

Danmarks Geologiske Undersøgelse.

II. Række. Nr. 78.

---

Den europæiske Sumpskildpadde  
(*Emys orbicularis* L.)  
i Danmark.

En zoologisk og geologisk undersøgelse  
af danske postglaciale fund og deres betydning for bedømmelsen af  
temperaturforholdene i forhistorisk tid.

Af

Magnus Degerbøl og Harald Krog.

Med 3 tavler og 4 tabeller.

English Summary: The European Pond Tortoise  
(*Emys orbicularis* L.) in Denmark.

I Kommission hos

C. A. Reitzels Forlag

Axel Sandal

København 1951.

Pris: 7 kr.

Danmarks Geologiske Undersøgelse.

II. Række. Nr. 78.

---

Den europæiske Sumpskildpadde  
(*Emys orbicularis* L.)  
i Danmark.

En zoologisk og geologisk undersøgelse  
af danske postglaciale fund og deres betydning for bedømmelsen af  
temperaturforholdene i forhistorisk tid.

Af

Magnus Degerbøl og Harald Krog.

Med 3 tavler og 4 tabeller.

English Summary: The European Pond Tortoise  
(*Emys orbicularis* L.) in Denmark.

I Kommission hos

C. A. Reitzels Forlag  
Axel Sandal

København 1951.



FR. BAGGES KGL. HOFBOGTRYKKERI  
KØBENHAVN

## INDHOLDSFORTEGNELSE

I. Zoologisk del. (MAGNUS DEGERBØL)	Side
Indledning.....	5
Tidligere undersøgelser.....	6
Oversigt over materialet.....	8
Udbredelse i Danmark.....	27
Forekomst i tid. ....	32
Kan sumpskildpadderne være omkommet i ældre geologiske lag, end de i virkeligheden har tilhørt.....	34
Om sumpskildpaddens eksistens- og udbredelsesøkologi .....	37
Den europæiske sumpskildpadde og klimaet i forhistorisk tid .....	43
De forhistoriske sumpskildpadders zoologiske stilling.....	49
II. Geologisk del. (HARALD KROG)	
Arbejdsmetode .....	63
Dateringen af de enkelte fund.....	65
Fejlkilder.....	71
Oversigt over dateringen.....	75
Aflejringerne, hvorfra fundene stammer.....	80
Fundenes geografiske fordeling.....	81
De danske funds tidsmæssige forekomst sammenlignet med svenske fund .....	82
Sammenligning mellem den klimatiske stilling af <i>Emys</i> og <i>Viscum</i>	87
Summary.....	91
I. Zoological.....	91
II. Geological.....	104
Litteraturfortegnelse.....	113

# I. Zoologisk del

af

MAGNUS DEGERBØL.

## Indledning.

I moserne i Danmark findes ofte under tørvegravningen skjolde og skeletdele af den europæiske sumpskildpadde. Desværre må man dog regne med, at et forholdsvis stort antal af disse fund aldrig bliver varetaget, idet arbejderne simpelthen smider dem til side eller lader dem gå i æltemaskinerne. Ved samtale med tørvearbejderne vil man ofte erfare, at de har fundet en del »kokosnødder« i mosen, d. v. s. skjolde af sumpskildpadder eller kranier af mennesker, men ikke har ment det umagen værd at indsende disse til museerne. Heldigvis er dog også en del blevet reddet fra undergang. I Universitetets zoologiske Museum er der i det sidste hundrede år, siden STEENSTRUP'S dage, blevet opbevaret et anseligt antal fund af sumpskildpadder. Også i andre samlinger: Mineralogisk Museum, Danmarks Geologiske Undersøgelse, Jagt- og Skovbrugsmuseet, Gilleleje Museum, Frederiksværk Museum, Herlufsholms Museum, Langelands Museum, Fyns Stiftsmuseum og Naturhistorisk Museum i Aarhus, findes en del rester af denne art. For lån af materiale fra disse samlinger udtaler jeg min bedste tak. Ligeledes takker jeg på det hjerteligste de mange mennesker, som ude omkring fra landet gennem årene har vist Zoologisk Museum den interesse og venlighed at indsende jordfundne knogler.

Særlig ved den omfattende tørvegravning, der fandt sted under sidste verdenskrig, 1939—45, kom der et betydeligt knoglemateriale af sumpskildpadder for dagens lys. Af de 185 fund, der omtales i denne afhandling, stammer godt halvdelen fra tiden efter 1940. Det er et så betydeligt materiale, rester af ialt 267 individer, at det, hvis fundene ellers kan tidsfæstes, kan give værdifulde oplysninger såvel om artens forekomst herhjemme i de forskellige postglaciale tidsafsnit, og dermed om de naturforhold, der dengang herskede, som om artens udbredelse i de forskellige landsdele og dyrenes racemæssige stilling. Af størst interesse vil det her være at få så mange fund som vel muligt tidsbestemt. I ældre tid havde



man som regel kun mulighed for at datere de fund, der stammede fra bopladser, hvis alder kunne bestemmes ad arkæologisk vej. Først med fremkomsten af den pollenanalytiske metode i vor tid er det blevet muligt også at datere de mange mosefund. Gennem sådanne pollenanalyser er en del fund straks ved deres fremkomst blevet dateret af Danmarks Geologiske Undersøgelse; men det store flertal af fund og derunder også mange, der fra gammel tid har henligget i Zoologisk Museum, er først nu blevet dateret af Zoologisk Museums pollenanalytiker, cand. mag. KROG; se dennes del af denne afhandling, hvori der gøres rede for de problemer, der knytter sig til denne tidsbestemmelse. Ialt foreligger nu 110 tidsfæstede fund.

### Tidligere undersøgelser.

Om den europæiske sumpskildpadde i Danmark er der mærkeligt nok kun skrevet meget lidt fra dansk side. Første gang arten omtales som subfossil i vort land er i 1848, da JAPETUS STEENSTRUP i et møde i Videnskabernes Selskab, under omtalen af nye mosefund fra Danmark, foreviste »Halvdelen af et Rygskjold af Flodskildpadden, funden i en Tørvemose ved Overdraaby nær Jægerspris«. I »Oversigten« p. 74 fremføres yderligere herom, at stykket var fremgravet samme år og »af Hr. Distriktslæge Kammerraad Kjeldahl og Hr. Oberstl. Sommer reddet for Videnskaben og overladt til Museet. . . . Det har hørt til et Dyr af 10 Tommers Længde<sup>1)</sup> og stemmer aldeles overens, som det synes, med de 4—5 Exemplarer som ere fundne i Sverige, og som danne hos Prof. NILSSON en forma borealis af den europæiske Flodskildpadde, *Emys lutaria*.«

Også det næste fund fremlægges i Videnskabernes Selskab, 12. januar 1855: »Ryg- og Brystskjoldet tillige med enkelte Lemme-Knokler af Kjærskildpadden: *Emys lutaria* var. *borealis* Nils. . . . Disse fuldstændigere Levninger skyldes Hr. Kammerherre v. Haffner til Egholm, som fra en Mose paa dette Gods, altsaa kun kort fra Findestedet for det forrige Exemplar, havde indsendt det.« (STEENSTRUP, Oversigten 1855, p. 1). Kort efter modtages samme steds fra yderligere »Brudstykker af Brystplader af en yngre Kjærskildpadde (altsaa Museets tredie Individ)« (Oversigten 1855, p. 52).

Den nærmere lokalitet for disse 2 sidste fund angives i »Oversigten« fra samme år, p. 383—385, under omtalen af endnu flere nye fund fra samme mose: »Fire fuldstændige eller temmelig fuldstændige Ryg- og Bugskjolde, og desuden flere større Partier af disse, samt nogle løse Knokler af Lemmerne og Hovedet, ialt af mindst syv forskellige Individer, alle

<sup>1)</sup> 10 tommer er 26 cm. Med denne anelige længde må STEENSTRUP have ment dyrets formentlige totallængde. Længden af rygskjoldet er kun 20 cm.

opgravede i samme Tørvemose, hvori de tvende sidst omtalte vare fundne, nemlig Ladagermosen under Stamhuset Egholm.»

Vi har da her et interessant eksempel på, hvor mange rester, der i en enkelt mose kan findes af sumpskildpadder, når disse varetages med omhu.

Også de nærmere fundforhold og stykkernes datering omtaler STEENSTRUP: »Med Hensyn til den Tid, fra hvilken disse talrige Skildpaddelevninger hidrøre, vil jeg endnu anføre, at de alle ifølge Hr. Kammerherrens skriftlige Meddelelse ere fundne i en bestemt Dybde af Mosen, temmelig nær Bunden, og netop i et Lag af Tørven, hvori der ogsaa findes hyppige Levninger af andre Dyr, og det undertiden saaledes blandede med disse, at det forekom Indsenderen usandsynligt, at ikke alle disse Indblandinger skulde være nedkomne i Tørven samtidig.» Ifølge STEENSTRUP's bestemmelse skulde disse knogler stamme fra husdyr og det »af tilberedte og spiste Individuer; nogle af dem bære tillige Spor af Hundegnav; enkelte Skaar af grove og simple Lerkar bleve fundne med dem. — Ere Skildpadderne, som ikke viste det ringeste Spor af at være blevne spiste eller bare Mærker af noget Redskab, omkomne og begravede paa Bunden af den daværende Vandmasse samtidig med at disse Levninger af Husdyr ere nedkomne deri, da kan der ikke være nogen Tvivl om, at disse Skildpadde-Individer baade ere yngre end Landets oprindelige Dyreverden, og end Urindvaanernes Tid, eller Steenalderen, og kun kunne være et Par Aartusinder gamle.»

Man må efter det anførte give STEENSTRUP ret i, at disse stykker formentlig er af forholdsvis ung alder. Er de virkelig fundet sammen med husdyrknogler, men STEENSTRUP tvivlede dog herom (jvf. KURCK, p. 27), kan de ikke være ældre end yngre stenalder, ca. 3000 f. v. t., eller pollenzone VIII. — At nogle af stykkerne i hvert fald er ældre, og altså har ligget noget dybere end husdyrknoglerne, vil dog fremgå af de nu foretagne undersøgelser, hvorefter de må henregnes til zone VII.

Bortset fra at STEENSTRUP i 1860 på et møde i Dansk Naturhistorisk Forening fremviste et par mosefundne sumpskildpadder fra Langeland, og at han i 1870 i et bidrag om de danske tørvemoser ganske kort nævner, at arten ogsaa kendes fra Fyn, foreligger der intet nyt om sumpskildpadden i Danmark før i året 1917. I KURCK's værk fra dette år: »Den forntida utbredningen af kärrsköldpaddan, *Emys orbicularis* (Linn.) i Sverige, Danmark och angränsande länder» giver HERLUF WINGE en oversigt over de indtil da kendte fund fra Danmark, ialt 37. Selv om KURCK ved gravning på flere af disse lokaliteter prøvede på at tidsbestemme disse fund, kunne dette ikke med de hjælpemidler, der dengang stod til rådighed, lade sig gøre med sikkerhed. Dog forelå allerede dengang rester af skildpadder fra 3 bopladser, hvis alder var fastslået ad arkæologisk vej: Maglemose ved Mullerup, fra Ancylostid; Nivaa-Køkkenmødding fra



ældre stenalder (mesolithicum) og Troldebjerg-Køkkenmødding, fra yngre stenalder (neolithicum). — Fra dansk side er senere kun enkelte rester af sumpskildpadder blevet nævnt i litteraturen (WINGE 1919 og 1925, ANDERSEN 1943 og DEGERBØL 1943 og 1946.)

Nogen zoologisk bearbejdelse af det foreliggende materiale har hidtil ikke fundet sted.

### Oversigt over materialet.

I den følgende liste er der givet en oversigt over de fund, hvoraf rester foreligger i vore museer. Fundene er ordnet efter tid, de ældste først, og efter de forskellige landsdele, begyndende med Sjælland. Under hvert fund er desuden nævnt, hvad der herfra foreligger af skeletdele.

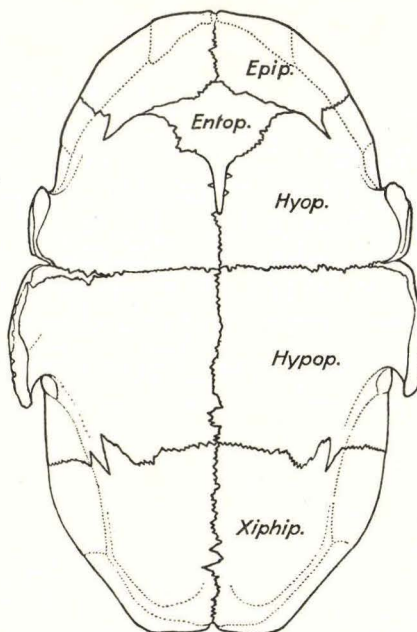


Fig. 1. Bugskjold (plastron). Betegnelse er indsat på de enkelte benplader. (plastron, names inserted).

### Sjælland.

*Boreal tid; pollenzone V og VI.*

#### Zone V

1. Bøgesø, SØ f. Næstved (Lektor Ferdinand) Herlufsholm 1945. Rygskjold (carapace); længde 17,1 cm. 45/1945. — Jvf. tab. 1 nr. 99<sup>1</sup>.
2. Ibid. Idem. Rygskjold og bugskjold (carapace og plastron), 7 halshvirvler (*vert. cervicales*), 2 skulderpartier, 2 overarmsben (*humeri*), 2 albueben

<sup>1</sup>) I det følgende bliver kun nr. angivet.



- (*ulnae*), 2 spoleben (*radii*), 2 lårben (*femori*), bækken (*coxa*), halehvirvler (*vert. caudales*), fingerled (*digiti*), også de yderste, tungebensbuer (*hyoidum, cornua*). Længde af rygskjold 16,5 cm (mrk. 46/1945). (Jvf. nr. 69). — Nr. 137.
3. St. Frederikslund, Kindertofte sogn, Slagelse (T. F. Olsen) D. G. U. 1941. Brudstykke af rygskjold (carapace), bugskjold (plastron). Bugskjoldslængde 14,5 cm. Epidermis dråbepletet. — Nr. 204.
  4. Sperrestruprenden, Stenlille (Nationalmuseet 1946) D. G. U. 60/46. Rygskjold (carapace), del af bugskjold (plastron). Rygskjoldet med adskillige buler. Længde 18,8 cm. — Nr. 48.
  5. Hallenslev mose, S f. Tissø (Fru læge Else Dige Olsen) 1946. Ryg- og bugskjold (carapace og plastron), halshvirvel (*vert. cervicalis*), 2 stk. skulderpartier, 2 overarmsben (*humeri*), lårben (*femur*). Længde 20,7 cm. — Nr. 4.
  6. Skuldelev, SV f. Frederikssund (C. G. Pontoppidan) 1918. Rygskjold (carapace). Et par småfordybninger på højre side. Længde 18,7 cm. — Nr. 53.
  7. Røsnæs (O. Lund) 1872. Ryg- og bugskjold (carapace og plastron) (mrk. 12). Længde 19,8 cm. — Nr. 79.
  8. Veddinge mose, N f. Faarevejle (Musiker O. Andersen, Gårdejer P. Jensen) 1917.
    - a) ♀ Ryg- og bugskjold (carapace og plastron), på det nærmeste hele, væsentlige dele af skelettet: 7 halshvirvler (*vert. cervicales*), lemme-knogler, derunder yderste tåled (*digiti*), kloled og fragment af hjerne-kasse, 13 æg; rester af epidermis (mrk. 42). Længde 23,2 cm : det største danske stykke, både hvad skjold og lemme-knogler angår, og dog ikke udvokset. — Nr. 1.
    - b) Delvis indblandet i dette skelet fandtes rester af et andet individ: Nogle dele af rygskjold (carapace), et bugskjold (plastron), dele af skulderbælte, 2 overarmsben (*humeri*), 7 halshvirvler (*vert. cervicales*), lille stykke af hjerne-kasse; rester af epidermis. Længde af bugskjold 13,8 cm : rygskjold mellem 14—15 cm langt (mrk. 43). Der kan efter fundforholdene næppe være tvivl om, at også dette stykke må tilhøre zone V. — Nr. 226.  
Det samme må også siges om rester af to andre individer, der er fundet side om side med de foregående, liggende i samme dybde »ca. 3 Alen nede i Tørvegraven i det sidste Underlag eller sidste Spadestik af selve Tørven«.
    - c) Væsentlige dele af rygskjold (carapace), bugskjold (plastron), en halshvirvel (*vert. cervicalis*), lidt af skulderbælte og bækken (*coxa*), dele af 2 lårben (*femori*), rester af epidermis (mrk. 40). Længde 20 cm. — Nr. 8.
    - d) Ryg- og bugskjold (carapace og plastron), et par hvirvler, dele af skulderbælte, bækken (*coxa*), rester af epidermis, dråbepletet (mrk. 41). Længde 17,2 cm. Nr. 96.
  9. Søndervang, Rørvig (Gårdejer P. Larsen og cand. pharm. V. Ottosen) 1918. ♀ Dele af skjold og skeletdele: Del af skulderbælte, 2 overarmsben (*humeri*), 2 lårben (*femori*), bækken (*coxa*), fragmenter af æg. Venstre side af bageste halvdel af bugskjold er 10 cm lang, 5,3 cm bred; bugskjoldets total længde har herefter været godt 17 cm. — Nr. 101.

10. Bo mose, Store Havelse (T. H. Christensen) 1944.  
Skjold af 2 dyr, væsentlige dele af et skelet. — Frederiksværk Museum.  
a) Ryg- og bugskjold (carapace og plastron) længde 17,2 cm. — Nr. 97.  
b) Betydelige dele af rygskjold (carapace) og bugskjold (plastron); højre side+venstre<sup>1)</sup> xiphiplastron. Bugskjoldslængde 17 cm, svage rester af epidermis, dråbestruktur. — Nr. 102.
11. Sofienborg mose, Hillerød (Restauratør Jacobsen) 1943.  
Rygskjold (carapace), bugskjold (plastron). Epidermis prikket. Længde 17,5 cm. — Nr. 90.
12. Thingstedgaard, Birkerød (Direktør Vilhelm Jeppesen) 1941.  
♀ Rygskjold (carapace) og dele af bugskjold (plastron), fundet sammen med 3 æg, som en hund straks spiste. På rygskjoldet findes bagtil et ca. 2 cm stort hul. Længde 18 cm. — Nr. 79.
13. Paradismosen, Knardrup, Ballerup (Svend Aa. Nørregård Larsen) 1943.  
Rygskjold (carapace). Længde 18,6 cm. — Nr. 57.
14. Borup, Rymarksgaard (Robert Hansen) 1940.  
Ryg- og bugskjold (carapace og plastron) med epidermis; dråbestruktur, også på bugskjoldet. 2 skulderpartier, 2 overarmsben (*humeri*), lårben (*femur*), bækken (*coxa*). Længde 17,8 cm. — Nr. 84.
15. Danmark 1887.  
Rygskjold (carapace) og bugskjold (plastron), skulderbælte, lårben (*femur*), bækken (*coxa*). Længde 16,2 cm (mrk. 28). — Nr. 147.

#### Zone VI

16. Sværdborg mose, Sydsjælland (H. WINGE 1919, p. 128).  
Småstykker af i det mindste 2 bugskjolde (plastron), bl. a. dele af 2 epiplastron; efter del af hyoplastron kan bugskjoldets totallængde sættes til ca. 17 cm. — Nr. 103.
17. Holmegaards mose (H. WINGE 1925, p. 28).  
Småstykker af skjold; tyndvægget.
18. Snaseretorp, Snese, mellem Næstved og Præstø (Jørgen Carlsen) 1941.  
Dele af rygskjold (carapace); 2 stk. xiphiplastron af yngre dyr, temmelig tyndskjoldet. Af størrelse som Ladager 4, c, d. v. s. bugskjoldslængde ca. 18 cm, rygskjoldslængde ca. 19 cm. — Nr. 46.
19. Slagsmose, Rislev sogn, N f. Næstved (Lektor Ferdinand) Herlufsholm 37/1940.  
Forreste halvdel af ryg- og bugskjold (carapace og plastron), 4 halshvirvler (*vert. cervicales*), 2 skulderpartier, 2 lårben (*femori*). Bredde af rygskjold 15,7 cm, af bugskjold 11,8 cm o: af størrelse som Refsnæs 12, ca. 20 cm langt rygskjold. — Nr. 11.
20. Maglemose ved Mullerup.  
Plade af bugskjold (plastron). (H. WINGE 1903, p. 194).
21. Langagergaard, Maaløv (Proprietær Holsøe) 1941.  
Ryg- og bugskjold (carapace og plastron). Længde 18 cm. — Nr. 80.
22. Viemose, Husum (Havnebetjent Sørensen) 1945.  
♀ Væsentlige dele af rygskjold (carapace), bugskjold (plastron), de fleste af kropsklettets knogler, nogle æg. — Længde 18,5 cm. — Nr. 58.
23. Mønge mose, Valby sogn, midtvejs mellem Gilleleje og Arresø. (Gilleleje Museum) 1944.

<sup>1)</sup> Om benævnelsen af bugskjoldets (plastrons) benplader jvf. fig. 1.



- ♀ Rygskjold (carapace), bugskjold (plastron) (÷ venstre side af bageste halvdel), 2 halshvirvler (*vert. cervicales*), 2 skulderpartier, dele af epidermis, 12 æg ( $26,6 \times 18$  mm). Længde 19 cm (mrk. 208). — Nr. 41.
24. Ibid. Idem. Fragmenter af rygskjold (carapace), og bugskjold (plastron), (epiplastron, venstre xiphiplastron), 2 stk. skulderparti, 2 overarm (*humeri*), lårben (*femur*), bækkenhalvdele (*coxa*). Lidt mindre end forrige, tyndvægget. Længde ca. 18 cm (mrk. 210). (Jvf. nr. 134). — Nr. 82.
25. Bedsmose, Gilleleje, 1946. (Gilleleje Museum).  
Et par fragmenter af rygskjold (carapace), bugskjold (plastron), overarm, (*humerus*) og lårben (*femur*). Bugskjold med store dele af epidermis. Længde af bugskjold 18,3 cm. Gilleleje museum (163). — Nr. 37.

#### Atlantisk tid.

#### Zone VII

26. Staurvig, Jungshoved sogn, Ø f. Præstø, (Lektor Ferdinand) Herlufsholm 43/1940.  
Ryg- og bugskjold (carapace og plastron), beskadiget hjernekeddel; store dele af epidermis, udpræget stribet. Længde 18,6 cm. — Nr. 56.
27. Stenstrup, ved Sipperup mejeri, Rønnebæk sogn, SØ f. Næstved (Lektor Ferdinand) Herlufsholm 50/1944.  
♀ Ryg- og bugskjold (carapace og plastron), 5 halshvirvler (*vert. cervicales*), skulderparti, overarm (*humerus*), 2 lårben (*femori*), 2 albueben (*ulnae*), spoleben (*radius*), bækken (*coxa*), del af tungeben (*hyoideum*). Rester af epidermis, stribet, bugskjold med epidermis. — Sammen med skelettet fandtes et æg. Længde 18,7 cm. — Nr. 55.
28. Ørslev mose, NNØ f. Vordingborg (Lektor Ferdinand) Herlufsholm 245/1942.  
♀ Ryg- og bugskjold (carapace og plastron), bækken (*coxa*); rester af epidermis, noget stribet, + æg. Længde 18 cm. — Nr. 83.
29. Døjringe pr. Munkebjergby, N f. Sorø (Fru Birthe Hansen) 1943.  
Rester af 2 individer.  
a) ♀ Dele af rygskjold (carapace), bugskjold (plastron), bækkenhalvdel (*coxa*), lårben (*femur*), 1 æg + rester af do., epidermis dråbepletet. Totallængde af bugskjold 17,8 cm. — Nr. 71.  
Blandt sammen hermed og derfor utvivlsomt af samme alder er  
b) rygskjold (carapace), bugskjold (plastron). Længde 18,5 cm. — Nr. 60.  
I brev anføres: »De forskellige skildpadder ligger altid på Ryggen i en Dybde af godt 2 Meter nede ved Skallaget; der er fundet flere rundt omkring i Mosen«.
30. Uglerup, Bro Mølle, Jyderup (Erling Rasmussen) 1946.  
Rygskjold (carapace), bugskjold (plastron), kranium, 5 halshvirvler (*vert. cervicales*), 2 skulderblade (*scapulae*), 2 overarm (*humeri*), lårben (*femur*), skinneben (*tibia*), bækken (*coxa*). Stribet epidermis. Længde 19,2 cm. (Jvf. nr. 97). — Nr. 25.
31. Løgtved, V f. Jyderup (Johannes Sørensen) 1946.  
Dele af ryg- og bugskjold (carapace og plastron), skulderparti, overarm (*humerus*), bækkenhalvdel (*coxa*), dråbepletet epidermis. Længde af bugskjold kan sættes til ca. 15 cm. — Nr. 189.
32. Verup, Aamosen (Gårdejer Ejnar Nielsen) 1943.



- Væsentlige dele af ryg- og bugskjold (carapace og plastron), 8 halshvirvler (*vert. cervicales*), 2 skulderpartier, 2 overarm (*humeri*), 2 albueben (*ulnae*), spoleben (*radius*), bækken (*coxa*), 2 lårben (*femori*), skinneben (*tibia*), lægben (*fibula*), halehvirvler (*os. caudales*). Længde 20,3 cm. — Nr. 7.
33. Jordløse, Skippinge, Lille Aamose (H. Andersen). Betydelige dele af rygskjold (carapace), bageste halvdel af bugskjold (plastron). (Jvf. nr. 100). Længde 19,8 cm. — Nr. 20.
34. Ellede by, Raklev sogn, Røsnæs (Gårdejer A. Boll) 1917. Danmarks Geologiske Undersøgelse. Del af højre side af rygskjold (carapace), bugskjold (plastron). Længde af bugskjold 18,5 cm (mrk. 70). (Jvf. nr. 106). — Nr. 36.
35. a) Mose ved Bjørnstrup, Røsnæs, 11 km NV f. Kalundborg (Boelsmand Søren Sørensen, Godsejer C. E. Lawaetz) 1898 (mrk. 34). Ryg- og bugskjold (carapace og plastron), kranium, overarm (*humerus*), lårben (*femur*), skinneben (*tibia*). Længde 19,2 cm. Indsendtes med omliggende mosedynd, hvori en del snegleskaller (Jvf. A. C. JOHANSEN 1904, p. 106—107). — Nr. 24.
- b) Bavnemose, 0,7 km VSV f. Refsnæsgaard (Købmand O. Lund) 1886. Ryg- og bugskjold (carapace og plastron) med dele af epidermis, 6 halshvirvler (*vert. cervicales*), 2 skulderbælter, bækken (*coxa*), 2 overarm (*humeri*), 2 lårben (*femori*). Længde 17,7 cm (mrk. 20). (Jvf. nr. 105). — Nr. 88.
36. Eskebjerg Enghave (Dr. Tulinius) D. G. U. 1920. Rester af 2 individer:
- a) Rygskjold. Længde 15,8 cm. Enkelte rester af epidermis, dråbepletet. (mrk. nr. 41). — Nr. 177.
- b) Rygskjold (carapace), bugskjold (plastron), (bageste halvdel+højre hyoplastron), 1 halshvirvel (*vert. cervicalis*), dele af 2 skulderbælter, overarm (*humerus*), lårben (*femur*), dele af bækken (*coxa*). — Rygskjoldet er presset fuldstændig fladt (længde 17,6, bredde 16,6 cm!). Bugskjold med epidermis, bugskjoldslængde 14,3 cm. (Jvf. nr. 64—66, 110—115). — Nr. 206.
37. Ladager mose under stamhuset Egholm, ca. 13 km NV f. Roskilde, Hornsherred (Kammerherre W. v. Haffner) 1854, 1855.
- a) Ryg- og bugskjold (carapace og plastron), dele af skulderbælte, bækken (*coxa*), 2 lårben (*femori*) (mrk. 2). Længde 19,5 cm. — Nr. 22.
- b) 1) ryg- og bugskjold (carapace og plastron) (mrk. 4, a). Længde 19 cm. — Nr. 42.
- 2) rygskjold (carapace) (mrk. 4, b). Længde 16,3 cm. (Jvf. nr. 121). — Nr. 145.
38. Soderup, Ø f. Roskilde (Erling Olsen) 1942. Bageste del af rygskjold (carapace). Længde ca. 17 cm. — Nr. 122.
39. Slagslunde mose, Herlev, V f. København (H. F. Pedersen) 1940. Forreste halvdel af bugskjold (plastron)+xiphiplastron, højre; totalbredde 11,4 cm. Længde af bugskjold ca. 20 cm. — Nr. 12.
40. Engagergaard, Sørup, Maaløv (J. Olsen) 1941. Ryg- og bugskjold (carapace og plastron). Længde 17,7 cm. (Jvf. nr. 74). — Nr. 87.
41. Mellem Bringe og Jonstrup, Ballerup (E. Frithioff) 1943. Ryg- og bugskjold (carapace og plastron), 7 halshvirvler (*vert. cervicales*),

- 2 stk. skulderpartier, 2 overarm (*humeri*), 2 albueben (*ulnae*), 2 spoleben (*radii*), 2 lårben (*femori*), 2 skinneben (*tibiae*), 2 lægben (*fibulae*), tåled, selv kloled. Store dele af epidermis, dråbeplettet. Længde 16,4 cm. — Nr. 141.
42. Smørum mose (V. Nielsen) 1941.  
Væsentlige dele af rygskjold (carapace). Længde 15,8 cm. — Nr. 173.
43. Vejle mose, Smørum (Arbejdsmand Vilhelm Johansen) 1944.  
♀ Væsentlige dele af rygskjold (carapace), bugskjold (plastron), rester af æg, rester af epidermis fra bugskjold. Længde 18,8 cm. — Nr. 49.
44. Jonstrup Vang, NV f. København (J. P. Christensen) 1940.  
Rygskjold (carapace). Længde 19,8 cm. — Nr. 21.
45. Ganløse, Maaløv (Fabrikant Petersen) 1943.  
♀ Dele af rygskjold (carapace), bugskjold (plastron), overarm (*humerus*), lårben (*femur*), bækken (*coxa*), 6 æg i sprit. Længde af bugskjold 17,9 cm. — Nr. 70.
46. Engbjerggaard, Ganløse (C. C. Løvgren) 1944.  
Ryg- og bugskjold (carapace og plastron). Længde 16,6 cm. — Nr. 134.
47. Søgaards mose, Kirkerup (Forhandler Vald. Eivil) 1943.  
Ryg- og bugskjold (carapace og plastron), del af bækken (*coxa*), lårben (*femur*), dråbeplettet epidermis. Længde 19,3 cm. — Nr. 23.
48. Gundsømagle (Lærer Nielsen) 1943.  
Ryg- og bugskjold (carapace og plastron), 7 halshvirvler (*vert. cervicales*), 2 skulderpartier, 2 overarm (*humeri*), 2 lårben (*femori*), 2 skinneben (*tibiae*), lægben (*fibula*), bækken (*coxa*), halehvirvler (*vert. caudales*), dråbeplettet epidermis. Længde 16,9 cm. — Nr. 128.
49. Slangerup, Aavang (O. Lindegaard) 1942.  
Stærkt søndrede rester af 4 (5) individer:
- Fuldstændigt rygskjold (carapace), højre side af bageste halvdel af bugskjold (plastron), totalbredde af bugskjold 8,8 cm, total længde af bugskjold mellem 14—15 cm, længde af rygskjold 17 cm, (sammenhørende?), halshvirvel (*vert. cervicalis*), dele af bækken (*coxa*), lårben (*femur*) (mrk. 75). — Nr. 123.
  - Bugskjold (plastron) ÷ venstre epiplastron og entoplastron; fragmenter af rygskjold (carapace). Bugskjoldslængde ca. 17 cm (mrk. 81 I). — Nr. 104.
  - Fragmenter af rygskjold (carapace), bageste halvdel af bugskjold (plastron), længde 7,8 cm; totalbredde 8,8 cm; tyndskjoldet; d. v. s. lidt mindre end recent C. N. 269; ca. 14 cm langt bugskjold (mrk. 81 II). — Nr. 218.
  - Fragmenter af rygskjold (carapace), dele af bugskjold (plastron) (÷ 2 xiphiplastron og højre hyoplastron); totalbredde af bugskjold 10,1 cm, d. v. s. bugskjoldslængde godt 17 cm; halshvirvel (*vert. cervicalis*), lårben (*femur*) (længde 4,3 cm) (mrk. 81 III). — Nr. 105.
  - Dele af bækken (*coxa*), del af skulderparti, 2 overarm (*humeri*).
50. Bloksbjerg v. Christiansholm, Klampenborg (WESTERBY 1927, p. 30).  
Del af skulderparti.
51. Vedbæk køkkenmødding (M. DEGERBØL 1946, p. 32).  
Nogle skjoldstumper.
52. Nivaa køkkenmødding (H. WINGE; M. DEGERBØL 1926, p. 38).  
Del af costalplade.
53. Hillerød (E. Larsen) 1942.



- Rygskjold (carapace), del af bugskjold (plastron). Længde 17,2 cm. — Nr. 98.
54. Hillerød, mose v. (Vulkanisør Hansen. Jagt- og Skovbrugsmuseet, nr. 3618). 1942.  
Dele af stærkt fragmenteret rygskjold (carapace), venstre hypoplastron med del af xiphiplastron. Skulderbælte, del af bækken. Bugskjoldslængde ca. 15 cm. Prikstruktur. — Nr. 188.
55. Troldepose v. Frederiksborg, Hillerød (Dampbrænderiejer Marcussen) 1863.  
Rygskjold (carapace). »Efter Tørvegravernes Sigende skal der have været 3 sammen«. Længde 18,7 cm. — Nr. 54.
56. Vester Strødam mose (Jagt- og Skovbrugsmuseet) 1942.  
Rygskjold (carapace) og bugskjold (plastron), dråbeplettet epidermis. Længde 16,5 cm (mrk. 3705a). — Nr. 139.
57. Helsingør, Nørremose, Lavø (Ebbe N. Skovgaard) 1943.  
Fragmenter af ryg- og bugskjold (carapace og plastron). Længde af bugskjold 17 cm. — Nr. 106.
58. Ramløse mose (Nationalmuseet) 1941.  
Dele af rygskjold (carapace), venstre xiphiplastron, af størrelse som Ladager 4, a o: længde af bugskjold ca. 18 cm. — Nr. 63.
59. Hesselbjerg mose v. Raageleje (Gilleleje museum) 1942.  
Ryg- og bugskjold (carapace og plastron), 6 halshvirvler (*vert. cervicales*), 2 stk. skulderpartier, 2 overarm (*humeri*), albueben (*ulna*), 2 spoleben (*radii*), 2 lårben (*femori*), bækken (*coxa*), skinneben (*tibia*), tåled, selv de yderste; epidermis dråbeplettet. Længde 15,8 cm. — Nr. 174.
60. Esrom området v. Koldekildegaard, Esbønderup sogn (Gilleleje museum) 1946.  
Dele af rygskjold (carapace), bugskjold (plastron) ÷ venstre side af forreste halvdel, 3 halshvirvler (*vert. cervicales*), 2 skulderpartier, overarm (*humerus*), 2 lårben (*femori*), skinneben (*tibia*), lægben (*fibula*), beskadiget bækken (*coxa*), epidermis på bugskjold. Længde af bugskjold 19 cm. — Nr. 29.
61. Koglemosegaard, Græsted (Gilleleje museum) 1946.  
Dele af rygskjold (carapace), sammenpresset, forreste del af bugskjold (plastron). Længde af bugskjold ca. 16,5 cm. (Jvf. nr. 76). — Nr. 120.
62. Kelleklinte, N f. Tisso (Gårdejer P. Olsen, kredslæge Jens Jensen) 1944.  
Dele af rygskjold (carapace), dråbeplettet epidermis. Af størrelse som Tværskov (nr. 164) o: rygskjoldslængde ca. 17 cm. — Nr. 124.

#### *Subboreal tid.*

#### Zone VIII

63. Hagerup sø, Hjørlande v. Slangerup, »Morten Pontoppidans Mose« 1887.  
Ryg- og bugskjold (carapace og plastron). Længde 18,8 cm (mrk. 25). (Jvf. nr. 128). — Nr. 50.
64. Eskebjerg Enghave (Dr. Tulinius) D. G. U. 1917.  
Dele af rygskjold (carapace), bækken (*coxa*). Længde mellem 15—16 cm (mrk. 67). (Jvf. nr. 36 og 110—115). — Nr. 181.
65. Ibid. Idem.  
Rygskjold (carapace). Længde 16,8 cm. — Nr. 136.



66. Ibid. Idem. 1922.  
Væsentlige dele af rygskjold (carapace), presset fladt; bugskjold (plastron) ÷ venstre xiphiplastron. Bugskjoldslængde 19,6 cm (mrk. 36). — Nr. 16.
67. Mern, Maglemose, S f. Præstø (J. Rolschau) 1947.  
Del af rygskjold (carapace), forreste halvdel af bugskjold (plastron) + hyoplastron, venstre. Længde ca. 19 cm. — Nr. 44.
68. Sørbylille mose, SØ f. Slagelse (Nationalmuseet) 1943.  
♀ 7 æg + rester af do.
69. Bøgesø, ØSØ f. Næstved (Lektor Ferdinand) Herlufsholm 116/1941.  
Ryg- og bugskjold (carapace og plastron), 6 halshvirvler (*vert. cervicales*), 2 stk. skulderpartier, overarm (*humerus*), 2 lårben (*femori*), bækken (*coxa*). Dele af epidermis, dråbeplettet. Længde 20,5 cm. (Jvf. nr. 2). — Nr. 6.
70. Tyvelse, Glumsø, Vestergaards mose (Lærer J. Ingem. Petersen) 1945.  
2 individer:  
a) ♀ Dele af rygskjold (carapace), bugskjold (plastron), 6 halshvirvler (*vert. cervicales*), tungeben (*hyoideum*), tåled (*digiti*), rester af epidermis, sribet. 6 æg. Længde ca. 16 cm. — Nr. 167.  
b) ♀ Ryg- og bugskjold (carapace og plastron). 3 æg. Længde 16,8 cm. — Nr. 130.
71. Orelunds mose, Aamosen (M. DEGERBØL 1948, p. 203).  
Del af bugskjold (plastron).
72. Svallerup mose, 10 km S f. Kalundborg (Købmand O. Lund) 1870.  
Ryg- og bugskjold (carapace og plastron), bækken (*coxa*). Længde 17,3 cm. — Nr. 94.
73. Banemose, mellem Rørby og Uggerløse, 6 km S f. Kalundborg (Lærer H. P. Ernsten) 1887.  
Rygskjold (carapace). Det mindste af de faste, sammenhængende skjolde, ikke særlig tyndskallet og ikke med mere åbne suturer end de største skjolde. (Jvf. Tranemose nr. 104). Længde 14,4 cm. — Nr. 217.
74. Engagergaard, Maaløv (Johs. Olsen) 1942.  
Dele af rygskjold (carapace), forreste halvdel af bugskjold (plastron), bredde 10,2 cm, d. v. s. længde af bugskjold ca. 18 cm. — Åbne suturer. (Jvf. nr. 40). — Nr. 64.
75. Salpetermosen, Hillerød (G. Kunwald) 1944.  
Fragmenter af rygskjold (carapace), ungt dyr. Længde ca. 15 cm. — Nr. 215.
76. Maglemose, Græsted (Gilleleje museum) 1946.  
Rygskjold (carapace), dele af bugskjold (plastron), væsentlige dele af skelettet, heri 6 halshvirvler (*vert. cervicales*) og yderste tåled, kranium. Længde 16,4 cm. (Jvf. nr. 61). — Nr. 142.
77. Holt, Græsted, Alme mose (Gilleleje museum. — A. ANDERSEN 1943, p. 64).  
Enkelte dele af ryg- og bugskjold (carapace og plastron). Længde ca. 17,5 cm. — Nr. 93.
78. Sigersdal mose, Stenløse. (Nationalmuseets Moselaboratorium 522/1949).  
Rygskjold (carapace), halshvirvel (*vert. cervicalis*), skulderparti. Længde 16,2 cm. — Nr. 146.
79. Øgaarde I, Aamosen, Undløse s. 1943 (Nationalmuseet) (ca. 270 m syd-vest for niveau, Øgaarde).  
Rygskjold (carapace), bugskjold (plastron), halshvirvel (*vert. cervicalis*),

- tungeben (*corpus hyoideum*), skulderparti, lårben (*femur*), skinneben (*tibia*), bækken (*coxa*), skjoldet uregelmæssigt bulet bagtil. Længde 17,8 cm. — Nr. 86.
80. Øgaarde II, Aamosen (Nationalmuseets Moselaboratorium 2826—2832) 1943.  
Forreste halvdel af rygskjold (carapace), bugskjold ÷ begge xiphiplastron, kranium ÷ underkæbe, 6 halshvirvler (*vert. cervicales*), tungeben (*hyoideum*), 2 stk. skulderpartier, 2 overarmsben (*humeri*), 2 albueben (*ulnae*), 2 spoleben (*radii*), tåled (*digiti*), selv yderste kloled. Mindre end recent CN 269, d. v. s. længde knap 15 cm. — Nr. 211.
81. Øgaarde III, Aamosen (Nationalmuseet) 1944.  
Del af rygskjold (carapace) + hyoplastron, højre som CN 269, ca. 14 cm bugskjoldslængde, ca. 15 cm rygskjoldslængde. »Bruddet i skjoldet er sket, før det blev aflejret i gytjen, da brudfladerne øjensynligt var gamle og omgivet af urørt gytje«. — Nr. 213.
82. Øgaarde IV, Aamosen (Nationalmuseet) 1944.  
Del af rygskjold (carapace), liggende med rygsiden nedad. Total rygskjoldslængde ca. 15 cm. — Nr. 210.
83. Øgaarde V, Aamosen (Nationalmuseet) 1944.  
Ryg- og bugskjold (carapace og plastron), 5 halshvirvler (*vert. cervicales*), 2 skulderpartier, overarm (*humerus*), bækken (*coxa*), 2 lårben (*femori*). Bugskjoldet, der var trykket let ind i rygskjoldet, vendte skråt opad. Længde 15,9 cm. — Nr. 172.
84. Øgaarde VI, Aamosen (Nationalmuseet 22/6 1945).  
Rygskjold (carapace), bugskjold (plastron), skulderparti, lårben (*femur*), skinneben (*tibia*). Længde 16,8 cm. — Nr. 129.
85. St. Lyng, Aamosen 28/7 1944. B. B. C. Samme grav som V, i nærheden af tamko. (Nationalmuseet).  
Dele af rygskjold (carapace), venstre side af bageste halvdel af bugskjold (plastron), bredde 5,6 cm, d. v. s. totalbredde 11,2 cm. Længde 18—19 cm. — Nr. 59.
86. St. Lyng SV VI, Aamosen. (Nationalmuseets Moselaboratorium) 1944.  
3 plader af rygskjold (carapace).
87. Aamosen, ca. 150 m SØ f. Store Lyng VI 1940. (Ordrup Gymnasium).  
Betydelige dele af rygskjold (carapace), noget affladet, bugskjold ÷ højre side af bageste halvdel. Bugskjoldslængde 20,3 cm. Epidermis dråbeprikket, ordnet i rækker. — Nr. 3.
- Uvis alder.*
88. Ørslev mose, NNØ f. Vordingborg (Lektor Ferdinand 246/1942).  
Fragment af rygskjold (carapace), bageste halvdel af bugskjold (plastron) ÷ venstre xiphiplastron; bredde 10 cm, længde 9,3 cm, af størrelse som 4 g Ladager, ca. 17 cm i bugskjoldslængde. — Nr. 100.
89. Ibid. Idem 38/1940.  
Væsentlig del af rygskjold (carapace), forreste halvdel af bugskjold (plastron), 12,6 cm bred. Længde 21 cm. Lukkede suturer. — Nr. 2.
90. Fuldbymose, NØ f. Sorø (Stud. mag. Ferdinandsen) 1890.  
Forreste del af rygskjold (carapace), med en 3 cm lang og 1 cm bred fordybning, der buler ned på undersiden (mrk. 36).
91. Mose ved Slagelse (Lærerinde frk. Gerda Larsen) 1949.  
Dele af ryg- og bugskjold (carapace og plastron). Dråbepletet epidermis.



- Lille og meget tyndskallet, længde af bageste halvdel 7,3 cm, bredde 8,0. Efter sammenligning med recent materiale har dette dyrs rygskjold været ca. 13 cm langt. — Nr. 234.
92. Præstemarken, Jydstrup, NNØ f. Ringsted (Jens P. Olsen) 1940.  
Enkelte dele af bugskjold (plastron). Længde ca. 16,5 cm. — Nr. 140.
93. Lyngmose, Ruds Vedby (Nationalmuseet) 1943.  
Dele af 2 individer.  
a) Bugskjold (plastron): et hyoplastron og xiphiplastron, fra venstre side, er meget lille. Svarer til recent form CN 128 ♂, fra Sardinien, bugskjold  $11 \times 7,2$  cm, rygskjold (carapace)  $11,5 \times 9,2$ . Hertil 2 costalplader. Det mindste af de subfossile stykker. — Nr. 237.  
b) Hypoplastron, bredde 5,9 ♂: 10,8 cm bred, svarer til Ladager 4, f ♂: bugskjoldslængde 16 cm, hertil epiplastron. — Nr. 150.
94. Kildegaard I, Undløse s. Aamosen 1947 (Nationalmuseet).  
Brudstykker af rygskjold (carapace).
95. Kildegaard II, Undløse s. Aamosen 1947 (Nationalmuseet).  
Dele af bugskjold (plastron).
96. Øgaarde VII, Undløse s. Aamosen 1944 (Nationalmuseets Moselaboratorium. A 2917).  
Betydelige dele af rygskjold (carapace), venstre side af forreste halvdel af bugskjold (plastron)+xiphiplastron. På begge sider af rygskjoldet findes fortil en godt 1 cm dyb og  $\frac{1}{2}$  cm bred indbugtning, der skråt bagtil strækker sig i en grund fure ind over skjoldet. Stammer formentlig fra beskadigelser, da dyret var ungt, herpå tyder de afglattede sårrende. — Størrelse som recent dyr CN 269, d. v. s. knap 15 cm lang. — Nr. 212.
97. Bro Mølle, Aamosen (Herman Nielsen) 1944.  
Dele af sønderlået rygskjold (carapace), meget gammelt individ. Længde 19,2 cm. (Jvf. nr. 30). — Nr. 26.
98. Jyderup 1882.  
Uden nærmere oplysninger.
99. Triers tørvemose, Skellingsted, Aamosen (Nationalmuseet) 1942.  
Del af bugskjold (plastron): hypoplastron, venstre, stor, bredde 6,6=12 cm i totalbredde af bugskjold, svarer til Veddinge 40 ♂: rygskjoldslængde 20 cm. — Nr. 13.
100. Jordløse, Skippinge, Lille Aamose (H. Andersen).  
Dele af 2 individer:  
a) Fragmenter af rygskjold (carapace), forreste halvdel af bugskjold (plastron)+venstre xiphiplastron, frie suturer; bredde 8,7 cm, af størrelse som Ganløse 1887, men lidt bredere; 13,7 cm i bugskjoldslængde. — Nr. 227.  
b) Forreste halvdel af bugskjold (plastron), som Ladagermose 4, a, bugskjoldslængde 18 cm. (Jvf. nr. 33). — Nr. 65.
101. Agnsøgaard ved Svebølle (T. Tillisch) 1876.  
Skjoldfragmenter.
102. Lerchenfeldt (Mineralogisk Museum) 1883.  
Brok af rygskjold (carapace); højre xiphiplastron, bugskjoldslængde ca. 18 cm. — Nr. 66.
103. Refsnæsgaard, Røsnæs (Lawaetz) 1880, 1883.  
a) Del af meget tyndt rygskjold (carapace) med åbne sømme; total-længde ca. 17 cm, på midten en 1 cm vid fordybning med bule ind på indersiden; fortil med dråbeprikket epidermis (mrk. 15 a). — Nr. 125.

- b) Venstre bageste del af rygskjold (carapace), af nogenlunde samme størrelse og tykkelse som a (mrk. 15 b). — Nr. 126.
- c) Rygskjold (carapace), mangelfuldt; bugskjold (plastron), bækken (*coxa*). Længde 16,7 cm (mrk. 16). — Nr. 132.
- d) ♀ Rygskjold (carapace), bugskjold (plastron), kranium, næsten helt skelet. Delvis bevaret hornkædning, *striatus*. Plastron helt epidermisklædt, 5 æg (mrk. 18). Længde 17 cm. — Nr. 128.
104. Tranemose, Røsnæs, 3 km N f. Kalundborg (Købmand O. Lund) 1881. Dele af ryg- og bugskjold (carapace og plastron) (÷ højre side af bageste halvdel) med dele af epidermis, dråbepletet, overgang til *striatus*; nogle hvirvler og fragmenter af lemmeknogler. Længde 14,6 cm. — Nr. 216.
105. Bavnemose, 0,7 km VSV f. Refsnæsgaard (Købmand O. Lund) 1886. Om beliggenheden se KURCK, p. 27.  
3 individer.
- a) Ryg- og bugskjold (carapace og plastron), 2 halshvirvler (*vert. cervicales*), del af skulderbælte, bækken (*coxa*), lemmeknogler; dråbepletet epidermis (mrk. 19). Længde 16,3 cm. — Nr. 144.
- b) Dele af rygskjold (carapace) i det mindste af 2 individer, hypoplastron, højre, rygskjoldslængde ca. 13 cm (mrk. 21). — Nr. 235.
106. Ellede by, Raklev sogn, Røsnæs (Gårdejer A. Boll) 1916. Danmarks Geologiske Undersøgelse.  
Væsentlig del af venstre side af rygskjold (carapace), venstre side af forreste halvdel af bugskjold (plastron), 2 stk. hypoplastron. Længde af bugskjold 17,7 cm. Rester af epidermis, prikket, men i linie (mrk. 65). (Jvf. nr. 34). — Nr. 72.
107. Ellede v. Kalundborg (Johannes Madsen) 1941.  
Del af costalplade.
108. Rumperup Overdrev, ca. 8 km S f. Vejrhøj (Lærer Poulsen) 1867.  
Uden nærmere oplysning. (KURCK, p. 27).
109. Eskebjerg, 13 km ØNØ f. Kalundborg 1872.  
Bageste halvdel af bugskjold (plastron) med del af epidermis. Længde 10,2 cm, bredde 11 cm. Totallængde af bugskjold 17—18 cm (mrk. 13). — Nr. 73.
110. Eskebjerg Enghave (Dr. Knud Jessen) D. G. U. 1917.
- a) Costalplade, højre side af forreste halvdel af bugskjold (plastron), venstre hypoplastron. Længde af bugskjold ca. 16 cm (mrk. 51). — Nr. 156.
- b) Højre side af bugskjold (plastron) ÷ epiplastron, yderside af venstre hypoplastron. Bugskjoldslængde ca. 15 cm (mrk. 48). — Nr. 191.
- c) Dele af rygskjold (carapace), helt affladet; højre side af bageste halvdel af bugskjold (plastron). Bugskjoldslængde ca. 15 cm (mrk. 68). (Jvf. nr. 36). — Nr. 192.
111. Ibid. (Dr. Tulinius). 1920.
- a) Rygskjold (carapace). Længde 17,8 cm (mrk. 40). — Nr. 85.
- b) — — — 17,3 — ( — 39). — — 95.
- c) Fragmenter af rygskjold (carapace); bugskjold (plastron) fra 3 individer:
- 1) Forreste halvdel af bugskjold (plastron). Bugskjoldslængde ca. 17 cm. — Nr. 116.
- 2) Venstre side af forreste halvdel af bugskjold (plastron). Bugskjoldslængde ca. 18 cm. — Nr. 67.



