

Biologiske, biokemiske, bakteriologiske
samt hydrometriske undersøgelser
af Pøleåen 1946 og 1947



TEKNISK FORLAG
AS DANSK INGENIØRFORENINGS FORLAG

1951

X

1451/2457

Indledning

Af Spildevandskomiteens formand, stadsingeniør, cand. polyt. J. A. C. Rastrup	5
Oversigtskort	5
<i>Kloakværkerne langs Pøleåen</i>	
Af stadsingeniør, cand. polyt. A. Mygind Sørensen, Hillerød, og kommuneingeniør, cand. polyt. Svend Bjørneboe, Frederiksborg slotssogn	7
<i>Pøleåen 1946 og 1947</i>	
Af konsulent, mag. scient. E. W. Kaiser	13
English summary	51

Indledning

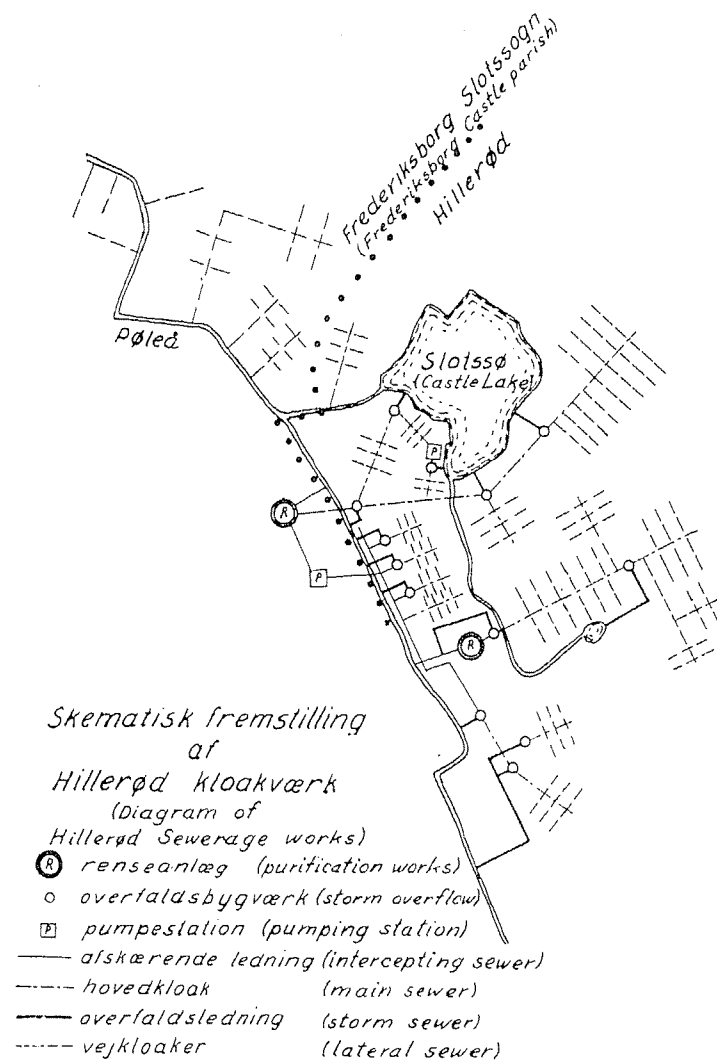
De her omhandlede undersøgelser af Pøleåen, der fra Salpetermosegrøften syd for Hillerød løber mod nordvest forbi Hillerød købstad og Frederiksborg slotssogn mod nord og sydvest til Arresø med udløb i denne ca. 2 km vest for Alsønderup, er foretaget for spildevandskomiteen ved overingeniør K. Rehof, professor Kaj Berg og magister E. W. Kaiser med assistance af stadsingeniør A. Mygind Sørensen, kommuneingeniør Sv. Bjørneboe, dr. Svend Tulinius og ferskvandsbiologisk laboratorium i Hillerød samt Det danske Hedeselskab.

Af den af stadsingeniør Mygind Sørensen og kommuneingeniør Bjørneboe skrevne oversigt fremgår, hvorledes tilledningen af spildevand fra byerne Hillerød og Frederiksborg slotssogn og fra de forskellige industrielle virksomheder er steget meget stærkt i de sidste 50 år, således at vandet i den ret vandfattige å er blevet overordentlig stærkt forurenet.

Byrådet har i årene efter århundredskiftet bestræbt sig på at afskære spildevandet fra at løbe urenset til Slotssøen eller åen, men man har endnu ikke kunnet nå at få bygget et effektivt kloakværk, der kunne opsamle alt spildevand og føre det til et virkelig effektivt renseanlæg.

Imidlertid ligger der nu færdige projekter til bygning af det nye centralrenseanlæg, og det menes, at arbejdet kan tage sin begyndelse inden udgangen af 1951.

Spildevandskomiteen har ment det påkrævet at få foretaget en tilbundsgående undersøgelse af forholdene i Pøleåen, inden



Kloakværkerne langs Pøleåen

Pøleåen

Pøleåen udspringer i Salpetermosegrøften syd for Hillerød by, løber herfra mod nordvest, passerer sydvest om byen, fortsætter mod nord gennem Tulstrup enge til Pibemølle, bøjer herfra mod sydvest og har udløb i Arresø ved Pølebro ca. 2 km vest for Alsønderup. Den samlede længde er ca. 18 km. Pøleåen er hovedafløbet for terrænet omkring Hillerød og modtager i særlig grad tilløb fra det højtliggende terræn nordøst for Hillerød, først og fremmest fra Frederiksborg Slotssø og de arealer, der ved grøfter og kanaler afvandes til denne. Åen gennemgik på strækningen fra sit udspring i Salpetermosen til grænsen mellem Frederiksborg slotssogn og Harløse kommune en uddybning og delvis rørlægning i årene 1939–48 og fremtræder nu syd for byen med en bundbredde på ca. 1,0 m (anlæg $a = 1,5$), passerer byen, først gennem en 98 cm cirkulær ledning, senere gennem en 168 cm cirkulær ledning, og har på sit forløb mod nordvest fra Roskildevej til Ny Ullerød en bundbredde på ca. 2,7 m (anlæg $a = 1,5$). Det største tilløb indenfor Hillerød byområde er Munkerenden, der udmunder i åen ca. 300 m nordøst for station 3.

De første kloakeringer til Pøleåen 1905–1912

Indtil århundredskiftet førtes alt spildevand i Hillerød og Ny huse til de forhåndenværende søer og vandløb. Da samtlige vandløb før eller senere har afløb til Pøleåen, vil det sige, at

alt spildevandet samledes i denne. Det sted, hvor generne ved denne forurening naturligvis først blev mærkbare, var Slotssøen, da den bymæssige bebyggelse i Hillerød dengang i hovedsagen fandtes på de arealer, som har naturligt fald mod Slotssøen, og som ligger umiddelbart omkring denne. Slotssøen fungerer som bundfældningsbassin i byens spildevandssystem, og forureningen og de dermed følgende gener blev efterhånden så omfattende, at der mellem indenrigsministeriet og Hillerød kommune i 1909 blev truffet den overenskomst, at der for fremtiden kun måtte føres opspædt spildevand til Slotssøen. Denne overenskomst var et led i de bestræbelser, der i disse år fra kommunens side blev gjort for at etablere en spildevandsafledning, der var tidssvarende efter den tids opfattelse. I årene 1905–12 byggedes Hillerød bys første samlede kloakledningsnet, og praktisk talt alt spildevand fra den bymæssige bebyggelse blev ført til 2 renseanlæg, nemlig et ved Roskildevej og et ved Godthåbsvej. Disse 2 anlæg blev bygget efter de for den tid rådende anskuelser med hensyn til spildevandsrensning. Hvert af anlægene bestod af et sandfang, en septictank og et nedrislingsfilter med faste sprinklere.

Perioden 1912–1930

Byens udvidelse fandt først og fremmest sted i det opland, som har sit afløb til renseanlægget ved Godthåbsvej, og iøvrigt i det område af kommunen, som ligger mellem Pøleåen og den gamle bydel ved Slotssøen. Dette område er så lavt beliggende, at det ikke uden pumpning er muligt at sætte kloakledningssystemet her i forbindelse med de to eksisterende renseanlæg. Den hurtige udbygning af kvarteret medførte imidlertid en alvorlig forurening af Pøleåen, da spildevandet fra bebyggelsen kun passerede private husseptictanke, før det løb ud i åen. Forholdet blev særlig udtalt, da der i 1914 blev bygget et andelsslagteri i området. Samtidig blev belastningen af renseanlægget ved Godthåbsvej så stor, at en ombygning af dette blev nødvendig.

Ombygning af renseanlægget ved Godthåbsvej 1930

Sandfanget blev moderniseret, og de eksisterende septictanke blev ombygget til separate rådnetanke, samtidig med at der blev bygget to nye sedimenteringstanke med Clifford-indløb. Nedrislingsfiltrene blev gjort dobbelt så store, men de blev stadig doseret gennem faste sprinklere. Denne ombygning medførte naturligt, at anlæggets effekt blev betydelig forøget, men kunne dog ikke berettige, at opsynsmanden med største velbehag drak en slurk af afløbsvandet, når han demonstrerede anlægget.

Perioden 1930–1938

Udbygningen af renseanlægget ved Godthåbsvej viste sig langt fra at blive tilstrækkelig. Kommunen erhvervede indenfor anlæggets opland en landbrugsejendom på ca. 105 ha, og en udstykning heraf skete i et hurtigt tempo, således at anlægget i løbet af få år påny blev stærkt overbelastet. Dette, i forbindelse med at anlægget ved Roskildevej ikke var undergået nogen forandring, siden det blev bygget i 1907, medførte, at forureningen af åen, ikke mindst på strækningen hvor den passerer den bymæssige bebyggelse, blev så generende, at kommunalbestyrelsen i Hillerød omkring 1935 tog initiativet til udarbejdelse af et projekt til forbedring af forholdene. Når det betænkes, at åen på sit løb gennem den bymæssige bebyggelse kun har modtaget rent vand fra et meget begrænset moseareal syd for byen, og at denne vandføring kan rummes i en middelstor grøft, medens der på samme strækning er tilledt urensset spildevand fra et boligkvarter, hvori der er placeret et betydeligt slagteri samt modtaget afløb fra to utidssvarende renseanlæg, er det forståeligt, at resultatet blev et meget forurenset løb, som i tørre perioder om sommeren bedst betegnedes som en sort, stinkende mudderpøl.

Perioden 1938–1947

Det ovenfor nævnte projekt til forbedring blev meget gennemgribende, idet det i hovedtræk gik ud på, at Pøleåen sæn-

kedes ca. 1,5 m på strækningen fra dens udspring i Salpetermosegrøften til Ny Ullerød, en strækning, der er ca. $4\frac{1}{2}$ km. I forbindelse hermed blev løbet rørlagt på den strækning, hvor åen passerer Hillerød kommunes bymæssige bebyggelse, og samtidig blev der på denne strækning lagt en afskærende kloakledning, hvori alle de kloakledninger, som hidtil havde haft direkte udløb i åen, blev optaget. Spildevandet i den afskærende ledning skulle gennem en pumpestation føres til renseanlægget ved Roskildevej. Dette projekt kom i sin helhed til udførelse i årene 1938-47.

Perioden 1947-1950

Afvandingskommissionen for Frederiksborg amt behandlede projektet til åens sænkning og delvise rørlægning, og i den forbindelse, som kommissionen afsagde om arbejdet, blev det pålagt såvel Hillerød som Frederiksborg slotssogns kommune at sørge for, at der efter sænkningen af åløbet ikke førtes urensset spildevand til åen.

