	B	II	Biol. int.
57 (111)	Hauge Sø	SS	(B)	II	?
58 (114)	Alling Sø	SS	(B)		?
59 (112)	Hinge Sø	SØ	B		? Limn. int. III ?
60 (109)	Kragsø	SS	(A)	(I)	? Bør undersøges

Bakteriologiske undersøgelser i 1971 udført ved amtsvandinspektoratets foranledning.

Søens nr.	Søens navn	Dato	Angivelse af prøveudtagningens placering	Antal kim pr. ml ved kimtælling i			Faecal coli I (Esch. coli I pr. 100 ml)
				1) Kød-pepton-agar (37°)	2) Kød-pepton-gelatine (21°)	Heraf gelatinesmeltende	
10	Bleg sø	25.8.	Sydligende, ca. 80 m fra bred	41	1900	20	0
13	Nors sø	9.9.	Ca. midt i søen, ca. 400 m fra bred	3	12	6	0
15	Vandet sø	6.9.	Ca. midt i søen, ca. 900 m fra bred	4	24	13	4
17	Førby sø	25.8.	Østlige ende, ca. 200 m fra bred	8	80	40	0
40	Viborg Nørresø	3.9.	Nordlige ende, ca. 150 m fra østlige bred	88	310	32	21
41	Viborg Sønder sø	3.9.	Ca. midt i søen, ca. 200 m fra østlige bred	>100.000	>500.000	25.000	7.200
43	Hald sø	13.7.	St.1, ca. 80 m fra kysten (se bilag 3.1.1.1.)	6	41	12	1,8
-	— " —	4.8.	— " —	6	90	10	1,8
-	— " —	26.8.	— " —	4	240	120	4,5
-	— " —	15.9.	— " —	12	82	10	0
-	— " —	5.10.	— " —	31	90	30	33
-	— " —	10.11.	— " —	31	140	60	0
44	Ved sø	8.9.	Ca. 200 m fra bred ved Rindsholm-mølle	12	770	260	0
47	Klejtrup sø	1.9.	Ca. 200 m fra vestlige bred	96	430	180	130
55	Tange sø	25.8.	Ca. 200 m fra dæmning ved elværk	24	150	120	0
59	Hinge sø	24.8.	Ca. 200 m fra nordlige bred	119	800	400	11

Bakteriologiske undersøgelser udført ved embedslægenes foranledning

Fordeling af E.colital

Nr.	Søens navn	Undersøgelsesår	Fordeling (E.coli pr. 100 ml)				Ialt
			0-100	100-1.000	1.000-10.000	>10.000	
17	Førby sø	1970-1971	5	0	0	0	5
40	Viborg Nørresø	1967-1971	57	4	0	0	61
43	Hald sø	1970	4	0	0	0	4
50	Tjele Lang sø	1970	1	0	0	0	1
59	Hinge sø	1970	2	1	0	0	3
61	Birk sø	1970	1	0	0	0	1

Hans-Henrik Schierup
Botanisk Institut
Århus Universitet

Søer i Thy

Notat udarbejdet med henblik på registrering og
karakteristik af danske søer, oktober 1970.

Indledning:

I juli 1970 besøgte en række søer og brakke vande i Thy med det formål at indsamle oplysninger til en klassificering og prioritering af indvande i Thy.

Omend der foreligger adskillige afhandlinger fra søer i Thy, er de fleste af taxonomisk art, og/eller de beskæftiger sig kun med et lille udvalg af vandene. Her skal kun nævnes Carlo F. Jensen: "Topografisk oversigt over indvande i Thy", og E.W. Kaiser: "Indvande i Thy inddelt efter deres kemiske særpræg", begge i "Flora og Fauna", 64. årg., 1958, og anvendt i det følgende. Desuden er anvendt hydrografiske resultater fra en ekskursion, afholdt 26. - 28. april 1968 af Ferskvandsbiologisk Laboratorium, Hillerød (Bilag 1, side 115).

Foruden bemærkninger om biologiske karakteristika er medtaget notater om de enkelte søers udnyttelse, samt deres fredningsmæssige status. Oplysninger om fredninger stammer delvis fra K. Dahl, 1966: "Naturfredninger i Nordjylland".

Med henblik på en samlet klassificering af danske indvande er de her anførte indvande klassificerede og nummererede efter den af H. Mathiesen udarbejdede liste (bilag 1.3.2.1.).

Bemærkninger til de anførte søer:

Lok. 400: Sandhoved Sø, (Ødelvand).

Stærkt sur og brunvandet klitsø. Farven skyldes formentlig den underliggende martørv. Søen er uden submers vegetation, fytoplanktonet domineret af gul-grønalgler. Den maksimale dybde er ca. 1,5 m, men vandstanden er meget svingende.

Status: Ikke fredet.

Lok. 6: Sokland.

Lavvandet klit-hedesø med klart, svagt alkalisk vand, oligotrof-eutrof.

