

En undersøisk Mose i Rungsted Havn

og

de sen-glaciale Niveauforandringer i Øresund.

Af

Knud Jessen.

With an English Summary of the Contents.

Meddelelser fra Dansk geologisk Forening. Bd. 6. Nr. 14.
Trykkes tillige som Danmarks geologiske Undersøgelse. IV. R. Bd. 1. Nr. 18.

1923.

Ansaret for Afhandlingernes Indhold paahviler Forfatterne.

Gennem Docent, Dr. phil. P. HARDER fik Danmarks geologiske Undersøgelse i Sommeren 1922 Meddelelse om, at Ingeniør G. MONBERG ved Anlægget af en Havn ved Rungsted i Nordøstsjælland havde fundet Tørvejord under Havbunden i Øresund. Hr. P. HARDER indsamlede nogle Prøver af den undersøiske Tørv, som blev overladte til mig, ligesom ogsaa Statsgeolog V. MILTHERS indsamlede noget Materiale under et Besøg ved Havneanlægget. Senere har jeg gentagne Gange været derude og har, takket været Hr. G. MONBERGS store Uegennytte og Interesse, der bl. a. gav sig det Udslag, at han stillede Gravemaskinen til min Raadighed, været i Stand til ved Hjælp af denne at lære den undersøiske Moses Lagfølge at kende og indsamle Prøver af de forskellige Lag. Jeg tillader mig her at bringe Ingeniør G. MONBERG min bedste Tak.

Ved Boringer og Gravninger i Havbunden har Hr. G. MONBERG under Projekteringen og Udførelsen af Havnearbejdet kunnet paavise, at der strakte sig Tørvejord under hele Havnebassinet, der ligger mellem ca. 220 m og ca. 350 m udenfor Strandlinien ved Rungsted. Over Tørv og Stranddynd laa der indtil halvanden Meter Sand og Grus; Tørvens Overflade hældede mod Øst og laa fra ca. 3 m til ca. 5 m under Havets Overflade. 20 Meter nord for Havnens Sydmole, lidt vest for dennes Midte og 260 Meter fra Stranden fik jeg Lejlighed til ved Hjælp af Gravemaskinen at grave ned gennem Havbunden. Profilet af denne var paa dette Sted omtrent saaledes, idet Lagene nævnes ovenfra (Vanddybden var 2.20 m):

- A. 2.20—3.00 m. Øverst Strandsand, nederst Strandgrus.

14. 4 KNUD JESSEN: En undersøisk Mose ved Rungsted.

- B. 3.00—3.50 m. Graagrønt, sandrigt Stranddynd med Skaldele af *Mytilus edulis* og *Cardium edule*, samt Frugter af *Ruppia maritima* m. m.
- C. 3.50—4.00 m. Mørkebrun Tørv, i overvejende Grad Skovtørv med talrige Stammedele og Grene af Rød Æl og Rodstokke af Tagrør, nederst Kærtørv og Sumptørv med talrige Frø af *Menyanthes trifoliata*, samt Frugter af *Scirpus lacuster* og *Eupatorium cannabinum*.
- D. 4.00—4.70 m. Brun, fint sandet Gytje og hvidgraa Kalkgytje.
- E. 4.70—5.40 m. Stenfrit graablaat Ler¹⁾ med *Dryas octopetala*, *Salix polaris* o. a.

Det underliggende naedes ikke.

Det vigtigste af, hvad der iøvrigt er fundet i disse Lag, skal nævnes i det følgende.

Lag B, Stranddynd. Laget var gennemvævet af talrige Rodstokke af Tagrør (*Phragmites communis*), og Grave-maskinen bragte op Stammedele af Eg, der var borede af Pælemusling og Pælekrebs. Desuden fandtes Kul af Egetræ, mange Frugter af Birk (*Betula pubescens*), enkelte »Frø« af *Potamogeton prælongus* (Langstrakt Vandaks), *Aster tripolium* (Strand-Asters) og Mælde (*Atriplex* sp.).

Lag C. I Skovtørven fandtes foruden meget Ved af Æl ogsaa Frugter af Rød Æl, Dunet Birk samt Rød Kornel (*Cornus sanguinea*), nogle Hasselnødder og lidt Trækul af Eg og Hassel, samt enkelte Pollen af Fyr og Lind; desuden Sporer og Vævdele af Kær-Mangeløv (*Dryopteris thelypteris*). I en Prøve af Sumptørv fandtes en Frugtsten af *Arctostaphylus uva urvi* (Melbærris) samt enkelte Pollentrader af *Typha latifolia* foruden det foran nævnte.