I den generalplan, der i 1943 er udarbejdet for udbygning af Hillerød kommunes kloakanlæg, er der regnet med, at de to eksisterende renseanlæg ved Godthåbsvej og Roskildevej nedlægges, og at de erstattes af eet tidssvarende anlæg, der er placeret på den del af Munkeengen, som ligger nærmest Pøleåen. Når anlægget ikke allerede er udført, skyldes det bl. a., at det under og efter krigen har været vanskeligt at skaffe de fornødne materialer, men også at kommunens tekniske administration har været stærkt belastet med andre opgaver, hvis udførelse var blevet forhindret af krigen. Der er imidlertid nu udført en del forarbejder, og samtlige ledningsanlæg, der skal tilsluttes anlægget indenfor Hillerød kommunes grænser, er detailprojekteret.

I perioden fra den sidste undersøgelse i juli 1947 og til dato er pumpestationen på den afskærende ledning langs Pøleåen sat i drift, og den afskærende ledning er forlænget mod sydøst,

således at kvarteret i Holmene nu også får sit spildevand behandlet i renseanlægget ved Roskildevej. Indenfor den bymæssigt bebyggede del af Hillerød kommune findes nu kun et mindre område med 5-6 ejendomme ved Slotsmøllen, hvorfra spildevandet ikke føres til de nævnte to renseanlæg. Spildevandet fra dette område føres gennem en septictank til Munkerenden og videre til Pøleåen.

De forandringer i forureningsgraden af åvandet, som den afskærende lednings funktion måtte have medført, er sket senere end de i den efterfølgende rapport beskrevne undersøgelser, men det er iøvrigt tvivlsomt, om væsentlig forandring i forureningsgraden kan spores, da effekten for anlægget ved Roskildevej efter tilslutningen af pumpestationen er blevet betydeligt forringet, idet de rørdimensioner og fald, der er til rådighed, medfører, at overfaldet umiddelbart foran renseanlægget nu og da under tørvejr træder i funktion midt på dagen, således at rådt spildevand føres direkte til åen. Det bemærkes, at der af denne grund endnu ikke er givet tilladelse til, at de private septictanke indenfor pumpeområdet nedlægges.

Det er hensigten, at arbejdet med bygning af det nye centrale renseanlæg på Munkeengen skal kunne tage sin begyndelse inden udgangen af 1951.

I Frederiksborg slotssogns kommune har der ikke på noget tidspunkt fundet nogen større samlet kloakering sted. De enkelte ledningsanlæg er blevet udført, når der har været behov for dem, og da kommunens bymæssige bebyggelse stort set strækker sig parallelt med Pøleåen, er der med korte mellemrum ført spildevandsafløb med ret små oplande til denne. Der er i kommunen påbudt installation af septictanke eller trixtanke ved de ejendomme, hvori der er installeret w. c., og der finder folgelig ikke nogen egentlig rensning af spildevandet sted. I kommunen påtænkes udført afskærende ledninger langs Pøleåens nordvestlige bred fra Løngangsgade til Ullerød med afløb til et renseanlæg omtrent ved st. 4, således at alt spildevand,

der nu urenset løber direkte i Pøleåen, bliver ført til renseanlæg — muligt bortset fra enkelte små lavtliggende ejendomme ved kommunegrænsen mod Harløse kommune.

Hillerød, den 19. Juni 1950.

Svend Bjørneboe. A. Mygind Sørensen.

Pøleåen 1946 og 1947

Nærværende redegørelse for de biologiske forhold m.v. i Pøleå er udarbejdet på grundlag af min rapport af 18. januar 1948 til Dansk Ingeniørforenings Spildevandskomite.

De biologiske undersøgelser omfatter 9 stationer på den 18,2 km lange strækning af åen fra Salpetermosen til Pølbrosø. Stationernes beliggenhed ses af kortet, bilag 1.

I maj 1946 og i juli 1947 foretoges indsamlingen af de biologiske prøver, idet der på hver station blev indsamlet en rigelig repræsentation af det tilstedeværende dyreliv (kjetsjerprøver). Samtidig opnoteredes bemærkninger om åens bredde og dybde, vandets udseende, strømforhold, bundens beskaffenhed, plantevækst m.v. Der blev desuden foretaget ilt- og temperaturmålinger og udtaget vandprøver til de kemiske analyser, der er udført på V. Stein's Laboratorium. Endelig udtoges i sterile flasker en række prøver, som af dr. Svend Tulinius blev undersøgt bakteriologisk.

Ferskvandsbiologisk Laboratorium i Hillerød har desuden udtaget vandprøver og foretaget undersøgelser af iltforholdene i Pøleå til forskellige tider i løbet af 1946 og 1947. Der var planlagt månedlige prøvetagninger i 2 år, men forskellige forhold har bevirket, at serierne ikke er komplette.

Det danske Hedeselskabs kulturtekniske Afdeling har foretaget vandføringsmålinger 3 steder i Pøleåen, således at vi derved blev orienterede om vandmængden i åen.

Pøleåens tilstand d. 16. maj 1946

St. 1. Pøleå i Salpetermosen (km 0)

Pøleå er her 1,50 m bred, og over den bløde, tørveagtige bund står 10–15 cm vand. Vandbevægelsen er langsom, og vandet er gulligt og indeholder drivende algetråde og andemad (*Lemna*).

Denne del af åen har for nylig været genstand for regulering, der bl. a. har bevirket, at grøften savner enhver form for rod-fæstet vegetation. Om reguleringen også har haft indflydelse på dyrelivet, kan ikke siges, men det er sandsynligt.

Ved prøvetagningen fandtes 23 former, og ingen af dem var særlig dominerende. Selvom forekomsten af *Pelopia*-larver og *Psychoda*-puppeexuvier kan være betænkelig, findes der ingen sikre holdepunkter for at betegne lokaliteten som forurennet. Tubificiderne er ikke fremtrædende i antal, og der findes en række rentvandsformer.

Cryptocladopelma laccophilus-gr., der er ret talrig her på st. 1, er iøvrigt sjælden her i landet. Jeg kender den kun fra kanalen i den vestlige del af Gentofte Sø, hvor den i 1940 optrådte som medlem af et rentvandssamfund. En nærtstående form, *Cryptocladopelma lateralis*-gr., har jeg fra Odense Å, ligeledes fra en rentvandslokalitet.

St. 2. Pøleå ved Teglgårdslund (km 0,8)

Åens dimensioner er omtrent som ovenfor, og også denne del af åen er nyreguleret og uden højere vegetation. Vandet er gulligt og strømmen langsom. Bunden er mest leret, men stedsvis er der aflejret tørveagtigt dynd med mange Chironomidelarver. Bundmaterialet har en jordagtig konsistens.

Dyrelivet viser tydelige tegn på forurening, idet Tubificider og *Tendipes thummi*-gr. er meget fremtrædende. På den anden side viser de mange *Eutanytarsus*, at bundforholdene ikke er helt ødelagt af forureningen, og muligvis har den stedfundne op-

rensning bedret bundforholdene så meget, at *Eutanytarsus* kan klare sig.

Der er påvist 22 former, deriblandt en del rentvandsformer. *Caenis* klarer sig stadig, medens *Cryptocladopelma* er ved at forsvinde.

St. 3. Pøleå ved Roskildevej (km 2,2)

Vandløbets bredde er nu 2,50 m, dybden er ca. 20 cm, og det har et reguleret forløb, nedskåret i terrainet. Vandet er meget stærkt grumset — har nærmest karakter af kloakvand — og er opfyldt af drivende fnug af lammehaler, fækalier og papir. Strømmen er stadig langsom. Bunden er blåsort, dyndet, og ved bredderne er der rester af lammehaler bestående af *Sphaerotilus natans* iblandet lidt *Apodya lactea*. Højere vegetation findes ikke.

Åen er her meget stærkt forurennet, idet lammehaler og Tubificider næsten udelukkende behersker lokaliteten, og forureningen er så kraftig, at larverne af *Tendipes thummi*-gr. ikke kan leve i åen. Derimod findes der mange *Psychoda* og *Dyscamptocladus vitellinus*-gr. Om disse former, se senere p. 28–29.

St. 4. Pøleå ved Ny Ullerød (km 3,6)

Bredden på åen er nu 3 m, og dybden er 10–20 cm. Vandet er meget stærkt grumset, og store klumper af lammehaler samt fækalier driver med den jævne strøm. Bunden har oprindelig været stenet, men stinkende, blåsort slam er nu aflejret flere steder, navnlig ved bredderne. *Sphaerotilus natans* danner lammehaler, der fortrinsvis ses ved bredderne. Højere vegetation findes ikke, derimod ses lidt Grønalger.

I faunaprøven dominerer Tubificider, og forureningen er altså meget stærk. Dog begynder *T. thummi*-gr. at kunne klare sig. *Psychoda* og *Dyscamptocladus* er ret talrige. *Rhyphus* og *Ptychoptera* er udprægede forureningsindikatorer, og rentvandsorganismer mangler fuldstændig.



Fig. 1. Station 4, Pøleå ved Ny Ullerød, set mod nord.

16. maj 1946 (Kaiser fot.)

Fig. 1. Station 4. Pøle River at Ny Ullerød, looking north. 16. May 1946 (Kaiser phot.)

St. 5. Pøleå ved Sofieborg (km 5,4)

Pøleå har her en bredde på 2,50 m og en vanddybde varierende fra 10–25 cm. Vandet er stadig stærkt grumset og opfyldt af drivende lammehaler i mængde. Strømmen er jævn.

Sort, stinkende slam er aflejret over den oprindelig stenet-grusede bund. I lammehalebevoksningerne langs bredderne findes lidt Grønalger, derimod ses ingen højere vegetation.

Forureningen er endnu meget kraftig, og det normale dyreliv er stadig afløst af et forureningssamfund, her domineret af Tubificider, *Haemopis*, *Psychoda*, *T. thummi*-gr. og *Dyscamptocladius*. De øvrige former forekommer kun i enkelte eksempla-

rer, og ingen af rentvandsformerne optræder i mere end 1 ekspl. pr. art.

St. 6. Pøleå ved Strøgårdsvang (km 8,6)

Med en bredde på 3,50 m og en dybde på 20 cm antager Pøleå efterhånden karakter af et åløb, selvom det stadig er reguleret og nedskåret gennem markerne.

Vandet er betydeligt mere klart end på st. 5, men der ses dog stadig drivende lammehaler. Strømmen er jævn—langsom. Bunden er overvejende gruset, men langs bredderne findes gråsort slam med store, røde kolonier af *Tubifex*. Højere plantevækst kan nu klare sig i åen. Der findes nemlig 2 Vandaksarter (*Potamogeton pectinatus* og *P. natans*), pletvis er der desuden ret store bestande af Grønalger.

I sammenligning med de 3 foregående stationer er der sket en betydelig forbedring i åens tilstand, men den må dog stadig betegnes som ret stærkt forurenet.

De fleste former forekommer kun enkeltvis eller i fåtal, og kun Tubificiderne er til stede i meget stort antal i slammet ved åens bredder. *Asellus*, *Psychoda*, *T. thummi*-gr. og *Dyscamptocladius* er ret talrige. De få rentvandsformer (f. ex. *Physa*, *Paratendipes* og *Eutanytarsus*) spiller ingen kvantitativ rolle, idet de ikke kan få fodfæste på grund af forureningen.

Fundet af *Gammarus lacustris* kan kun forklares ved indvandring eller udskylning fra en ren og eventuelt stillestående lokalitet. Ca. 200 m før st. 6 modtager Pøleå i højre side et tiløb fra Fruedam i Grib Skov, og da *G. lacustris* findes i denne dam (se meddelelse af K. Stephensen i Flora & Fauna 1941) stammer Pøleå-eksemplaret sikkert fra Fruedam.

Også forekomsten af de erratiske former *Nemura*, *Limnaea* (*Galba*) *truncatula*, *Metriocnemus* og *Psectrotanypus trifasciipennis* kan kun forklares ved indvandring eller udskylning fra en lokalitet med renere vand, evt. fra en skovbæk.

