

Diatoméfloraen i en interglacial kiselguraflejring ved Rands fjord i Østjylland

(English summary)

af

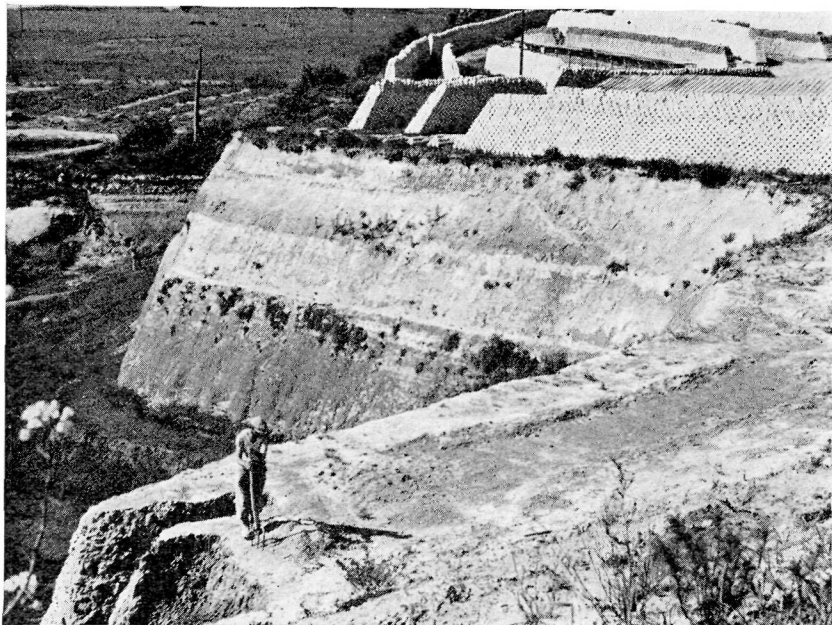
NIELS FOGED

Abstract

In a diatomite deposit at Randsfjord in East Jutland, Denmark, probably from the last interglacial period, a total of about 225 different fresh water diatoms were found. The sedimentation must have taken place in a lake with neutral or slightly alkaline water with a rather high electrolyte content.

I Fredericia-Vejle-egnen findes nogle forekomster af diatoméjord, der er afsatte i ferskvandsbassiner, formentlig i sidste interglacialtid (NORMANN 1958). Oplysningerne om disse aflejrings udbredelse og mægtighed er endnu ret mangelfulde, og der foreligger kun få og lidet omfattende undersøgelser over deres flora og fauna. Diatoméfloraen i nogle af denne egne kiselgurforekomster er tilligemed de øvrige dengang kendte danske aflejringer af lignende art beskrevet af E. ØSTRUP 1899. I de siden da forløbne ca. 60 år er der sket visse fremskridt både indenfor diatomé-systematik og -økologi, således at detaillerede undersøgelser af forekomsterne nu kan give mere fyldige oplysninger m. h. t. deres oprindelse og dannelse. Nærværende analyser fra Vejlbys kiselgurværks grav er i første række en floristisk analyse, der viser, at vor interglaciale diatoméflora er ret artsrig og på forskellig karakteristisk måde afviger fra den recente danske ferskvandsdiatoméflora. Ved undersøgelsen af dette ene profil er der ialt påvist ca. 225 forskellige diatoméformer, af hvilke et større antal ikke tidligere er kendte fra vor interglaciale flora. Ved undersøgelse af en mindre kiselguraflejring i Sydøst-Fyn (FOGED 1954) blev der i denne påvist 199 diatoméformer. I de to hermed undersøgte forekomster er det samlede antal mere end 300 forskellige former, hvoraf 123 er fælles for de to lejer, medens 104 kun er fundet i Vejlbylejet.

Vejlbys kiselgurværk ligger på sydøstsiden af Rands fjord, ca. 6,5 km NNV for Fredericia. På den modsatte side af fjorden, VNV for Vejlbys, findes 4 grave i kiselgur, og det er overvejende sandsynligt, at diatoméfjorden i alle disse forekomster på begge sider af Rands fjord er aflejrere i samme ferskvandsbassin i sidste interglacialtid. I slutningen af sidste istid har en subglacial flod, der løb i den nuværende Rands fjord-Elbo dalen, skåret sig ned i det tidligere søbassins aflejringer. Det vides ikke med



Foged phot. 14.6.1957

Lergravens østvæg med tilsyneladende lagdeling. Ovenfor graven tørreplads med stabler af kiselgurcylindre.

sikkerhed om diatoméjordaflejringerne ligger på primært eller sekundært leje. Mange af diatoméskallerne er knuste, og en tilsyneladende vandret lagfølge (se billedet) kan iagttages i gravene til trods for, at lagstillingen må »anses for at være forstyrret og liggende på sekundært leje« (NORDMANN 1958, p. 53). Vejlbysgraven var i 1948 ca. 15 m dyb, »men man regner med at kunne fortsætte til den dobbelte dybde« (p. 54). Da de her undersøgte prøver udtoges d. 14.6.1957 var gravens dybde stadig ca. 15 m, og der var ikke på det tidspunkt fremkommet nye oplysninger om kiselgurlagets mægtighed. Det er desværre ikke lykkedes at fremskaffe materiale fra de boringer, der går gennem den nederste del af lagserien.

Med skønsmæssigt lige store mellemrum blev der udtaget ialt 36 prøver, nr. 1–36, i den lagserie der udnyttes af kiselgurværket. Prøve nr. 1 blev taget ved bunden af graven i dennes vestside, de øvrige lodret ovenover, nr. 36 øverst ved gravens overkant. Der er fundet diatomeer i nr. 1 til 35. I nr. 36 fandtes kun få og ubestemmelige diatoméfragmenter, nr. 29–31 var diatoméfattige, medens de øvrige prøver overvejende bestod af hele eller itubrudte diatoméskaller. Af prøverne fremstilledes direkte, uden forudgående syrebehandling, mikroskopiske præparater med Hyrax (brydningsindex 1.71) som indlægningsmedium. Analyse er foretaget med apochromat obj. 60 × eller achromat obj. 100 × i forbindelse med hh. 8 × og 5 × okular (Reichert, binokulært, »Z« mikroskop). Analysens resultat er fremstillet i tabel 4, p. 206–211, hvori diatoméarterne anføres i alfa-

betisk rækkefølge. Profilet er for overskuelighedens skyld delt i 6 trin á 5 prøver (nr. 1-5, 6-10, 11-15, 16-20, 21-25 og 26-30), 1 på 4 (nr. 31-34) og endelig prøve nr. 35, der på forskellig måde indtager en særstilling i forhold til de øvrige prøver. Tallene angiver det antal prøver den pågældende diatoméart er fundet i. Der opnås herved en vis hyppighedsangivelse. Til slut angives det samlede antal prøver, arten er påvist i, og i tabellens sidste rubrik anføres til sammenligning resultatet af en lignende undersøgelse af et østfynsk diatoméjordleje (FOGED 1954), en aflejring, der sandsynligvis også hidrører fra sidste interglacialtid.