Status: Fredet.

Lok. 8: Blegso.

Lavvandet, dog med huller af 6-6,6 m dybde. Areal ca. 40 ha. den submerse vegetation fortrinsvis bestående af characeer og Fontinalis sp. Vandet er alkalisk, hvilket må ses i sammenhæng med søens geologiske klassifikation som karst sø.

Status: Fredet.

Lok. 9: Tormål sø.

Lavvandet, klar klit-hedesø med svagt alkalisk vand. Den submerse vegetation af Muriophyllum alter-

niflorum og *Juncus bulbosus*. En svagt udviklet rørsump af *Phragmites communis* findes på soens S-bred.

Status: Fredet.

Lok. 10: Hykær.

Lavvandet, brunvandet, sur klit-hedesø med stedvis forsumpede bredder. Rørsump af spredt *Phragmites*.

Status: Fredet.

Lok. 16: Lund Fjord.

Lavvandet, 1–2 m dyb, overvejende sandbund, i rørsumpen dog detritusaflejringer på 0,5–1 m. Cloridindhold: 180 mg Cl⁻/l. Arealet er udmålt til 583 ha., hvoraf rørsumpen udgør 96 ha. Rørsumpens dominerende arter er *Phragmites communis* og *Scirpus tabernaemontani*. Lund fjord afvandes gennem Østre landkanal.

Udnyttelse: Rørskær og Ålefiskeri.

Status: Reservat.

Lok. 17: Han vejle.

Lavvandet, 1–1,5 m, sandet-dyndet bund, i rørsumpen op til 1 m detritusaflejringer. Cloridindhold: 195 mg Cl⁻/l. Arealet er udmålt til 75 ha., hvoraf 36 ha. er rørsump.

Udnyttelse: Rørskær og ålefiskeri.

Status: Reservat.

Lok. 18: Selbjerg vejle.

Lavvandet, 1–2 m. Sandet-dyndet bund, i rørsumpen med 1–1,5 m detritusaflejringer. Cloridindhold: 254 mg Cl⁻/l. Arealet er udmålt til 867 ha., hvoraf 379 ha. er rørsump og 2 ha. er eng.

Udnyttelse: Rørskær og ålefiskeri.

Status: Reservat.

Lok. 19: Glombak.

Lavvandet, 1–2,5 m, kraftige detritusaflejringer, 0,5–1,5 m. Cloridindhold: 254 mg Cl⁻/l. Arealet er udmålt til 255 ha., heraf 106 ha. rørsump og 30 ha. eng.

Udnyttelse: Rørskær og ålefiskeri i ringere grad.

Status: Reservat.

Lok. 20: Tømmerby fjord.

Lavvandet, 1–3 m, sandet-dyndet bund, ved bredderne ofte med kraftige detritusaflejringer, 0,5–1,5 m. Dybere i sedimentet ofte ler. Cloridindhold: 118 mg Cl⁻/l. Arealet udmålt til 747 ha., hvoraf 172 ha. rørsump.

Udnyttelse: Rørskær og ålefiskeri.

Status: Reservat.

Lok. 21: Bygholm vejle.

Størstedelen af året uden vanddækning. Bunden består af sand med 10–20 cm humuslag. Cloridindhold: 200 mg Cl⁻/l. Arealet er udmålt til 989 ha., hvoraf 363 ha. er rørsump og 527 ha. er eng.

Udnyttelse: Græsning og rørskær.

Status: Reservat.

Østre landkanal.

Kanalen ca. 8 m bred og 1–1,5 m dyb, afvander Lund fjord og Han vejle. Arealet er udmålt til 161 ha., heraf 161 ha. rørsump.

Udnyttelse: Rørskær.

Status: Reservat.

Lok. 27: Torup vestersø.

Ingen dybdeangivelse, søen er sur- og brunvandet. Arealet er ca. 6 ha. Søen angives at være den dybeste del af en tidligere større sø, nu delvis opfyldt af flyvesand, (C.F. Jensen, 1958).

Status: Ikke fredet.

Lok. 28: Vorup sø, (Førby sø).

Dybde 1–2 m, med sandet bund. Søen angives at være resten af en tidligere morænesø, nu delvis opfyldt af flyvesand. (V. Hansen, 1957). Fremtræder nu som sur, klarvandet klit-hedesø med karakteristisk vegetation og zonerings.

Udnyttelse: Badning, lystfiskeri, få sommerhuse og tiltagende camping. Disse aktiviteter er fortrinsvis henlagt til søens Ø-ende.

Status: Ikke fredet, men bør beskyttes.

Lok. 31: Vester Vannet Sø.