St. 7. Pøleå ved Solbjerg (km 11,4)

Åen er nu 4 m bred, medens dybden stadigvæk er 20 cm. Vandet er uklart, grumset, men det skyldes formentlig jordpartikler. Vandoverfladen har ingen oliehinde eller oliepletter, hvilket var tilfældet på de 4 foregående stationer. Strømmen er langsom—jævn.

Bunden er overvejende sandet, men ved bredderne er der dynd, hvori enorme mængder af *Tubifex* holder til. *Potamogeton pectinatus* findes spredt på lokaliteten.

Tubificiderne dominerer stadig, men forureningen er dog aftaget så meget, at *Helobdella stagnalis* begynder at hævde sig. Også *Asellus*, *Baëtis*, *Cloëon* og *Paratendipes* klarer sig bedre end på st. 6, medens *T. thummi*-gr. er aftaget i antal i forhold til st. 6. Der er også færre *Psychoda*.

St. 8. Pøleå ved Pibemølle (km 13,4)

Trods reguleringen har Pøleå her bevaret noget af sit bugtede løb. Bredden er 3,50 m, og dybden når 35 cm, men er ret varierende, idet der er tilløb til dannelsen af holler.

Vandet er grumset og uklart, og slampartikler ses på vandoverfladen. Strømmen er langsom—jævn. Bunden er overvejende sandet, men ved bredderne ses brunt dynd.

Åen har her den forureningsgrad, der passer de stærkt *β*-mesosaprobe former bedst, således har *Helobdella*, *Asellus* og *Paratendipes* deres maksimum på denne station.

Forekomsten af *Polypedilum convictum*-gr. er ejendommelig, idet larver af denne gruppe ikke plejer at optræde i sådanne mængder på så stærkt eutrofe lokaliteter. Jeg kender den ellers kun fra kildebække, skovbække o. l. vandløb, hvor den kan være ret talrig.

Tubificiderne er stadig meget fremtrædende, og slammet ved bredderne indeholder en utrolig mængde af dem. De egentlige rentvandsformer findes kun i fåtal.

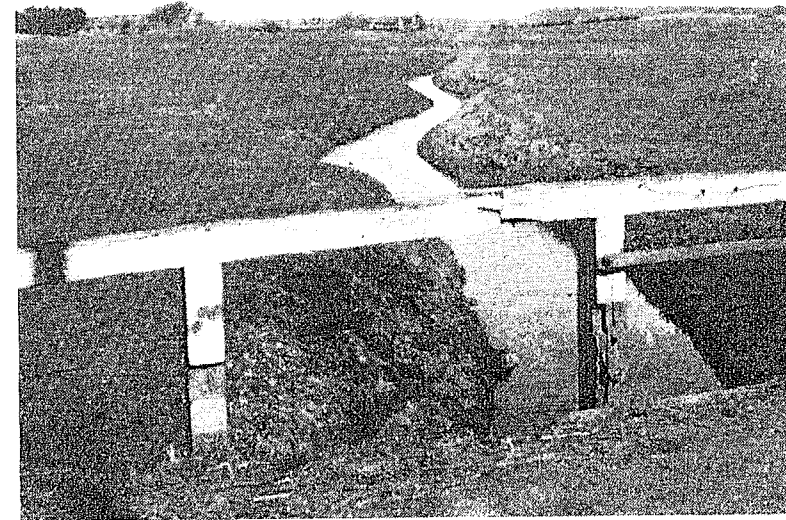


Fig. 2. Station 8, Pøleå ved Pibemølle, set mod nordøst.
15. april 1946 (Kaiser fot.)

Fig. 2. Station 8. Pole River at Pibe Mill, looking northeast. 15. April 1946 (Kaiser phot.)

St. 9. Pøleå ved Pølbros (km 18,2)

På dette sted — lige inden indløbet i Arresø — er åen ca. 10 m bred, og dybden på midten overstiger i alle tilfælde 1,50 m. Regulering har ikke fundet sted, vi har et naturligt, bugtet åløb gennem engene.

Vandet er uklart og grumset, især ved bredderne, hvor det gærer i bundslammet. Strømmen er meget langsom, vandet står næsten stille. Bunden er blød og dyndet. Ved bredderne er der mange forskellige sumpplanter, men i åløbet ses ingen vegetation.

Der findes her et rigt og afvekslende dyreliv, og åens renhedsgrad kan betegnes som nogenlunde tilfredsstillende.

Ved siden af Tubificiderne, der er meget fremtrædende og afgjort for talrige, til at åen kan kaldes ren, begynder andre Oligochaeter (*Nais*, *Stylaria*) at hævde sig. Blandt iglerne er *Hemiclepsis* kommet til, hvilket formentlig skyldes, at der findes fisk på lokaliteten. En hel del Mollusker, deriblandt *Valvata piscinalis* findes på stedet. Også insekter og insektlarver hævder sig ret pænt, selvom individantallet burde være større.

Blandt Chironomiderne findes ingen forureningsdominanter i større antal end 1 eksemplar pr. art (*Pelopia*, *T. thummi*-gr.), hvorimod flere rentvandschironomider er til stede i antal.

På denne station høres og ses flere forskellige fisk, og de talrige fiskeæg i prøven viser, at stedet benyttes til legeplads. Muligvis er det en del af fiskebestanden i Arresø, der søger ind i åmunningen for at gyde deres æg.

Pøleåens tilstand d. 15. juli 1947

(Herunder en sammenligning med forholdene i maj 1946)

St. 1. Pøleå i Salpetermosen

Faunaprøven indeholder kun få dyr, men denne del af åen har også udviklet sig i en uheldig retning siden 1946, idet grøften nu praktisk talt er helt opfyldt af et tykt tæppe af andemad, der bl. a. besværliggør prøvetagningen i høj grad. Det er endvidere kun få dyr, der kan leve i en sådan kompakt andemadsmasse, hvor der på grund af selvforurening let kan opstå iltsvind, og lyset lukkes fuldstændig ude fra lokaliteten.

Faunaprøven udviser ingen tegn på forurening, men det er kun ret modstandsdygtige former, der findes, og i sammenligning med 1946 er forholdene noget forværrede.

St. 2. Pøleå ved Teglgårdslund

Højere plantevækst har nu indfundet sig efter reguleringen. Foruden *Lemna minor*, *polyrhiza* og *gibba* ses *Alisma*, *Hydrocharis*, *Glyceria* og *Sparganium*.

Der findes her et forholdsvis rigt dyreliv, men der er tydelige tegn på forurening, navnlig viser Chironomidefaunaen sig at bestå af en del forureningsdominanter, og flere af disse er til stede i betydeligt antal (bl. a. *Tendipes*). Molluskerne er repræsenterede af de mere modstandsdygtige former (*Limnaea ovata*, *Planorbis corneus* og *Pl. planorbis*), og *Eutanytarsus* synes nu at være ved at forsvinde fra lokaliteten.

Ved sammenligning med 1946-prøven kommer man til det resultat, at faunaprøven for flere grupper vedkommende er bedre repræsenteret i 1947, hvilket kan skyldes oprensningen året forud. Som helhed må man vist betegne forureningen som værende nogenlunde ens i 1946 og 1947. Hvis der er forskel, vil jeg mene, at forholdene i 1947 er lidt bedre end i 1946.

St. 3. Pøleå ved Roskildevej

Lokaliteten er ikke forskellig fra maj 1946, vandet ligner stadig kloakvand, og bunden er sort, stinkende dynd.

Meget stærkt forurenet, idet prøven fuldstændig domineres af Tubificider. *T. thummi*-gr. findes kun i fåtal. *Psychoda* og *Dyscamptocladus* findes i antal, der forøges på den følgende station, og rentvandsformer mangler totalt.

En sammenligning af prøverne fra 1946 og 1947 viser, at de to prøver praktisk talt er ens.

St. 4. Pøleå ved Ny Ullerød

Vandet har også på denne station karakter af kloakvand, og drivende lammehalepartikler ses i mængde. Blåsort slam findes langs bredderne, og lammehaler og lammehalerester ses overalt. Højere vegetation mangler totalt.

Forureningen er stærk, idet Tubificiderne dominerer sammen med *Psychoda* og *Dyscamptocladus*, og *Tendipes* spiller endnu ingen rolle. Bortset fra en enkelt *Metriocnemus*, der antagelig er skyllet ud i åen, mangler rentvandsformer.

I sammenligning med 1946 synes forholdene at være nogen-

lunde ens ved de to undersøgelser. Dog ligger maksima for *Psychoda* og *Dyscamptocladius* i 1947 her på st. 4, medens de i 1946 lå på st. 5. En mulig forklaring på dette forhold gives senere, se p. 28—29.

St. 5. Pøleå ved Sofieborg

Lammehalepartikler gør vandet meget stærkt grumset, og bunden er sort og dyndet mellem de store sten. Der ses ret store bevoksninger af *Potamogeton pectinatus*, og på stenene er der friske Grønalger.

En stærkt forurenede lokalitet, hvor rentvandsformer fuldstændig mangler. Faunaen er navnlig domineret af *T. thummi*-gr., og desuden er der mange Tubificider, *Dyscamptocladius* og en del *Psychoda*.

Forholdene minder meget om tilstanden i 1946, dog har *Tendipes* overvægtet i 1947, medens Tubificiderne var talrigst i 1946. Bedømmes der herudfra, er forureningen mindre i 1947 end i 1946.

St. 6. Pøleå ved Strøgårdsvang

Åvandet er endnu en del grumset, men partiklerne er mindre end på st. 5. Bunden er gruset—stenet i midten af åen, medens der langs bredderne er blåsort, fed slam med *Tubifex*. Der findes spredte eksemplarer af *Potamogeton pectinatus*, ikke nær så mange som på st. 5.

Også her er åen meget stærkt forurenede, idet prøven praktisk talt kun indeholder en mængde Tubificider. Både *Tendipes* og *Psychoda* er fåtallige, og *Dyscamptocladius* mangler totalt. Rentvandsformer findes heller ikke.

Mens der i 1946 skete en væsentlig forbedring i åens tilstand fra st. 5 til st. 6, er forholdene i 1947 helt anderledes, idet st. 6 på det nærmeste har samme forureningsgrad som st. 5. Bedømt ud fra forholdet mellem antallet af Tubificider og *Tendipes* synes forureningen endda at være større her på st. 6 end på st. 5, og i sammenligning med 1946 er forureningen tiltaget.

St. 7. Pøleå ved Solbjerg

Vandet ligner stadig dårligt rensset kloakvand, det er uklart og ugennemsigtigt. Bunden er delvis gruset, ved bredderne og mellem bevoksningerne af *Potamogeton pectinatus* er der sort dynd, der er gennemtrukket af utallige Chironomidelarver (*Tendipes*).

I forhold til de fire foregående stationer er der sket en betydelig forbedring i åens tilstand, men forureningen er stadig ret betydelig. *T. thummi*-gr. dominerer således, og de egentlige rentvandsformer er kun repræsenteret ved få arter og få individer. Bemærkelsesværdig er fundet af *Ephydra*, der sjældent optræder i ferskvand og da kun på ret stærkt forurenede steder. Jeg har således fundet Ephydrider på st. 9 i Mølleåen ved Nærum-banen i den stærkt forurenede periode i 1940, på hvilket tidspunkt der fandtes ikke mindre end 4 forskellige Ephydrider på lokaliteten.

Helobdella stagnalis har denne gang sit maksimum her på st. 7, medens den i 1946 havde maksimum på st. 8. En sammenligning med prøven fra 1946 synes vanskelig, men jeg vil mene, at forureningen er større, end den var i 1946.