- 3) Forreste del af bugskjold (plastron). Bugskjoldslængde ca. 17 cm (mrk. 38). — Nr. 117.
112. Ibid. (Dr. Knud Jessen). Bugskjold (plastron). Bugskjoldslængde 16 cm (mrk. 35). — Nr. 157.
113. Ibid. Idem. 1924.
- Forreste halvdel af bugskjold (plastron). Bugskjoldslængde ca. 19 cm. — Nr. 30.
  - Venstre hypoplastron. Bugskjoldslængde ca. 16 cm. — Nr. 158.
114. Ibid. Idem. 1929.
- Bugskjold (plastron). Bugskjoldslængde 18,2 cm (mrk. 147). — Nr. 39.
  - Venstre side af bageste halvdel af bugskjold (plastron). Bugskjoldslængde ca. 18 cm (mrk. 149). — Nr. 69.
  - Dele af fragmenteret rygskjold (carapace) (mrk. 151).
  - Bugskjold (plastron). Bugskjoldslængde 19,4 cm (mrk. 148). — Nr. 17.
  - Bugskjold (plastron) ÷ højre side af bageste halvdel. Bugskjoldslængde 15 cm (mrk. 146). — Nr. 190.
  - Fragmenter af rygskjold (carapace); venstre side af bageste halvdel af bugskjold (plastron). Bugskjoldslængde ca. 13,5 cm (mrk. 150). — Nr. 229.
115. Ibid. Idem.
- Forreste halvdel af bugskjold (plastron). Bugskjoldslængde 14—15 cm (mrk. 42). Nr. 205.
116. Vig, SSV f. Nykøbing S. (Mineralogisk Museum) 1909.
- Rygskjold (carapace). Længde 16 cm. — Nr. 170.
117. Nyrup, Højby, V f. Nykøbing S. (Kriminalbetjent Jørgensen) 1940.
- Del af bugskjold (plastron): Fragment af hypoplastron + xiphiplastron fra venstre side, svarer i størrelse til Ladager 4, g 2: bugskjoldslængde 17 cm. — Nr. 107.
118. Nyrup, Højby, V f. Nykøbing S. (Juel-Hansen) D. G. U.
- Affladet del af rygskjold (carapace) (mrk. 47).
119. Klintesø, Højby sogn (Kommunelærer Brøns) 1945.
- Fragmenteret rygskjold (carapace). Længde 18,8 cm. — Nr. 51.
120. Overdraaby nær Jægerspris (Distriktslæge Kjeldahl, Oberstløjtnant Sommer — JAPETUS STEENSTRUP 1848, p. 74).
- Bageste halvdel af rygskjold (carapace), største bredde 15,8 cm, højre side af bageste halvdel af bugskjold (plastron), bredde 6,2 cm (=12,4 cm i totalbredde), længde 11,4 2: svarer til Ladager 2: bugskjoldslængde 19,1 cm. Rygskjoldet dog større end hos dette dyr, ca. 20 cm. — Nr. 10.
121. Ladager mose, SV f. Frederikssund (Stamhuset Egholm, Hornsherred. Kammerherre W. v. Haffner. — JAPETUS STEENSTRUP 1855).
- (Jvf. nr. 37).
- 2 plader af rygskjold (carapace), forreste halvdel af bugskjold (plastron) + hypoplastron, højre, af andet lidt mindre individ (mrk. 3 a, b), forreste halvdel er af størrelse som 4, g 2: total længde af bugskjold ca. 16 cm. — Nr. 152.
  - Rygskjold (carapace) (mrk. 4, c). Længde 15,2 cm, tyndvægget. — Nr. 185.
  - Forreste del af rygskjold (carapace), fast; af væsentlig samme størrelse som Ladager 4, g 2: ca. 16 cm (mrk. 4, d). — Nr. 168.
  - Bageste del af et andet rygskjold (carapace), stort, tyndskjoldet, bredde 14,9 cm (mrk. 4, c).

- e) Bugskjold (plastron),  $15,8 \times 9,8$  cm (mrk. 4, f) faste suturer. — Nr. 161.
- f) Bugskjold (plastron),  $16,6 \times 10,2$  cm (mrk. 4, g), faste suturer. — Nr. 119.
- g) Bugskjold (plastron),  $14,3$  cm langt, sammenvoksede suturer (mrk. 4, h og 4, m). — Nr. 208.
- h) Forreste del af bugskjold (plastron), af størrelse som forrige (mrk. 4, i). — Nr. 209.
- i) Venstre hypoplastron, stor,  $4,6$  cm langs midtlinie, bredde  $5,9$  cm, d. v. s. totalbredde  $11,8$  cm; af samme størrelse som Veddinge 40 c: rygskjoldslængde ca.  $20$  cm (mrk. 4, j). — Nr. 14.
- j) Venstre hypoplastron,  $4,2$  cm langs midtlinie, bredde  $5,2=10,4$  i totalbredde; af størrelse som 4, g c: ca.  $17$  cm længde af bugskjold (mrk. 4, k). — Nr. 108.
- k) Højre side af bageste halvdel af bugskjold (plastron); længde  $9,3$  cm, bredde  $5,2$  cm= $10,4$  cm i totalbredde, størrelse som 4, f c: længde af bugskjold ca.  $16$  cm (mrk. 4, l). — Nr. 151.
- l) Bageste del af hovedskal (mrk. 4, n).
- m) 2 bækkenhalvdele (*coxa*) (mrk. 4, o og 4, p), 2 lårben (*femori*) (mrk. 4, q og 4, r).
- n) Rygskjold (carapace). Længde  $15,4$  cm (mrk. 29). — Nr. 182.
- 122. Attemose, Øverød (Gårdejer H. Nielsen, Dr. Pingel) 1868.  
Uden nærmere oplysning.
- 123. Hovmarkgaardens mose, Ordrup. (Japetus Steenstrup 1861).  
Stykker af ryg- og bugskjold (carapace og plastron), dele af bækken (*coxa*), længde af bageste halvdel af bugskjold er  $9,7$  cm, d. v. s. totallængde af bugskjold ca.  $17$  cm, bredde  $10,8$  cm. — Nr. 109.
- 124. Gundsøllille, ca.  $9$  km NØ f. Roskilde (Møller Petersen) 1876.  
Uden nærmere oplysninger.
- 125. Snydebro, Viksø (Nationalmuseet) 1944.  
Betydelig del af rygskjold (carapace), venstre side af bageste halvdel af bugskjold (plastron); længde  $10,4$ , bredde  $5,9$  cm ( $=11,8$  cm). Længde  $18,2$  cm. — Nr. 62.
- 126. Ganløse 1887.  
Rygskjold (carapace), bugskjold (plastron) ÷ venstre side af bageste halvdel. Længde  $15$  cm. — Nr. 214.
- 127. Ganløse Ore (Jordbruger Hans Pedersen) 1887.  
Rester af 3 individer.  
a) 6 plader af rygskjold (carapace) med rester af epidermis.  
b) Bugskjold (plastron), vist ikke sammenhørende med a. Bugskjoldslængde  $18,9$  cm. — Nr. 31.  
c) Plade af bageste del af bugskjold (plastron).
- 128. Hagerup sø, Hjørlande v. Slangerup, Morten Pontoppidans mose (Forstander M. Pontoppidan) 1887.  
Dele af mindst 6 individer  
a) (mrk. 26).  
1) Rygskjold (carapace). Venstre halvdel af bugskjold (plastron). Længde  $16$  cm. — Nr. 169.  
2) Bageste del af rygskjold (carapace). Længde ca.  $19$  cm. Enkelte stykker af bugskjold, 1 halshvirvel (*vert. cervicalis*), 2 uens skulderpartier, bækkenhalvdel (*coxa*), lårben (*femur*), epidermis delvis bevaret. — Nr. 45.



- b) 1) Bugskjold (plastron) ÷ venstre xiphiplastron. 14,5 cm langt, 9,5 cm bredt. — Nr. 202.
- 2) Forreste halvdel af bugskjold (plastron). — Nr. 166; dette er af samme størrelsesorden som:
- 3) Venstre side af bageste halvdel; totallængde af disse 2 stykker tilsammen er 15,4 cm, bredde 9 cm. — Nr. 165.
- 4) Hypoplastron, 5 cm bred (=10 cm i totalbredde). — Nr. 111; af samme størrelsesorden som:
- 5) 2 hyoplastron, d. v. s. bugskjoldslængde ca. 17 cm. — Nr. 110.
- 6) 2 hyoplastron af samme størrelse som 1), d. v. s. bugskjold 14,5 cm langt. — Nr. 203.
- 7) Venstre hypoplastron, 4 cm bred (=8 cm i totalbredde), d. v. s. bugskjoldslængde mellem 13 og 14 cm. — Nr. 230.
- 8) Hypoplastron, af størrelse som Dagsmose (5), 13,5 cm i bugskjoldslængde, men af yngre dyr. — Nr. 231.

I breve til Steenstrup skriver forstander Pontoppidan, at mosen ligger »i den udtørrede Hagerup Sø tæt op imod hvad der har været Kysten. Alle Skildpadder paa én nær laa paa Ryggen, og alle paa Mosebunden, paa et leret Underlag med 1½ à 2 Alen Tørvejord over sig. — De 4 ere fundne i en afstand af kun faa Alen fra hverandre«. (Efter Winge's Optegnelser paa Zoologisk Museum.)

129. Ølsted Mose (Eigil Andersen) 1916.  
Stykke af rygskjold (carapace), indsendt til bestemmelse (H. Winge).
130. Store Havelse (Eigil Andersen) 1918.  
Løse småstykker af skjold, yngre dyr.
131. Hillerødholms mose, NV f. Hillerød (Proprietær N. V. Lund, Annissegaard) 1875.  
Forreste halvdel af bugskjold (plastron), fast sammenvokset, bredde 11 cm ∅: totallængde af bugskjold 17—18 cm (mrk. 14). — Nr. 76.
132. Rønnehuse, Hillerød (G. Kunwald) 1944.  
Dele af rygskjold (carapace), bageste halvdel af bugskjold (plastron), største bredde 9,9 cm ∅: samme bredde som Ladager 4, j, men lidt kortere (=bugskjoldslængde 15 cm). — Nr. 193.
133. Lille Lyngby, SØ f. Egestedgaard (Nationalmuseet) 1947.  
Dele af rygskjold (carapace).
134. Mønge mose, Valby sogn, midtvejs mellem Gilleleje og Arresø (Gilleleje Museum) 1944.  
Rygskjold (carapace), bugskjold (plastron) ÷ venstre side af bageste halvdel. På rygskjoldet findes flere delvis regenererede fordybninger. Skulderparti, bækken (*coxa*); bugskjold med epidermis. Længde 18 cm (mrk. 209). — Nr. 81.
135. Paarup S f. Gilleleje (Forpagter K. Larsen) Danmarks Geologiske Undersøgelse 1917.  
Fragmenter af rygskjold (carapace), 2 hyoplastron, 2 hypoplastron, venstre xiphiplastron. Længde af bugskjold ca. 18,5 cm (mrk. 49). — Nr. 34.
136. Uden lokalitet (Danmark).
  - a) Ufuldstændigt rygskjold (carapace), fuldstændigt kranium ÷ underkæbe (mrk. 30). Længde 19,1 cm. — Nr. 28.
  - b) Ryg- og bugskjold (carapace og plastron), overarm (*humerus*), lårben (*femur*), bækken (*coxa*) (mrk. 31). Længde 16,8 cm. — Nr. 131.
  - c) Ufuldstændigt ryg- og bugskjold (carapace og plastron): forreste



- halvdel, venstre side, 2 stk. hypoplastron, bredde 9,5 cm, bugskjoldets total længde 16 cm, lidt af skulderbælte og bækken (*coxa*), lårben (*femur*), lidt af epidermis (mrk. 32). — Nr. 153.
- d) Et noget ufuldstændigt rygskjold (carapace); bugskjold (plastron) 19,7 × 12,2 cm, lidt af epidermis (mrk. 33). — Nr. 15.
- e) Bugskjold (plastron) 15,5 × 9,6 cm, delvis lukkede suturer. Naturhistorisk Museum, Aarhus. — Nr. 164.
137. Sejro (Kristoffer Thorsen) 1942.  
Dele af stærkt fragmenteret rygskjold (carapace), bugskjold (plastron), 2 halshvirvler (*vert. cervicales*), 2 skulderpartier, 2 overarm (*humeri*), 2 lårben (*femori*). Alle bugskjoldets hornplader fuldstændig bevaret. Længde af bugskjold 15 cm. — Nr. 187.

### Møn.

#### Zone VII.

138. Klintholm (Godsejer Scavenius) 1942.  
Dele af 2 individer.
- a) Væsentlige dele af rygskjold (carapace), tyndskallet, men fast, højre side af bageste halvdel af bugskjold (plastron), 5,2 cm bred = 10,4 cm. Længde 16,6 cm (mrk. 82 I). — Nr. 135.
- b) Bageste halvdel af rygskjold (carapace), bugskjold (plastron), 3 stk. skulderbælter, overarm (*humerus*), halshvirvel (*vert. cervicalis*), bækken (*coxa*), dråbepletet epidermis. Bugskjoldslængde 17,2 cm (mrk. 82 II). — Nr. 77.

#### Uvis alder.

139. Keldby, Stege (A. G. Bendsen) 1944.  
Stærkt fragmenteret rygskjold (carapace), væsentlige dele af bageste halvdel af bugskjold (plastron), 9 cm bred; som Veddinge 43, lidt smallere; bugskjoldslængde ca. 13,5 cm, halshvirvler (*vert. cervicales*), del af skulderbælte, bækkenhalvdel (*coxa*), lårben (*femur*), lægben (*fibula*); yngre dyr. — Nr. 228.
140. Klintholm (Godsejer Scavenius) 1942.  
♀ Dele af ryg- og bugskjold (carapace og plastron) af 2 individer. Æg, højre side af bageste halvdel af bugskjold, bredde 5,3 = 10,6 cm; 9,5 cm lang ∴ bugskjoldslængde ca. 17 cm; 8 halshvirvler (*vert. cervicales*), 2 skulderpartier, 1 overarm (*humerus*), dele af bækken (*coxa*), af såvel ældre som yngre dyr, lårben (*femur*). — Nr. 112. Et eksemplar samlet og returneret.
141. Klintholm (Godsejer Scavenius) 1941.  
Brudstykke af ryg- og bugskjold (carapace og plastron) af 2 individer.
- a) Bugskjold (plastron), forreste halvdel + højre hypoplastron, af størrelse som Ladager 4, g ∴ bugskjoldslængde ca. 17 cm, bredde 5,1 × 2 = 10,2 cm. — Nr. 113.
- b) hypoplastron, højre, samme størrelse, men tyndere, yngre dyr. — Nr. 114.

### Falster.

#### Uvis alder.

142. Gundslev sogn, gdr. Christoffersens mose (Kommunelærer Brøns) 1945.  
Fragment af bugskjold (plastron).

### Langeland.

#### Zone V.

143. Maglemose ved Hjortholm, 13 km SSØ f. Rudkøbing (Proprietær Hastrup, Rødbjerghavn) 1860. STEENSTRUP 1860, p. 335.  
Ryg- og bugskjold (carapace og plastron), næsten fuldstændigt kranium + underkæbe, alle større lemmeknogler, 3 hvirvler. Længde 18,8 cm. — Nr. 52.
144. Hjortholm (Proprietær Hastrup) 1888. Mineralogisk Museum.  
Vesentlige dele af fragmenteret rygskjold (carapace), bugskjold (plastron). Bugskjoldslængde 18,2 cm. — Nr. 40.

#### Zone VII.

145. Bremholm mose, Tullebølle s. (Langelands Museum).  
Fragmenter af rygskjold (carapace), epidermis stribet, bugskjold=18,3 cm. — Nr. 38.
146. Fritz Grube, Rudkøbing (Langelands Museum).  
Rygskjold 18,3 cm; gammelt dyr med meget tynde eller lukkede suturer. — Nr. 61.
147. Dagsmose, Fodslette sogn. (Langelands Museum).  
Forreste halvdel af rygskjold (carapace) (mrk. A 6346). Længde ca. 15,3 cm. — Nr. 184.

#### Zone VIII.

148. Troldebjerg køkkenmødding, Illebølle, SØ f. Rudkøbing (Købmand J. Winther).  
Stykke af bugskjold (plastron). H. WINGE, J. WINTER 1935, p. 46.
149. Gammellung mose, Troldebjerg, Lindelse s. (Købmand J. Winther).  
Del af bugskjold (plastron). M. DEGERBØL, J. WINTER 1943, p. 32.
150. Ibid. Idem. 1947.  
Ryg- og bugskjold (carapace og plastron). Længde 15,8 cm (mrk. 7725). — Nr. 176.
151. Myrebjerg, Magleby s. Broncealders offerplads (Langelands Museum).  
3 stk. af ryg- og bugskjold (carapace og plastron). H. WINGE, J. WINTER 1929, p. 52.
152. Dagsmose, Fodslette s. (Langelands Museum).  
Rygskjold (carapace). Længde 15,2 cm (mrk. A 6346). — Nr. 186.
153. Kædeby, Lindelse s. (Langelands Museum).  
Fragment af rygskjold (carapace), bugskjold (plastron), dråbepletet epidermis. 2 overarm (*humeri*), lårben (*femur*), fragmenteret bækken (*coxa*). Bugskjoldslængde 12,6 cm. — Nr. 236.

#### Uvis alder.

154. Dagsmose, Fodslette s. (Proprietær Hastrup, Rødbjerghavn) 1860.  
Ryg- og bugskjold (carapace og plastron), lårben (*femur*), bækken (*coxa*). Længde 15,4 cm. — Nr. 183.
155. Dagsmose, Fodslette s. (Langelands Museum).  
Rygskjold (carapace). Længde 15,5 cm (mrk. 3279). På venstre side mangler et par marginalplader samt ydre del af de tilsvarende costalplader.

De afrundede rande viser, at bruddet er helet, medens dyret levede. — Nr. 178.

156. Ibid. Idem.

a) Bageste halvdel af rygskjold (carapace). Længde 15—16 cm. — Nr. 179.

b) Bugskjold (plastron). Længde 13,4 cm. — Nr. 233.

c) Forreste halvdel af bugskjold (plastron), 8,7 cm bred, lidt længere end forrige (mrk. 3695). — Nr. 232.

d) Lårben (*femur*), længde 3,8 cm, distale bredde 0,85 cm; bækken (*coxa*), længde 3,1, bredde 3,8 og 6,2 cm.

157. Ibid. Idem.

a) Del af rygskjold (carapace), venstre side, længde 15,8 cm. — Nr. 175.

b) Forreste del af rygskjold (carapace). Længde 16—17 cm. — Nr. 138.

c—f) 4 forreste halvdele af bugskjold (plastron)+hypoplastron (mrk. 6346 A). Bugskjoldslængde af 3 individer ca. 15 cm, nr. 194, 195, 196, af nr. 4 ca. 17 cm; beskadiget bækken (*coxa*). — Nr. 118.

158. Gammellung mose, Lindelse s.

Forreste halvdel af bugskjold (plastron). Bugskjoldslængde ca. 16 cm (mrk. 7657). — Nr. 154.

159. Ibid. Idem.

Forreste halvdel af bugskjold (plastron). Bugskjoldslængde ca. 14 cm (mrk. 3258). — Nr. 219.

160. Ibid. Idem.

Hypoplastron, 4,4 cm bred, d. v. s. totalbredde 8,8 cm. Længde af bugskjold ca. 14 cm (mrk. 7553), yngre dyr. — Nr. 220.

161. Rørsække mose, Tryggelev sogn (Langlands Museum).

Småfragmenter af rygskjold (carapace), højre hypoplastron, 4,9 cm bred, d. v. s. totalbredde 9,8 cm. Bugskjoldslængde ca. 16 cm (mrk. A 7221). — Nr. 155.

### Bornholm.

#### *Uvis alder.*

162. Vestermarie sogn (Lærer S. Petersen, Allinge) 1876.  
Jvf. KURCK p. 39.

### Fyn.

#### Zone VI.

163. Odense havn (Fyns Stiftsmuseum) 1942.

Rygskjold (carapace), forreste halvdel af bugskjold (plastron), bækken (*coxa*), lårben (*femur*). Længde 20 cm. På bageste vertebralplade og et par costalplader findes flere topformede udvækster. — Nr. 9.

#### Zone VII.

164. Tværskov, N f. Odense (I. H. Nielsen) 1920.

Rygskjold (carapace), forreste halvdel af bugskjold (plastron), bækken (*coxa*). Længde 16,7 cm. — Nr. 133.

165. Ejby, Røde mose, V f. (Lærer Eigil Nielsen) 1949.



- Ryg- og bugskjold (carapace og plastron), epidermis storplettet, dele af 2 skulderpartier. Længde 19 cm. — Nr. 47.
166. Korinth, NØ f. Faaborg (Jagt- og Skovbrugsmuseet nr. 1560).  
Rygskjold (carapace) og bugskjold (plastron), 4 halshvirvler (*vert. cervicales*), 2 skulderpartier, overarm (*humerus*), lårben (*femur*), skinneben (*tibia*), lægben (*fibula*), tåled (*digiti*), selv yderste tåled. Længde 17,5 cm. — Nr. 91.
- Uvis alder.*
167. Veflinge, Paddesø Damgaard (Gårdejer Chr. Hansen) 1941.  
Størstedelen af rygskjold (carapace), bugskjold (plastron), bækken (*coxa*). Længde af bugskjold 18,5 cm. — Nr. 35.
168. Drejødskov, Svendborg (Jens Hansen) 1941.  
Rester af 2 individer.  
a) Fragmenteret rygskjold (carapace), dele af bugskjold (plastron), del af skulderparti og bækken (*coxa*), del af overarm (*humerus*), lårben (*femur*). Længde 19 cm. — Nr. 43.  
b) Bugskjold (plastron), 18,7 cm, yngre dyr. — Nr. 33.
169. Lundemose, Lunde (mell. Skaarup og Brudager) D. G. U.  
Fragmenter af rygskjold (carapace), forreste halvdel af bugskjold (plastron). Bugskjoldslængde ca. 19,2 cm. — Nr. 18.
170. Ejby mose ved teglværkerne. D. G. U.  
Bugskjold ÷ venstre epiplastron, 2 skulderpartier. Bugskjoldslængde 14,4 cm (mrk. 69). — Nr. 206.
171. Ibid. Idem. D. G. U. (mrk. 46).  
Fragmenter af rygskjold (carapace). Knap 16 cm langt. — Nr. 171.

### Jylland.

#### Zone V.

172. Svinsager, Skanderborg (Bankdirektør Østergaard) 1942. Skanderborg Museum.  
Rygskjold (carapace). Længde 20,6 cm, bredde 16,6 cm. — Nr. 5.

#### Zone VI.

173. Lavning mellem Juul sø og Borre sø (Kammerjunker Drechsel) 1863.  
Ryg- og bugskjold (carapace og plastron) ÷ højre side af bageste halvdel. Længde 17,6 cm. — Nr. 89.

#### Zone VII.

174. Gudena, nedre del (Kammerjunker Drechsel) 1863.  
Ufuldstændigt rygskjold (carapace). Længde 16,2 cm. — Nr. 148.
175. Gravlev, Djursland (Naturhistorisk Museum, Aarhus) 1941.  
Rygskjold (carapace), bækken (*coxa*), 2 skulderpartier, overarm (*humerus*), 2 lårben (*femori*). Længde 16,1 cm. — Nr. 149.
176. Fjellerup strand (Hans Petersen) 1942.  
Del af rygskjold (carapace), bugskjold (plastron), del af skulderbælte, rester af epidermis. Længde af bugskjold 18,7 cm. — Nr. 32.

177. Fjellerup Fæled, Fjellerup s. (Stud. mag. P. Simonsen) 1941.  
Rygskjold (carapace), fragmenter af bugskjold (plastron), skulderbælte, overarm (*humerus*), albueben (*ulna*), bækkenhalvdel (*coxa*). Længde 16,3 cm. (Fjellerup 3). — Nr. 143.  
[»Under tørvegravning i 1917 blev 2 individer fundet i samme mose«].
178. Broager mose V f. Sønderborg (Landmand Therkel Andersen, Nejs) 1940.  
Rygskjold (carapace), dele af bugskjold (plastron), kranium. Længde 19,2 cm. — Nr. 27.

## Zone VIII.

179. Læsten mose, Fussingø (Randers Museum) 1943.  
Del af bugskjold (plastron).

*Uvis' alder.*

180. Donnemose, Sletterhage, Helgenæs (J. Nyekjær) 1917.  
Dele af 5 skjolde, mest bugskjold (plastron), dele af 2 bækkenhalvdele (*coxa*), overarm (*humerus*), 2 lårben (*femori*).  
a) Bugskjold (plastron) ÷ højre xiphiplastron = 15,8 cm langt, 9,7 cm bredt (mrk. 44, a). — Nr. 162.  
b) Et større dyr, bredde 11 cm; 2 hypoplastron + højre hyoplastron (mrk. 44, b). Bugskjoldslængde ca. 16,5 cm. — Nr. 121.  
c) Et mindre dyr, bredde 9,8 cm; 2 hyoplastron + højre hypoplastron (mrk. 44, c). Bugskjoldslængde ca. 15,5 cm. — Nr. 163.  
d) Hypoplastron + xiphiplastron, bredde 9 cm. Bugskjoldslængde 14—15 cm (mrk. 44, d). — Nr. 199.  
e) Hyoplastron af størrelse som forrige (mrk. 44, e). — Nr. 200.
181. Ibid. Idem. 1913.  
Dele af bugskjold (plastron), 2 stk. hypoplastron + xiphiplastron, højre; længde af bageste halvdel 8,6 cm, totalbredde af bugskjold = 9,2 cm. Totallængde af bugskjold 14—15 cm (mrk. 37). — Nr. 201.
182. Ibid. Idem. 1920.  
Rester af 2 individer,  
a) Bageste halvdel af bugskjold (plastron). Længde 8,8 cm : totallængde af bugskjold ca. 16 cm, bredde 10,2 cm (mrk. 51). — Nr. 159.  
b) Fragmenter af rygskjold (carapace) + hypoplastron (næppe sammenhørende); bugskjoldets totallængde ca. 16 cm, bredde 10,5 cm (mrk. 52). — Nr. 160.
183. Donnemose 1918 (J. Nyekjær) D. G. U.  
Fragment af rygskjold (carapace), plader af bugskjold (plastron) af 7 individer.  
a) Bageste halvdel ÷ venstre xiphiplastron. Længde af bugskjold ca. 15 cm. — Nr. 197.  
b) Venstre side af bageste halvdel. Længde af bugskjold ca. 14 cm. — Nr. 221.  
c) Venstre hypoplastron, af samme størrelse som b). — Nr. 222.  
d) Højre hyoplastron, en anelse større end b). Længde af bugskjold ca. 14 cm. — Nr. 223.  
e) Højre hyoplastron, lidt mindre end d). — Nr. 224.  
f) Del af højre hypoplastron, af samme størrelse som e). — Nr. 225.  
g) Venstre hyoplastron. Bugskjoldslængde ca. 17 cm. — Nr. 115.



184. Mosehul v. Grønlanderhuset på SV-siden af Helgenæs, ca.  $\frac{1}{2}$  km NNV f. Sletterhage fyr (H. Albrechtsen) 1917.  
Rygskjold (carapace). Længde 15,5 cm. — Nr. 180.
185. Fjellerup Fælle, Fjellerup s. (Stud. mag. P. Simonsen) 1941.
- a) Bageste halvdel af rygskjold (carapace), længde 17—18 cm (smalle suturer). — Nr. 92.
  - b) Dele af rygskjold (carapace), bugskjold (plastron). Bugskjoldslængde 17,1 cm. — Nr. 78.

### Udbredelse i Danmark.

Det vil af denne oversigt og kortene fig. 2—5 fremgå, at de fleste fund stammer fra Sjælland, således som man også måtte forvente det af en form, der i nutiden har en sydlig og sydøstlig udbredelse (jvf. fig. 8). Af de foreliggende 185 fund stammer 136 fra Sjælland, 9 fra Fyn, 19 fra Langeland, 4 fra Møn og 14 fra Jylland. Fra Falster og fra Bornholm kendes kun et enkelt fund fra hver lokalitet. Dette talmæssige forhold mellem fundene svarer formentlig meget vel til dyrenes relative hyppighed i vort land, selv om man måske ikke helt kan se bort fra, at forholdsvis flere fund er blevet varetaget på Sjælland end i de øvrige landsdele, svarende til, at man på Sjælland har haft lettere adgang til at indlevere fundene til Zoologisk Museum eller andre institutioner i København.

Bemærkelsesværdigt er det, at man fra Bornholm, den sydøstligste del af Danmark, kun kender et enkelt fund. Dette kunne tyde på, at denne ø forholdsvis tidligt i fastlandstiden er blevet isoleret fra det øvrige land, således som også andre dyregeografiske forhold synes at vise det. Her kan således mindes om, at rester af urokse (*Bos primigenius*) ikke er fundet på Bornholm, medens sådanne tidlige indvandrere i vort land som rensdyr (*Rangifer tarandus*) og elsdyr (*Alces alces*) er vel repræsenteret gennem knoglefund. Måske har livsbetingelserne i de bornholmske søer alligevel ikke været fuldgode for sumpskildpadden, eller en lokal katastrofe kan have tilintetgjort bestanden. Fra mindre øer haves eksempler på, at en art er gået til grunde, medens den har klaret sig i nærliggende områder, eventuelt indvandret her påny. Fra Bornholm selv har vi et eksempel herpå i skovmåren (*Martes martes*), der er kendt fra en yngre stenalders boplads ved Frennemarke ved Svaneke, medens arten senere er forsvundet fra øen. På den anden side må det dog fremhæves, at Bornholm rummer flere sydøstlige arter, især insekter, der ellers i Danmark kun forekommer her, men iøvrigt er udbredt over det sydlige Sverige, Öland og Gotland (HOFFMEYER 1931); også krybdyr og padder er vel repræsenteret på Bornholm (LARSEN 1944). Fra nyeste tid kan hertil føjes påvisningen af latterfrøen (*Rana ridibunda*) (LARSEN 1950). — At der på de to sydlige øer, Lolland og Falster, kun er gjort eet fund, er næppe helt tilfældigt; ved tørvegravningen under sidste verdens-



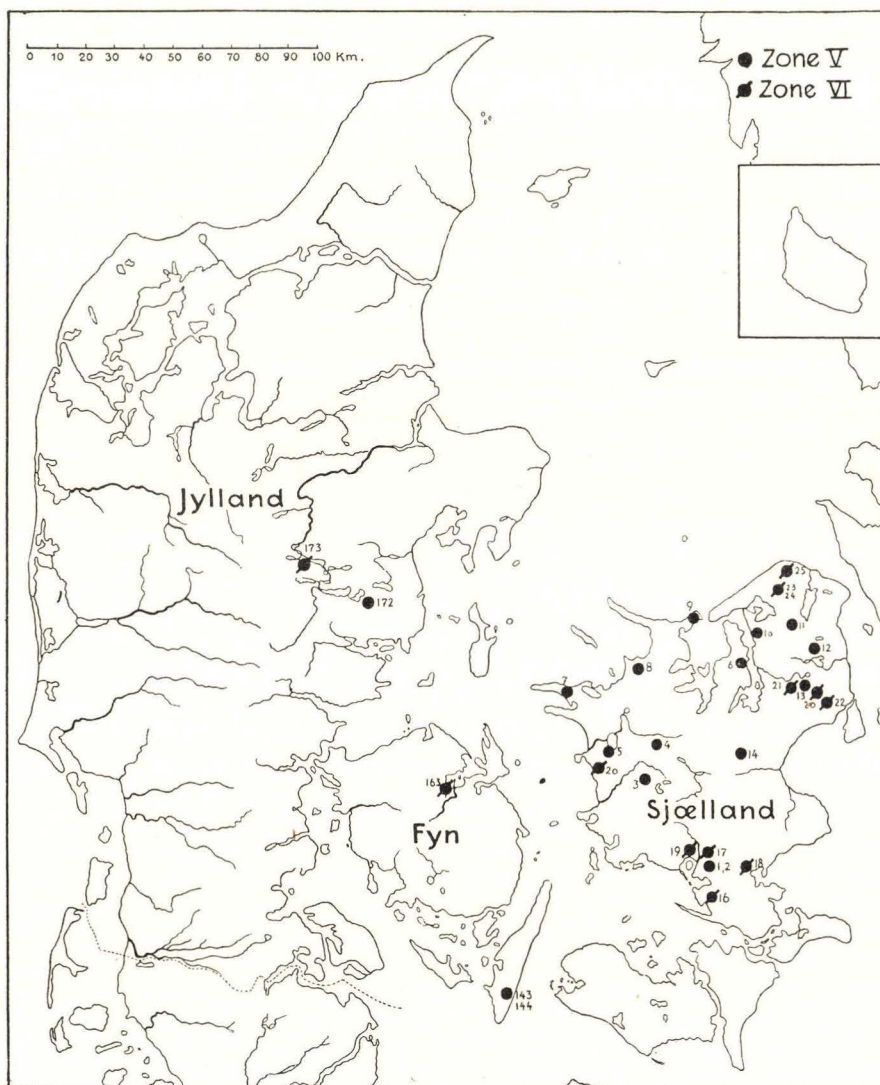


Fig. 2. Kort over danske fund af sumpskildpadde fra zone V og VI.

(Map showing the Danish discoveries of *Emys orbicularis* from pollen zones V and VI).

1, 2, Bogesø; 3 Store Frederikslund; 4 Sperrestruprenden; 5 Hallenslev; 6 Skuldelev; 7 Rosnæs; 8 Veddinge; 9 Sondervang; 10 St. Havelse; 11 Sofienborg mose, Hillerød; 12 Thingstedgaard, Birkerød; 13 Paradismosen Ballerup; 14 Rymarksgaard, Borup; 16 Sværdborg; 17 Holmegaard; 18 Snese-retorp; 19 Slagsmose, Rislev; 20 Maglemose, Mullerup; 21 Langagergaard, Maaløv; 22 Viemosen, Husum; 23, 24 Mønge; 25 Beds mose, Gilleleje. 143/144 Hjortholm; 163 Odense Havn; 172 Svinsager, Skanderborg; 173 Juul sø - Borresø.

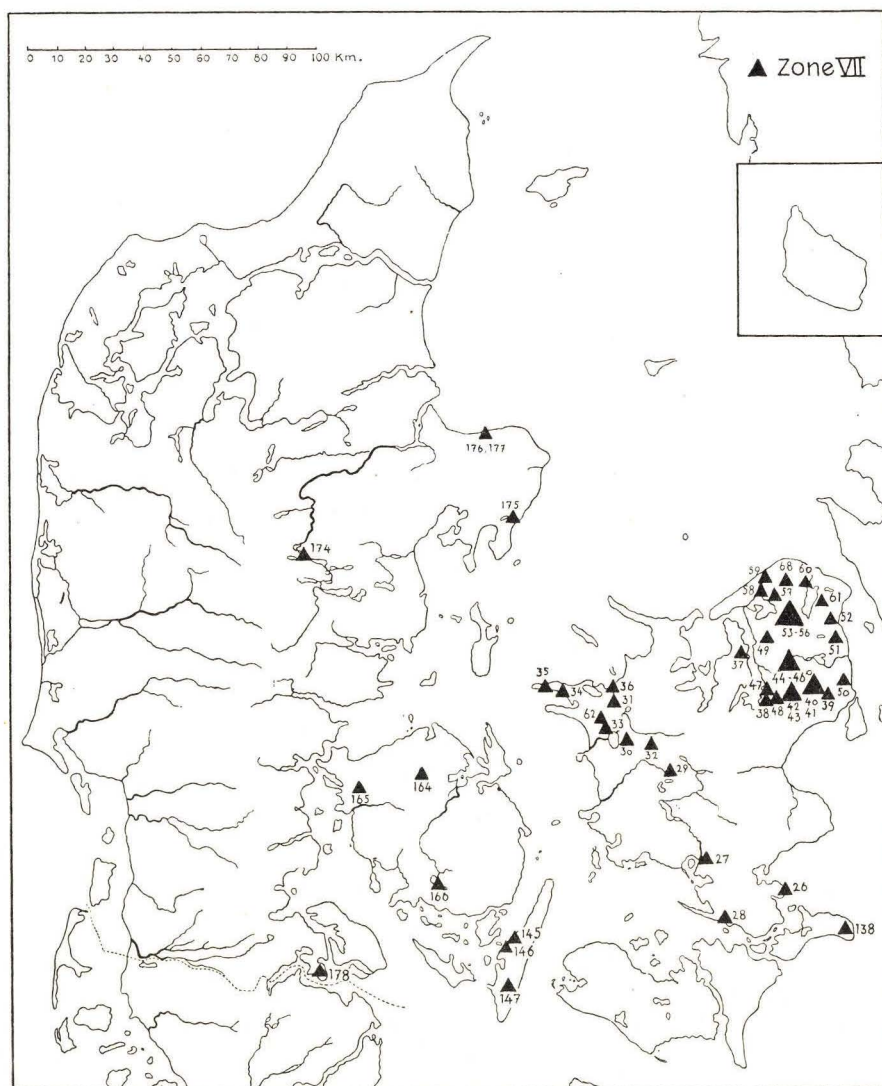


Fig. 3. Kort over danske fund af sumpskildpadde fra zone VII.

(Map showing the Danish discoveries of *Emys orbicularis* from pollen zone VII).

26 Staurvig; 27 Stenstrup; 28 Orslev; 29 Døjringe; 30 Uglerup; 31 Løgtved; 32 Verup; 33 Jordløse; 34 Ellede by; 35 Bjørnstrup; 36 Eskebjerg Enghave; 37 Ladager; 38 Soderup; 39 Slagslunde, Herlev; 40 Engagergaard, Maaløv; 41 Bringe; 42 Smørum; 43 Vejle mose, Smørum; 44 Jonstrup Vang; 45 Ganløse; 46 Engbjerggaard, Ganløse; 47 Sogaards mose, Kirkerup; 48 Gundsømagle; 49 Aavang, Slangerup; 50 Bloksbjerg; 51 Vedbæk; 52 Nivaa; 53 Hillerød; 54 mose ved Hillerød; 55 Troldepose, Hillerød; 56 Vester Strødam; 57 Nørremose, Helsingør; 58 Ramløse; 59 Hesselbjerg; 60 Koldekildegaard, Esbønderup; 61 Koglemosegaard, Græsted; 62 Kelleklinte; 138 Klintholm; 145 Bremholm, Tullebølle; 146 Rudkøbing; 147 Dagsmose; 164 Tværskov; 165 Ejby; 166 Korinth; 174 Gudena; 175 Gravlev; 176—177 Fjellerup; 178 Broager.



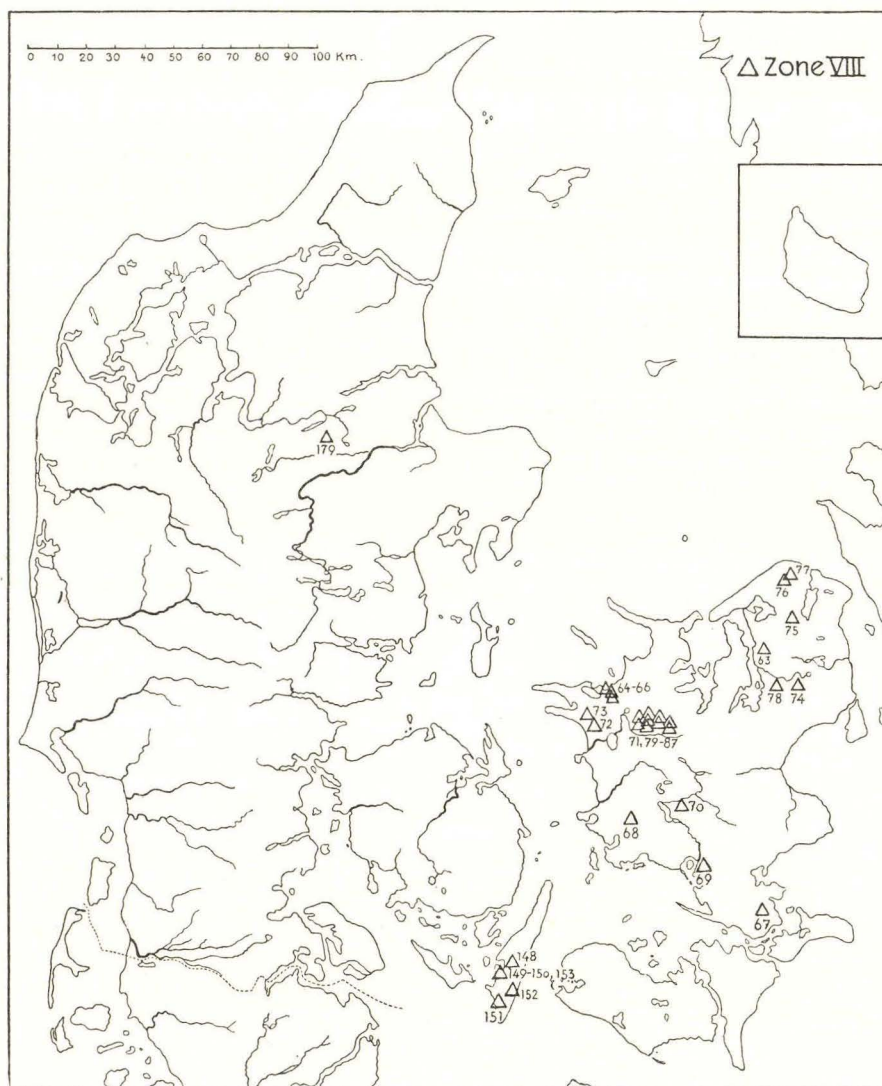


Fig. 4. Kort over danske fund af sumpskildpadde fra zone VIII.

(Map showing the Danish discoveries of *Emys orbicularis* from pollen zone VIII).

63 Hagerup sø; 64/66 Eskebjerg Enghave; 67 Mern; 68 Sorbylille; 69 Bogesø; 70 Tyvelse; 71 Orelund; 72 Svallerup; 73 Banemose; 74 Engagergaard, Maalov; 75 Salpetermosen, Hillerød; 76 Maglemose, Græsted; 77 Holt; 78 Sigersdalmose, Stenløse; 79 Øgaarde I; 80 Øgaarde III; 81 Øgaarde III; 82 Øgaarde IV; 83 Øgaarde V; 84 Øgaarde VI; 85 Store Lyng; 86 Store Lyng VI; 87 Store Lyng VI; 148 Troldebjerg; 149/150 Gammel-lung; 151 Myrebjerg; 152 Dagsmose; 153 Kædeby; 179 Læsten mose, Fussingø.



Fig. 5. Kort over danske fund af forhistoriske sumpskildpadder, hvis alder ikke nærmere kan bestemmes.

(Map showing subfossil discoveries of *Emys orbicularis* of uncertain age).

88/89 Ørslev; 90 Fuldbj; 91 Slagelse; 92 Jydstrup; 93 Lyngmose, Ruds-Vedby; 94 Kildegaard I; 95 Kildegaard II; 96 Øgaarde VII; 97 Bro Mølle; 98 Jyderup; 99 Skellingsted; 100 Jordløse; 101 Svebølle; 102 Lerchenfeldt; 103 Refsnæsgaard; 104 Tranemose, Rosnæs; 105 Bavnemose; 106 Ellede by; 107 Ellede, Kalundborg; 108 Rumperup; 109 Eskebjerg; 110/115 Eskebjerg Enghave; 116 Vig; 117/118 Nyrup; 119 Klintesø; 120 Overdraaby; 121 Ladager; 122 Attemose, Øverød; 123 Hovmarkgaardens mose, Ordrup; 124 Gundsølle; 125 Snydebro; 126 Ganløse; 127 Ganløse Øre; 128 Hagerup sø; 129 Ølsted; 130 St. Havelse; 131 Hillerødholms mose; 132 Rønnehuse, Hillerød; 133 Ll. Lyngby; 134 Mønge; 135 Paarup; 137 Sejero; 139 Keldby; 140/141 Klintholm; 142 Gundslev; 154/157 Dagsmose; 158/160 Gammellung; 161 Rørslykke; 162 Vestermarie; 167 Veflinge; 168 Drejø, Svendborg; 169 Lunde; 170/171 Ejby; 180/183 Donnemose, Helgenæs; 184 Grønlænderhuset, Helgenæs.



krig kom mange knogler for dagens lys på disse øer, men ingen rester af sumpskildpadder. Heller ikke kendes denne art fra de anselige bopladsfund (Godsted ved Hejrede sø, Skottemark, Vester Ulslev), der tilmed har ligget ved indsøer. Bl. a. den tunge jord på disse øer har ikke været gunstig for sumpskildpadden, når den skulle nedgrave sine æg.

De egne af Danmark, hvor der er gjort langt de fleste fund af sumpskildpadder, er Nordsjælland; ja, da WINGE i 1917 publicerede de da foreliggende foran nævnte 37 fund, kendtes sumpskildpadden fra Sjælland, bortset fra et par midtsjællandske fund, kun fra Nordsjælland, dog såvel fra Nordvest- som Nordøstsjælland. Også her har jordbunden utvivlsomt været udslagsgivende; de lettere nordsjællandske jorder har ikke alene passet sumpskildpadden bedre under æglægningen, men af stor betydning har jordens indflydelse været på vegetationsdækket, og dermed på gunstigere lys- og varmekon forhold for dyret. Særlig talrig synes sumpskildpadden at have været på Røsnæs, hvis sydvendte område med dets brogede virvar af jordlag, sand, grus og moræneler, åbenbart har ydet særlig gunstige levevilkår; også i nutiden hører Røsnæsområdet til de egne i Danmark, der har den højeste sommertemperatur og den laveste nedbør.

Nyere fund, kommet til efter WINGE's meddelelser hos KURCK, viser dog, at sumpskildpadden også må have været almindeligt forekommende i det sydvestlige Sjælland, omkring det store sø- og sumpområde, der har strakt sig fra Aamoseterrænet ved Halleby Aa til Susaaområdet. Det kan i denne forbindelse være af interesse at fremhæve, at det er i det samme strøg, der i de sidste åringer er blevet fremdraget subfossile knogler af en anden dyreform, mallen (*Silurus glanis*), der ligeledes i nutiden har en sydøsteuropæisk, kontinental udbredelse. Også mallens forekomst er, som sumpskildpaddens, bestemt af sommertemperaturen; for at mallens æg kan udvikles, kræves en temperatur på 18—20° C. Malleknogler kendes i dette område fra sen mulleruptid, atlantisk og subborealtid, fra zonerne VI, VII og VIII (DEGERBØL 1943).

At sumpskildpadden i sin udbredelse i Jylland har været indskrænket til det sydøstlige område passer vel ind i billedet af en mere varmekrævende form, således som det er vel kendt for et stort antal forskellige arter i nutidens Danmark. Et særlig yndet område synes her Helgenæs at have været; med sine sydexponerede, lettere jorder er det en slags parallel til Røsnæs.

### Forekomst i tid.

Det vil tillige af oversigten fremgå, at den europæiske sumpskildpadder kom ind i vort land i borealtid eller fyrreskovstiden, pollenzone V; herfra kendes 18 fund. Østersøen var dengang en ferskvandssø, Ancylussøen,

langs hvis lave bredder arten formentlig har fundet gode udbredelsesmuligheder. I almindelighed må det dog siges, at sumpskildpadden foretrækker vegetationsdækkede småsøer, men undgår større søer med klart vand. Indvandringen til Danmark er derfor utvivlsomt også foregået ad de store tyske urstromtåler fra Sydøsteuropa. Sumpskildpadden har derefter levet i Danmark gennem den klimatisk begunstigede stenalder og bronzealder, da temperaturen lå nogle grader højere end i nutiden, hvor meget vil senere blive drøftet. Fra zone VI foreligger 12 fund. Det største antal daterede fund, 49, kendes fra atlantisk tid, zone VII, da egeblandingsskoven har afløst fyrreskoven, og de danske øer dannedes. De yngste daterbare rester, 32 fund, stammer fra subboreal tid, zone VIII, der omfatter yngre stenalder og bronzealder (fig. 6). Årsagen til sumpskildpaddens forsvinden fra Danmark, som fra det nordlige Vesteuropa, må utvivlsomt søges i den klimaforværring, der sætter ind i subatlantisk tid, zone IX, med begyndelsen af jernalderen i århundrederne f. Kr., således som også adskillige forfattere tidligere har fremhævet det. Klimaet, der nu bliver mere oceanisk præget med kølige og fugtige somre, er højst ugunstigt for dyret, specielt for udviklingen af dets æg.

Også fra svensk side foreligger der undersøgelser oversumpskildpaddens forhistoriske forekomst. Ved hjælp af pollenanalyser har ISBERG (1929) kunnet aldersbestemme 45 fund af skildpadder fra Sverige, bortset fra 2, fra Östergötland og Öland, alle fra Skåne. Denne forfatter kom til det resultat, at arten har haft sin største udfoldelse i overgangstiden mellem den boreale og atlantiske periode, hertil henregnes 39 fund, medens den fra tiden, da Littorinahavet havde sin maksimale udbredelse, må have været meget sjælden, ja ISBERG fandt overhovedet ikke arten repræsenteret i denne periode. Først med subboreal tid dukker dyret atter op, repræsenteret ved 5 fund, alle fra Skåne. Efter ISBERG må forklaringen på sumpskildpaddens forsvinden eller reduktion i Skåne i sidste del af Littorinatid søges i klimaet, der har været for ugunstigt, for fugtigt, til at dyret har kunnet klare sig i det meste af denne landsdel. Kun som i en slags refugium skulle arten have overlevet denne periode i det østlige, varmere og mere kontinentalt prægede Østskåne, for så herfra i den følgende subboreale tid atter at brede sig mod vest.

Dette resultat fra et landområde, der kun ved Øresund er adskilt fra Sjælland, står i et mærkeligt modsætningsforhold til de her foretagne danske undersøgelser. At sumpskildpadden i hvert fald har levet i Dan-

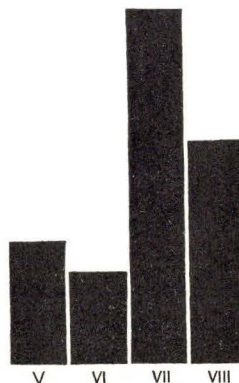


Fig. 6. Fordelingen af daterede fund af *den europæiske sumpskildpadder* i pollenzonerne V–VIII. (Frequencies of *Emys orbicularis* in pollen zones V–VIII).



mark i atlantisk tid fremgår af de 3 fund fra køkkenmøddinger ved Klampenborg, Nivaa og Vedbæk, hvis alder er fastslået ad arkæologisk vej. Alene det forhold, at sumpskildpadden er kendt på Sjælland fra senere tider, zone VIII, viser iøvrigt klart, at arten også har eksisteret her gennem hele den atlantiske tid. En ny indvandring til Sjælland har ikke senere, som i Skåne, kunnet finde sted. —

Rigtigheden af den pollenanalytiske datering af de øvrige fund fra atlantisk tid vil dog blive diskuteret af magister KROG i den geologiske part af denne afhandling. Her skal kun fremsættes nogle zoologiske bemærkninger, der, foruden deres biologiske værdi, kan være af en vis betydning i denne forbindelse.

### **Kan Sumpskildpadderne være omkommet i ældre geologiske lag, end de i virkeligheden har tilhørt?**

Som en eventuel fejkilde ved den pollenanalytiske datering af fund af sumpskildpadder har man anført, at de dyr, hvorpå pollenanalysen er foretaget, under vinterdvalen kunne have gravet sig noget ned og således være omkommet i ældre lag, end de i virkeligheden tilhører. Men er dyrene omkommet om vinteren? Kan fundene fortælle os noget herom?