¹⁾ Fra Indløbet til Havnen skaffede Hr. Ingeniør G. MONBERG mig senere en Prøve stenfrit Ler, taget paa 4. Meters Dyb. Det var øjensynligt senglacialt Ler, hvori der dog ingen bestemmelige organiske Rester fandtes.

Lag D. Gytjelagene:

Arctostaphylus alpina (Løvfældende Melbærris), 1 Frugtsen,
Batrachium sp. (Frøpeber), flere Frugter,
Betula pubescens (Dunet Birk), flere Frugter,
» *nana* (Dværgbirk), enkelte Frugter, 1 Rakleskæl,
Carex sp. (Star), temmelig mange Nødder,
Corylus avellana (Hassel), enkelte Brudstykker af Nødder,
Hippuris vulgaris (Hestehale), 3 Frugtsten,
Menyanthes trifoliata (Bukkeblad), 3 Frø,
Myriophyllum alterniflorum (Haarfliget Tusindblad), 1 Frugt,
Pinus *cf.* *silvestris* (Fyr), Pollen,
Potamogeton spp. (Vandaks), ret talrige Frugtsten.

Characeæ (Kransnaaalger), ret talrige Sporer.

Arvicola sp. (Markmus)¹⁾, to Underkæber, flere Lemmeknogler
(formodentlig fra Overgangen mellem Lag C og D),
Sus scrofa ferus (Vildsvin)¹⁾, et Stykke af et Spoleben.

Donacia clavipes Fr. (Sivbuk)²⁾, 1 maaske 2 Vinger,
» *sparganii* Ahr. (Sivbuk)²⁾, 2 maaske 3 Vinger.

De talrige Bløddyrskaller, der udsælmedes af Kalkgytjen er bleven bestemte af De Herrer Dr. phil. V. NORDMANN og Mag. sc. C. M. STEENBERG (de efter Navnene anførte Tal angiver Individantallet):

I. Landsnegle:

Carychium minimum Müller, ca. 25,
Clausilia (Pirostoma) pumila Zeigler, 5,
Cochlicopa lubrica Müller, ca. 20,
Conulus fulvus Müller, 10,
Helix (Tachea) hortensis Müller, 4 + 4 Unger?,
Hyalinia radiatula Alder, ca. 30,

¹⁾ Bestemmelserne er foretagne af Hr. Viceinspektør HERLUF WINGE. — Det var Ingeniør G. MØNBERG, som fandt disse Knogler i de Tørvemasser, som Gravemaskinen bragte op.

²⁾ Insekterne er bestemte af Hr. Mag. sc. KAI L. HENRIKSEN.

14. 6. KNUD JESSEN: En undersøisk Mose ved Rungsted.

Pyramidula (Patula) ruderata Studer, ca. 20,
Succinea putris L., 3,
Vallonia costata Müller, 13,
» *pulchella* Müller, 11,
Vertigo alpestris Ald. & var. *shuttleworthiana* Charp., 12,
» *angustior* Jeffreys, 6,
» *moulinsiana* Dup., 2,
» *pusilla* Müller, 1,
» *substriata* Jeffreys, 9,
Vitrea crystallina Müller var. *contracta* Westerlund, 1,
Zonitoides nitidus Müller, 8.

II. Ferskvandssnegle:

Limnæa truncatula Müller, ca. 50,
Physa (Aplexa) hypnorum Draparnaud, 1,
Planorbis spirorbis Müller, ca. 25.

III. Muslinger:

Pisidium sp., ca. 7.

Denne Molluskfauna viser overordentlig stor Lighed med den af A. C. JOHANSEN beskrevne Fauna fra den undersøiske Mose i Københavns Frihavn¹⁾. De to Faunaer kan ogsaa anses for i det væsentlige at være samtidige og har levet under meget ensartede Forhold. V. NORDMANN udtaler, at Mosen ved Rungsted paa den Tid, da Sneglegytjen aflejredes, har været et lille Vandhul, der tørrede ud eller dog blev betydelig indskrænket om Sommeren. Af de nævnte Arter er *Vertigo alpestris* og *V. moulinsiana* ikke tidligere fundne fossilt i Danmark. Flere af Arterne er sjældne som nulevende i Danmark, f. Eks. *Vertigo pusilla*, *V. substriata* og *Pyramidula ruderata*; navnlig maa denne sidste boreale-alpine Art fremhæves, da den aabenbart tidligere har været almindeligere her i Landet, hvor den nu næsten er uddød.

