

BIOLOGISK UNDERSØGELSE
AF
SJÆLSØ, USSERØD Å OG NIVÅ
SAMT FARUM SØ
1952



DK tal: 628.3

FORF:

TITEL: Biologisk undersøgelse af
Sjælsø, Usseørd å ...
1955.

TEKNISK FORI
KØBENHAVN 19

Aalborg Universitetsbibliotek

530001807462



09375

Det af *Dansk Ingeniørforenings Spildevandskomité* i 1944 nedsatte udvalg *undersøgelsesudvalget* har i 1952 ladet foretage en biologisk undersøgelse af Sjælsø, Usse-rød å og Nivå samt Farum sø. Udvalget har derefter afgivet nærværende betænkning, der fremtræder som

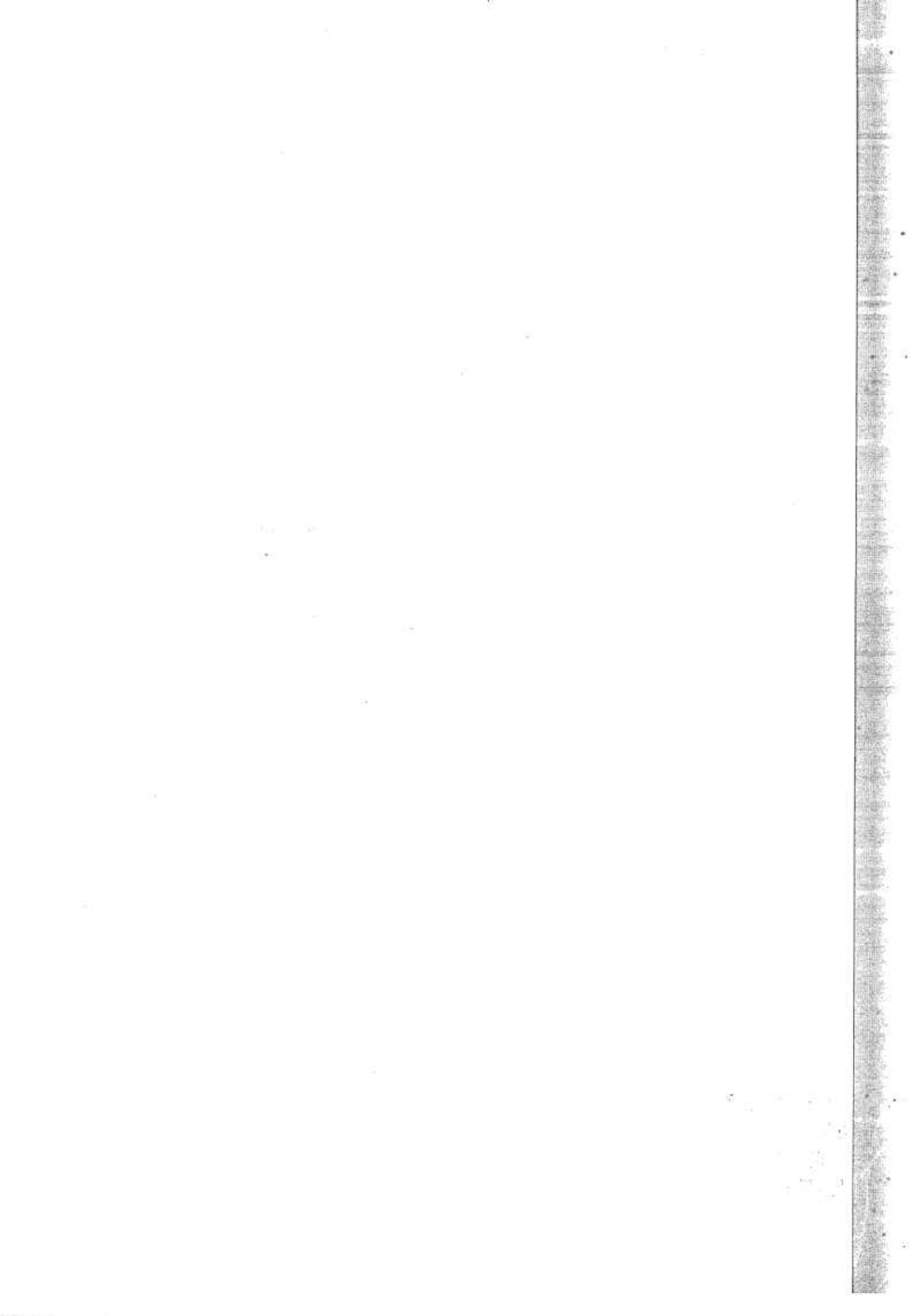
Spildevandskomiteens skrift nr. 7.

Udvalgets medlemmer er:

Overingeniør, cand. polyt. Kai Rehof (udvalgets formand),
professor, dr. phil. Kaj Berg,
afdelingsingeniør, cand. polyt. Wilfred Christensen,
lektor, civilingeniør J. E. E. Engel,
amtsvejnspektør, civilingeniør A. P. Grimstrup,
professor, dr. techn. K. Erik Jensen,
stadsingeniør H. Kerstens,
stadsingeniør L. Malchow-Møller,
inspektør A. Paludan,
overlæge, dr. med. Erik Uhl,
civilingeniør Aage Winther,
stadsingeniør J. A. C. Rastrup
(spildevandskomiteens formand).

INDHOLD

	Side
Indledning	5
Redegørelse vedrørende kloakudløb til Sjælsø, Farum sø og Usserød å	7
Undersøgelse af vandløbene ved deres udløb i Sjælsø	11
Rapport over biologisk undersøgelse	12
English Summary	20
 Oversigtskort 1:100.000	bilag 1
Sjælsø 1:20.000	2
Farum sø 1:20.000	3
Usserød å 1:20.000	4
Nivå 1:20.000	5
Analyser af tilløb til Sjælsø	6
Oversigt over de enkelte stationer	7
Sjælsø: kvantitative såvel som kvalitative prøver	8
Usserød å—Nivå: kvantitative prøver	9
" " " kvalitative " 	10
Farum sø: kvantitative såvel som kvalitative prøver	11
Oversigtstabel over analyseresultater	12
Diagram over iltindhold	13
" " 5 døgns biokemisk iltforbrug	14
" " iltforbrug med kaliumpermanganat	15



INDLEDNING

I 1932—33 erhvervede Gentofte og Lyngby-Taarbæk kommuner i forening ret til indvinding af grundvand i området ved Sjælsø og påbegyndte anlægget af Sjælsø vandværk med indvindingsanlæg dels ved Næbbegaard ved søens østlige ende, dels ved Sandholm ved søens vestlige ende, begge liggende umiddelbart ned til søen.

Samtidig hermed erhvervede Gentofte kommune ejendomsretten til Sjælsø for ved voksende vandforbrug at kunne indpumpe vandet fra søen som supplement til den grundvandsmængde, der indvindes.

Grundet på, at søen således danner reserve for de to kommuners drikkevandsforsyning, har man stadig tilstræbt, at eventuelle årsager til forurening af søen enten blev helt fjernet eller reduceret i størst muligt omfang.

Sjælsø er naturlig recipient for et ret betydeligt opland og modtager spildevandsafløb fra væsentlige dele af bebyggelsen i Birkerød kommune, fra de militære lejre Høveltelejren, Sandholmlejren og Sjælsmarklejren samt fra Bloustrød by.

For en del af disse afløb er der allerede udført biologiske renseanlæg, medens renseanlæg for de bebyggelser, der endnu ikke har sådant, er under udførelse eller projektering.

I skrivelse af 29. december 1950 forespurgte Statens Vandløbsudvalg, om Dansk Ingeniørforenings Spildevandskomité kunne påtage sig at udføre en kemisk og biologisk undersøgelse af Sjælsø, Usserød å og Nivå samt Farum sø, idet Statens Vandløbsudvalg henviste til de afvandingsmæssige problemer, der knytter sig til Byudviklingsudvalget for Københavnsegns sekretariats forslag til zoneinddelinger ved udbygningen af Københavnsegns.

Efter nogen tids forhandlinger og undersøgelser lykkedes det spildevandskomitéen at finde en videnskabsmand, som var i stand til at

påtage sig udførelsen af de ønskede kemiske og biologiske undersøgelser, nemlig mag. scient. og cand. polyt. J. Birket-Smith, og i januar 1952 blev der gennem landbrugsministeriet stillet et beløb på 8000 kr. til rådighed for undersøgelserne.

Disse foretoges i tidsrummet fra efteråret 1951 til efteråret 1952 af mag. scient. og cand. polyt. J. Birket-Smith i samråd med overingeniør Kai Rehof og professor Kaj Berg.

På foranledning af Gentofte kommunes tekniske forvaltning er der foretaget vandføringsmålinger i nogle af de vandløb, der fører spildevand til Sjælsø. Samtidig udtoges prøver af spildevandet, som er undersøgt efter Dansk Ingeniørforenings normer.

I det følgende gengives først en oversigt over kloakudløbene i Sjælsø, Usserød å og Farum sø, dernæst bringes resultaterne af Gentofte kommunes tekniske forvaltnings undersøgelser af spildevandstilløbene til Sjælsø og endelig mag. scient. og cand. polyt. J. Birket-Smiths rapport om de kemiske og biologiske undersøgelser.

De undersøgte recipienters beliggenhed fremgår af bilag 1.

Redegørelse vedrørende kloakudløb til Sjælsø, Farum sø og Usserød å 1954.

I. SJÆLSØ (se bilag 2).

I Sjælsø udmunder forskellige vandløb, som modtager tilløb af spildevand, der således sammen med vandløbenes naturlige vandføring udledes i Sjælsø.

I forbindelse med de i det følgende refererede undersøgelser i Sjælsø har man søgt at få et overblik dels over forureningerne i de nævnte vandløb og dels over indretningen og størrelsen af de renseanlæg, der behandler spildevandet, forinden det udtømmes i vandløbene.

De omhandlede vandløb og de dertil knyttede renseanlæg er følgende:

1. *Ellebæk*, der udmunder ved søens vestlige bred.