På grundlag af kvantitative analyser af den recente ferskvandsflora opstilles og beregnes karakteriserende kvotienter. Da den glacielle og interglacielle floras elementer synes at være identiske med de recente arter, vil det være berettiget at overføre de på nutidigt materiale anvendte metoder på de kvartære aflejringer, der indeholder planterester. Når det drejer sig om diatoméaflejringer skulle dette kunne praktiseres direkte. Den ændring af diatomébestanden, der i tidens løb er sket ved opløsning af små og tyndskallede former, må antages i lige grad at have ramt alle systematiske grupper, således at eventuelle kvotienter ikke ændres derved.

En umiddelbar betragtning af Vejlbjydiatoméjordens diatoméflora viser, at den overvejende består af sedimenterede planktonformers skaller. Aflejringens mægtighed (indtil ca. 30 m) viser, at det må dreje sig om et temmelig stort søbassin. I floralisten dominerer littoralformerne, men tællinger viser straks, at disse for så godt som alle arters vedkommende er så fåtallige, at deres optræden ikke frembyder særlige problemer. Udprægede bundformer er yderst sjældne, og dette forhold må skyldes, enten at søbassinet har været meget dybt, eller at planktonmængden har været så stor, at lys ikke har kunnet trænge ned til bunden. Da der ikke er større mængder af ler og andre partikler af uorganisk oprindelse, må vandet i søbassinet i reglen primært have været temmelig rent. Langt den overvejende del af diatomématerialet stammer fra centriske planktonformer, så godt som udelukkende tilhørende slægterne *Cyclotella*, *Melosira* og *Stephanodiscus*.

NYGAARD (1949, p. 8) benytter diatomékquotienten Centrales: Pennales til karakterisering af ferskvande. Kquotienten er beregnet på grundlag af artsantallet. FOGED 1954 anser beregning på grundlag af skalantallet for bedre karakteriserende, og i nedenstående tabel er denne beregnings-

Tabel 1

Sample no.	1	8	14	19	22	26	33	35
<i>Cyclotella</i>	37	91	41	56	70	59	24	38
<i>Melosira</i>	366	235	388	342	340	323	423	355
<i>Stephanodiscus</i>	48	99	27	66	51	35	16	54
Centrales total	451	415	456	464	461	417	463	447
Pennales total	49	85	44	36	39	83	37	53
Centrales	9.0	4.9	10.4	13.0	11.8	5.0	12.5	8.4
Pennales								

Tabel 2
pH-spectra

	sample no.	1	8	14	19	22	26	33	35
acidophilous	species	3	3	5	7	5	4	4	3
	%	2.0	3.0	3.2	3.8	5.2	5.2	3.2	1.6
indifferent	species	13	11	12	10	14	16	16	17
	%	8.6	18.0	8.8	1.2	16.0	14.6	6.6	9.2
alkaliphilous	species	54	54	57	47	39	42	38	55
	%	87.2	78.4	86.4	94.2	77.6	78.4	89.8	88.0
?	species	4	2	6	4	4	3	5	5
	%	2.2	0.6	1.6	0.8	1.2	1.8	0.4	1.2
number of species		74	70	80	68	62	65	63	80

metode anvendt, idet der er talt 500 skaller i hver prøve. Kvotienten viser sig at være stigende fra næringsfattigt (dys- og oligotroft) milieu til næringsrigt (eutroft) milieu (NYGAARD 1949 og FOGED 1954). Vejlbypøvernes høje C:P kvotienter skulle følgelig indicere et udpræget eutroft milieu.

Visse milieuforhold kan belyses ved opstilling af spektre baserede på skaltællinger. Af tabellerne 2 og 3 fremgår pH- og halobiespektre beregnede for tilfældigt udvalgte prøver, 1 fra hver af grupperne i tabel 4. Der er benyttet samme metode ved opstilling af disse spektre som i mine tidligere publicerede afhandlinger om diatomeer.

Af pH-spektrene vil kunne udledes, at det søbassin, hvori de sedimenterede diatomeer har levet, har haft alkalisk reaktion, idet langt de fleste af de iagttagne diatomeer er alkalifile (heri også indbefattet de forholdsvis få arter, der kan betegnes som alkalibionte). Den næststørste gruppe, de pH-indifferente, hvilket udtryk må forstås således, at arter der henregnes hertil har optimum ved pH omkring neutralpunktet, er langt mindre, men iøvrigt ret stærkt varierende fra prøve til prøve, især m. h. t. skaltal. Arter, der fortrinsvis optræder i surt reagerende milieu findes i alle prøverne med ringe arts- og skalprocent-tal.

Halobiespektrene, der især giver udtryk for diatomeernes relation til Cl⁻, viser med uomtvistelig sikkerhed, at vandet i søen, har været decideret ferskvand med et sandsynligvis ret ringe saltindhold. Indifferente former, der er diatomeer, der har optimal udvikling ved Cl⁻-indhold i vand med mindre end 100 mg/l, eller de egentlige ferskvandsformer, er absolut dominerende i alle prøver. Saltkrævende arter mangler omtrent ganske, ligesom arter, der sædvanligvis træffes bedst udviklede i salt- eller elektrolyt-fattigt milieu, spiller en ganske underordnet rolle, selvom enkelte halofobe former optræder i alle prøver.