¹⁾ A. C. JOHANSEN: Om den fossile kvartære Molluskfauna i Danmark og dens Relationer til Forandringer i Klimaet, p. 96 f. København 1904.

Den fandtes som nævnt i ret talrige Eksemplarer i Mosen i Rungsted Havn og er tidligere taget fossilt i Mosen i Københavns Frihavn og i en Mose ved Strandgaarden SSO for Kalundborg.¹⁾

Lag E. Det stenfri Ler, Dryasleret, indeholdt følgende:

Batrachium sp. (Frøpeber), 1 Frugt,
Betula nana (Dværghbirk), talrige Frugter og Rakleskæl,
Callitriche autumnalis (Høst-Vandstjerne), 20 Delfrugter,
Carex sp. (Star), flere Nødder,
Dryas octopetala (Rype-Lyng), mange Bladresten, 1
Frugt,
Menyanthes trifoliata (Bukkeblad), enkelte Frø,
Potamogeton sp. (Vandaks), talrige Frugtsten,
Potentilla sp. (Potentil), 1 Frugt,
Salix polaris (Polarpil), 3 Blade,
Selaginella selaginoides (Alm. Dværgulvedod), 2 Sporer,
Statice armeria (Engelskgræs), 1 Bæger,
Triglochin maritima (Strand-Trehage), 7 Delfrugter.

Characeæ (Kransnaalalger), talrige Sporer.

Colymbetes dolabratus Payk. (Vandkalv), Thorax-Dele,
Phyllobius sp. (Snudebille), en Vinge,
Salda littoralis L. (Strandtæge), en Vinge.

Af de fra Dryasleret nævnte Planter er *Callitriche autumnalis* og *Triglochin maritima* kun fundne en enkelt Gang tidligere i danske sen-glaciale Lag; den første saaledes i det nedre Dryasler ved Allerød²⁾, den sidste i det øvre Dryasler ved Nivaa³⁾. Disse Fund af Strand-Trehage i For-

¹⁾ A. C. JOHANSEN og HERM. LYNGE: Om Land- og Ferskvandsmolluskerne i holocæne Lag ved Strandgaarden SSO for Kalundborg, og deres Vidnesbyrd om Klimaforandringer. Medd. fra Dansk geol. Forening. Bd. 5. Nr. 11, p. 11. 1917.

²⁾ N. HARTZ: Danmarks geol. Unders. II. R. Nr. 11, p. 20 og Fig. 16, p. 28. 1902.

³⁾ KNUD JESSEN: Danmarks geol. Unders. II. R. Nr. 34, p. 157. 1920.

bindelse med Fundet af *Statice armeria* og en Strandtæge (*Salda littoralis*) tyder paa, at der har været Strand nær ved Rungsted ogsaa i den yngre Dryastid. *Triglochin maritima* forekommer i Nutiden meget sjælden langt fjernet fra Kysten ved Ferskvandsøer, og *Salda littoralis* er, ifølge Meddelelse af Mag. sc. K. L. HENRIKSEN, især knyttet til Strandlinien paa Eng og Marsk, hvor den forekommer i Danmark i Nutiden. — N. O. HOLST¹⁾ fandt *Triglochin maritima* i Allerødlaget ved Toppeladugård i Skaane (20 km fra Øresundets Kyst). Formodentlig laa Skaane — hvad der senere skal berøres — maaske netop i Allerødtiden dybt nedsænket, og dette kunde da lette *Triglochin maritima* Adgangen til denne Lokalitet.

Af de fundne Insekter, der er bestemte af Mag. sc. K. L. HENRIKSEN, er *Colymbetes dolabratus* og *Salda littoralis* ikke tidligere paaviste fossilt i Danmark; den første er en arktisk-subarktisk Art, medens den sidste er udbredt baade langt nord for og langt syd for Danmark.

Det sen-glaciale Lerlag E laa som nævnt mellem 4.7 m og 5.4 m under Havfladen. Dette er det hidtil dybeste Niveau, der kendes for submarint, sen-glaciale Ferskvandsler i Øresund. Ved Fotevig²⁾ i Skaane har man tidligere fundet et Lag Ferskvandsler med lignende Lejringsforhold 2.1 m under Havfladen og med en tilsvarende Flora. Disse Fund viser, at Øresunds Bund har ligget højere i den sidste Del af den sen-glaciale Periode end i Nutiden, og dermed stemmer ogsaa, at man i Københavns Frihavn³⁾ har truffet tidlig post-glaciale Tørvelag mere end 6 m under Havfladen. Det nye Fund af sen-glaciale Ler ved Rungsted understreger yderligere det Forhold, at man paa den danske Øresundskyst har Spor af en Landhævning i Slutningen af den sen-glaciale Tid.

