

Anmeldelser og Kritikker.

Nogle Betragtninger over

V. TANNER: Studier över kvartärsystemet i Fennoskandias nordliga delar. IV.¹⁾

Af

Ellen Louise Mertz.

Denne fjerde Del af TANNERS store Arbejde om det nordlige Fennoskandias kvartære Aflejringer har som Undertitel: „Om nivåförändringarna och grunddragen av den geografiska utvecklingen efter istiden i Ishavsfinland samt om homotaxin av Fennoskandias kvartära marina avlagringar“, og den rummer Betragtninger, der har saa stor Betydning for Bedømmelsen af det for Skandinavien fælles Niveauforandringsproblem, at den har Krav paa Interesse ogsaa udenfor Finland; ikke mindst fordi den danner den naturlige Fortsættelse af de af RAMSAY opstillede Principer for Spørgsmaalets Behandling, saaledes som de er fremsat i W. RAMSAY: On relations between Crustal movements and Variations of Sea-level during the late Quaternary time especially in Fennoscandia²⁾.

I Overensstemmelse med mange andre skandinaviske Geologer har TANNER oprindelig været af den Opfattelse, at Niveauforandringerne skyldtes Hævninger og Sænkninger i selve Jordskorpen, Bevægelser, hvis Oprindelse var ukendt. Den eustatiske Faktors (Havets) Indflydelse paa Niveauforandringerne Forløb ansaa han — ligeledes i Overensstemmelse med andre Kolleger — for uvæsentlig. Denne Faktors Betydning er imidlertid i de senere Aar blevet fremhævet med stedse større Vægt af Forskere som WRIGHT, BARELL, NANSEN, PENCK, RAMSAY og G. DUBOIS, der alle regner med saa store Variationer i Havfladens Beliggenhed, at disse ikke kan have været uden væsentlig Betydning for Niveauforandringerne Forløb³⁾.

Ligeledes har TANNERS mangeaarige Arbejde ved den fennoskandiske Ishavskyst vist, at Niveauforandringerne ved denne simplest lader sig forklare ved at erkende den eustatiske Faktors store Indflydelse paa Niveauforandringerne Forløb; i Overensstemmelse med

¹⁾ Bulletin de la Commission Géologique de Finlande, No. 88. 1930.

²⁾ Trykt i samme Series No. 66. 1924, refereret i Medd. Dansk geol. Forening. Bd. 6 1924, S. 5—26.

³⁾ Med enkelte Afvigelser til begge Sider ligger Angivelserne af Beløbene for Havfladens dybeste Sænkning gennemgaaende ved ca. 100 m i Forhold til Nutidens Havflade.

RAMSAY opstiller TANNER derfor følgende Teori for Gangen i disse Forandringer:

Ved Slutningen af Pliocæntiden laa Skandinavien højere end nu. Da Nedbøren blev bundet under Nedisningen, formindskedes Oceanernes Vandmængder, samtidigt med at Jordskorpen sænkede sig under Indlandsisens Tryk. Havfladens Sænkning var stort set den samme overalt, Jordskorpens derimod størst ved det nedisede Omraades Centrum, hvor Iskappen maa antages at have haft sin største Tykkelse.

Da Isens Afsmeltning begyndte, begyndte ogsaa Landet at hæve sig, stærkest ved Omraadets Centrum, samtidigt med at Havet steg jævnt overalt paa Grund af den voksende Tilgang af Vandmasser fra den smeltende Is.

Svingninger i Oceanets Overflade fremkaldes saaledes af Variationer i Iskappens Mægtighed og Udstrækning. Jordskorpen svinger ganske vist ogsaa i Overensstemmelse med Isens Vægt, men den er langt mindre følsom overfor Nuancer i Israndens Stilling end det for Fordampning og Tilførsel øjeblikkeligt reagerende Ocean. TANNER formoder derfor, at Jordskorpen — dog med Undtagelse af mindst een Nedpresning (under den store Klimaforværring i Ra-Perioden¹) — har hævet sig regelmæssigt fra den sidste Nedisnings Maximum til vore Dage, medens Havfladen har hævet og sænket sig i Takt med Temperaturenens Svingninger.