Det er endnu ikke muligt at give en tilfredsstillende forklaring på, hvordan de uhyre kiselsyremængder, der er medgået til opbygning af de enorme skalmængder, er skaffet til veje. Hvordan de ligeledes meget betydelige mængder af andre stoffer, f. eks. N, der har deltaget i opbygningen af organisk stof i de levende organismer, har kunnet mobiliseres, er

Tabel 3
Halobion spectra

	sample no.	1	8	14	19	22	26	33	35
halophobous	species	3	3	5	6	6	4	5	4
	%	1.4	3.0	3.2	3.8	6.8	5.6	3.6	2.4
indifferent	species	66	63	68	53	50	57	50	68
	%	96.4	95.8	94.6	93.6	91.2	92.4	95.4	96.2
halophilous	species	1	1	3	4	1	1	3	1
	%	0.0	0.0	0.6	0.6	0.8	0.2	0.6	0.6
mesohalobous	species	0	1	0	2	0	0	0	1
	%	0.0	0.8	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.2
euhalobous	species	0	0	0	0	1	0	0	2
	%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
?	species	4	2	4	3	4	3	5	4
	%	2.2	0.6	0.6	0.8	1.2	1.8	0.4	1.2
number of species		74	70	80	68	62	65	63	80

vi også ret uvidende om, ligesom der endnu heller ikke er mange holdepunkter for vurdering af, hvor lang tid sedimentationen har stået på.

Forekomster af lignende art som de danske interglaciale diatoméjordsaflejringer findes formentlig i alle andre områder, der har været berørte af istiderne, men kendskabet til diatoméfloraen i disse er endnu ret ringe. I en undersøgelse af en diluvial sedimentserie fra Gaj ved Konin i Polen har HUSTEDT 1948 konstateret en ferskvandsdiatoméflora, der i visse henseender er beslægtet med Fyn-Vejlby-floraen. De fleste af Gaj-floraens arter er således kalcifile eller kalcibionte, og der findes en række boreale og boreoalpine elementer deri. En sikker aldersbestemmelse af Gaj-sedimentet har hidtil ikke været mulig, men visse forhold tyder på, at det er samtidig med det alpine Gschnitz-Daun interstadial.

I HUSTEDT 1954 beskrives en diatoméflora fra et kiselgurleje af en mægtighed på 6.5 m fra Oberohe på Lüneburger hede. Heri er fundet 188 arter, der viser, at »Das Sediment ist durchweg pelagischen Ursprungs mit mehr oder weniger zahlreich beigemengten litoralen Formen und muss einem See alkalischer Reaktion mit gut entwickelter litoraler Phanerogamenflora entstammen«. Sedimentserien omfatter øjensynlig et større tidsrum end Vejlby-lejet, idet der i de nederste lag findes en del marine former, muligvis fra Eem-havet, og de øverste lag viser, at der til sidst er indtrådt en klimaforandring. Oberohe-aflejringer kan ad geologisk vej tidsfæstes til sidste interglacialtid.

HUSTEDT beskriver i de to afhandlinger en del ikke tidligere iagttagne former. Der er den mulighed, at nogle af dem vil vise sig at være interglaciale »ledefossilere«. Da en del af dem imidlertid allerede er fundet recente flere steder (bl. a. i Irland og Island; eget, ikke publiceret materiale), må der vises stor varsomhed med kronologiske konklusioner på grundlag af fund af enkelt diatomeer. Sikre ledeformer er endnu ikke konstaterede.

Da selv en kortfattet gennemgang af alle de fundne former ville blive meget lang, begrænses omtalen her til de mest bemærkelsesværdige fund. Langt den overvejende del af arterne træffes stadig recent her i landet i svagt alkaliske, \pm eutrofe ferskvandssøer med ringe gennemstrømnings-hastighed.

Achnanthes-slægten er repræsenteret med påfaldende mange arter. *A. laterostrata* HUSTEDT, der recent er vidt udbredt, er også fundet i interglacialet ved Oberohe (HUSTEDT 1954). *A. recurvata* HUSTEDT er endnu kun fundet få steder recent (Lapland KRASSKE 1949, Nord-Tyskland (her glacialrelikt) HUSTEDT 1950, Nord-Norge FOGED i 1958, ikke publ.). Bemærkelsesværdigt er den hyppige forekomst af *A. calcar*, *A. exigua* og var. *helerovalvata*, *A. peragalli* og *A. østrupi*.

Amphora triundulata Ross (fig. 1), der muligvis er kosmopolit (Canada Ross 1947, Grønland FOGED 1953, 1955, 1958, Afghanistan FOGED 1959, Island FOGED i 1954, ikke publ., Nord-Norge FOGED i 1958) er kun fundet i få eksemplarer i den øverste prøve, nr. 35.

Anomoeoneis serians (BRÉB.) CLEVE, der også kun er fundet i nr. 35, og recent kun optræder i sure lokaliteter i Danmark, anses af HUSTEDT 1958, p. 267, for at være diluvialrelikt i Nord-Tyskland. I Vejlbjby materialet er der kun fundet en enkelt *A.* form i en prøve i nr. 26-30, medens der er fundet 3 former i nr. 35. De peger sammen med *Amphora triundulata*, *Caloneis ladogensis* o. a. i retning af oligotroft, svagt surt milieu.

Caloneis (Neidium) ladogensis CLEVE, der kun er fundet i nr. 35, optræder kun spredt og sjældent recent (Skandinavien, Irland FOGED i 1953), medens var. *densestriata*, der ikke er iagttaget i Vejlbjby materialet, er langt mere udbredt.

Ceratoneis arcus Kütz. optræder i nr. 35 med en form (fig. 2 og 3), der er noget afvigende fra de sædvanlige recente former, idet skallens ventral-side er enten helt lige eller kun meget svagt konkav og uden eller kun med meget svag udvidelse på midten. Arten og forskellige varieteter er udpræget rheofile og træffes recent meget udbredte.

Cymbellonitzschia diluviana HUSTEDT er påvist i 12 prøver i Vejlbjbygravens nedre lag (nr. 1-25), medens den ikke er iagttaget i prøverne nr. 26-35. Det er en meget karakteristisk art (fig. 4 og 5), der ikke tidligere er iagttaget i Danmark, og først fundet af HUSTEDT 1944 i interglacialet ved Oberohe. Senere har HUSTEDT 1950 fundet den recent i nordtyske søer, og SOVEREIGN 1958 har fundet den i ferskvandslokaliteter med pH 7.6 til 9.0 i Oregon, U. S. A. Desuden er den fundet i Irland (FOGED i 1953) i en eutrof ferskvandslokalitet, hvor den var meget hyppig.