Om en Hævning af Øresunds Bund vidner ogsaa de flere Steder i denne forekommende submarine, sen-glaciale

¹⁾ N. O. HOLST: Sveriges geol. Unders. Ser. C. Nr. 210, p. 167. 1908.

²⁾ N. O. HOLST: Sveriges geol. Unders. Ser. Aa. Nr. 112, p. 18. 1895.

³⁾ KNUD JESSEN, l. c. p. 166.

Flodrender. E. ERDMANN og HOLST¹⁾ omtaler den submarine Flodrende, der danner en Fortsættelse af Heljarps Aadal ved Landskrona; den er ca. 150—ca. 180 m bred og saa dyb, at Øresunds Bund efter HOLSTS Formodning har ligget mindst 12 m højere, da den blev dannet »under slutet af glacialtiden«. V. MILTHERS²⁾ nævner som senglaciale Dale opstaaede ved ekstramarginal Erosion bl. a. Kongedyb og Hollænderdyb. Bunden af det sidste ligger mellem 12 og 18 m dybt. Ogsaa Kroneløbet anses for senglaciale. Han skriver om Kongedybet, at han finder det sandsynligst, at Tidspunktet for Dannelsen af denne Dal »gaar tilbage til Indlandsisens Bortsmeltning fra Omraadet umiddelbart Syd derfor, og man har i saa Fald en Bestemmelse af Israndens Plads, dengang Erosionen af Dalen foregik«. Forudsat Opfattelsens Rigtighed, at man i disse submarine Dale staar overfor ekstramarginal Erosion, maa man altsaa antage en Hævning paa mindst 18 m af Øresund udfor København i Begyndelsen af den senglaciale Tid.³⁾ Smlg. Fig. 1.

Fornylig har ANTEVS⁴⁾ støttet bl. a. paa G. LUNDQUISTS⁵⁾ Bestemmelse ved Billingen i Vestergötland af den Højde (17 m), til hvilken den baltiske Issø var opstemmet over den marine Grænse dér i Overgangstiden mellem den gotiglaciale og den finiglaciale Tid, fremsat den Anskuelse, at Tærsklerne i den sydlige Østersø, Tærskelen mellem København og Malmø (7 m dyb) og den mellem Falster (Gedser) og Tyskland

¹⁾ N. O. HOLST, l. c. 1895, p. 22 f.

²⁾ V. MILTHERS: Danmarks geol. Undersøgelse. V. R. Nr. 3, p. 122. 1922.

³⁾ At Øresundets Bund efter denne Opfattelse har ligget højt i Afsmeltningstiden stemmer godt overens med Forholdene i hele den sydlige Del af Danmark (undtagen Bornholm) og Nordtyskland; indenfor disse Omraader kendes ingen senglaciale, marine (eller Østersø-) Aflejringer, og disse Lande maa af den Grund antages at have ligget højere end Tilfældet er i Nutiden. Først under Isens Tilbagevigen længere mod Nord blottedes Landomraader, der laa dybere nedsænkede end i Nutiden.

⁴⁾ E. ANTEVS: Geol. Fören. i Stockholms Förhandl. Bd.

⁵⁾ G. LUNDQUIST: Ibidern. Bd.