Til denne kommer spildevandstilløb fra

a *Sjælsmark kaserne.*

Renseanlægget for kasernen har afløb til en grøft, lige hvor denne passerer under Bloustrød-Hørsholm vejen. Grøften løber ca. 400 m mod syd og udmunder i Ellebæk ca. 280 m fra dennes udløb i Sjælsø.

b *Sandholmløjren.*

Afløbet fra Sandholmløjrens renseanlæg udledes i en sydgående rørlagt afløbsgrøft til et punkt i Ellebæk ca. 1.500 m før dens udløb i Sjælsø.

c *Bloustrød by.*

Spildevandsafløbet fra Bloustrød by samles i et nyt renseanlæg ved byens østlige grænse, og afløbet herfra føres gennem en grøft til et punkt i Ellebæk ca. 1.650 m fra dens udløb i Sjælsø.

d Høvelte kasernes renseanlæg er beliggende ved Draved bro lige syd for landevejen med udløb i Ellebæk ca. 2.300 m før dens udløb i Sjælsø.

2. *Kajerød å* udmunder i søens sydvestlige hjørne og er grænsevandløb mellem Bloustrød og Birkerød kommuner.

Til dette føres afløb fra et renseanlæg i Birkerød kommune, nemlig:

e Renseanlæg for *Kajerød oplandet* i Birkerød kommune. Afløbet udledes gennem en lille grøft til Kajerød å ca. 1.800 m fra dennes udløb i søen.

3. *Eskemoserenden*, der udmunder i søens sydbred nær Jægerhytten.

Til dette vandløb kommer spildevandet fra følgende renseanlæg i Birkerød kommune:

f Et lille renseanlæg beliggende ved den vestlige kant af Eskemose skov ca. 600 m fra rendens udløb i Sjælsø.

g Renseanlæg for *Rolighedsvejs-oplandet* med udløb i vandløbet ca. 1.700 m fra dets udløb i Sjælsø.

h Renseanlæg for oplandet *Birkerød nord* med udløb i vandløbet ca. 1.900 m fra dets udløb i Sjælsø.

i Endelig findes et lille renseanlæg for Næbbegaard med udløb til søen i dens nordøstlige hjørne gennem en ca. 20 m lang grøft.

Om de enkelte renseanlæg kan for tiden følgende oplyses:

a Sjælsmark kaserne.

Kasernen regnes i fuldt udbygget stand at kunne rumme ca. 1.200 mand.

Spildevandsmængden er ansat til 400 m³ pr. døgn. Anlægget er udført som separatsystem. Renseanlægget består af sandfang, emscher-tank, biologisk filter, efterklaringstank og slambede.

b Sandholmløjen.

Der påregnes en belægning på 1.000 mand og et vandforbrug på 5 l/sek.

Under regn går $sp + 5 r$ til bundfældningsanlægget og $sp + 1\frac{1}{2} r$ til biologisk afdeling.

Renseanlægget består af sandfang, emschertank, regntank og pumpestation, biologisk filter, efterklaringstank og slambede.

c Bloustrød by.

Der forudsættes et indbyggerantal på 385 personer i de nærmeste år, og for dette persontal og en vandmængde på 48 m³/døgn udføres anlægget i første udbygning.

Renseanlægget skal bestå af sandfang, bundfældningstanke (Trix-tanke), biologisk filter og efterklaringstank.

d Høvelte kaserne.

Renseanlægget er beregnet til efterhånden at tage afløbet fra 2.100 personer med et vandforbrug på 370 m³/døgn. Der påregnes ført $sp + 3 r$ gennem anlægget, der består af sandfang, emschertank, biologisk filter, eftersedimenteringstank og slambede.

e Kajerød renseanlæg har for tiden ca. 1.500 tilsluttede indbyggere, men vil senere få i alt 4.000 tilsluttet.

Renseanlægget består af sandfang, bundfældningsanlæg med separat slamudrådning, biologisk filter, efterklaringstank og slambede.

f Anlæg ved Eskemose skov.

Dette er et lille anlæg med bundfældning og biologisk filter, men det er i dårlig stand. Det skal i løbet af nogle år nedlægges og tilløbet føres til et nyt stort renseanlæg, der ligeledes skal ligge vest for Eskemose skov med udløb i Eskemoserenden ca. 300 m fra udløbet i Sjælsø.

Til dette nye anlæg, der i fuld udbygning skal modtage tilløb fra ca. 10.000 personer, skal også føres tilløbene til de to nedenfor under g og h omtalte anlæg.

g *Rolighedsvejs-oplandet*.

Dette renseanlæg har for tiden ca. 700 personer tilsluttet.

Det er et anlæg med bundfældning og filter, men skal som ovenfor nævnt senere nedlægges.

h *Birkerød nord* har for tiden ca. 1.100 tilsluttede personer og består af bundfældningsanlæg og filter. Det skal som foran nævnt senere nedlægges.

i *Næbbegaardsanlægget* er beregnet for 100 personer, medens der for tiden findes ca. 55.

Renseanlægget består af sandfang, bundfældningstank, biologisk filter og efterklaringstank.

II. *FARUM SØ* (se bilag 3).

Til denne sø føres afløb fra renseanlægget i Farum (k).

Det er beregnet for 2.200 personer og består af sandfang, pumpestation, emschertank, overdækket biologisk filter, efterklaringstank og slambede.

III. *USSERØD Å* (se bilag 4) og *NIVÅ* (se bilag 5).

På det tidspunkt, da den i det følgende beskrevne undersøgelse blev foretaget, var Usserød å meget stærkt forurenset af spildevand fra Hørsholm og fra forskellige fabrikker og lignende.

I begyndelsen af 1954 blev Hørsholm kommunes nye renseanlæg ved Usserød mølle sat i drift (1). Det er imidlertid foreløbig kun et bundfældningsanlæg bestående af sandfang, bundfældningstank, separat rådnetank og slambede, beregnet for 27.000 personer (heri indbefattet ækvivalente personer).

Resultatet af denne igangsætning skulle være, at forholdene i Usserød å syd for Usserød mølle skulle være betydeligt forbedrede,

da alle spildevandstilløb på denne strækning nu føres til renseanlægget.

Usserød å nord for Usserød mølle modtager altså efter renseanlæggets igangsætning afslammet spildevand fra det store Hørsholmopland.

Det er meningen, at det nuværende anlæg senere skal suppleres med biologisk anlæg.

Ca. 400 m nordvest for Kokkedal station umiddelbart ved Usserød å og lige syd for Ullerød enge ligger renseanlægget for Jellerød (m).

Det er dimensioneret for ca. 350 personer og omtrent fuldt belastet. Anlægget består af sandfang, bundfældningstank, biologisk filter og efterklaringstank.

Usserød å udmunder i Nivå, der løber ud i Øresund.

Kai Rehof.

Undersøgelse af vandløbene ved deres udløb i Sjælsø.

Af Gentofte kommunes tekniske forvaltning er der den 28. oktober 1952 foretaget vandføringsmålinger i nogle af de vandløb, der fører spildevand til Sjælsø, nemlig Ellebækken, Kajerød å og Eskemoserenden. Samtidig udtoges prøver af vandet, som er undersøgt efter Dansk Ingeniørforenings normer på R. Dons' Laboratorium. Dette gælder ligeledes afløbet fra Næbbegaards renseanlæg.

En ny prøveudtagning fra de fire anlæg foretoges den 8. september 1953.

Prøveudtagningerne foretoges i tidsrummene kl. 7—17. Vandføringen målt ved indbyggede trekantoverfald. Resultaterne fremgår af bilag 6.

**Rapport over biologiske undersøgelser
af Sjælsø, Usserød å, Nivå og Farum sø, udført 1952.**
(Oversigt over stationerne se bilag 7 og kortene.)

1. SJÆLSØ

Den del af søen, der ligger nordvest for en linie fra skydebanernes sydlige kant til den sydlige kant af Sjælsølund, har til stadighed været utilgængelig på grund af militære skarpskydninger, men adskiller sig næppe væsentlig fra resten af søen.

Arealet af søen er ca. 3 kvadratkilometer med største udstrækning V—Ø, hvad der skulle betyde en god vindcirkulation. Dybden er relativt ringe, ikke over 5 m (fisker Martin Nielsen opl.), den største fundne ved undersøgelsen 4,5 m (st. 6), og størstedelen er omkring et par meter.

Bunden langs bredden, indtil ca. 1 meter dybde, er sand og sten med et tyndt lag slam. Længere ude består den af mørkt dynd, rigt på organisk materiale.

Faunaen i de øvre vandlag er ret rigelig, bl. a. findes mange småkrebs og så mange fisk, at et erhvervsfiskeri er lønnende. Ligeledes er faunaen langs bredden (bilag 8) righoldig med mange muslinger (Anodonta) og insekter. Derimod er bundfaunaen i de dybere dele mørke mudder påfaldende fattig (smlg. Farum sø), både med hensyn til arter og til individer. Enkelte velbevarede Anodonta-skaller, der er hentede op med bundhenter (fra 2—3 meter) lader formode, at denne tilstand er forholdsvis ny, og at breddens fauna oprindeligt har nået meget længere ud. Den burde for de fleste arters vedkommende kunne nå til mindst et par meters dybde.

Det biokemiske iltforbrug (bilag 12) siger ikke meget om søens tilstand, da den store mængde planktonalger i vandet er helt domi-

nerende (bI5-værdien vil inden for vide grænser rette sig efter den lysmængde, prøverne har modtaget. Se stt. 1—3, Usserød å). Samtidig med, at disse alger vil opretholde iltindholdet i overfladevandet, der altid har vist sig omkring, evt. over 100 % om dagen, vil de udelukke lyset og dermed alle autotrophe planter fra søbunden, som da også både ved fauna og sedimenter på dybder over 1,5 m har vist tegn på iltmangel og anaerobe forrådnelsesprocesser (H_2S i stt. 3 og 4!). Overfladevandet i søen og dermed også vandet, der løber ud i Usserød å, kan på grundlag af bredfaunaen karakteriseres som β -mesosaprobt, men stærkt på vej mod den α -mesosaprobe tilstand. Til yderligere sikkerhed er der taget en del planktonprøver (15/7 og 7/8) af overfladevandet, og de dominerende alger heri*) er α - β -mesosaprobe, med enkelte α -mesosaprobe og polysaprobe arter i ringere antal.