Af ovenstaaende fremgaar det, at man maa antage, 1) at Havets Transgression indtraf, naar dets Stigning var hurtigere eller dets Sænkning langsommere end Jordskorpens, 2) at kraftige Strandlinier indtegnedes, naar Havfladens og Jordskorpens Stigning fulgtes indenfor et længere Tidsrum, og endelig 3) at Regression indtraf, naar Havfladens Sænkning var hurtigere end Jordskorpens. Medens den isostatiske Faktor (Jordskorpens Bevægelser) har været dominerende ved Omraadets Centrum, har den eustatiske Faktor (Havfladens Svingninger) haft størst Betydning ved det nedisede Omraades mere periferiske Dele, idet denne Faktor maa antages at have virket med samme Kraft overalt indenfor Omraadet.

¹) Ved Ra-Perioden forstaaer Tanner det klimatiske Depressionsafsnit, som fulgte efter Cyprina-Etagen og Allerødgytjens Dannelse, og under hvilket det højarktiske Yoldialer afsattes. Under dette Afsnit gjorde Indlandsisen et Fremstød til den Grænse, som som betegnes af det ydre Ra og søndre Salpausselkä. Herfra begyndte Isen at rykke tilbage under gentagne Oscillationer, indtil det post-glaciale Klimagennembrud indtraf. Cfr. H. K a l d h o l, der i sin »Summøres kvartergeologi« (Norsk geolog. Tidsskr. Bd. 11. 1930. S. 143) opfatter dette Afsnit som en selvstændig Istid, Ra-Tiden. — Dette er imidlertid en uheldig Benævnelse, da Betegnelsen Ra-tiden, Ra-perioden allerede forlængst er benyttet af Ø y e n i en hel anden Betydning, nemlig om hele Tidsrummet fra Israndens Stilling langs Ydergrænsen for den sidste Istid i Danmark og Nordtyskland til og med Dannelsen af Romerike-Trinnet i Kristianiafeltet, altsaa nærmest svarende til G e i k i e s Betegnelse Mecklenburgian (Se. P. A. Ø y e n: Nogle bemærkninger om ra-perioden i Norge. Samme Tidsskr. Bd. 2. 1911. og: Kvarterstudier i Tronhjemfeltet. Kgl. norske Vidsk. Selsk. Skr. 1914. Bd. 2. S. 161 ff.).

Transgressioner og Temperaturstigninger skulde ifølge den her fremsatte Teori indtræffe samtidigt. Har man derimod Lejlighed til at konstatere en Transgression under en Temperatursænkning er man berettiget til at antage, at sidstnævnte har været saa betydelig, at ogsaa Landet har været nedpresset paany indenfor samme Tidsrum (jfr. den omtalte Nedpresning under Ra-Perioden).

Det har hidtil været Sædvane at fremstille Niveauforandringernes Forløb gennem Optegning af Isobaser, d. v. s. Linier, der forbinder Strandlinier med samme Højde over Nutidens Havflader og stammende fra samme Periode. Optegner man et saadant Isobassystem, faar man et Billede af, hvorledes Strandlinier, oprindelig indridsede i Jordskorpen af en og samme Havflade, nu efter endt Hævning gradvis hæver sig fra Skæringen med den nuværende Havflade ved det tidligere nedisede Omraades Periferi til en Beliggenhed højt over Havet ved Omraadets Centrum. Vanskeligheden ved at benytte dette System for alle Strandliniers Vedkommende ligger deri, at man — inden man forbinder Lokalteterne ved Hjælp af Isobaserne — maa have Sikkerhed for, at de paagældende Strandlinier virkelig er dannet ved samme Havflade, altsaa er af samme Alder.

I Lande, der ejer fossilførende Aflejringer fra sen- og postglacial Tid, som f. Eks. Danmark, er Opgaven selvsagt derved lettet betydeligt (og dog kan man ogsaa her i Landet staa tvivlraadigt overfor Kombinationen af Strandlinierne). Langt vanskeligere bliver Forholdene, dels naar det gælder Bestemmelsen af Samtidigheden af de nordligere Landes arktiske Fauna og de sydligeres mere varmeelskende Mollusker, og dels indenfor de arktiske Egne, hvor Fossiler er sparsomme eller ganske mangler. I sidstnævnte Tilfælde staar man ofte ganske hjælpeløs overfor Kombinationen af de netop i disse Egne ofte overordentlig talrige og storslaaede Strandlinesystemer, hvis man ikke paa anden Maade finder et Middel til at identificere Linierne fra Lokalitet til Lokalitet. Netop et saadant praktisk Hjælpemiddel til Strandliniernes Kombination mener TANNER at have fundet i sit Normaldiagram, hvorfor der i det følgende skal gøres lidt nærmere Rede for dette Grundprincipper.