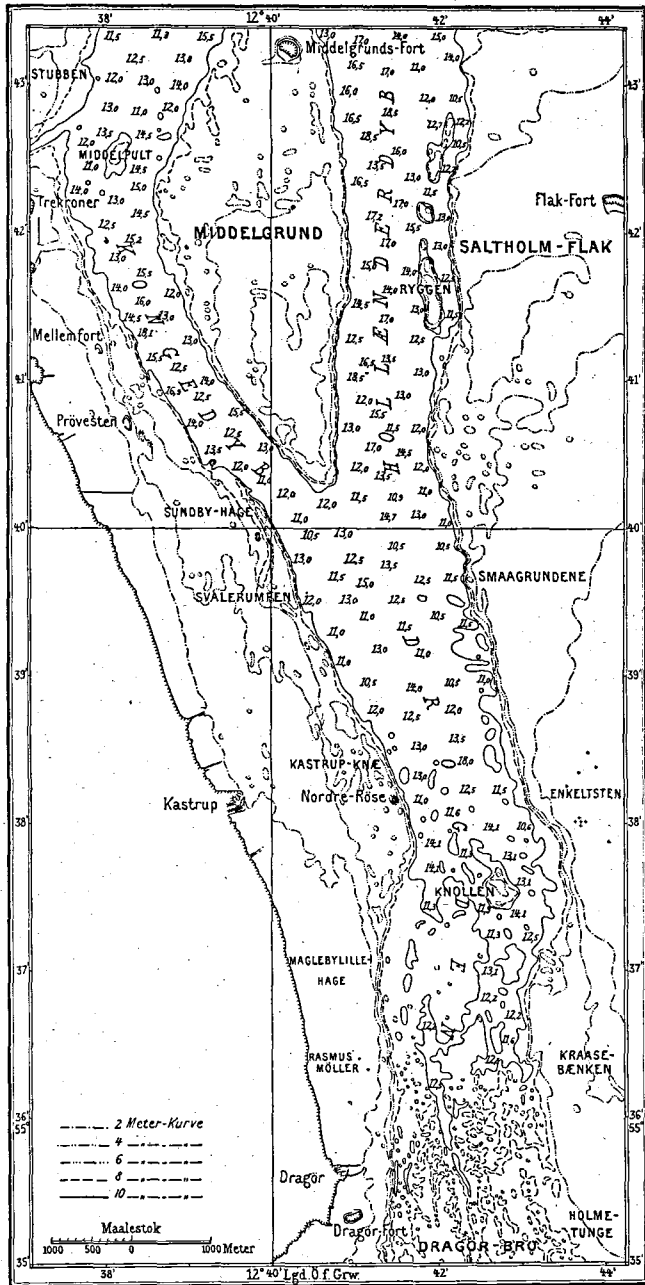


Fig. 1. Kort over Farvandet mellem Dragør og Middelfrunds-Fort.

(Darsser Ort) (18 m dyb), paa det nævnte Tidspunkt maa have været hævede, den første mindst $17 + 7 \text{ m} = 24 \text{ m}$, den sidste mindst $17 + 18 = 35 \text{ m}$, for at der overhovedet kan være Tale om en Opstævning af Vandet i den isdæmmede Østersø. ANTEVS fremhæver, at Kendskabet til de sen-glaciale Niveauforandringer i Øst-Danmark og Syd-Sverige kun er meget utilfredsstillende undersøgte, og at f. Eks. alle fundne submarine Dannelser uden videre er henførte til en og samme Hævningsperiode, »Ancylustiden«, medens han derimod finder det antageligt, »att området berörts av alla de oscillationer, som ägt rum i Bohuslän, förutom eventuella tidigare«. Man kommer imidlertid ikke Løsningen af Spørgsmaalet om de sen-glaciale Niveauforandringer i Øresundsomraadet nærmere alene ved en Henvisning til de bohuslenske Niveauforandringer, som ANTEVS skitserer i sin foreløbige Meddelelse, og han søger ikke at diskutere de foreliggende Spor af Strandlinieforskydninger ved Øresunds Kyster. Imidlertid ligger der et af de vigtigste herhen hørende Problemer i Forskellen mellem de kendte skaanske og sjællandske Strandlinieforskydninger. Sagen er jo den, at man paa Øresunds Vestsida kun finder Spor af, at Landet i sen-glacial Tid har ligget højere, medens man i Skaane desuden har paavist Spor af en endog meget betydelig Sænkning.

Til de sen-glaciale Sænkningfænomener paa den skaanske Kyst regnes Lommaleret¹⁾, i hvilket den bekendte Polartorsk, *Gadus saida* Lep. findes. Navnlig paa Grund af dette Fossil betragtes Lommaleret som marint, idet der iøvrigt kun er fundet en Del Foraminiferer, der maaske ligger paa sekundært Leje, og ganske enkelte Fragmenter

¹⁾ G. DE GEER: Sveriges geol. Unders. Ser. Aa. Nr. 92. 1887.
N. O. HOLST og JOH. CHR. MOBERG: Sveriges geol. Unders. Ser. C. Nr. 149. 1895.

VICTOR MADSEN: Bidrag hos HOLST og MOBERG 1895.