Sjælsø kan bedst karakteriseres som en eutrof sø i yderligere stærk eutrofiering, hvor den kritiske grænse allerede er overskredet, idet anaerobe processer er karakteristiske for bundens iltfattige slam.

Som grund til denne eutrofiering kan bl. a. nævnes, at en del mangelfuldt rensset spildevand tilledes fra Birkerød gennem en rende umiddelbart vest for Eskemose skov, og at Ellebæk, der løber ud i søens vestende, har et ialtfald primært α -mesosaprobt præg.

På grundlag af ovenstående må man anse det for nødvendigt, at alt spildevandet fra Birkerød, der ledes til Sjælsø, underkastes fuld biologisk rensning. Ligeledes må alt spildevand, der tilledes gennem Ellebæk, renses fuldt, og ethvert forslag om gennem denne bæk at udlede kun forrenset spildevand må anses for absolut forkasteligt. Om disse betingelser opfyldes, vil jeg anse det for sandsynligt, at søen i løbet af relativt få år vil være i stand til at rense sig selv.

En i august 1952 udtaget bakteriologisk prøve fra badestranden i Eskemose skov ved frisk brise fra vest viste ikke nogen foruroligende bakteriologisk forurening (2800, evt. 4900 coli aërogenes efter Dansk Standard).

*) Arterne venligst bestemt af E. Fjerdingstad.

II. USSERØD Å OG NIVÅ

Usserød å danner afløb for Sjælsø ved Nebbegård sluse, og vandet har derfor i åens øverste løb samme karakter som søens overfladevand. Lægger man iltforbruget med kaliumpermanganat efter -DS- til grund for en bedømmelse, vil den øverste del af Usserød å synes ret stærkt forurenet (op til $79 \text{ mgO}_2/\text{l}$, bilag 12). Denne høje værdi skyldes det store planktonindhold i søvandet, og egentlig forurening kan dette ikke kaldes, selvom der finder nogen hendøen af planktonalger sted. Iltindhold (bilag 13) såvelsom fauna (bilag 9—10) tyder da også på et *ret sundt, omende eutroft vandløb indtil Blårendens udløb i åen*. Phytoplanktonets betydning for b I5-værdierne er søgt belyst ved et par forsøg, idet der dels blev udført b I5 efter -DS- i mørke, dels i lys (se august- og oktoberkurverne). Det viste sig herved, at *b I5-værdierne var så stærkt afhængige af den belysning*, prøverne udsattes for under forsøget, at de *overhovedet ikke kan tillægges nogen værdi* (for samme prøve $4 \text{ mgO}_2/\text{l}$ i mørke til $-49 \text{ mgO}_2/\text{l}$ i lys, altså en iltproduktion istedet for et forbrug) til bedømmelse af forureningen. Derimod kan man af forsøgene slutte, at ikke alle algerne dør ved at komme ud i åen, men tværtimod bidrager til, at dennes vand har et stort iltindhold.

Der findes på strækningen fra Sjælsø til Blårenden kun eet væsentligt spildevandsudløb, endda af meget speciel karakter, nemlig ved *Sjælsø vandværk*, hvorfra der ofte kommer *stærkt okkerholdigt vand* i åen (d. 21/5 forøgedes bundfald ved 2 timers henstand fra $0,2 \text{ ml/l}$ ved Nebbegaard sluse til $0,5 \text{ ml/l}$ ved Aalekistebro). Denne tilledning synes dog ikke at have influeret på faunaen.

Den første egentlige forurening af Usserød å kommer fra Hørsholm med Blårendens vand, der fuldstændig har karakter af byspildevand med mange synlige urenheder (papir, fæcalier m. m.). Trods udløbet fra Hørsholm Klædefabrik i Blårenden, synes vandet ikke at have nogen toksisk forurening, da der er fundet store mængder af Oligochaeta i slammet på bunden af Blårenden umiddelbart før dennes udløb i Usserød å.

Det organiske stof fra Blårenden forårsager et stort iltsvind i

åvandet. Allerede ved Mortenstrup bro, ca. 200 m efter sammenløbet, er faunaen rent saprob (Oligochaeta, Chironomus thummi) og Stampen dam ca. 700 m efter har β - α -polysaprob karakter (Oligochaeta, Eristalis, Psycoda, enkelte Chironomus thummi).

På strækningen fra Stampen dam til Den Militære Klædefabriks dam modtager åen vandet fra Usserød kloak, der næppe kan kaldes rensat, samt afløb fra en del enkelte huse. Den Militære Klædefabriks dam er også α - β -polysaprob (ved indløbet Oligochaeta og Chironomus thummi, ved udløbet kun Psycoda og Eristalis). Dette er en *forværring fra primært α -mesosaprob i 1944* (se J. B.-S.: En biologisk undersøgelse af Usserød å m. m. Examensprojekt, Den Polytekniske Læreanstalt, og Thomas (1944)*).

Mellem ovenomtalte dam og Usserød Mølles dam modtager åen afløbet fra Usserød Sygehus og Den Militære Klædefabrik. Det sidste afløb kan til tider farve vandet mørkviolet eller blæksort, men da der ikke er konstateret farvestoffer efter Usserød Mølles dam, må man gå ud fra, at de er i det væsentlige destruerede eller bundfældede under passagen gennem denne dam. Derimod er der forskellige ting, der tyder på, at i altfald *nogen toxisk forurening tilføres åen fra Den Militære Klædefabrik*. For det første findes i bundfaunaen efter Usserød Mølle forholdsvis mange Chironomus thummi, og dette kan sikkert ikke udelukkende skyldes den ret stærke strøm, da de tynde mudderbanker, som stundom findes, indeholder den samme faunafordeling. Endvidere er det ejendommeligt, at bI5 for oktober, der er over 10 mg/l umiddelbart før fabrikkens udløb, ved Usserød Mølle er mindre end 1 mg/l og ved Nive Mølle ikke 3 mg/l, medens kaliumpermanganattallet er konstant 30 mg/l eller derover fra udløbet af Den Militære Klædefabriks dam.

Som en særlig faktor af stor betydning for åvandets selvrensning på strækningen fra Blårenden til Usserød Mølle må jeg her pege på de tre omtalte mølledamme og deres overfald. Selve dammene

*) Thomas, E. A.: Versuche über die Selbstreinigung fließenden Wassers. — Mitt. aus d. Ges. d. Lebensmitteluntersuchung und Hygiejne. Vol. 25 Heft 3/4. Bern 1944.

virker som bundfældningsbassiner (se bI5-kurven fra juni) og overfaldene virker stærkt gennemluftende på vandet (se iltmætningskurverne fra juni, hvor stemmeværkerne ved Stampen og Den Militære Klædefabrik var lukkede, og fra august, hvor de var åbne). Ydermere får åvandet på strækningen fra Ullerød til Nive Mølle et tilskud af ilt, formodentlig fra en ret stærk algebevoksning på denne strækning (se ilt-kurven fra august), hvad der dog kun har betydning i sommerhalvåret og da navnlig i solskin.

Umiddelbart før sit udløb i Nivå er karakteren af Usserød å γ -poly- α -mesosaprob, lidt svingende med årstiden.

Nivå er, efter hvad man kan slutte af et par besigtigelser, ret god, β -mesosaprob før mejeriet „Toft“s udløb. Umiddelbart efter bliver den imidlertid α -polysaprob og lige før sammenløbet med Usserød å er den, på grund af mange tilløb, så stærkt fortyndet, at den i bedste fald kan betegnes som primært α -mesosaprob. Medens iltprocenten i april er højere og i oktober omtrent ens med Usserød ås, er den i juni og august mindre, eller måske mere korrekt ved de to sidste undersøgelser af Usserød å har algerne i denne å kunnet hæve iltindholdet op over Nivås, vistnok dog kun i solskin (se august-kurven). Kaliumpermanganattallet i Nivå har derimod stedse været højere end i Usserød å og bI5 omtrent det samme efter — DS —; ved tilsætning af uorganiske salte (se bI5-skema) stiger derimod bI5 c. 632 pct.

Efter sammenløbet af de to åer stiger imidlertid bI5 til værdier højere end de enkelte åers værdier. Dette sammenholdt med værdien af bI5 ved salttilsætning i Nivå, kunne tyde på, at der i denne ås vand manglende visse salte, nødvendige for de deri værende stoffers biologiske iltning. (Desværre har ved undersøgelsen i oktober Usserød ås vand tilsyneladende haft en toxisk forurening, da dette spørgsmål blev nærmere undersøgt). En enkelt prøve fra Nivå by, den gamle Strandvej, i august viser overhovedet ingen ilt i vandet, hvad der tyder i samme retning, da der ingen særlige forureningskilder har været at finde i Nivå by. Ved den nye Strandvej, ca. 300 m før åen falder ud i Nivå bugt, er faunaen ekstremt fattig, noget der sikkert

hænger sammen med den store aflejring her, samt med at der jævnligt trænger saltvand op i åen. Forureningsmæssigt vil jeg anse den for at være omtrent successivt α -mesosaprob på dette sted.

Når Hørsholms nye rensningsanlæg nord for Usserød mølle kommer i gang, og alt spildevandet fra denne kommune her underkastes fuld biologisk rensning, vil den væsentligste tilførsel af forurening til Usserød å være standset, (se dog afsn. om Sjælsø). Det er mig ikke bekendt, hvilken form for biologisk rensning man agter at anvende, men da der i bundslammet på strækningen fra Blårenden til Nive mølle er fundet store mængder af fnug (uldhår, plantefibre o. l.), som ikke let omsættes biologisk, men tværtimod kan have en hæmmende virkning på filtrene (tilslamning m. m.), anbefales det at underkaste vandet en særlig grundig forrensning. For at åen i løbet af overskuelig tid skal blive nogenlunde tilfredsstillende, må det endvidere anbefales at oprense ialtfald mølledammene fuldstændigt, da de store slammængder ellers kan „slå op“ og forårsage alvorlige forureninger i lange tider.

Efter en fuldstændig rensning af Usserød å vil den nederste strækning, egl. Nivå, stadig være stærkt forurenet, og det må derfor anbefales, at også denne ås tilløb ovenfor sammenløbet med Usserød å renses, specielt tilløbet fra mejeriet „Toft“.