Eunotia-arter, der fortrinsvis optræder i svagt sure og oftest oligotrofe lokaliteter, er yderst sjældne i Vejlbjby materialet og stærkest repræsenteret i prøve nr. 35, hvori 6 af de 8 arter, der er fundet i profilet, er påviste.

Frustulia rhomboides (EHR.) DE TONI og var. *saxonica* (RABH.) DE TONI, der kun er fundet i prøve nr. 35, er ligeledes former, der især træffes i svagt surt og næringsfattigt milieu.

Navicula acceptata HUSTEDT (fig. 8) er en lille *N.* art, der hidtil kun er påvist af HUSTEDT recent i en nordtysk sø (HUSTEDT 1950) og i inter-

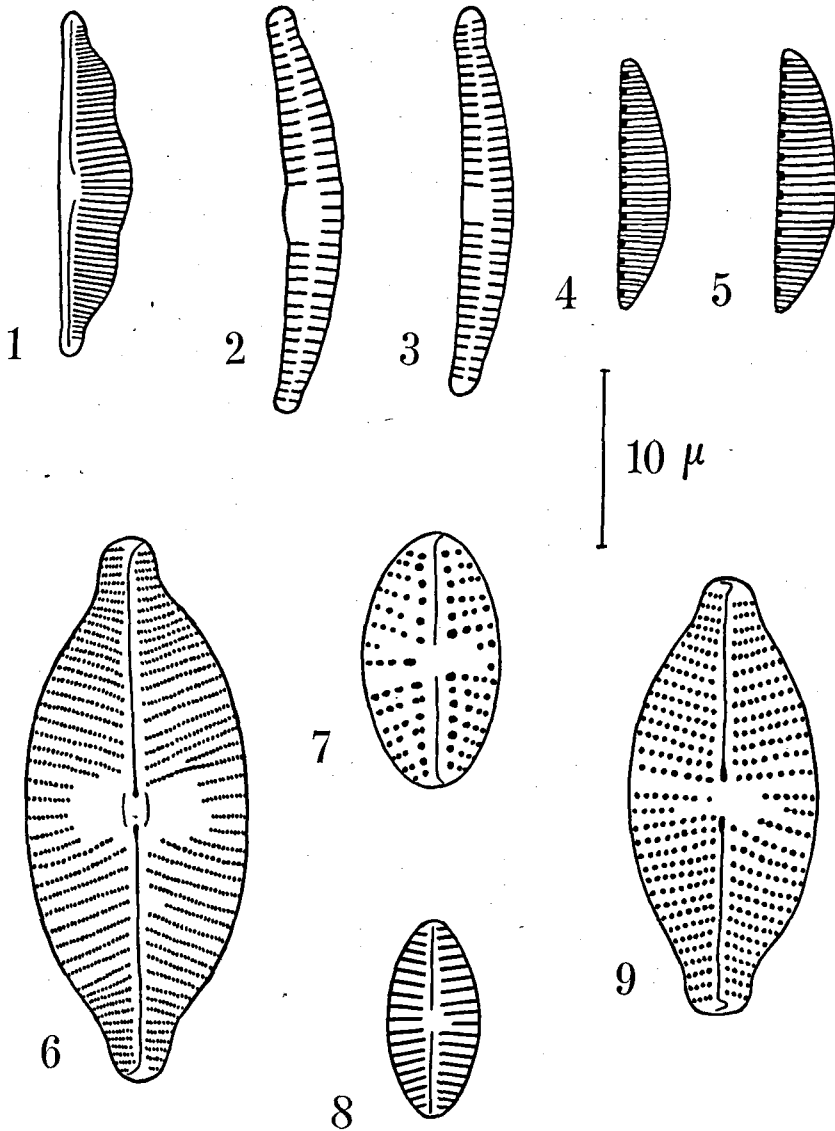


Fig. 1. *Amphora triundulata* Ross. Vejlby nr. 35. $19.3 \times 3.3 \mu$.
 - 2. *Ceratoneis arcus* KÜTZ. Vejlby nr. 35. $22.0 \times 4.0 \mu$.
 - 3. *Ceratoneis arcus* KÜTZ. Vejlby nr. 35. $21.3 \times 3.3 \mu$.
 - 4. *Cymbellonitzschia diluviana* HUSTEDT. Vejlby nr. 15. $13.3 \times 3.2 \mu$. 10-11 carinate dots, 20-21 striae in 10μ .
 - 5. *Cymbellonitzschia diluviana* HUSTEDT. Vejlby nr. 21. $14.0 \times 3.5 \mu$. 9 carinate dots, 19-20 striae in 10μ .
 - 6. *Navicula explanata* HUSTEDT. Vejlby nr. 18. $30.0 \times 12.0 \mu$.
 - 7. *Navicula farta* HUSTEDT. Vejlby nr. 15. $14.7 \times 8.0 \mu$.
 - 8. *Navicula acceptata* HUSTEDT. Vejlby nr. 8. $10.8 \times 5.3 \mu$.
 - 9. *Navicula interglacialis* HUSTEDT. Vejlby nr. 35. $24.0 \times 10.0 \mu$.

glacialet ved Oberohe (HUSTEDT 1954). I Vejlbjby er arten kun fundet i en enkelt prøve.

Navicula explanata HUSTEDT (fig. 6) er først fundet og beskrevet af HUSTEDT fra interglacialet ved Gaj i Polen (1944). Arten synes dog at være temmelig udbredt også nulevende, idet jeg hidtil har fundet den i materiale fra Grønland (i 1958), fra Irland (i 1953) og fra Nord-Norge (i 1958). I Vejlbjby optræder arten ret spredt og sparsomt, idet den er fundet i 5 prøver (fra nr. 10 til 32).

Navicula farta HUSTEDT (fig. 7) er en sjælden *N.* art, der hidtil kun er fundet i Japan (HUSTEDT 1927), i Finland (KRASSKE 1943), i Sverige (FOGED 1952, LUNDH-ALMESTRAND 1955). I Vejlbjby er arten ikke særlig sjælden, idet den er fundet i ialt 14 prøver.