L. HOLMSTRÖM: Geol. Fören. i Stockholm Förhandl. Bd. 21. p. 223—255. 1899.

14. 12 KNUD JESSEN: En undersøisk Mose ved Rungsted.

af en marin Diatomé. *Gadus saida* er truffet navnlig paa to Steder, dels vest for Broen over Høje Aa nær ved dennes Udløb, dels SSO for Lomma Kirke. Fiskeresterne ligger hovedsagelig i den nedre Del af Lommaleret, men kan dog ogsaa sparsomt træffes højere oppe i dette. De ligger i et Niveau fra ca. 5 m under Havfladens Niveau til maaske et Par Meter over dette (ved Lomma Kirke). For at Torskens kunde indlejres i Lommaleret i Senglacialtiden, maa man altsaa antage en Sænkning af Øresunds Østside paa i det mindste nogle Meter. Imidlertid drages den senglaciale marine Grænse i Vestskaane langt højere. Saaledes sætter f. Eks. N. O. HOLST den efter O. BOBECKS¹⁾ Maalinger ved ca. 18 m o. H. paa Kortbladet Trelleborgs vestlige Del²⁾ og indtil 30 m paa Kortbladet Børringe Kloster³⁾. H. MUNTHE⁴⁾ har en lignende Opfattelse, men sætter dog den marine Grænse i Skaane betydelig lavere end HOLST-BOBECK, saaledes at den efter ham ligger omkring 25 m o. H. ved Landskrona og naar op til 30 m ved Helsingborg. Ifølge MUNTHERS Kort maa det antages, at et Sund i et Afsnit af Senglacialtiden har forbundet Kattegat med Østersøen. Om trent samtidig med disse her citerede Afhandlinger udkom DE GEERS Kort⁵⁾ over det sydlige Sverige i senglacial Tid; efter dette har der intet senglacialt Sund været langs Skaanes Vestkyst, idet Sænkningen kun er angivet mod Syd til Malmø. Ved Barsebæk mellem Landskrona og Lund sættes den marine Grænse til ca. 9 m, ved Råå syd for Helsingborg naar den til 20 m, ved Kropp NO for Helsingborg

¹⁾ Der kan her være Grund til at erindre om BOBECKS Afhandling: Senglaciale marina Gränsen i sydvästra Sverige och Danmark (Medd. Lunds geol.-mineralog. Institution. Nr. 20. Lund 1910), der i hvert Fald for Danmarks Vedkommende er ganske fantastisk.

²⁾ N. O. HOLST: Sveriges geol. Unders. Ser. Aa. Nr. 146, p. 33 f. 1912.

³⁾ N. O. HOLST: Sveriges geol. Unders. Ser. Aa. Nr. 138, p. 83 f. 1911.

⁴⁾ H. MUNTHE: Geol. Foren. i Stockholms Förhandl. Bd. 32, Del 3. Pl. 47. 1911.

⁵⁾ G. DE GEER: Södra Sverige i senglacial tid. Öfversiktskarta 1:500.000. Sveriges geol. Unders. Ser. Ba. Nr. 8. 1910.

til 38 m, ved Kullen til 51 m. Her ved Skelderviken dækkes store Arealer af senglacialt marint Ler, og om disse ved man, at de hævedes allerede i senglacial Tid, thi der er paavist en arktisk Flora med *Salix polaris*, *S. reticulata*, *Betula nana*, *Polygonum viviparum* m. m. i Ferskvandsler under en Mose ved Höghult ca. 8 m over Havet.¹⁾

Paa MUNTHERS Kort (l. c.) drages 0-Isobasen for den senglaciale Sænkning over Stevns Klint—Køge—Nykøbing S., medens 25 m-Isobasen tangerer Sjælland ved Kronborg. For dette er der intet Grundlag i det foreliggende Observationsmateriale. I det højeste kan der paa den sjællandske Øresundskyst have været en senglacial Sænkning, der ikke overskred den Linie, hvortil Litorinahavet senere naaede, thi tidligere hævede Strandmærker kan da muligvis være bleven udslettede eller dækkede; Litorinastrandlinien naar kun til 9 m, hvor den ligger højest, nemlig ved Helsingør. Men der er intet Sted iagttaget senglaciale marine Dannelser paa Sundets Vestside. Senglaciale Sænkningfænomener indenfor Omraadet er udelukkende kendte fra Østsiden af Sundet, meget betydelige og almindelig anerkendte i Nordskaane, længere sydpaa maaske mere usikre, hvad den maksimale Højdebeliggenhed angaar, — men en Sænkning, der frembragte en Fjord ind til Lomma, maa i hvert Fald antages. Selv med den Antagelse, at Sjællandsiden ved Helsingør var sænket indtil 9 m i Senglacialtiden, vilde Hældningsgradienten tværs paa Isobaserne paa Strækningen Helsingør-Helsingborg blive meget betydelig, nemlig 3 m pr. km, hvilket er henved 2 Gange større end den meget store Gradient paa Strækningen Helsingborg-Kropp. Det er derfor et Spørgsmaal, om ikke der har fundet en Udligning Sted af den uligeformede senglaciale Jordskorpebevægelse i den nordlige Del af Sundet i de der eksisterende Brudlinier²⁾.