III. FARUM SØ

Søens areal er ca. $1\frac{1}{4}$ km² med største udstrækning vest-øst, ca. 2,5 km. Den største dybde er 16 m (målebordsblad), den største ved undersøgelsen fundne 14 m. Over halvdelen af søen er mere end 5 m dyb. Søens vand er ret klart, let gulligt med en sparsom vækst af phytoplankton — „vandblomst“ er slet ikke konstateret —, men med et rigt zooplankton. De dybere dele af søen har, som typisk for en eutroph sø af denne form, et bundlag af mørkt dynd med et sparsomt dyreliv. På den lavere bund, indtil ca. 3 m er der derimod en god vækst af autotrophe planter og samtidig et rigt dyreliv (smlg. st. 2F og st. 3F med Sjælsø). Undtaget herfra er bugten sydvest for

Svanholm (st. 3F.) og tildels en smal bræmme langs søens vestligste bred (st. 1F), hvor tørvedynd når helt ind til bredden.

I forureningsmæssig henseende har søen, omend eutroph, oligosaprob karakter, måske med undtagelse af bredden lige nord for Svaneholm (st. 6F) (bilag 11), hvor der, som eneste sted, på 1—2 m dybde er fundet en ret tæt population af ferskvandssvampe, hvad der muligvis kan tydes som tegn på en svagere, primær forurening.

TEKNIK

Ved de biologiske undersøgelser er der lagt størst vægt på at finde dyresamfundenes sammensætning, d. v. s. individantallet af hver artsgruppe som procent af alle individer i prøven. Til dette formål er brugt en Birge-Ekmannsk bundhenter, der optager et intakt stykke af bunden på 15×15 cm, og det samlede individantal er på bilag 8—11 angivet for dette areal. Som supplement er der taget prøver med ketsjer og slæbenet; men for ikke at give anledning til misforståelser af nøjagtigheden, der her er meget ringe, er arterne fundne på denne måde, kun angivet som: x = forekommende, c = almindelig, cc = meget almindelig og ccc = dominerende.

Iltbestemmelserne (bilag 12—13) er udført i ca. 300 ml flasker, Rideal-Steward's modifikation af Winklers analyse på stedet efter — DS —.

Det biokemiske iltforbrug (bilag 12 og 14) bI5, er fundet uden forudgående filtrering eller fjernelse af giftige stoffer, da det er recipienten som sådan, der har haft interesse. De fleste er foretaget efter — DS —, dog er der også foretaget prøver til supplerings, hvor phytoplanktonet er holdt levende, dels ved passende bevægelse af prøverne, dels ved at de har stået i lys, enten spredt dagslys eller i ca. 35 cm afstand fra en 300 dlm glødelampe. To prøver er desuden tilført uorganiske næringssalte (se tabel).

Kaliumpermanganattal (bilag 12 og 15) er fundet i sur vædske efter — DS —.

Klarhedsprøve med sænkeskive er forsøgt udført. I Sjælsø var dybden 25—40 cm, men i Farum sø 2—6 m, stærkt afhængig af vejret, i Usserød og Nivå var dybden allesteder over bunddybden (undt. i st. 6, hvor der hurtigt samlede sig så meget slam på skiven, at den ikke mere var hvid). Disse prøver opgaves derfor igen.

Dybdetermometer og vandhenter har jeg ikke haft lejlighed til at benytte. Det kan dog med nogen sikkerhed formenes, at der i Farum sø findes et springlag, da bundprøverne fra 14 m havde temperaturen 11° C., medens vandet var ca. 19° C. i august. Der er intet sådant konstateret i Sjælsø.

Jørgen Birket-Smith.

(Forkortelsen -DS- betyder: Normer vedrørende Undersøgelse og Rensning af Spildevand m. v., udgivet af Dansk Ingeniørforening, 1. udgave, 1. oplag 1946).

Biological investigation of Sjælsø, Usserød å, Nivå
and Farum sø 1952.

ENGLISH SUMMARY

In 1952 the "Committee of Sewage Disposal" established by the Institution of Danish Civil Engineers made a chemical and biological investigation of the lake Sjælsø, the river Usserød å, the river Nivå, and the lake Farum sø in North Sealand.

Sjælsø is left as a reserve for the water supplies in the parishes of Gentofte and Lyngby-Taarbæk. After having been purified the water from this lake can be used as a supplement to the ground water pumped up from the area surrounding the lake.

Sjælsø is the natural recipient for a considerable drainage area, receiving sewage from large parts of the parish of Birkerød, several military camps, and the village of Bloustrød.

Sjælsø runs into the Usserød å, which flows into the Nivå, and the latter, in turn, flows into the Sound. The Usserød å receives sewage from a large part of the parish of Hørsholm, while Farum sø is the recipient for sewage from the village of Farum itself.

Purification works have already been erected for a part of the sewage; others are now under construction or being planned for the rest of the sewage.

The chemical and biological investigations were made in 1952 by J. Birket-Smith, C. E.

First the report shows us a survey of the sewage influents to Sjælsø, the Usserød å, and Farum sø, as well as the purification works for the drainage area (the latter are marked a—m on the maps).

Then the results of some water measurements in the most important influents to Sjælsø and their chemical analyses are given. — (Enclosure 6).

Finally Mr. Birket-Smith's report on the chemical and biological investigations is given. The places where dredged samples were taken are denoted on the maps by numbers corresponding to the list of the stations. (Enclosure 7).

The figures from 8 to 11 are fauna lists with the occurrence of each species described in percentage.

Enclosure 12 is a table showing the results of the chemical analyses, also given in figures 13, 14, and 15. Figure 13 shows us the oxygen content in percentage of the saturation, figure 14 the biochemical oxygen demand, and figure 15 the oxygen demand together with potassium permanganate.

In the report Sjælsø is characterized as a eutrophic lake, becoming more and more eutrophic, and already at a critical point as anaerobian processes are characteristic of the bottom sludge, which is devoid of oxygen.

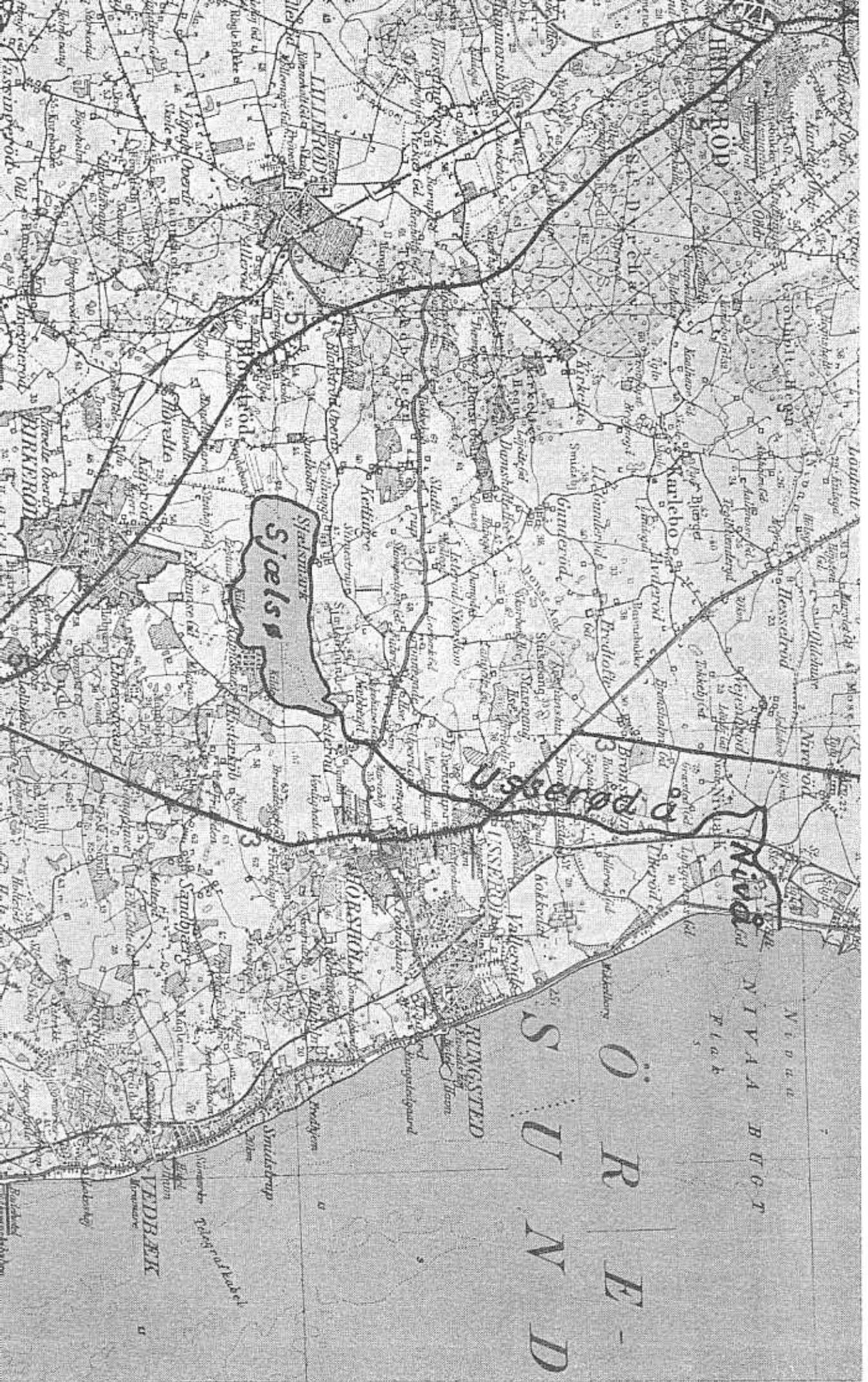
From station 1 to station 3 the Usserød å is comparatively sound but eutrophic.

Below station 3, i. e. after the influent from Hørsholm, the Usse-rød å is greatly polluted (polysaprobic).

The Nivå is somewhat polluted just above the influent from the Usserød å, whereas the pollution increases considerably below it.

Farum sø is characterized as eutrophic, but its pollution is oligosaprobic, perhaps with the exception of station 6 F, where the pollution is slight.