Navicula interglacialis HUSTEDT (fig. 9) er beskrevet af HUSTEDT fra Oberohe-interglacialet (1944). Derefter er den påvist i Sverige og Finland (HUSTEDT), i fynsk interglacial (FOGED 1954) og recent i Grønland (FOGED 1958), i Island (FOGED i 1954) og i Nord-Norge (FOGED i 1958). I Vejlbjby er arten kun fundet i prøve nr. 35.

Navicula paludosa HUSTEDT (syn.: *N. lagerstedti* CLEVE var. *palustris* HUSTEDT) er kun fundet i prøve nr. 35. Den er sandsynligvis halofob og pH-indifferent. Recent er den meget udbredt, muligvis kosmopolit.

Pinnulariaslægten, hvis økologiske forhold er omtrent som *Eunotia*-slægtens, er ligesom denne slægt kun sparsomt repræsenteret i Vejlbjby-materialet. I prøve nr. 35 er der mærkeligt nok kun fundet *P. borealis* EHR., og den er her sjælden.

De to *Tetracyclus*-arter, hvoraf ingen er påviste i den recente danske diatoméflora, hører til Vejlbjbyfloraens mest karakteristiske diatomeer. *T. emarginatus* W. SMITH er påvist i 30 af prøverne, medens *T. lacustris* RALFS er noget sjældnere (i 17 prøver).

SUMMARY

The Diatomaceous Flora of an Interglacial Deposit at Randsfjord in East Jutland

In East Jutland there are a good many diatomite deposits that in the main were probably deposited during the last interglacial period. The largest known deposit is found at Randsfjord between Fredericia and Vejle. The diatomaceous earth is here utilized for various technical purposes in several clay pits. One of these, the Vejlbjby Clay Pit, is situated in the south-eastern part of the deposit. As yet only the upper 15 m are utilized here, and beneath the bottom of the clay pit the deposit is stated to continue for a further 15 m.

In June 1957 35 samples containing diatoms were taken from a profile in the clay pit at roughly equal intervals between the samples. The diatomaceous flora in the material contained a total of about 225 different forms (table 4), some of which have not before been found in Danish interglacial deposits. In table 4 is given the occurrence of the various forms in 8 different strata. The numbers 1-35 indicate the order of the samples from the bottom upwards. The figures of the table give the number of samples in which the species is found in the stratum in question. In the section "Fyn" in table 4 are given the diatom species whose presence is shown in a deposit presumably of almost the same age and character in East Funen (here 10 samples were examined).

pH- and halobion spectra have been calculated (table 2 and table 3 respectively), and the proportion between centric forms and pennatae is given in table 1. The spectra seem to show that the sedimentation must have taken place in a rather large freshwater lake with circumneutral to slightly alkaline reaction and with a rather high nutrition (electrolyte) content, a lake belonging to the eutrophic type.

Certain species in sample no. 35 suggest that a climate change took place during the final stages of the sedimentation. Some remarkable species have been mentioned in the text and most of these are shown in figs. 1-9.

LITERATURE CITED

- FOGED, N., 1952: Diatoms in Trumpet-Formed Catching-Nets of *Neureclipsis bima-*
culata L. in Sweden. — *Botaniska Notiser* 1952. 2.
— 1953: Diatoms from West Greenland. — *Medd. om Grønland*. 147: 10.
— 1954: En interglacial diatoméjordafløjring i Øst-Fyn. — *Medd. Dansk Geol. For.*
12.
— 1955: Diatoms from Peary Land, North Greenland. — *Medd. om Grønland*.
128: 7.
— 1958: The Diatoms in the Basalt Area and Adjoining Areas of Archean Rock in
West Greenland. — *Medd. om Grønland*. 156: 4.
— 1959: Diatoms from Afghanistan. — *Biol. Skr. Dan. Vid. Selsk.* 11: 1.
HARTZ, N og E. ØSTRUP, 1899: Danske Diatoméjordafløjninger. (Heri: E. ØSTRUP,
1899: Diatomeerne). — *Danm. Geol. Unders.* II R. Nr. 9.
HUSTEDT, F., 1927: *Bacillariales aus dem Aokiko-See in Japan.* — *Arch. Hydro-*
biol. 18.
— 1948: Die Diatomeenflora diluvialer Sedimente bei dem Dorfe Gaj bei Konin im
Warthegebiet. — *Schweiz. Zeitschr. Hydrol.* 11.
— 1950: Die Diatomeenflora norddeutscher Seen mit besonderer Berücksichtigung
des holsteinischen Seengebietes. — *Arch. Hydrobiol.* 43.
— 1954: Die Diatomeenflora des Interglazials von Oberohe in der Lüneburger
Heide. — *Abh. naturw. Verein Bremen*, 1954, 33: 3.
— 1958: Die Diatomeenflora des Flusssystemes der Weser im Gebiet der Hanse-
stadt Bremen. — *Abh. naturw. Verein Bremen*. 34: 3.
KRASSKE, G., 1943: Zur Diatomeenflora Lapplands. — *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 61.
— 1949: Zur Diatomeenflora Lapplands. II. — *Annal. Bot. Soc. Zool. Bot. Fen.*
Vanamo. 23: 5.
LUNDH-ALMESTRAND, A.: *The Diatom Flora of Scanian Lakes.* — *Intern. Ver. theor.*
und angew. Limnol. Verh. 12. Stuttgart 1955.
NORDMANN, V., 1958: *Beskrivelse til Geologisk Kort over Danmark. Kortbladet*
Fredericia. A. — *Danm. Geol. Unders.* I R. Nr. 22-A.
NYGAARD, G., 1949: *Hydrobiological Studies on Some Danish Ponds and Lakes.*
Part II. — *Kgl. Da. Vidensk. Selsk. Biol. Skr.* 7: 1.
ROSS, R., 1947: *Freshwater Diatomeae.* — In: *Botany of the Canadian Eastern*
Arctic. Part II. By N. POLUNIN.
SOVEREIGN, H. E., 1958: *The Diatoms of Crater Lake, Oregon.* — *Transact. Amer.*
Microsp. Soc. 77: 2.