¹⁾ GUNNAR ANDERSSON: Bih. K. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd. 18. Afd. III. Nr. 8, p. 17 f. 1892.

²⁾ Efter at disse Bemærkninger var gaaede i Trykken, saa jeg, at J. REKSTAD (Norges hevning efter istiden. Norges Geol. Unders.

14. 14 KNUD JESSEN: En undersøisk Mose ved Rungsted.

De foranstaaende Betragtninger over de senglaciale Niveauforandringer i Øresund kan sammenfattes i følgende¹⁾:

- 1) Niveauet laa mindst 18 m højere ved København i Begyndelsen af den senglaciale Tid end i Nutiden. (Submarine, ekstramarginale Erosionsdale.)
- 2) Sænkning; de herhen hørende marine Dannelser er kun kendte fra den skaanske Side (højtliggende Strandlinier, Lommaleret).
- 3) Hævning, der ifølge ANTEVS maa anslaaes til mindst 24 m over det nutidige Niveau mellem København og Malmø, medens Stranden formodentlig ikke var langt fjernet fra Rungsted og Nivaa. Hædningsgradienten for Strækningen Kastrup-Nivaa kan anslaaes til mindst 0.7 m pr. km. Ferskvandslag enten submarine eller dækkede af senere hævede Litorinalag, kendte paa begge Sider af Sundet.

De senglaciale Lag ved Rungsted og Nivaa, samt Fotevig maa henføres til den yngre Dryastid, da der er en jævn Overgang opad fra Dryasleret til de postglaciale Lag. Da den yngre Dryastid antagelig falder omkring Overgangen mellem gotiglacial og finiglacial Tid²⁾, er Leret paa de nævnte tre Lokalteter dannet samtidig med, at Tærsklen i Øresund var hævet til mindst 24 m over den nuværende Havflades Niveau. Alle kendte submarine Ferskvandslag i Øresund tilhører samme Hævningsperiode, der vedvarede

Nr. 96. p. 18 f. 1922) har paavist, at de Omraader i Norge, der viser en stor Hævningsgradient i Hovedtrækkene falder sammen med de Strøg, der hyppig har Jordskælv, og han opstiller det Spørgsmaal, om der er en Sammenhæng mellem stor Gradient og Jordskælv. Den største Gradient, han kender, er paa 1.5 m pr. km, altsaa kun det halve af Minimumsgradienten mellem Helsingør—Helsingborg under den senglaciale Landsænkning.

¹⁾ Smlg. N. O. HOLST: Sveriges geol. Unders. Ser. Aa. Nr. 112, p. 23. 1895.

²⁾ KNUD JESSEN, l. c., p. 240.

i hvert Fald fra og med den yngre Dryastid og til ind i Egeblandingskovens Tid ¹⁾, og saa længe vedvarede den for Planternes og Dyrenes Vandringer saa betydningsfulde Landforbindelse mellem Sjælland og Skaane.

København i November 1922.

¹⁾ N. V. USSING: Danmarks geol. Unders. III. R. Nr. 2, tredje Udg., p. 325. 1913. — KNUD JESSEN, l. c., p. 147 f.

Summary of the Contents.

A submerged Peat-Bog in the Harbour of Rungsted and Changes of Sea-Level in the Sound in the late-glacial Period.

At the construction of a harbour at Rungsted north of Copenhagen I was able, owing to the obligingness of the leading engineer Mr. G. MONBERG, by means of an excavator, to substantiate the presence of the following strata of the sea-bed about 260 m off the coast; the strata are mentioned from the top; the depth of water at the mean level of the sea was 2,20 m.