The report concludes that all sewage from the drainage area must be subjected to a complete biological purification out of consideration to the recipients.



N I V A A B U G T
P l a k

Ö R E -
S U N D

VEDBÆK

RINGSTED

HØRSBØL

Sundstrup

Eller

Winderup

Winderup

Winderup

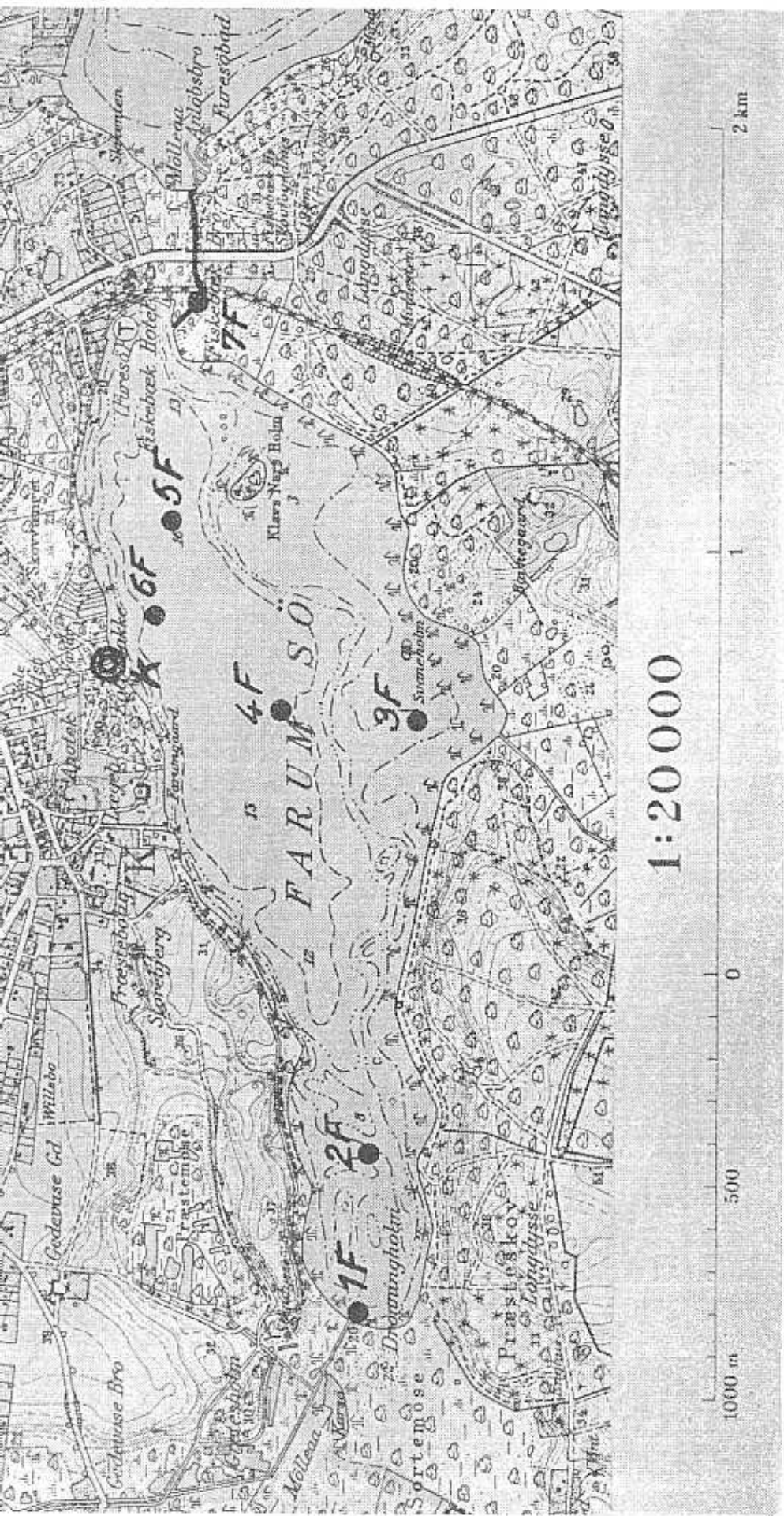
Winderup

Winderup

Winderup

Winderup





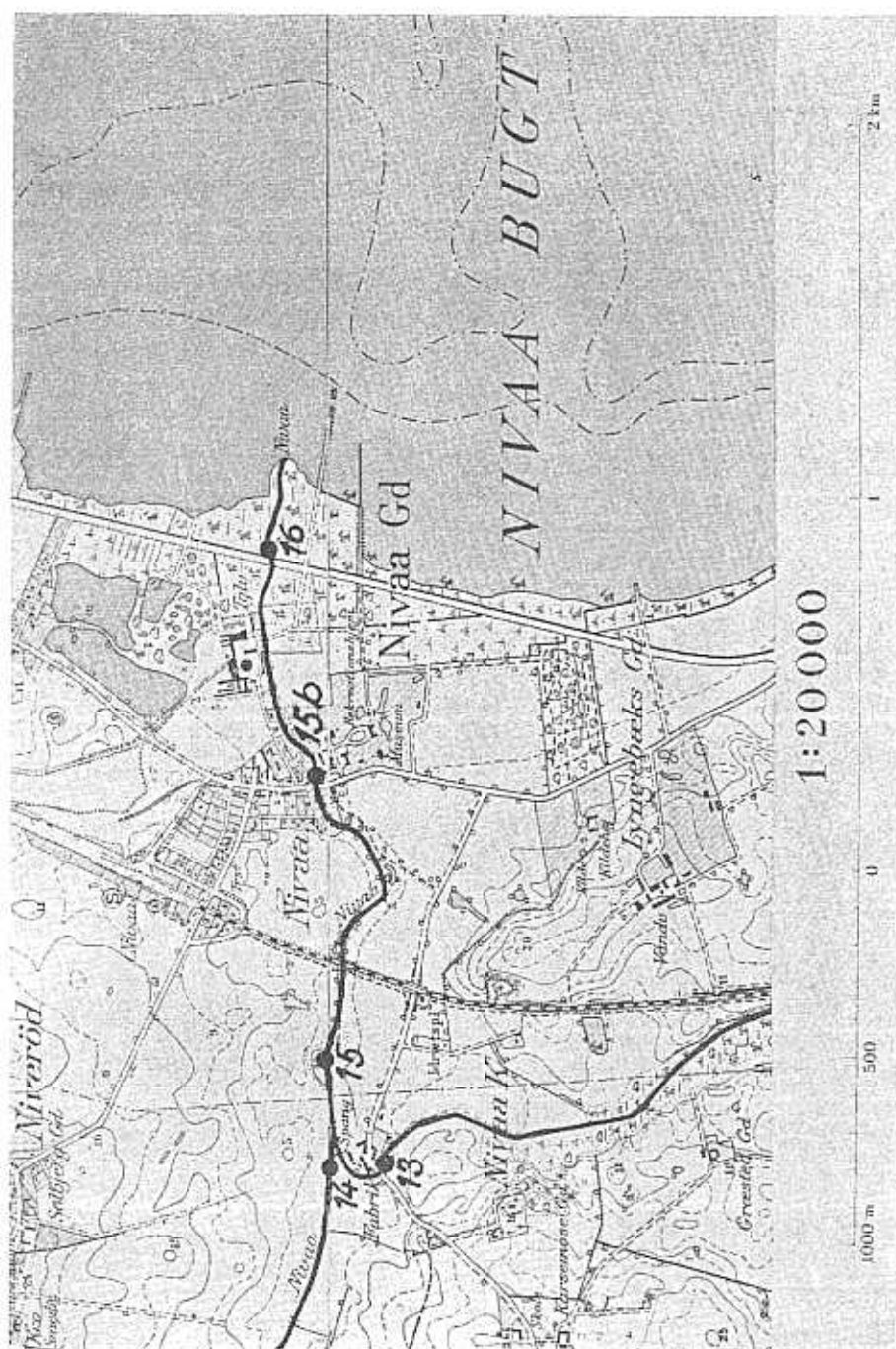
Farum sø 1:20.000

Bilag 3.



Usserød å 1:20.000

Bilag 4.



Nivå 1: 20.000

Analysér af tilløb til Sjælsø.

Bilag 6.

Prøvedagingssted		Ellebækken 80 m fra Sjælsø	8/9 1953	Kajerød Å 200 m fra Kongevejen	8/9 1953	Eskeoserenden 60 m fra Sjælsø	8/9 1953	Nebbegaard ved udløb i Sjælsø	28/10 1952	8/9 1953
Dato for prøvedagning (kl. 7—17)		28/10 1952	8/9 1953	28/10 1952	8/9 1953	28/10 1952	8/9 1953	28/10 1952	8/9 1953	28/10 1952
Vandmængde	bundfald filtrat bundfald + filtrat	29 31 521	9 44 454	11 30 498	1 16 426	10 39 479	7 40 586	19 570 589	18 584 602	19 570 589
Tørstof	bundfald filtrat bundfald + filtrat	552 20 100	498 32 88	528 22 130	442 12 91	518 24 126	626 32 147	589 12 202	602 14 165	589 12 202
Gledningsstab	filtrat bundfald + filtrat	100 120	88 120	130 152	91 103	126 150	147 179	202 214	165 179	202 214
Bundfald efter 2 timers henstand		0,4	0,5	0,23	0,05	0,4	0,3	0,25	0,05	0,25
p h		7,86	8,0	8,04	7,86	7,75	7,74	7,82	7,92	7,82
Uitforbrug med kaliumpermanganat	ufilteret efter 2 timers henstand filtreret	18,5 17,5 14,5	37 32 27,5	27 24,5 19,5	25 23 22	28,5 24,5 19,5	41 34 29,5	23,5 23,0 19,5	20,5 18 17	23,5 23,0 19,5
5 dogns biokemisk itforbrug	ufilteret efter 2 timers henstand filtreret	6 5 4	21 19 14	28 24 14	10 9 8	39 27 10	17 15,5 11	23 19 14	23 19 14	23 19 14
Total-kvælstof	ufilteret efter 2 timers henstand filtreret	5,3 4,5 4,1	17,0 16,7 16,0	2,6 2,1 1,9	4,3 4,0 3,5	16,7 15,7 14,7	22,5 21,0 19,6	16,4 15,8 15,7	25,0 24,5 24,2	16,4 15,8 15,7
Ammoniak-kvælstof		2,5	9,0	0,1	1,2	6,6	12	4,4	4,5	4,4
Nitrit-kvælstof		0,1	0,02	0,015	0,04	0,6	1,1	1,4	1,05	1,4
Nitrat-kvælstof		0,55	0,45	0,5	0,7	1,6	1,2	8,1	17,5	8,1
Affarvning af metylenblåt	ufilteret efter 2 timers henstand filtreret	> 20 dogn > 20 dogn > 20 dogn	30 timer 36 timer 48 timer	11 dogn 12 dogn > 20 dogn	> 20 dogn > 20 dogn > 20 dogn	2½ dogn 2½ dogn > 20 dogn	14 dogn 16 dogn > 20 dogn	8½ dogn > 20 dogn > 20 dogn	> 20 dogn > 20 dogn > 20 dogn	8½ dogn > 20 dogn > 20 dogn
Kloridion		26	44	29	34	43	85	48	61	48
Oplosn ilt		6,3	2,4	9,0	6,2	5,2	3,0	6,0	6,9	6,0
Iltningsprocent		54	25	77	66	44	30	51	67	51
Vandets temperatur		8°	19°	8°	16,5°	8°	15,5°	8°	14°	8°
Luftens temperatur		8°	17,8°	8°	18,5°	8°	18°	8°	20,5°	8°
Provens udsæende		gullig klar	fullig, opalskerende	opalskerende, gullig	opalskerende, gullig	gullig, uklart	gullig, opalskerende	opalskerende, gullig	opalskerende, gullig	opalskerende, gullig
" lugt		intet at bemærke	svagt af benzin	intet at bemærke	intet at bemærke	jordagtig, urin	opalskerende jordagtig	svagt sunkende, jordagtig	intet at bemærke	intet at bemærke