I adskillige tilfælde er der i skjoldets indre fundet store, veludviklede æg. Sædvanligvis er kun skallen tilbage, men det fortælles dog om et fund fra Thingstedgaard, nr. 12, at 3 æg, som man efter opgravningen havde lagt op på kanten af mosehullet sammen med det fundne skjold, straks blev slugt af en hund, der kom forbi, og før man kunne nå at gribe ind. Æggene har som regel beholdt så meget af deres normale form, at de kan måles. De er alle nogenlunde ens, længden af indtørrede ægskaller er 27—28 mm, bredden 19 mm. Hos æg, der er blevet opbevaret i glycerin, går længden op til 34 mm. I betragtning af, at sådanne æg kun kan forventes fundet og opbevaret, hvor et helt skjold, såvel ryg- som bugskjold med isiddende skeletdele er indleveret til museerne — og kun hos hunner — må det siges, at æg er påvist hos et overraskende stort antal dyr. Af sådanne hele sammenhørende skjolde foreligger et halvt hundrede, 15 heraf har rummet æg (nr. 8, 9, 12, 22, 23, 27, 28, 29, 43, 45, 68, 70 a+b, 103, 140). Forekomsten af disse æg tyder afgjort på, at de respektive dyr er omkommet om sommeren, hvor der ikke er tale om nogen nedgravning.

Netop tiden for æglægningen, forår eller forsommer, må siges at være en kritisk tid for sumpskildpaddehunnerne. Ifølge ROLLINAT (1934), der har gjort iagttagelser over sumpskildpadden i Frankrig, depart. de l'Indre, et distrikt, der ligger ved nordgrænsen af artens nuværende udbredelsesområde, parrer dyrene sig, såsnart de er kommet frem af vinterdvalen, og æglægningen finder sted fra slutningen af maj til slutningen



U. Mohl-Hansen fot.

Fig. 7. Rygskjold af sumpskildpadde (Husum, nr. 22), set fra indersiden. Ved tørvemas-  
sens indtrængen i skjoldet er skeletdele og æg blevet bragt helt ud af deres naturlige  
stilling. Bagtil ses underkæben, foran denne en del af bækkenet; til venstre ses, langs  
siden af skjoldet, et albueben og, længere fortil, et lårben. —  $\times \frac{4}{5}$ .

(Carapace of *Emys orbicularis* (Husum, no. 22), interior view. When the peat penetrated  
into the carapace the skeletal parts and eggs were brought totally out of their natural  
position. Posteriorly the mandible is seen, anterior to this the sacrum, to the left, along  
the side of the carapace, is an *ulna*, and more anteriorly, a *femur*).  $\times \frac{4}{5}$ .



af juni. Sædvanligvis lægger de kun æg een gang om året, men dyr, der har ynglet tidligt, i slutningen af maj og første halvdel af juni, kan dog en lille måned senere lægge et nyt hold æg. Disse er som regel fra 3 til knap 4 cm lange og omkring 2 cm brede, men både større og mindre æg forekommer. Først i en alder af henimod en snes år bliver hunnerne kønsmodne, og meget unge hunner lægger ofte kun 2—3 æg. Det sædvanlige antal ligger mellem 8 og 11, men tallet kan gå op til 16. Disse mange og store æg må nødvendigvis udfylde største delen af den begrænsede plads, der findes inde i skjoldet, så dyrets indre organer, som tarm og mave, bliver mere eller mindre sammenpresset, ligesom hovedet kun vanskeligt kan inddrages i skjoldet. Under disse forhold kan dyret ikke tage megen næring til sig. Dertil kommer, at det på grund af æggenes vækst bliver mindre mobilt.

Selve parringen foregår i vandet. Hannen kravler op på hunnens rygskjold og tvinger hende med kraftige bid eller hug i hovedet eller nakken til at trække hovedet ind i skjoldet, hvorved kloaken presses bagud og parring kan foregå. Meget længe, undertiden i dagevis, kan hannen sidde på ryggen af hunnen. Ja, det kan ske, at en anden han kravler op på ryggen af den første. I sine forsøgsbassiner kunne ROLLINAT konstatere, at denne brutalitet fra hannernes side ofte medførte, at hunnerne druknede. ROLLINAT kunne tillige meddele, at de meget parringsivrige hanner også kravler op på ryggen af hunner, der skal lægge æg, og at disse hunner netop på grund af deres tyngde og mindre bevægelighed vanskeligt kan gardere sig derimod. Under sådanne forhold er der endnu større fare for, at hunnerne skal drukne. ROLLINAT mener dog, at dette sjældnere vil ske ude i naturen end i hans cementerede bassiner. Det danske materiale tyder dog på, at netop noget sådant har fundet sted under frie forhold.

Man må da som sagt utvivlsomt regne med, at disse ægfyldte hunner er omkommet om sommeren. Ganske vist ved man, at dyr, der på deres nordgrænse lever under ekstreme klimatiske kår, kan få deres yngleperiode forskudt til senere på året, f. eks. gyder mallen (*Silurus glanis*) i Mellemeuropa i forårs- og forsommermånederne, men i Finland først i slutningen af juli og i august, og om hugormen (*Vipera berus*) vides det, at på nordgrænsen af dens udbredelsesområde, i det nordlige Norge og Sverige, kan drægtighedsperioden i ugunstige år strække sig over 2 år. I dette sidste tilfælde er der dog tale om levendefødende, ovovivipare dyr, hvor forholdet må være anderledes end hos den ovopare, æglæggende, sumpskildpadde. Det må herefter nok anses for udelukket, at sumpskildpadden kan gå i vinterdvale med så store æg i sig, som her er omtalt. Rent bortset fra, at kårerne utvivlsomt har været gode, da de her undersøgte dyr levede i Danmark.

Også andre forhold kan muligvis give oplysninger om, på hvilke årstider de her fundne dyr er døde. Påfaldende for de danske fund er det,



at der kun foreligger meget få hovedskaller, 10 ialt. Dette kan bero på, at hovedskallen enten ikke har været til stede i fundet eller ikke er blevet varetaget af finderne. Dette sidste er vel nok forklaringen i adskillige tilfælde, men i mange fund foreligger såvel halshvirvler, bortset fra de to første, som selv de yderste lemmeknogler, tåled med kløer, hvilket tyder på, at optagning af fundet er foretaget så omhyggeligt, at man må formode, at hovedskallen ikke kan være overset, d. v. s. ikke har ligget i umiddelbar nærhed af skjoldet. Men iflg. ROLLINAT har sumpskildpadden under vinterdvalen hovedet helt eller delvis indtrukket i skjoldet. De få fund af kranier tyder da på, at de fleste af de her omtalte dyr ikke er omkommet under vinterdvalen, i så tilfælde ville utvivlsomt flere kranier være fundet.

Heller ikke i de tilfælde, hvor dyrene er blevet fundet liggende på ryggen eller siden (jvf. dyrene fra Hagerup sø, nr. 128, Øgaarde V, nr. 83, Døjringe, nr. 29) kan der være tale om individer, der er døde under vinterdvalen. Det drejer sig her utvivlsomt om døde dyr, der er sunket til bunds, muligvis efter først at have flydt halvrådne om i vandet, hvorved hovedet let kan være faldet af et stykke fra det sted, hvor skjoldet til sidst er blevet aflejret. — Alt i alt må det da siges, at mange af de her foreliggende fund ikke kan stamme fra dyr, der er omkommet under vinterdvalen.

Men hvorledes tilbringer sumpskildpadden iøvrigt denne vinterdvale? Såvidt oplysninger findes, men rationelle undersøgelser herover synes at mangle, tilbringes vinterdvalen under højst varierende forhold. En del dyr går om efteråret op af vandet for at opsøge lune steder på land, f. eks. i opskyllet vegetation langs bredden — ROLLINAT's skildpadder overvintrede i gødningsdynger — andre graver sig ned i bredden et stykke fra vandet, og kun en del af dyrene søger ned på bunden af sumpen. At dyrene ved at grave sig ned på landjorden — det angives, at det sædvanligvis drejer sig om en halv snes cm — skulle komme ned i lag, der er væsentligt ældre end overfladelaget, er derfor ikke særlig sandsynligt, og det samme må siges om de dyr, der har lagt sig ned på bunden. Det vil i virkeligheden sige, at den fejlkilde for dateringen, der kan opstå ved dyrenes eventuelle nedgravning under vinterdvalen, er meget lille; et resultat som også ISBERG er kommet til.

### Om sumpskildpaddens eksistens- og udbredelsesøkologi.

Det vil allerede af det her anførte fremgå, at en tydning af de forhold, hvorunder arten tidligere har levet i Danmark, i første linje må baseres på kendskabet til dyrenes levemåde i nutiden. — Før vi derfor nærmere drøfter sumpskildpaddens forekomst i Danmark og de slutninger, som deraf kan drages angående klima- og naturforhold herhjemme i de forhistoriske tider, vil det være praktisk at fremdrage nogle af de træk af

artens biologi, der er af interesse i denne forbindelse: dyrets krav til klima (temperaturforhold, nedbørsforhold, solskin o. s. v.) og biotop, samt dets geografiske udbredelse i nutiden, for så vidt disse forhold er kendt.

Om selve æglægningen og æggenes klækning, der åbenbart er det mest sårbare punkt i dyrets livscyklus og derfor af særlig betydning for artens forekomst og udbredelsesmuligheder, har også ROLLINAT givet en udmærket skildring. Når dyrene skal lægge æg, bliver de urolige og kravler op af vandet for i de næste par dage at gennemsøge det omkringliggende terræn, ofte i ret betydelig afstand fra vandet. De udvælger sig her et solbeskinnet sted, hvor jorden er løs. Ved hjælp af halen, der med en roterende bevægelse bores ned i jorden, og bagbenene frembringer hunnen et ca. 10 cm dybt hul, hvori æggene lægges. Hvis jorden er særlig hård, opblødes den ved, at dyret afgiver en del vand fra kloaksækkene, som dyret kan fylde med vand ude fra. Når hullet er tilstrækkelig dybt, lægges æggene, der skiftevis gribes af bagbenene og forsigtigt anbringes i hullet; til sidst drysser dyret med bagbenene den opskrabede tørre jord ned over æggene, og det hele trykkes godt fast ved hjælp af bugskjoldet. Det er et relativt meget stort arbejde, der her udføres, det kan vare flere timer, og dyret må ofte holde længere hvilepauser. Man er åbenbart her på grænsen af, hvad dyret kan præstere; det er herefter forståeligt, at jordbundens beskaffenhed må blive afgørende for, hvor æggene kan lægges.

Æggene overlades herefter til sig selv og udruges af solens varme. Også her spiller jordbundens beskaffenhed en betydelig rolle, idet løse og lette jorder opvarmes hurtigere og stærkere end tunge og fugtigere jorder. I tørre og varme somre kommer ungerne ud af æggene efter 2 måneders forløb, men er sommeren, og det begyndende efterår, kølig og fugtig, foregår udviklingen langsommere, nu og da kommer ungerne først frem i slutningen af oktober eller i begyndelsen af november, og det kan da hælde, at de små skildpadder først forlader deres jordhuller det næste forår, i april eller endda i maj, for så straks at søge ned til vandet.

Efter fugtige somre, skriver ROLLINAT, hænder det ofte, at bønderne under pløjning af jorden finder skildpaddeæg, hvori fostrene er døde, og det samme fandt også sted i ROLLINAT's have, hvor han eksperimenterede med sine dyr. Længe mislykkedes det for ham i sine udrugningskasser at få skildpaddeæggene udruget, fordi han, således som det havde vist sig gunstigt for æg af firben og slanger, nu og da havde givet dem en lille douche. Først da han holdt op dermed, gik det bedre med udrugningen, ja ved i fugtigt vejr at anbringe en glasklokke over udrugningskasserne kunne ROLLINAT opnå at få samtlige æg udruget.

I betragtning af at ugunstige somre, selv i Midtfrankrig, kan blive skæbnsvangre for fostrenes udvikling, vil det forstås, at det vil være af



betydning for artens beståen, at dyrene kan blive meget gamle, der angives endda over 100 år.

Det vil da af disse træk af sumpskildpaddens biologi fremgå, at gunstigt for dyrene er tørre, solrige og varme somre og forholdsvis åbent terræn med løs jordbund, der let opvarmes, og hvor de kan nedgrave æggene på steder uden generende vegetationsdække eller planterødder. Under fugtige somre vil klækning af æggene ofte mislykkes.

Det der da sætter grænse for artens udbredelse, bliver sommertemperaturen og nedbørsforholdene, medens vintertemperaturen bliver uden større indflydelse; på denne årstid går dyrene i dvale. I dette forhold må vi søge forklaringen på det noget ejendommelige forløb af nordgrænsen for artens udbredelse i nutiden. Den europæiske sumpskildpadde lever i vore dage i det sydlige og østlige Europa, i det vestlige Asien og i det nordvestlige hjørne af Afrika. Efter KURCK, jvf. fig. 8, går nordgrænsen for det område, hvor arten kan yngle, gennem Midtfrankrig og Norditalien til Ungarn for herfra i en brat bue at dreje mod nordvest, vest om Berlin. Herfra går den atter mod øst til Stettin og Königsberg, uden dog at nå Østersøkysten. Længere øst på falder grænsen mod syd, til den passerer Volga ved Saratov. I Vestasien er arten udbredt til Syrdarja, Persien og Kurdistan. Til Marokko og Algier er sumpskildpadden formentlig i sin tid kommet fra Spanien (DOLLFUSS 1930); den danner nu her en isoleret forekomst.

Sumpskildpadden forekommer herefter i nutiden ikke i Nordvesteuropa: Sverige, Danmark, England, Holland, Belgien, Nordfrankrig og største delen af Tyskland, hvor den ikke når vest for Elben, og også øst for denne flod mangler den i store områder. Det må dog bemærkes, at på adskillige steder i dette område: Slesvig-Holsten (ERNA MOHR 1926), østlige del af provinsen Limburg, Holland (A. SCHREUDER 1946), Seine-et-Marne (M. ROYER 1925) og Schweiz (HESCHELER und KUHN 1949) er der truffet eksemplarer af denne art ude i naturen, men der har her altid været tale om ældre individer. Ynglende dyr eller unger er ikke iagttaget. Det vil sige, at der uden for det egentlige udbredelsesområde, hvor dyrene kan formere sig, ligesom findes en bræmme af ikke ynglende individer, hvad enten dette nu skyldes ældre dyr, der er vandret ud fra yngleområdet, eller længst fjernet derfra, dyr, som er sluppet ud fra fangenskab. Til disse sidste må utvivlsomt de sumpskildpadder, der omtales fra St. Petersborgegnen, ligeledes henregnes (ZEUNER 1945, p. 68). Sumpskildpadderne kan i virkeligheden vandre temmelig vidt omkring, indtil de finder naturforhold, der passer dem. Da de, som sagt, kan tåle svær vinterkulde, og da de kan blive meget gamle, er der intet mærkeligt i denne forholdsvis hyppige forekomst på egnede lokaliteter uden for deres yngleområde. Selv her i Danmark træffes sumpskildpadden ret hyppigt ude i naturen, undsluppet fra fangenskab; endog efter de meget strenge



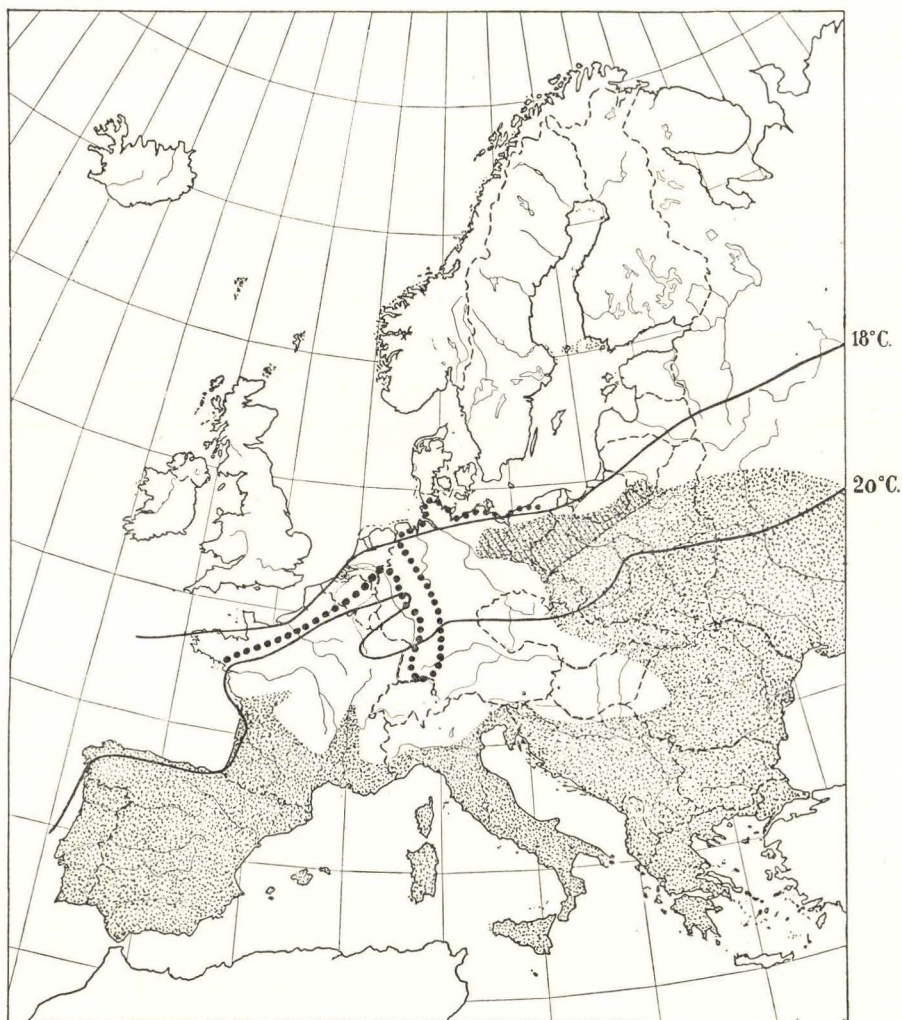


Fig. 8. Nordgrænse for sumpskildpaddens yngleområde i Europa, efter KURCK 1917. Skra-  
veret del uddøende bestande i det østlige Tyskland og Polen; ..... nordgrænse  
for ikke ynglende dyr. De indtegnede juliisotermer viser temp. reduceret til havets over-  
flade. Den ureducerede 20° juliisoterme (se ALT 1932, fig. 31) vil i Frankrig i store træk  
følge den indtegnede nordgrænse for sumpskildpaddens udbredelse.

(Northern limit of the breeding area of *Emys orbicularis*, after KURCK 1917. Hatched part  
area where the species is nearly extinct ..... Northern limit of distribution of non-  
breeding animals. The July isotherms shown indicate the temperature reduced to sea-  
level. The un-reduced 20° July isotherm (see ALT, 1932, fig. 31) will in France largely  
follow the northern distribution limit of the Pond Tortoise).

vintre 1939—42 kunne man om foråret på Sjælland finde sumpskildpad-  
der, der havde klaret sig i det fri vinteren igennem. Nogle forfattere —  
bl. a. ERNA MOHR 1926 for Slesvig-Holstens vedkommende — har i  
denne forekomst villet se udtryk for, at her virkelig var tale om en na-

turlig bestand, men det må dog siges, at så længe ynglende individer ikke er påvist, vil det være rimeligt at regne med dyr, der er undsluppet fra fangenskab. — Sumpskildpadden danner for så vidt en slags zoologisk parallel til vedbenden (*Hedera helix*), der er vidt udbredt uden for det område, hvor den kan sætte moden frugt (IVERSEN 1944), omend med den forskel, at vedbenden i sin udbredelse er begrænset såvel af sommer- som vintertemperaturen, skildpadden kun af sommertemperaturen.

Det er klart, at for fastlæggelsen af den virkelige grænse for sumpskildpaddens udbredelse, d. v. s. for de områder, hvor den kan yngle, kan disse ikke ynglende bestande af heterogen sammensætning volde betydelige vanskeligheder; men skal man bedømme de forhold, hvorunder arten kan leve gennem generationer, er det nødvendigt at se bort fra rent vegeerende dyr. Ud fra dette synspunkt vil vi se lidt nærmere på de krav, ynglende dyr stiller til kårene og da især til temperaturforholdene. I Frankrig, som i største delen af artens udbredelsesområde, går nordgrænsen syd for 20° juliisotermen (reduceret til havets overflade); kun Nordtyskland og det baltiske område danner en undtagelse herfra. I mærkelig kontrast til forholdet i det sydvestlige Tyskland forløber grænsen her iflg. DÜRIGEN (1897) og KURCK så langt mod nord som det nordlige Brandenburg og Mecklenburg, hvor den næppe overskrider 53° 30' nordlig bredde og længere mod øst i Vest- og Østpreussen næppe over 54° nordlig bredde. Der er herpå givet forskellige forklaringer. Denne nordlige udbredelse kan muligvis sættes i forbindelse med, at der herfra gennem store sø-, sump- og flodområder er åben forbindelse med sumpskildpaddens østlige udbredelsesområder, hvorfra nyindvandring har kunnet finde sted. Dertil kommer, at jordbunden i dette nordtyske randmorænelandskab med de lettere jorder og de mange søer og sumpe passer dyrene særdeles vel. De kan her lettere finde partier, hvor mikroklimaet eller lokalklimaet er særlig gunstigt, væsentligt bedre end ellers i området, således at der faktisk her er tale om små reliktbestande. Afgørende er det dog, om disse nordlige bestande består af ynglende dyr. Også KURCK er inde på dette spørgsmål og konstaterer, at i de fleste tilfælde kendes der kun gamle dyr herfra. Dog skulle man ved Feldberg i Mecklenburg-Strelitz under pløjning have fundet individer, der ikke var større end valnødder, også ved Springe i det sydlige Hinterpommern og Osterodde i Østpreussen er små, ca. 5 cm lange, individer fanget (KURCK, p. 11). På grundlag af sine undersøgelser kommer KURCK da til det resultat, at nordgrænsen for sumpskildpaddens forplantningsområde i Tyskland og Lithauen på det nærmeste falder sammen med juliisotermen for 18° C. — Om fundforholdene i Kurland gælder det, at de er meget tvivlsomme, æg og unger er aldrig fundet; muligvis er de påviste dyr indført af mennesker, et forhold, som forøvrigt også kan have gjort sig gældende i Nordtyskland. I hele dette område, Mecklenburg, Brandenburg, Vest- og Østpreussen, Posen, Schlesien, gælder det, at almuen gennem århundreder har flyttet



kraftigt rundt med sumpskildpadderne, idet man er af den opfattelse, at en anbringelse af en skildpadde i kreaturernes drikketrug eller i svinetønden, hvor svinefoderet blandes sammen, ville betyde, at disse husdyr trivedes vel. Denne opfattelse kan måske for vandtrugets vedkommende være baseret på en vis fornuft, idet sumpskildpadden, der ernærer sig af animalsk føde, kan fortære en del af de dyr (myggelarver, igler, padder o. l.), der ofte forekommer her, men er så senere gået over til ren overtro, og dermed fulgte anbringelsen af en sumpskildpadde også i svinetønden.

Endnu et vigtigt forhold må drages frem, når talen er om disse nordtyske skildpaddebestande. Både DÜRIGEN og KURCK fremhæver, at arten gennem lange tider har været i stærk tilbagegang, en tilbagegang, der er fortsat siden. I den nye udgave, 1949, af BROHMERS Fauna von Deutschland anføres om skildpadden i Tyskland: »In Seen, Sümpfe und Teichen an einigen Stellen Ostdeutschlands (bis Brandenburg, Pommern, Sachsen). Selten und dem Aussterben nahe.«

Ved denne tilbagegang har utvivlsomt flere faktorer spillet en rolle: udtørring af adskillige sumpe gennem dræning og eksport af dyr til katolske lande, Schlesien og Bøhmen, for hvis befolkning sumpskildpadden i fastetiden var en yndet spise. Selv om denne eksport har været anselig, der anføres således, at i det 18. århundrede blev hele læs af dyr transporteret bort, kan disse forhold alene næppe have været afgørende. Den virkelige årsag til, at arten her i længere tid har været på retur, må søges i mere generelle forhold og da især i klimaet.

Sumpskildpaddens forekomst i Nordtyskland kan herefter ikke bruges til at vise de kår, hvorunder arten *kan* klare sig, således som adskillige forfattere har fremhævet det, men viser netop de forhold, hvorunder dyrene ikke kan holde stillingen, de er her i geografisk uligevægt. Det ser herefter ud til, at selv et klima, der er karakteriseret ved en temperatur på 18° C for den varmeste måned, og det selv om dyrene lever på særlig gode biotoper, ikke i det lange løb er tilstrækkelig gunstigt for artens beståen; den er her på grænsen af sit eksistensminimum.

Medens nordgrænsen for sumpskildpaddens egentlige udbredelsesområde således i nutiden i Frankrig forløber mellem 46 til 47° n. br. og i Tyskland ved uddøende bestande i hvert fald ikke overskrider 54°, for herfra at falde mod syd, gik denne grænse i forhistorisk tid langt nordligere, nåede i Sverige op til 58°50', Östergötland. Fra den varmere postglaciale tid kendes sumpskildpadden ikke alene, som der allerede er gjort rede for, fra Danmark og Sydsverige gennem et stort antal fund, men også fra Vesttyskland, Holland, Belgien, England og Schweiz foreligger flere fund, omend ikke tilnærmelsesvis så mange som i Danmark. Endnu ældre fund, fra interglaciale tider, viser, at sumpskildpadden har været en tidlig indvåner i Europa. Fra Klinge ved Cottbus kendes den fra sidste interglaciale tid, og formentlig har den i samme, for arten gunstige periode, også levet i Danmark, men fund herfra foreligger dog ikke.



Fra Tyskland er sumpskildpadden fra ældre tid desuden påvist i nedre pleistocæne aflejringer fra Mosbach og Gündersheim, Rheinhessen. Mærkeligt nok er æg af sumpskildpadden fundet sammen med mammutknogler i øvre pleistocæne lag ved Ehringsdorf; man har undertiden heri villet se et udtryk for, at sumpskildpadden kunne yngle ved ret lave temperaturer, men i virkeligheden understreger dette fund kun denne faunas blandingsnatur, bestående af nord fra kommende vinterdyr og mere varmekrævende sommerdyr. Fra første, Günz, interstadial tid er sumpskildpadden kendt fra Tegelen-leret i Holland (SCHREUDER 1946).

### Den europæiske sumpskildpadde og klimaet i forhistorisk tid.

Da de ældste fund af sumpskildpadder i Danmark kendes fra zone V, forudsætter dette, at sommertemperaturen allerede dengang var væsentlig højere end i vore dage. Afgørende for sumpskildpadden, og for klækningen af dens æg, er dog ikke alene temperaturen for den varmeste måned, men sommerens samlede varmemængde. Sumpskildpadden tilbringer en stor del af sit liv i vandet, og netop om foråret, når dyret kommer frem fra sin dvale, kan temperaturen i damme og lavvandede småsøer blive anselig i sammenligning med luft- og jordtemperaturen. For tidspunktet for æglægningen vil denne temperatur utvivlsomt være af betydning. Også for æggenes klækning vil den samlede varmemængde være afgørende, af største betydning bliver derfor her lokalklimaet. Men antager man, hvad der efter det foran anførte er sandsynligt, at dette mikroklima ikke har været gunstigere i Danmark end i det begunstigede nordøsttyske morænelandskab, betyder dette, at man måske her som der tør regne med samme korrelation til makroklimaet, udtrykt i temperatur for den varmeste måned, der altid vil være af særlig betydning. Selv om de første sumpskildpadder i Danmark derfor skulle have levet under sådanne kår, at de kun på særligt begunstigede biotoper har kunnet få deres æg klækket, måske endda kun i særligt gunstige år, må vi, efter hvad der overfor er anført, regne med en temperatur på henved 18° for den varmeste måned. De mange fund af kraftige dyr, der er kendt herhjemme fra i de følgende tider, viser, at dyrene ikke blot har været at træffe på enkelte begunstigede lokaliteter, men har været almindeligt forekommende. Dette tyder afgjort på, at temperaturen relativt hurtigt er steget yderligere herhjemme, vi må utvivlsomt regne med en temperatur på 19° og på begunstigede lokaliteter en snes grader. Dertil kommer, som også fremhævet, at et kontinentalpræget klima med megen sol vil være gunstigere for arten end et mere oceanisk præget klima.

Hvorledes stemmer dette med, hvad man ellers ved om klimaforholdene herhjemme i disse perioder? Om disse forhold foreligger der en omfattende litteratur, især fra botanisk side (jvf. JESSEN og IVERSEN), men også zoologer har ydet bidrag. I 1917 mente A. C. JOHANSEN på grundlag

af fund af mere varmeelskende sydlige mollusker, bl. a. *Helicodonta obvoluta* og *Succinea elegans f. typica*, begge former, der ikke mere lever i Danmark, at kunne hævde, at sommertemperaturen engang i fortiden, formentlig yngre stenalder og bronzealder, i Vestsjælland har været ca. 2° højere end i nutiden, eller ca. 18° C i den varmeste måned. Lignende høje temperaturer er IVERSEN (1944), på basis af sine undersøgelser over forekomsten af mistelten (*Viscum*), vedbend (*Hedera*) og kristtorn (*Ilex*) i de danske postglaciale aflejringer, kommet til. Sommertemperaturen skulle efter denne forfatter i atlantisk og subborealtid i det mindste have været 2° højere end i nutiden.

For Djurslands vedkommende har IVERSEN anført en kurve, der skulle vise temperaturens gang fra atlantisk tid, over subboreal tid, til vore dage. Efter denne kurve har temperaturen i atlantisk-subboreal tid været ca. 18,5° C, hvilket må betyde, at temperaturen i hvert fald i det sydlige Sjælland med dets begunstigede klima må have været oppe på mindst 19° C. Af særlig interesse i denne forbindelse er det, at man herhjemme i de sidste åringer har påvist pollen af vin (*Vitis*) på et par lokaliteter: Aamosen (TROELS-SMITH 1944) og Borre mose på Møn (MIKKELSEN 1949). Hvor høj en temperatur forekomsten af denne plante forudsætter, er afhængig af, om det har været den vildtvoksende vin (*Vitis silvestris*), eller talen er om en dyrket form (*Vitis vinifera*). På grundlag af de få fund kan intet sikkert siges herom. Fundene stammer fra zone VIII, da bondekulturen kom til Danmark, således at planten kan være indført og dyrket, men selv i så tilfælde vil den være vidnesbyrd om en relativ høj temperatur.

Den højeste årstemperatur synes at have hersket i den senboreale og atlantiske periode, medens den højeste sommertemperatur åbenbart fandtes i overgangen mellem atlantisk og subborealtid; svarende til, at vinteren i denne sidste periode blev noget strengere.

Specielt om de klimatiske forhold i borealtiden kan anføres, at A. C. JOHANSEN (1904) på basis af de temperaturforhold, en række mollusker kræver, var kommet til det resultat, at jultemperaturen ved borealtidens begyndelse har været 12—14° C, ved dens slutning 16—17°. — Til denne opfattelse sluttede senere K. JESSEN sig. Ved omtalen af de geologiske forhold på Holmegaardsbopladsen kom denne forfatter ind på »Mulleruptidens« klimaforhold (1925, p. 26). Han henviser her til, at rester af sumpskildpadde og frø af najaden (*Najas marina* L.) er fundet på alle de tre store bopladser i Mullerup, Sværdborg og Holmegaards moser, frø af *Najas* er tilmed almindeligt forekommende i kulturlagene. Medens najaden i nutiden i Danmark kun forekommer i brakvand på enkelte lokaliteter (Susaa, Pramaa på Sjælland og Grundfjord ved Randers), var den tidligere almindelig i Danmark og Sydsverige og kendes såvel fra ferskvand som brakvand. I nutiden finder denne plante først



gunstige vilkår i Mellemeuropa. Endelig henviser KNUD JESSEN til, at han tidligere lige under kulturlaget i Sværdborg mose havde fundet den store posthornsnegl (*Planorbarius corneus* L.) repræsenteret. Denne snegl forekommer i nutiden herhjemme på øerne og i det sydøstlige Jylland; grænsen går gennem Aarhusegnen. Fra Sverige og Finland kendes den kun i de sydligste dele. Syd for Danmark findes arten i det mellemeuropæiske lavland og Vestasien. »Alt dette tyder på, at Sommertemperaturen i Mulleruptiden var mindst lige saa varm som en Normalsommer nu om Stunder, maaske snarere lidt varmere« slutter denne forfatter.

Netop de sidste åringers undersøgelser tyder på, at der faktisk er foregået en betydelig temperaturstigning igennem borealtiden, således at der med slutningen af zone V og i zone VI har hersket en relativt høj temperatur. Vigtige i så henseende er de allerede nævnte undersøgelser af IVERSEN over vedbends (*Hedera*) og misteltens (*Viscum*) forekomst i Danmark. Med zone V dukker vedbenden op og tiltager meget stærkt i zone VI. Det samme er tilfældet med misteltenen, som IVERSEN ganske vist ikke fandt i zone V. Om et fund af mistelten fra Revels mose, S f. Ry, zone VI, skriver IVERSEN: »As in this case the find comes from the boreal period (zone VI) we have definite evidence that in the close of the pine period the summer temperature was considerably higher than it is today«, og han tilføjer (p. 478): »The favourable temperature conditions of these periods are also evidenced by the astonishing productivity of *Hedera*, to judge from the pollen finds, in the latter part of the boreal period and in the atlantic period.«

Af største betydning for bedømmelsen af fortidens klimaforhold er det desuden, at der fra den tids Danmark kendes adskillige andre dyrearter, der ikke mere forekommer herhjemme, men, ligesom sumpskildpadden, i nutiden har en mediterræn, pontisk udbredelse. Typisk i så henseende er to billearter, der fornylig er blevet påvist i Danmark: træbukken *Cerambyx cerdo* L. (= *heros* Scop.) (THOMSEN og KROG 1949) og torbisten *Potosia speciocissima* Scop. (JOHNSEN og KROG 1948). Begge disse arter mangler i nutiden foruden som sagt i Danmark på de Britiske Øer og i Fennoskandien, bortset fra Öland, hvor *Cerambyx cerdo* endnu findes som en relik. Denne ø er jo i det hele taget kendt for sit varme, tørre og solrige klima og dermed et faunaislæt af sydlige og østlige arter. *Potosia* forekommer desuden ikke i Spanien, store dele af Midt- og Vestfrankrig, Nederlandene, Tysklands nordvestkyst og når ikke helt frem til Østersøkysten. I Mellemeuropa er den iøvrigt sjældent forekommende. — *Cerambyx cerdo* findes i Spanien og går lidt længere frem mod Atlanterhavskysten, ligesom den også når frem til Østersøkysten, men deler iøvrigt udbredelsesområde med *Potosia*. Gennem en pollenanalyse er disse billefund ganske vist dateret til pollenzone VIII eller subboreal tid, men dyrene er utvivlsomt kommet til Danmark meget tidligere. Da begge

arterne er knyttet til egetræer, mener de respektive forfattere, at *Potosia* er indvandret i egeblandingsskovens tid (JOHNSEN og KROG) eller for *Cerambyx*' vedkommende allerede i borealtidens slutning (THOMSEN og KROG).

Det forhold, at disse 2 billearter er knyttet til områder med varme, eller meget varme, og tørre somre, men mangler langs Europas vestkyst, hvor et mere fugtigt, atlantisk klima hersker, gør det sandsynligt, at de, ligesom sumpskildpadden, allerede er indvandret til Danmark i boreal tid, sammen med deres værtstræ egen. — Da flere billearter, der er knyttet til egen, stadig lever i Danmark, mener de nævnte forfattere, og utvivlsomt med rette, at disse to arter ikke er forsvundet herhjemme fra på grund af egens aftagen, men at de ikke har kunnet klare jernalderens klimaforværring.

Også HENRIKSEN fremdrager i sit store værk over Danmark-Skånes kvartære insektfauna (1933) en xerotherm art, *Laccophilus variegatus* (Dytiscidae), der heller ikke mere forekommer i Danmark. Denne art har i nutiden en lignende udbredelse som de to foran nævnte, men går dog lidt længere mod vest, forekommer således i det sydøstligste England; på kontinentet går nordgrænsen, bortset fra en enkelt sydsvensk lokalitet, Karlskrona i Blekinge, gennem Holland og langs Tysklands østersøkyst. Det danske fund stammer fra egeblandingsskovens tid. Sammen med denne art nævner HENRIKSEN (p. 321) 8 andre insekter, som på grund af deres varmekrav skulle være indvandret så »sent som nær Varmemaximets Tid (d. v. s. Egetiden)«. Denne sene indvandringstid medfører dog visse vanskeligheder for forståelsen af disse dyrs forekomst i Skåne, og HENRIKSEN antyder, at indvandringen til Sverige kan være sket fra sydøst og ikke over Danmark. Det vil ses, at ved påvisning af, at der allerede i den senere del af borealtiden herhjemme har hersket en relativt høj temperatur, falder disse indvandringsvanskeligheder bort, idet det nu er naturligt at antage, at disse insekter, ligesom iøvrigt flere andre termofile arter, allerede er indvandret til Danmark i boreal tid, d. v. s. i slutningen af fastlandstiden med dens større spredningsmuligheder.

Medens de nævnte arter tidligt forsvandt fra Danmark, formentlig allerede med klimaforværringen, har en anden del af dette kontinentale faunaelement klaret sig meget længere i vort land eller findes her den dag idag. Vi har allerede tidligere nævnt mallen (*Silurus glanis* L.), der formentlig, som en relik, har holdt sig i Sorø sø til år 1800. Også æskulap-snogen (*Elaphe longissima* (Laurenti)), der ganske vist kun er kendt fra Vordingborgegnen gennem få fund, de to sidste fra 1851 og 1863, må muligvis regnes herhen (PFAFF 1945). Den har i så fald utvivlsomt tidligere haft en videre udbredelse i vort land; men kun i det temperaturmæssigt set begunstigede Sydsjælland, med dets højere sommertempera-



tur og gennemgående mindre nedbør, har de sidste individer kunnet friste livet. Nu går artens nordgrænse ved ca. 50° n. br. (jvf. PFAFF p. 75, fig. 15).

Blandt amfibierne kan nævnes klokkefrø (*Bombina bombina* L.) og springfrø (*Rana dalmatina* Bonaparte), der i nutiden har en sydøstlig udbredelse i Danmark. Nordgrænsen for springfrøens hovedudbredelsesområde falder i store træk sammen med æskulapsnogens.

Angående den klimatype, der fandtes i boreal tid, kan nævnes, at man fra svensk side (VON POST 1920, p. 240) ligefrem for det sydøstlige Sveriges vedkommende har talt om et nordligt middelhavsklima med regnrig og milde vintre. Efter denne forfatter falder den ældre del af postglacialtiden i en mere oceanisk præget del, da Avnknippe (*Cladium mariscus*) var almindeligt forekommende, svarende til boreal og atlantisk tid — med kulmination af det maritime klima i atlanticum — og en mere kontinental præget *Trapa natans*-fase i subborealtid.

I erindring om, at nedbørsforhold og skydække spiller en meget stor rolle for sumpskildpaddens ynglemuligheder, kunne man meget vel tænke sig, at det mere fugtige klima i atlantisk tid kunne have været mindre gunstigt for sumpskildpadden, således som faktisk ISBERG mener at have påvist det for Skånes vedkommende. De mange danske fund netop fra denne tid viser imidlertid klart, som allerede omtalt, at dette ikke har været tilfældet herhjemme. De særlig gunstige temperaturforhold har utvivlsomt her været afgørende.

Også skovene har været underkastet store ændringer i den tid, sumpskildpadden har levet i Danmark. I zonerne V og VI har fyrreskoven været dominerende. I zone V, fyrre-hasselperioden, har fyrren (*Pinus*) utvivlsomt i væsentlig grad haft de tørre bakker og højere liggende dele for sig selv, og sumpskildpadden har her kunnet finde gunstig jordbund uden generende skygge, hvor æggene kunne klækkes. Zone VI danner overgang til egeblandingsskovens periode, zone VII. Omkring dennes begyndelse trængte havet ind i Østersøen gennem Storebælt, og Littorinatiden begyndte. — Ifølge IVERSEN (1949, p. 6) har Danmark i denne tid været dækket af meget tætte, sammenhængende skove, kun afbrudt af søer og sumpe. »There would scarcely be any natural glades of any size and stability; in that favourable climate the trees would be close together and luxuriant.«

De mange fund af sumpskildpadde fra zone VII viser dog, at helt ned til disse søers og sumpes bredder har skoven ikke gået, men at der her må have været åbne, solbeskinne partier. Særlig store behøver disse vegetationsløse dele i og for sig ikke at have været, men de må have ligget så højt, at de må have været tørre.

I subborealtid, zone VIII, trængte bondekulturen frem i Danmark, og hermed fulgte de store skovrydninger. Dette mere åbne landskab sammen

med den da herskende høje sommertemperatur må have medført særdeles gunstige livsbetingelser for sumpskildpadde. De yngste fund af sumpskildpadde fra Danmark tilhører denne periode. Hvornår arten er forsvundet herhjemme fra kan ikke siges med sikkerhed. Inden for zone VIII er det svært nærmere at datere fundene. Fra Aamosen foreligger dog en del fund, hvis alder på grundlag af de specielle undersøgelser, mag. sc. TROELS-SMITH her har foretaget, må sættes til dyssetid, altså periodens begyndelse. Også magister KROG er af den formening (jvf. p. 79), at de fleste fund stammer fra periodens ældre del, d. v. s. yngre neolithisk stenalder. Fra zonens yngre del, bronzealder, skulle dog formentlig foreligge et enkelt fund. Hertil kan muligvis føjes et fund fra en bronzealders offerplads, Myrebjerg, Magleby sogn, Lange-land, nærmere omtalt af J. WINTHER 1929, p. 52. I en lille mose fandtes indenfor et snævert begrænset område, en cirkel med en diameter af 1,8 m, en hoben knogler af husdyr (får eller ged, ko, svin og hest) samt alle skelettets dele af 5 mennesker, heraf 2 børn i ca. 7 års alderen og 2 yngre individer. Mærkeligt nok lå her tillige 3 stykker af ryg- og bugskjold af sumpskildpadde.

Efter de foreliggende broncegenstande at dømme angiver WINTHER fundets alder til ca. 700 f. v. t. Da offerpladsen ligger i en mose, melder sig dog her det spørgsmål, om fragmenterne af sumpskildpadden tilfældigt kan være kommet ind mellem de øvrige knogler og måske således være af anden alder. I den foreliggende publikation har man dog intet forbehold gjort i den retning. — Men kan det tænkes, at man har ofret en sumpskildpadde? Hvorledes har menneskets forhold til dette dyr været? Som det vil fremgå af fundlisten, kendes rester af sumpskildpadde kun fra forholdsvis få danske bopladser, og arten er altid kun repræsenteret ved ganske få fragmenter, jvf. de 3 indsøbopladser fra mulleruptid: Maglemose (nr. 20), Sværdborg mose (nr. 16) og Holmegaards mose (nr. 17), samt de 3 køkkenmøddinger: Bloksbjerg ved Klampenborg (nr. 50), Vedbæk (nr. 51) og Nivaa (nr. 52). Dette viser, at nogen som helst værdi for den daglige ernæring har arten ikke haft.

På den anden side tyder visse forhold på, at man har tillagt sumpskildpadden en vis kultisk betydning. På en offerplads ved Sørbylille (nr. 68) fandt TROELS-SMITH nogle æg af sumpskildpadde under sådanne forhold, at de med sikkerhed kan henregnes til samme tid som offerpladsen: jættestuetid. Om flere fund fra Aamosen, ligeledes fremgravet af TROELS-SMITH, er det værd at fremhæve, at de er taget i mere eller mindre nær forbindelse med ting, der er hensat som offer: nr. 85, hvor skjoldene er fundet ikke langt fra bådene. — De få fund af knogler af sumpskildpadde fra bopladserne viser i hvert fald, at for denne arts forsvinden fra vort land har mennesket intet ansvar. Som tidligere nævnt må det være den største klimasvingning, der kendes fra Danmark, klimaforværringen i



subatlantisk tid, zone IX, der har været af en sådan karakter, at sumpskildpadden er gået til grunde. Ikke alene er nedbøren steget, men temperaturen stærkt faldet.

### De forhistoriske sumpskildpadders zoologiske stilling.

I tabel 1—3 er givet en oversigt over de danske subfossile skildpadders størrelse: længde og bredde af ryg- og bugskjold (tab. 1), af

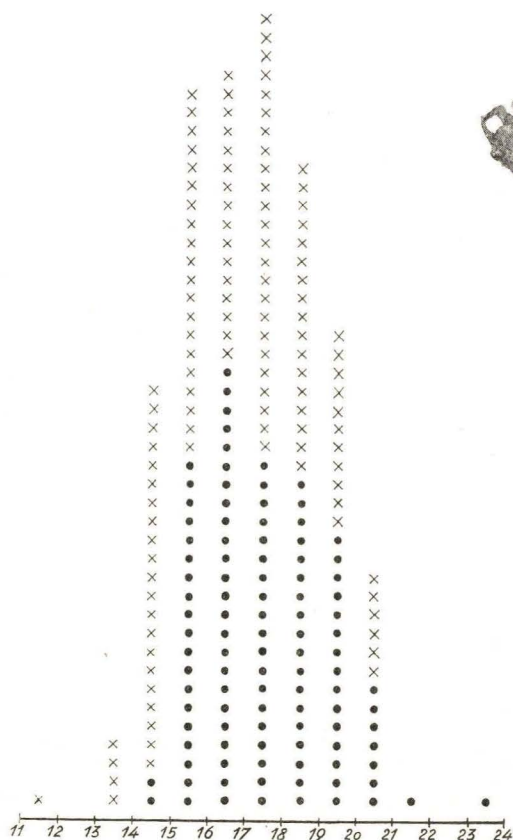
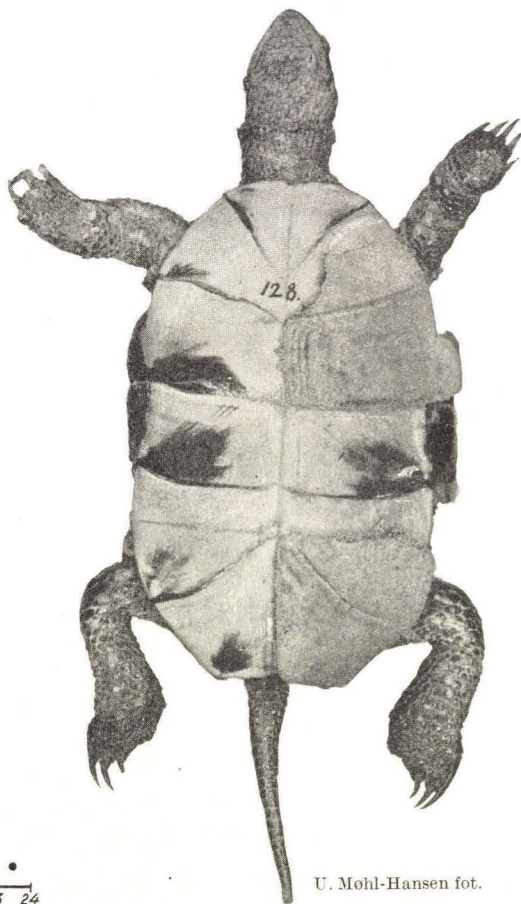


Fig. 9. Længde af rygskjold i cm. • Direkte målt, × beregnet efter bugskjold (ved at lægge ca. 5 mm til bugskjoldslængden). (Length of carapace. • Directly measured, × according to length of plastron (+ about 5 mm).

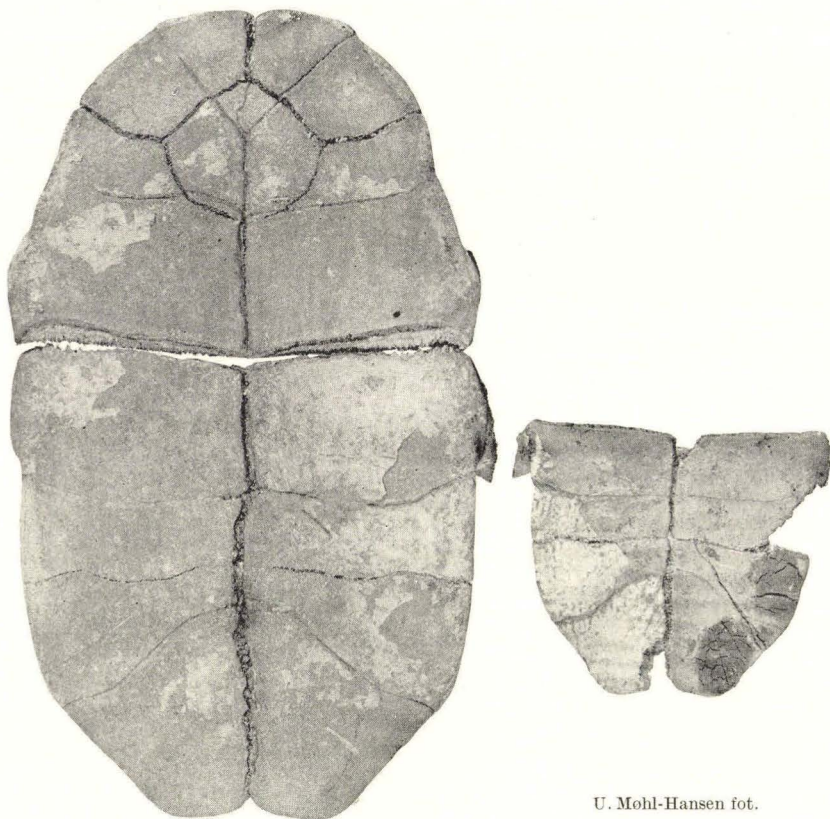
(Recent *Emys orbicularis*, from Sardinia. Length of plastron 11 cm. On the left side of the animal is placed a hyoplastron and a xiphiplastron of a specimen from Ruds Vedby (no. 93); the smallest of the subfossil animals).



U. Mohl-Hansen fot.

Fig. 10. Recent sumpskildpadde, fra Sardinien; længde af bugskjold 11 cm. På dyrets venstre side er anbragt et hyoplastron og et xiphiplastron af et eksemplar fra Ruds Vedby (nr. 93), det mindste af de subfossile dyr, hvoraf fragmenter foreligger.

de større knogler fra skelettet (tab. 3) og kraniemål (tab. 2). Det fremgår heraf og af fig. 9, at længden af foreliggende hele rygskjolde varierer mellem 14 og 23 cm. Gennem brudstykker er dog mindre dyr repræsenteret, dyr, hvis rygskjolde har været 11—12 cm lange. Det mindste dyr, hvoraf fragmenter forefindes, stammer fra Lyngmose ved



U. Mohl-Hansen fot.

Fig. 11. Største og næstmindste bugskjold af subfossile skildpadder fra Danmark, henholdsvis fra Veddinge mose (nr. 8) og mose ved Slagelse (nr. 91).  $\times$  ca.  $\frac{1}{2}$ .  
(Largest and next smallest plastron of subfossil *Emys orbicularis* from Denmark, from Veddinge (no. 8) and Slagelse (no. 91) respectively).  $\times$  ca.  $\frac{1}{2}$ .

Ruds Vedby, nr. 93. De bedste oplysninger om denne skildpaddes størrelse giver et par plader fra bugskjoldet, et hyoplastron, der er 3,7 cm bredt, og et xiphiplastron, der langs midtlinjen måler 2,3 cm. Disse plader er af samme størrelse som de tilsvarende stykker hos et recent skjold fra Sardinien (C. N. 128). Hos dette stykke er bugskjoldet 11 cm langt, rygskjoldet 11,5 cm.