St. 8. Pøleå ved Pibemølle

Det uklare og grumsede vand skyldes antagelig oprensning et sted ovenfor denne station, idet en del afskåret grøde driver ned ad åen. Bunden er blød, og ved bredderne er slamlaget nu sort. Der findes en rig vegetation af *Potamogeton pectinatus*.

Tendipes findes i utrolige mængder og dominerer faunabilledet. *Helobdella* er talrig, og det samme gælder *Psectrotanypus varius*. Af de mere modstandsdygtige rentvandsformer findes *Cloëon*, *Sialis lutaria* og *Glyptotendipes* i antal.

Forbedringen i forhold til st. 7 er tydelig, men åen mangler meget i at være ren. I sammenligning med 1946 må 1947-prøven betegnes som den mest forurenede.

St. 9. Pøleå ved Pølbros

Åens vand har en jordagtig farve, og det er uklart og grumset. Der ses — foruden mange sumpplanter — en ret rig vegetation af *Nuphar luteum* og *Ceratophyllum*.

Selvom der her optræder flere rentvandsformer, der ikke findes på de ovenfor liggende stationer (f. eks. *Stylaria*, *Hemiclepsis*, *Hydrachnidae*, flere *Mollusca* og *Polypedilum*), og selvom andre rentvandsformer tiltager i antal fra st. 8 til st. 9 (f. eks. *Chryptochironomus* og visse *Orthocladinae*), må lokaliteten betegnes som tydeligt forurenet, idet flere forureningsorganismer stadig er ret fremtrædende (f. eks. *Tubificidae*, *Pelopia*, *Psectrotanypus varius*, *T. thummi*-gr. og *T. plumosus*-gr.), og repræsentationen af rentvandsformer er såvel kvalitativt som kvantitativt for lille.

En sammenligning med 1946 viser, at åen er mere forurenet i 1947 end i 1946, og jeg kan i denne forbindelse bl. a. henviser til det samlede antal påviste former, der var meget større i 1946, hvilket skyldes manglen af adskillige former i 1947. Der mangler således bl. a. *Planaria*, *Planorbis albus*, *Physa fontinalis*, *Caenis*, *Trichoptera*, mange biller, *Ablabesmyia*, *Paratendipes* og *Coryno-neura*.

For *Valvata piscinalis*' vedkommende ligger forholdet således, at der i 1946 blev fundet både levende snegle og ægkapsler, medens der i 1947 kun fandtes tomme skaller af 1 år gamle individer, altså eksemplarer, der er født i 1946.

Faunaen i Pøleå

De i indledningen, p. 13, omtalte ketsjerprøver har været genstand for en omhyggelig sortering, idet alle dyrene er pillet fra og bestemt, hvorefter der foretoges en optælling af antallet i hver prøve. En artsbestemmelse er ikke foretaget i alle tilfælde. Dels er dette umuligt for visse udviklingsstadiers vedkommende, og dels er bestemmelsen af dyrene meget tidrøvende. Erfaringen viser dog, at man i praksis kan operere med slægter, formgrup-

per eller andre samlebegreber, når blot den foreliggende prøve er tilstrækkelig stor. Det afgørende ved den biologiske bedømmelse af renhedsgraden i et vandløb er ikke de enkelte, sjældne dyr og den nøjagtige bestemmelse af disse, men dyresamfundet betragtes som en helhed, og det væsentlige er, hvilke former eller formgrupper, der dominerer faunabilledet.

En samlet oversigt over de ved denne undersøgelse fundne dyreformer findes på de 2 faunaskemaer. På disse kan man dels aflæse og følge forureningsgraden på de enkelte stationer åen igennem, og dels kan man foretage en sammenligning mellem de 2 undersøgelser (bilag 2 og 3).

Da antallet af de på en lokalitet påviste dyreformer er omvendt proportionalt med forureningsgraden, kan man allerede af faunalisternes længde skønne, at åens almene tilstand er forværret fra 1946 til 1947, og en sammenligning af de enkelte stationer viser dette særdeles tydeligt.

Det samlede antal forskellige dyreformer påvist i 1946 + 1947 er 119, og deraf fandtes i 1946 ialt 102 (= 86 %) og i 1947 kun 68 (= 57 %).

Ganske vist foreligger der ikke egentlige kvantitative prøver af åens dyreliv, men materialet tillader alligevel en vis talmæssig bearbejdelse. Således viser bilag 4, øverst antallet af dyreformer udtrykt ved kurver, og de illustrerer tydeligt de forandringer, der sker fra station til station. Forskellen i kurvernes form og beliggenhed i 1946 og 1947 viser bl. a. den større forurening i 1947 og den stærkere forurening på strækningen fra st. 5 til st. 6 (sammenlign de ovenfor anførte bemærkninger under st. 6, 1947).

Sammenligner man kurverne over dyreformernes fordeling i Pøleå med kurverne for den gennemsnitlige iltmætningsprocent (bilag 4, nederst) vil man finde en ret vidtgående overensstemmelse. Dog falder st. 9 udenfor, hvilket formentlig må tilskrives den stillestående karakter af denne lokalitet.

På faunaskemaerne kan man også aflæse de enkelte arters

fordeling i åen, ligesom man kan udpege de stationer, hvor de enkelte arter befinder sig bedst. Til illustration af dette forhold kan man tegne diagrammer, idet det samlede antal af den pågældende art sættes til 100 %, hvorefter den procentvise fordeling

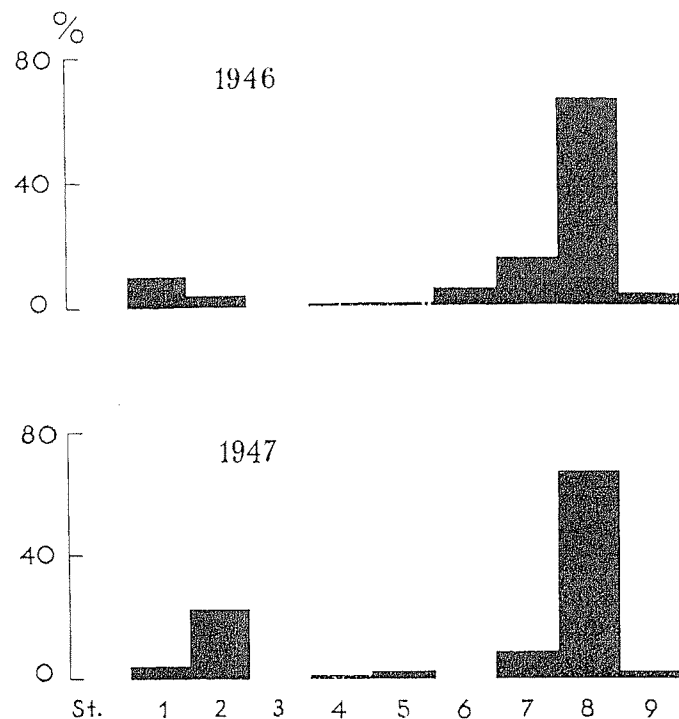


Fig. 3. Den procentvise fordeling af *Asellus aquaticus* (Vandbænkebider) i Pøleå

Fig. 3. Percentage distribution of *Asellus aquaticus* in the Pole River

i åen regnes ud. Som et eksempel herpå anføres forekomsten af *Asellus aquaticus* (Vandbænkebider).

Betragter man faunaskemaerne lidt nøjere, ses det, at de forskellige dyreformer forholdsvis let lader sig inddele i 3 hovedgrupper, nemlig:

1. *Rentvandsformer*, der fortrinsvis eller kun findes i den øvre eller nedre del af åen. Disse rentvandsorganismer forekommer kun lejlighedsvis i forurenet vand (og da altid i isolerede eller få eksemplarer) og har deres optimale livsbetingelser i normalt, rent ferskvand. Dette hænger for en stor del sammen med deres store krav til vandets indhold af ilt. Som eksempler på denne gruppe kan nævnes larver af en lang række døgnfluer og vørfluer, mange snegle og muslinger og de fleste fisk.

2. *Forureningsdominanter*, der findes udbredt i hele åens længde, men har deres maksimum i den midterste, forurenede del af Pøleå. Det er altså dyr, der kan findes såvel i rent som i forurenet vand, men på forurenede lokaliteter opnår de en masseudvikling og dominerer fuldstændig det billede, man får af det pågældende dyresamfund.

Deres masseoptræden er betinget dels af det forurenede vands store indhold af organiske stoffer, d.v.s. næring, og dels af disse arters evne til at tåle de dårlige iltforhold, der opstår som følge af nedbrydningen af de organiske stoffer. Mange af de herhen hørende former er forsynet med hæmoglobin. Typiske repræsentanter for forureningsdominanter er flere *Tubifex*-arter, *Asellus aquaticus* og larver af *Tendipes thummi*-gr.

3. *Forureningsindikatorer*, der kun findes i den mellemste forurenede del af Pøleå. Det er former, der fuldstændig mangler i rent, normalt ferskvand og kun kan leve i forurenet vand. Dette hænger delvis sammen med, at de for at leve og formere sig må have sammensatte organiske forbindelser til rådighed, og at de desuden kan leve under meget dårlige iltforhold, eventuelt kan de en tid klare sig uden fri ilt i vandet. I sidste tilfælde ordner visse af dyrene iltforsyningen ved en indre ånding ved spaltning af glykogen (jfr. mange indvoldsorme).

Velkendte former fra denne gruppe er de hvidlige eller grå, uldne belægnings af svampe og bakterier, der populært kaldes for lammehaler. Af dyr kan nævnes *Rhyphus*, *Psychoda*, *Eristalis* og Ephyrider.

Nogle enkelte dyreformer skal omtales lidt nærmere:

Gammarus lacustris er ikke hjemmehørende i åen, jfr. bemærkningerne under st. 6, 1946.

Gammarus pulex, den almindelige og meget udbredte ferskvandstangloppe, forekommer tilsyneladende ikke i Pøleå.

Callicorixa-arterne angives i almindelighed som indifferente former, men forholdene i Pøleå bekræfter den iagttagelse, jeg ofte har gjort, at disse vandtæger i reglen opnår deres maksimum på den nederste strækning af forureningen, hvor forholdene er ved at være normale.

Trichoptera (vårfluer) er opført under et. En senere bestemmelse — foretaget af dr. phil. Anker Nielsen — har vist, at ialt 4 arter er repræsenterede, nemlig *Limnophilus flavicornis*, *L. extricatus*, *Anabolia laevis* og *Micropterna sequax*.

Psychoda optræder meget sjældent i så store mængder i forurenede vandløb, og jeg har ikke set det andre steder. Larver og pupper af *Psychoda* findes i stort antal i biologiske filtre — også i renseanlægget i Hillerød — og det er nærliggende at antage, at forekomsten i Pøleå skyldes en udskylning af larver og pupper fra renseanlæg eller et andet opholdssted udenfor åen. De er ikke talrigst i nærheden af kloakudløbene, men kulminerer først længere nede ad åen, nemlig på st. 5 i 1946 og på st. 4 i 1947 (jfr. *Dyscamptocladus vitellinus*-gr., se nedenfor).

Orthoclaadiinae. Denne gruppe Chironomider er af dr. phil. Anker Nielsen bestemt videre til slægter og arter og omfatter 11 forskellige former, hvoraf dog kun 3 optræder i større antal.

Dyscamptocladus vitellinus-gr. optræder talrigt og holder sig til den forurenede del af Pøleå. Dens udbredelse og maksimum falder nøje sammen med *Psychoda*'s, idet den har maksimum på st. 5 i 1946 og på st. 4 i 1947.

Dr. Anker Nielsen oplyser, at flere arter af denne slægt er kendt fra forurenede lokaliteter, og at slægten har en stærk tendens til hygropetrisk levevis. Dr. A. Nielsen udtaler endvidere, at det derfor er højst sandsynligt, at Pøleå-eksemplarerne stam-

mer fra kloakledninger, hvor de kan have levet på de fugtige vægge og ved stærke regnskyl eller anden form for højvande være blevet skyllet ud i åen.