Tabel 4

	nr. 1-5	nr. 6-10	nr. 11-15	nr. 16-20	nr. 21-25	nr. 26-30	nr. 31-34	nr. 35	ialt	Fyn
<i>Achnanthes biasoletiana</i> KÜTZ.....	1		1	3	1			1	7	2
— <i>calcar</i> CLEVE.....	5	1	2	2	4	3	3	1	21	..
— <i>clevei</i> GRUN.....	5	1	4	4	4	3	1	1	23	8
— — <i>var. rostrata</i> HUST.....		1			1	1			3	3
— <i>conspicua</i> A. MAYER.....				1					1	..
— <i>exigua</i> GRUN.....		1	2	2	3		1		9	..
— — <i>var. heterovalvata</i> KRASSKE.....	5	4	4	2	2	3	1	1	22	..
— <i>delicatula</i> KÜTZ.....		1	3	1	1				6	..
— <i>flexella</i> (KÜTZ.) BRUN.....							1		1	..
— <i>holsti</i> CLEVE.....				1					1	..
— <i>hungarica</i> GRUN.....										1
— <i>lanceolata</i> BRÉB.....	3	3	2	3	2	2	3	1	19	6
— — <i>var. elliptica</i> CLEVE.....	5	5	5	3	5	3	4		30	3
— — <i>var. rostrata</i> HUST.....	2			2	2				6	5
— <i>lapponica</i> HUST.....					1			1	2	..
— <i>laterostrata</i> HUST.....	1	1	2	2	2	1			9	..
— <i>lemmermanni</i> HUST.....		1			1				2	..
— <i>microcephala</i> (KÜTZ.) GRUN.....										1
— <i>peragalli</i> BRUN & HÉRIB.....	3	5	4	2	3	1	2	1	21	..
— <i>plönensis</i> HUST.....			1						1	..
— <i>östrupi</i> (A. CLEVE) HUST.....	2			2	1	3	3	1	12	..
— <i>recurvata</i> HUST.....			1				1		2	..
<i>Amphora ovalis</i> KÜTZ.....	2	3	2	4	3	1	1		16	10
— — <i>var. libyca</i> (EHR.) CLEVE.....	2	4	3	3	2	2	3	1	20	10
— — <i>var. pediculus</i> KÜTZ.....	4	3	4	4	5	3	2	1	26	8
— <i>perpusilla</i> GRUN.....	2		1		1		1		5	..
— <i>triundulata</i> ROSS.....								1	1	..
<i>Anomoeoneis exilis</i> (KÜTZ.) CLEVE <i>var. lanceolata</i> MAYER.....								1	1	..
— <i>serians</i> (BRÉB.) CLEVE.....								1	1	..
— — <i>var. brachysira</i> (BRÉB.) HUST.....						1		1	2	..
— <i>sphaerophora</i> (KÜTZ.) PFITZNER.....									1	..
<i>Asterionella formosa</i> HASSALL.....										10
<i>Attheya zachariasi</i> J. BRUN.....		1	1	1					3	..
<i>Caloneis amphisbaena</i> (BORY) CLEVE.....			1						1	1
— <i>bacillum</i> (GRUN.) CLEVE.....	5	2		1	3	2	1		14	1
— <i>ladogensis</i> CLEVE.....								1	1	..
— <i>schumanniana</i> (GRUN.) CLEVE <i>var. biconstricta</i> GRUN.....										3
— <i>silicula</i> (EHR.) CLEVE.....	1	1	2	1	2		3	1	11	3
— — <i>var. alpina</i> CLEVE.....	1								1	..
— — <i>var. truncatula</i> GRUN.....										3
<i>Campylodiscus noricus</i> EHR. <i>var. hibernica</i> (EHR.) GRUN.....										4
<i>Ceratoneis arcus</i> KÜTZ.....								1	1	..
<i>Cocconeis diminuta</i> PANT.....	5	5	5	3	5	3	3		29	7
— <i>disculus</i> SCHUM.....	3			2	1				6	2
— <i>pediculus</i> EHR.....										7
— <i>placentula</i> EHR.....	4	5	5	4	5	4	4	1	32	9
— — <i>var. euglypta</i> (EHR.) CLEVE.....										4
— — <i>var. lineata</i> (EHR.) CLEVE.....										5
— <i>thumensis</i> A. MAYER.....	1				1				2	..
<i>Cyclotella comta</i> (EHR.) KÜTZ.....	3		1					1	5	..
— <i>kützingiana</i> THWAITES.....	1	3	2	2	2		1		11	2