Det næstmindste stykke er fra en mose ved Slagelse, nr. 91. Målelig er her bugskjoldets bageste halvdel, der er 7,3 cm lang og 8 cm bred



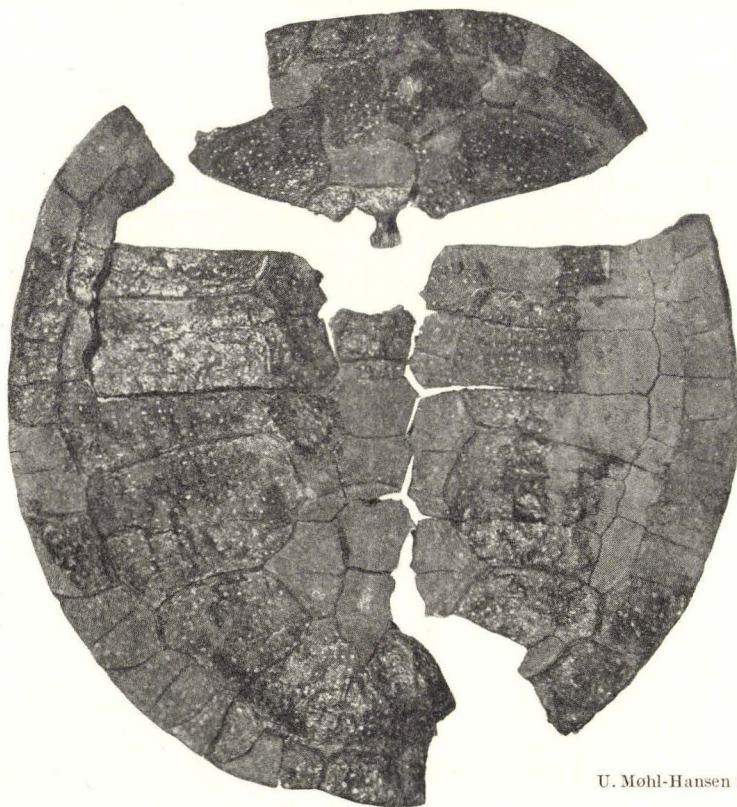
(fig. 11). Ligeledes ved sammenligning med recent materiale kan længden af rygskjoldet hos dette individ sættes til ca. 13 cm. På grund af den overliggende tørvemasses tryk er de foreliggende plader af rygskjoldet hos dette individ presset flade. Man må i det hele taget regne med, at ryg- og bugskjoldet hos sådanne yngre dyr sædvanligvis allerede før optagelsen vil være presset imod hinanden. Sådanne fund vil derfor være meget svære at iagttage i mosen; da de enkelte plader desuden ofte er så tynde og i deres våde tilstand så skøre, at de under optagelsen let går i stykker, er det forståeligt, at de sædvanligvis ikke bliver varetaget. Af samme størrelse som dyret fra Slagelse er et individ fra Bavnemose, Røsnæs, repræsenteret ved et hypoplastron. Mest fremtrædende vil i det hele taget de forholdsvis store plader i bugskjoldet være; det er derfor rimeligt, at de mindste af de foreliggende dyr fortrinsvis er repræsenteret gennem sådanne dele.

Det er utvivlsomt i dette forhold, vi i første linje må søge forklaring på, at dyr med en skjoldlængde under 11—12 cm ikke er repræsenteret i fundene. Dertil kommer dog, at yngre dyr formentlig ikke er omkommet i så stort tal som ældre. Som tidligere nævnt er æglægningstiden en ret kritisk tid for sumpskildpaddehunnerne; disse bliver først kønsmodne i en alder af en lille snes år og har da en længde af rygskjoldet på 13—14 cm (GADOW 1909, ROLLINAT 1934). I det danske materiale er da, med enkelte undtagelser, kun kønsmodne dyr repræsenteret. Der er blevet fremsat den tanke, at mangel af yngre dyr i fundene muligvis kunne forklares ved, at disse skjolde har været så spinkle og porøse, at de simpelt hen er gået helt i opløsning i tørvejorden. Dette gælder i hvert fald ikke for det danske materiale, hvor selv så fine skeletdele som tåled og dele af tungebenet kan være velbevaret.

Det største dyr, der er repræsenteret, stammer fra Veddinge mose, Nordvestsjælland, fra zone V. Længden af rygskjoldet er her så anselig som 23,2 cm, længden af bugskjoldet 21,5 cm. Gennemgående er bugskjoldet noget kortere end rygskjoldet. DÜRIGEN anfører fra 6—10 mm. Hos flere af de danske dyr er forskellen dog større, indtil 2 cm: Dagsmose, nr. 154, 20 mm (15,4—13,4 cm); Øgaarde, nr. 84, 18 mm (16,8—15); Gundsømagle, nr. 48, 17 mm (16,9—15,2); Veddinge, nr. 8, 14 mm (17,2—15,8). Der melder sig her det spørgsmål, om rygskjoldet på grund af trykket af de overliggende tørvemasser kan være noget affladet og derigennem fremvise for store mål. For de mindste af de foreliggende dyrs vedkommende er dette allerede omtalt, men der haves eksempler på, at selv hos forholdsvis store dyr med tynde rygskjolde kan disse være presset fuldstændigt flade. Dette gælder for nogle dyr fra en enkelt lokalitet, Eskebjerg Enghave. I denne sammenpressede tilstand måler et sådant fladt rygskjold (nr. 36, b, fig. 12) 17,6 og 16,6 cm, henholdsvis i længde og bredde. Det tilsvarende bugskjold er ca. 14,3 cm langt, 9,2

cm bredt; rygskjoldet har herefter hos det levende dyr kun været ca. 15 cm langt.

I almindelighed må det dog siges, at det let vil kunne ses, om et skjold har givet efter for et sådant tryk eller eventuelt senere ændret sig noget ved den spænding, der kan opstå ved udtørring under opbevaringen.



U. Mohl-Hansen fot.

Fig. 12. Rygskjold, presset fladt af de overliggende tørvemasser (Eskebjerg Enghave, nr. 36 b).  $\times$  ca.  $\frac{3}{5}$ .  
(Carapace, totally depressed of the peat).

Der vil herved dannes steder, hvor skjoldets plader ikke mere passer ind i hinanden. Et sådant mindre brud vil dog sædvanligvis kun i ringe grad influere på længdemålet; derimod kan breddemålet blive noget forøget, især hvis marginalplader skulle mangle. Det må dog fremhæves, at der hos levende dyr kan være større længdeforskel mellem de to skjolde end af DÜRIGEN anført. Som eksempel herpå kan anføres, at hos et par recente dyr, opbevaret i spiritus i Zoologisk Museum i København, er differencen 18 mm (11,4—9,6. C. N. 338), 14 mm (12,5—11,1. C. N. 19) og 13 mm (13,1—11,8. C. N. 23). Forøvrigt kan det bemærkes, at hos de mosefundne skjolde er hornpladerne, med en enkelt undtagelse, Sejro



(fig. 13), forsvundet langs skjoldets kanter, hvorfor målene hos disse dyr må være en smule mindre end de tilsvarende mål af recente dyr, hvor hornpladernes tykkelse indgår i målene.

Som nævnt vil rygskjoldets breddemål undertiden være for stort, hvilket kan kontrolleres i de tilfælde, hvor også bugskjoldet er tilstede. I tabel 1 er sådanne store breddemål sat i parentes. Det kan forøvrigt bemærkes, at rygskjoldsbredden varierer stærkt. Som eksempler kan anføres, at hos Staurvigskjoldet, der har en længde af 18,6 cm og en bredde af 14,9 cm, viser bugskjoldet, at dette er nogenlunde den rigtige



U. Mohl-Hansen fot.

Fig. 13. Forreste halvdel af bugskjold med hornplader (Sejrø, nr. 137).  $\times$  ca.  $\frac{1}{1}$   
(Anterior half of plastron with horn shields, Sejrø, no. 137).

bredde, omend svagt forøget. Hos Ørlevstykket er bredden 12,8 cm (længde 18 cm). Her kan bugskjoldet kun lige presses på plads, hvilket vil sige, at den virkelige bredde har været godt 13,5 cm. Hos Bøgesøskjoldet er bredden ikke mindre end 14,5 cm (længden 20,5 cm), men også her er rygskjoldet så smalt, at bugskjoldet ikke kan komme på plads, den virkelige bredde har været ca. 15,5 cm. Dette svarer meget vel til Bro Møllestykket, der er 14,9 cm bredt (længde 19,2 cm), her passer bugskjoldet nøje ind i rygskjoldet. Rygskjoldets største bredde findes over den bageste halvdel af skjoldet, og det er sandsynligt, at dette breddemål kun i ringe grad vil påvirkes, selv om rygskjoldet længere fortil, hvor det har stået i forbindelse med bugskjoldet, skulle være blevet bredere.

Da sumpskildpadden som andre krybdyr, men modsat pattedyrene, vil fortsætte væksten langt op i årene omend med aftagende hastighed, sålænge suturerne mellem de enkelte benplader endnu ikke er lukkede, må man ved bedømmelsen af størrelsen tage hensyn til dyrenes alder. At denne alene dog ikke er afgørende for størrelsen, vil fremgå af, at store skjolde kan have åbne suturer, medens små skjolde kan være ganske faste

og solide. Betegnende i så henseende er det mindste af de hele rygskjolde (Banemose, tavle 1, fig. 6), der forekommer i fundene. Rygskjoldslængden er her kun 14,4 cm, men skjoldet er så solidt formet, at pladerne under optagelsen eller senere ikke er faldet fra hinanden; de er forholdsvis svære, og adskillige suturer er mindre åbne, end vi finder det hos



U. Mohl-Hansen fot.

Fig. 14—16. Rygskjolde af gamle dyr med obliteratede sømme.  
(Carapaces of old animals with obliterated sutures).

Fig. 14. Jonstrup Vang (nr. 44)  $\times$  ca.  $\frac{1}{2}$ .

mange større skjolde, f. eks. hos Verupfundet (t. I, fig. 4), med en skjoldlængde af 20,3 cm. Selv hos det største af dyrene, Veddinge mose (t. I, fig 1), er suturerne ikke lukkede. Små dyr med fast, eller endda meget fast formet rygskjold kendes desuden fra følgende fund: Dagsmose (nr. 152, mrk. A 6346) med en skjoldlængde af 15,2 cm, Ladager mose (nr. 121, mrk. 29) 15,4 cm, Grønlænderhuset, Helgenæs (nr. 184) 15,5 cm, Gammelung mose (nr. 150), Eskebjerg Enghave (nr. 36 a) og Hesselbjerg mose v. Raageleje (nr. 59) 15,8 cm, Danmark (nr. 15) 16,2 cm, Fjellerup (nr. 177) 16,3 cm, Bringe (nr. 41) 16,4 cm og Tværskov (t. I, fig. 8) 16,7 cm.

Det vil med andre ord sige, at man mellem de små skjolde finder såvel helt unge som ældre dyr repræsenteret, medens nogle af de største



skjolde stammer fra dyr, der endnu langt fra har afsluttet væksten. — Af skjolde med helt oblittererede suturer findes kun relativt få: et par rygskjolde, fra Jonstrup Vang (nr. 44) og Ørslev (nr. 89), med en længde af henholdsvis 19,8 og 21 cm, et fragmenteret rygskjold fra Bro Mølle, Aamosen (nr. 97), længde 19,2 cm, et fragmenteret ryg- og bugskjold



Fig. 15. Mose v. f. Ellede by, Røsnæs  
(nr. 34)  $\times$  ca.  $\frac{1}{2}$ .



Fig. 16. Ørslev mose ved Vordingborg  
(nr. 89)  $\times$  ca.  $\frac{1}{2}$ .

fra Ellede by (nr. 34), bugskjoldslængde 18,5 cm. Her har vi altså virkelig eksempler på fuldt udvoksede dyr, hvis vækst må være afsluttet og som må have været meget gamle (fig. 14—16).

Hertil slutter sig et par andre gamle dyr, hos hvilke dog suturerne endnu skimtes: det ovenfor nævnte dyr fra Dagsmose, Langeland (nr. 152) med en rygskjoldslængde af kun 15,2 cm, et rygskjold fra Langeland (nr. 146, Fritz Grube 1116), længde 18,3 cm, og et skjold fra Bjørnstrup mose, Røsnæs (nr. 35, a), der er 19,2 cm langt.

Disse eksempler vil klart vise, at der hos sumpskildpadden er en overordentlig stor størrelsesforskel på dyr af samme alder. En forskel, der ikke kan forklares som sekundær kønsforskel, selv om hunnerne gennem-

gående er noget større end hannerne. Heller ikke kan denne forskel forklares ved, at dyrene stammer fra forskellige geologiske tidsafsnit, da man i samme zone finder såvel store som små dyr. F. eks. har de to mindste skjolde fra zone V, Bøgesø (nr. 2—46/1945) og Danmark (nr. 15), hvis rygskjoldslængde henholdsvis er 16,5 og 16,2 cm, netop tilhørt ældre dyr, hos hvilke sømmene er meget smalle.

Bortset fra denne størrelsesforskel, også indenfor de enkelte zoner, ser det ud til, at de geologisk set ældste dyr gennemgående er de kraftigste, bl. a. findes de største af de foreliggende skjolde i zonerne V og VI. På den anden side må det dog siges, at en sådan aftagen i dyrenes størrelse gennem de forskellige tidsafsnit ikke med sikkerhed kan påvises; tager man f. eks. den gennemsnitlige skjoldlængde hos »voksne« dyr, d. v. s. med udskydelse af klart yngre dyr, får man for 13 sjællandske sumpskildpadder fra zone V 18,8 cm, for 12 dyr fra zone VI 18,6 cm og for 31 dyr fra zone VII 18,1 cm. I betragtning af at disse dyr er af noget forskellig individuel alder, kan disse relative små tal ikke være afgørende, selv om de også støtter det personlige skøn.

Dyrene fra zone VIII danner lidt af en modsætning til de lige nævnte individer. Der findes i denne zone forholdsvis mange yngre dyr repræsenteret. Dette gælder især for de mange fund fra Aamosen, hvilket utvivlsomt hænger sammen med, at der i mange år er blevet foretaget betydelige videnskabelige undersøgelser på denne lokalitet. Dette har medført, at tørvearbejderne uden for de områder, hvor der gravedes systematisk, var meget påpasselige med fund af sumpskildpadder og straks slog alarm, når sådanne fandtes. Af voksne individer fra denne zone har jeg kunnet medtage 16, hvis gennemsnitlige rygskjoldslængde er 17,5 cm. Hertil hører det foran nævnte mindste hele rygskjold fra Banemose v. Kalundborg (nr. 73), der er 14,4 cm langt. Alene dette stykke vil i det foreliggende ringe materiale trykke gennemsnitslængden noget; ses bort fra dette skjold, vil den gennemsnitlige længde blive 17,8 cm.

Fra det øvrige land foreligger så relativt få fund, at nogen egentlig sammenligning med det nævnte sjællandske materiale kun vanskeligt kan foretages; men også her stammer de største skjolde fra de ældste tidsafsnit: Odense havn (zone VI) 20 cm, Svinsager v. Skanderborg (zone V) 20,6 cm.

Kun på een lokalitet, Dagsmose på Langeland, kan man tale om en særlig bestand, af små dyr. Der foreligger herfra rester af ikke mindre end 13 individer. Heraf er 4 repræsenteret ved faste rygskjolde, der stammer fra gamle (nr. 147) eller udvoksede dyr. Disse rygskjolde måler i længde 15,3—15,4—15,5 og 15,8 cm. Af 7 individer foreligger større eller mindre skjolddele af nogenlunde samme størrelse som de foran nævnte svarende til en rygskjoldslængde mellem 15 og 16 cm. To dyr har været



noget større med en rygskjoldslængde af henholdsvis 16—17 cm og 17—18 cm. Kun 2 af disse fund, (nr. 147 og 152), har kunnet tidsfæstes; de har tilhørt zone VII og VIII.

Hvorledes er nu størrelsen af dette danske subfossile materiale i sammenligning med sumpskildpadder fra nutiden? I litteraturen foreligger desværre kun få oplysninger om den europæiske sumpskildpaddes størrelse, nogen masseundersøgelse herover findes mig bekendt ikke. De fleste af de recente sumpskildpadder, der opbevares i de zoologiske museer, er forholdsvis små dyr, og det samme gælder for eksemplarer fra zoologiske haver. Eksempelvis kan anføres, at hos de to største sumpskildpadder i Zoologisk Have i København måler rygskjoldet henholdsvis i længde og bredde  $16,4 \times 11,8$  og  $16,0 \times 11,7$  cm. Disse dyr har været i haven gennem mange år. For at give visse sammenligningsmuligheder skal dog fremføres, hvad man, især i den ældre litteratur, kan finde om disse dyrs størrelse i al almindelighed. Om sumpskildpadden i Tyskland anfører DÜRIGEN (1897, p. 12): »Länge der Schale bis 20 cm .... in Deutschland aufgefundenen Thiere haben selten einen über 16 cm langen Panzer; doch besitze ich ein märkisches Exemplar mit 16,5 cm langen Panzer, und im Märkischen Museum zu Berlin befindet sich ein ebensolches (No. 336) mit 18 cm langer Rückenschale.« Fra Vestpreussen anfører CONWENTZ et dyr, hvis rygskjold er 18,5 cm langt. — STURM (1828) angiver følgende mål for et af ham undersøgt dyr: rygskjold knap 19 cm (7 Zoll 2 Lin.), bugskjold knap 18 cm (6 Zoll 9 Lin.), største bredde af rygskjold 15 cm (5 Zoll 9 Lin.) og største bredde af bugskjold 11,5 cm (4 Zoll 5 Linien).

Om sumpskildpadder opbevaret i British Museum anfører GADOW (1909), at det største skjold måler 19 cm i længde ( $7\frac{1}{2}$  inch.), men tilføjer, at »Fischer Sigwart received one from Naples, which was about 9 inches long, and this seems to have been kept as a pet, since its shell had been gilt.« 9 inches er lig 22,9 cm.

De største mål, ROLLINAT angiver fra Frankrig for 2 hanner, henholdsvis for længden og bredden af rygskjoldet, er  $18 \times 13$  cm og  $15,8 \times 12,5$ ; den respektive vægt er 680 g og 700 g. Hos 2 hunner er de tilsvarende mål  $18 \times 14,5$  og  $17,8 \times 15,9$  cm og vægten 1022 g og 950 g. Samme forfatter anfører, at hunnerne gennemgående er lidt større end hannerne.

SCHÖPFS anfører i sin Naturgeschichte der Schildkröten fra 1792 nogle mål, han har taget på et par skildpadder fra Toscana og Ungarn: »Ein Paar Exemplare aus diesen verschiedenen Gegenden, deren jedes für ein Grösstes angegeben ward.« Hos det ungarske eksemplar er rygskjoldet 18,3 cm (7 Zoll) langt og 13,1 cm (5 Zoll) bredt, bugskjoldet  $17 \times 10,5$  cm. Hos dyret fra Toscana er de respektive mål 11,8 cm (4 Zoll 6 Lin.) — 7,8 cm og for bugskjoldet 11,2—6,5 cm. Det toscanske eksemplar kan herafter ikke betegnes som stort.

Fra Italien anfører BONAPARTE i sin *Fauna Italica* (her efter NILSSON), at længden af rygskjoldet sædvanligvis varierer mellem 10 og 16 cm og sjældent overgår 21 cm.

I betragtning af, at disse franske og italienske dyr formentlig har levet under optimale klimatiske forhold, må det siges, at den danske bestand af subfossile dyr omfatter et stort antal af meget store individer.

Som tidligere nævnt mente NILSSON (1839), at de svenske sumpskildpadder tilhørte en særlig race eller forma, *E. orb. borealis*. Grundlaget herfor var dog meget svagt, nogle småafvigelser i udformningen af 8. halshvirvel og 1. brysthvirvel. Senere, 1860, blev han klar over, at der her kun var tale om individuelle afvigelser og inddrog dermed denne race. Det må dog fremhæves, at også de svenske forhistoriske sumpskildpadder er repræsenteret ved forholdsvis store dyr. Om et skjold fra Gräfve (Grefvie) anfører NILSSON, at længden er  $8\frac{1}{2}$  tomme  $\varnothing$ : 21,5 cm, medens KURCK senere angiver længden til 19,7 cm. Mærkelig nok anfører KURCK ikke nogen forklaring på dette fra NILSSON afvigende mål. Ser man efter i NILSSON's publikation vil man finde, at skjoldet hos Gräfvedyret mangler sidste og næstsidste vertebralplade samt de to bageste marginalplader, således at længden ikke direkte kan tages. En måling på den af NILSSON givne figur i halv størrelse vil dog angive en længde af ca. 21 cm. — KURCK angiver iøvrigt følgende mål for henholdsvis rygskjoldets største længde og bredde hos subfossile dyr fra Sverige:  $20 \times 17$ ;  $19,9 \times 14,5$ ;  $19,8 \times 16,8$ ;  $(19,7 \times 15,3)$ ;  $19,6 \times 15,6$ ;  $19,4 \times 15,6$ ;  $19,2 \times 16,9$ ;  $18,8 \times 14,9$ ;  $18,3 \times 14,8$ ;  $18,3 \times 14,4$ ;  $18,0$  — ;  $17,8 \times 16,2$ ;  $17,6 \times 16,8$ ;  $17,5 \times 13,2$ ;  $17,3 \times 15,6$ ;  $16,9 \times 14,3$ ;  $16,5 \times 13,0$ ;  $15,9 \times 13,8$ ;  $15,3 \times 11,3$ . Dertil kan føjes nogle mål af bugskjolde, der ikke tilhører nogle af de nævnte rygskjolde:  $20,8 \times 11,9$ ;  $19,8 \times 11,9$ ;  $19,3 \times 11,5$ ;  $18,0 \times 10,8$ ;  $18,0 \times 11,0$ ;  $17,8 \times 11,8$ ;  $17,9 \times 10,8$ .

Det vil ses, at de svenske sumpskildpadder i størrelse falder sammen med de danske, længden af rygskjoldet varierer mellem 15 og 21 cm. I det svenske materiale er unge og yngre dyr ikke repræsenteret.

Fra tysk side publicerede VON MEYER allerede i 1837 nogle fund af sumpskildpadder fra et par moser ved Enkheim og Dürrheim. De dér fundne dyr var ikke særlig store. Rygskjoldet måler i længde og bredde henholdsvis  $16,9 \times 13,4$ ;  $15,0 \times 12,4$ ;  $14,8 \times 10,5$ ;  $14,3 \times 11,3$ ;  $14,3 \times 11,5$ ;  $14,2 \times 11,4$ ;  $14,1 \times 11,3$ ;  $13,8 \times 11,2$ ;  $11,3 \times 9,9$ , og et bugskjold, uden tilsvarende rygskjold, er 12,8 cm langt og 8,2 cm bredt. Nogen geologisk datering af disse gamle fund foreligger naturligt nok ikke, men VON MEYER mener dog, at de er af så høj alder, at de, rent teoretisk, ikke kan tilhøre samme art som nutidens sumpskildpadder, hvorfor han henregner dem til en særlig art: *Emys fulva*.

Nogle større mål for subfossile dyr fra Nordtyskland anfører CONWENTZ (1909). Hos 3 dyr måler rygskjoldet 16,0; 17,3 og 18,7 i længde. Nogen-



lunde samme længde, 18 cm, måler et rygskjold fra Tegelen-leret, Günz-interstadial, opbevaret i museet i Maastricht (SCHREUDER 1946). Om de få engelske fund oplyses, at et rygskjold fra en tørvemose i Norfolk måler  $18 \times 14$  cm (»Entire length of carapace, in a straight line, 7 inches, entire breadth 5,5 inches« — A. NEWTON 1862). Det tilsvarende bugskjold angives mærkeligt nok til at være lidt længere, 7,5 inches.

Hos et stort antal af de foreliggende skjolde findes større eller mindre rester af hornskjoldenes *cuticula*; sædvanligvis er det kun mindre pletter, i adskillige tilfælde dog større partier, kun hos få dyr er cuticulaen bevaret over største delen af skjoldet. Det bliver herefter muligt at danne sig et billede af dyrenes farvetegning. Resultatet heraf er, at flertallet af rygskjoldene har haft en prik- eller dråbestruktur. Disse prikker kan være meget små (tavle III, fig. 3) eller temmelig store (t. III, fig. 7). Ofte har de tendens til at ordne sig i rækker, hvorved vi glider over i den mere udpræget stribede (*striatus*) type (Viemose, t. III, fig. 10, Staurvig, t. III, fig. 9 og 12, Refsnæsgaard, t. III, fig. 11). — Selv på adskillige bugskjolde er cuticulaen bevaret. Sædvanligvis er denne på bugskjoldet ensfarvet gullig, således som også tilfældet normalt er hos nutidsdyr, eller med nogle mørke felter gående ind fra ydersiden, men hos et par skjolde (Bringe, t. II, fig. 6, og Gundsømagle, t. II, fig. 4) er den marmorert, og hos et enkelt individ er den ligefrem prikket (Borup, t. II, fig. 5).

Nogen geografisk fordeling af *striatus* og *punctatus* typen i Europa i nutiden har ikke kunnet påvises, selv om det er fremhævet, at sumpskildpadden i Dalmatien er af *striatus* typen (DÜRIGEN, p. 15). Fra Frankrig anfører ROLLINAT (p. 64), at dyr, der holder til i mere klart vand, har en finere farvetegning end dyr fra mere sumpede områder. Den eneste farveplanché, ROLLINAT har af en sumpskildpadde, viser et dyr med fin punktstruktur.

Efter farvepletternes form har NIKOLSKY (1915), på grundlag af et par individer, opstillet en særlig subspecies, *E. orb. aralensis*, karakteriseret ved runde og halvmåneformede gule pletter, der uden at danne rækker er uregelmæssigt fordelt på rygskjoldet; hos den typiske sumpskildpadde anfører NIKOLSKY, at disse pletter er ovale eller stregformede. Bugskjoldet er hos *aralensis* brunt med små gule pletter, medens den typiske form er uden sådanne pletter. Som foran nævnt har man dog også i det danske materiale et eksempel på dyr med pletter på bugskjoldet.

Af subfossile sumpskildpadder kendes sædvanligvis kun skjolde eller dele af sådanne. I det danske materiale derimod foreligger 8 hele kranier foruden dele af 2 andre (tab. 2 og fig. 17). Herimellem findes såvel gamle dyr med praktisk talt lukkede sømme som yngre individer (Øgaard II) med helt åbne sømme repræsenteret. Da kraniemål af forhistoriske sumpskildpadder ikke har kunnet fremskaffes, skal til sammenligning anføres et par mål af recent sumpskildpadde, C. N. 269.

Også disse danske kranier viser, at de præhistoriske sumpskildpadder har været særdeles kraftige dyr. Af særlig interesse er her det yngre eksemplar med helt åbne sømme. Dette stykke understreger atter, at de forhistoriske sumpskildpadders anselige størrelse ikke kan forklares ved alderen alene. Nogen morfologisk karakterforskel mellem subfossile og recente kranier har jeg ikke kunnet påvise, dog synes øjehulen særlig stor hos nogle af de subfossile, hvorved afstanden fra *orbita*'s bagrand til forranden af tindingehulen og ledbenets bagrand bliver forholdsvis ringe. I disse sidste mål overgår undtagelsesvis det recente kranium flere af de subfossile. Næsebenene synes særlig brede hos de subfossile dyr.

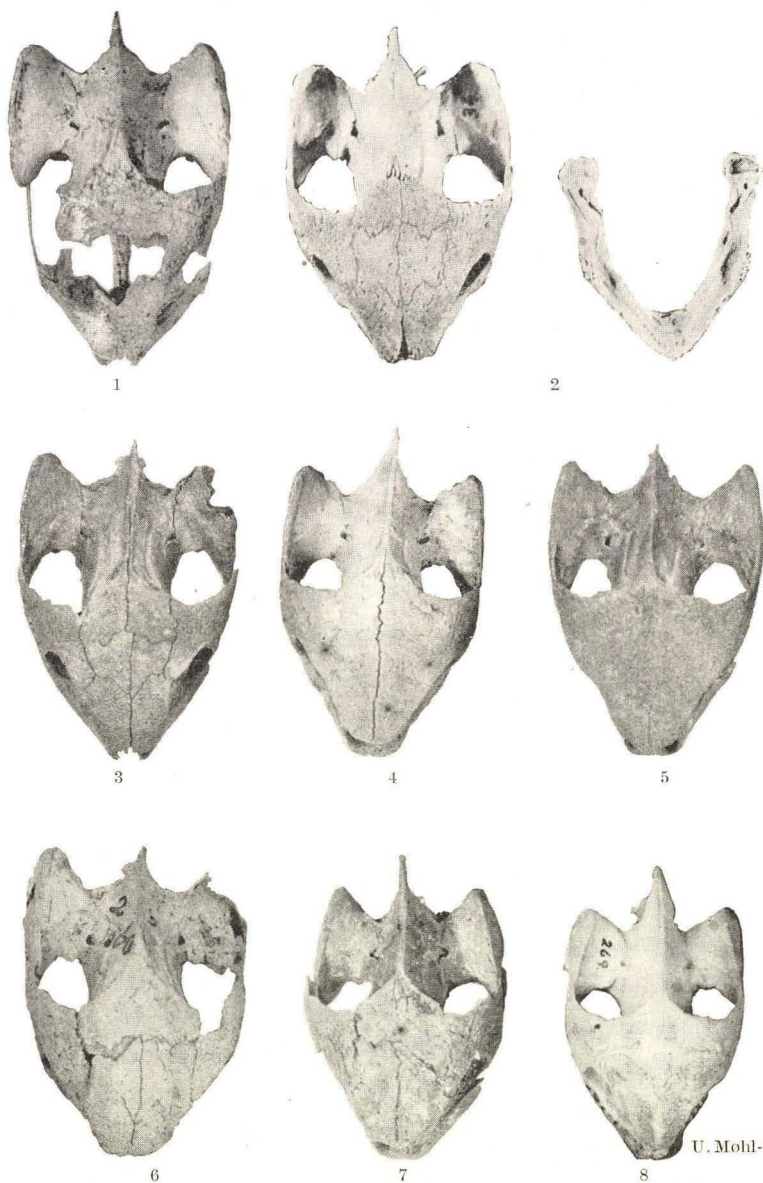
Også lemmeknoglerne har været særdeles kraftige hos de subfossile dyr (tab. 3). NILSSON har givet nogle figurer af lemmeknogler af mosefundne sumpskildpadder fra Sverige, men ellers kniber det også her med sammenligningsmateriale.

Det vil efter hvad der her er fremført angående størrelsen af de danske og svenske subfossile sumpskildpadder fremgå, at disse har været meget store. Formentlig er denne størrelsesforskel så anselig — men et nutidsmateriale af samme omfang og valens som det præhistoriske foreligger ikke — at det vil berettigt til at fastholde NILSSON's subspecies for disse dyr: *Emys orbicularis borealis*.

Den mulighed, at der her er tale om et rent phænotypisk fænomen, et udtryk for de gode kår, der dengang herskede, kan selvfølgelig ikke udelukkes; men det er dog fuldt så sandsynligt, at det er genotypisk bestemt: de gode kår har gjort det muligt for store dyr at klare sig. I betragtning af den størrelsesforskel, der fandtes mellem de præhistoriske sumpskildpadder, kan det meget vel tænkes, at der siden er foregået en udvælgelse til fordel for de mindre dyr i denne åbenbart stærkt blandede bestand.

Vi har da her et eksempel på, at en *vekselvarm* form, sumpskildpadden, ligesom flere arter pattedyr i fortiden (DEGERBØL 1933, 1942 og 1945) har været repræsenteret af større individer end i nutiden. For adskillige danske pattedyrs vedkommende er denne størrelsesforskel mellem subfossile og recente dyr så anselig, at de subfossile er blevet henregnet til særlige racer: vildkat, *Felis silvestris magna* Schmerl., bjørn, *Ursus arctus nemoralis* Degerbøl, skovmår, *Martes martes subfossilis* Degerbøl og tundrabison, *Bison bonasus arbustotundrarum* Degerbøl. At udviklingen dog også kan gå i modsat retning, d. v. s. at dyrene kan tiltage i størrelse op imod nutiden, viser de danske grævlinge. I borealtiden var disse dyr på Sjælland af størrelse som nutidens typiske grævling (*Meles meles* L.), men på denne ø, der siden har været dyregeografisk isoleret, er der opstået en større form (*Meles meles danicus* Degerbøl). En lignende aftagen i størrelse i tiden efter istiden er nu blevet påvist





U. Mohl-Hansen fot.

Fig. 17. Kranier af subfossile, danske sumpskildpadder, ordnet efter størrelse; flere med åbne sømme. Til sammenligning et recent kranium med lukkede sømme (269).  $\times$  ca.  $\frac{1}{1}$ . (Skulls of sub-fossil *Emys orbicularis* from Denmark, arranged according to size; several of them with open sutures. For comparison a recent skull with obliterated sutures (269)).

Nr. 1. Bro Mølle (nr. 30). Zone VII

2. Bjørnstrup (nr. 103, d). Uvis alder (uncertain age)

3. Broager (nr. 178). Zone VII

4. Maglemose, Græsted (nr. 76). Zone VIII

5. Danmark (nr. 136, a). Uvis alder (uncertain age)

6. Maglemose, Langeland (nr. 143). Zone V

7. Øgaarde II (nr. 80). Zone VIII

8. Recent. C. N. 269. Sardinien.

for mange andre pattedyrs vedkommende (rovdyr, gnavere, hovdyr, primater) og fra vidt adskilte landområder, Afrika (ARAMBOURG), Amerika, Kina (COLBERT) og Sundaøerne (HOOIJER) o.fl.a. Det har været diskuteret, hvilke kræfter der har været virksomme ved denne infraspecifikke udvikling, jvf. HOOIJER 1949 og den dertil hørende diskussion. ARAMBOURG henviser for de afrikanske formers vedkommende til, at disse har levet i isolerede bestande i skovområder, hvis størrelse gennem tiderne er blevet reduceret, således at vi her har et lignende fænomen, som kendes fra små øer, hvor dyrene er mindre end på de nærmeste fastlande. LAVOCAT fremviser eksempel på, at et sådant insularitet ikke altid medfører aftagen i størrelse (jvf. de sjællandske grævlinge). HOOIJER har påvist, at samtidig med denne aftagen i størrelse er der foregået en ændring i dyrenes bygning fra tungere til lettere former. COLBERT henviser bl. a. til BERGMANN's regel, at dyr, der lever i koldere klimater, har tendens til at blive større end dyr i varmere klimater. Allerede i 1933 henviste jeg til denne regel og fremførte for grævlingens vedkommende, at dette dyr, der jo havde varieret i modsat retning, kunne have unddraget sig de ældre tiders lavere temperaturer ved at grave huler i jorden, men at det iøvrigt havde fortsat den specielle grævlingeudvikling med en forøgelse af tændernes knudrede del. — Da det nu ved den foreliggende undersøgelse over de subfossile danske sumpskildpadder har vist sig, at også en vekselvarm form tidligere har været større end i nutiden, melder der sig det spørgsmål, om BERGMANN's regel, der er baseret på varmeafgiftens størrelse, også gælder for vekselvarme dyr. Dette spørgsmål er endnu ikke afgjort, dog ser det ud til, at insekter med hensyn til størrelse varierer modsat BERGMANN's regel: insekter aftager i størrelse mod nord, men dette gælder dog utvivlsomt ikke for alle vekselvarme land-invertebrater. Jeg vil dog mene, at BERGMANN's regel, med dens mange undtagelser, ikke for sumpskildpaddens vedkommende giver nogen særlig god forklaring, men at afgørende er ændringer i hele kårkomplekset. Tiden har begunstiget de mindre former, der her er blevet udvalgt.



## II. Geologisk del

af

HARALD KROG.

### Arbejdsmetode.

På alle de Emysfund, som ikke ad arkæologisk vej er tidsfæstet, er der, forsåvidt materialet har tilladt det, forsøgt at foretage en pollenanalytisk aldersbestemmelse.

Dateringen er oftest foretaget på grundlag af en enkelt pollenprøve, som er udtaget fra det fundne dyrs skeletdele. Der har sjældent kunnet opnås mere end en enkelt prøve, da de indsendte fund oftest har været mere eller mindre rengjorte; men hvor det har været muligt at tage flere pålidelige prøver, er dette dog gjort. Så vidt muligt er prøverne udtaget fra de bedst beskyttede dele af skelettet, og det vil i almindelighed sige fra hvirvelsøjlen, hvor man på forhånd må formode, at en evt. forurening af prøvematerialet ved opgravning og evt. senere vaskning vanskeligst gør sig gældende.

Foruden de i analyseskemaet medtagne pollen- og sporetyper er ved tællingen medtaget andre, sjældnere forekommende typer, som i denne forbindelse ikke har betydning for dateringen. Af de medtagne typer har heller ikke vandplanterne betydning for dateringen; men de kan give et fingerpeg om fundlagets dannelsessted og dermed om *Emys'* biologi.

I analyseskemaet (tabel 4) er de enkelte pollen- og sporetypers hyppighed angivet i procent af træpollensummen,  $\Sigma AP$ , hvis størrelse i hvert tilfælde er anført. Dog er hyppigheden af Dryopterissporer (næsten udelukkende *Dryopteris thelypteris*) i de fleste tilfælde skønnet i skalaen *rrr*, *rr*, *r*, *c*, *cc*, *ccc*, hvor *rrr* angiver den mindste og *ccc* den største hyppighed.

Det er noget vekslende, hvor stort et antal pollen der er talt i de enkelte prøver, men i almindelighed er ca. 150 træpollen regnet som minimum for at kunne henføre en prøve til pollenzone. Der er dog i de fleste tilfælde talt mere, og især hvor det har været vanskeligt at zonebestemme en prøve, er der talt væsentlig mere. I visse tilfælde, især fra nogle af de ældre fund, har der dog været så lidt prøvemateriale, at jeg har måttet nøjes med et ringere antal.

En væsentlig del af fundene fra Aamosen er straks ved deres fremkomst varetaget af mag. sc. TROELS-SMITH, som har sørget for udtagning af pollenprøver på fundstedet, når dette har været muligt. For lån af dette prøvemateriale bringer jeg her min tak. Om dette materiale gælder, at det har mulighed for en nøjere datering end det øvrige materiale, og det vil i stor udstrækning være muligt at indpasse disse fund i TROELS-SMITH's endnu upublicerede diagrammer fra Aamosen. Jeg har derfor i disse prøver talt mindst 500 træpollen pr. analyse, og i analyse-skemaet er medtaget flere pollentyper end fra de øvrige fund.

Som grundlag for dateringen er anvendt den inddeling af senkvartærtiden i 9 pollenzoner, som er foretaget af KNUD JESSEN (1935 b, 1937, 1938) og på et enkelt punkt videreudbygget af JOHS. IVERSEN (1941). De første 3 zoner dækker senglaciertiden, og af de 6 postglaciale svarer zone IV til præborealtid, V og VI til borealtid, VII til atlantisk tid, VIII til subborealtid og IX til subatlantisk tid. Da *Emys* er kendt fra zonerne V til VIII, skal jeg omtale disse lidt nærmere. Zone V, som svarer til borealtidens første del, kaldes hyppigt fyrre-hasseltid på grund af den fremherskende skovvegetation. Hasselen indvandrer ved periodens begyndelse og opnår især i periodens senere del en meget stor hyppighed. Borealtidens senere del, zone VI, er i pollenanalytisk henseende karakteriseret ved, at ellens indvandrer ved periodens begyndelse og hurtigt bliver hyppig. Desuden findes nu egeblandingsskovens træer, elm, lind, eg og ask, som i løbet af denne periode vinder større og større fremgang, især på bekostning af birk og fyr. Samtidig aftager hasselen stærkt i hyppighed. I zonerne VII og VIII er egeblandingsskovens træer de hyppigste; men desuden forekommer også de tidligere indvandrede skovtræer i vekslende mængde. Zone IX er karakteriseret ved, at bøgen indvandrer i periodens begyndelse.

Medens det i almindelighed er let i et pollendiagram at udskille de enkelte zoner, kan det undertiden volde vanskeligheder at henføre en enkeltanalyse til pollenzone. Hvor en enkelt pollentypes mangel eller tilstedeværelse er afgørende, således som det gælder for grænserne mellem zonerne IV, V og VI, er der dog sjældent vanskeligheder; men nu og da kan der være tvivl om, hvorvidt en analyse skal regnes til zone VII eller VIII, idet grænsen mellem disse to zoner ofte har en mindre absolut karakter. I et diagram er grænsen oftest veludviklet (IVERSEN 1941), kendetegnet især ved et tydeligt fald i kurverne for *Ulmus* og *Hedera*; men kurveforløbet kan være ret forskelligt i forskellige diagrammer. Spor af den neolithiske agerbrugskultur kan i almindelighed påvises lige omkring overgangen mellem disse to zoner, hyppigst i den første begyndelse af zone VIII. (IVERSEN 1941, 1949). I pollendiagrammerne viser den sig bl. a. ved optræden af *Plantago*, hyppigst *P. lanceolata*, sjældnere *P. major*, og ofte kan der samtidig påvises en større hyppighed af hassel end forud



for landnamskulturen. Imidlertid forekommer både *Hedera* og *Plantago* i så små mængder, at manglende forekomst i en analyse ikke er nogen absolut karakter.

Hvad angår adskillelsen af zonerne VI og VII har jeg i et enkelt tilfælde (nr. 163) fraveget den almindeligt anvendte grænse, som er lagt ved krydsningen mellem kurverne for fyr og egeblandingsskov. I en del sydøstdanske diagrammer, især fra Fyn, er zone VI i den gængse opfattelse slet ikke udviklet, idet *Alnus* først indvandrer samtidig med eller efter, at den omtalte krydsning har fundet sted. Samtidig udviser *Betula* her usædvanlig høje værdier. Dette kan sikkert forklares således, at *Betula* her i stor udstrækning har erstattet *Pinus*, og jeg har regnet den nævnte analyse med disse karaktertræk til zone VI. Det er iøvrigt en almindelig opfattelse, at zone VI, som er et overgangsstadium mellem to vidt forskellige skovtyper, har en kortere varighed end de øvrige pollenzoner, hvorfra *Emys* kendes. Den omtalte grænse mellem zonerne VI og VII er muligvis ikke overalt fuldt synkron, og det er derfor muligt, at enkelte af de fund, der her er opfattet som tidligt atlantiske, i virkeligheden kan være lidt ældre end enkelte af de som senboreale opfattede fund.

Det er så vidt muligt søgt at henføre de enkelte fund til en af de omtalte pollenzoner, men kun i sjældnere tilfælde er der foretaget en nærmere placering indenfor den enkelte zone, idet en enkeltanalyse oftest vil være for spinkelt et grundlag hertil. Der er dog foretaget en mere summarisk opgørelse over, hvad der kan opnås ved at henføre analyserne til underzoner.

Når pollenzonerne her uden videre anvendes som svarende til de Blytt-Sernanderske perioder boreal, atlantisk o. s. v., så er dette i overensstemmelse med almindelig skik og brug herhjemme. Men det må bemærkes, at de Blytt-Sernanderske perioder her overalt er anvendt i den almindelige danske opfattelse, hvorved de er begrænset til kun at være udtryk for forskellige faser i vegetationsudviklingen.

### Dateringen af de enkelte fund.

I det følgende er givet en fortegnelse over alle pollenanalytisk daterede fund. Der er anvendt de samme numre som i dr. DEGERBØL's fortegnelse (p. 8—27), og af pladshensyn er fundene kun angivet ved disse numre. Kun oplysninger, som har interesse for dateringen, er medtaget; for yderligere oplysninger henvises til dr. DEGERBØL's liste. Heller ikke oplysninger om fundforhold er medtaget, med mindre de skønnes at være af interesse eller have betydning for dateringen.

Pollenanalyserne er opført i et skema, tabel 4, hvor numrene

svarer til numrene i denne fortegnelse. I skemaet er også anført fundenes pålidelighedsgrad (se herom p. 71—72).

De pollenanalyser, som er udført af forf., er foretaget i årene 1945—1950. Såfremt en anden end forf. har udført analysen, er ved det pågældende fund anført vedkommendes navn og årstallet for analysens udførelse. Foruden forf. har følgende foretaget analyser: Mag. sc. ALFRED ANDERSEN (A. A.), cand. mag. INGER BRANDT (I. B.), frøken LIS FRYD (L. F.), statsgeolog, dr. phil. JOHS. IVERSEN (J. I.) og kommunelærer KJELD MØLLER (K. M.).

Med et par undtagelser (nr. 79 og 80, analyseret af L. F. på NATIONAL-MUSEETS MOSELABORATORIUM) er alle pollenanalyser udført på DANMARKS GEOLOGISKE UNDERSØGELSE eller i tilknytning hertil (analyser udført af K. M.).

Følgende forkortelser er anvendt: Pr.: Stedet, hvorfra pollenprøven er udtaget. Sed.: Den art af aflejring, hvorefter pollenprøven består. Anal.: Pollenanalysen er udført af. Dat.: Datering.

1. Pr.: Fra medfølgende gytje i skjoldets indre. Sed.: Detritusgytje. Dat.: Zone V.
2. Fundforhold: 110 cm nede i et 115 cm tykt lag sumptørv, nær søens bred. Pr.: Fra tørv mellem skjoldene. Sed.: Gytjeholdig sumptørv. Dat.: Zone V, slutningen.
3. Pr.: Fra rygskjoldets inderside. Sed.: Thelypteristørv. Anal.: A. A. 1941. Dat.: Zone V.
4. Pr.: Fra rigeligt materiale i rygskjoldets indre. Sed.: Detritusgytje. Dat.: Zone V, tidlig del.
5. Pr.: Fra rygskjoldets inderside. Sed.: Detritusgytje. Dat.: Zone V, slutningen.
6. Pr.: Fra hvirvelsøjlen. Sed.: Detritusgytje. Dat.: Zone V.
7. Pr.: Fra hvirvelsøjlen. Sed.: Detritusgytje. Dat.: Zone V.
- 8a. Pr.: Fra rygskjoldets inderside. Sed.: Detritusgytje. Dat.: Zone V, slutningen.
9. Pr.: Fra æg. Sed.: Detritusgytje. Dat.: Zone V.
10. Pr.: Fra rigeligt materiale i rygskjoldets indre. Sed.: Detritusgytje. Anal.: A. A. 1945. Dat.: Zone V.
11. Pr.: Fra hvirvelsøjlen. Sed.: Sumptørv. Dat.: Zone V.
12. Pr.: Fra rygskjoldets indre. Sed.: Detritusgytje. Anal.: A. A. 1942. Dat.: Zone V.
13. Pr.: Fra hvirvelsøjlen. Sed.: Detritusgytje. Anal.: K. M. 1945. Dat.: Zone V.
14. Pr.: Fra rygskjoldets indre. Sed.: Detritusgytje. Anal.: A. A. 1942. Dat.: Zone V.
15. Pr.: Fra hvirvelsøjlen. Sed.: Detritusgytje. Dat.: Zone V, slutningen.
18. Pr.: Fra rygskjoldets indre. Sed.: Sumptørv. Anal.: A. A. 1942. Dat.: Zone VI, tidlig del.
19. Pr.: Fra halshvirvel. Sed.: Detritusgytje. Dat.: Zone VI.
21. Pr.: Fra hvirvelsøjlen. Sed.: Sumptørv. Anal.: A. A. 1942. Dat.: Zone VI.



22. Fundforhold: Æg og skelet lå in situ i skjoldet. Pr.: Fra rygskjoldets indre. Sed.: Detritusgytje. Dat.: Zone VI, tidlig del.
23. Pr.: Fra hvirvelsøjlen. Sed.: Sumptørv. Dat.: Zone VI, tidlig del.
24. Pr.: Fra tørv umiddelbart over rygskjold. Sed.: Sumptørv. Dat.: Zone VI.
25. Pr.: Fra rygskjoldets indre. Sed.: Limnisk tørv. Dat.: Zone VI.
26. Pr.: Fra hjernekasse. Sed.: Detritusgytje. Anal.: A. A. 1945. Dat.: Zone VII.
27. Fra tørv umiddelbart under bugskjold. Sed.: Detritusgytje. Dat.: Zone VII.
28. Pr.: Fra rygskjoldets indre. Sed.: Detritusgytje. Dat.: Zone VII.
- 29a. Pr.: Fra hvirvelsøjlen. Sed.: Detritusgytje. Anal.: A. A. 1945. Dat.: Zone VII.
- 29b. Pr.: Fra rygskjoldets inderside. Sed.: Detritusgytje. Dat.: Zone VII.
30. Pr.: I: Fra hvirvelsøjlen, II: Fra tørvemasse med knogler. Sed.: Detritusgytje. Dat.: Analyserne fra de to prøver fuldt overensstemmende, zone VII.
31. Pr.: Fra bugskjold. Sed.: Sumptørv. Dat.: Zone VII.
32. Pr.: Fra hvirvelsøjlen. Sed.: Limnisk tørv. Dat.: Zone VII.
33. Pr.: Fra hvirvelsøjlen. Sed.: Detritusgytje. Dat.: Trods forekomsten af *Plantago lanceolata*, der formodentlig her må opfattes som forurening, synes det foreliggende spektrum bedst at kunne indpasses i zone VII.
34. Pr.: Fra hvirvelsøjlen. Sed.: Detritusgytje. Dat.: Zone VII.
- 35a. Pr.: Fra hvirvelsøjlen. Sed.: Detritusgytje. Dat.: Zone VII. Denne datering passer udmærket med A. C. JOHANSENS datering til »Egeperioden«, men »næppe den senere Del af Egeperioden« (1904, p. 106—107).
- 35b. Fra dette fund er opbevaret prøver af »Tørv om Skildpadden«, og fra en af disse prøver af kalkfrit ler har N. HARTZ 1904 udslemmet plante-fossiler. Iøvrigt har KURCK (1917, p. 27—34) særdeles udførligt behandlet fundet; han har undersøgt lagfølgen i mosen, hvorfra skelettet stammer, og i den nærliggende strandvold. De foreliggende prøver fra skildpadden har han indpasset i disse profiler og er kommet til det resultat, at prøverne må stamme fra sen Ancylustid.  
De prøver, som ledsager fundet, består af lergytje med tørvestriber og af mostørv. Herfra er udtaget prøver til pollenanalyse, I: Fra lergytjen (utvivlsomt HARTZ' kalkfrit ler), II: Fra tørv i lergytjen (Cladiumtørv), III: Fra mostørv. Analyserne fra disse tre prøver refererer alle tydeligt til zone VII. Lergytjen må svare til en atlantisk transgressionsfase, og i betragtning af funddybden og lagfølgen (se KURCK p. 31—34) er den tidlig atlantiske transgression måske sandsynligst (JOHS. IVERSEN 1937, TROELS-SMITH 1942).
- 36a. Pr.: Fra hvirvelsøjlen. Sed.: Sumptørv. Dat.: Zone VII.
- 36b. Pr.: Fra hvirvelsøjlen. Sed.: Sumptørv. Dat.: Zone VII.
37. Fundforhold: Iflg. STEENSTRUP (1855, p. 1—2, 52—53, 383—385) er flere af eksemplarerne fra Ladager mose fundet i tilknytning til husdyrknogler på en sådan måde, at indsenderen mente, at alle knogler hidrørte fra samme lag. (Se også i M. DEGERBØL's foranstående afsnit p. 7). Imidlertid har STEENSTRUP iflg. KURCK (1917, p. 26—27) dog ikke været overbevist om pålideligheden heraf. Pr.: I alle tre tilfælde fra hvirvelsøjlen. Sed.: a: Sumptørv,  $b_1$ : Detritusgytje,  $b_2$ : Limnisk tørv. Dat.: Såfremt de ovenfor nævnte oplysninger om fundforhold var pålidelige, måtte man vente, at disse fund var yngre end zone VII, da de husdyr,

som er fundet samtidig, tidligst kendes fra zone VIII. For om muligt at afgøre spørgsmålet om Emysknoglernes og husdyrknoglernes indbyrdes alder har jeg udtaget pollenprøver fra nogle af de husdyrknogler, der skulle være fundet sammen med *Emys*. Det drejer sig om flg. tre dyr, alle mærket 8/8. 1855: *Canis familiaris* (hund), *Ovis aries* (får) og *Sus scrofa domesticus* (svin).