Ligheden i udbredelsen af *Psychoda* og *Dyscamptocladus vitellinus*-gr. lader formode en vis sammenhæng mellem oprindelsen og tilstedeværelsen af de to former, og forklaringen kan være følgende:

Begge former lever udenfor åen (i renseanlæg og/eller kloakledninger) og skyller derfra ud i vandløbet, hvor de på grund af åens fald og strømforhold først »aflejres« et stykke nedefor det sted, hvor de kommer ud. I den nedre del af Pøleå har vandføringen i 1947 været under halvdelen af vandføringen i 1946 (jfr. p. 33), og hvis dette på en eller anden måde har haft indflydelse på strømforholdene højere oppe ad åen, har vi måske en rimelig forklaring på, at de pågældende larver og pupper i 1946 hovedsagelig aflejres omkring st. 5, medens de i 1947 kun når til st. 4.

En del af de indsamlede *Psychoda* og *Dyscamptocladus* larver og pupper var døde, gået mere eller mindre i opløsning eller bevokset med *Saprolegnia* eller *Vorticeller*. Dette taler imod, at de hører hjemme på de pågældende lokaliteter, hvor de er indsamlede. Ligeledes skal anføres, at jeg ikke i andre forurenede vandløb har truffet så store mængder af de pågældende larver og pupper.

Dyscamptocladus piger-gr. optræder i få eksemplarer på stationerne 1, 2 og 9.

Eucricotopus silvestris-gr. undgår den midterste, forurenede del af Pøleå, er fåtallig på st. 1 og 2, mens den optræder i større antal på st. 8 og 9.

Rheorthocladus og *Trichocladus* har en lignende udbredelse som *Eucricotopus*, men er ikke nær så talrige.

Foruden ovennævnte *Orthoclaadiinae*, der er de mest karakteristiske i Pøleå, forekommer bl. a. *Metriocnemus* sp., *Acricotopus* sp., *Paratrachocladus inaequalis* og *Euorthocladus thienemanni*.

Iltforholdene i Pøleå

Der er såvel i 1946 som i 1947 taget en række iltprøver til forskellig årstid. De målte værdier og de tilsvarende mætningsprocenter findes på bilag 5 og 6.

I tabellen fra 1947 er nogle af tallene for iltmætningsprocenterne sat i parentes. Som det vil ses er de pågældende værdier meget høje i sammenligning med de øvrige værdier fra de stationer, det drejer sig om, og de er i de fleste tilfælde en følge af en livlig iltproduktion i stærkt solskin. I grøft samt om natten vil sådanne høje værdier ikke kunne findes. Da de omtalte værdier — efter min mening — ikke kan siges at være normgivende for den almene tilstand de pågældende steder, og da de slet ikke står i forhold til det biologiske billede af lokaliteterne, er de udeladt ved beregningen af de gennemsnitlige iltmætningsprocenter, der danner basis for kurven for 1947 (bilag 4, nederst).

Ser vi på det gennemsnitlige iltindhold for 1946 (bilag 4, nederst), har vi et jævnt fald fra den uforurenede station 1 over de forurenede stationer 2 og 3 til st. 4, der har det laveste gennemsnitlige iltindhold. Fra st. 4 stiger iltindholdet jævnt til st. 7, hvorpå det holder sig på omtrent samme højde over st. 8 til st. 9.

I 1947 (bilag 4, nederst) er iltforholdene på st. 1 forværrede (jfr. dyrelivet) og viser en stigning over st. 2 til st. 3. Derpå følger et fald til st. 4, der også i 1947 har det laveste gennemsnitlige iltindhold. Fra st. 4 forbedredes forholdene kun lidt til st. 6 og noget mere til st. 8, hvorpå et fornyet fald indtræder til st. 9.

Forløbet af kurverne for de gennemsnitlige iltmætningsprocenter harmonerer særdeles godt med det indtryk, man får af åens dyreliv og dens selvrensningsevne ved de to forskellige undersøgelser. F. eks. har den kritiske del af åen, hvor iltmætningen er omkring eller under 50%, en meget længere udstrækning i 1947 end i 1946, hvilket svarer til de biologiske prøver, der viser en stigning i forureningsgraden fra 1946 til 1947.

De kemiske undersøgelser

De kemiske undersøgelser omfatter en del analyser foretaget på V. Stein's Laboratorium. En række prøver fra 16/5 1946 og 16/7 1947 har været genstand for en mere omfattende analyse (bilag 7 og 8), mens der i en serie vandprøver fra 1947 kun er foretaget bestemmelser af 5 døgn's biokemisk iltforbrug, iltforbrug med kaliumpermanganat og reaktionstal (pH), se bilag 9.

Vedrørende enkeltheder henvises til analyserne, og jeg skal kun gøre et par korte bemærkninger.

Det biokemiske iltforbrug og iltforbruget med kaliumpermanganat varierer en del på de enkelte stationer i årets løb. Såvel de enkelte værdier som det gennemsnitlige biokemiske iltforbrug ligger højt i sammenligning med de værdier, der gælder for uforurenede overfladevande, og tilkendegiver altså betydelig forurening.

Iltforbruget med kaliumpermanganat er stort allerede på st. 1. Denne lokalitet har mere eller mindre surt, gulligt mosevand med humusstoffer, der iltes ved kogning med kaliumpermanganat, hvorved de høje værdier fremkommer. Kurven for det gennemsnitlige iltforbrug med kaliumpermanganat falder derfor til st. 3, men følger så iøvrigt kurven for det gennemsnitlige biokemiske iltforbrug. Bilag 10 viser disse kurver, der er tegnet på grundlag af gennemsnitsværdierne fra tabellen, bilag 9. Dog er de høje værdier i parentes udeladt ved beregningen af gennemsnittet, idet disse tal er så høje, at der formentlig foreligger fejl ved prøvetagningen.

Det normale ved en vandløbsforurening er høje værdier for pH før forurening, et fald lige efter forureningstilløbet og derefter en gradvis stigning, der sædvanligvis ender med værdier svarende til før forureningen.

I Pøleå starter vi med vand, der til tider er svagt surt, pH 6,7, og i gennemsnit har det pH 7,0 (bilag 9). Det er derfor ikke mærkeligt, at faldet i pH udebliver ved forureningstillø-

bet ved st. 3. Iøvrigt har vi den normale, jævne stigning i pH ned ad åen.

Bakteriologiske undersøgelser

Dr. Svend Tulinius har foretaget de bakteriologiske undersøgelser efter D.S. og oplyser, at der i samtlige prøver er påvist varmbloodscoli, hvorimod der ikke ved anvendelse af kombineret tetrathionatmetode fandtes pathogene tarmbakterier i prøverne.

Nedenstående tabel viser prøvernes indhold af Colibakterier:

Station Station	Antal Coli aerogenes pr. 100 ml Number of Coli aerogenes per 100 ml		
	15. april 1946 April 15, 1946	16. maj 1946 May 16, 1946	16. juli 1947 July 16, 1947
1	--	33	16.000
2	54.000	1.600	460
3	1.600.000	1.600.000	240.000
4	540.000	920.000	350.000
5	110.000	92.000	240.000
6	49.000	3.500	240.000
7	13.000	2.600	—
8	54.000	4.600	240.000
9	14.000	9.200	920

Prøverne fra 1947 viser større Coli-indhold på strækningen fra st. 5 til 8 end prøverne fra 1946, hvilket betyder større forurening, således at vi også ved de bakteriologiske undersøgelser finder, at forureningen har en større udstrækning i 1947 end i 1946. Iøvrigt kommenterer dr. Tulinius prøverne fra d. 15/4 1946 med følgende: »Pøleåen er altså for øjeblikket så inficeret, at en kimtælling på gelatine og agar i virkeligheden er ganske hensigtsløs«.

Vandføringsmålinger

Det danske Hedeselskabs kulturtekniske Afdeling har foretaget målinger af Pøleåens vandføring 3 steder, nemlig:

- 1) ved Løngangsgade, der nærmest svarer til st. 3,
- 2) ved Sofieborg, altså på st. 5, og
- 3) ved markbro ovenfor pumpestationen i Alsønderup Enge og Dommerengen, der ligger ca. 3 km ovenfor st. 9.

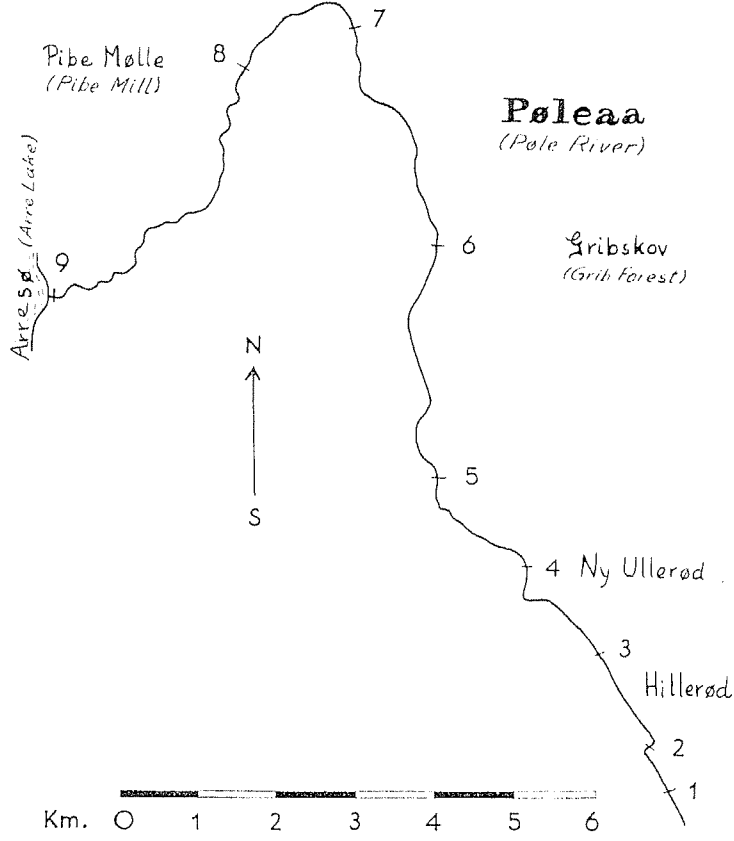
Resultatet af målingerne var følgende:

Dato Date	Målested where measured	Profilbredde m width of profile m	Vanddybde cm depth of water cm	Vandføring l/sek. water volume l/sec.
16 5 1946	Løngangsgade Løngangs street	3	20	65
	Sofieborg	1,5	17	75
	Pumpestationen Pump station	6	60	ca. 280
6/9 1946	Løngangsgade Løngangs street	1,6	18	75
	Sofieborg	1,8	22	90
	Pumpestationen Pump station	6,0	65	300
16 7 1947	Løngangsgade Løngangs street	2,65	14	70
	Sofieborg	1,57	16	85
	Pumpestationen Pump station	5,90	36	120

Betragter man disse målingers resultater, ser det ud til, at vandføringen i den nedre del af Pøleå i 1947 har været under halvdelen af vandføringen i 1946. Forudsat at spildevandsmængden fra Hillerød m. v. har været nogenlunde ens i de 2 år, har vi her en væsentlig del af forklaringen på den større forurening i 1947.

Klokkedal pr. Horsens, den 1. december 1950.