Oversigt over de enkelte stationer.

Bilag 7.

- St. 0, Ellebæk, ved „Ellebækhus“. Bund: sand med meget organisk stof. sort under overfladen, H_2S -lugt. Bredde 0,5 m, dybde 0,15 m, strøm ca. 0,75 m/sek.
- St. 3 S, Sjælsø, ca. 200 m nord for „Jægerhytten“ i Eskemose Skov. Bund: sortbrunt dynd med planterester og tørvesmuld, H_2S -lugt. Dybde 2,5 m.
- St. 3 a S, Sjælsø, Bredden lige vest for Eskemose Skov. Bund: sand dækket af et lag brunligt slam, fra ca. 0,5 m dybde tørvedynd. Rig bevoksning af *Phragmites*.
- St. 4 S, Sjælsø, ca. 250 m vest for pynten mrk. „18“ øst for Eskemose Skov. Bund: sort dynd med H_2S -lugt.
- St. 4 a S, Sjælsø, bredden ved Ravnsnæs. Bund: sten og sand med lidt brunligt slam. Stenene stærkt bevoksede med diatoméer.
- St. 5 S, Sjælsø, ca. 600 m syd til øst for Sjælsølund (skovens) sydvestlige hjørne. Bund: tørvedynd med sand. Dybde 4 m.
- St. 6 S, Sjælsø, ca. 600 m sydsydøst for Rævebakke i Sjælsølund. Bund: brunt dynd med blade og pinde. Dybde 3,5 m.
- St. 7 S, Sjælsø, ca. 75 m nord for Nebbegaard Plantages vestlige hjørne. Bund: tørveagtigt dynd. Dybde 2,5 m.
- St. 7 a S, Sjælsø, bredden ved Nebbegaard Plantage. Bund: sand og fint brunligt slam. Stærk bevoksning af *Phragmites*.
- St. 8 S, Sjælsø, ca. 10 m syd for næsset syd for Nebbegaard. Bund: Sand med rådrende plantedele og *Phragmites*-rizomer.
- St. 1 a, Usserød å, lige ovenfor slusen ved Nebbegaard. Bund: tørvedynd. Bredde ca. 5 m, dybde indtil 1 m, strøm langsom. Bredder med tæt vækst af *Phragmites*, *Iris* m. m.
- St. 1, Usserød å, ca. 20 m nedenfor slusen ved Nebbegaard. Bund: tørvedynd langs bredden. Bredde ca. 15 m, dybde over 1 m, strøm ubest. p. gr. af hvirvler. *Nuphar luteum* i midten af løbet.
- St. 2, Usserød å, ved Sjælsø Vandværk. Bund: sten og groft grus. Bredde ca. 3 m, dybde 0,1—0,4 m, strøm ca. 0,7 m/sek. Lidt alger på stenene.
- St. 2 b, Usserød å, lige ovenfor Alekiste Bro. Bund: sand og grus. Bredde 4—6 m, dybde 0,2—0,5 m, strøm ca. 0,5 m/sek. Store bevoksninger af *Helodea canadense* på bunden.
- St. 3, Usserød å, lige ovenfor Blårendens udløb. Bund: groft grus. Bredde 3—6 m, dybde 0,3—0,2 m, strøm 0,5—0,8 m/sek.

- St. 4, Blårenden, lige ovenfor udløbet i Usserød å. Bund: grus; derover ca. 0,4 m sort, ildelugtende slam. Bredde 1 m, dybde til slammet 0,05—0,20 m, strøm 0,0—0,1 m/sek. Bakteriekolonier meget fremtrædende, overfladen af slammet hvidt (*Beggiathoa alba* o. a.), mange svømmende urenheder.
- St. 5, Usserød å, ved Mortenstrup broen. Bund: sort, H_2S -lugtende dynd mellem sten og grus. Bredde 3—5 m, dybde 0,3—0,6 m, strøm 0,5—0,7 m/sek. En del *Sphaerotilus* og bakteriekolonier langs bredden.
- St. 6, Usserød å, dæmningen ved Stampen mølledam. Bund: fint, sort, stinkende dynd. Dybde 0—1,5 m.
- St. 7, Usserød å, ved Kongevejen, hovedvej 3. Bund: sten og sort dynd. Bredde ca. 5 m, dybde 0,3—0,6 m, strøm 0,1—0,8 m/sek. Mange bakteriekolonier på stenene og *Sphaerotilus* langs bredden.
- St. 7b, Usserød å, dæmningen ved Den Militære Klædefabriks dam. Bund: sort, stinkende dynd, overfladen ofte med store slamflager.
- St. 8, Usserød å, ved broen ca. 300 m syd for Usserød Mølle, lige ovenfor udløbet fra Den Militære Klædefabrik. Bund: sand og sten, langs bredden store dyndaflejringer. Bredde 4—6 m, dybde 0,4—0,6 m, strøm 0—0,8 m/sek. *Sphaerotilus* langs bredden.
- St. 9, Usserød å, dæmningen ved Usserød Mølle. Bund: sort, stinkende dynd. Dybde 0—2 m.
- St. 10, Usserød å, ved broen for Kokkedal-Brøndsholmvejen. Bund: sten med sort slam imellem. Bredde 4 m, dybde 0,1—0,4 m, strøm 0,9—1,4 m/sek. Sten med bakteriekolonier og *Sphaerotilus*. (De planter, *Potamogeton gramineus* x *natans*, der fandtes her i 1944, er tilsyneladende uddøde nu).
- St. 11 a, Donse å, ved hovedvej 3. Bund: grus og sand med sten. Bredde 0,5—0,8 m, dybde 0,1—0,3, strøm stærk.
- St. 11, Donse å, ca. 20 m før udløbet i Usserød å. Bund: sand. Bredde ca. 1,5 m, dybde 0,1—0,2 (—0,3) m, strøm (0,0—) 0,2—0,7 m/sek. Bunden med bevoksninger af *Potamogeton alpinus* og *P. pectinatus*.
- St. 12, Usserød å, broen ved Egedal. Bund: sten og banker af sort dynd, Bredde 5 m, dybde 0,1—0,4 m, strøm omkr. 0,9 m/sek.
- St. 12 b, Usserød å, broen ved Ullerød. Bund: sort dynd.
- St. 13, Usserød å, broen ca. 30 m før sammenløbet med Nivå. Bredde 5 m, dybde 0,3—0,6 m, strøm 0,7 m/sek. Bund: sten med store mængder sort dynd langs bredderne, bredderne med tæt bevoksning af *Sparganium m. m.*, meget *Sphaerotilus*.

- St. 14, Nivå, 50 m ovenfor sammenløbet med Usserød å. Bund: sand dækket af et lag sort dynd. Bredde 5 m, dybde 0,2—0,5 m, strøm 0,4 m/sek. *Sphaerotilus* i mængde langs bredden, mange fnug af bakterier af *Zoogloea ramigera*-type.
- St. 15, Nivå, ca. 200 m efter Usserød å. Bund: sand med banker af sort slam. Bredde 7—8 m, dybde 0,5 m, strøm 0,6 m/sek.
- St. 15 b, Nivå, i Nivå by ved den gamle strandvej. Bund: fint, på overfladen brunt, i dybden sort slam.
- St. 16, Nivå, ved den nye strandvej. Bredde 8 m, dybde 1 m, strøm 0,2 m/sek. Bund: fint, stinkende slam.
- St. 1 F, Farum sø, lige ved Mølleåens indløb i søen. Bund: tørvedynd. Dybde ca. 1 m. Stærk *Phragmites*-vegetation med *Nuphar* m. m.
- St. 2 F, Farum sø, ca. 500 m øst for st. 1 F, midt mellem nord- og sydbredden. Bund: sandet ler med mange skalfragmenter. Dybde 2,8 m. Bunden med stærk *Fontinalis*-bevoksning.
- St. 3 F, Farum sø, ca. 200 m vest for Svaneholm. Bund: tørvedynd, søgytje. Dybde ca. 3 m.
- St. 4 F, Farum sø, ca. 300 m syd for Farumgaard. Bund: søgytje. Dybde 8—9 m.
- St. 5 F, Farum sø, ca. 200 m nordvest for Klavs Nars Holm. Bund: søgytje. Dybde 14—15 m.
- St. 6 F, Farum sø, ca. 200 m øst-syd-øst for Kalvebakke. Bund: sand og ler med skalfragmenter, lidt organisk materiale.
- St. 7 F, Mølleåen, 50—100 m efter udløbet fra Farum sø. Bund: sand og dynd med skalfragmenter af *Anodonta*. Stærk bevoksning af *Helodea canadense*.
- St. 3 a F, Farum sø, hermed betegnes slæbenetstræk fra Svaneholmen til indløbet i Mølleåen syd om Klavs Nars Holm. Dybde 1—3 m.
- St. 5 a F, Farum sø, hermed betegnes lodrette planktonnetstræk fra nærheden af st. 5 F. Dybde ca. 14 m.