	nr. 1-5	nr. 6-10	nr. 11-15	nr. 16-20	nr. 21-25	nr. 26-30	nr. 31-34	nr. 35	ialt	Fyn
<i>Cyclotella kütziana</i> var. <i>planetophora</i> FRICKE	1	1	..	2	4	2	3	1	14	1
— — var. <i>radiosa</i> FRICKE . . . . .	..	..	..	..	..	1	..	..	1	..
— — var. <i>schumanni</i> GRUN	5	4	4	5	4	3	2	1	28	10
— <i>striata</i> (KÜTZ.) GRUN . . . . .	..	..	2	3	2	..	..	..	7	..
— — var. <i>bipunctata</i> FRICKE . . . . .	..	..	..	2	1	..	..	..	3	..
<i>Cymatopleura elliptica</i> (BRÉB.) W. SMITH . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	8
— <i>solea</i> (BRÉB.) W. SMITH . . . . .	..	1	2	..	..	..	..	..	3	9
<i>Cymbella affinis</i> KÜTZ	1	3	3	3	2	3	2	..	17	8
— <i>aspera</i> (EHR.) CLEVE . . . . .	..	..	3	..	2	..	..	..	5	5
— <i>cesatii</i> (RABH.) GRUN	1	..	..	..	..	..	..	..	1	..
— <i>cistula</i> (HEMPR.) GRUN	5	3	4	3	5	3	2	1	26	9
— — var. <i>maculata</i> (KÜTZ.) VAN HEURCK . . . . .	..	..	1	..	..	..	..	..	1	..
— <i>cuspidata</i> KÜTZ	1	..	3	2	2	1	2	1	12	7
— <i>cymbiformis</i> (AG. ? KÜTZ.) VAN HEURCK	1	..	..	..	..	1	..	..	2	..
— <i>ehrenbergii</i> KÜTZ . . . . .	..	..	..	1	..	..	..	..	1	9
— <i>hebridica</i> (GREG.) GRUN	2	2	3	3	1	..	1	1	13	..
— <i>helvetica</i> KÜTZ	2	4	2	2	2	1	2	..	15	6
— <i>lacustris</i> (AG.) CLEVE . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
— <i>laevis</i> NAEGELI . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
— <i>lanceolata</i> (EHR.) VAN HEURCK	1	3	2	3	3	1	1	..	14	10
— <i>leptoceros</i> (EHR. ?) GRUN . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	10
— <i>naviculiformis</i> AUERSWALD . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	1	1	..
— <i>obtusa</i> GREG . . . . .	..	..	..	..	..	1	2	1	4	3
— <i>parva</i> (W. SMITH) CLEVE	1	..	..	..	..	..	..	..	1	..
— <i>perpusilla</i> A. CLEVE . . . . .	..	..	..	..	..	..	1	1	..	..
— <i>prostrata</i> (BERKELEY) CLEVE	4	5	3	1	3	1	2	..	19	5
— <i>sinuata</i> GREG	5	3	4	2	5	5	4	1	29	2
— <i>turgida</i> (GREG.) CLEVE	5	3	4	5	4	2	3	1	27	7
— <i>ventricosa</i> KÜTZ	4	4	5	4	5	..	3	1	26	9
<i>Cymbellonitzschia diluviana</i> HUST	3	2	3	1	3	..	..	..	12	..
<i>Denticula tenuis</i> KÜTZ . . . . .	..	..	..	..	1	..	..	1	2	..
<i>Diploneis elliptica</i> (KÜTZ.) CLEVE	2	2	1	1	3	..	2	..	11	..
— <i>interrupta</i> (KÜTZ.) CLEVE . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
— <i>ovalis</i> (HILSE) CLEVE	2	2	3	2	4	2	3	1	19	8
— — var. <i>oblongella</i> (NAEGELI) CLEVE . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
— <i>puella</i> (SCHUM.) CLEVE . . . . .	..	..	2	..	..	..	..	..	2	1
<i>Epithemia argus</i> KÜTZ . . . . .	..	..	1	..	..	..	..	..	1	..
— <i>hyndmanni</i> W. SMITH	4	3	3	4	5	3	4	1	27	8
— <i>intermedia</i> FRICKE . . . . .	..	..	..	..	1	..	..	..	1	1
— <i>sorex</i> KÜTZ	2	4	5	4	4	3	4	1	27	8
— <i>turgida</i> (EHR.) KÜTZ	1	2	..	1	..	1	..	..	5	5
— <i>zebra</i> (EHR.) KÜTZ	3	4	2	3	5	4	2	1	24	5
— — var. <i>porcellus</i> (KÜTZ.) GRUN	1	1	2	..	..	1	..	..	5	3
— — var. <i>saxonica</i> (KÜTZ.) GRUN	5	5	4	5	4	4	3	..	30	4
<i>Eunotia flexuosa</i> KÜTZ . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	1	1	..
— <i>gracilis</i> (EHR.) RABH . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2
— <i>lunaris</i> (EHR.) GRUN . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
— <i>monodon</i> EHR. var. <i>bidens</i> (GREG.) W. SMITH . . . . .	..	..	..	..	1	..	..	1	2	..
— <i>pectinalis</i> (KÜTZ.) RABH . . . . .	..	..	..	..	..	1	..	1	2	1
— — var. <i>minor</i> (KÜTZ.) RABH . . . . .	..	1	..	1	..	1	1	1	4	1
— — fo. <i>impressa</i> EHR	1	..	1	..	..	..	..	..	2	..
— <i>praerupta</i> EHR . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	1	1	..
— <i>sudetica</i> (O. MÜLLER) HUST	1	..	..	..	..	1	..	..	2	..

	nr. 1-5	nr. 6-10	nr. 11-15	nr. 16-20	nr. 21-25	nr. 26-30	nr. 31-34	nr. 35	alt	Fyn
<i>Melosira ambigua</i> (GRUN.) O. MÜLLER.....	1	1	3	..	3	..	..	..	8	..
— <i>arenaria</i> MOORE.....	..	..	..	..	2	2	..	..	1	5
— <i>distans</i> KÜTZ.....	2	2	1	2	1	4	2	..	14	..
— — <i>var. lirata</i> (EHR.) BETHGE.....	1	3	3	2	3	3	1	1	17	..
— — <i>fo. lacustris</i> (GRUN.) BETHGE.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
— <i>granulata</i> (EHR.) RALFS.....	5	5	5	5	5	5	4	1	35	10
— — <i>var. angustissima</i> O. MÜLLER.....	..	2	2	3	2	2	4	..	15	10
— <i>islandica</i> O. MÜLLER.....	3	1	1	2	2	1	2	..	12	..
— — <i>subsp. helvetica</i> O. MÜLLER.....	1	4	3	3	4	2	2	2	120	..
— <i>italica</i> (EHR.) KÜTZ.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	6
— — <i>subsp. subarctica</i> O. MÜLLER.....	5	5	5	4	5	4	4	1	33	..
— <i>undulata</i> (EHR.) KÜTZ. ?.....	..	..	2	1	1	..	..	..	4	..
— <i>varians</i> C. A. AG.....	2	5	2	1	..	..	..	..	10	5
<i>Meridion circulare</i> AGARDH.....	..	1	..	1	..	1	..	..	3	..
<i>Navicula acceptata</i> HUST.....	..	..	..	..	..	1	..	..	1	..
— <i>anglica</i> RALFS.....	..	..	..	..	..	..	..	1	1	2
— <i>atomus</i> (NAEG.) GRUN.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
— <i>bacilliformis</i> GRUN.....	..	1	1	..	..	..	..	1	3	7
— <i>bacillum</i> EHR.....	1	1	1	2	4	..	..	..	10	9
— — <i>var. gregoryana</i> GRUN.....	..	..	..	..	1	..	..	..	1	1
— <i>cari</i> EHR. <i>var. angusta</i> GRUN.....	..	..	1	..	..	..	..	..	1	..
— <i>certa</i> HUST.....	..	..	2	..	..	1	..	1	4	..
— <i>cincta</i> (EHR.) KÜTZ.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2
— <i>clementioides</i> HUST.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
— <i>clementis</i> GRUN.....	3	2	2	1	3	..	1	1	13	..
— <i>cocconeiformis</i> GREGORY.....	..	..	1	2	2	2	1	1	9	..
— <i>costulata</i> GRUN.....	1	2	3	3	4	2	..	..	15	..
— <i>creuzburgensis</i> KRASSKE.....	..	..	..	..	..	..	1	..	1	..
— <i>crucicula</i> (W. SMITH) DONK. <i>var. obtusata</i> GRUN.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
— <i>cryptocephala</i> KÜTZ.....	2	4	1	..	..	..	1	1	9	3
— — <i>var. intermedia</i> GRUN.....	2	2	2	..	2	..	..	..	8	..
— <i>cuspidata</i> KÜTZ.....	1	1	..	..	..	..	..	1	3	6
— — <i>var. ambigua</i> (EHR.) CLEVE.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	3
— <i>dicephala</i> (EHR.) W. SMITH.....	..	1	1	..	..	..	..	..	2	..
— <i>digitoradiata</i> (GREG.) A. SCHMITH.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2
— <i>exigua</i> (GREG.) O. MÜLLER.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
— <i>explanata</i> HUST.....	..	1	..	1	..	1	1	..	4	..
— <i>farta</i> HUST.....	..	1	1	2	3	1	3	1	12	..
— <i>gastrum</i> EHR.....	..	2	2	1	1	..	..	..	6	9
— <i>gracilis</i> EHR.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	5
— <i>graciloides</i> A. MAYER.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	7
— <i>hasta</i> PANT.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	3
— <i>hungarica</i> GRUN.....	2	..	..	2	1	..	..	..	5	3
— — <i>var. capitata</i> (EHR.) CLEVE.....	1	1	1	2	1	..	..	1	7	2
— — <i>var. lüneburgensis</i> GRUN.....	2	5	3	1	4	1	2	..	18	8
— <i>hustedtii</i> KRASSKE <i>var. obtusa</i> HUST.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2
— <i>interglacialis</i> HUST.....	..	..	..	..	..	..	..	1	1	1
— <i>järnefeltii</i> HUST.....	4	4	3	3	5	2	4	1	26	..
— <i>jentzschii</i> GRUN.....	1	2	2	2	2	..	1	..	10	3
— <i>lacustris</i> GREG.....	..	..	1	..	..	1	..	1	3	..
— <i>paludosa</i> HUST.....	..	..	..	..	..	..	..	..	1	1
— <i>lanceolata</i> (AG.) KÜTZ.....	..	..	..	..	..	..	..	1	1	4