Sammenholdes resultatet af disse analyser (fig. 18) med analyserne fra Emysfundene, ses en tydelig forskel imellem de to nævnte grupper. Husdyrknoglernes pollenspektre udviser i modsætning til Emysknoglernes bl. a. forekomst, endog rigelig, af *Plantago lanceolata*, kun ringe hyppig-

	<i>Salix</i>	<i>Betula</i>	<i>Pinus</i>	<i>Alnus</i>	<i>Ulmus</i>	<i>Tilia</i>	<i>Quercus</i>	<i>Fraxinus</i>	(Q M)	<i>Fagus</i>	<i>Carpinus</i>	$\Sigma$ AP	<i>Corylus</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Gramineae</i>	<i>Cyperaceae</i>	<i>Rumex acetosa/acetosella</i>	<i>Artemisia</i>	<i>Calluna</i>	<i>Nymphaea</i>	<i>Typhaceae</i>	<i>Dryopteris</i>
<i>Canis</i>	0,6	13	2	40	2	1	41	—	45	—	—	164	26	5	2	0,6	—	2	—	0,6	0,6	cc
<i>Ovis</i>	—	27	2	50	0,6	1	18	0,6	20	—	0,6	169	56	5	7	4	1	2	0,6	2	2	cc
<i>Sus</i>	—	24	2	54	2	1	16	0,5	19	0,5	—	196	47	3	6	9	0,5	0,5	—	3	0,5	c

Fig. 18. Pollenanalyser fra husdyr fundet sammen med *Emys* nr. 37. (Pollen-analyses from domestic animals found together with *Emys* no. 37).

hed af *Ulmus* og *Tilia* samt spor af *Fagus* og *Carpinus*, og de må dateres til zone VIII, muligvis begyndelsen af zone IX. Emyspektrene har et tydeligt ældre præg, men var før fremkomsten af husdyranalyserne kun med megen tvivl placeret i zone VII. Sammenligningen mellem de to grupper bestyrker imidlertid rigtigheden af at datere disse Emysfund til zone VII.

38. Pr.: Fra hvirvelsøjlen. Sed.: Ellekærtørv. Dat.: Zone VII.
39. Pr.: Fra bugskjold. Sed.: Sumptørv. Anal.: A. A. 1940. Dat.: Zone VII, tidlig del.
40. Pr.: Fra hvirvelsøjlen. Sed.: Detritusgytje. Dat.: Zone VII. Pollenspektret er lokalt præget.
41. Pr.: Fra hvirvelsøjlen. Sed.: Sumptørv. Anal.: A. A. 1945. Dat.: Zone VII.
42. Pr.: Fra rygskjoldets inderside. Sed.: Thelypteristørv. Dat.: Zone VII.
43. Pr.: Fra hvirvelsøjlen. Sed.: Limnisk tørv. Dat.: Zone VII.
44. Pr.: Fra skjoldets inderside. Sed.: Limnisk tørv. Dat.: Zone VII.
45. Pr.: Fra bækken. Sed.: Detritusgytje. Dat.: Zone VII.
46. Pr.: Fra hvirvelsøjlen. Sed.: Limnisk tørv. Dat.: Zone VII.
47. Pr.: Fra skjoldets inderside. Sed.: Kærtørv. Dat.: Zone VII.
48. Pr.: Fra hvirvelsøjlen. Sed.: Detritusgytje. Dat.: Zone VII.
49. Pr.: a—d: Fra skjoldets inderside. Sed.: a—d: Sumptørv. Dat.: Alle fire analyser har et ret ensartet, noget lokalt præg, og de må alle, omend tildels lidt usikkert, regnes til zone VII.
53. Pr.: Fra hvirvelsøjlen. Sed.: Sumptørv. Dat.: Zone VII.
54. Pr.: Fra skjoldets inderside. Sed.: Sumptørv. Dat.: Zone VII.
55. Pr.: Fra hvirvelsøjlen. Sed.: Detritusgytje. Dat.: Zone VII.
56. Pr.: Fra skjoldets inderside. Sed.: Sumptørv. Dat.: Zone VII.



57. Pr.: Fra skjoldets inderside. Sed.: Ellekærtørv. Dat.: Zone VII.
58. Pr.: Fra skjoldets inderside. Sed.: Sumptørv. Dat.: Zone VII.
59. Pr.: Fra hvirvelsøjlen. Sed.: Sumptørv. Dat.: Zone VII.
60. Pr.: Fra forskellige, beskyttede steder på skelettet er udtaget 3 prøver, I, II, og III. Sed.: I—III: Gytjeholdig sumptørv. Dat.: De 3 analyser er næsten identiske, og set samlet giver de en større sikkerhed end den enkelte analyse for, at dateringen til zone VII er rigtig.
61. Pr.: Fra hvirvelsøjlen. Sed.: Sumptørv. Dat.: Zone VII.
62. Pr.: Fra hvirvelsøjlen. Sed.: Sumptørv. Dat.: Zone VII el. VIII. Pollenspektret er for lokalt præget til, at der kan foretages en nærmere datering.
63. Pr.: Fra hvirvelsøjlen. Sed.: Detritusgytje. Dat.: Zone VIII.
64. Pr.: Fra hvirvelsøjlen. Sed.: Sumptørv. Dat.: Træpollenspektret tyder mest på zone VII; men forekomsten af *Plantago lanceolata* tyder på zone VIII, og i samme retning kan et ikke med sikkerhed bestemt kornpollen tyde. Det er derfor tvivlsomt, om fundet skal dateres til Zone VII eller VIII.
65. Pr.: Fra hvirvelsøjlen. Sed.: Sumptørv. Dat.: Pollenspektret har stor lighed med det foregående; det må også her betragtes som uvist, om analysen skal regnes til zone VII eller VIII.
66. Pr.: Fra tørveklump udtaget af skjoldet ved fundets fremkomst. Sed.: Gytjeholdig sumptørv. Dat.: Zone VIII.
67. Pr.: Fra forskellige, løse skjoldstumper. Sed.: Sumptørv. Dat.: Zone VIII.
68. Fundforhold: Fundet på offerplads fra ældre jættestuetid. Pr.: Udtaget af fundlaget ved æggenes opgravning. Sed.: Stærkt trækulholdig sumptørv. Dat.: Zone VIII; overensstemmende med den arkæologiske datering.
69. Pr.: Fra skjoldets inderside. Sed.: Gytjeholdig sumptørv. Dat.: Zone VIII.
- 70a. Pr.: Fra rigeligt materiale i rygskjoldets indre. Sed.: Sneglegytje. Dat.: Zone VIII.
- 70b. Pr.: Fra hvirvelsøjlen. Sed.: Detritusgytje. Dat.: Zone VIII.
72. Pr.: Fra hvirvelsøjlen. Sed.: Limnisk tørv. Dat.: Zone VIII.
73. Pr.: Fra hvirvelsøjlen. Sed.: Kalkgytje. Dat.: Zone VIII.
74. Pr.: Fra bugskjoldets overflade. Sed.: Sumptørv. Dat.: Zone VIII.
75. Pr.: Fra tørveklump med skjoldfragment. Sed.: Detritusgytje. Dat.: Zone VIII.
76. Pr.: Fra hvirvelsøjlen. Sed.: Sumptørv. Dat.: Zone VIII.
77. Pr.: Fra skjoldets inderside. Sed.: Ellekærtørv. Anal.: A. A. 1942. Dat.: Zone VIII.
78. Pr.: Fra rigeligt, frisk materiale i skjoldets indre. Sed.: Detritusgytje. Dat.: Zone VIII.
79. Fundforhold: Tørvearbejderne indleverede det frisk fundne skjold fyldt af gytje. Pr.: Gytjeblokken, som udfyldte skjoldet, var på sit tykkeste sted 5,8 cm, svarende til største afstand mellem ryg- og bugskjold. Herfra udtoges en serie på 4 prøver, hvis beliggenhed er angivet ved afstanden fra bugskjoldet: I: 1 cm, II: 2,8 cm, III: 4 cm, IV: 5 cm. Analyser er foretaget af prøverne I, II og IV, L. F. 1945. Sed.: Detritusgytje. Dat.: Alle 3 prøver tilhører klart zone VIII.
80. Fundforhold: Indleveret af tørvearbejdere; rygskjoldet fyldt af frisk gytje. Pr.: Fra gytjeblokken i rygskjoldet udtoges en række prøver, af

- hvilke en er analyseret, L. F. 1945. Sed.: Detritusgytje. Dat.: Zone VIII.
81. Fundforhold: Fundet af tørvearbejdere, som lod stykket sidde urørt, indtil pollenprøver var udtaget. Pr.: Umiddelbart over, I, og under rygskjold, II. Sed.: Detritusgytje. Dat.: De to analyser næsten identiske, zone VIII.
  82. Fundforhold: Optaget af tørvearbejdere i en tørveblok. Pr.: I: Fra selve skjoldet, II: Fra skjoldaftrykket i tørveklumpen. Sed.: Sumptørv. Dat.: Begge prøver tilhører klart zone VIII.
  83. Fundforhold: Fundet af tørvearbejdere, som lod stykket urørt, indtil pollenprøver var udtaget. Pr.: En serie udtaget på fundstedet; flg. er analyseret: I:  $1\frac{1}{2}$  cm over skjoldets øverste kant, II: Ved skjoldets øverste kant, III: Fra aftryk efter skjoldet, IV: Ved skjoldets nederste kant. Sed.: I og II: Gytjeholdig sumptørv, III og IV: Detritusgytje. Dat.: De 4 prøver er tydeligt indbyrdes forskellige; medens nr. I er klart zone VIII, nærmer de øvrige sig gradvis til zone VII, vel sådan, at det er tvivlsomt, om nr. IV skal henregnes til zone VII el. VIII. Der opnås herved en overordentlig nøjagtig datering af dette fund til den første begyndelse af zone VIII.
  84. Fundforhold: Fundet af tørvearbejdere, som lod findestedet urørt, indtil pollenprøver var udtaget. Pr.: En serie udtaget på findestedet; flg. er analyseret: I: Fra gytje i skjoldet, II: Fra tørvevæggen udfor midten af skjoldet. Sed.: Detritusgytje. Dat.: Begge prøver tilhører klart zone VIII.
  87. Pr.: Fra hvirvelsøjlen. Sed.: Gytjeholdig sumptørv. Dat.: Zone VIII.
  138. Pr.: a: Fra hvirvelsøjlen, b: Fra tørveklump m. skeletdel. Sed.: a og b: Sumptørv. Dat.: Begge analyser tilhører klart zone VII.
  143. Pr.: I: Fra hvirvelsøjlen, II: Fra kraniehulheder. Sed.: Gytjeholdig sumptørv. Dat.: Prøve I tilhører klart zone V, prøve II var meget lille, og kun få pollen er talt her, nemlig 1 *Salix*, 9 *Betula*, 7 *Pinus* og 101 *Corylus*. Den synes således at stemme udmærket overens med nr. I.
  144. Pr.: Fra hvirvelsøjlen. Sed.: Detritusgytje. Dat.: Zone V, slutningen.
  145. Pr.: I: Fra hvirvelsøjlen, II: Fra fordybninger i bugskjoldets inderside. Sed.: I og II: Gytjeholdig sumptørv. Dat.: Bortset fra forekomsten af *Fagus* i nr. II, hvilket utvivlsomt skyldes forurening, ligner de to analyser hinanden stærkt og må begge dateres til zone VII.
  146. Pr.: Fra hvirvelsøjlen. Sed.: Detritusgytje. Dat.: Zone VII.
  147. Pr.: Fra hvirvelsøjlen. Sed.: Gytjeholdig sumptørv. Dat.: Analysen kan bedst indpasses i overgangsområdet mellem zonerne VII og VIII; slutningen af zone VII er nok sandsynligst.
  152. Pr.: Fra hvirvelsøjlen. Sed.: Gytjeholdig sumptørv. Dat.: Zone VIII.
  153. Pr.: Fra bugskjold. Sed.: Gytjeholdig sumptørv. Dat.: Zone VIII.
  163. Pr.: Fra hvirvelsøjlen. Sed.: Kalkgytje. Dat.: Zone VI. Begrundelsen for denne datering er anført p. 65.
  164. Pr.: Fra hvirvelsøjlen. Sed.: Sumptørv. Dat.: Zone VII.
  165. Pr.: I: Fra hvirvelsøjlen, II: Fra Rygskjoldets inderside. Sed.: I og II: Detritusgytje. Dat.: De to analyser næsten ens, zone VII.
  166. Pr.: Fra rygskjoldets inderside. Sed.: Sumptørv. Dat.: *Plantago lanceolata* passer ikke godt ind i det foreliggende spektrum, der ellers bedst passer i zone VII. Formodentlig er *Plantago* forurening, og dateringen til zone VII er sandsynligst.



172. Pr.: Fra hvirvelsøjlen. Sed.: Detritusgytje. Anal.: A. A. 1942. Dat.: Slutningen af zone V el. begyndelsen af zone VI.
173. Pr.: Fra hvirvelsøjlen. Sed.: Detritusgytje. Dat.: Zone VI.
174. Pr.: Fra hvirvelsøjlen. Sed.: Detritusgytje. Dat.: Zone VII; pollenspektret er lokalt præget.
175. Pr.: I: Fra hvirvelsøjlen, II: Tidligere udtaget, større prøve; ikke oplyst, hvorfra prøven stammer. Sed.: I og II: Detritusgytje. Dat.: Zone VII; de to analyser næsten ens.
176. Pr.: Fra hvirvelsøjlen. Sed.: Detritusgytje. Dat.: Zone VII.
177. Pr.: Fra rygskjoldets inderside. Sed.: Sumptørv. Dat.: Zone VII.
178. Pr.: Fra hvirvelsøjlen. Sed.: Thelypteristørv. Anal.: J. I. 1940. Dat.: Zone VII.
179. Pr.: Fra rigeligt materiale i skjoldets indre. Sed.: Kalkgytje. Anal.: K. M. 1945. Dat.: Zone VIII.

### Fejlkilder.

I et materiale som det her fremlagte bevirker forskellige fejlkilder, at ikke alle fund med samme sikkerhed har kunnet tidsfæstes, og jeg skal derfor i det følgende gennemgå de vigtigste af de forhold, som kan vanskeliggøre dateringen.

Fremfor i stor udstrækning at udskyde fund, hvis datering på en eller anden måde kan være usikker, har jeg valgt at inddele materialet i grupper efter fundenes pålidelighed på to af de vigtigste områder, hvor undersøgelsesmetoden kan svigte, og hvoraf det ene berører pollenprøvens, det andet pollenanalysens pålidelighed. Fund, som på grund af pollendestruktion eller øjensynlig forurening har vist sig uegnede til datering, indgår ikke heri. Pålidelighedsgraderne er anført i skemaet over pollenanalyserne (tabel 4).

Det er for dateringens sikkerhed naturligvis af den største betydning, at den udtagne og analyserede prøve helt og holdent stammer fra dyrets fundlag og ikke er forurennet med materiale fra andre lag. For at få et indtryk af, i hvor høj grad man kan regne med, at dette er tilfældet, er der foretaget en pålidelighedsinddeling af prøverne efter følgende retningslinier, idet samtidig oplysninger om fundforhold o. l. har haft betydning for bestemmelsen.

- A. Prøven fuldt betryggende, enhver mulighed for forurening udelukket. Prøven skal være taget på frisk fundet materiale, helst på fundstedet.
- B. Prøven skønnes at være af stor pålidelighed og skal være taget fra beskyttede steder, helst på nylig indsendt materiale. Forurening usandsynlig.
- C. Prøven skønnes af forskellige grunde, som fx. utilstrækkeligt prøvemateriale, dårligere beskyttelse el. l., at være mindre pålidelig end B. Forurening mulig.
- D. Forurening sandsynlig.

Medens dette skøn over prøvens pålidelighed bygger på en forhåndsbedømmelse, er bedømmelsen af pollenanalysens sikkerhed foretaget på grundlag af den udførte analyse. Denne bedømmelse giver udtryk for den sikkerhed, hvormed den enkelte analyse kan henføres til pollenzone, og er foretaget efter følgende graduering:

- a. Analysen kan med sikkerhed zonebestemmes.
- b. Analysen kan med stor sandsynlighed zonebestemmes.
- c. Analysen kan med nogen tvivl zonebestemmes.

Det er indlysende, at både denne og den foregående inddeling i nogen grad må baseres på et subjektivt skøn, idet flere faktorer i hvert enkelt tilfælde er bestemmende, og i tvivlstilfælde er der af to mulige sikkerhedsgrader oftest valgt den, som giver udtryk for den laveste pålidelighed. Værdien i sikkerhedsbedømmelsen ligger derfor ikke i, at man om det enkelte fund kan sige, at det med den anførte sikkerhed kan dateres, men deri, at det samlede materiale kan inddeles i grupper af ensartet kvalitet i henseende til dateringens pålidelighed, hvorved der opnås en bedre statistisk sikkerhed i bedømmelsen.

Af de faktorer, som kan nedsætte analysesikkerheden, er allerede tidligere nævnt nogle af de vanskeligheder, som ligger i selve zoneinddelingen; men også andre forhold skal her nævnes.

Det gælder i almindelighed, at gode gytjeprøver ofte giver typiske pollenspektre, som lader sig sikkert zonebestemme; men i jo højere grad prøverne stammer fra telmatiske eller terrestriske aflejringer, som er afsat nærmere bredden, end gytjen er, desto mere kan deres pollenspektre afvige fra det normale, samtidig med at pollendestruktion kan gøre sig stærkere gældende, og begge ting vanskeliggør en sikker zonebestemmelse. Der er i mange tilfælde mulighed for at sammenligne de fundne pollenspektre med eksisterende pollendiagrammer, såvel publicerede som upublicerede, fra områder i nærheden af fundstedet, og dette er også i stor udstrækning gjort. Men netop i tilfælde, hvor prøverne viser spektre afvigende fra det normale, enten som følge af, at de stammer fra aflejringer afsat nær bredden, eller fordi den pågældende mose afspejler en mere lokal vegetationsudvikling, kan en sådan sammenligning være vanskelig at foretage og evt. være helt uden betydning, fordi pollendiagrammerne oftest stammer fra steder med en mere normal udvikling og i almindelighed fra det pågældende bassins dybeste område.

Hyppigst består afvigelsen i en overrepræsentation af en eller flere pollentyper, og den kan fx. ytre sig som en stærk dominans af *Pinus* og *Tilia*. Foreligger der i et sådant tilfælde pollendestruktion, kan forholdet udmærket godt være fremkaldt heraf, idet disse to pollentyper synes at være mere resistente end de øvrige, samtidig med at de i beskadiget tilstand er lettere genkendelige. Der vil her være mulighed for at tage



hensyn til overrepræsentationen, men hyppigst må dateringen opgives.

I det her foreliggende materiale viser en overrepræsentation sig dog oftest som en stærk dominans af *Alnus*, kraftigst udviklet i elleskovtørv, og her må prøvens alder først og fremmest bedømmes efter det indbyrdes mængdeforhold af de for tidsbestemmelsen afgørende pollentyper. Det vil fx. sige, at i en prøve med stærk overrepræsentation af *Alnus* kan fordelingen: *Ulmus* 3 %, *Quercus* 5 %, *Tilia* 2 % ganske svare til fordelingen: *Ulmus* 12 %, *Quercus* 20 %, *Tilia* 8 % i en prøve med normalt indhold af *Alnus*.

Dette eksempel illustrerer samtidig den statistiske sikkerheds betydning for bedømmelsen af analysesikkerheden. I det første af de valgte eksempler er den statistiske sikkerhed ved samme antal talte pollen ringere end i det andet tilfælde, og det er således netop i vanskeligere tilfælde, hvor små procenttal er afgørende for dateringen, af betydning at tælle et ret stort antal pollen.

En anden faktor, som imidlertid er vanskelig eller umulig at bedømme, kan forårsage et afvigende pollenspektrum. Der tænkes her på de forstyrrelser i lagfølgen, som under en søs naturlige forvandling til mose kan forekomme som følge af omlejringer, forårsaget fx. af bundstrømme i den tidligere sø eller af tilgroningen. Det er en velkendt sag, at vandstrømninger kan forårsage omlejringer, medens det er mindre kendt, at tilgroningen kan være årsag hertil. Det er imidlertid gennem undersøgelser, foretaget af TROELS-SMITH i Aamosen, i flere tilfælde påvist, at en naturligt foregående sedimentation på søbunden i højere eller mindre grad kan opblandes med materiale af ældre oprindelse fra en i vandoverfladen flydende hængesæk, og når tilgroningen er sluttet, er der opstået en invers lagfølge med ældre lag, den tidligere hængesæk, ovenpå yngre.

Forstyrrelser i lagfølgen kan også tænkes fremkommet ved den omrodning, som *Emys* forårsager ved sin eventuelle nedgravning. Som af dr. DEGERBØL påvist spiller nedgravningen imidlertid næppe så stor en rolle, som man tidligere har antaget, og dermed vil jeg også tro, at den her nævnte mulighed for omlejring kun er lille.

Som fejlkilde vil en omlejring især have den betydning, at et lag under sin dannelse kan opblandes med lag dannet på et tidligere tidspunkt, eller evt. udelukkende blive dannet af ældre, omlejrrede lag. At denne fejlkilde virkelig har betydning for marine aflejringer, er der mange eksempler på; men for ferskvandsaflejringer er der endnu for lidt materiale til at belyse forholdet. Ud over TROELS-SMITH's erfaringer fra Aamosen er der ikke meget, som taler for, at omlejring kan spille nogen stor rolle, især da ikke i mindre søer og moser, hvor vandbevægelserne må have haft mindre omfang end i de større bassiner. Og som helhed stam-

mer vore fund netop fra de mindre moser, bortset dog fra Aamosen, hvor det imidlertid for de fleste funds vedkommende med sikkerhed kan siges, at omlejring i alt fald ikke har fundet sted i et sådant omfang, at det har medført en forkert zonebestemmelse. Desværre er det dog oftest umuligt på enkeltprøver, som dette materiale fortrinsvis består af, udfra pollenspektret at afgøre, om prøven er opblandet med omlejret materiale, da spektret selv i så fald kan se troværdigt ud. Det er imidlertid min opfattelse, at omlejring som fejlkilde ikke har haft nogen stor indflydelse på det her behandlede materiale.

En eventuel forurening af prøven fremkommet ved dyrets opgravning kan spille en lignende rolle som omlejring, men medens en omlejring, såfremt den indvirker på dateringen, altid vil virke i retning af at bedømme prøven for gammel, kan en forurening virke både i denne og modsat retning, alt efter forureningens art. Den på forhånd sandsynlige mulighed for forurening bliver bedømt under prøvepålidelighed; men en gennem pollenanalysen iagttaget forurening må naturligvis medvirke til at nedsætte analysesikkerheden. Prøver af denne art er kun i få tilfælde iagttaget, og oftest er der da helt set bort fra dem. Kun i et par tilfælde har jeg trods iagttaget sandsynlig forurening ment at kunne forsvare en datering (nr. 33, 166). Det gælder imidlertid her som ved omlejring, at en forurening udmærket kan have fundet sted, uden at det gennem pollenspektret er muligt at erkende den. Man kan endog tænke sig en så alvorlig forurening, at det på dyret oprindeligt siddende materiale ved uforsigtig behandling på fundstedet er erstattet af andet, tilfældigt materiale. I de tilfælde, og det er de fleste, hvor prøven er udtaget fra hvirvelsøjlen, må en så kraftig forurening dog anses for udelukket. For en del funds vedkommende, især fund af ældre dato, hvor det kun har været muligt at udtage lidt prøvemateriale, kan man derimod vente, at der ved en eventuel vaskning er sket forurening. Såfremt dyret er vasket i rent vand og ikke i forvejen forurennet, behøver der dog ikke at ske noget, hvorimod en vaskning i mosevand giver langt større forureningsmuligheder.

Medens de hidtil omtalte fejlkilder alle har været af en sådan art, at deres virkning ialtfald undertiden kan spores og give anledning til nedsat pålidelighed, omend man ikke i hvert enkelt tilfælde kan angive den eller de bestemte årsager hertil, kan der tænkes endnu et par fejlkilder, hvis virkninger ikke kan erkendes gennem undersøgelsen af enkeltprøver.

I de fleste tilfælde stammer formodentlig den udtagne og analyserede prøve virkelig fra fundlaget, og den er således så pålidelig som vel mulig. Men er det nu også givet, at fundlaget altid repræsenterer tidspunktet for dyrets død? Dette må betragtes som en forudsætning for at gennemføre en tidsbestemmelse, således som det her er sket, og i almindelighed



vil jeg også tro, at den er til stede. Idet jeg for *Emys*' vedkommende uden videre går ud fra, at nedsynkning i ældre lag kan udelukkes p.gr.a. dyrets særlige form og ringe vægt, er der imidlertid endnu to forhold, som hver for sig eller tilsammen kan give misforhold imellem fundets og fundlagets alder.

Den ene ting, som her tænkes på, er, at dyret muligvis kan have fundet døden under sin nedgravning i vinterdvalen, medens den anden er unormale sedimentationsforhold.

Spørgsmålet om nedgravning er ganske kort berørt under omtalen af omlejring, og jeg har der, på grundlag af dr. DEGERBØL's resultater, regnet med, at nedgravning kun har ringe betydning. Idet jeg stadig refererer til dr. DEGERBØL, må man regne med, at kun et ringe antal af de fundne dyr er døde under nedgravning, og at denne formodentlig højst har andraget ca. 10 cm. Imidlertid vil en så ringe nedgravning kun begunstiget af specielle aflejningsforhold kunne få betydning i retning af at bedømme fundets alder for høj. Der tænkes her på muligheden af, at dyrets død indtræffer omkring eller umiddelbart efter et skifte mellem to postglaciale tidsperioder registreret gennem forskellige pollenzoner, eller at sedimentationen i bassinet er nedsat eller standset og eventuelt har været det i længere tid, således at kortere eller længere tidsrum vil være repræsenteret gennem lag af ringe mægtighed eller helt savne aflejringer. Nedsat eller manglende sedimentation er en gennem pollen-diagrammer velkendt foreteelse, og selv en ringe nedgravning kan altså, kombineret med een eller begge muligheder, forårsage en for høj aldersbestemmelse. En sedimentationsstandsning af længere varighed kan også uden nedgravning fremkalde en forkert datering; men i hvilken retning den vil virke, er vanskeligt at sige, idet det vil afhænge af, om dyret efter sin død udfyldes med materiale fra det lag, hvorpå det hviler, eller fra det efterkommende yngre lag.

Ifølge de foregående betragtninger vil jeg regne med, at nedgravningen som fejkilde kun har ringe betydning, men dog må tages i betragtning. Også den af unormale sedimentationsforhold betingede fejkilde vil jeg anse for at have underordnet betydning, omend den er vanskelig at bedømme. Denne sidste har man iøvrigt mulighed for at påvise gennem et pollendiagram fra fundstedet, medens en eventuel nedgravning næppe, eller kun yderst vanskeligt, lader sig påvise.

### Oversigt over dateringen.

I skemaet fig. 19 er alle de pollenanalytisk daterede fund opført således, at man ser deres fordeling efter forekomst på de pollenzoner, hvortil de er dateret, kombineret med fordeling efter pålidelighedsgrader.

Det mest iøjnefaldende træk ved denne fordeling er, at den pålideligste fundgruppe, A a, hvor både pollenprøve og analyse er fuldt pålidelige, kun indeholder 8 fund, og at disse udelukkende findes i zone VIII. Denne ensidige fordeling har imidlertid en simpel forklaring. Igennem flere år er der under mag. sc. TROELS-SMITH's ledelse hver sommer foretaget geologisk-arkæologiske undersøgelser i Aamosen, og man har her, foruden

Påli- deligheds- grad (Degree of reliability) \ Pollen- zone	V	V/VI	VI	VII	VII/VIII	VIII	$\Sigma$
A a . . . . .	»	»	»	»	»	8	8
A b . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
A c . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
B a . . . . .	8	»	2	8	»	7	25
B b . . . . .	2	»	3	8	»	»	13
B c . . . . .	»	1	»	1	1	»	3
C a . . . . .	6	»	3	11	»	6	26
C b . . . . .	1	»	1	15	»	1	18
C c . . . . .	»	»	»	7	3	»	10
D a . . . . .	»	»	»	2	»	2	4
D b . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
D c . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
$\Sigma$ . . . . .	17	1	9	52	4	24	107

Fig. 19. Fundenes fordeling efter pollenzoner og pålidelighedsgrad. (Distribution of the finds according to pollen zones and degree of reliability).

egne fund, på bedst mulig måde sikret andre fund, som er meddelt fra omegnen. Disse fra TROELS-SMITH stammende fund er de eneste med prøvesikkerhed A, og de er alle, med to undtagelser, nr. 68 og 78, fremkommet ved tørvegravning i et område af Aamosen, hvor den gravede tørv fortrinsvis er af subboreal alder. Denne gruppe giver sikkerhed for, at *Emys* har levet i subboreal tid, men er af for ringe omfang og for ensidig oprindelse til at kunne sammenlignes med det øvrige materiale.

Vigtigst af de øvrige grupper er gruppen B a, som giver næstbedste grad af sikkerhed, idet analysen stadig må regnes for fuldt pålidelig og prøvesikkerheden forholdsvis god, omend tydeligt ringere end i foregående gruppe. I denne gruppe findes 25 fund, eller omtrent  $\frac{1}{4}$  af det samlede materiale, stammende fra mere end 20 moser, og fundene fordeler sig, i betragtning af antallet, ret jævnt på de fire postglaciale tidsperioder, hvorfra vi overhovedet har fund af *Emys*. Er pålidelighedsgraden i denne gruppe end ikke den størst mulige, er den dog så høj, at der på grund heraf og af den statistiske sikkerhed, som skabes af det ret store antal



fund og disses jævne fordeling, må lægges særlig vægt på denne gruppe, og jeg mener gennem denne at opnå sikkerhed for, at *Emys* fra borealtid til og med subborealtid har levet i vort land.

I gruppen C a, der adskiller sig fra foregående gruppe ved lavere prøvesikkerhed, er antallet af fund omtrent det samme, og den tidsmæssige fordeling er ligeledes ret jævn, dog med tydelig overvægt i zone VII. Denne forskel i fordelingen er dog så lille, at den med det ringe talmateriale som baggrund udmærket kan forklares statistisk, og der kan ikke i pålidelighedsforskellen på de to grupper ses nogen årsag hertil. Grupperne B b, C b og C c, der trinvis udviser lavere sikkerhed, viser imidlertid tilsammen en lille forskydning i retning af zone VII; men det er her sandsynligt, at ialtfald een af årsagerne er den lavere analysesikkerhed, som bl. a. er forårsaget af den tidligere nævnte vanskelighed i sikker adskillelse af zonerne VII og VIII.

Gennem tidligere fund, som ad arkæologisk vej er dateret, havde vi allerede sikkerhed for, at *Emys* levede i Danmark i zonerne VI—VIII, og gennem den pollenanalytiske datering er nu, foruden en bekræftelse herpå, kommet en række fund fra zone V, altså ret tidlig borealtid. Nok havde vi i forvejen et fund (nr. 20, Maglemose ved Mullerup), som i almindelighed er blevet henregnet til denne tid; men desværre er fundforholdene for dette stykke ikke så nøje klarlagt, at der foreligger nogen sikkerhed for fundets alder, som kun kan angives til enten zone V eller VI. Af hensyn til spørgsmålet om tiden for *Emys*' første optræden er fundene fra zone V af særlig vigtighed, og det har derfor stor interesse nærmere at undersøge disse funds tidsmæssige stilling.

Ialt er 17 af vore godt 100 pollenanalytisk daterede fund henregnet til zone V, og i analyserne fra disse er der i 9 tilfælde påvist større eller mindre forekomst af *Alnus*. Dette må tages som tegn på, at analyserne tilhører den yngste del af zonen, og formodentlig må de fleste af disse fund tidsmæssigt placeres meget nær zonegrænsen V/VI. I analyserne fra de øvrige 8 fund er ikke påvist *Alnus*, og disse fund har således en mulighed for at være noget ældre. Imidlertid er den statistiske sikkerhed for mangel af *Alnus* i flere tilfælde ret ringe, og kun for et enkelt funds vedkommende (nr. 4) har analysen præg af at tilhøre den tidligere del af zone V, idet foruden *Alnus* også egeblandingsskovens elementer fuldstændig mangler, og *Corylus* forekommer kun i beskedene målestok.

Det forhold, at tre af fundene fra zone V er hunner, som ved deres fremkomst har indeholdt æg, gør, at nedgravning her er lidet sandsynlig (småkn. dr. DEGERBØL p. 34), og derved formindskes for disse tre funds vedkommende noget den usikkerhed, som dateringen er behæftet med, og som det ikke ved sikkerhedsbedømmelsen har været muligt at tage hensyn til. Dog er omstændighederne i disse tre tilfælde ikke så gode, at sikkerheden for dateringen er absolut, bl. a. fordi to af fundene (nr. 8 a

og 9) kun har prøvesikkerhed C, og det ene af disse tilhører sammen med det tredje, som ganske vist har prøvesikkerhed B, utvivlsomt zonens yngste del, hvor muligheden for en fejldatering må anses for større end midt i en periode.

Sikkerheden for dateringen af fundene fra zone V er således af samme art som for de fleste af vore øvrige fund. Den er i intet tilfælde absolut, men er statistisk ganske god, fordi et ret stort antal fund udviser pålidelighedsgraden B a, og det forekommer mig lidet sandsynligt, at der i alle disse tilfælde skulle forekomme fejldatering p. gr. a. ikke erkendelige fejlkilder. Det må herefter anses for sandsynligt, at *Emys* har levet i vort land allerede i zone V, men sikkert kun i den senere del af denne periode; nok synes som omtalt et enkelt fund noget ældre, men med den herskende usikkerhed i erindring vil det utvivlsomt være klogest at se bort fra dette ene fund.

Medens det i ret høj grad har været muligt indenfor zone V at foretage en nærmere tidsmæssig placering af fundene, er dette for de øvrige zoners vedkommende vanskeligere, idet enkeltprøver, som tidligere omtalt, i almindelighed ikke er velegnede til en så nøjagtig datering. Jeg skal derfor kun ret summarisk redegøre for, hvad der ad denne vej kan opnås.

Særlig mange af vore fund er dateret til atlantisk tid, zone VII, og selvom en stor del af disse er mindre sikkert dateret, så er dog sandsynligheden for deres tilhørsforhold til denne zone større end for nogen anden zone. Alene på grund af det større antal fund kunne man ønske disse opdelt i en ældre og en yngre gruppe, og en yderligere grund herfor er, som jeg senere skal komme nærmere ind på, at begyndelsen af atlantisk tid i Skåne synes at være en kritisk periode for *Emys*. En opdeling af zone VII i to underzoner, a og b, hvor a er ældst, er også foretaget (KN. JESSEN 1938), og den er væsentligst baseret på det forhold, at *Pinus* i de fleste danske pollendiagrammer er stærkest repræsenteret i begyndelsen af zonen. Overfor enkeltanalyser er denne karakter alene imidlertid utilstrækkelig, og på grundlag heraf kan kun 5 af vore ca. 50 fund fra zone VII nogenlunde sikkert henregnes til zone VII a. En del flere synes at høre til zone VII b, men antallet heraf er usikkert, og for flertallet af fundene fra zone VII gælder, at det ikke kan afgøres, om de tilhører den ene eller den anden underzone.

Det forhold, at *Quercus* i begyndelsen af atlantisk tid oftest er mindre hyppig end *Ulmus*, er af T. NILSSON (1935) anvendt til zoneadskillelse i Skåne, og ligeledes har V. MIKKELSEN (1949) anvendt denne karakter på danske diagrammer. Ved hjælp heraf kan vore fund fra zone VII opdeles i to grupper omfattende henholdsvis ca. 30 og ca. 20 fund, af hvilke de første skulle være ældst. Imidlertid synes *Quercus*-stigningen, der her er anvendt som adskillelsesmiddel, ikke at være synkron overalt i Danmark, og da samtidig opdelingen er foretaget på grundlag af



enkeltanalyser, kan man kun herudfra slutte, at *Emys* i Danmark synes at have været hyppig i både ældre og yngre atlantisk tid. I modsætning til Skåne kan der således ikke i Danmark påvises nogen kritisk periode i ældre atlantisk tid.

Indenfor zone VIII findes, som tidligere omtalt, et antal fund med pålidelighedsgrad A a, og disse kan alle med sikkerhed henføres til den ældre del af zonen. Dette kan påvises ved sammenligning med TROELS-SMITH's upublicerede diagrammer, og ifølge oplysninger fra TROELS-SMITH mangler endvidere i stor udstrækning aflejringer fra den yngste del af zone VIII i det område af Aamosen, hvorfra disse fund fortrinsvis stammer. Fra enkelte af fundene foreligger yderligere en række pollenprøver, som er udtaget på fundstedet; men jeg har ikke anset det for nødvendigt at bearbejde disse, da den allerede opnåede nøjagtighed ved dateringen alligevel er højere end for vore andre fund.

For de øvrige pollenanalytisk daterede fund fra zone VIII er det vanskeliggere at foretage en nøjere datering. Men formodentlig må eet fund (nr. 77) dateres til zonens slutningsfase, medens man ifølge pollenspektret ikke ville regne andre herhen. Anvendes her den skånske zoneinddeling (T. NILSSON 1935, 1948), kommer man til samme resultat, idet efter denne det samme fund må regnes for yngre end de øvrige. Man kan fristes til heraf at drage den slutning, at *Emys* i den senere del af subborealtid har haft dårlige livsbetingelser og muligvis er uddød inden denne periodes ophør. Muligheden herfor er dog ikke sandsynlig, og materialet er for spinkelt til på nogen måde at bære en sådan konklusion; bl. a. er sikkerheden med hensyn til zone VIII's underafdeling for ringe, og mangelen på aflejringer i Aamosen fra denne tid må også i denne forbindelse erindres. Endelig må det bemærkes, at vi har et enkelt fund (nr. 151), som ad arkæologisk vej er tidsfæstet til den senere del af subborealtid. Det må i virkeligheden antages, at *Emys* er uddød p.gr.a. klimaændringen, som indtræffer med subatlantisk tid, men noget bevis herfor kan altså ikke gennem dette materiale leveres.

Hvad angår spørgsmålet om *Emys*' relative forekomsthypighed de enkelte tidsperioder imellem, da er det ikke muligt ud fra dette materiale at drage pålidelige slutninger. Således er de forskellige pollenzoner ikke af samme varighed. Det er allerede omtalt, at zone VI utvivlsomt omfatter et kortere tidsrum end de øvrige, og det må også erindres, at vi fra zone V åbenbart kun har fund fra periodens senere del; måske kan derfor forekomsttiden indenfor disse to zoner tilsammen nogenlunde sidestilles med hver af de øvrige to zoner. Spørgsmålet om den relative forekomsthypighed vanskeliggøres også af den usikkerhed, som de ikke erkendelige fejkilder forårsager, og endelig er antallet af tidsfæstede fund for ringe, især når man tager i betragtning, at de næsten alle er fremkommet ved tørvegravning, og at tørvegravningens indflydelse på fundfordelingen,

både tidsmæssigt og geografisk, er ret uberegnelig. Det er således nævnt, at der i visse dele af Aamosen fortrinsvis graves relativt unge tørvelag, men alderen af de for tørveproduktionen vigtigste lag veksler fra mose til mose. At enkelte lokaliteter, såsom Aamosen og Kalundborg-Røsnæsområdet, har ydet særlig mange fund, skyldes utvivlsomt ikke alene det forhold, at *Emys* har været særlig hyppig her, men også, at der i disse områder har været særlig interesse for varetagelsen af fundene.

Konklusionen af dette afsnit må da være: *Emys* har i Danmark været almindeligt forekommende i alle tidsperioder fra boreal til og med subboreal tid. Dens indvandring har sandsynligvis fundet sted i den senere del af zone V, og dens uddøen er formodentlig sket omkring overgangen mellem subboreal og subatlantisk tid.

### Aflejringerne, hvorfra fundene stammer.

Samtidig med at der er foretaget pollenanalyse af de udtagne prøver, er disse blevet karakteriseret efter arten af den aflejring, hvorfra de stammer. Bestemmelsen af prøvens art er næsten altid alene foretaget mikroskopisk, og som rettesnor har bl. a. tjent de fundne pollen af vandplanter, som er anført i analyseskemaet, men sammen med prøvens almene mikroskopiske udseende har også andre pollentyper og mikroorganismer, som ikke er medtaget i skemaet, bl. a. *Pediastrum*, været vejledende. Det skulle være muligt gennem disse prøver at danne sig et billede af, hvilke tilholdssteder *Emys* har foretrukket, og måske således få bidrag til dyrets biologi.

Inddelt efter hovedgrupperne hos v. POST och GRANLUND (1926) kan de fund, hvorfra vi har oplysninger om prøver, fordeles således, at 56 stammer fra limniske aflejringer, 44 fra grænseområdet mellem limniske og telmatiske aflejringer og 7 fra terrestriske aflejringer. De limniske prøver er oftest destritusgytje, medens de limnisk-telmatiske oftest er betegnet som sumptørv, et begreb, som her er anvendt i meget vid forstand. Det har i adskillige tilfælde været vanskeligt at afgøre, om en prøve skulle henføres til kategorien gytje eller sumptørv, idet den ofte har udvist en blandingskarakter herimellem. Dette hænger utvivlsomt sammen med, at den overvejende del af prøverne stammer fra aflejringer, som er dannet i den indre limniske zone eller på grænsen mellem denne og den telmatiske, altså på ret ringe vanddybde. Dette medfører, at selv mange af gytjeprøverne stammer fra de pågældende søers bredzone, og heri må sikkert ses en forklaring på, at forholdsvis mange gytjeprøver udviser noget atypiske pollenspektre.

Disse oplysninger om aflejringerne virker på ingen måde overraskende, men kan kun bekræfte, at *Emys* i fortiden har foretrukket samme til-



holdssteder, som den ynder i nutiden. Man ved, at den fortrinsvis lever i næringsrige småsøer og helst på nogenlunde lavt vand, hvor bunden er blød og der findes nogen vegetation. Netop under forhold som disse må de aflejringer være opstået, hvorfra flertallet af vore prøver stammer.

### Fundenes geografiske fordeling.

Der kan være grund til udfra et geologisk synspunkt at berøre et par træk i den geografiske fordeling af vore *Emys*fund.

Et af de mest iøjnefaldende træk i fundfordelingen er, at *Emys* overhovedet ikke er kendt fra Vest- og Nordjylland. Det falder for Vestjyllands vedkommende fuldstændig i tråd med, at mosefundne knogler fra dette område er yderst sjældne, og forklaringen herpå er dels den, at moser i Vestjylland er sjældnere end i Østdanmark, og dels at områdets overfladedannelser for en meget stor del består af smeltevandssand og andre kalkfattige jordarter, hvorfor knogler i moserne vanskeligt bevares. Derimod foreligger der fra nordjydske moser ikke så få knoglefund, hvorfor mangel på *Emys*fund herfra må have en anden årsag, og det mest nærliggende er at søge forklaringen i klimatiske forhold. Det må antages, at klimaet i Nordjylland selv i de gunstigste perioder af den postglaciale varmetid har været enten for køligt eller for fugtigt, muligt begge dele i forening, til at *Emys* har kunnet trives. Også for Vestjyllands vedkommende må man imidlertid vente, at klimaet har været for ugunstigt til *Emys*, og endelig er formentlig den kalkfattige jordbund en hindring for, at den i større udstrækning har kunnet leve i Vestjylland, idet næringsrige søer må have været sjældne. Det må således formodes, at *Emys* i postglacialtiden ikke i Jylland har levet ret meget længere mod nord og vest, end vore nuværende fund viser.

For det øvrige lands vedkommende er det mest karakteristiske træk dette, at *Emys* ikke, eller kun i ringe udstrækning, er fundet i landets fedeste egne. Således har Lolland-Falster med sin fede morænelersbund kun ydet 1 fund. Utvivlsomt må forklaringen herpå søges i det forhold, at *Emys* til sin æglægning kræver løs, sandet jord, som er yderst vanskelig at finde i disse egne. For praktisk talt alle vore øvrige fund kan man derimod finde større eller mindre sandede områder i nærheden af fundstedet, og disse områder er oftest samtidig præget af ujævne terrænforhold, herunder i almindelighed med forekomst af sydeksponerede skrænter, hvor en særlig høj temperatur til æggenes klækning kan opnås. Man kan derfor ikke i den geografiske fordeling af fundene vente helt og holdent at finde en genspejling af den postglaciale varmetids klimatisk gunstigste områder i vort land.

### De danske funds tidsmæssige forekomst sammenlignet med svenske fund.

Medens der ikke fra dansk side tidligere er foretaget nogen samlet behandling af vore mosefundne skildpadder, foreligger der fra Sverige to arbejder om *Emys*. 1917 har C. KURCK i sin monografi meddelt alle indtil da kendte svenske og danske Emysfund og har i adskillige tilfælde gjort et uhyre omfattende arbejde for ad stratigrafisk vej at tidsbestemme fundene. Særlig sikre resultater kunne imidlertid ikke da opnås, og 1929 tog O. ISBERG problemet op igen og gjorde de svenske fund til genstand for en pollenanalytisk tidsbestemmelse.

Da resultatet af ISBERG's arbejde i ret høj grad afviger fra de for de danske fund her opnåede resultater, og da der ikke er nogen væsentlig forskel på den geografiske beliggenhed imellem Danmark og Skåne, hvorfra ISBERG's fund næsten udelukkende stammer, er der al mulig grund til at foretage en sammenligning mellem den tidsmæssige stilling af ISBERG's og vore fund.

ISBERG har tidsfæstet ialt 45 Emysfund, heraf 43 fra Skåne, 1 fra Öland og 1 fra Östergötland. Efter ISBERG's opfattelse fordeler de sig tidsmæssigt således, at 39 fund stammer fra føratlantisk tid, medens kun 6 er yngre. Af disse 6 er 1 henregnet til tidlig atlantisk tid, 2 til subboreal-tid og 3 til overgangen mellem subboreal og subatlantisk tid. Af de 39 føratlantiske fund er 35 henført til, hvad ISBERG kalder overgang mellem boreal og atlantisk tid — svarende til vor zone VI — dog i 5 tilfælde med mulighed for begyndelsen af atlantisk tid. Kun 4 er henført til ældre lag, svarende til vor zone V, og i nogle af disse ældste fund ser ISBERG et vidnesbyrd om nedgravning.

Ifølge ISBERG's undersøgelse skulle *Emys* i Skåne således være indvandret i løbet af borealtid og meget hurtigt have opnået en vid udbredelse og udmærket trivsel i denne periodes senere del. Derimod mener han, at den atlantiske periode med kun 1 fund har budt *Emys* meget dårlige kår, men at subborealtid med 5 fund i højere grad har været gunstig.

Denne voldsomme nedgang i fundantallet ved overgangen fra borealtid til atlantisk tid står i stærk modsætning til, hvad der netop er oplyst for de danske funds vedkommende.

Siden ISBERG's undersøgelse er der sket store fremskridt inden for pollenanalysen, og det vil derfor være naturligt at foretage en nøje gennemgang af ISBERG's analyser for at se, om materialet nu kan tolkes på anden måde. Det vil som baggrund herfor være naturligt at anvende T. NILSSON's arbejde om Skånes pollenzoner (T.N. 1935), men i de fleste tilfælde kan også den danske zoneinddeling anvendes på de skånske fund, og jeg har derfor prøvet at klassificere ISBERG's fund indenfor begge disse zoneinddelinger. Det har herunder vist sig, at man kommer



til samme resultat, uanset hvilken af disse to inddelinger, der anvendes (smlgn. T. NILSSON 1948). Hvad angår ISBERG's ældre fund, de før-atlantiske, har jeg i hovedsagen samme opfattelse af deres tidsmæssige placering, dog med følgende afvigelser: 5 fund, som af ISBERG anføres til overgangen ml. Sveapassetts zoner IV og V (v. POST 1928), d.v.s. omkr. begyndelsen af atlantisk tid, må efter min mening regnes til slutningen af borealtid, d.e. den danske zone VI. Hertil eller til overgangen mellem de danske zoner V og VI vil jeg også regne 3 af de 4 fund, som af ISBERG regnes for ældst, således at kun ISBERG's fund nr. 1 henføres til zone V. Hvad angår de 6 yngre fund er jeg ikke i alle tilfælde enig med ISBERG, og jeg skal derfor gennemgå disse fund enkeltvis, idet jeg refererer til ISBERG's numre. Fund nr. 6 er iflg. ISBERG subborealt; efter min mening passer spektrene bedre med tidlig atlantisk tid (danske zone VIIa, skånske zone VI—VII), idet jeg vil opfatte tilstedeværelsen af *Fagus* i den ene analyse som forurening. Nr. 7 og 8 er af ISBERG dateret til overgangen mellem subboreal og subatlantisk tid, men analyserne fra disse to fund forekommer mig vanskelige at indpasse i noget pollendiagram, bl. a. synes *Ulmus*, især i nr. 7, men også i nogen grad *Tilia*, at være for stærkt repræsenteret til at kunne passe med den af ISBERG anførte datering. Forurening af prøverne er tænkelig, og jeg vil anse dem for umulige at datere. Derimod kan også efter min mening nr. 11 henregnes til overgangen mellem subboreal-subatlantisk tid, nr. 25 til slutningen af subboreal tid og nr. 21 til tidlig atlantisk tid. Således bliver efter min opfattelse kun 4 af de skånske fund yngre end borealtid, nemlig to tidlig atlantiske og to fra sen subborealtid eller tidlig subatlantisk tid. Hovedresultatet af ISBERG's datering er dog uændret, blot er modsætningen mellem antallet af føratlantiske og yngre fund blevet stærkere, og der er nu intet modsætningsforhold imellem fundantallet fra atlantisk og subboreal tid.

For det skånske materiale gælder, at det har samme muligheder for fejkilder, som i det foregående er påvist for det danske materiale, og prøvepålideligheden kan ikke bedømmes, således som det er gjort der; ved fund nr. 25 er dog pollenprøven udtaget fra bugskjoldet, hvor forureningsmuligheden på forhånd må tænkes ret stor. Udover de traditionelle træpollentyper er der ingen oplysninger om eventuelle fund af pollentyper som *Hedera*, *Viscum* og *Plantago* eller urtepollen iøvrigt, der i adskillige tilfælde kan være vejledende for dateringen, men som først efter fremkomsten af ISBERG's arbejde er anvendt i pollenstatistiske undersøgelser. Heller ikke kan analysernes statistiske sikkerhed bedømmes, da der mangler oplysninger om antallet af talte pollen. Med dette som baggrund synes de 4 fund, som er dateret til at være yngre end borealtid, for mig utilstrækkelige til med sikkerhed at bevise, at *Emys* har levet i Skåne senere end borealtid. Det foreliggende materiale synes

at vise, at livsbetingelserne for *Emys* ved overgangen fra boreal til atlantisk tid er blevet stærkt forringet; hvorvidt dette har medført dyrets udryddelse på dette tidspunkt, eller om en ringe bestand har kunnet overleve og sikre artens beståen indtil overgangen mellem subboreal-subatlantisk tid, hvilken sidste anskuelse er ISBERG's opfattelse, får stå hen, indtil der foreligger tilstrækkelig meget velunderbygget materiale.

Sammenligner man nu på det foreliggende grundlag *Emys*' forekomst i Danmark og Skåne, så synes *Emys* både i Skåne og Danmark at være indvandret i borealtid i slutningen af zone V. I Skåne har *Emys* hurtigt bredt sig og har i slutningen af borealtid, zone VI, haft sin kulmination, men med periodens ophør forsvinder den helt eller delvis. I Danmark er forholdet anderledes, idet der først i slutningen af subborealtid kan påvises en nedgang i fundantal, og zone VI udviser endda færre fund end både foregående og efterfølgende periode, hvad dog kan forklares ved, at denne periode har en tidsmæssig kortere varighed end de øvrige zoner.