E. W. Kaiser.



Bilag 1
Appendix 1

Faunaskema fra Pøleå: 16. maj 1946

Table of Fauna in Pole River, May 16, 1946

Bilag 2
Appendix 2

	Station: Station	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	Journal nr.: No. in records	24/46	25/46	26/46	27/46	28/46	29/46	30/46	31/46	32/46	
Stylaria lacustris											en del some
Nais sp.		22							10		∞
Tubificidae						200			∞		2
Hemiclepsis marginata		1									7
Glossiphonia complanata		1	1			10	2	24 (1 k.)	67 5 (1 k.)		
Helobdella stagnalis											
Haemopsis sanguisuga											1
Herpobdella octoculata			5								1
H. testacea											1
Planaria sp. (torva?)					4		1				2
Nerminis sp.											25
Simiocephalus vetulus					1	1	10	58	170		9
Asellus aquaticus		26	6								8
Gammarus lacustris											1
Hydrachnidae											5+(2)
Stagnicola palustris			2						(2)		1 agm. 1 egg m.
Radix ovata			2 agm. 2 egg m.			2	1				2
Galba truncatula							2	1			1 agm. 1 egg m.
Physa fontinalis											1
Planorbis corneus		1	1 agm. 1 egg m.								5+(1)
Tropidiscus planorbis						1					1
Gyraulus albus											1
Bathymphalus contortus											39
Bithynia tentaculata											+ ag + eggs
Valvata piscinalis											

(fortsættes)
(to be continued)

Station: Station	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Journal nr.: No. in records	24/46	25/46	26/46	27/46	28/46	29/46	30/46	31/46	32/46
Sphaerium corneum								1	3
Pisidium cinereum							7 l.	6 l.	
Bactis sp.								2 l.	
Centropitulum sp.					1 l.	1 l.	15 l.	1 l.	92 l.
Cloëon sp.	7 l.	8 l.							5 l.
Caenis sp. (horaria?)						1 l.	1 l.		
Nemura sp.							(1 l. ex.)		
Ischnura elegans									5 l.
Agriion sp. (pulchellum?)									5 l.
Cymatia coleoptrata									5 img.
Callicorixa praecusta						1 img.			1 img.
C. fossarum									9 img.
C. falleni									87 img.
C. striata	1 img.					10 img.	1 img.	2 img.	120 img.
Notonecta glauca								1 img.	2 img.
Nepa cinerea									1 img.
Limnotrechus thoracicus						2 img.	2 img.	2 img.	1 img.
L. lacustris									1 img.
Peltodytes caesus							1 img.	1 img.	2 img.
Haliphus ruficollis							1 img.		1 img.
Noterus crassicornis	1 l.							1 img.	4 img.
N. clavicornis								1 img.	
Laccophilus byalinus									6 img.
L. minutus									
Hyphydrus ovatus									
Coelambus impressopunctatus		1 l.				1 img.		1 l.	1 img.
Agabus sturmi									
Agabus sp.									
Hybius fuliginosus									

(fortsættes)
(to be continued)

Station: Station	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Journal nr.: No. in records	24/46	25/46	26/46	27/46	28/46	29/46	30/46	31/46	32/46
Rhantus notatus							1 img.		1 l.
Gyrinus natator									1 img.
Helophorus guttulus									1 img.
H. nanus					1 l.				2 l.
Hydrobius fuscipes					1 l.				1 l.
Dryops sp.				2 p.	1 p.			6 l.	3 l.
Trichoptera (husbyggende)				1 p.				(1 p. ex.)	
Simulium sp.									
Rhyphus sp.			28 l. 7 p.	98 l. 45 l.	275 l.	35 l. 9 p.	18 l. 15 p.	10 l. 9 p.	
Ptychoptera sp.			(2 p. ex.)	(1 p. ex.)	(15 p. ex.)	(7 p. ex.)	(3 p. ex.)	(6 p. ex.)	
Psychoda sp.	(7 p. ex.)						1 l.	1 l.	
Bezzia-gr. 1		4 l.							2 l.
Bezzia-gr. 2									2 l.
Culicoides-gr.									1 l.
Culicoidinae									1 p.
Pelopia sp.	22 l.	7 l.							1 l.
»Procladius» sp.		1 l.							
Procladius sp.			(1 p. ex.)						(5 p. ex.)
Psectrotanypus varius									
Ps. trifascipennis						1 l.			
Macropelopia notata-gr.						2 p.			9 l. 3 p.
Ablabesmyia sp.	2 l.					4 l.	2 l.	5 l.	(2 p. ex.)
Tendipes plumosus-gr.									
T. thummi-gr.	9 l.	290 l.	4 l.	40 l. 7 p.	18 l.	42 l. 23 p.	5 l. 4 p.	53 l.	1 l.
		12 p.		(1 p. ex.)	14 p.	(22 p. ex.)	(20 p. ex.)	(11 p. ex.)	(5 p. ex.)
Parachironomus varus-gr.	7 l.	5 l.			1 l.	5 l.	2 l.		5 l.

(fortsættes)
(to be continued)

Station: Station	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Journal nr.: No. in records	24/46	25/46	26/46	27/46	28/46	29/46	30/46	31/46	32/46
Glyptotendipes polytomus-gr.	1 l. (1 p. ex.)	1 l. (1 p. ex.)		1 l.	1 l.	(4 p. ex.)	1 l. (1 p. ex.)	1 l.	2 l.
Glyptotendipes sp.	5 l. 18 l.	4 l. 2 l.							
Einfeldia insolita-gr.									
Cryptocladopelma laccophilus-gr.									
Cryptochironomus defectus-gr.									
Polypedilum nubeculosum-gr. 1									
Pol. convictum-gr.	1 l.								
Pol. lactum-gr.									
Paratendipes sp.									
Eufanytarsus-gr.	48 l.	260 l.							
Paratanytarsus-gr.	8 l.								
Aftersee-Tanytarsus-gr.									
Corynoneura sp.									
Prodiamesa olivacea									
Orthocladinae	12 l.	46 l.	30 l. 1 p.	62 l. 5 p.	147 l. 14 p.	19 l. 1 p.	15 l. 4 p.	15 l. 4 p. (2 p. ex.)	450 l. 55 p. (20 p. ex.)
Chironomidae (ubestemte)	8 p.								1 p. (6 p. ex.)
Chironomidae (ægmasser, aflange)									7
Chironomidae (ægmasser, runde)	16	16		2	1 1	11 51	1 6	4	
Diptera (ubestemte)		1 l.		5 l.	4 l. 1 p.	1 p.	(1 p. ex.)	2 l. 1 p. (2 p. ex.)	
Pygosteus pungitius	2								3
Esox lucius									
Fiskeyngel	1								360
Fiskeæg									
Samlede antal former: Total number of forms	25	22	4	11	18	29	28	31	65

k. = kokon l. = larve p. = puppe p. ex. = puppeexuvier img. = imago
Tomme molluskskaller, tomme ægkapsler og puppeexuvier er anført i parentes.
k. = cocoon l. = larva p. = pupa p. ex. = pupal exuviae img. = imago
Empty mollusc shells, empty egg capsules, and pupal exuviae are enclosed in brackets.

Faunaskema fra Pølea: 15. juli 1947

Table of Fauna in Pøle River, Juli 15, 1947

Station: Station	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Journal nr.: No. in records	28/47	29/47	30/47	31/47	32/47	33/47	34/47	35/47	36/47
Stylaria lacustris	9	7	8	8	60	8	80	28	1 ca. 100
Tubificidae		46							5
Hemidepsis marginata		1					1	75	61
Glossiphonia complanata		12	4		5	1	395	1	(5 k.)
Helobdella stagnalis	(2 k.)						4	1	2
Haemopsis sanguisuga	8	9		1	2		26	225	1
Herpobdella octoculata		75							1
Asellus aquaticus	1								1
Hydrachnidae									1
Stagnicola palustris	44	60+(18) 2 ægm.	(1)	1	1		1		1
Radix ovata									
(Galba truncatula)									
Planorbis corneus		7+(1)					1		8
Tropidiscus planorbis	2	2							1
Bathymophalus contortus		(1)							1+(2) (9)
Bithynia tentaculata									1
(Valvata piscinalis)									1
V. cristata									
Sphaerium corneum		2							7 l.
Pisidium nitidum		1							1 img.
Cloëon sp.		9 l.							1 img.
Callicorixa praeusta									
C. concinna									
C. hieroglyphica									
C. fossarum									
C. falleni									
C. distincta									
C. striata									

(fortsættes)
(to be continued)

Station: Station	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Journal nr.: No. in records	28/47	29/47	30/47	31/47	32/47	33/47	34/47	35/47	36/47
Anticorixa sahlbergi		1 l.					1 img. 1 l.	71 l.	50 l. 1 l. 1 l. 1 img. 1 l.
Corixinae sp. (larver)		2 l.							
Notonecta glauca									
Limnotrechus thoracicus									
L. lacustris		4 l. 1 img. 5 l. 6 l.					1 l.		
Peltodytes caesus		1 l.							
Halipilus ruficollis									
H. lineolatus									
Laccophilus hyalinus									
Hyphidrus ovatus						1 img.			
Agabus sturmi	1 img. 1 img.								
Ilybius fuliginosus									
Colymbetinae (larvule)	5 l.	5 l. 1 l.							8 l. 2 l.
Hydrobius fuscipes									1 l.
Sialis lutaria									
Trichoptera (husbyggende)									
Cataclysta lemnata	1 l.		25 l. 15 p.	246 l. 144 p. 2 img.	15 l. 50 p.	1 p.			
Psychoda sp.									
Bezzia-gr. l		2 l.							
Culicoides-gr.		6 l.					1 l.		1 l. 25 l. 1 p.
Pelopia sp.							11 l. 5 p.	62 l.	16 l.
Psectrotanypus varius		11 l. 2 p. (3 p. ex.)			2 l.				

(fortsættes)
(to be continued)

Station: Station	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Journal nr.: No. in records	28/47	29/47	30/47	31/47	32/47	33/47	34/47	35/47	36/47
Tendipes plumosus-gr.	1 l.	86 l. 5 p. (5 p. ex.) > 1000 l.	12 l. (5 p. ex.)	1 l.	559 l. 11 p. (1 p. ex.)		25 l. 6 p. > 3000 l. 90 p. (57 p. ex.)	425 l. 2 p. (2 p. ex.) 667 l. 25 p. (5 p. ex.) 41 l. (2 p. ex.)	79 l. 2 p. 225 l. 15 p. (1 p. ex.) 20 l. (1 p. ex.)
T. thummi-gr.	9 l.	88 p. (15 p. ex.)		24 l. (5 p. ex.)		25 l.			
Glyptotendipes sp.		8 l.							
Cryptocladopelma laccophilus-gr.		1 l.							
Cryptochironomus defectus-gr.		1 l.							
Polypedium nubeculosum-gr. l									
Microtendipes chloris-gr.									
Paratendipes sp.									
Eutanytarsus-gr.		6 l.							
Paratanytarsus-gr.		14 l.							
Prodiamesa olivacea									
Orthocladinae		85 l. 1 p. (1 p. ex.)	18 l.	215 l. 9 p.	64 l. 1				
Chironomidae (ægmasser, runde)									
Culex pipiens		5 l. 1 p.	4 l. 1 p.	1 p.	1 p.	5 p. (1 p. ex.)			
Tabanidae									
Eristalinae									
Ephydra sp.									
Muscidae									
Diptera (ubestemte)	1 l.								
Pygosteus pungitius		alm.			1 l.	1 l.	15 p.	1 p.	
Samlede antal former: Total number of forms	12	54	6	11	11	7	25	24	39

l. = larve p. = puppe p. ex. = puppeexuvier img. = imago
Tomme molluskskaller, tomme ægkapsler og puppeexuvier er anført i parentes.
l. - larva p. - pupa p. ex. - pupal exuviae img. - imago
Empty mollusc shells, empty egg capsules, and pupal exuviae are enclosed in brackets.