- A. 2,20—3,00 m. Uppermost sand, lowermost gravel.
- B. 3,00—3,30 m. Sandy mud with shells of *Cardium edule* and *Mytilus edulis*.
- C. 3,30—4,00 m. Dark brown peat, chiefly forest-peat with remains of *Alnus glutinosa*, *Quercus* sp., *Corylus avellana*, *Cornus sanguinea* etc.
- D. 4,00—4,70 m. Brown mud and whitish-grey calcareous mud (list of flora and fauna vid. p. 5—6).
- E. 4,70—5,40 m. Bluish-grey freshwater-clay »Dryas-clay« with remains of *Dryas octopetala*, *Salix polaris*, *Betula nana* as well as *Triglochin palustris* and a shore bug *Salda littoralis* etc. (list of flora and fauna vid. p. 7).

The subjacent was not reached.

The mollusk-fauna shows that the submerged bog was formed in a small basin. So deep-lying late-glacial Dryas-clay as here, below the bottom of the Sound, has not been found before.

The finding of it in connection with earlier experiences¹⁾ bears witness to at least one corresponding elevation of land at the end of the late-glacial period. The presence of sea-shore forms in this stratum renders it possible that the sea-shore, however, was not far off at that time.

That the elevation of land at the close of the late-glacial period, that is to say in the period of transition between the goti-glacial and the fini-glacial period (DE GEER), was so considerable that the

¹⁾ N. O. HOLST: Sveriges geol. Undrs. Ser. Aa. Nr. 112, p. 18. 1895.
KNUD JESSEN: Danmarks geol. Undrs. II R. Nr. 34, p. 257 f. 1920.

submarine ridge in the Sound between Copenhagen and Malmø was elevated at least 24 m above its present situation, has been proved by Swedish geologists by their definitions of the difference of height between the shore-line of the then Baltic ice-lake and the marine limit of that time in the territory north of the mountain of Billingen in Middle Sweden.¹⁾

Also from the first part of the late-glacial period evidence is to be had about an elevation of land, viz. the presence of submarine river-channels in the bed of the Sound. Thus may be mentioned a submarine continuation of the valley of the river Heljarp in Scania off Landskrona²⁾, considered as early late-glacial, and also several undoubtedly late-glacial extra-marginal river-channels in the bed of the Sound off Copenhagen³⁾. The above mentioned instances require as supposition, if the apprehension of them is correct, that the bottom of the Sound was then respectively at least 12 m and 18 m higher than now.

Also late-glacial phenomena of depression are known from the Sound, but only from the coast of Scania. Seeland has not been subject to the depression indicated by the course of the isobases in the map of the Swedish geologist Mr. H. MUNTHE. It may at the most be a question of a depression not exceeding 9 m at Elsinore, to which the post-glacial depression extended because this may have covered traces of a perhaps older depression. — Among the deposits formed in the course of the late-glacial depression of the west-coast of Scania, the Lomma-clay north of Malmø and the Yoldia-clay at Skelderviken belong. The marine limit in the neighbourhood of Skelderviken lies at 50—51 m, and at Råå south of Helsingborg at 20 m. The finding of the usual late-glacial land-flora in Dryas-clay below a bog at Skeldervik 8 m above sea-level shows that there was a reelevation of the land before the close of the late-glacial period.

The above mentioned comments on the changes of sea-level in the Sound in the late-glacial period may be summed up in the following⁴⁾:

- 1) The level of the sea was at least 18 m higher at Copenhagen in the beginning of the late-glacial period than in the present time.

¹⁾ E. ANTEVS: Geol. Fören. i Stockholm Förhandl. Bd. 43, p. 647 f., 1922, and Bd. 44, p. 171, 1922.

G. LUNDQUIST: Ibidem, Bd. 43, p. 495—497. 1921.

²⁾ N. O. HOLST: l. c. p. 22 f.

³⁾ V. MILTHERS: Danmarks geol. Unders. V R. Nr. 3, p. 122. 1922.

⁴⁾ H. MUNTHE: Geol. Fören. i Stockholm Förhandl. Bd. 32, 3. Pl. 47. 1911.

⁵⁾ N. O. Holst: l. c. p. 23. 1895.

14. 18 KNUD JESSEN: En undersøisk Mose ved Rungsted.

- 2) Depression only known from the Scanian side.
- 3) Elevation that may be estimated at at least 24 m above the present level of the sea between Copenhagen and Malmø (ANTEVS), while the sea-shore was probably not far from Rungsted. The connection of land between Seeland and Scania lasted at least from the younger Dryas-period till it was broken off by the litorina-submergence.

Copenhagen in November 1922.