Den her påviste forskel i den danske og skånske *Emys*bestands opførsel ved overgangen fra boreal til atlantisk tid må, sålænge der ikke foreligger nye skånske fund fra atlantisk tid, efter min mening tydes derhen, at livsbetingelserne for *Emys* ved begyndelsen af atlantisk tid har været forskellige i Danmark og Skåne. Det er dog vanskeligt at tænke sig, hvori denne forskel skulle bestå, da ingen hidtidige undersøgelser vedrørende postglaciale klimaforhold viser nogen uoverensstemmelse mellem Skåne og Danmark, hvad jeg i det følgende vil søge at vise.

Foruden visse krav til klimaet stiller *Emys* også krav på passende opholdssteder, i første række passende vandsamlinger, helst næringsrige småsøer under tilgroning, hvor der endnu finder gytjedannelse sted, og samtidig er det for forplantningen af betydning, at der i nærheden findes steder med nogenlunde løs, sandet jordbund, hvor æglægningen kan foregå. For næsten alle danske fund kan disse betingelser siges at være opfyldt; de fleste fund stammer fra småsøer, bortset dog fra Aamosen, som imidlertid trods sin store udstrækning stedse har været lavvandet og må have haft udmærkede livsbetingelser for *Emys*, og i nærheden af næsten alle de danske fundsteder kan påvises større eller mindre områder med sandet jordbund. Lignende forhold gælder i stor udstrækning for de svenske fund, og ISBERG påpeger netop, at der i Skåne, især i den østlige del, findes en række egnede opholdssteder, der også i atlantisk tid må have været gunstige, så mangel herpå kan ikke være årsagen til dyrets decimering i Skåne tidligere end i Danmark.

Herefter må man tænke sig, at de klimatiske forhold alene er afgørende for *Emys*' optræden i Danmark og Sverige, og det vil derfor være på sin plads nu at give en fremstilling af vor opfattelse om klimafor-



holdene indenfor de dansk-svenske områder, hvorfra *Emys* i postglacialtiden er kendt.

På grundlag af L. v. POST's undersøgelser over *Cladium mariscus* og *Trapa natans* (v. POST 1920, 1925) og R. SANDEGREN's over *Najas flexilis* (SANDEGR. 1920) har ISBERG redegjort for sin opfattelse af Sydsveriges klimaforhold og på baggrund heraf forklaret *Emys*' ejendommelige tidsmæssige optræden. Resultaterne af disse undersøgelser, som siden er suppleret med nye fund og dermed yderligere underbygget, går i korte træk ud på flg.: De tre nævnte planter indvandrer alle til Sydsverige i tidlig postglacialtid, *Cladium* og *Najas* har deres store blomstring i borealtid, men aftager fra begyndelsen af atlantisk tid jævnt i hyppighed. *Trapa* viser det modsatte forhold, en jævn tiltagen med kulmination i subboreal tid. Udfra sammenligning med disse planters nuværende klimakrav følger heraf, at det boreale klima har været maritimt, nærmest af mediterranean karakter, med varme, tørre somre og, i alt fald i periodens slutning, milde, nedbørsrige vintre, medens subborealtiden har haft et kontinentalt, nedbørsfattigt klima med varme, tørre somre og relativt kolde vintre, og det atlantiske klima har været maritimt, med både milde somre og vintre, men nedbørsrigt. ISBERG mener da, at det atlantiske klima har været så ugunstigt for *Emys*, at den kun lige netop har evnet at overleve denne periode i Skåne i yderst ringe antal, men under indflydelse af subborealtidens gunstigere klima har oplevet en ny blomstring. Efter min opfattelse, med kun 4 fund fordelt ligeligt på atlantisk og subboreal tid, er der dog ikke tilstrækkeligt grundlag for denne tolkning.

Den her refererede opfattelse af de sydsvenske postglaciale klimaforhold må siges i store træk stadig at have gyldighed, også for Danmarks vedkommende; men andre undersøgelser end de nævnte har yderligere udbygget vor viden, især om temperaturklimaet. GUNNAR ANDERSON (1902) har på grundlag af hasselens tidligere udbredelse anslået sommertemperaturen i det postglaciale varmeoptimum c. 2°,<sup>4</sup> højere end nutidens. I Danmark har JOHANSEN og LYNGE (1917) på grundlag af subfossile mollusker, fortrinsvis landsnegle, regnet med en sommertemperatur c. 2° højere end nutidens i postglacialtidens varmeste del, efter deres mening slutningen af egeskovstiden, d.e. subboreal tid. Nyere undersøgelser af JOHS. IVERSEN (1944) over inter- og postglaciale fund af *Viscum*, *Hedera* og *Ilex* i Danmark og Skandinavien giver foruden oplysninger om sommertemperaturen også holdepunkter for vintertemperaturen i postglacialtidens senere perioder, på hvilket sidste punkt vi hidtil kun har haft få oplysninger. IVERSEN's resultater, som illustreres med en af ham konstrueret temperaturkurve for Djursland (p. 479), er i korte træk flg.: Sommertemperaturen har i borealtidens senere del været væsentlig højere end i nutiden, i atlantisk og subboreal tid mindst c. 2° højere og rimeligvis endnu lidt højere ved overgangen mellem disse to perioder.

Vintertemperaturen har i senboreal og atlantisk tid været højere end nu, i sidstnævnte periode c.  $1\frac{1}{2}^{\circ}$ , medens den i subboreal tid antagelig har været indtil c.  $1^{\circ}$  lavere end i nutiden. Årets middeltemperatur formodes at have været højest i senboreal og atlantisk tid. Disse resultater m.h.t. temperaturgangen svarer ret nøje til den af ISBERG især efter v. POST refererede opfattelse. Til yderligere støtte for antagelsen af en særlig høj sommertemperatur omkring grænsen mellem atlantisk og subboreal tid kan måske nævnes 3 danske fund af pollenkorn af *Vitis* fra begyndelsen af subboreal tid (V. MIKKELSEN 1949; J. TROELS-SMITH 1944; iflg. mundtlig meddelelse har TROELS-SMITH 2 fund fra begyndelsen af subboreal tid.)

Til oplysninger om nedbørsforholdene har især E. GRANLUND (1932) med sine undersøgelser over de svenske højmoser bidraget; vigtigst er hans påvisning af de såkaldte rekurrensytter i subboreal og subatlantisk tid som registratorer af vekslen fra en forholdsvis tør til en mere fugtig periode. Også i Danmark har man i adskillige tilfælde påvist flere af disse rekurrensytter og i alder direkte sammenstillet dem med de svenske. Grundigst er GRANLUND's undersøgelser over de nævnte to perioder, men det fremgår også, at der efter hans opfattelse gennem boreal og atlantisk tid er foregået nedbørssvingninger, således at nedbørsforholdene fx. gennem den atlantiske periode har været vekslende. Årets middeltemperatur har efter hans opfattelse været højere end nutidens fra den senere del af borealtid indtil lidt ind i subborealtid, medens den i første halvdel af subatlantisk tid har været lavere end nu. I tilslutning til GRANLUND's undersøgelse over nedbørssvingninger kan nævnes, at T. NILSSON (1935, p. 548), udover yderligere påvisning af den almindeligt anerkendte »boreale udtørningshorizont«, påpeger muligheden af en periode med stigende vandstand i begyndelsen af atlantisk tid i Skåne, altså en fugtig periode.

På grundlag af disse og andre undersøgelser ses det, at klimaudviklingen i Danmark og det sydligste Sverige ofte betragtes under eet, og at der hidtil ikke er påvist nogen væsensforskel de to områder imellem. For det samlede område regner man med en postglacial varmetid omfattende den senere del af borealtid, atlantisk og subboreal tid, og denne periodes klimaforhold er i grove træk gennem de ovenfor refererede arbejder belyst. Om den nærmest forudgående og efterfølgende tid kan bemærkes, at man i almindelighed regner med, at borealtidens første afsnit var noget køligere, men at klimaet inden for denne periode jævnt ændrede sig i retning af mildere forhold. Den subatlantiske periode anses i almindelighed for, i alt fald i sin første halvdel, at være udmærket ved køligere og mere nedbørsrige somre, både i forhold til den foregående varmetid og i forhold til nutiden.

Til forklaring af den øjensynlige forskel imellem *Emys*' optræden i



Danmark og Skåne efter borealtid er der således ikke gennem de foreliggende oplysninger fremkommet noget holdepunkt. Det fremgår imidlertid, at vor viden om de postglaciale klimaforhold, specielt hvad angår nedbørsforholdene, endnu er mangelfuld, og dette giver en lille mulighed for den teori, som i det følgende skal fremsættes.

Ved Littorinahavets indbrud i begyndelsen af atlantisk tid ødelægges den boreale landforbindelse mellem Skåne og Danmark og de danske øer indbyrdes, og muligheden for nyindvandring af *Emys* efter en eventuel udryddelse er dermed udelukket for alle øst for Jylland liggende områder. Tænker man sig derfor den mulighed, at der i begyndelsen af atlantisk tid har været en kortvarig periode af kritisk natur for *Emys*, efterfulgt af gunstigere forhold, en periode, hvor *Emys* i Danmark lige netop har kunnet forplante sig, medens det lige netop ikke har været muligt i Skåne, så vil dette være tilstrækkeligt til at forklare den omtalte divergens. For at kunne medføre en udryddelse af dyret må man dog tænke sig en sådan periodes længde af størrelsesordenen mindst 100 år, når man tager *Emys*' lange levetid i betragtning.

En forklaring af denne art er, selvom den kun forudsætter minimale forskelle mellem Danmark og Skåne, måske ikke særlig sandsynlig, ja, der kan i virkeligheden rettes flere alvorlige indvendinger imod den. Men en i geologisk henseende så kortvarig periode kan udmærket hidtil være overset, især når man erindrer, at vor viden om postglacialtidens klima endnu er ufuldkommen. Dog må en periode af denne art, ifald den eksisterer, ved omhyggelige undersøgelser kunne påvises, men muligt kan en fremtidig undersøgelse af nye skånske fund af *Emys* vise en bedre overensstemmelse mellem Skåne og Danmark, end der nu hersker. Måske kan også fremtiden vise hidtil upåagtede forskelle mellem skånske og danske postglaciale klimaforhold.

Endelig foreligger også den mulighed, som jeg ikke skal diskutere nærmere, at den skånske *Emys*bestand kan være decimeret af årsager, som ikke er betinget af naturforholdene, fx. smitsom sygdom.

### Sammenligning mellem den klimatiske stilling af *Emys* og *Viscum*.

Der kan ikke herske tvivl om, at *Emys* både i Danmark og Sverige må opfattes som en form, der sammen med andre thermofile former karakteriserer den postglaciale varmetid, idet dens tidsmæssige optræden i Danmark falder fuldkommen sammen med denne del af postglacialtiden; i Sverige kendes den ganske vist kun med sikkerhed fra varmetidens begyndelse, men dens eventuelle senere manglen må da formodes kun i en kortvarig periode at kunne tilskrives klimatiske årsager. Det vil der-

for være rimeligt at sammenligne *Emys*' nuværende og tidligere udbredelse med andre af de former, som i postglacialtiden har haft en lignende udbredelse. Allerede ISBERG har påvist den store lighed, som findes mellem *Trapa natans* og *Emys* i deres fortidige regionale og tidsmæssige optræden og i deres nuværende udbredelse (se ISBERG's kort). Dog findes på flere punkter forskelle i de to arters optræden. Det er for Sveriges vedkommende således tidligere nævnt, at *Trapa* havde sin kulmination i subborealtid, hvilket jo aldeles ikke gælder for *Emys*. I Danmark er kun kendt få fund af *Trapa*, og kun fra den sydøstligste del af øerne, medens *Emys* gennem mange fund er kendt fra hele landet bortset fra det nordlige og vestlige Jylland.

Imidlertid gælder det for en anden plante, nemlig Misteltenen, *Viscum album*, at den i sin postglaciale optræden viser stor lighed med *Emys*, og den har samtidig stor betydning som klimaindikator. Gennem JOHS. IVERSEN's tidligere nævnte undersøgelser (1944), som yderligere støttes af V. MIKKELSEN (1949, p. 43), fremgår, at *Viscum* i Danmark gennem talrige fund af pollenkorn er kendt fra hele den postglaciale varmetid, men hyppigst i atlantisk tid. Udenfor varmetiden er den kun kendt i et enkelt fund fra subatlantisk tid (upubliceret). Medens den tidsmæssige forekomst således er omtrent den samme for *Emys* og *Viscum*, er der i deres regionale optræden den forskel, at *Emys* kun kendes fra Østdanmark, men mangler i det nordlige og vestlige Jylland, hvorfra der kendes flere fund af *Viscum*. Som tidligere nævnt må det antages, at fundgrænsen for *Emys* også så nogenlunde repræsenterer dens fortidige udbredelsesgrænse, hvilket iøvrigt bestyrkes af det forhold, at fundantallet af *Emys* er størst i den sydøstlige del af landet, men ret ringe i Østjylland. Dette falder ganske i tråd med, at sommertemperaturen i nutiden er størst i landets sydøstligste egne og aftager mod vest og nord.

Fra Sverige foreligger endnu kun få fund af *Viscum* (SUNESON och SANDEGREN 1948, ÖSTER och LINNMAN 1949), men disse viser, at planten i senboreal og atlantisk tid fandtes så langt mod nord som Östergötland, Södermanland og Värmland, d.e. kun ganske lidt nordligere end det nordligste Emysfund fra Östergötland.

Sammenligner vi de to formers nuværende udbredelse ses det, at *Emys* mangler i store dele af Vest- og Mellemeuropa (se dr. DEGERBØL's kort p. 40), medens *Viscum* i dette område kun mangler i et lille, nordvestligt hjørne af Frankrig, det nordlige Belgien, næsten hele Holland samt det nordvestligste hjørne af Tyskland (WANGERIN 1937, p. 1021 ff.). *Viscum* findes i hele det øvrige Tyskland og når Østersøkysten omtrent fra Lübeck til Kowno. Dens nordgrænse går herfra mod øst til Wilna og fortsætter dernæst mod sydøst, således at ialtfald væsentlige dele af Sydrusland omfattes af *Viscums* område, medens den mangler i Midtrusland,



fx. Moskvaområdet. *Emys* går i sit østlige udbredelsesområde således længere mod nord end *Viscum*. Udenfor sit sammenhængende område findes *Viscum* spontant i det sydlige England, og spredte, spontane forekomster findes andre steder. Således forekommer den et enkelt sted i Danmark (GANDIL 1950), i Norge findes den ved Oslofjord og i Sverige ganske få steder, deraf nordligst i Mälaronrådet. De danske og skandinaviske forekomster opfattes almindeligt som varmetidsrelikter, bl. a. fordi de repræsenterer de sommervarmeste områder indenfor de pågældende lande.

Dette, at *Viscum* i det vestlige Europa går længere mod vest og nord end *Emys*, i Østeuropa derimod har en sydligere udbredelse, må kendetegne *Viscum* som en mindre kontinental form end *Emys*, hvilket bl. a. vil sige, at *Viscum* kan trives ved en lidt lavere sommertemperatur, end det synes at være muligt for *Emys*. IVERSEN (1944) har for *Viscum* vist, at dens varmekrav er betinget af et sammenspil mellem temperaturen for varmeste og koldeste måned samt af vegetationstidens længde, og under hensyntagen hertil er han kommet til de tidligere anførte minimalværdier for de postglaciale sommertemperaturer. *Viscum* har i klimatisk henseende den fordel udelukkende at være afhængig af luftklimaet, idet den er en fanerofyt, som hele året rundt befinder sig i en vis højde over jordoverfladen. Anderledes derimod med *Emys*, der for en meget stor del er knyttet til vand og formodentlig kræver en vis vandtemperatur, for at dens æg kan modnes. Dens æg lægges i jordoverfladen, hvor udrugningen finder sted, og udrugningstidens længde er, som af dr. DEGERBØL påpeget, afhængig af lokale klimatiske omstændigheder, og kortest er den under varme, tørre og solrige forhold. Dette falder udmærket sammen med, at *Emys* i sin udbredelse er kontinental, i høj grad afhængig af sommertemperaturen. Udfra sammenligning med *Viscum* må man imidlertid vente, at *Emys* ikke alene er afhængig af en bestemt temperatur for den varmeste måned, men også af sommerens længde, såvel som nedbørmængden må have betydning for æggenes udrugning. Yderligere må den være afhængig af det lokale mikroklima, som i høj grad reguleres af terrænforhold, jordbund, vanddybde, vegetationsdække o. a. En vis overensstemmelse mellem luftklima og mikroklima må dog være tilstede, for så vidt som ensartede, for mikroklimaet bestemmende faktorer under samme luftklima må medføre ensartet mikroklima.

Den påpegede forskel i den postglaciale udbredelse af *Emys* og *Viscum* i Danmark viser, at *Viscum* også i postglacialsiden ganske som i nutiden har haft en vestligere forekomst end *Emys*. Der er således principiel overensstemmelse mellem de to formers postglaciale og nutidige udbredelse, og endvidere er deres tidsmæssige forekomst omtrent sammenfaldende. Ifølge de foregående betragtninger må der være en vis usikkerhed i at

korrelere nordgrænsen for *Emys* med en bestemt sommertemperatur. Til trods herfor må der dog af det foregående kunne drages den konklusion, at *Emys* indenfor dyreverdenen er en parallel til *Viscum* som klimaindikator, idet de begge for den postglaciale varmetid indicerer et ikke uvæsentligt gunstigere temperaturklima end nutidens.



## Summary.<sup>1)</sup>

### The European Pond Tortoise (*Emys orbicularis* L.) in Denmark.

*A Zoological and Geological Investigation of Danish Post-Glacial Finds, and their Importance in the Estimation of the Temperatures of Pre-Historic Times.*

#### I. Zoological.

##### *Introduction.*

There has, strangely enough, been written very little about sub-fossil *Emys orbicularis* in Denmark. The first discovery was published by JAPETUS STEENSTRUP in 1848; the next finds were also briefly mentioned by this author (1855), and in 1917 HERLUF WINGE, in KURCK, surveyed the 37 finds which were then known.

A considerable amount of the skeletal remains of tortoises has later been found, particularly during the extensive peat-cutting which took place during the last World War, 1939—45. More than half of the 185 finds which are mentioned in the present treatise are from the period after 1940. This is so great a material, altogether the remains of 267 individuals, that it must be able to give valuable information, both concerning the distribution of the species in Denmark during the various periods of post-glacial time—and the then prevailing natural conditions—as well as the size, colouration and possibly also the infra-specific position of the animals. Whether the remains can be dated is, however, of decisive importance. In the past it has generally only been possible to date those finds which originated from settlements whose age could be determined archaeologically. Due to the development of the pollen-analytical method in our time, it has become possible also to date the numerous finds from bogs. A number of finds have, on their discovery, been dated by Danmarks Geologiske Undersøgelse (Danish Geological Survey) by means of pollen analyses, but the majority of specimens, including many older specimens from the collections of the Zoological Museum, have now been dated by the pollen analyst of the Zoological Museum, H. KROG, M.Sc. (See the section by KROG). There are now 110 dated finds available.

##### *Geographical Distribution.*

A summary of the finds is given on pp. 8–27. These are arranged geographically beginning with Zealand (Sjælland) and with the oldest finds first. It will be apparent from this summary and the maps, figs. 2–5, that the greatest number of finds originate from Zealand, as one would expect of a form which has a southern and south-eastern distribution at the present time (cf. fig. 8). Of the 185 finds concerned, 136 are from Zealand, 9 from Funen

---

1) The summary has been translated by Peter H. Baadsgaard, B. Sc., F.G.S.

(Fyn), 19 from Langeland, 4 from Møn and 13 from Jutland (Jylland). Only single specimens are known from Falster and Bornholm.

It is notable that only a single find is known from this last island, the most south-easterly part of Denmark. This could suggest, as also other zoo-geographical evidence seems to show, that this island was isolated at a rather early date. In this connection it can be mentioned that remains of *Bos primigenius* have not been found on Bornholm, while such early immigrants to our country as *Rangifer tarandus* and *Alces alces* are well represented. The ecological conditions in the lakes of Bornholm have, perhaps, not been suitable for the tortoise, or a local catastrophe may have destroyed the stock. There are examples known of species having perished on smaller islands, while they have maintained themselves in nearby areas or possibly immigrated again at a later date. We have one example of this from Bornholm in *Martes martes*, which is known from a younger Stone Age settlement at Frennemærke, near Svaneke, while the species has later disappeared from the island. On the other hand it must be stressed that there are several south-eastern species, particularly of insects, found on Bornholm, and only in this part of Denmark, while their distribution otherwise extends over southern Sweden, Öland and Gotland (HOFFMEYER 1931). Amphibia and reptiles too, are well represented on Bornholm (A. LARSEN 1944). The presence of *Rana ridibunda* can be added as a recent example (A. LARSEN 1950).

The fact that only one specimen of tortoise has been found on the two southern islands, Lolland-Falster, is not quite fortuitous. Many bones of other animals have been found in bogs here, but the heavy soil on these islands has not been favourable for the tortoise, when it should bury its eggs.

That part of Denmark where most specimens have been found is North Zealand. Also in this case the soil conditions have been of decisive importance; the lighter soils of North Zealand have not only suited the tortoise well during egg-laying, but have influenced the vegetation, and thereby also the conditions of light and warmth for the animal. The tortoise seems to have been particularly numerous on Røsnæs, the southerly directed part of which, with its confusion of soil types (sand, gravel and boulder-clay), has apparently provided particularly favourable living conditions.

That the distribution of the tortoise in Jutland is limited to the south-eastern region agrees well with the idea of a thermophile form; this is well known for a large number of species in present-day Denmark. Helgenæs, with its lighter soils facing south, seems to have been a particularly favoured area.

#### *Occurrence in Time.*

It will also be clear from the maps that the tortoise arrived in Denmark in pollen-zone V, the Boreal or Pine Period. (Pollen-zones I-III cover the Tundra Period and IV the beginning of the Forest Period, cf. KNUD JESSEN, 1935 b, p. 187). There are 17 finds from this period. The Baltic was at this time a fresh-water lake, the Ancylus Lake, on whose low shores the species has presumably had good chances of becoming established. The tortoise then lived in Denmark through the climatically favourable Stone and Bronze Ages. From zone VI there are 12 finds. The greatest number of dated finds, 49, is from the Atlantic Period, zone VII, when the mixed oak-woods displaced the pine-woods and the Danish islands were formed. The youngest dateable remains, 32 finds, are from the Sub-Boreal Period, zone VIII, which includes



the Younger, Neolithic, Stone Age and Bronze Age. The cause of the disappearance of the tortoise from Denmark, as from Northwest Europe in general, must doubtlessly be sought in that climatic deterioration which began in the Sub-Atlantic Period, zone IX, at the beginning of the Iron Age in the last centuries B.C., as has been emphasized by a number of authors. The climate, which now became more oceanic, with cool and damp summers, was highly unsuitable for the animal, and in particular for the development of its eggs.

*Have the Animals burrowed themselves down into older Layers?*

The exactness of the pollen-analytical dating will be discussed by H. KROG. Some remarks of a zoological nature will, however, be made here. Apart from their biological value, they may be of importance in considering the possibility that animals may have died while buried during hibernation, and may therefore be found in deposits older than those to which they really belong. Large well-developed eggs have been found within the carapace in a number of cases. They are all rather similar, the length of the dried egg-shells being 27–28 mm., and the breadth 19 mm. Eggs have been shown to be present in a surprisingly large number of animals, considering that such can only be expected when a complete shell, i.e. both carapace and plastron with the skeletal parts in situ, is sent in to the museum, and then only in the case of females. Fifty specimens of such complete shells are available: eggs are present in 15 of these (nos. 8, 9, 12, 22, 23, 27, 28, 29, 43, 45, 68, 70 a+b, 103 and 140). The presence of these eggs certainly indicates that the respective animals have died during the summer when burrowing cannot be considered.

The egg-laying time, spring or early summer, must be said to be a critical time for female tortoises. According to ROLLINAT (1934) who has studied the tortoise in the Departement de L'Indre, in France, a district situated at the northern limit of the present distribution of the species, the animals mate as soon as they wake from the winter hibernation, and the eggs are laid at the end of May or the beginning of June. Eggs are as a rule only laid once a year, but animals which have bred early, at the end of May or in the first half of June can, however, at least in captivity, lay a new clutch slightly less than a month later. These are usually about 3 cm. long and 2 cm. wide; between 8 and 11 eggs are generally laid, but there may be as many as 16. This number of large eggs will necessarily occupy the greater part of the limited space within the shell, so that the soft parts of the body, such as the stomach and intestine, will be more or less compressed, and the head will only with difficulty be retractable into the shell. Under these conditions it is impossible for the animal to feed, and it also becomes less mobile because of the weight of the eggs.

Actual pairing takes place in water. The male crawls onto the back of the female and forces her, by powerful bites on the head or neck, to withdraw her head into the shell; the cloaca is hereby extruded posteriorly and copulation can take place. The male remains for a long while on the back of the female, sometimes for several days; it can also happen that a second male crawls onto the back of the first. ROLLINAT observed in his experimental ponds that this brutality on the part of the male often occasioned the death of the female by drowning. ROLLINAT also noted that the highly sexual males also crawl onto the backs of females burdened with eggs, and that, because of their weight and poor mobility, these females could not protect themselves. Under such conditions there is danger of the females drowning. ROLLINAT means, however,

that this would not happen so frequently in nature, as in his artificial ponds. The Danish material suggests that such has, however, occurred in nature.

It can then without doubt be assumed that these egg-burdened females have perished during the summer. All the same, one knows that animals can have their breeding season retarded under the extreme climatic conditions found at their northern limit of distribution. For example, *Silurus glanis* reproduces during the spring and summer months in Central Europe, but at the end of July or in August in Finland. It can also be mentioned that in northern Norway and Sweden, at the northern limit of distribution of *Vipera berus*, pregnancy can extend over two years; one is, however, here concerned with an ovoviviparous form, and the conditions must be different from those obtaining in the case of the ovoparous tortoise. The possibility that the tortoise can hibernate while containing such large eggs as mentioned above may be excluded, particularly in view of the fact that conditions were doubtless favourable when these animals lived.

Other details can perhaps also give information concerning the time of year at which the particular animals died. It is characteristic for the Danish specimens that there are very few skulls available, only ten being known. This can be due either to the skull being absent from the specimen, or to its not being preserved by the finder. The latter is probably the explanation in a number of cases, but many specimens have both cervical vertebrae, apart from the first two, and the outermost limb-bones, toe-joints and claws, which indicates that the specimen has been so carefully collected that the skull has at least not been in the immediate proximity of the shell. According to ROLLINAT the tortoise has the head completely or partly withdrawn during hibernation. The small number of skulls suggests that most of the animals here discussed have not died during hibernation; if such were the case a greater number of skulls would doubtless have been found.

It is also certain that the animal has not died during hibernation in those cases in which the animal has been found lying either on its side or its back, (cf. specimens from Døjringe, no 29; Øgaard V, no 83 and Hagerup lake, no 128). In these cases the animals have certainly been dead, and have possibly floated as decaying corpses before sinking. In such circumstances the head can easily have fallen from the body before this sank, and therefore have no connection with the actual find.

It can also be stated that, from the information available, it appears that those animals which hibernate on the lake bottom only burrow in this to a slight degree. This suggests that the error in dating caused by the possible burrowing of the animals during hibernation is very small.

#### *Ecological Factors determining the Existence and Distribution of Emys orbicularis.*

What were the conditions obtaining in Denmark when the tortoise lived here? To answer this question it will be necessary to call attention to some further aspects of the biology of the species: the animal's climatic requirements (temperature, precipitation, sunshine, etc.), the biotope and the present-day distribution.

The present distribution of the tortoise is Mediterranean-Pontian. This alone shows that it is the summer temperature which is the deciding factor for the animal's existence, the winter temperature being of no importance as the



animal hibernates during this part of the year. The period when the eggs are laid and hatched is obviously the most critical in the life-cycle. According to ROLLINAT the animals become restless when they are going to lay their eggs; they crawl out of the water and investigate the neighbourhood during the succeeding few days. They select a patch of light soil which is open to sunshine. The female makes a hole about 10 cm. deep, using the posterior legs and a rotary movement of the tail; in this hole the eggs are laid. The soil, if it is particularly hard, is softened by water from the cloacal sacs. This is a rather big job for the animal; it can take several hours, and the animal must often rest, for it is evidently at the limit of its capability.

The eggs are hereafter left alone and incubated by the warmth of the sun. The young hatch out after two months if the summer is warm and dry, but if the summer and early autumn are cool and damp the development proceeds more slowly. Occasionally the young first hatch out at the end of October or at the beginning of November. Sometimes the young tortoise do not leave their earth-holes until the following spring, in April or even in May; they then immediately seek to water.

ROLLINAT writes that tortoise eggs are often ploughed up by peasants after damp summers; the embryos in these eggs are dead, and the same occurred in ROLLINAT's garden where he experimented with his animals. For a long while he did not succeed in hatching tortoise eggs in his incubators because he periodically watered the eggs, as had proved favourable with eggs of lizards and snakes. Only after he ceased this practise did matters improve, and even during summers with great humidity ROLLINAT was able to hatch all the eggs by covering the incubators with a glass cloche.

It will be apparent from these remarks that favourable conditions for the animals are dry, warm, sunny summers, and a relatively open terrain with light soil that can easily be warmed, and where the eggs can be buried without troublesome vegetational cover or plant roots. Eggs will often not hatch in damp summers.

The peculiar northern limit of present-day distribution can be explained on the basis of these phenomena. Opinions differ strongly concerning this limit. One must distinguish sharply between the breeding area of the species, and those areas where the animal is found, but is unable to reproduce; cf. fig. 8, where the southerly, full, line indicates the northern limit of the breeding region, after KURCK, while the northerly, broken, line indicates the limit of distribution according to different authors (ERNA MOHR, HECHT, SCHREUDER). It must be stressed, however, that breeding animals have never been found among these northern populations. In other words, there is as it were a brim of non-reproducing individuals outside the actual area of distribution, made up of older animals which have wandered out from the breeding area or, more distantly, animals which have escaped from captivity. Tortoises can actually wander quite great distances in search of suitable conditions. As they can withstand low winter temperatures, and as they can attain a great age—more than one hundred years has been stated—their relatively frequent occurrence at suitable localities outside the breeding area is in no way remarkable.

Tortoises which have escaped from captivity are rather frequently found in Denmark; even after the very hard winters 1939–42, one could find tortoises, which had survived the winter, on Zealand in the spring.

It will be apparent from the distribution map that the northern limit of breeding of the tortoise lies well south of the 20° July isotherm in France,

Spain and parts of the Balkan peninsula. This boundary in East Germany lies, according to KURCK, so far north that it nearly touches the 18° July isotherm. Several explanations of this last northerly extension have been given: 1) that from here the species has, via the great lake, swamp and river region, been continually in connection with its extensions in the east, and that new immigrations could take place; 2) that the light soil in this North German moraine landscape, with many lakes and swamps, has suited the animals particularly well; they have been able to find places where the local or micro-climate has been particularly favourable, markedly better than otherwise in the area, so that there have actually been small relict communities; 3) that the animals have been introduced, since the peasants in these areas have through the centuries believed that a tortoise placed in the drinking trough will cause the cattle to thrive.

Whether these northern communities are composed of breeding animals, is however, of decisive importance. KURCK has also considered this question, and has concluded that in most cases the animals have been old. Only at a few localities were small individuals demonstrated: Feldberg in Mecklenburg-Strelitz, Springe in southern Hinterpommern and Osterodde in East Prussia.

In connection with these North German tortoises it is important to call attention to the fact that both DÜRIGEN and KURCK stress that the species for a long while has been in decline. This decline has since continued. The following quotation concerning the tortoise in Germany is from the new, 1949, edition of BROHMER's *Fauna von Deutschland*: "In Seen, Sümpfe und Teichen an einigen Stellen Ostdeutschlands (bis Brandenburg, Pommern, Sachsen). Selten und dem Aussterben nahe". Several factors have undoubtedly contributed to this decline: the drainage of swamps, the export of animals to Catholic countries, Schlesien and Bohemia, to whose peoples the tortoise was a favoured dish during Lent; but the actual reason for the extinction of the species must doubtlessly be sought in more general conditions, and in particular in the climate.

The earlier occurrence of the tortoise in Northeast Germany can, therefore, not be used to show the conditions under which the species is able to maintain itself; but shows those conditions under which the animals are, on the contrary, just unable to maintain their position; they are out of geographical equilibrium. One must therefore consider that even a temperature of 18° C in the warmest month is too low for the continued existence of the species, which is then at its minimal level of existence.

#### *Emys orbicularis and the Climate in Prehistoric Times.*

If the Danish sub-fossil tortoises are considered in the light of the above remarks it will be clear that in zone V, when these animals first came to Denmark, the total amount of summer warmth must have been greater than at the present day. Undoubtedly the micro-climate in Denmark has not been more favourable than in the favoured moraine landscape in North Germany. Presumably this means that we may count on the same correlation between the micro- and macro-climate in Denmark as in Germany, expressed as the temperature of the warmest month, which will always be of specific importance



for hatching the eggs. Even if the first tortoises lived under such conditions that their eggs could only hatch in particularly favourable biotopes, and perhaps only in particularly favourable years, one must consider the temperature of the warmest month to have been nearly 18° C. The many finds of well-developed animals which are known from the following periods show, however, that the animals have been of general occurrence. This certainly indicates that the temperature rather soon rose to 19° or in favourable localities even to 20° in the warmest month, and, as stressed above, a climate of Continental type, with much sun, will be more favourable for the species than a more Oceanic climate.

How do these results agree with that which one otherwise knows concerning the climatic conditions in Denmark during these periods? In this connection there is very comprehensive literature, both botanical and zoological, available. Concerning the climate of the Boreal Period it can be stated that A. C. JOHANSEN (1904) decided that the July temperature at the beginning of the period was 12–14° C, and the close of the period 16–17° C. — K. JESSEN (1925) supports this result; he refers i. a. to the common occurrence of the fruit of *Najas marina* in the culture layers from the three large settlements of the period (Mullerup, Sværdborg, and Holmegaard). At the present time this plant is known from only a few Danish localities, and favourable conditions are first met with in Central Europe. The author summarizes his results thus: "This indicates that the summer temperature in Mullerup times was at least as warm as a normal summer is now, perhaps even slightly warmer".

The investigations of recent years indicate on the other hand that a markedly greater temperature increase took place during Boreal times than has hitherto been assumed; thus the temperature was relatively high at the end of zone V and in zone VI. The investigations of J. IVERSEN (1944) on the occurrence of Ivy (*Hedera*), Mistletoe (*Viscum*) and Holly (*Ilex*) in Denmark are important in this connection. *Hedera* first appears in zone V and shows a very great increase in zone VI. According to this author the summer temperature in Atlantic and Sub-Boreal times was at least 2° higher than at present. The highest mean annual temperature seems to have prevailed in the Late-Boreal and Atlantic periods, while the highest Summer temperature was evidently at the transition between Atlantic and Sub-Boreal times, corresponding to the winter in this period becoming harder.

Considering that precipitation and cloud-cover play an important role for the eggs, and therefore for the existence of the species, one could well think that this damp climate in Atlantic time could have been less favourable for the tortoise; in Sweden ISBERG (1929) has demonstrated this in the case of Scania (cf. KROG p. 110). That the tortoise certainly lived in Denmark in Atlantic times is shown by specimens from settlements (cf. nos. 51 and 52). The Sub-Boreal occurrence of the species on Zealand clearly and independently shows that it must also have lived on this then zoo-geographically isolated island in Atlantic times. According to IVERSEN 1949, Denmark was at this time covered by close, continuous woods only interrupted by lakes and swamps. The many specimens of tortoise from zone VII show that there must here have been sunny patches. These areas free from vegetation need not have been particularly large, but they must have been far enough above the water to be dry.

The youngest finds of tortoise originate, as mentioned, from the Sub-Boreal period, zone VIII, when the Farmer Culture reached Denmark followed by extensive clearances of the woods. It is difficult more precisely to date the

specimens within the zone (cf. p. 108). Only one specimen from the later part of the zone will be discussed here: a site of sacrifice on Langeland dating from about 700 B.C. A heap of bones comprising some domestic animals (sheep or goat, cow, pig and horse) and the complete skeletons of five human beings, including two children about seven years of age, was found within a circle 1.8 m in diameter in a small bog. There were also three pieces of carapace and plastron of tortoise present (WINTHER 1929). As this sacrificial site lies in a bog there arises the question of whether the presence of the tortoise fragments can be fortuitous, and that they may therefore be of a different age. In the publication mentioned one has, however, made no reservation in this direction, but can it be thought that a tortoise has been sacrificed? What has the relationship between the human beings and this animal been? It will be apparent from the list of specimens that tortoise remains are only known from relatively few Danish settlements, and the species is always only represented by very few fragments (cf. nos. 16, 17, 20, 50, 51 and 52). This shows that the species has been without importance in the daily diet. On the other hand some features suggest that a certain religious importance was attributed to the tortoise. At a sacrificial site near Sørbylille (no. 68) TROELS-SMITH found some tortoise eggs in such a position that they certainly are of the same age as the site: Passage-Grave-period. It is worth stressing in connection with several specimens from Aamosen, also obtained by TROELS-SMITH, that they were more or less closely connected with things of a sacrificial nature.

The few finds of tortoise bones from settlements show that human beings have not been responsible for the disappearance of the species from our country. It must, as previously mentioned, be the deterioration in Sub-Atlantic time, zone IX, which caused the extinction of the tortoise. Not only did the amount of precipitation increase, but the temperature also fell markedly.

It is of the greatest interest in connection with the judgment of the climate in these pre-historic times that there are also known a number of other animals from the Denmark of the past which are not found here at the present day, but which, like the tortoise now have a Mediterranean-Pontian distribution. Typical in this respect are two species of beetle which have recently been demonstrated in Denmark: *Cerambyx cerdo* L. (= *heros* Scop) (THOMSEN and KROG 1949) and *Potosia speciocissima* Scop. (JOHNSEN and KROG 1948). By pollen analysis these specimens have been dated to pollen zone VIII, but the very fact that these two species are found at the present day in regions with warm dry summers makes it likely that they, like the tortoise, immigrated to Denmark in the Boreal Period, together with their host tree, the oak. Since several species of beetle which are associated with the oak still occur in Denmark the above mentioned authors contend, and doubtlessly correctly, that these two beetles have not disappeared from Denmark because of the decline of the oak, but because they were unable to survive the climatic worsening during the Iron Age.

K. L. HENRIKSEN (1933), in his work on the Quarternary Insect Fauna of Denmark-Scania, calls attention to several species of beetle whose warmth requirements are so great the these animals must have immigrated "close to the period of greatest warmth", which this author places, however, as late as the "Oak Period". This late immigration causes, however, some difficulties in the understanding of the distribution of the animals. These immigration difficulties are removed by showing that the temperature was already relatively high in Denmark in the later part of the Boreal Period. It is now natural



to assume that these insects, like a number of other thermophile species, immigrated during the Boreal Period, or in other words towards the close of the Continental Period with its greater possibilities for dispersion.

While a number of species of this continental faunal element soon disappeared from Denmark, others survived much longer and some are found at the present day. Among the species which have disappeared from Denmark in recent times can be mentioned the Sheat-Fish (*Silurus glanis* L.). This species was demonstrated as a sub-fossil in Denmark for the first time in 1941 (DEGERBØL and IVERSEN 1942) from late Boreal times on Funen, it has later been proved on Zealand from Atlantic and Sub-Boreal times (DEGERBØL 1943). The Sheat-Fish survived as a relict species in lake Sorø sø, which was particularly favourable from the point of view of warmth, until the year 1800 A.D. The occurrence of the Sheat-Fish is conditioned by the summer temperature in the same way as the tortoise. A temperature of 18–20° C is necessary for the development of the eggs of the Sheat-Fish.

*Elaphe longissima* (Laurentii) too, which is known from a few finds in the Vordingborg district of the most southerly Zealand—the two most recent finds dating from 1851 and 1863—must possibly also be considered in this connection (PRAFF 1945).

#### *The Zoological Position of the Sub-fossil Emys orbicularis.*

The measurements of the Danish sub-fossil tortoises are summarized in tables 1–3: the length and breadth of the carapace, plastron, larger limb bones, and a few cranial measurements are given. It can be seen that the lengths of the whole carapaces available vary between 14 and 23 cm. Smaller animals are, however, represented by fragments; by comparison with recent animals the carapace length of these animals can be given as 11–13 cm. The most conspicuous part of the animal's skeleton in the peat bog is without doubt a complete carapace, but in the case of younger animals the shell will often be depressed by the superincumbent peat, and the individual plates more or less disconnected. These are therefore not very conspicuous, and will most often not be observed in their wet state in the bog, they are furthermore very delicate and easily fragment during collection. The relatively large plates of the plastron will thus be most easily seen and saved from destruction; the size of the shell is also most easily estimated from these plates of the plastron. The plastron is on the whole somewhat shorter than the carapace. DÜRIGEN states the difference as being 6–10 mm. The difference in several of the Danish sub-fossil specimens is however greater, being as much as 2 cm.

The question of whether the carapace has in these cases been somewhat depressed now arises, for if this is so the measurements will naturally be increased. The measurements of a completely depressed shell from Eskebjerg Enghave are given here as the most pronounced example. The flattened carapace measures 17.6 cm. in length and 16.6 in breadth, but the corresponding plastron is only 14.3 cm. long and 9.2 broad. This shows that the carapace has originally only been about 15 cm. long. It will generally be easily seen if the shape of the shell has been altered, either by pressure while *in situ* in the bog or by stresses while drying in the museum. There will then usually be fractures where the individual plates do not meet exactly. The length will, however, be only slightly affected by such small fractures, the breadth will be more easily increased, particularly if marginal plates are wanting.

It must, however, be stressed that the difference in length between the carapace and plastron in recent animals can also be greater than DÜRIGEN states. Three recent specimens in the Zoological Museum, Copenhagen, show a maximum difference of 18, 14 and 13 mm.

Attention must be paid to the age of the animal when considering the size of Danish sub-fossil tortoises, for the tortoise, like other reptiles, but unlike mammals, continues to grow—at a decreasing rate—as long as the sutures between the bony plates remain open. That this is not the only factor determining size is shown by the fact that large shells can have open sutures while small shells can be quite massive. The smallest of all the complete carapaces available (Banemose, plate I, fig. 6) is significant in this respect. The length of the carapace is only 14.4 cm., but the shell is so solid that the plates have not become disconnected either during collection or later; several of the sutures are not so open as, e.g. in the Verup specimen (pl. I, fig. 4), with a shell length of 19.3 cm. The sutures are not fully closed, even in the largest animal, Veddinge (pl. I, fig. 1). Small animals with a firm or even very firm carapace are also known from the following finds: Dagsmose (no. 152) with a shell length of 15.2 cm.; Ladager mose (no. 121) 15.4 cm.; Grønlænderhuset, Helgenæs (no. 184) 15.5 cm.; Gammellung mose (pl. I, fig. 9); Eskebjerg Enghave (no. 36,a) and Hesselbjerg mose in Raageleje (no. 59) 15.8 cm.; Danmark (no. 15) 16.2 cm.; Fjellerup (no. 177) 16.3 cm.; Bringe (no. 41) 16.4 cm. and Tværskov (pl. I, fig. 8) 16.7 cm.

In other words both very young as well as older animals are represented among the small shells, while some of the largest shells originate from animals which have by no means stopped growing. Only relatively few shells with completely obliterated sutures are known: two whole carapaces from Jonstrup Vang (no. 44) and Ørslev (no. 88) with lengths of 19.8 cm. and 21 cm. respectively; a fragmentary carapace from Bro Mølle, Aamosen (no. 97), 19.2 cm. long and a fragmentary carapace and plastron from Ellede by (nr. 34), plastron length 18.5 cm. These are therefore examples of fully grown animals whose growth must have ceased (fig. 14–16).

Three other old animals, of which the sutures can yet be discerned, must be included here: the animal mentioned above from Dagsmose, Langeland (no. 152, 6346) with a carapace length of only 15.2 cm.; a carapace from Langeland (Fritz Grube, no. 146), length 18.3 cm. and a shell from Bjørnstrup mose, Røsnæs (no. 35,a), which is 19.2 cm. long.

These examples clearly show that in the tortoise there is very great difference in size among animals of the same age. This difference cannot be explained as a secondary sexual difference, even though the females are on the whole somewhat larger than the males. Neither can this difference be explained by the animals originating from different intervals of geological time, for both large and small animals are found in the same zone. The two smallest shells from zone V, Bøgesø (no. 2–46/1945) and Danmark (no. 15), whose carapace length respectively, are 16.5 and 16.2 cm. are from old animals in which the sutures are very narrow.

Apart from this intra-zonal size difference it appears that the geologically oldest animals are on the whole the most powerful; the largest of the shells available are from zones V and VI. On the other hand it must be stressed that such a decrease in the size of the animals through the different time intervals cannot be demonstrated with certainty. Taking the average



shell length of "adult" animals—clearly younger animals being excepted—one obtains 18.8 cm. for 13 specimens from zone V on Zealand, 18.6 cm. for 12 animals from zone VI and 18.1 cm. for 31 animals from zone VII. In consideration of the fact that the animals are of somewhat differing individual age, these relatively small numbers cannot be decisive, even though they also support the author's personal opinion.

The animals from zone VIII form rather a contrast to the animals just mentioned. Proportionally numerous younger animals are represented in this zone. This is especially true for the many finds from Aamosen, and this is undoubtedly connected with the fact that for many years large-scale scientific investigations have been undertaken at this locality. This has caused the peat-cutters outside the areas where systematic excavations are undertaken to be very careful with finds of tortoise, and immediately to report such finds. From this zone I have been able to include 16 adult individuals whose average carapace length is 17.5 cm. The above-mentioned smallest complete carapace from Banemose near Kalundborg (no. 73), which is 14.4 cm. long, belongs here. This single individual reduces the average length in the scanty material available; excluding this shell, the average length is 17.8 cm.

There are so few specimens available from the rest of the country that a comparison with the above mentioned material from Zealand can only with difficulty be made; but here also the largest shells originate from the oldest periods: Odense Harbour (zone VI) 20 cm., Svinsager near Skanderborg (zone V) 20.6 cm.

Only at one locality, Dagsmose on Langeland, can one talk of a distinct population of small animals. From here there are the remains of no less than 13 individuals. Four of these are represented by firm carapaces which originate from old (no. 147) or fully-grown animals. These carapaces measure 15.3, 15.4, 15.5 and 15.8 cm. in length. Larger or smaller shell-fragments are available representing seven individuals of about the same size as those mentioned above, with a carapace length of between 15 and 16 cm. Only two animals have been somewhat larger, with carapace lengths of 16–17 cm. respectively. It has only been possible to date two of these finds (nos. 147 and 152), and they have belonged to zones VII and VIII.

How does the size of this Danish sub-fossil material compare with recent tortoises? There is unfortunately but little information concerning the size of the European tortoise available in the literature. There is, to the best of my knowledge, no large-scale investigation published, and most of the recent tortoises in the collections of zoological museums are comparatively small animals. That which is to be found, particularly in older publications, concerning the maximum size of these animals, is stated here in order to render some comparison possible. DÜRIGEN (1897, p. 12) states concerning the tortoise in Germany: "Länge der Schale bis 20 cm..... in Deutschland aufgefundenе Tiere haben selten einen über 16 cm langen Panzer; doch besitze ich ein märkisches Exemplar mit 16.5 cm langen Panzer und im Märkischen Museum zu Berlin befindet sich ein ebensolches (No. 336) mit 18 cm langer Rückenschale." CONWENTZ mentions an animal from West Prussia with a carapace 18.5 cm. long. STURM (1828) gives the carapace length of an animal examined by him as nearly 19 cm.

GADOW (1909) mentions that the largest shell preserved in the British Museum measures 19 cm. in length.

The greatest measurement mentioned by ROLLINAT from France is 18 cm.

SCHÖPF, in his *Naturgeschichte der Schildkröten* of 1792, mentions some measurements he made of two tortoises from Tuscany and Hungary: "Ein Paar Exemplare aus diesen verschiedenen Gegenden, deren jedes für ein Größtes angegeben ward". The carapace of the Hungarian specimen is 18.3 cm. long and 13.1 cm. broad, while the corresponding measurements of the plastron are 17 and 10.5 cm. The measurements of the animal from Tuscany are respectively 11.8, 7.8 and 11.2 and 6.5 cm. The specimen from Tuscany cannot therefore be classed as large.

From Italy, BONAPARTE states in his *Fauna Italica* (here taken after NILSSON) that the carapace length ordinarily varies between 10 and 16 cm., and seldom exceeds 21 cm.

Considering that these French and Italian animals have supposedly lived under optimal climatic conditions, it must be said that the Danish sub-fossil stock includes a large number of very large individuals.

NILSSON (1839) meant that the Swedish sub-fossil tortoise belonged to a special race or forma, *E. orb. borealis*. The basis for his saying this was, however, very weak: some minor divergencies in the development of the eighth cervical and first thoracic vertebra. Later, in 1860, he withdrew this race as it had become clear that the divergencies were only of an individual character. It must be stressed however that also the Swedish pre-historic tortoises are represented by comparatively large animals. Among 19 specimens the carapace length varies between 15 and 21 cm., and the plastron length among 7 individuals, which are not represented by carapaces, between 17.9 and 20.8 cm.

No younger animals are represented in the Swedish material.

In 1837 VON MEYER in Germany published some finds of tortoise from two bogs near Enkheim and Dürheim. The animals found there were not particularly large. Among 9 individuals the carapace varies between 11.3 and 16.9 cm. in length. There is naturally enough no geological dating of these old finds available, but VON MEYER means, that their age is so great that they, at least theoretically, cannot belong to the same species as recent tortoises, for which reason he classes them as an independent species: *Emys fulva*.

CONWENTZ (1909) gives somewhat greater measurements for sub-fossil animals from north Germany. The carapaces of three animals measure 16.0, 17.3 and 18.7 cm. in length. A carapace from the Tegelen Clay of the Günz interstadial, preserved in the Maastricht Museum, measures about the same length, 18 cm. (SCHREUDER 1946). Of the few English finds it can be mentioned that a carapace from a Norfolk peat bog measures 18 × 14 cm. ("Entire length of caparace, in a straight line, 7 inches, entire breadth 5.5 inches". A. NEWTON 1862). The corresponding plastron is strangely enough stated to be slightly longer, 7.5 inches.

Greater or smaller fragments of the *cuticula* of the horny scutes are present on many of the available shells; there are generally only small patches remaining, but in a number of cases there are larger areas. Only on a few animals is the cuticula preserved over the greater part of the shell. It is therefore possible to obtain an impression of the animals colouration, and the conclusion reached is that the majority of carapaces have had a spotted or "drop"-pattern. These spots may be very small (pl. III, fig. 3) or rather large (pl. III, fig. 7). They often show a tendency to be arranged in rows, forming a transition to the more distinctly striped (*striatus*) type (Viemose, pl. III, fig. 10, Staurvig, pl. III, fig. 9 and 12, and Refsnæsgaard, pl. III, fig. 11).—The cuticula is even



preserved on a number of plastrons: the colouration is usually uniformly yellowish or with black lateral spots, as is normally the case in recent animals, but in two cases (Bringe, pl. II, fig. 6, and Taagerup, pl. II, fig. 4) the cuticula is marbled, and in a single individual it is actually spotted (Borup, pl. II, fig. 5).

It has not been possible to demonstrate any geographical distribution of the *striatus* and *punctatus* types in Europe at the present time, although it has been stressed that the tortoise in Dalmatia is of the *striatus* type (DÜRIGEN, p. 15). ROLLINAT (p. 64) states that animals from clear water have a finer colour pattern than those from more swampy parts. ROLLINAT's only colour plate shows a tortoise with a finely punctate pattern.

NIKOLSKY (1915) has established a sub-species, *E. orb. aralensis*, based on the shape of the colour patches of two individuals. The sub-species is characterized by round and semi-lunar yellow patches which are irregularly distributed over the carapace, without forming rows. NIKOLSKY states that in the typical tortoise these patches are oval or elongated. The plastron in *aralensis* is brown with small yellow spots, while the typical form is without such spots. As mentioned above, a specimen with spots on the plastron has also been found in the Danish material; it is considered as an individual variation.