Pøleå 1946 og 1947

Pole River 1946 and 1947

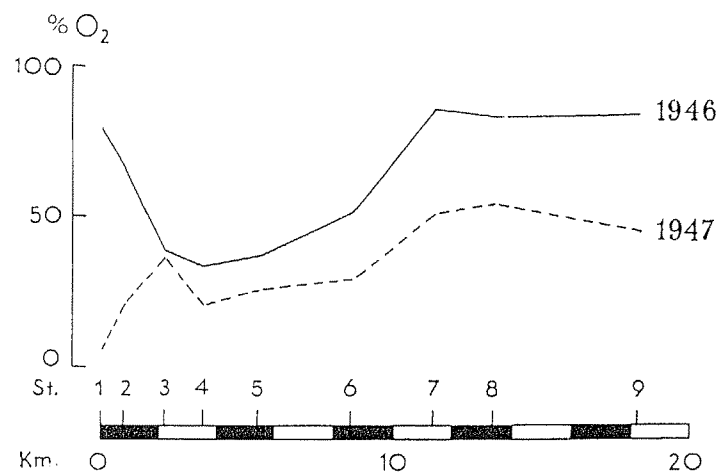
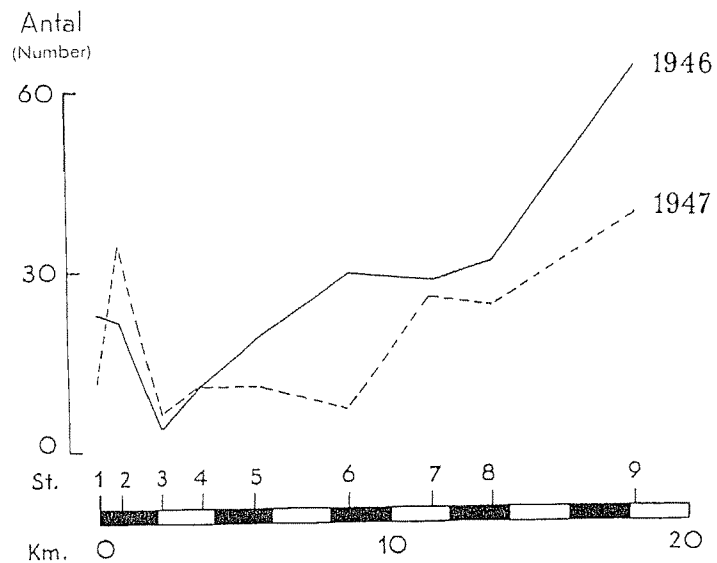
Bilag 4
Appendix 4

Øverst: Fordelingskurver for antallet af dyreformer.

Nederst: Kurver for den gennemsnitlige iltmætningsprocent.

Above: Distribution curves for the number of animal forms.

Below: Curves for the mean oxygen saturation percentage.



Iltprøver fra Pøleå 1946

Oxygen Samples from Pole River 1946

Bilag 5
Appendix 5

Dato Date	Station	Kl. Hour	Vtp. °C.	O ₂ mg/l	O ₂ % mætning O ₂ p. c. saturation
4/3	4	12 ³⁰	4,0	7,7	59
	5	13 ¹⁵	5,8	8,0	61
	6	13 ⁵⁰	5,0	8,7	65
	7	14 ²⁰	2,5	10,2	75
	8	14 ⁵⁰	0,4	10,8	75
15/4	2	11 ⁰⁰	11,4	8,0	73
	3	11 ³⁵	10,5	5,8	52
	4	11 ⁵⁰	12,3	5,1	47
	5	12 ⁰⁵	12,9	6,7	63
	6	12 ²⁵	12,8	8,0	76
	7	12 ⁴⁵	13,2	10,5	100
	8	13 ⁰⁰	12,8	10,2	97
	9	13 ²⁵	10,3	9,5	85
2/5	3	15 ⁰⁰	13,5	3,9	37
	4	14 ³³	14,4	2,4	24
	5	14 ⁰³	14,7	4,0	39
	6	13 ¹⁵	13,0	5,1	49
	7	12 ²²	12,2	7,6	71
	8	11 ⁵³	11,6	7,4	68
16/5	1	9 ¹⁵	9,9	11,1	99
	2	10 ⁰⁵	9,9	12,8	114
	3	10 ⁴⁵	11,9	4,6	43
	4	11 ²⁰	13,2	1,8	17
	5	11 ⁵⁵	12,8	3,6	34
	6	12 ³⁵	13,2	8,0	77
	7	13 ¹⁰	13,0	13,9	132
	8	13 ⁴⁵	13,0	15,8	150
	9	14 ²⁵	13,4	8,6	83

Fortsættes
to be continued

Bilag 5, fortsat
Appendix 5, continued

Dato Date	Station Station	Kl. Hour	Vtp. °C.	O ₂ mg/l	O ₂ ‰ mætning O ₂ p. c. saturation
8/8	1	14 ³⁰	19,0	6,0	65
	2	14 ⁰⁰	18,5	1,1	12
	3	13 ³⁰	16,0	0,7	7
	4	13 ²⁰	17,3	0,6	6
	5	13 ¹⁰	16,8	0,5	3
	6	12 ⁵⁰	17,0	0	0
	7	12 ³⁵	17,3	0,3	3
	8	12 ²⁰	17,3	1,8	19
10/9	1	14 ³⁰	15,4	6,9	69
	2	14 ¹⁵	15,4	6,0	60
	3	13 ⁴⁵	15,0	3,8	38
	4	13 ³⁰	16,0	2,4	24
	5	13 ²⁰	16,0	2,7	27
	6	13 ⁰⁰	16,3	3,7	38
	7	12 ⁴⁵	16,2	6,4	65
	8	10 ²⁰	14,3	4,8	47
8/10	1		9,5	10,0	87
	2		9,5	8,8	77
	3		12,0	5,7	53
	4		11,6	5,7	53
	5		11,5	3,6	33
	6		10,3	6,0	54
	7		10,2	16,5	147
	8		10,1	13,8	123

Den gennemsnitlige iltmætning på de enkelte stationer:
Mean oxygen saturation at the individual stations:

St. 1 80 ‰	St. 4 33 ‰	St. 7 85 ‰
St. 2 67 ‰	St. 5 37 ‰	St. 8 83 ‰
St. 3 38 ‰	St. 6 51 ‰	St. 9 84 ‰

Iltprøver fra Pølea 1947

Oxygen Samples from Pøle River 1947

Bilag 6
Appendix 6

Dato Date	Station Station	Kl. Hour	Vtp. °C.	O ₂ mg/l	O ₂ ‰ mætning O ₂ p. c. saturation
21/5	1	10 ²⁰	11,2	9,5	(87)
	2		12,2	8,0	(75)
	3		11,3	0,8	7
	4		15,0	0,1	1
	5		14,3	0,5	5
	6		14,2	1,7	17
	7		16,4	14,6	(150)
	8		16,3	19,6	(200)
	9		16,2	7,9	(80)
27/6	1	15 ²⁰	28,0	9,9	(126)
	2		24,0	26,3	(312)
	3		16,3	2,7	27
	4		24,2	1,0	12
	5		22,5	0,0	0
	6		24,0	0,8	10
	7		24,2	1,4	17
	8		25,5	8,6	(105)
	9		26,9	3,0	38
16/7	1	9 ⁰⁰	14,8	0,2	2
	2	9 ²⁰	14,8	3,5	35
	3	9 ⁴⁵	15,0	3,6	36
	4	10 ⁰⁰	17,5	1,1	11
	5	10 ¹⁵	16,8	3,4	35
	6	10 ³⁵	18,2	3,6	39
	7	10 ⁵⁰	20,2	1,7	18
	8	11 ¹⁰	20,3	5,4	60
	9	11 ³⁰	24,6	2,3	28
23/8	1	12 ¹⁵	22,0	0,3	4
	2	12 ⁵⁰	13,0	1,5	14
	3	13 ³⁰	17,0	2,8	29
	4	16 ⁰⁰	20,7	0,4	5
	5	16 ²⁰	21,3	0,2	2
	6	16 ⁵⁰	21,0	0,8	9
	7	17 ³⁰	21,6	7,4	84
	8	18 ⁰⁰	19,8	15,7	(172)
	9	18 ³⁰	20,8	3,7	41

Fortsettes
to be continued

Dato Date	Station Station	Kl. Hour	Vtp. °C.	O ₂ mg/l	O ₂ % mætning O ₂ p. c. saturation
18/9	1	8 ³⁰	11,8	0,0	0
	2	8 ⁵⁰	9,9	2,0	17
	3	9 ⁰⁵	15,0	3,9	39
	4	9 ²⁵	14,0	1,0	9
	5	9 ¹⁰	15,9	2,2	22
	6	9 ⁵⁵	12,3	1,5	14
	7	10 ¹⁵	15,0	3,4	33
	8	10 ⁴⁰	15,0	1,2	12
	9	10 ⁵⁵	17,7	3,7	38
20/10	1	8 ²⁵	5,0	0,8	6
	2	8 ⁴⁵	6,0	1,2	10
	3	9 ⁰⁵	11,7	5,3	49
	4	9 ²⁰	9,9	4,1	37
	5	9 ¹⁰	8,8	6,1	53
	6	9 ⁵⁵	7,5	5,1	43
	7	10 ¹⁰	7,5	8,0	67
	8	10 ²⁵	7,3	7,7	64
	9	10 ⁴⁵	6,3	7,7	62
20/11	1	8 ³⁰	0,4	0,5	4
	2	8 ⁵⁵	1,1	1,8	13
	3	9 ¹⁵	8,8	5,7	49
	4	9 ⁴⁰	5,6	5,3	42
	5	9 ⁵⁰	2,6	6,1	45
	6	10 ⁰⁵	1,7	6,6	47
	7	10 ²⁵	0,9	9,5	67
	8	10 ⁴⁰	0,7	9,2	65
	9	11 ⁰⁰	0,2	7,5	52
18/12	1	8 ³⁰	0,2	1,9	13
	2	8 ⁵⁰	1,3	4,3	31
	3	9 ¹⁰	7,0	6,4	52
	4	9 ³⁰	5,4	5,4	43
	5	9 ⁴⁵	4,0	5,4	41
	6	10 ⁰⁰	2,3	7,7	56
	7	10 ²⁰	2,2	8,6	63
	8	10 ³⁵	1,5	9,5	68
	9	11 ⁰⁰	0,4	8,3	58

Den gennemsnitlige iltmætning på de enkelte stationer er, idet der ses bort fra de unormalt høje værdier, der er sat i parentes:

The mean oxygen saturation at the individual stations, if we disregard the abnormally high values, which are enclosed in brackets, are as follows:

St. 1	5 %	St. 4	20 %	St. 7	50 %
St. 2	20 %	St. 5	25 %	St. 8	54 %
St. 3	36 %	St. 6	29 %	St. 9	45 %

Vandprøver fra Pøleå

16. maj 1946

Water Samples from the Pøle River
May 16, 1946

Bilag 7
Appendix 7

	St. 1	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 8	St. 9
Bundfald Sediment	20	90	140	75	30	35	20
Filtrat	395	585	464	610	655	440	490
Filtrat + filtrat	410	675	604	685	665	475	510
Sediment - filtrate	15	80	100	60	20	10	15
Bundfald	100	110	110	100	285	130	165
Sediment	115	190	210	160	305	140	180
Filtrate	u. 0,1	2,5	5	2,5	0,2	0,1	u. 0,1
Ignition loss mg/l	7,5	7,5	7,5	7,6	7,7	8,5	7,8
Bundfald efter 2 timers henstand ml/l ...	27	69	67	55	22	22	22
Sediment after standing 2 hours ml/l	9	200	355	135	31	29	12
Reaktionstal (pH)	3	27	18	15	7	5	74
Reaction value (pH)	1	19	12	10	4	1	1
Iltforbrug m. kaliumpermanganat: ufiltreret	0	0	0	0	0,5	0,8	1
Oxygen consumption w. potassium permanganate: unfiltered	Spør	Spør	Spør	Spør	Spør	Spør	Spør
5 døgn's biokemisk iltforbrug: ufiltreret ...	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces
5 days' biochemical oxygen consumption: unfiltered	Ov. 5	Ca. 12	1 døgn	Ov. 5	Ov. 5	Ov. 5	Ov. 5
Total kvælstof (N) mg/l: ufiltreret	døgn	timer	1 day	døgn	døgn	døgn	døgn
Total nitrogen (N) mg/l	Over 5 days	Ca. 12 hours	Over 5 days	Over 5 days	Over 5 days	Over 5 days	Over 5 days
Ammoniak-kvælstof (N) mg/l							
Ammonia nitrogen (N) mg/l							
Nitrit-kvælstof (N) mg/l							
Nitrite nitrogen (N) mg/l							
Nitrat-kvælstof (N) mg/l							
Nitrate nitrogen (N) mg/l							
Affarvning af methylenblåt: ufiltreret ...							
Decoloration of methylene blue: unfiltered							