Største dybde 20 m. Søen er en klarvandet, alkalisk karstø, Langs bredderne er bunden fast, stenet sandbund. Rørsumpen er ringe udviklet, formentlig p.g.a. exponeringen til vind og sø. Arealet angives at være 480 ha. Søen har tilløb fra adskillige grofter og kanaler, men ingen med konstant større vandføring. Det største tilløb er kanalen i søens SØ-hjørne, der dog i sommeren 1970 var næsten tilgroet og med stagnerende vand. Afløbet sker gennem en kanal i søens NV-hjørne, og var i sommeren 1970 med ikke ubetydelig vandføring. Denne kanal var nylig uddybet.

Udnyttelse: Fiskeri m. bundgarn, badning, (SV-bred), og camping (VNV-bred).

Status: Udsigtsfredninger på søens NØ-bred, ialt 56 ha.

Lok. 32: Nors sø.

Største dybde 22 m, størstedelen af søen dog lavere end 5 m. Søen er klarvandet, alkalisk og oligotrof til svagt eutrof. Bunden langs bredden består af fast, stenet sandbund. Rørsumpen er ringe udviklet, med dominanter som *Phragmites communis*, *Scirpus lacustris* og *Equisetum fluviatile*. Arealet angives til 350 ha. Søen har ingen åbne tilløb, og afløb gennem den gravede Nors å. Tidvis sænkes vandstanden pludseligt gennem et underjordisk afløb til Limfjorden.

Udnyttelse: Badning, spejderlejr (SV-siden), fiskeri med bundgarn.

Status: NV-bredden er beliggende i Hansted reservatet.

Lok. 35: Arup–Vesløs vejler.

Lavvandede, 1–2 m. Stedvis, i beskyttede områder, med kraftige detritusaflejringer. Cloridindhold: 1240 Cl/l. Arealet er udmålt til 795 ha., hvoraf 89 ha. er rørsump og 331 ha. er eng.

Udnyttelse: Græsning, rørskær og ålefiskeri.

Status: Reservat.

Lok. 38: Flade sø.

Lavvandet, brak lagunesø med svingende vandstand. Bunden er fast sandbund med spredt submers vegetation. Rørsumpen er ringe udviklet på vestbredden ved Agger tangen, mens den er kraftigere ved dæmningen mod Ørum sø. Flade sø har afløb til Krik vig gennem en kanal. Arealet er ca. 600 ha.

Udnyttelse: Uorganiseret camping på bredden ved Agger tangen.

Status: Ikke fredet.

Lok. 39: Orum sø.

Lavvandet, brak strandsø med veludviklet rørsump på V og NV-bredderne. Ingen rørsump på Ø- og S-bredderne p.g.a. græsning og høslet. Orum sø har tilløb fra systemet Sjørring sø – Nørhå sø – Ove sø, og afløb til Krik vig via kanal. Arealet er 600 ha.

Udnyttelse: Græsning, høslet og lystfiskeri.

Status: Ikke fredet.

Lok. 42: Ove sø.

Største dybde 5–10 m. Bunden langs Ø-bredden består af sandblandet detritus af ret blød konsistens. Græsning og exponering for vind og sø gør, at rørsumpen langs Ø-bredden er ringe udviklet. Langs V-bredden og i S-enden af søen er rørsumpen af ikke ringe udstrækning og ret artsrig. Udledning af grundvand og affald fra Legind Kalkværk er med til at karakterisere søens NØ-ende, (C.F. Jensen, 1958). Søen, der af C.F. Jensen, 1958, klassificeres som strandsø, må i botanisk henseende karakteriseres som eutrof, alkalisk sø. Arealet af Ove sø er ca. 500 ha.

Ove sø har tilløb fra Nørhå sø gennem Tegå, hvorigennem en vis forurening må formodes at finde sted. Søen har, gennem Hvidbjerg å, afløb til Orum sø.

Udnyttelse: Noget fiskeri og græsning.

Status: Ikke fredet.

Lok. 43: Nørhå sø.

Dybden angives af lokale til mere end 5 m. Bunden er langs bredderne blød med et kalkrigt, sort sediment af 0,5 – 1 m mægtighed. To tilløb, det ene rørlagt, det andet som åben grøft, forurener søen kraftigt. Grøften, der udgår fra Nørhå gård, dræner således en branddam og gårdens mødding. Det egentlige tilløb er fra Sjørring sø og Hundborg mose via Årup å. Søens submerse vegetation er ringe, både kvalitativt og kvantitativt, mens de omgivende dyndede enge huser store bevoksninger af *Glyceria maxima*.

Udnyttelse: Græsning.

Status: Ikke fredet, tilløb bør undersøges.

Litteratur:

Dahl, K. 1966. Naturfredninger i Nordjylland, Hjørring, Thisted og Ålborg amter, København 1966.

Hansen, V. 1957. Sandflugten i Thy og dens indflydelse på kulturlandskabet. — Geografisk Tidsskrift 56.

Jensen, C.F. 1958. Topografisk oversigt over indvande i Thy. — Flora og Fauna 64. årgang 1958.

Kaiser, E.W. 1958. Indvande i Thy inddelt efter deres kemiske særpræg. — Flora og Fauna 64. årgang 1958.