Foruden de allerede nævnte bevoksninger bør nævnes en stærk bevoksning af *Potamogeton perfoliatus* L. i bugten nord for indløbet til Mølleåen.

Station	3				4				5				6				7				8			
Undersøgt	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II			I	II			I	II	III	IV	I	II		
Dato 1952	20/3	27/6	7/8	24/10	20/3	27/6	7/8	24/10	20/3	27/6			20/3	27/6			20/3	27/6	7/8	24/10	20/3	27/6		
Spongilla sp.							(c)	(x)																
Mermis sp.																								
Nais				(cc)																				
Lambricillus sp.							(x)	(x)																
Linnodrilus sp.	5	11 2	(x)		2		(x)		23	3			53	5 16			7	5			2	3		
Pisicela geomera			(c)	(x)			(c)																	
Helobdella stagnalis			(x)				(x)																	
Glossiphonia complanata			(x)				(x)																	
Herpobdella octoculata																								
Lymnaea ovata			(x)	(x)			(x)																	
Anodonta cygnea			(x)																					
Cyclops insignis							(x)		(1)															
" viridis							(x)		(1)															
Eucyclops speratus							(x)		(11)															
Eudiaptomus gracilis							(x)																	
Daphnia cucullata					(1)		(x)		(1)				(7)						(x)					
" longispina					(4)		(x)		(6)				(1)						(x)					
Bosmina coregoni							(x)		(5)															
Leptodora hyalina							(c)																	
Aesellus aquaticus			(x)				(x)																	
Gammarus pulex			(c)																					
Caenis sp.				(cc)																				
Nepa cinerea			(x)																					
Notonecta glauca																			(x)					
Micronecta sp. juv.								(c)											(x)	(c)				
Trichoptera			(x)				(x)												(x)	(x)				
Haliphys spp.																			(x)					
Illybius subaeneus (larve)								(x)											(x)					
Gyrinus natanor																			(x)					
Chironomus thummi-tyt.		5																						
" plumosus-tyt.			(x)						9					7							8			
" halophilus-tyt.		1	(x)											1							3			
Orthocladinae			(x)																					
Tanypodinae	12		(c)	(c)	1		(x)												(x)					
Tanytarsus connectens-tyt.			(c)				(c)		8										(c)	(c)				
Bezzia sp.													16											
Dybde i m	2,5	2,5			2,5	2,5			4,5	4			3-4	3-4			2,5	2,4			1	1		

Usserød å — Nivå: Kvantitative prøver (Ekmanprøver, evt. Ketsprøver).

Station	1			2			3			4	5			6			7			8		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Undersegelse	1	11																				
Polycelis nigra					10																	
Turbellaria ignota																						
Hydra sp.																						
Mermis sp.			12			2			2					20						1		
Nais sp.																						
Uncinatus uncinata																						
Andre Oligochaeta bl. a.:	67	56	25	(30)	52	18	(10)	56	18	100	99	100	57	100	40	76	10	98	90	44	86	22
Eisenella tetraedra		×				×			×				×			×			×		×	×
Lumbriculus sp.						×			×				×								×	
Lumbriculus lineatus o. a.						×			×				×								×	
Lumbriculus variegatus o. a.						×			×				×								×	
Pelocox sp.																						
Tubific sp.						×										×			×		×	×
Helobdella stagnalis																						
Glossiphonia complanata					3			0	2													
Hierobdella octoculata	11							0	0													
Harmopsis sanguinuga									0													
Bitrynia tentaculata					2			1														
Valvata piscinalis					2																	
Valvata cristata				(10)																		
Physa fontinalis																						
Lymnaea ovata																						
Pisidium sp. bl. a.:								1														
P. amnicum																						
P. cinereum																						
P. hibernicum																						
P. subtruncatum																						
P. nitidum				(10)	23		(10)	×	11		0											
Sphaerium corneum												0										
Asellus aquaticus						3	(3)	0	3													
Gammarus pulex																						
Baetis sp.							(1)	1														
Ctenis sp.																						
Hydropsyche angustipennis																						
Haleas digitatus								5														
Anabolia nervosa								3														
Leptocerus alpinus								0														
Leptocerus cinereus								6														
Leptocerus sp. (pupae)					3		(14)		1													
andre Trichoptera																						

(fortsætte)

Bilag 9.

[illegible]

Bilag 10.

[illegible]

Farum sø: Kvalitative søvelsom kvantitative prøver.

Station	1				2				3				4			
	2	3	1	2	3	4	1	2	3	4	2	3	4			
Undersejle																
Dato	20/6	8/8	8/14	20/6	8/8	27/10	8/14	20/6	8/8	27/10	20/6	8/8	27/10			
Spongilla palustris																
Hydra sp.				1												
Planaria torva																
Dendrocoelum lactum																
Polycerotropus flavonaculatus																
Mermis sp.							1									
Styaria lacustris																
Oligochaeta, bl. a.	38	18	1		3		17	6	14		2	5	3			
Limnodrilus sp.	x	x						x			x		x			
Lumbriculus sp.	x	x						x			x		x			
Lumbriculus sp.	x	x						x			x		x			
Eisenella sp.																
Pisicicola geometra																
Theodoxus fluviatilis																
Valvata piscinalis																
Bithynia tentaculata																
Viviparus fasciatus (Müll.)																
Lymnaea ovata		2						1								
Dreissena polymorpha			2			12										
Unio tumidus				7	6											
Anodonta cygnea				1	1											
Sphaerium cornutum																
Cyclops strenuus s. str.												2	1			
Eudiaptomus gracilis																
Eudiaptomus graciloides																
Bosmina coregoni																
Daphnia longispina																
Leptodora hyalina																
div. Entomostraca juv.																
Asellus aquaticus		3			5											
Aitux crassipes																
Hydracna sp. andre Hydrachnidae																
Gaeus sp.								3								
Cloëon sp.																
Centropilum luteum																
Microneeta sp. juv.																
Nepa cinerea		(x)														
Sialis lutaria										1						
Anabolia nervosa																
Limnophilus lunatus andre Trichoptera	1	2						1								
Chironomus plumosus-tyr.	2	5														
Chironomus sp.																
Orthocladini																
Tanytus sp.	2			1												
Micropelepiac	3			7												
Tanytarsus connectens-tyr.																
Corethra plumicornis																
Bezzia sp.		1									3					
Culecidae												1	4			
Dybble	ca. 1 m		2,5		2,8 m		ca. 3 m		8—9 m							

Bilag 11.[illegible]

Oversigtstabel over analyseresultater.

Bilag 12.

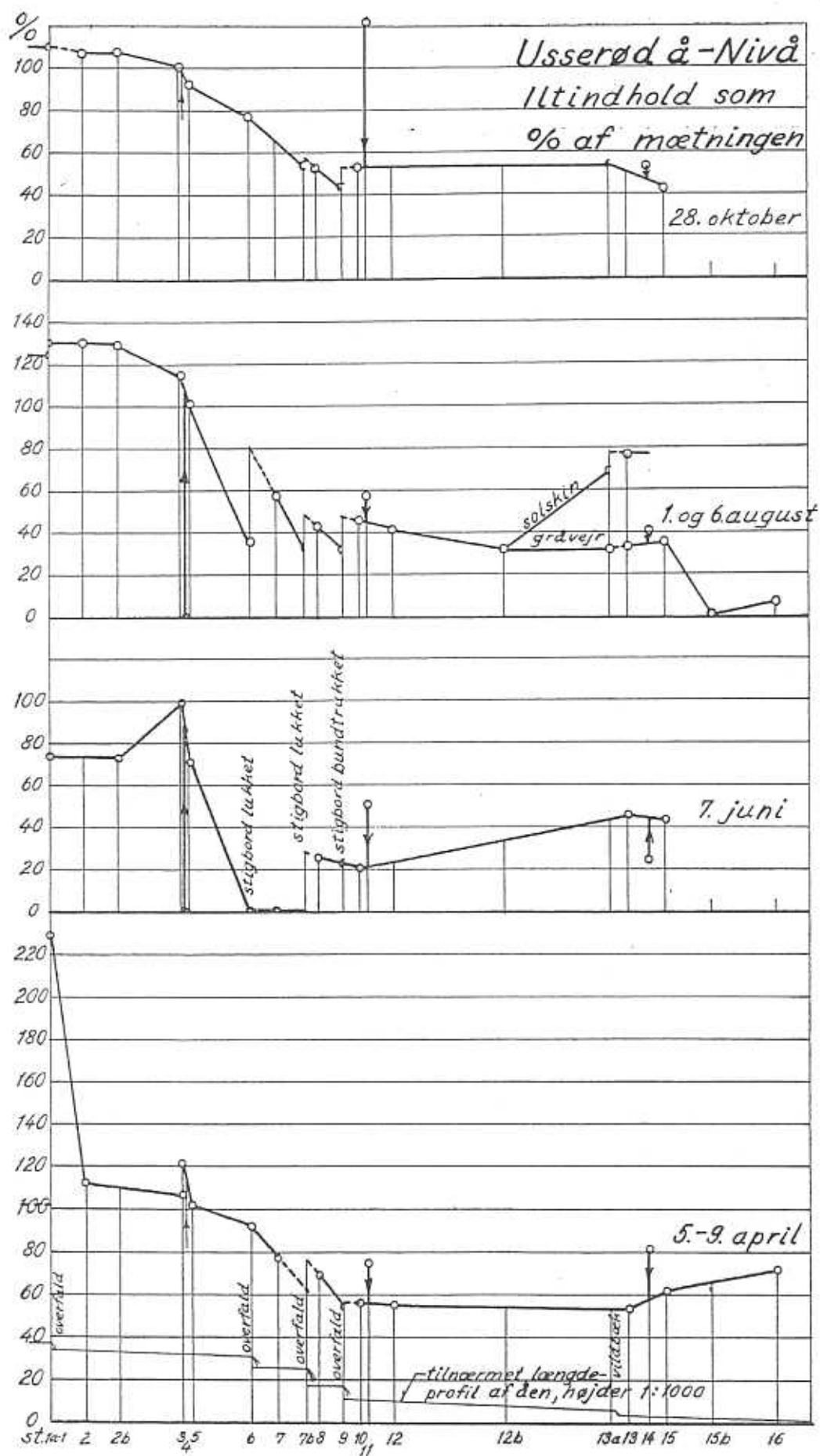
Station	Dato	O ₂ opl. mg/l	O ₂ mætn. pCt.	bI5 O ₂ mg/l	KMnO ₄ -tal O ₂ mg/l	Bemærkninger
Sjælsø						
0	5/4	7,17	60,7			
3 a S	7/6 7/6 6/8 28/10	8,04 10,6 12,68	90 119,2 102	20,4 15,6	74,6	- DS - bI5 i dagslys
4 a S	5/4 7/6 6/8	11,63 9,57 11,7	101,2 105 132,5	11,6 14,6	17,7 53,6	
Usse- rød å — Nivå						
1 a	1/8 28/10 28/10	11,1 13,73	125,3 111,0	4,04*) -32,88*)		- DS - bI5 i 300 dlm.
1	5/4 7/6 7/6 1/8 1/8	26,12 6,74 11,57	228,2 74 130,0	11,0 8,0 6,44 2,28	15 69,3 43,2	stigbord lukket, - DS - do., bI5 i dagslys - DS - bI5 i dagslys
2	5/4 1/8 1/8 28/10 28/10	12,76 11,58 13,43	111,0 130,1 108	6,12 5,24 3,52*) -28,16*)	15 43,2	- DS - bI5 i dagslys - DS - bI5 i 300 dlm.
2 b	7/6 1/8 28/10 28/10	6,51 11,54 13,50	73 129,7 109	14,0 4,52*) -31,20*)	42,7 36,8	- DS - bI5 i 300 dlm.
3	5/4 9/4 7/6 7/6 1/8 28/10 28/10	12,21 13,18 9,00 10,52 12,33	106,8 120,0 99 115,7 100,4	6,5 3,8 3,1 2,76*) -49,44*)	16,6 40,0	- DS - bI5 i dagslys - DS - bI5 i 300 dlm.