	nr. 1-5	nr. 6-10	nr. 11-15	nr. 16-20	nr. 21-25	nr. 26-30	nr. 31-34	nr. 35	ialt	Fyn
<i>Pinnularia lata</i> (BRÉB.) W. SMITH .....	..	1	..	1	..	1	1	..	4	..
— <i>maior</i> KÜTZ.....	1	1	1	..	2	5	2	..	12	5
— <i>microstauron</i> (EHR.) CLEVE var. <i>brébissonii</i> (KÜTZ.) HUST.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2
— — <i>fo. diminuta</i> GRUN.....	1	..	..	..	..	..	..	..	1	..
— <i>viridis</i> (NITZSCH) EHR.....	1	..	..	..	..	..	..	..	1	6
— — var. <i>sudetica</i> (HILSE) HUST.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
<i>Rhoicosphenia curvata</i> (KÜTZ.) GRUN.....	3	2	1	3	5	4	4	..	22	8
<i>Rhopalodia gibba</i> (EHR.) O. MÜLLER.....	4	4	5	4	4	2	2	1	26	9
— — var. <i>ventricosa</i> (EHR.) GRUN.....	2	3	5	3	3	3	2	..	21	5
<i>Stauroneis acuta</i> W. SMITH.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	3
— <i>anceps</i> EHR.....	..	..	..	..	..	1	..	..	1	1
— — <i>fo. gracilis</i> (EHR. CLEVE.....	..	..	1	..	..	..	1	..	2	..
— — var. <i>hyalina</i> BRUN & PERAGELLO.....	..	..	2	1	1	1	..	..	5	..
— <i>parvula</i> GRUN.....	..	..	..	..	..	1	..	1	2	..
— <i>phoenicenteron</i> EHR.....	..	..	..	..	..	..	1	1	2	5
<i>Stephanodiscus astraea</i> (EHR.) GRUN.....	2	3	1	3	4	3	2	1	19	..
— — var. <i>minutula</i> (KÜTZ.) GRUN.....	5	4	5	5	5	3	4	1	32	9
— <i>hantzschii</i> GRUN.....	1	2	1	2	2	..	..	..	8	2
— <i>niagarae</i> EHR.....	5	4	5	4	5	4	4	1	32	10
<i>Surirella angusta</i> KÜTZ.....	..	1	..	..	..	..	..	..	1	..
— <i>biseriata</i> BRÉB. var. <i>bifrons</i> (EHR.) HUST. fo. <i>punctata</i> MEISTER.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	3
— <i>linearis</i> W. SMITH var. <i>constricta</i> (EHR.) GRUN.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
— — var. <i>helvetica</i> (BRUN) MEISTER.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	4
— <i>ovata</i> KÜTZ.....	3	2	3	1	1	..	..	..	10	..
— <i>robusta</i> EHR.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2
<i>Synedra capitata</i> EHR.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	9
— <i>parasitica</i> W. SMITH.....	..	..	1	..	..	..	1	..	2	8
— — var. <i>subconstricta</i> GRUN.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2
— <i>pulchella</i> KÜTZ.....	1	..	..	..	..	..	..	..	1	..
— <i>tabulata</i> (AG.) KÜTZ.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
— <i>ulna</i> (NITZSCH) EHR.....	4	4	5	5	5	4	4	1	32	9
— — var. <i>aequalis</i> (KÜTZ.) HUST.....	1	..	..	..	2	..	..	..	3	8
— — var. <i>biceps</i> KÜTZ.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	6
— — var. <i>danica</i> (KÜTZ.) GRUN.....	..	2	1	..	1	..	..	..	4	6
<i>Tabellaria fenestrata</i> (LYNGB.) KÜTZ.....	..	..	..	1	1	4	4	1	11	..
— <i>flocculosa</i> (ROTH) KÜTZ.....	..	..	..	..	1	1	1	1	4	2
<i>Tetracyclus emarginatus</i> W. SMITH.....	5	3	5	4	4	4	4	1	30	4
— <i>lacustris</i> RALFS.....	1	1	1	2	4	4	4	..	17	..
— — var. <i>strumosa</i> (EHR.) HUST.....	..	..	..	..	..	1	2	..	3	..