Sub-fossil tortoises are usually known only from shells or parts of these. There are however eight whole crania and parts of two others among the Danish material (tab. 2 and fig. 17). Both old animals with practically closed sutures as well as younger individuals are represented among these remains. As it has not been possible to obtain cranial measurements of pre-historic tortoises, a couple of measurements of a recent animal are given for comparison, C.N. 269. These Danish sub-fossil crania also show that the pre-historic tortoises have been particularly powerful animals. The young specimen (Øgaarde) with fully open sutures is of particular interest; it again stresses that the large size of the pre-historic tortoises cannot be explained by age alone.

The same is shown by the limb-bones available (tab. 3). NILSSON has figured some limb-bones of tortoises found in Swedish bogs, but otherwise there is also here a scarcity of comparative material.

It will be apparent from that which has been presented here concerning the size of the Danish and Swedish sub-fossil tortoises, that these have been very large. This size difference is presumably so considerable that it will justify the maintenance of NILSSON's sub-species, *Emys orbicularis borealis*, but recent material of the same scope and valence as the pre-historic is not available.

The possibility cannot be excluded that one is here concerned with a purely phenotypic phenomenon, an expression of the good conditions which then prevailed, but it is just as likely that the phenomenon is genotypically determined: the good conditions have made it possible for the large animals to thrive.

Considering the size difference found among the pre-historic tortoises, it can well be thought that a selection which has benefitted the smaller animals in this obviously very mixed population has operated since that time.

We have then here an example of a poikilothermal form, the tortoise, having, like several species of mammals, been represented in the past by larger individuals than at present. In the case of a number of Danish mammals this size difference between sub-fossil and recent animals is so considerable that the sub-fossil forms have been referred to special sub-species: Wildcat, *Felis silvestris magna* Schmerl.; Bear, *Ursus arctus nemoralis* Degerbøl; Pine Marten, *Martes martes subfossilis* Degerbøl and Tundrabison, *Bison bonasus arbustotundrarum*

Degerbøl. That evolution can also proceed in the opposite direction, that the animals can increase in size towards the present is shown by the Danish badgers. On Zealand during Boreal times these animals were of the size of the typical present-day badger (*Meles meles meles* L.), but on this island, which has since been geographically isolated, there has, in the course of about 8000 years, arisen a larger form (*Meles meles danicus* Degerbøl). A decrease in size after the Glacial Period has been demonstrated for many other mammals (*Carnivora*, *Rodents*, *Ungulates* *Primates*), and from widely separated areas, Africa (ARAMBOURG), America, China (COLBERT) and the Sunda Isles (HOOIJER) etc. It has been discussed what forces were active in this intraspecific development, cf. HOOIJER 1949 and later discussions. As far as the African forms are concerned ARAMBOURG points out that these forms lived in isolated populations in wooded areas, so that we have here the same problem as is known from small islands, where the animals are smaller than on the adjacent continent. LAVOCAT gives an example showing that such insularity does not always result in decreasing size (cf. the badgers on Zealand), HOOIJER has shown that simultaneously with the decreasing size the structure of the animals has changed from heavier to lighter forms. COLBERT refers to BERGMANN's rule to the effect that animals living in cold climates have a tendency to be larger than animals in warm climates. As early as 1933 I referred to this rule and pointed out for the badger, which has varied in the opposite direction, that it might have avoided the lower temperatures prevailing in older times by digging dens in the earth, but that otherwise it had continued the special badger development with an increasing of the grinding part of the teeth.— Since the present investigation of sub-fossil Danish *Emys orbicularis* shows that also a poikilothermal form has been larger in prehistoric time than it is nowadays the question arises whether BERGMANN's rule, which is based on the loss of heat, also applies to poikilothermal animals. This seems however to be the case, since there are several examples showing that also poikilothermal animals increase in size towards the north. I am however of opinion that BERGMANN's rule with its many exceptions does not give a very good explanation, but that changes in the habitat are of decisive importance. Time has favoured the smaller forms which have been selected here.

## II. Geological.

### *Working Method.*

Age determination by means of pollen-analysis has, in so far as the material permits, been attempted on all those finds of *Emys* which have not been dated archaeologically.

Dating has been most often effected on the basis of a single pollen sample obtained from the skeletal parts of the animal, most commonly from the vertebrae, where the possibility of the sample being contaminated is least.

About 150 tree-pollen grains are generally regarded as the minimum in order to refer a sample to its pollen zone. The number of pollen grains which have in each case been counted has varied somewhat for different reasons; this number has, however, often been greater than that mentioned above. In the analysis tables (tab. 4) the frequency of the individual pollen and spore-types is given as a percentage of the total tree-pollen, the amount of which is stated in each case.



Some finds from Aamosen have from their discovery been in the custody of TROELS-SMITH, M. Sc., who has whenever possible taken pollen samples at the actual place of finding. These finds have the possibility of more exact dating than the remainder of the material, and can in large part be incorporated in TROELS-SMITH's as yet unpublished diagrams from Aamosen. In these cases, therefore, at least 500 tree-pollen grains have been counted in each analysis, and also more pollen-types are included in these analysis tables than in the remainder.

That division of late-Quaternary time into nine pollen zones which has been made by KNUD JESSEN (1935 b, 1937 & 1938), and extended in one particular by JOHS. IVERSEN (1941), is used as the basis of dating. The first three of these zones cover late-glacial time, and the six post-glacial zones correspond thus: zone IV with Pre-Boreal time, V and VI with Boreal time, VII with Atlantic time, VIII with Sub-Boreal time and IX with Sub-Atlantic time.

It has as far as possible been attempted to refer the individual finds to one or other of these pollen zones, but only in a few cases has a more accurate placing within the zone been possible, for a single analysis generally forms too slight a justification for this to be done. A brief statement of that which can be achieved by referring the analyses to sub-zones has, however, been prepared.

The pollen zones are here used as corresponding to BLYTT and SERNANDER's periods Boreal, Atlantic etc., as used in Denmark, and they are employed only as an expression of the different phases of the vegetational development.

#### *Sources of Error.*

In the following I will examine the most important factors which complicate dating, for in a material such as the present these various sources of error have resulted in variation in the accuracy with which the finds have been dated, not all the finds being dated with the same degree of certainty.

Rather than reject much material of which the dating may be uncertain, I have chosen to divide the material into groups according to the reliability of the finds in respect of two of the most important factors which can be rendered unreliable by the method of investigation. One of these is the reliability of the pollen sample itself, and the other is the reliability of the pollen analysis. Finds which, because of pollen destruction or apparent contamination, have shown themselves to be unsuitable for dating are not included.

In order to give an impression of the degree to which one can rely on the pollen sample having originated from the actual layer in which the animal was found I have divided the samples into four groups according to their reliability. These groups, which have been designated A-D, are as follows: *A, contamination excluded; B, contamination unlikely; C, contamination possible; D, contamination probable.* Information concerning the finding of the specimen, the more or less sheltered position of the sample in the specimen, the size of the sample, etc., has been used in this grouping of the samples.

The judgement of the reliability of the pollen-analysis, in contrast to the reliability of the sample, has been made after the completion of the analysis, and with the results of the analysis as basis. It gives an expression of the certainty with which the individual analysis can be referred to a pollen zone; it is expressed on a tripartite scale (*a-c*) where '*a*' expresses the greatest and '*c*' the least reliability.

The value of this judgement of the reliability lies not in the fact that one

can say of an individual specimen that it is dated with a given certainty, but in that the material as a whole can be divided into groups which are uniform in respect of the reliability of their dating; greater certainty can thereby be attained in the statistical results.

A number of factors can combine to reduce the certainty of the dating, but it is unfortunately impossible to take all the possible sources of error into account.

In most cases it has not been difficult to refer the analyses to pollen zones; it can however be doubtful whether an analysis is to be referred to zone VII or zone VIII since the boundary between these two zones often has a less definite character than the other zonal boundaries. Difficulties in the actual zonation can thus cause reduced analytical certainty, but other causes can also be mentioned.

Good samples of gytje generally give typical pollen-spectra which can be zoned with certainty. But the more telmatic or terrestrial the deposit from which the sample is taken, i.e. deposited closer to the shore than the gytje, the more can the pollen-spectrum differ from the norm, and at the same time pollen destruction becomes more important. Both of these factors complicate zonation. In many cases the pollen-spectra found have been compared with existing pollen-diagrams from the neighbourhood of the finding-place. It can be difficult to make such a comparison when the spectra are atypical, and the comparison may even be quite worthless because the pollen-diagrams often originate from places with a more normal development, and most often from the deepest parts of the basin.

The divergence is generally due to an excess of one or several pollen-types, sometimes combined with pollen destruction. Such excess is in the present material most often shown by a dominance of *Alnus*. Since the age of the sample is first and foremost based on the relation between the amounts of particular pollen-types, a zonation can as a rule be attained by counting a sufficiently large number of pollen grains.

Divergent pollen-spectra can also be caused by those disturbances of the sedimentary sequence which are the result of bottom-currents or plant-growth during the natural transformation from lake to bog. The disturbing effect of water currents is well known, but, as TROELS-SMITH has demonstrated in Aamosen, plant growth can have a similar effect. He has shown in several cases that a normal lake sediment can include an admixture of older material derived from a mass floating at the surface of the lake.

Also that disturbance which burrowing *Emys* might cause can be thought to produce some disruption of the sequence. Since Dr. DEGERBØL has demonstrated that this burrowing does not play as important a role as was earlier assumed, the possibility of sequences being disturbed in this manner must therefore be assumed to be slight.

On the basis of the single samples with which we are principally concerned it will most often be impossible to determine whether the sample includes admixed material, for the spectrum itself can well appear reliable. Apart from TROELS-SMITH's cases in Aamosen there are, however, not known many examples of disturbed fresh-water deposits.

Possible contamination of the sample during the digging out of the animal can have an effect similar to that of the above mentioned disturbance, but while such disturbance always tends to increase the apparent age of the find, contamination can also produce the opposite effect. The probability of conta-



mination is assessed under the reliability of the sample; while a contamination detected by pollen-analysis reduces the analysis reliability. Contamination has only been demonstrated in a few cases, and these samples have mostly been rejected. It must be stressed, however, that it is by no means possible always to recognize a contamination.

While the sources of error so far discussed have been such that their effect can, at least occasionally, be traced and therefore give rise to reduced reliability, there remain a few sources of error whose effect cannot be recognized during the investigation of single samples.

Even if the pollen sample originates from the actual layer in which the animal was found, there remains the question of whether this layer actually represents the time of the animal's death. Assuming without further discussion that sinking into older deposits is excluded in the case of *Emys*, because of the small weight and particular form of the animal; it is still possible that burrowing during hibernation, and abnormal conditions of sedimentation, either independently or together, can give rise to a discrepancy between the age of the find and the layer in which it occurs.

According to Dr. DEGERBØL's previously mentioned opinion it must be presumed that only a few of the animals found have died during hibernation, and furthermore that the depth of burial amounted to not more than about 10 cm. So shallow a burial will, however, only be of importance if the death of the animal took place about, or just after the change between two periods of post-glacial time, or if the sedimentation in the basin is reduced or halted, and possibly has been so for a longer period. The occurrence of the last possibility is known from pollen-diagrams, and a burial can therefore, in connection with one or both of the possibilities mentioned, result in the age determined being too great. A break in the sedimentation alone can also be the cause of incorrect dating.

#### *Dating.*

All the finds dated by pollen-analysis are shown in the table, fig. 19, p. 76, arranged according to pollen zones and degree of reliability.

The most conspicuous feature of the distribution is that the most reliable group, Aa, only includes 8 finds, and that these are exclusively found in zone VIII. The explanation is that these finds have nearly all been obtained during peat-cutting from an area of Aamosen where the peat is mainly of Sub-Boreal age. It is these finds which, as previously mentioned, have been in the custody of TROELS-SMITH.

The next most reliable group is Ba. This group includes 25 finds, or about one quarter of the total material. The finds originate from more than 20 bogs, and are rather evenly distributed over the four periods of post-glacial time from which finds of *Emys* are known. The author's opinion that *Emys* has certainly lived in Denmark from Boreal up to and including Sub-Boreal time is based mainly on this group.

In the group Ca, which differs from the previous groups in its lower sample reliability, the number of finds is about the same, and the temporal distribution is similarly rather even, though with a clear excess in zone VII. This little difference can be well explained statistically. The groups Bb, Cb and Cc, which are of successively lower sample reliability, exhibit a common tendency towards excess in zone VII; it is probable, however, that in these cases one of the causes is the reduced analysis reliability.

We were certain, from archaeologically dated finds, that *Emys* lived in Denmark in zones VI–VIII, and to these can now be added a series of finds from zone V. An older find (no. 20) is generally referred to zone V, but the details of its finding are uncertain, and as a consequence the dating is also uncertain. Nine of the present 17 pollen-analytically dated finds from zone V can be referred to the final phase of the zone on the basis of the occurrence of *Alnus* pollen; this has not been demonstrated in the remaining 8 finds, and these may therefore be slightly older. The statistical certainty for the absence of *Alnus* is, however, rather slight in some of these analyses, and only in a single case (no. 4) has the analysis the character of the earlier part of zone V.

The certainty of the dating of finds from zone V is, as in the case of most of the other finds, in no case absolute. The statistical certainty is, however, very good because a rather large number of finds are of reliability degree Ba. It must therefore be presumed likely that *Emys* has already lived in our country in zone V, but certainly only during the latter part of the period. One find does seem to be somewhat older, but, with the prevailing uncertainty in mind, I dare not take it into consideration.

Particularly many finds are dated to zone VII, and because of their number alone one could wish to divide them into an older and a younger group. Another reason for making such a division is that the beginning of Atlantic time in Scania seems to be a critical period for *Emys*; this I will discuss later. Zone VII has been divided by K. JESSEN (1938) into an older part, a, and a younger part, b. This division is mainly based on the fact that *Pinus* is more common in zone VIIa than in zone VIIb. T. NILSSON (1935) and V. MIKKELSEN (1949) have employed the character that *Quercus* is most often less common than *Ulmus* in the early part of Atlantic time. Five of our c. 50 finds from zone VII can fairly certainly be referred to zone VIIa on the basis of JESSEN's division. Others seem to belong to zone VIIb, but the number of these is uncertain, and of the majority it cannot be said with certainty whether they belong to the one sub-zone or the other. By using the other division, about 30 finds can be referred to the older part of zone VII and about 20 to the younger part. Neither of these divisions is however completely reliable in the case of individual samples, so one can therefore only say that *Emys* seems to have been common both in older and younger Atlantic times.

The finds from zone VIII of reliability Aa, mentioned earlier, can all with certainty be referred to the older part of the zone by comparison with TROELSMITH's unpublished diagrams. More exact dating of the remaining finds from zone VIII is difficult. But one find (no. 77) must presumably be referred to the final phase of the zone, while on the basis of the pollen-spectrum no other would be thus referred. From this one is tempted to deduce that in the later part of Sub-Boreal time *Emys* had worse living conditions than previously. The material does not, however, permit such a deduction. The certainty regarding the subdivision of zone VIII is too slight, and it must be remarked that deposits from the later part of Sub-Boreal times are largely wanting in Aamosen. Finally, there is a find (no. 151) which is archaeologically referred to late Sub-Boreal. It is more likely that *Emys* died out because of the change in climate at the beginning of Sub-Atlantic time.

It is not possible, on the basis of the available material, to make reliable deductions concerning the relative frequency of occurrence of *Emys* in the individual periods of time. The different pollen zones are of different duration, and the occurrence of *Emys* in zones V & VI together can, however, possibly be



compared with each of the remaining two zones, partly because we only have finds from the latter part of zone V, and partly because zone VI is doubtless of shorter duration than the remainder. The judgement of the frequency of occurrence is also rendered difficult by the uncertainty originating from the unrecognizable sources of error, and at the same time the number of dated finds is too small, particularly when one considers that they are nearly all obtained during peat-cutting, the influence of which on the distribution of the finds is indeterminable.

The conclusion arrived at as a result of the dating is this: *Emys* has been common in Denmark in all periods from Boreal up to and including Sub-Boreal time. Its immigration probably took place during the latter part of zone V, and it presumably became extinct at about the transition between Sub-Boreal and Sub-Atlantic times.

#### *The Deposits from which the Finds Originate.*

Those finds from which pollen samples have provided us with information about the deposits can, in agreement with the major groups of v. Post and GRANLUND (1926) be arranged so that 56 originate from limnic deposits, 44 from the boundary between limnic and telmatic deposits and 7 from terrestrial deposits. The majority of the specimens originate from deposits which have been formed in the inner limnic zone, or at the boundary between this and the telmatic zone. Thus, even many of the specimens of gytje originate from the border zone of the particular lake concerned, and this must surely explain the fact that proportionally many gytje samples exhibit somewhat atypical pollen-spectra.

At the present time *Emys* lives for the greater part in nutrient-rich ponds and lakes, generally with a soft bottom, rather shallow water and some vegetation. The majority of our specimens originate from deposits which must have been formed under such conditions as these, and this shows that in the past *Emys* has preferred the same resorts as at the present time.

#### *The Geographical Distribution of the Finds.*

It is characteristic that finds of *Emys* are quite absent from North and West Jutland. In the case of West Jutland this agrees with the fact that finds of bones in bogs are altogether rare, partly because of the paucity of bogs in the area, and partly because the superficial deposits are poor in lime, giving unfavourable conditions for the preservation of bones. The same cannot, however, be said of North Jutland, and it must be assumed that the climate alone has prevented *Emys* from advancing into this region. It must be assumed that the climate has also been too unfavourable in West Jutland, but at the same time the poorly calcareous soil has also had the effect that most lakes and ponds have been too acid and contained insufficient nutrient for *Emys*. It must therefore be presumed that the limit demonstrated in East Jutland for the distribution of finds corresponds in some degree to an earlier limit of distribution.

The most characteristic feature in the rest of the country is the conspicuous lack of finds in those regions where a relatively stone-free boulder clay predominates, and the explanation is doubtless that *Emys* demands friable sandy soil for its egg-laying, and this is only seldom found in these regions.

*Temporal Comparison of the Danish and Swedish Finds.*

In 1929 O. ISBERG undertook a pollen-analytical dating of tortoises found in Swedish bogs. Since his results diverge from those obtained from the Danish finds, and as there is no important difference between the geographical situation of Denmark and Scania—from where nearly all of ISBERG's finds originate—there is every reason to compare the temporal arrangement of Isberg's and our finds.

ISBERG has dated 45 finds of *Emys*, of which 43 are from Scania, 1 from Öland and one from Östergötland. These finds are temporally distributed in the following manner: 39 are from Pre-Atlantic time, while only 6 are younger. One of these 6 is referred to early Atlantic time, 2 to Sub-Boreal time and 3 to the transition between Sub-Boreal and Sub-Atlantic time. Thirty-five of the 39 Pre-Atlantic finds are referred to the transition between Boreal and Atlantic times—corresponding to zone VI. In 5 cases, however, there is the possibility that they originate from the beginning of Atlantic times. Only four finds are referred to older horizons corresponding to our zone V, and ISBERG means that in some of these there is evidence of burrowing.

According to ISBERG, *Emys* must have immigrated into Scania during Boreal time and very quickly have attained a wide distribution and vigorous development in the latter part of the period. On the other hand he means that Atlantic time—represented by only a single find—provided bad conditions, but that the five finds in Sub-Boreal time indicate more favourable conditions.

The marked drop in the number of finds at the transition from Boreal to Atlantic times stands as a sharp contrast to that which has been said concerning the Danish finds.

I have examined ISBERG's analyses to see if they can be otherwise interpreted. I hold for the greater part the same opinion as ISBERG concerning the Pre-Atlantic finds, but with the following divergencies: 5 finds which are said to belong to the beginning of Atlantic times must, in my opinion, be dated to the end of Boreal time, zone VI. Here, or to the transition between zones V and VI I would also place 3 of the 4 finds which, according to ISBERG, are oldest. Thus only ISBERG's find no. 1 is to be referred to zone V. ISBERG's find no. 6—among the 6 younger finds—which is said to be Sub-Boreal, is in my opinion early Atlantic. Nos. 7 and 8 are dated by ISBERG to the transition between Sub-Boreal and Sub-Atlantic times, but I regard it as impossible to date them. In my opinion there remain only 4 finds from Scania which are younger than Boreal time, namely two from early Atlantic time and two from late Sub-Boreal or early Sub-Atlantic time. The main result of ISBERG's dating is, however, unaltered, and only the difference between the numbers of Pre-Atlantic and younger finds is increased.

As it is for various reasons even more difficult to assess the certainty of the dating of the Scanian material than the Danish, the four finds which are dated as younger than Boreal seem to me to be insufficient to demonstrate with certainty that *Emys* has lived in Scania later than in Boreal times.

According to the available material it appears that *Emys* immigrated into both Scania and Denmark at the end of zone V, in Boreal time. *Emys* spread rapidly in Scania and reached its culmination at the end of Boreal time, zone VI, but after the close of the period it disappeared either completely or partly. In Denmark on the other hand a drop in the number of finds is first to be demonstrated at the end of Sub-Boreal time.



This difference in the behaviour of the *Emys* populations of Denmark and Scania at the transition from Boreal to Atlantic times must, until new finds are known from Scania, be taken as indicating that the conditions of living were at this time different in Denmark and Scania.

Suitable localities seem also to have been present both in Denmark and Scania in Atlantic time, so the absence of such cannot have been the cause of the earlier decimation of *Emys* in Scania than in Denmark.

It seems most reasonable to presume that climatic conditions alone have been decisive for the behaviour of *Emys* in Denmark and Scania. It is however difficult to imagine which climatic differences between Denmark and Scania can have been the cause of the mentioned behaviour of *Emys*, since investigations of the post-glacial climatic conditions in Denmark and South Sweden indicate no disagreement.

That conception of post-glacial climatic conditions in South Sweden which ISBERG maintains, especially on the basis of v. POST (1920, 1925) and SANDEGREN (1920) must on the whole be said still also to be valid for Denmark. More recent Danish investigations by IVERSEN (1944) give better information than previously concerning the temperature, (including also the winter temperature), in the later periods of post-glacial time, about which we have previously possessed few facts. These investigations support those of v. POST mentioned above. IVERSEN's results are referred to by Dr. DEGERBØL, and I will therefore not discuss them in greater detail. GRANLUND (1932) has by the investigation of Swedish high altitude bogs demonstrated the so-called "recurrence-surfaces" which register a change from a relatively dry to a more moist period, from Sub-Boreal and Sub-Atlantic times. It has also been possible to demonstrate several of these "recurrence-surfaces" in Denmark. Granlund also means that variations in precipitation have also taken place in the older part of post-glacial time, including Atlantic time. T. NILSSON (1935), too, has briefly touched on this problem and indicates the possibility of a more moist period in Scania at the beginning of Atlantic time.

It has not been possible to demonstrate any essential difference between the climatic development in Denmark and South Sweden either in the works mentioned here or in others, and one considers both regions to have had a uniform post-glacial warm period embracing the latter part of Boreal time together with Atlantic and Sub-Boreal times. The occurrence of *Emys* in Denmark extends over just this period. Our knowledge of the post-glacial climate is, however, still incomplete, especially as regards precipitation, and this renders just possible the theory which will be presented in the following.

The Boreal land-connections between Denmark and Scania, and among the Danish islands themselves, were broken at the beginning of Atlantic time by the break-through of the Littorina Sea, and thereby the possibility of new immigrations of *Emys* after a possible extermination is excluded in all regions east of Jutland. If one therefore imagines that at the beginning of Atlantic time there has been a short period critical for *Emys*, followed by favourable conditions such that *Emys* has just been able to breed in Denmark, while in Scania this has just not been possible, then will one be able to explain the divergence with which we are concerned. If one considers the longevity of *Emys* one must assume such a period to have lasted at least one hundred years in order to exterminate the animal.

Such an explanation is perhaps not particularly likely. A period of such geologically brief duration can, however, well have been overlooked until now, but it must be possible to demonstrate it, if it exists. Future investigations

of Scanian finds of *Emys* may possibly show a better agreement between Denmark and Scania.

A possibility which will not be discussed here is that the decimation of the Scanian *Emys* population has been caused by factors not determined by natural conditions, e.g., infectious disease.

#### *Comparison of the Climatic Positions of Emys and Viscum.*

In its post-glacial behaviour *Emys* shows great similarity with *Misteltoe*, *Viscum album*, which is of great importance as a climate indicator. It has been shown by the investigations of JOHS. IVERSEN (1944), which are supported by V. MIKKELSEN (1949, p. 43), that *Viscum* is known from numerous finds of pollen in Denmark through the whole of the post-glacial warm period, but most commonly from deposits of Atlantic time. Apart from the warm period only a single find is known (unpublished) from Sub-Atlantic time. While the temporal occurrence is almost the same for *Emys* and *Viscum*, there is that difference in their regional distribution that *Emys* is only known from East Denmark and is absent from northern and western Jutland from where a number of finds of *Viscum* are known.

Only a few finds of *Viscum* are as yet available from Sweden (SUNESON och SANDEGREN 1948, ÖSTER och LINNMAN 1949), but these show that the plant occurred in Late-Boreal and Atlantic times in Central Sweden, only slightly more northerly than the most northern find of *Emys* in Östergötland.

If we compare the present distribution of the two forms (*Emys*: see Dr. DEGERBØL's map p. 40; *Viscum*: see WANGERIN 1937, p. 1021 ff.) it is to be seen that in Western Europe *Viscum* extends further north and west than *Emys*, while in Eastern Europe it has a more southerly distribution than *Emys*. This distinguishes *Emys* as a more continental form than *Viscum*, which is to say that *Viscum* can thrive at a slightly lower summer temperature than seems possible for *Emys*.

IVERSEN (1944) has shown that the temperature requirement of *Viscum* is determined by an interplay between the temperatures of the warmest and coldest months, together with the duration of the vegetational period. *Viscum* is a phanerogam which maintains itself at a certain height above ground, and it is therefore only dependent upon air temperature. *Emys* on the other hand must presumably be dependent on both the temperature of the water in which it lives and of the soil in which it lays its eggs, and it becomes therefore in high degree dependent on the micro-climate. As it is impossible to place the northern boundary of *Viscum* at a definite summer temperature it will presumably also be difficult in the case of *Emys*, especially as other factors than those mentioned must also in part determine its distribution, thus, for example, the duration of summer and the amount of precipitation.

The difference indicated in the post-glacial distribution of *Emys* and *Viscum* in Denmark shows that *Viscum* also had a more westerly occurrence than *Emys* in post-glacial time. There is thus principal agreement between the two forms both in their post-glacial and recent distribution, and at the same time their temporal occurrence approximately coincides. It is, as has been mentioned, difficult to correlate the distribution limit of *Emys* with a definite summer temperature. On the basis of the above, however, it must be possible to draw the conclusion that *Emys* neither indicates a higher nor a lower summer temperature than one can infer from our knowledge of *Viscum*, but that it points in the same direction, and thus supports IVERSEN's investigations.



## Litteraturfortegnelse.

- D.G.F. = Meddelelser fra Dansk Geologisk Forening. København.  
 D.G.U. = Danmarks Geologiske Undersøgelses Skrifter. København.  
 D.N.F. = Videnskabelige Meddelelser fra Dansk Naturhistorisk Forening.  
 København.  
 G.F.F. = Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar. Stockholm.  
 S.G.U. = Sveriges Geologiska Undersöknings Publikationer. Stockholm.  
 |:| = En således indrammet titel er konstrueret af forff. og findes ikke i original-  
 afhandlingen.

- ALT, E. 1932: Klimakunde von Mittel- und Südeuropa. In KÖPPEN u. GEIGER: Hand-  
 buch d. Klimatologie. Bd. III. Berlin.  
 ANDERSEN, ALFRED. 1943: Pollenanalytisk Datering af nogle mosefundne Dyreknogeter fra  
 Søborgsø-området. »Fra det gamle Gilleleje«. Gilleleje.  
 ANDERSSON, GUNNAR. 1902: Hasseln i Sverige fordom och nu. S.G.U., Ser. C a No. 3.  
 — 1909: The Climate of Sweden in the Late-Quaternary Period. S.G.U. Ser. C. Årsbok 3.  
 BRAUN, M. 1908: Über die europäische Sumpfschildkröte in Ost- und Westpreussen.  
 Schriften physik.-ökon. Gesellsch. Königsberg in Pr. Jahrg. 47, 1907. Königsberg.  
 BROHMER, P. 1949: Fauna von Deutschland. 6. Aufl. Heidelberg.  
 CONWENTZ, H. 1910: Vorkommen und Verbreitung der Sumpfschildkröte in Westpreus-  
 sen und im Nachbargebiet. Danzig.  
 DEGERBØL, M. 1926: Bibliographia Wingeiana. D.N.F. Bd. 82.  
 — 1933: Danmarks Pattedyr i Fortiden i Sammenligning med recente Former I. (Eng-  
 lish summary: The Prehistoric Mammals of Denmark compared with Recent Forms I).  
 D.N.F. Bd. 96.  
 — 1942: Et Knoglemateriale fra Dyrholm-Bopladsen, en ældre Stenalder-Køkken-  
 mødding. Med særligt Henblik paa Uroksens Kønsmorphisme og paa Kannibalisme  
 i Danmark. (Zusammenfassung: Knochenmaterial aus dem steinzeitlichen Wohn-  
 platz Dyrholmen. Mit besonderer Berücksichtigung des Geschlechts-Dimorphismus  
 des Auerochsen und des Kannibalismus in Dänemark). Kgl. Danske Vidensk. Selsk.  
 Arkæologisk-Kunsthistoriske Skrifter. Bd. 1. Nr. 1. København.  
 — 1943: Om Dyrelivet i Aamosen i Stenalderen. (Résumé en français: La vie animale  
 dans l'Aamosen en Seeland dans l'âge de la pierre). Nordiske Fortidsminder III. 3.  
 København.  
 — 1946: Dyreknogeter i: En Boplads fra ældre Stenalder ved Vedbæk Boldbaner. Af  
 THERKEL MATHIASSEN: Søllerødbogen 1946, p. 32—33.  
 — and IVERSEN, JOHS. 1942: On a Find of a Sheat-Fish (*Silurus glanis* L.) from the  
 Ancyclus Period in Denmark. D.N.F. Bd. 105.  
 — 1945: The Bison in Denmark. A Zoological and Geological Investigation of the  
 Finds in Danish Pleistocene Deposits. D.G.U. II. Rk. Nr. 73.  
 DOLLFUS, C. P. 1929: Notules herpétologiques marocaines. Bull. Soc. Sci. nat. Maroc 9.  
 DÜRIGEN, B. 1897: Deutschlands Amphibien und Reptilien. Magdeburg.

- EWALD, 1912: Eine gut erhaltene subfossile *Emys europaea*. Schriften physik.-ökon. Gesellsch. Königsberg in Pr. Jahrg. 53. Leipzig.
- GADOW, H. 1909: Amphibia and Reptiles. London.
- GANDIL, CHR. 1950: Misteltenen, *Viscum album* L. Dansk dendrologisk årsskrift. København.
- GRANLUND, ERIK. 1932: De svenska högmossarnas geologi. Deras bildningsbetingelser, utvecklingshistoria och utbredning jämte sambandet mellan högmossbildning och försumpning. S.G.U. Ser. C. No. 373.
- HECHT, G. 1928: Zur Kenntnis der Nordgrenzen der mitteleuropäischen Reptilien. Mitt. Zool. Mus. Berlin 14.
- HENRIKSEN, KAI L. 1933: Undersøgelser over Danmark-Skånes kvartære Insektfauna. (Mit einer Zusammenfassung in deutscher Sprache). D.N.F. Bd. 96.
- HESCHELER, K. und KUHN, E. 1949: Die Tierwelt der prähistorischen Siedelungen der Schweiz. Urgeschichte der Schweiz. Bd. I. Frauenfeld.
- HOFFMEYER, S. 1931: Sældnere natsommerfugle fra Bornholm. Flora og Fauna. Aarhus.
- HOOIJER, D. A. 1949: Mammalian Evolution in the Quarternary of Southern and Eastern Asia. XIII<sup>e</sup> congrès international de zoologie. Paris.
- 1950: Man and other Mammals from Toalian Sites in Southwestern Celebes. Verh. Koninkl. Nederl. Akad. Wetenschap. Afd. Natuurkunde 2. Sec. Deel XLVI, No. 2. Amsterdam.
- ISBERG, ORVAR. 1929: Das ehemalige Vorkommen der Sumpfschildkröte (*Emys orbicularis* L.) in Schweden und damit zusammenhängende klimatische Erscheinungen. Arkiv för Zoologi. Bd. 21 A.N:o 3. Stockholm.
- IVERSEN, JOHS. 1937: Undersøgelser over Litorinatransgressioner i Danmark. D.G.F. Bd. 9.
- 1941: Landnam i Danmarks Stenalder. En pollenanalytisk Undersøgelse over det første Landbrugs Indvirkning paa Vegetationsudviklingen. Land Occupation in Denmark's Stone Age. A Pollen-Analytical Study of the Influence of Farmer Culture on the Vegetational Development. D.G.U. II. Rk. Nr. 66.
- 1944: *Viscum*, *Hedera* and *Ilex* as Climate Indicators. A Contribution to the Study of the Post-Glacial Temperature Climate. G.F.F. Bd. 66. H. 3.
- 1949: The Influence of Prehistoric Man on Vegetation. D. G. U. IV. Rk. Bd. 3 Nr. 6.
- se DEGERBØL 1942 og 1945.
- JESSEN, Knud. 1925: Se H. WINGE 1925.
- 1935,a: The Composition of the Forests in Northern Europe in Epipalaeolithic Time. Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Biol. Medd. XII, 1. København.
- 1935,b: Archaeological Dating in the History of North Jutland's Vegetation. Acta Archaeol. 5. København.
- 1937: Litorinasænkningen ved Klintesø i pollenfloristisk Belysning. D.G.F. Bd. 9.
- 1938: Some West Baltic Pollen Diagrams. Quartär 1. Berlin.
- JOHANSEN, A. C. 1904: Om den fossile kvartære Molluskfauna i Danmark og dens Relationer til Forandringer i Klimaet. København.
- og LYNGE, H. 1917: Om Land- og Ferskvandsmolluskerne i holocæne Lag ved Strandgaarden SSO for Kalundborg, og deres Vidnesbyrd om Klimaforandringer. D.G.F. Bd. 5. Nr. 11.
- JOHNSEN, P. & KROG, H. 1948: *Potosia speciocissima* Scop. subfossil in Denmark. (Coleoptera Lamellicornia). Entomologiske Meddelelser XXV. København.
- JONASSEN, H. 1950: Recent Pollen Sedimentation and Jutland Heath Diagrams. Dansk Botanisk Arkiv. Bd. 13. Nr. 7. København.
- KROG, H: Se JOHNSEN og THOMSEN.



- KUHN: Se HESCHELER.
- KURCK, C. 1917: Den forntida utbredningen af kärrsköldpaddan *Emys orbicularis* (Linn.) i Sverige, Danmark och angränsande länder. (Mit einer Zusammenfassung in deutscher Sprache). Kungl. fysiografiska sällskapets Handlingar. N.F. Bd. 28. Nr. 9. Lund.
- LARSEN, ARNE. 1944: Bornholms Dyreliv. Bornholmernes Land. Rønne.
- 1950: Latterfroen, *Rana ridibunda* Pall., ny art for Danmark, fundet på Bornholm. Flora og Fauna. 56. Aargang. Aarhus.
- LAYARD, N. F. 1920: The Stoke Bone-bed, Ipswich. Proc. Prehist. Soc. East Anglia. Vol. III. London.
- LÜHE, M. 1909: Die Verbreitung der Sumpfschildkröte in Ostpreussen. Schriften physik.-ökon. Gesellsch. Königsberg in Pr. Jahrg. 50. Königsberg.
- MEYER, H. VON. 1837: Die Torfgebilde von Enkheim und Dürrheim, hauptsächlich in Rücksicht ihrer animalischen Einschlüsse. Museum Senckenbergianum. Bd. 2. Frankfurt a. M.
- MIKKELSEN, VALDEMAR M. 1949: Præstø Fjord. The Development of the Post-Glacial Vegetation and a Contribution to the History of the Baltic Sea. Dansk Botanisk Arkiv Bd. 13. Nr. 15. Copenhagen.
- MOHR, E. 1926: Die Kriechtiere und Lurche Schleswig-Holsteins. Hamburg.
- MUNTHE, H. 1941: Om Nordens, främst Balticums, senkvartära utveckling och stenåldersbebyggelse. Kgl. Svenska Vet. Akad. Handl. Bd. 19. Stockholm.
- NEWTON, A. 1862: On the Discovery of Ancient Remains of *Emys lutaria* in Norfolk. Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. III. vol. X. London.
- NEWTON, E. T. 1879: Note on some Fossil Remains of *Emys lutaria* from the Norfolk Coast. Geol. Mag. (II) 6. London.
- NIKOLSKY, A. M. 1915: Reptiles (*Reptilia*) vol. I. Faune de la Russie. Petrograd.
- NILSSON, S. 1839: Beskrifning öfver en i Skåne funnen fossil Sköldpadda. Kgl. Svenska Vet. Akad. Handl. Stockholm.
- 1860: Skandinavisk Fauna. Tredje Delen. Amphibierna. Andra Upplagen. Lund.
- NILSSON, TAGE. 1935: Die pollenanalytische Zonengliederung der spät- und postglazialen Bildungen Schonens. G.F.F. 57.
- 1948: On the Application of the Scanian Post-Glacial Zone System to Danish Pollen-Diagrams. Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Biol. Skr. V, 5. København.
- PFÄFF, J. R. 1945: Springfrøen, en reliket fra slutningen af fastlandstiden. Dyr i Natur og Museum. Aarbog for Universitetets zoologiske Museum 1944—45. København.
- V. POST, LENNART. 1920: Postarktiska klimattyper i södra Sverige. G.F.F. 42.
- 1925: Gotlands-agen (*Cladium Mariscus* R. Br.) i Sveriges postarktikum. Ymer. Stockholm.
- 1928: Svea älvs geologiska tidsställning. En pollenanalytisk studie i Ancylostidens geografi. Summary: The geological Age of the Svea River. S.G.U. Ser. C. No. 347.
- och GRANLUND, ERIK. 1926: Södra Sveriges torvtillgångar. I. S. G. U. Ser. C. No. 335.
- ROLLINAT, R. 1934: La vie des reptiles de la France Centrale. Paris.
- ROYER, M. 1925: Sur la capture en Seine-et-Marne d'*Emys orbicularis*. Bull. Ass. Nat. Vallee du Loing. Moret sur Loing 8.
- SANDEGREN, RAGNAR. 1920: *Najas flexilis* i Fennoskandia under postglacaltiden. Sv. Bot. Tidsskr. 14. Stockholm.
- SUNESON, S. och SANDEGREN, R. 1948: Ett fynd av fossil mistel, *Viscum album* L., i Värmland. Sv. Bot. Tidsskr. 42. Stockholm.
- SCHREUDER, A. 1946: De moerasschildpad, *Emys orbicularis* (L.), fossil en levend in Nederland. Natuurhistorisch Maandblad, Oct.—Dec.
- SCHÖPFS, J. D. 1792: Naturgeschichte der Schildkröte. Erlangen.

- SPÄRCK, R. 1940: Den danske dyreverden, dyregeografisk og indvandningshistorisk belyst. København.
- STEENSTRUP, JAPETUS. 1848: |: Om det første Fund af Sumpskildpadde i Danmark:| Oversigt kgl. danske Vidensk. Selsk. Forhandlinger. København.
- 1855: |: Nye Fund af Sumpskildpadde i Danmark:| Ibidem.
- 1860: |: Fund af Sumpskildpadde fra Langeland:| Foretagsreferat. D.N.F.
- 1870: |: Fund af Sumpskildpadde fra Fyn. Tørvemosernes Bidrag til Kundskaben om Danmarks forhistoriske Natur og Kultur:| Folkelæsning, Smaastykker, Bd. 3. København.
- STURM, J. 1828: Deutschlands Fauna in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen, III. Abh. Die Amphibien. Nürnberg.
- THOMSEN, M. & KROG, H. 1949: *Cerambyx cerdo* L. (= *heros* Scop.) fra subboreal Tid i Danmark. (English Summary). D.N.F. Bd. 111.
- TROELS-SMITH, J. 1942: Geologisk Datering af Dyrholm-Fundet. Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Ark.-Kunsthist. Skr. Bd. I, Nr. 1. København.
- 1943: Geologiske Dateringer af Bopladser i Aamosen. Nordiske Fortidsminder. III, 3. København.
- 1944: Fund af *Vitis silvestris*-Pollen i Danmark. D.G.F. Bd. 10.
- WANGERIN, W. 1937: *Loranthaceae* i »Lebensgesch. d. Blütenpflanzen Mitteleuropas«, Bd. II. 1. Abt. Stuttgart.
- WESTERBY, E. 1927: Stenalderbopladser ved Klampenborg. (Résumé en français). København.
- WINGE, HERLUF. 1919: |: Levninger af Hvirveldyr fra Stenalder-Bopladsen i Sværdborg Mose:| En Boplads fra den ældre Stenalder i Sværdborg Mose. Af K. FRIIS JOHANSEN. Med Bidrag af KNUD JESSEN og HERLUF WINGE. Aarbøger for nordisk Oldkyndighed og Historie III. Bd. 9. København.
- 1925: |: Levninger af Hvirveldyr fra Stenalder-Bopladsen i Holmegaard Mose:| Nye Fund fra den ældre Stenalder, Holmegaard og Sværdborgfundene. Af H. C. BROHOLM. Med Bidrag af KNUD JESSEN og HERLUF WINGE. Aarb. f. nord. Oldk. og Hist. 1924. København.
- WINTHER, J. 1929: Langeland. Rudkøbing.
- 1935: Troldebjerg, en bymæssig Bebyggelse fra Danmarks yngre Stenalder. (Deutsches Zusammenfassung). Rudkøbing.
- 1943: Blandebjerg. (Deutsches Zusammenfassung). Rudkøbing.
- ZEUNER, F. E. 1945: The Pleistocene Period, its Climate, Cronology and Faunal Successions. London.
- ÖSTER, J. och LINNMAN, G. 1949: Två nya svenska fyndlokaler för fossilt pollen av *Viscum album* L. G.F.F. 71.



Tabel 1.

	Nummer i teksten (Number in text)	Pollenzone	Rygskjold (Carapace)		Bugskjold (Plastron)		Ontogenetisk alder (Ontogenetical age)
			Største længde (Greatest length)	Største bredde (Greatest breadth)	Største længde (Greatest length)	Største bredde (Greatest breadth)	
1 Veddinge (mrk. 42).....	8, a	V	232	165	213	126	4 (3)*
2 Ørslev (38/1940).....	89	u	210	165	—	—	5
3 Aamosen.....	87	VIII	—	—	203	122	4
4 Hallenslev, Gørlev.....	5	V	207	143	194	120	
5 Svinsager.....	172	V	206	166	—	—	
6 Bøgesø 116/1941.....	69	VIII	205	145	195	119	3 (4)
7 Verup.....	32	VII	203	(160)	193	120	2
8 Veddinge (mrk. 40).....	8, c	V	200	—	187	116	3 (4)
9 Odense Havn.....	163	VI	200	150	—	—	3 (4)
10 Overdraaby.....	120	u	(200)	158	—	124	3 (4)
11 Rislev, Slagsmose.....	19	VI	(200)	157	—	—	3
12 Slagslunde, Herlev.....	39	VII	(200)	—	—	—	3
13 Skellingsted, Triers mose...	99	u	(200)	—	—	—	
14 Ladager (mrk. 4, j).....	121, i	u	(200)	—	—	—	
15 Danmark (mrk. 33).....	136, d	u	—	—	197	122	3 (4)
16 Eskebjerg Enghave (mrk. 36).....	66	VIII	—	—	196	122	2
17 Eskebjerg Enghave (mrk. 148).....	114, d	u	—	—	194	—	2
18 Lunde.....	169	u	—	—	192	—	3
19 Røsnæs.....	7	u	198	161	194	120	3
20 Jordløse.....	33	VII	198	—	—	121	5
21 Jonstrup Vang.....	44	VII	198	160	—	—	5
22 Ladager (mrk. 2).....	37, a	VII	195	155	191	120	4 (3)
23 Kirkerup.....	47	VII	193	153	190	110	3 (4)
24 Bjørnstrup, Røsnæs.....	35	VII	192	146	183	117	4 (5)
25 Bro Mølle, Aamosen.....	30	VII	192	149	183	114	3 (4)
26 Bro Mølle, Aamosen.....	97	u	192	—	—	—	
27 Broager.....	178	VII	192	153	—	—	4 (3)
28 Danmark (mrk. 30).....	136, a	u	191	160	—	—	3
29 Esrom, Koldekildegaard ...	60	VII	—	151	190	112	3
30 Eskebjerg Enghave.....	113, a	u	—	—	(190)	—	2
31 Ganløse Øre.....	127, b	u	—	—	189	120	4
32 Fjellerup Strand.....	176	VII	—	—	187	120	3
33 Svendborg, Drejø Skov.....	168, b	u	—	—	187	112	
34 Paarup, Gilleleje.....	135	u	—	—	(185)	—	1
35 Veflinge.....	167	u	—	—	185	114	1
36 Ellede by, Røsnæs.....	34	VII	—	—	185	112	5
37 Bedsmose, Gilleleje.....	25	VI	—	—	183	112	3 (2)
38 Bremholm, Langeland.....	145	VII	—	—	183	—	3 (4)
39 Eskebjerg Enghave (mrk. 147).....	114, a	u	—	—	182	120	2

Tabel 1 (fortsat).

	Nummer i teksten (Number in text)	Pollenzone	Rygskjold (Carapace)		Bugskjold (Plastron)		Ontogenetisk alder (Ontogenetical age)
			Største længde (Greatest length)	Største bredde (Greatest breadth)	Største længde (Greatest length)	Største bredde (Greatest breadth)	
40 Hjortholm.....	144	V	—	—	182	108	4
41 Mønge (mrk. 208).....	23	VI	190	(158)	188	120	4 (3)
42 Ladager (mrk. 4 a).....	37, b	VII	190	145	180	114	3
43 Svendborg, Drejø skov....	168, a	u	(190)	—	—	—	2
44 Mern.....	67	VIII	(190)	—	—	114	2
45 Hagerup sø.....	128, a	u	(190)	—	—	—	
46 Snaseretorp.....	18	VI	(190)	—	—	—	4
47 Ejby.....	165	VII	188	173	184	118	3
48 Sperrestruprenden, Stenlille	14	V	188	(147)	—	—	4 (5)
49 Smørum, Vejle mose.....	43	VII	188	148	187	119	4 (3)
50 Hagerup sø (mrk. 25).....	63	VIII	188	169	192	123	4 (3)
51 Klintesø.....	119	u	188	—	—	—	4 (3)
52 Maglemøse, Langeland....	143	V	188	150	177	116	3
53 Skuldelev.....	6	V	187	151	—	—	3
54 Troldepose, Frederiksborg .	55	VII	187	145	—	—	3
55 Stenstrup, Næstved.....	27	VII	187	(150)	188	113	3 (4)
56 Staurvig, Præstø.....	26	VII	186	(149)	184	110	4 (3)
57 Paradisøsen, Ballerup....	13	V	186	148	—	—	3
58 Viemosen, Husum.....	22	VI	185	149	179	111	
59 St. Lyng.....	85	VIII	(185)	—	—	112	
60 Døjringe.....	29, b	VII	185	—	—	—	2
61 Fritz Grube, Rudkøbing ...	146	VII	183	—	—	—	5
62 Viksø, Snydebro.....	125	u	182	152	—	118	3 (4)
63 Ramløse.....	58	VII	—	—	(180)	—	1
64 Engagergaard, Maaløv....	74	VIII	—	—	(180)	—	2
65 Jordløse.....	100, b	u	—	—	(180)	—	5
66 Lerchenfeld.....	102	u	—	—	(180)	—	1
67 Eskebjerg Enghave (mrk. 38).....	111, c	u	—	—	(180)	—	
68 Eskebjerg Enghave.....	11, c	u	—	—	(180)	—	
69 Eskebjerg Enghave (mrk. 149).....	114, b	u	—	—	(180)	—	2
70 Ganløse, Maaløv.....	45	VII	—	—	179	116	1
71 Døjringe.....	29, a	VII	—	—	178	113	4
72 Elledø, Raklev (mrk. 65)...	106	u	—	—	177	107	5
73 Eskebjerg 1875 (mrk. 13)...	109	u	—	—	(175)	—	
74 Danmark.....	—	—	—	—	(175)	—	
75 Nat. Mus., Aarhus.....	136, e	u	—	—	(175)	—	2
76 Hillerødholm.....	131	u	—	—	(175)	—	
77 Klintholm, Møn.....	138, b	VII	—	127	172	104	
78 Fjellerup.....	185, b	u	—	—	171	—	3
79 Thingstedgaard.....	12	V	180	150	—	114	4 (3)
80 Langagergaard, Maaløv....	21	VI	180	146	169	115	3 (4)
81 Mønge (mrk. 209).....	134	u	180	140	174	110	4 (3)



Tabel 1 (fortsat).

	Nummer i teksten (Number in text)	Pollenzone	Bygskjold (Carapace)		Bugskjold (Plastron)		Ontogenetisk alder (Ontogenetical age)
			Største længde (greatest length)	Største bredde (greatest breadth)	Største længde (greatest length)	Største bredde (greatest breadth)	
82 Mønge (mrk. 210).....	24	VI	(180)	—	—	—	2
83 Ørslev.....	28	VII	180	128	170	105	4 (3)
84 Rymarksgaard, Borup.....	14	V	178	136	156	106	3
85 Eskebjerg Enghave.....	111, a	u	178	136	—	—	3 (4)
86 Øgaarde I.....	79	VIII	178	133	175	106	
87 Engagergaard, Maaløv.....	40	VII	177	150	179	113	4 (3)
88 Bavnemose, Røsnæs (mrk. 20).....	35, a	VII	177	150	172	107	3
89 Juelso, Borre sø.....	173	VI	176	142	163	110	3
90 Sophienborg mose, Hillerød							
91 Korinth.....	166	VII	175	145	172	112	3
92 Fjellerup.....	185, a	u	(175)	138	—	—	3 (4)
93 Holt, Græsted.....	77	VIII	(175)	—	—	—	2
94 Svallerup.....	72	VIII	173	129	166	110	4 (3)
95 Eskebjerg Enghave (87/39).	111, b	u	173	—	—	—	2
96 Veddinge (mrk. 41).....	8, d	V	172	—	158	100	2
97 Store Havelse.....	10, a	V	172	146	168	120	3 (4)
98 Hillerød.....	53	VII	172	141	—	—	
99 Bøgesø (45/1945).....	1	V	171	(140)	—	—	4 (3)
100 Ørslev mose.....	88	u	—	—	(170)	—	3
101 Søndervang, Rorvig.....	9	V	—	—	(170)	—	1
102 Store Havelse.....	10, b	V	—	—	170	—	3
103 Sværdborg.....	16	VI	—	—	(170)	—	
104 Aavang, Slangerup.....	49, b	VII	—	—	(170)	—	1
105 Aavang, Slangerup.....	49, d	VII	—	—	(170)	—	1
106 Helsing, Nørremose.....	57	VII	—	—	(170)	—	1
107 Nyrup, Nykøbing S.....	117	u	—	—	(170)	—	1
108 Ladager (4 k).....	121, j	u	—	—	(170)	—	
109 Ordrup.....	123	u	—	—	(170)	—	1
110 Hagerup sø.....	128, b 5	u	—	—	(170)	—	
111 Hagerup sø.....	128, b 4	u	—	—	(170)	—	
112 Klintholm.....	140	u	—	—	(170)	—	
113 Klintholm.....	141, a	u	—	—	(170)	—	
114 Klintholm.....	141, b	u	—	—	(170)	—	
115 Donnemose, Helgenæs.....	183, g	u	—	—	(170)	—	
116 Eskebjerg Enghave.....	111, c	u	—	—	(170)	—	3
117 Eskebjerg Enghave.....	111, c	u	—	—	(170)	—	
118 Dagsmose.....	157, f	u	—	—	(170)	—	3 (4)
119 Ladager mose (mrk. 4 g)...	121, f	u	—	—	166	102	2
120 Koglemosegaard, Græsted..	61	VII	—	—	(165)	—	2
121 Donnemose, Helgenæs (mrk. 44 b).....	180, b	u	—	—	(165)	—	
122 Soderup.....	38	VII	(170)	—	—	—	3 (4)
123 Aavang, Slangerup.....	49, a	VII	170	—	—	—	2

Tabel 1 (fortsat).