Station	Dato	O ₂ opl. mg/l	O ₂ metn. pct.	b15 O ₂ mg/l	KMnO ₄ -tal O ₂ mg/l	Bemærkninger
4	9/4 7/6 1/8	0,0 0,03 0,0	0 0,3 0	152 194,1	152 255,9	
5	9/4 7/6 1/8	11,57 9,1 9,17	100,4 71 100,8	18,1	20, 48,0	
6	9/4 7/6 1/8	10,53 0,0 3,18	90,9 0 36,7	4,4 8,76	17,7 42,7 40,0	stigbord lukket
7	9/4 7/6 1/8	8,9 0,0 5,19	76,7 0 57,7	9,4 28,1 15,88	17,7	
7 b	1/8 28/10	2,77 6,71	33,0 54,1	9,96*)	43,2 30	
8	9/4 7/6 1/8 28/10	7,87 2,38 3,98 6,58	67,8 26,0 42,8 53,1	5,4 6,06 10,32*)	17,7 43,2 32	stigbord lukket
9	9/4 7/6 1/8 28/10	6,21 2,11 3,00 5,46	53,5 23 32,3 53,1	16,6 25,32 0,36*)	17,7 14,5 30	stigbord bundtrækket
10	9/4 7/6 1/8 28/10	6,30 1,92 4,30 6,63	54,3 21 46,2 53,5	6,4 26,3 24,96	18,7 34,7 43,7	
11 a	1/8 28/10	5,54 15,08	57,8 121,5			
11	9/4 7/6	8,44 4,64	73,4 51	8,3 7,5	15,6 29,3	vand fra Uss. op i aften
12	9/4 1/8	6,31 3,84	54,4 41,3		17,7	
12 b	1/8 6/8	2,86 2,88	31,4 30,9			

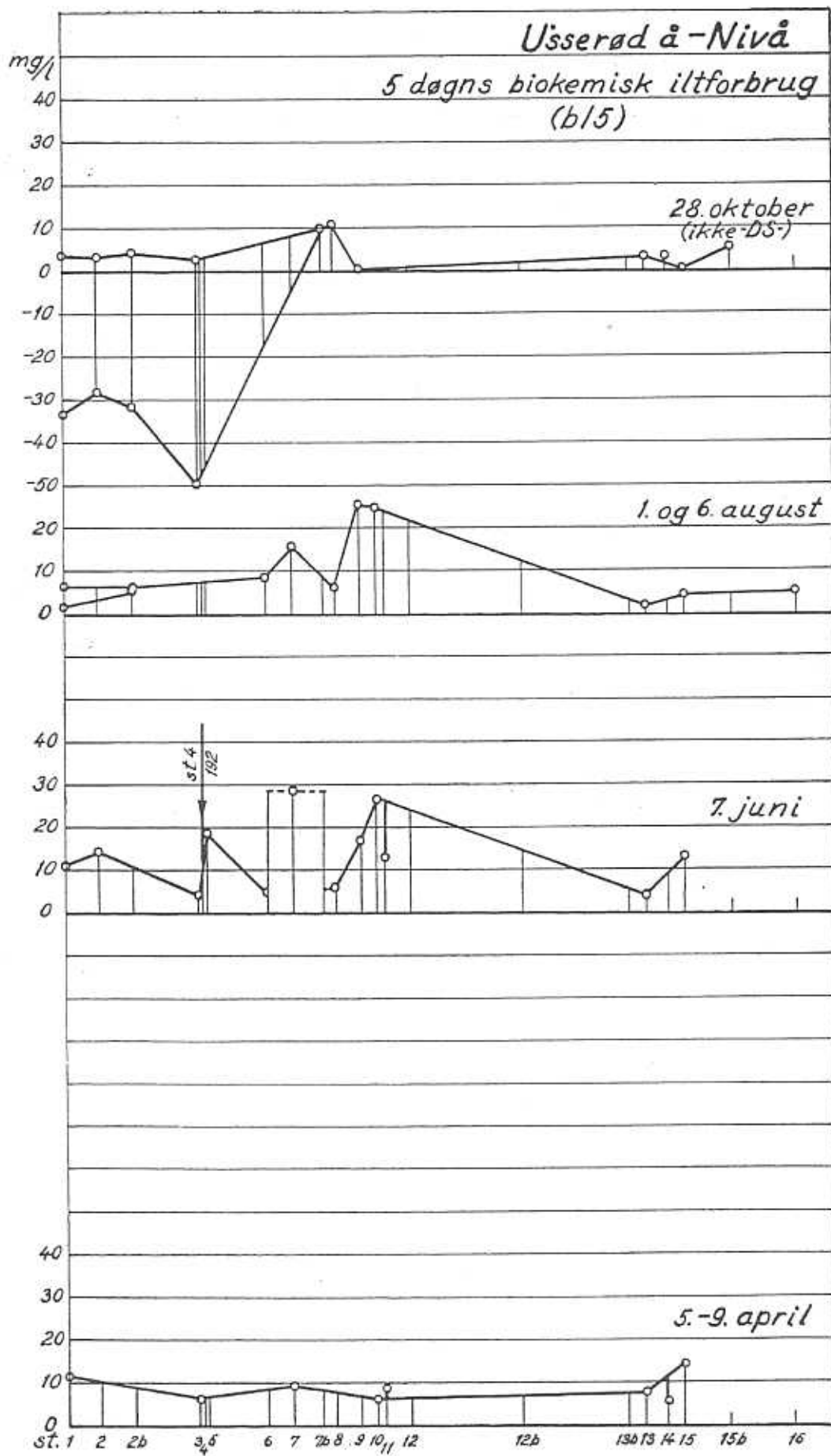
Station	Dato	O ₂ opl. mg/l	O ₂ metn. pct.	b15 O ₂ mg/l	KMnO ₄ -tal O ₂ mg/l	Bemærkninger
13 a	1/8 6/8	6,11 3,0	68,6 31,9			solikin grævej
13	9/4 7/8 1/8 6/8 28/10	6,50 4,16 6,89 3,0 6,66	53,7 46 77,5 32,3 53,7	7,4 4,0 1,86 3,45*) 1,80*)	15,6 34,7 39,2 30	solikin grævej - DS - tilsat salt*)
14	9/4 7/6 6/8 28/10	10,06 2,29 3,5 6,59	81,0 25 40,2 53,2	5,78 44,0 3,30*) 20,85*)	24,0 58,7 34	- DS - tilsat salt*)
15	9/4 7/6 6/8 28/10	7,26 3,93 3,4 5,31	61,4 43 35,8 42,8	14,2 13,5 4,06 3,64*)	19,6 42,7 47,9 28	
15 b	6/8 28/10	0,0	0	5,15*)	30	
16	9/4 6/8	8,87 0,7	71,5 7,4	4,50	22,9 52,8	
Farum sø						
2 F	7/6	9,1	98	0,5	7,0	
5 F	9/4 6/8 28/10	28,4 11,1 10,4	197 123,2 84	7,44 4,04	24,0	
7 F	9/4 7/6 6/8 28/10	16,77 9,9 10,5 9,7	121,4 106,0 116,6 78	1,3 4,88	3,0 20,4 4,04	

*) Disse værdier er kun sammenlignet indbyrdes, da termostatens varmeløgene brændte over en nat under prøven. *) disse salte er i mg/l: KH₂PO₄ 1; Ca₂ (PO₄)₂ 0,01; MgSO₄ 0,0049 og (NH₄)₂ SO₄ 2,5.

b15- og KMnO₄-tal ved Farum sø bør ikke tillægges nogen større værdi, da deres størrelse for en stor del skyldes zooplankton i prøverne.



Bilag 13.



Bilag 14.