Fortyndingsvand til Pøleå st. 8 podet

Dilution water to Pøle River St. 8 inoculated

Vandprøver fra Pøleå

16. juli 1947

Water Samples from the Pøle River
July 16, 1947

Bilag 8
Appendix 8

	St. 1	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 8	St. 9
Tørstof mg/l Dry matter mg/l	220	80	125	25	20	25	25
Glødningsstab mg/l	665	555	580	610	565	570	520
Ignition loss mg/l	885	635	705	655	585	595	595
Bundfald Sediment	200	75	75	20	15	17	17
Filtrat	205	200	220	170	330	175	230
Bundfald + filtrat	405	275	295	190	345	192	247
Bundfald Sediment	10	1,5	2,5	0,8	0,1	u. 0,1	u. 0,1
Sediment after standing 2 hours ml/l	7,5	7,5	7,6	7,7	7,5	7,8	7,6
Reaktionstal (pH)	141	54	56	52	52	21	20
Iltforbrug m. kaliumpermanganat: ufiltreret Oxygen consumption w. potassium permanganate: unfiltered	45	39	50	16	22	5	11
5 døgns biokemisk iltforbrug: ufiltreret 5 days' biochemical oxygen consumption: unfiltered	8	16	14	11	15	12	11
Total kvælstof (N) mg/l: ufiltreret	5	15	10	9	12	8	8
Ammoniak-kvælstof (N) mg/l	0	0,5	0	0,2	0	2	0,6
Nitrit-kvælstof (N) mg/l	Spør traces	Spør traces	Spør traces	Spør traces	Spør traces	Spør traces	Spør traces
Nitrat-kvælstof (N) mg/l	1 døgn 1 day	Ca. 2 døgn Ca. 2 days	5 Timer 5 hours	Ca. 3 1/2 døgn Ca. 3 1/2 days	Ca. 1 1/2 døgn Ca. 1 1/2 days	Ov. 5 døgn Over 5 days	Ov. 5 døgn Over 5 days
Nitrat-nitrogen (N) mg/l							
Affarvning af methylenblåt: ufiltreret Decoloration of methylene blue: unfiltered							

49

Pøleå 1947

Pøle River 1947

Bilag 9
Appendix 9

	Dato	St. 1	St. 3	St. 4	St. 6	St. 9
5 døgns biokemisk iltforbrug ufiltreret mg/l	21/5 16/7 25/8 18/9 20/10 20/11 18/12	12 43 (180) (165) 40 17 8	(260) 39 54 43 44 49 33	75 50 74 58 82 64 86	44 22 14,2 30 10 22 11	17 11 14,2 11,2 10 25 25
5 days' biochemical oxygen consumption unfiltered mg/l						
Gennemsnit Average		66	75	70	22	16
Gennemsnit $\div$ () Average $\div$ ()		24	44	70	22	16
Iltforbrug med kaliumpermanganat ufiltreret mg/l	21/5 16/7 25/8 18/9 20/10 20/11 18/12	28 141 (872) (1243) 112 89 37	(90) 54 43,2 41,2 38 29 37	67 56 43,2 35,7 30 37 32	20 32 19,2 25,6 20 18 23	15 20 24 18,6 17 16 31
Oxygen consumption with potassium permanganate unfiltered mg/l						
Gennemsnit Average		360	48	43	23	20
Gennemsnit $\div$ () Average $\div$ ()		81	40	43	23	20
Reaktionstal (pH)	21/5 16/7 25/8 18/9 20/10 20/11 18/12	7,45 7,3 6,7 6,8 7,1 7,0 6,95	7,25 7,5 7,05 7,2 7,4 7,6 7,4	7,25 7,6 7,1 7,3 7,7 7,7 7,4	7,4 7,5 7,25 7,2 7,7 7,7 7,7	7,65 7,6 7,3 7,4 7,8 7,7 7,65
Reaction values (pH)						
Gennemsnit Average		7,0	7,3	7,4	7,5	7,6

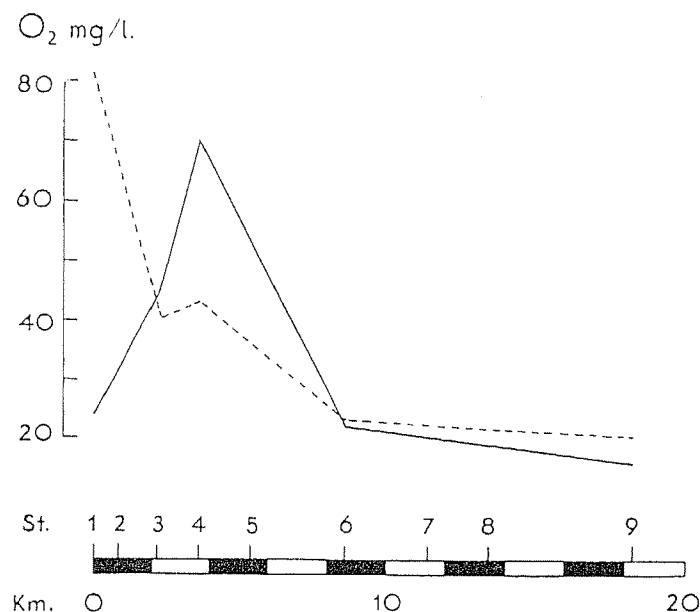
Pøleå 1947

Pøle River 1947

Bilag 10
Appendix 10

Det gennemsnitlige 5 døgns biokemiske iltforbrug (fuldt optrukne kurve) og det gennemsnitlige iltforbrug med kaliumpermanganat (stiplet kurve). Gennemsnitsværdierne er udregnet af angivelserne på bilag 9, idet de høje værdier i parentes er udeladt.

Average biochemical oxygen consumption in 5 days (full-drawn line) and the average oxygen consumption with potassium permanganate (stippled line). The mean values have been calculated from the figures given in Appendix 9, the high values in brackets being disregarded.



Summary

The Pøle River in North Sealand is heavily polluted by the insufficiently purified waste water discharged from the town of Hillerød and from Frederiksborg Castle parish (total population about 14,000). The pollution has increased so much during the last 50 years that the conditions now require to be regulated. Since finished projects for the building of the new central purification works are now available, the Sewerage Committee have considered it useful to have the state of the river investigated. This publication is the result of the investigations and describes the present condition of the Pøle River in a biological-chemical respect. When the new purification works have been in use for some time the Committee hope to be able to undertake another investigation for comparison.

The Pøle River rises in the Salpeter Bog south of Hillerød, flows southwestward past the town and northward to Pibe Mill (fig. 2) from which it again turns southwestward and falls into Arre Lake. Its total length is about 18 km. At the upper stations (sts. 1–5) the stream is more or less ditch-like, regulated; it has here a width of 1½–3 metres and in the summer a water depth of some 10–25 cm. The intermediate stations (sts. 6–8) have more the character of river-courses (fig. 2), the stream being wider (3½–4 metres) and the depth greater (up to 35 cm). Just before Arre Lake the river has assumed fairly considerable dimensions according to Danish standards, the width being about 10 metres and the depth 1½ metres.

Until the turn of the century the waste water went unpurified to the lakes and water-courses around Hillerød, where the castle lake especially was polluted. In the years 1905–12 the first connected system of sewers was built in Hillerød, most of the waste water being then conducted to 2 purification works, each consisting of a sand filter, a septic tank, and a trickling filter with fixed sprinklers. In the succeeding years the town grew, and a cooperative bacon factory was also built, so it became necessary to rebuild one of the purification works in 1930. This extended purifying of the waste water was, however, far from sufficient to prevent the pollution of the Pøle River, which indeed increased in the following years (1930–38),

inter alia because of extensive parcelling out of the land. In the years 1938-47 fresh measures were taken for the purifying of the river, the river-bed being sunk 1½ metres over the reach between stations 1 and 4, while intercepting sewers were laid down and a pumping station established. Now, in addition, plans have been made for a new central purification works to replace the two old plants, and the building of the new works is expected to be started at the close of 1951.

Pp. 13-33 describe conditions at the 9 stations of the Pøle River investigated in 1946 and 1947, and a comparison is made between the degree of pollution in the two investigations. An account is given of the appearance of the river at each station, its width and depth, the state of the water, current conditions, bottom conditions, vegetation etc.

For the biological estimate of freshwater pollution a saprobic system according to Kolwitz-Marsson, adapted to Danish conditions, is usually employed. It is chiefly the macroscopic organisms that are examined and special importance is attached to the dominant forms within the individual animal communities.

The fauna tables on pp. 35-41 show the contents of the dredged samples identified as to genus or species and counted. These numerical values are preferred to the terms common, rare, etc. In the tables the reader can partly read and follow the degree of pollution at the individual stations down the river, and partly make a comparison between the two investigations. Since the number of animal forms occurring in a locality is in inverse proportion to the degree of pollution, it may be seen already by the length of the fauna tables that the pollution of the river has increased from 1946 to 1947. This will also be observed on comparing the fauna of the individual stations.

If, further, the curves for the number of animal forms in the Pøle River are compared with the curves for the average oxygen saturation percentage (Appendix 4, p. 42), a fairly comprehensive agreement will be found. Station 9, however, stands apart. This must probably be ascribed to the stagnant character of that locality.

In the fauna tables the distribution of the individual species in the stream may also be read, and the places noted where the individual species thrive best. This is shown graphically in the case of a single species in fig. 3, p. 26.

The animals in the Pøle River fall naturally into three main groups:

1. *Pure-water organisms*, chiefly or only inhabiting the upper or lower reaches of the river, avoiding the middle, heavily polluted, zone. Among these are for instance some Ephemeroptera, Trichoptera, and many Mollusca.
2. *Pollution dominants*, which may be found throughout the whole length

of the water-course, but decidedly have their maximum in the middle, polluted, part of the river. Typical examples of these are the Tubificidae, Asellus, and Tendipes thummi-gr.

3. *Indicators of pollution* which are only found in the middle, polluted zone. Of well-known forms may be mentioned Sphaerotilus, Rhyphus, Psychoda, Eristalis, and Ephydriidae.

Various facts would seem to indicate that Psychoda and Dyscamptocladus vitellinus gr. are not really native to the Pøle River but must be supposed to have been washed into the river from purification works and/or sewers.

The oxygen conditions in the Pøle River will appear from Tables on pp. 43-46 and from the graphs on p. 42 at bottom. In calculating the mean percentages of the oxygen saturation the abnormally high values, enclosed in brackets in the tables, were disregarded.

A series of chemical analyses from Pøle River are given on pp. 47-49, and the amount of Coli bacteria may be seen from the table on p. 32.

Finally measurements of the current in the stream (p. 33) show that the water volume in the lower part of the Pøle River in 1947 was below half of the volume in 1946. If the amount of waste water from Hillerød and the Castle parish was approximately the same in the two years, we have here an essential factor in the explanation of the heavier pollution in 1947.