	Nummer i teksten (Number in text)	Pollenzone	Rygskjold (Carapace)		Bugskjold (Plastron)		Ontogenetisk alder (Ontogenetical age)
			Største længde (Greatest length)	Største bredde (Greatest breadth)	Største længde (Greatest length)	Største bredde (Greatest breadth)	
124 Kelleklinte, Tissø.....	62	VII	(170)	—	—	—	2
125 Refsnæsgaard (mrk. 15 a) ..	103, a	u	(170)	—	—	—	
126 Refsnæsgaard (mrk. 15 b) ..	103, b	u	(170)	—	—	—	
127 Gundsømagle.....	48	VII	169	127	152	95	3
128 Refsnæsgaard (mrk. 18)....	103, d	u	170	(139)	162	96	3
129 Øgaarde VI.....	84	VIII	168	133	150	102	2
130 Tyvelse.....	70, b	VIII	168	—	159	101	3 (4)
131 Danmark (mrk. 31).....	136, b	u	168	130	150	90	2 (3)
132 Refsnæsgaard (mrk. 16)....	103, c	u	167	140	158	105	2
133 Tværskov.....	164	VII	167	131	(160)	97	5
134 Engbjerggaard, Ganløse....	46	VII	166	128	157	100	4
135 Klintholm, Møn.....	138, a	VII	166	144	—	104	3
136 Eskebjerg Enghave.....	65	VIII	166	—	—	—	4
137 Bøgesø.....	2	V	165	(145)	163	105	4 (3)
138 Dagsmose.....	157, b	u	(165)	—	—	—	
139 Vester Strødam.....	56	VII	(165)	138	155	97	4
140 Jydstrup.....	92	u	(165)	—	—	—	1
141 Bringe.....	41	VII	164	134	150	93	4
142 Maglemose, Græsted.....	76	VIII	164	125	—	—	3
143 Fjellerup.....	177	VII	163	—	—	—	
144 Bavnemose, Røsnæs (mrk. 19).....	105, a	u	163	134	161	100	3 (4)
145 Ladager (mrk. 4 b).....	37, b	VII	163	128	—	—	3
146 Sigersdal mose, Stenløse ...	78	VIII	162	121	—	—	
147 Danmark (mrk. 28).....	15	VI	162	130	143	97	4
148 Gudena, nedre del.....	174	VII	162	—	155	96	4 (3)
149 Gravlev.....	175	VII	161	127	—	—	3
150 Ruds Vedby.....	93, b	u	—	—	(160)	—	
151 Ladager (mrk. 4 l).....	121, k	u	—	—	(160)	—	
152 Ladager (mrk. 3, a, b).....	121, a	u	—	—	(160)	—	
153 Danmark (mrk. 32).....	136, c	u	—	—	(160)	—	
154 Gammellung (mrk. 7657)...	158	u	—	—	(160)	—	3
155 Rørløkke, Langeland (mrk. 7221).....	161	u	—	—	(160)	—	3
156 Eskebjerg Enghave (87/51) ..	110, a	u	—	—	(160)	—	1
157 Eskebjerg Enghave (87/35) ..	112	u	—	—	160	94	3 (4)
158 Eskebjerg Enghave (87/1924).....	113, b	u	—	—	(160)	—	
159 Donnemose (mrk. 51).....	182, a	u	—	—	(160)	—	2 (3)
160 Donnemose (mrk. 52).....	182, b	u	—	—	(160)	—	1
161 Ladager (mrk. 4, f).....	121, e	u	—	—	158	98	4
162 Donnemose (mrk. 44, a)....	180, a	u	—	—	156	—	1
163 Donnemose (mrk. 44, c)....	180, c	u	—	—	155	—	4?
164 Nat. Mus., Aarhus.....	136, e	u	—	—	155	—	



Tabel 1 (fortsat).

	Nummer i teksten (Number in text)	Pollenzone	Rygskjold (Carapace)		Bugskjold (Plastron)		Ontogenetisk alder (Ontogenetical age)
			Største længde (Greatest length)	Største bredde (Greatest breadth)	Største bredde (Greatest length)	Største bredde (Greatest breadth)	
165 Hagerup sø.....	128, b 3	u	—	—	154	—	
166 Hagerup sø.....	128, b 2	u	—	—	154	—	
167 Tyvelse.....	70, a	VIII	160	(127)	150	96	3 (4)
168 Ladager (mrk. 4, d).....	121, c	u	(160)	—	—	—	3
169 Hagerup sø.....	128, a	u	160	—	148	98	2
170 Vig.....	116	u	160	117	—	—	3 (4)
171 Ejby (mrk. 46).....	171	u	(160)	—	—	—	3
172 Øgaarde V.....	83	VIII	159	129	142	81	3
173 Smørum.....	42	VII	158	135	—	—	3
174 Hesselbjerggaard, Raageleje	59	VII	158	124	141	87	3 (4)
175 Dagsmose.....	157, a	u	158	—	—	—	3
176 Gammellung.....	150	VIII	158	112	147	90	3 (4)
177 Eskebjerg Enghave (mrk. 41).....	36, a	VII	158	125	—	—	3 (4)
178 Dagsmose (mrk. 3279).....	155	u	155	—	—	—	3 (4)
179 Dagsmose.....	156, a	u	(155)	—	—	—	4 (3)
180 Grønlønderhuset, Helgenæs	184	u	155	127	—	—	3 (4)
181 Eskebjerg Enghave (mrk. 67).....	64	VIII	(155)	—	—	—	2
182 Ladager (mrk. 28).....	121, n	u	154	124	—	—	4
183 Dagsmose (1860).....	154	u	154	120	—	—	4 (3)
184 Dagsmose (mrk. A 6346)...	147	VII	153	—	—	—	3 (4)
185 Ladager (mrk. 4, c).....	121, b	u	152	—	—	—	4 (3)
186 Dagsmose (mrk. A 6346)...	152	VIII	152	117	—	—	4
187 Sejro .....	137	u	—	—	150	97	2
188 Hillerød (mrk. 3618).....	54	VII	—	—	(150)	—	
189 Løgtved.....	31	VII	—	—	(150)	98	2
190 Eskebjerg Enghave (mrk. 146).....	114, c	u	—	—	150	—	3
191 Eskebjerg Enghave (mrk. 48).....	110, b	u	—	—	(150)	—	1
192 Eskebjerg Enghave (mrk. 68).....	110, c	u	—	—	(150)	—	2
193 Rønne Huse.....	132	u	—	—	(150)	—	1
194 Dagsmose.....	157, c	u	—	—	(150)	—	3
195 Dagsmose.....	157, d	u	—	—	(150)	—	3
196 Dagsmose.....	157, e	u	—	—	(150)	—	3
197 Donnemose.....	183, a	u	—	—	(150)	—	
198 Donnemose.....	183, c	u	—	—	(150)	—	
199 Donnemose (mrk. 44 d)....	180, d	u	—	—	(145)	—	1
200 Donnemose (mrk. 44 e)....	180, e	u	—	—	(145)	—	1
201 Donnemose (mrk. 37).....	181	u	—	—	(145)	—	
202 Hagerup sø.....	128, b	u	—	—	145	—	
203 Hagerup sø.....	128, b 6	u	—	—	145	—	

Tabel 1 (fortsat).

	Nummer i teksten (Number in text)	Pollenzone	Rygskjold (Carapace)		Bugskjold (Plastron)		Ontogenetisk alder (Ontogenetical age)
			Største længde (Greatest length)	Største bredde (Greatest breadth)	Største længde (Greatest length)	Største bredde (Greatest breadth)	
204 Store Frederikslund .....	3	V	—	—	145	—	2
205 Eskebjerg Enghave (mrk. 42).....	115	u	—	—	(145)	—	2
206 Ejby (mrk. 69).....	170	u	—	—	144	—	2
207 Eskebjerg Enghave.....	36, b	VII	—	—	143	—	
208 Ladager (mrk. 4, k+m)....	121, g	u	—	—	143	—	
209 Ladager (mrk. 4, i) .....	121, h	u	—	—	(143)	—	
210 Øgaarde IV.....	82	VIII	(150)	—	—	—	
211 Øgaarde II.....	80	VIII	(150)	125	(138)	85	
212 Øgaarde VII.....	96	u	(150)	—	—	—	
213 Øgaarde III.....	81	VIII	(150)	—	(140)	—	
214 Ganløse 1887.....	126	u	150	122	137	85	3
215 Salpetermosen, Hillerød....	75	VIII	(150)	—	—	—	1
216 Tranemose, Røsnæs .....	104	u	146	(122)	132	80	2
217 Banemose, Kalundborg ....	73	VIII	144	110	—	—	4 (3)
218 Aavang, Slangstrup .....	49, c	VII	—	—	(140)	—	
219 Gammellung (mrk. 3258)...	159	u	—	—	(140)	—	3 (4)
220 Gammellung (mrk. 7553)...	160	u	—	—	(140)	—	1 (2)
221 Donnemose (mrk. 1918 b) ..	183, b	u	—	—	(140)	—	
222 Donnemose (mrk. 1918 c) ..	183, c	u	—	—	(140)	—	
223 Donnemose (mrk. 1918 d) ..	183, d	u	—	—	(140)	—	
224 Donnemose (mrk. 1918 e) ..	183, e	u	—	—	(140)	—	
225 Donnemose (mrk. 1918 f) ..	183, f	u	—	—	(140)	—	
226 Veddinge (mrk. 43).....	8, b	V	—	—	138	91	1
227 Jordløse.....	100, a	u	—	—	137	—	2
228 Keldby, Stege.....	139	u	—	—	135	90	
229 Eskebjerg Enghave (mrk. 150).....	114, f	u	—	—	(135)	—	2
230 Hagerup sø.....	128, b 7	u	—	—	(135)	—	
231 Hagerup sø.....	128, b 8	u	—	—	(135)	—	
232 Dagsmose (mrk. 3695) .....	156, c	u	—	—	(135)	86	4
233 Dagsmose.....	156, b	u	—	—	134	80	4
234 Slagelse.....	91	u	(130)	—	—	—	
235 Bavnemose, Refsnæsgaard (mrk. 21).....	105, c	u	(130)	—	—	—	
236 Kædeby, Langeland.....	153	VIII	—	—	126	—	2
237 Lyngmose, Ruds Vedby....	93, a	u	(115)	—	—	—	
Recent (CN. 269).....	—	—	149	118	142	93	4 (5)

\* 1) Åbne suturer (open sutures). — 2) Åbne suturer i sammenhængende skjold (open sutures, carapace complete). — 3) Nogle suturer smalle (some sutures narrow). — 4) Suturerne næsten sammenvoksede (sutures nearly fused). — 5) Suturerne sammenvoksede (sutures fused).



Tabel 2.  
Kranie mål.  
(Measurements of skulls).

	Bro Mølle, Jyderup VII (nr. 30)	Bjørn- strup VII (35)	Broager VII (178)	Magle- mose, Græsted VIII (76)	Dan- mark 31 u. (136)	Magle- mose, Langeland V (143)	Øgaarde II VIII (80)	Refsnæs- gaard u. (103,d)	Ladager u. (121,l)	Staurvig VII (26)	Recent (CN. 269)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Condylbasallængde.....	44,0	42,5	42	40,3	40,3	40,0	37,0	37,8	—	—	35,5
Totallængde.....	49,5	49,3	45,6	46,5	44,4	44,0	42,7	43,4	—	—	41
Største bredde (greatest breadth)...	30,2	31	29,8	27,2	29,0	30,5	26,5	ca. 27	30	—	24,6
Mindste intertemporalbredde.....	12,4	12	12,0	10,6	11,5	12,5	10,0	11,7	—	—	9,8
Mindste interorbitalbredde.....	10,5	10	9,0	9,0	9,0	10,3	9,4	8,5	—	—	7,0
Længde fra <i>condylus-orbita's</i> bagrand	28,6	29,2	28,5	27,0	27,5	28,7	24	25,5	—	28	25,5
<i>Orbita</i> længde.....	12,5	13	12,5	12,5	11,5	12,3	13,6	13	—	—	10
<i>Orbita</i> højde.....	10,8	10,5	10,2	10	10,4	10,6	9,8	10	—	—	8,6
<i>Orbita</i> -tindingegrube (mindste afst.)	9,2	7,8	7,8	7,7	8,4	8,4	6,1	6	—	—	7,8
<i>Orbita-quadratum</i> (mindste afst.)...	ca. 11	11	10,8	9,0	9,5	10	8,7	—	—	—	9,8
Bredde af <i>nasalia</i> , midte.....	?	15	13	14	14	14,5	13	12	—	—	11
Bredde af <i>nasalia</i> , over forrand.....	11,0	10,5	9,6	9,3	10	10,9	10	8,3	—	—	7,1
Underkæbe ( <i>mandibula</i> ), totallængde	—	31,5	—	28,0	—	—	—	26	—	—	25,5
Længde af rygskjold ( <i>length of cara- pace</i> ).....	192	192	192	164	168	188	ca. 140	170	—	—	149

Tabel 3.  
Mål af lemme knogler.  
(Measurements of limb bones).

	Nr. i tabel 1 (No. in tabel 1)	Pollenzone	Rygskjold længde (Charnpace, length)	Skulderblad, længde (Scapula, length)	Overarm (Humerus)				Lårben (Femur)		Tibia, outer side, length	Skinnben, yderside, længde (Fibula, length)	Bækken (Coxa)		
					Største længde (Greatest length)	St. proximale bredde (Gr. prox. breadth)	St. distale bredde (Gr. disc. breadth)	Midterbredde (Breadth at middle)	Største længde (Greatest length)	St. distale bredde (Gr. disc. breadth)			Længde i midtlinjen (Length, median line)	Bredde over præ-pubis (Br. across prepubis)	Br. o. acetabulum (Br. a. acetabulum)
Veddinge (mrk. 42).....	1	V	232	46	48	19,5	13,7	4,7	54	13	37	38	41	59	54
Hallenslev, Gørlev.....	4	V	207	43	45	17,8	12,0	3,9	50	12	—	—	42	53	52
Bøgesø (116/1941).....	6	VI	205	40	43	17,8	12,3	4,1	48	11,5	—	33	38	53	50
Verup.....	7	VII	203	39	43	17,6	12,3	—	49	11,8	32	32	ca. 45	54	47
Veddinge.....	8	V	200	—	—	—	—	—	50	11,6	—	—	43	58	50
Eskebjerg Enghave (66/36).....	16	VIII	(200)	—	—	—	—	—	49	12	—	—	—	—	—
Kirkerup.....	23	VII	193	—	—	—	—	—	47	11,6	—	—	—	—	—
Bro Mølle, Aamosen.....	25	VII	192	41	43	17,6	12	3,8	48	11,5	—	—	40	53	49
Bjørnstrup, Røsnæs.....	24	VII	192	—	43	17,2	12	3,8	46	11	30	—	—	—	—
Esrom, Koldekildegaard.....	29	VII	(200)	40	43	17	12,2	3,8	46	12	31	32	—	—	—
Veflinge.....	35	u	(190)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	53	48
Bedsmose, Gilleleje.....	37	VI	(190)	—	43	16,5	11,2	3,7	48	11,1	—	—	—	—	—
Maglemose, Langeland.....	52	V	188	41	44	16,6	12,2	3,7	49	11,2	—	—	—	—	—
Stenstrup, Næstved.....	55	VII	187	40	41	17,6	12,0	4,3	46	11,8	—	—	—	—	—
Ganløse, Maaløv.....	70	VII	(185)	—	42	15,6	11,0	3,0	47	10	—	—	38	51	45
Døjringe.....	71	VII	(185)	—	—	—	—	—	45	—	—	—	—	—	—
Klintholm, Møn.....	77	VII	(180)	36	40	15,5	10,8	—	—	—	—	—	38	49	45
Mønge (mrk. 209).....	81	u	180	40	—	—	—	—	—	—	—	—	35	50	45
Mønge (mrk. 210).....	82	VI	(180)	38	39	15,8	10,2	3,0	43	10	—	—	—	—	—
Rymarksgaard, Borup.....	84	V	178	39	43	15,5	10,5	3,1	48	10,5	—	—	—	47	45
Øgaard I.....	86	VIII	178	38	—	—	—	—	45	—	—	—	37	47	44
Baynemose, Røsnæs.....	88	u	177	36	40	16,8	10,5	3,4	43	10	—	—	—	48	45
Korinth.....	91	VII	175	37	40	15	11	—	45	11	30	31	—	—	—



Svallerup, Kalundborg.....	94	VIII	173	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	50	43
Veddinge (mrk. 41).....	96	V	172	37	—	—	—	—	—	—	—	—	—	47	43
Store Havelse.....	97	V	172	41	—	16,6	—	—	47	11,7	31	32	—	—	—
Søndervang, Rørvig.....	101	V	(175)	—	37	14,2	10,5	3,6	40	10	—	—	—	—	—
Store Havelse.....	102	V	(175)	—	40	15,6	10,3	—	—	—	—	—	—	—	—
Aavang, Slangerup.....	104	u	(175)	—	43	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Klintholm, Mon.....	112	u	(175)	38	39	15,5	10,6	—	40	9	—	—	—	—	—
Refsnæsgaard.....	128	u	(170)	—	38	14,5	10,0	3,2	—	—	—	—	—	—	—
Gundsømagle.....	127	VII	169	36	38	14,5	10	3,2	44	10	29	—	34	42	41
Øgaarde VI.....	129	VIII	168	34	—	—	—	—	43	9,5	—	—	—	—	—
Danmark (mrk. 31).....	131	u	168	—	38	14,5	10,3	3,4	44	9,8	—	—	—	—	—
Refsnæsgaard (mrk. 16).....	132	u	167	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	45	40
Tværskov, Odense.....	133	VII	167	—	—	—	—	—	—	—	—	—	35	45	42
Bøgesø (46/1945).....	137	V	165	37	39	16	11	3,6	44	10,7	—	—	35	47	43
Bringe, Jonstrup.....	141	VII	164	35	38	14	9,8	—	43	9,2	28	29	—	—	—
Maglemose, Græsted.....	142	VIII	164	38	39	14,3	10	3,2	44	9,3	29	31	—	—	—
Fjellerup.....	143	VII	163	38	36	15,0	10,5	3,2	42	10,7	28	29	—	—	—
Bavnemose, Røsnæs (mrk. 19) ....	144	u	163	—	37	14,8	10,5	3,0	41	10,0	28	—	—	43	41
Ladager mose (mrk. 4, b).....	145	VII	163	—	—	—	—	—	45	10,8	—	—	40	49	46
Danmark (mrk. 28).....	147	VI	162	35	—	—	—	—	44	10	—	—	31	45	44
Gravlev, Djursland.....	149	VII	161	37	37	15	9,5	—	41	9,2	—	—	40	44	41
Tyvelse, Glumsø.....	167	VIII	160	33	36	14	9,4	2,9	38	8,5	25	—	—	—	—
Hagerup sø (mrk. 26).....	169	u	160	41	—	—	—	—	48	11,3	—	—	[42	55	48]
Øgaarde V.....	172	VIII	159	31	35	—	—	—	40	—	—	—	29	39	37
Hesselbjerggaard.....	174	VII	158	33	35	13	9,0	2,9	40	—	—	—	31	37	39
Eskebjerg Enghave (mrk. 67) ....	181	VIII	(155)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	41	50	47
Dagsmose (1860).....	183	u	154	—	—	—	—	—	40	8,5	—	—	—	36	37
Sejrø.....	187	u	(155)	33	34	13,2	9,4	3,0	37	8,3	—	—	—	—	—
Løgtved, Jyderup.....	189	VII	(155)	36	39	15,0	10	3,2	—	—	—	—	—	—	—
Eskebjerg Enghave.....	207	VII	(150)	34	37	14	9,7	2,8	41	9,3	—	29	—	—	—
Øgaarde II.....	211	VIII	(150)	33	35	13	9,3	—	—	—	—	—	—	—	—
Veddinge mose (mrk. 43).....	226	V	(145)	33	37	13,9	9,5	3,0	—	—	—	—	—	—	—
Keldby, Stege.....	228	u	(140)	—	—	—	—	—	42	9,0	—	—	—	—	—
Kædeby, Langeland.....	236	VIII	(130)	—	30	11,2	7,6	2,6	33	7,2	—	—	—	—	—
CN. 269.....		Recent	149	34	33	12,5	9,0	3,0	36	8,8	24	25	28	42	40

Tabel 4. Pollenanalyser.

[illegible]



36 a	—	5	5	45	20	9	16	—	45	—	—	142	37	0,7	—	—	1	—	—	—	0,7	—	—	—	—	ccc	Ca
36 b	—	7	7	55	10	13	9	—	31	—	—	219	68	0,9	—	—	4	5	—	1	4	0,5	—	—	0,5	cc	Ca
37 a	—	32	5	35	8	6	15	—	28	—	—	279	17	—	—	—	3	8	—	—	—	—	—	0,4	0,7	cc	Cb
37 b <sub>1</sub>	—	56	2	20	6	2	12	0,6	21	—	—	177	24	0,6	—	—	1	3	—	0,6	—	—	—	0,6	0,6	c	Cb
37 b <sub>2</sub>	—	28	4	44	6	3	16	—	25	—	—	271	20	—	—	—	2	35	—	—	0,4	—	—	1	0,4	cc	Cb
38	—	3	4	80	3	4	7	0,1	13	—	—	894	4	0,2	—	—	1	30	—	—	0,1	—	—	—	0,4	cc	Cc
39	—	14	18	45	6	8	8	—	22	—	0,6	159	18	0,6	—	—	10	16	—	—	1	—	—	—	—	cc	Ca
40	—	8	4	47	12	23	6	—	41	—	—	396	41	0,3	—	—	2	11	—	—	—	0,3	—	0,8	1	cc	Bb
41	—	8	3	67	5	10	7	0,7	22	—	—	146	22	—	—	—	0,7	2	—	—	—	—	—	7	c	Bb	
42	—	5	6	64	8	5	12	0,5	25	—	—	403	13	—	—	—	3	6	—	—	—	0,2	—	0,2	ccc	Ba	
43	—	8	9	52	10	5	15	0,4	31	—	—	279	28	0,4	—	—	1	9	—	—	—	—	0,4	0,4	cc	Ba	
44	—	6	4	68	6	4	12	0,9	22	—	—	455	13	—	—	—	4	8	—	—	0,2	—	—	0,4	c	Cb	
45	—	50	9	18	7	3	14	—	24	—	—	555	25	—	—	—	3	2	—	—	0,4	—	1	—	c	Bb	
46	—	11	6	60	6	9	9	—	23	—	—	301	32	×	×	—	1	5	—	—	0,3	—	1	0,7	cc	Bb	
47	—	8	2	61	10	6	12	0,2	29	—	—	419	48	0,7	—	—	0,2	2	—	0,2	—	—	—	0,5	cc	Ba	
48	—	6	3	62	6	9	15	—	30	—	—	332	31	0,9	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	c	Bb	
49 a	—	4	3	82	2,3	3,3	5	0,7	12	—	—	839	5	—	—	—	2	5	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	2	c	Cc	
49 b	—	9	8	60	3	11	9	—	23	—	—	163	23	—	—	—	3	3	—	—	0,6	—	—	0,6	cc	Cc	
49 c	—	10	4	66	5	6	10	0,6	21	—	—	172	15	—	—	—	6	6	—	—	0,6	0,6	—	5	cc	Cb	
49 d	—	7	5	62	8	6	13	1	27	—	—	200	10	—	—	—	8	17	0,5	—	—	—	—	2	cc	Cb	
53	—	5	8	63	5	6	12	—	23	—	—	440	24	0,2	—	—	2	21	—	—	—	—	0,5	2	c	Bb	
54	—	7	5	61	6	5	17	0,3	28	—	—	685	16	0,3	—	—	2	22	0,3	—	—	—	—	1	cc	Cb	
55	—	17	9	44	9	13	7	—	29	—	—	134	74	0,7	—	—	2	2	—	—	—	0,7	—	0,7	2	cc	Cb
56	—	5	6	56	7	12	13	0,3	32	—	—	386	25	—	—	—	0,5	16	—	—	—	—	—	2	cc	Cb	
57	0,2	9	6	71	6	3	5	0,2	14	—	—	588	22	—	—	—	1	1	—	0,2	0,2	0,2	—	—	0,3	r	Ca
58	—	7	10	51	13	10	10	—	32	—	—	143	57	—	—	—	1	7	—	0,7	1	—	—	—	0,7	c	Ca
59	—	9	4	62	7	11	7	0,4	25	—	—	244	33	—	—	—	0,4	—	—	—	—	—	—	—	c	Cb	
60, I	—	8	12	46	8	10	16	—	34	—	—	273	25	0,7	—	—	4	36	—	—	—	—	—	0,4	8	cc	Bb
60, II	—	6	8	48	8	13	17	0,9	39	—	—	231	27	—	—	—	5	38	—	—	4	—	—	—	10	cc	Bb
60, III	—	8	9	45	7	10	21	1	39	—	—	212	34	1	—	—	3	43	—	—	3	—	—	—	7	cc	Bb
61	—	4	12	56	8	8	12	0,6	28	—	—	617	32	—	—	—	0,2	1	—	0,8	—	0,2	—	0,2	2	cc	Cb
62	—	0,3	2	65	6	23	5	—	33	—	—	291	103	—	—	—	2	0,3	—	—	0,7	—	—	—	1	c	Bc
63	—	15	7	45	2,5	4	24	3	33	—	—	631	23	—	—	—	4	9	—	0,2	0,2	0,2	—	0,3	1	c	Ca
64	—	12	8	53	7	8	12	—	27	—	—	161	43	0,6	—	1,2	2	3	—	1	9	1	—	—	4	cc	Cc
65	—	6	5	54	6	18	10	0,5	34	—	—	218	64	1,4	—	0,5	—	4	—	1	2	—	—	—	0,5	c	Cc
66	—	30	12	39	3	1	14	2	19	—	—	122	75	0,8	—	—	3	2	7	—	3	7	—	—	—	cc	Ba
67	0,4	10	5	65	0,4	3	14	2	20	—	0,2	454	35	—	—	1,5	3	8	0,2	2	—	0,2	—	0,2	2	cc	Da
68	2	5	8	73	1	1	10	0,5	12	—	—	202	66	—	—	3	36	6	—	3	0,5	—	—	—	0,5	c	Aa
69	1	10	5	68	—	0,4	15	0,9	16	—	—	235	54	—	—	1,7	10	14	0,4	1	—	—	—	—	0,6	c	Ca
70 a	1	6	3	73	0,9	2	12	1	17	—	—	212	228	—	—	0,5	—	1	—	1	—	—	—	2	2	rr	Ba
70 b	0,9	9	8	65	0,9	1	12	3	17	0,2	—	433	61	—	—	1,2	5	25	0,2	1	—	—	—	0,5	2	r	Ba
72	0,5	4	3	70	2	3	17	0,5	22	—	—	192	159	—	—	1,6	5	26	—	—	—	—	—	2	12	c	Ca
73	—	7	4	67	0,7	2	20	—	22	—	—	154	122	—	—	0,7	3	1	—	0,7	—	—	—	7	2	c	Ca
74	—	20	5	60	3	1	11	—	15	—	—	80	51	—	—	1,2	4	3	—	1	1	—	—	—	3	c	Cb
75	—	26	5	52	0,8	2	13	2	17	—	—	258	40	—	—	0,4	7	10	—	—	—	0,8	—	0,4	0,4	c	Ba
76	—	6	4	85	0,1	1	4	0,1	5	—	—	745	26	—	—	0,5	0,5	0,8	—	—	0,1	—	—	1	1	c	Ba
77	—	1	3	88	0,6	2	4	1	8	0,4	0,2	540	9	—	—	0,7	5	2	0,2	1	0,2	—	—	—	0,2	c	Ba

Tabel 4. Pollen-

Nummer i tek- sten (Number in text)	<i>Salix</i>	<i>Populus</i>	<i>Betula</i>	<i>Pinus</i>	<i>Alnus</i>	<i>Ulmus</i>	<i>Tilia</i>	<i>Quercus</i>	<i>Fraxinus</i>	<i>Quercum mitis</i>	<i>Fagus</i>	<i>Carpinus</i>	<i>Picea</i>	$\Sigma$ AP	<i>Corylus</i>	<i>Rhamnus cathartica</i>	<i>Hedera</i>	<i>Viscum</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Plantago major</i>	<i>Gramineae</i>
78	0,4	—	13	7	44	1	1	29	4	36	—	—	0,2	557	65	—	—	—	2,7	—	8
79, I	—	—	6	16	59	1,4	1,7	12	1,0	17	0,1	—	0,5	1311	66	0,1	—	—	0,7	—	2
79, II	—	—	10	10	55	1,3	2,2	18	2,0	24	0,1	—	0,1	941	62	0,1	0,2	—	2,1	—	6
79, IV	—	—	6	26	53	1,4	2,2	10	0,7	14	—	—	0,1	871	56	—	—	—	0,9	—	3
80	1	—	8	4	54	2	3	19	8	32	—	0,1	0,1	720	52	0,3	—	—	1,0	—	6
81, I	0,6	0,4	15	6	48	4	3	21	4	32	—	—	—	511	53	0,2	0,4	—	1,2	0,2	7
81, II	0,2	0,2	13	7	47	4	3	21	4	32	—	×	—	573	42	—	—	—	0,5	0,2	7
82, I	2	—	5	4	72	0,9	1	12	2	16	—	0,2	—	588	38	—	—	—	1,9	—	3
82, II	2	—	12	4	59	0,4	2	17	4	22	—	—	0,2	541	64	—	0,2	—	1,7	—	5
83, I	0,4	—	13	4	60	1	6	14	1	22	—	—	—	509	33	—	—	—	0,4	—	5
83, II	—	—	13	5	57	3	4	16	2	25	—	—	—	550	30	—	0,2	—	—	—	4
83, III	—	—	11	7	44	4	6	26	2	38	—	—	0,2	896	33	—	0,1	0,1	—	—	3
83, IV	0,3	—	11	8	41	5	5	25	5	40	—	—	0,1	1030	25	—	0,1	—	—	—	5
84, I	0,3	0,1	10	4	54	2	2	26	2	32	0,1	—	—	717	77	—	—	—	1,3	—	6
84, II	0,5	0,2	6	4	60	2	1	18	7	29	—	—	0,1	556	63	—	—	—	1,3	—	5
87	—	—	7	2	63	3	4	18	2	28	0,3	—	—	391	44	—	—	—	0,5	—	3



analyser. (fortsat).

<i>Cyperaceae</i>	<i>Rumex acetosella</i>	<i>Artemisia</i>	<i>Chenopodiaceae</i>	<i>Urtica</i>	<i>Humulus</i>	<i>Calluna</i>	<i>Tubuliflorae</i>	<i>Umbelliferae</i>	<i>Lysimachia</i>	<i>Ligularum</i>	<i>Menthae</i>	<i>Nuphar</i>	<i>Nymphaea</i>	<i>Ranunculaceae</i>	<i>Rumex hydro-lapathum</i>	<i>Polanogeton</i>	<i>Typhaceae</i>	<i>Sphagnum</i>	<i>Peridium</i>	<i>Dryopteris</i>	<i>Pedicularum</i>	Pålidelighedsgr. (Degree of reliability)
13	0,7	1	—	—	—	0,4	0,2	0,4	—	—	1	0,2	6	0,2	—	—	5	—	0,5	r	c	Aa
3	—	0,3	0,2	—	—	0,2	0,4	3	—	—	—	—	1	0,1	0,6	—	337	—	0,5	16	10	Aa
8	—	1	0,1	—	—	0,3	2	5	0,1	0,1	—	0,2	1	0,6	0,2	—	2	0,1	0,2	14	11	Aa
3	0,5	0,9	0,1	—	0,1	0,5	2	2	—	—	0,1	—	0,8	—	—	—	1	0,1	0,1	17	2	Aa
5	0,1	0,4	0,1	1,0	0,1	0,3	4	8	—	—	—	—	0,4	0,6	0,1	4	3	—	—	31	1	Aa
6	0,2	0,8	—	0,2	—	0,6	1	3	—	0,4	—	0,2	2	—	0,2	0,2	1	0,2	1	9	ccc	Aa
4	0,3	0,3	—	0,2	0,3	0,5	2	4	0,2	—	—	0,3	3	—	0,2	0,3	2	—	2	12	ccc	Aa
3	0,2	—	—	—	—	0,3	1	3	—	0,2	—	—	0,3	—	0,2	—	1	0,2	0,2	12	c	Ca
6	—	—	—	—	—	0,2	4	4	—	0,2	—	0,2	0,6	0,2	—	—	0,9	—	0,6	19	c	Aa
11	—	—	0,4	—	—	0,4	7	5	—	—	0,2	0,2	0,8	—	—	0,2	0,4	0,2	0,4	64	c	Aa
10	0,4	0,2	—	—	—	0,2	7	13	0,2	0,2	—	0,4	2	—	0,2	—	1	—	2	73	c	Aa
4	—	—	—	—	—	0,3	0,8	2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,8	—	0,3	—	1	—	1	21	cc	Aa
4	—	0,2	0,1	—	0,1	0,2	2	1	0,1	0,1	—	0,4	3	—	—	—	1	0,1	0,9	61	cc	Aa
3	0,4	0,4	0,1	—	—	—	1	5	—	0,1	0,1	—	0,6	—	0,3	—	2	0,1	0,1	6	3	Aa
3	0,2	0,2	0,2	0,7	—	—	3	5	—	0,2	—	—	0,5	—	—	1	2	—	0,2	77	9	Aa
11	—	0,8	—	—	—	0,3	3	3	—	0,3	—	—	0,8	—	0,5	—	3	—	—	42	—	Ca

Tabel 4 (fortsat).

[illegible]



## Tavle I.

Rygskjolde af subfossile danske sumpskildpadder arrangeret efter størrelse.  
 × ca.  $\frac{1}{2}$ .  
 (Carapaces of subfossil *Emys orbicularis* from Denmark arranged according to size).

- Fig. 1. Veddinge mose (Nr. 8a). Zone V.  
 2. Bøgesø (Nr. 69). Zone VIII.  
 3. Bjørnstrup, Røsnæs (Nr. 35a). Zone VII.  
 4. Verup (Nr. 32). Zone VII.  
 5. Ladager mose, Egholm (nr. 37a). Zone VII.  
 6. Banemose, S Ø f. Kalundborg (nr. 73). Zone VIII.  
 7. Ladager mose (nr. 121,n). Uvis alder (uncertain age).  
 8. Tværskov, N V f. Odense (nr. 164). Zone VII.  
 9. Gammellung mose, Langeland (nr. 150). Zone VIII.  
 10. Dagsmose, Langeland (nr. 154). Uvis alder (uncertain age).

U. Møhl-Hansen fot.



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5

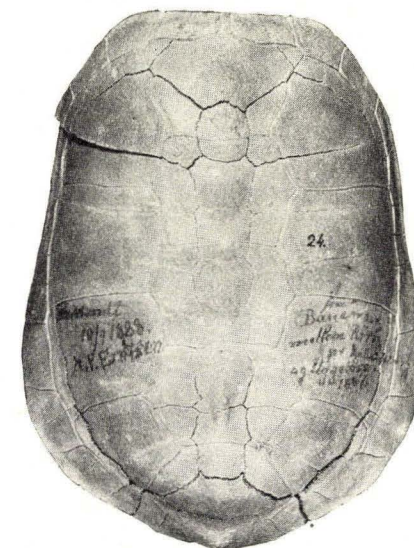


Fig. 6

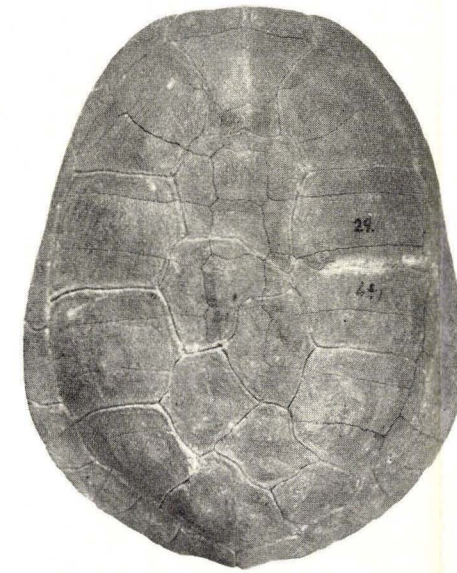


Fig. 7

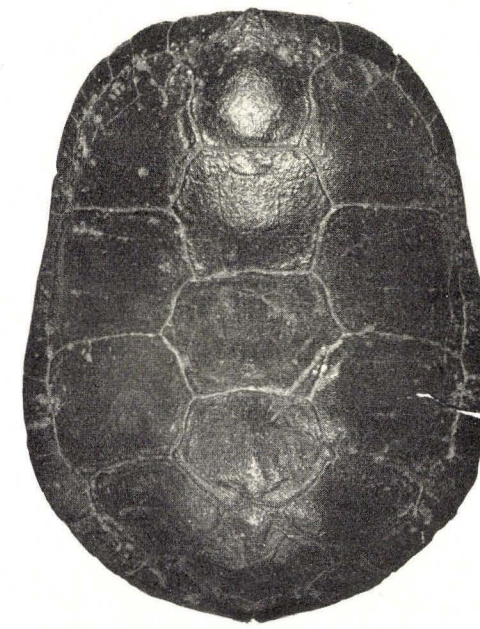


Fig. 8



Fig. 9



Fig. 10



## Tavle II.

Bugskjolde af subfossile danske sumpskildpadder.  $\times$  ca.  $\frac{1}{2}$ .  
(Plastrons of subfossil *Emys orbicularis* from Denmark).

- Fig. 1. Staurvig, Ø f. Præstø (nr. 26). Zone VII.  
2. Uglerup, Bro Mølle, Jyderup (nr. 30). Zone VII.  
3. Bøgesø mose, ØSØ f. Næstved (nr. 69). Zone VIII.  
4. Gundsømagle, Taagerup, Roskilde (nr. 48). Zone VII.  
5. Rymarksgaard, Borup (nr. 14). Zone V.  
6. Mellem Bringe og Jonstrup (nr. 41). Zone VII.  
7. Refsnæsgaard mose (nr. 103d). Uvis alder (uncertain age).

U. Mohl-Hansen. Fot.

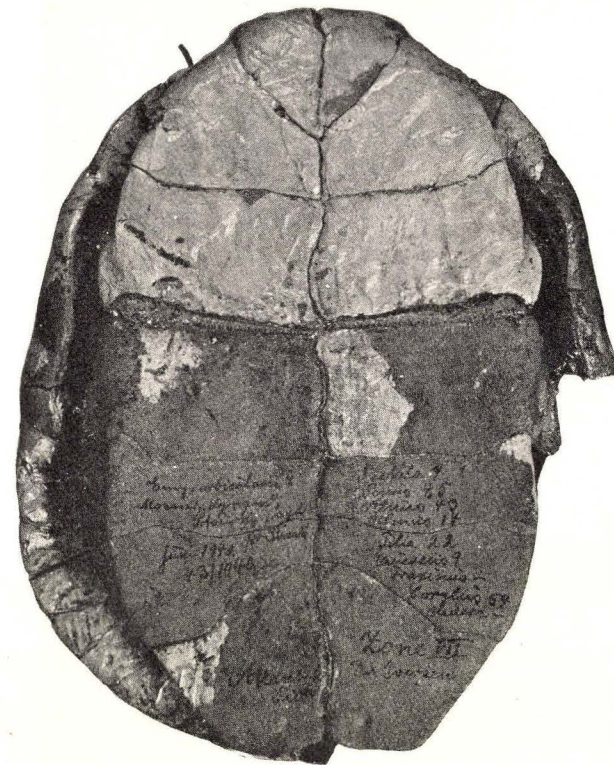


Fig. 1

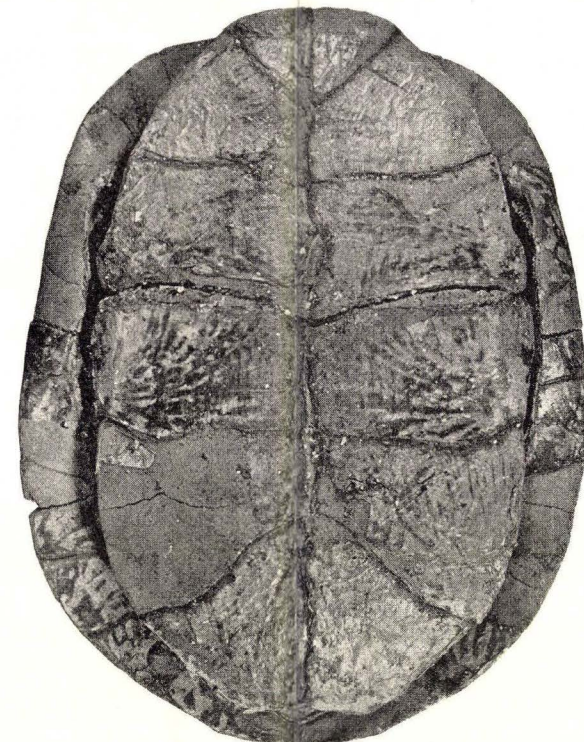


Fig. 2

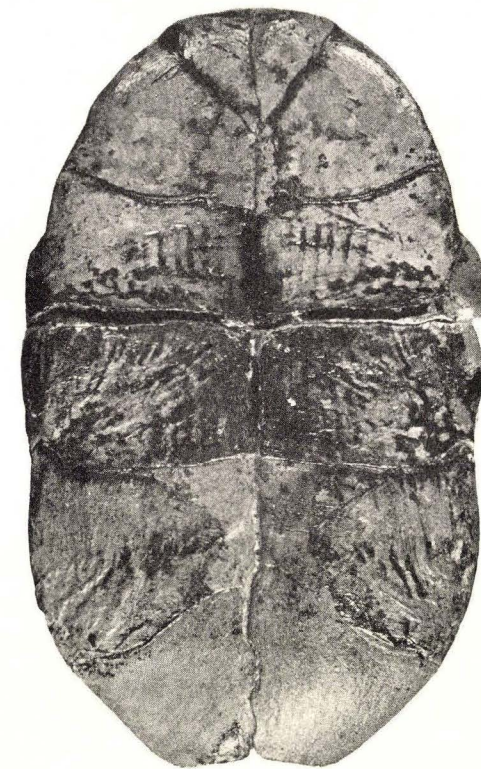


Fig. 3

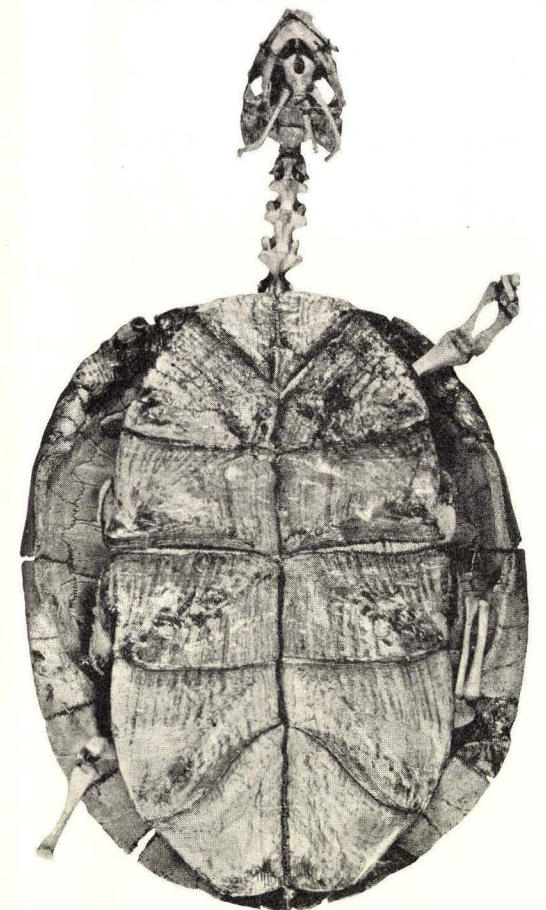


Fig. 7

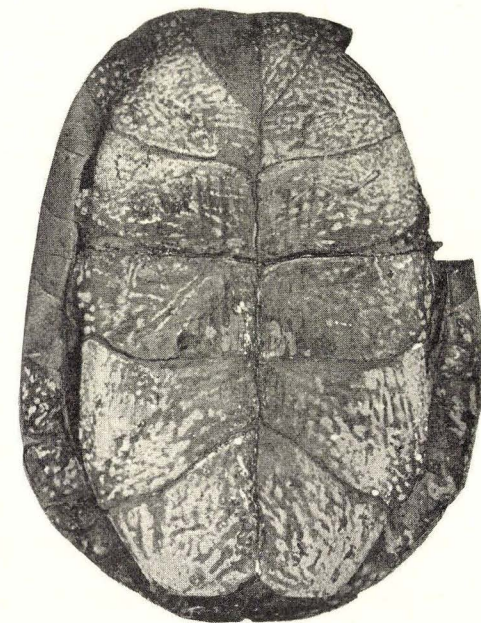


Fig. 4

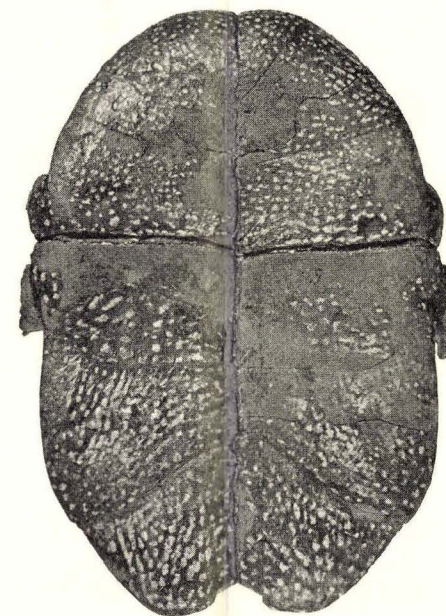


Fig. 5

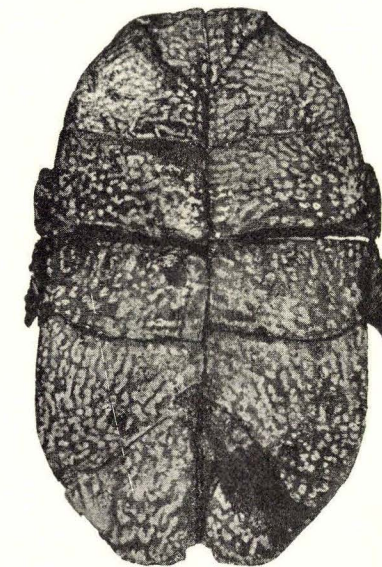


Fig. 6

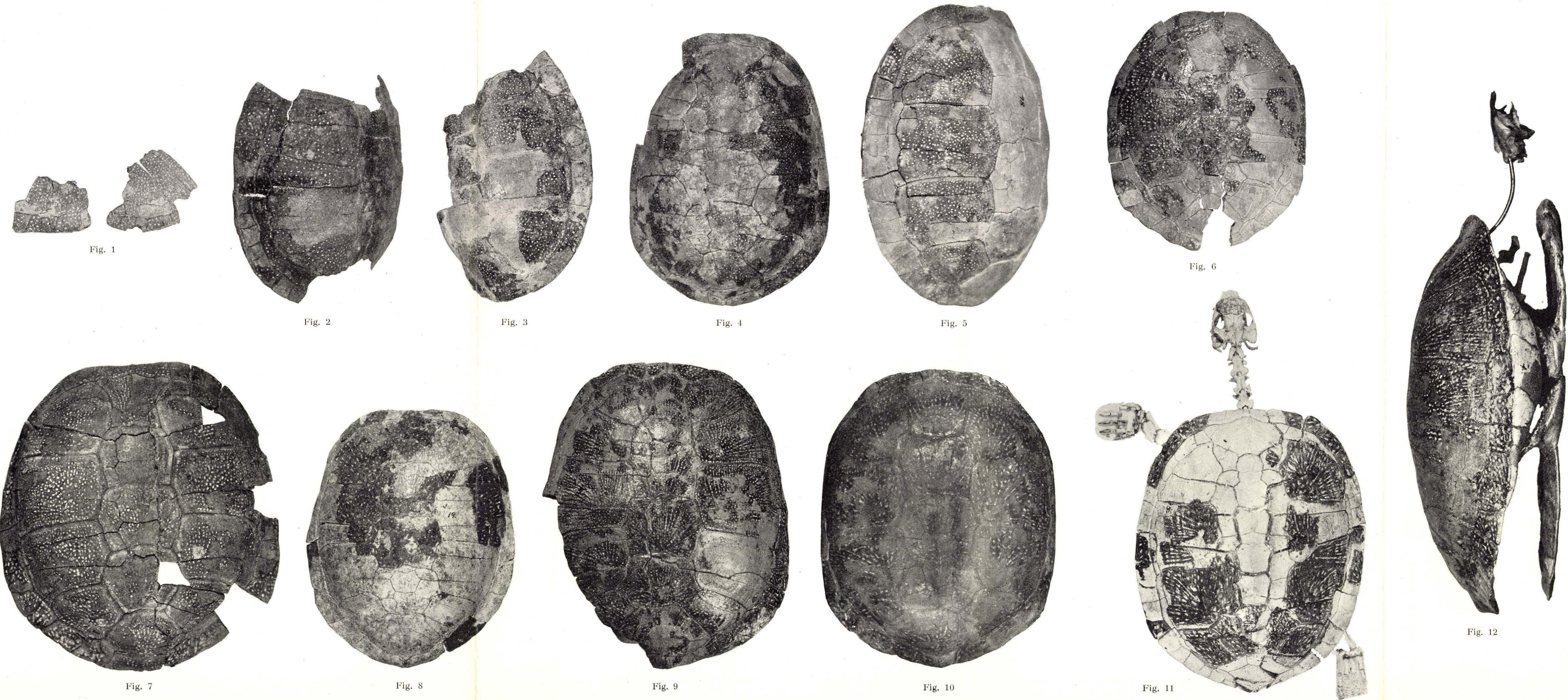


Tavle III.

Rygskjolde med rester af cuticula, der viser farvetegning.  $\times$  ca.  $\frac{1}{2}$ .  
(Carapaces with fragments of cuticula showing coloration).

- Fig. 1. Mose ved Slagelse (nr. 91). Uvis alder (uncertain age).
- 2. Døjringe, Munke-Bjergby (nr. 29). Zone VII.
- 3. Kelleklinte, Nf. Tisso (nr. 62). Zone VII.
- 4. Gundsomagle (nr. 48). Zone VII.
- 5. Kirkerup (nr. 47). Zone VII.
- 6. Tranemose, Røsnæs (nr. 104). Uvis alder (uncertain age).
- 7. Ejby (nr. 165). Zone VII.
- 8. Bavnemose, Refsnæsgaard (nr. 105a). Uvis alder (uncertain age).
- 9. Staurvig, Ø f. Præstø (nr. 26). Zone VII.
- 10. Viemose, Husum v. København (nr. 22). Zone VI.
- 11. Refsnæsgaard (nr. 103d). Uvis alder (uncertain age).
- 12. Staurvig, Ø f. Præstø (nr. 26). Zone VII.

U. Mohl-Hansen fot.





FR. BAGGES KGL. HOFBOGTRYKKERI  
KØBENHAVN