TANNERS Normaldiagram har som Grundlag det ækvidistante Niveaudiagram. Dette, der er et retvinklet Koordinatsystem, i hvilket Abscissen udtrykker den geografiske Afstand mellem Lokalteterne, regnet ud fra et fælles Udgangspunkt (Systemets 0-Punkt), medens Ordinaten udtrykker Lokalteterens Højder over Havet, betyder i sig selv en stor Lettelse m. H. t. Oversigten over Isobassystemerne, idet hvert Isobassystem udtrykkes ved en enkelt Linie i det ækvidistante Niveaudiagram, nemlig ved den Linie, der kan optegnes vinkelret paa paagældende Systems Isobaser. TANNER antager (i Overensstemmelse med RAMSAY), at en saadan Linie nu hæver sig bueformet fra Periferien ind

imod Centrum af det nedisede Omraade. Af disse Linier, der altsaa hver for sig repræsenterer et Isobassystem, maa de ældste antages at være de højest hævede d. v. s. stærkest buede, hvilket ogsaa er bekræftet ad empirisk Vej.

Endvidere gør TANNER den Antagelse, at Hævningen er begyndt samtidig overalt indenfor det nedisede Omraade og tager saaledes Afstand fra Tanken om Hævningsbølger, der fra Periferien skulde have forplantet sig ind imod Centrum i den vigende Isrands Spor. (Hvis man maatte regne med saadanne Hævningsbølger, kunde Isobaser ikke antages at repræsentere Strandlinier stammende fra samme Tid). At Teorien om Hævningsbølger har vundet saa stor Tilslutning, beroer ifølge TANNER blandt andet paa, at man har opfattet de forskellige

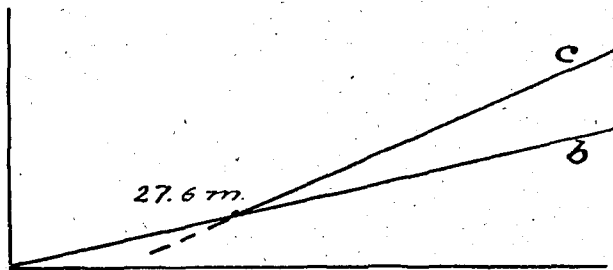


Fig. 1. Skitse, der viser henholdsvis Litorinagrænsens (b) og Clypeusgrænsens (c) Beliggenhed i det ækvidistante Niveaudiagram (Ang. Definitionen af dette, se S. 445). I denne lille Maalestok — saavel som i det af TANNER anførte Diagram, Afdl.'s Fig. 57, — danner de to Linier (de vinkelrette Linier paa hvert af de to Isobassystemer) praktisk talt rette Linier, i det mindste i de periferiske Dele af Niveaudiagrammet,

Lokaliteters saakaldte marine Grænse (MG), d. v. s. Stedets højst beliggende Strandlinie, som eet samhörrende Niveau, men dette er ikke Tilfældet; den marine Grænse er sammensat af Brudstykker af flere Strandniveauer, thi den har først kunnet dannes paa en Lokalitet, naar denne blev isfri, og den maa derfor — jo længere den rykker ind mod Centrum — falde paa relativt yngre og yngre Strandniveauer. Endelig antager TANNER, at Hævningen er afsluttet successivt, saaledes at det efterhaanden bredere og bredere Forland kom i Hvile, medens de centrale Dele endnu hævede sig, saa at 0-Isobasen for det isostatiske Hævningsomraade gradvis er rykket ind mod Centrum.

Det vilde dog ikke være muligt ud fra disse Antagelser alene at tilføre Studiet af Niveauforandringernes Forløb nye Hjælpekilder, hvis ikke TANNER samtidig mener sig berettiget til at fastslaa som Hovedhjørnesten for Normaldiagrammet, at ganske vist varierer Højden i Forhold til den nuværende Havflade indenfor den enkelte Buelinie, idet den tiltager ind imod Centrum, men Forholdet mellem de forskellige Liniers respektive Højder holder

sig konstant fra Lokalitet til Lokalitet. Har man derfor dette Forhold beregnet paa et Par Lokaliteter og en eller anden Linie fastlagt som Ledelinie, kan man optegne alle de andre. For at faa beregnet de faste Proportionalitetsforhold mellem Buelinierne, har TANNER udvalgt sig et Par gode Lokaliteter, hvor Fastlæggelsen af de tydeligste Strandlinier og Tidsbestemmelsen af samme har kunnet foretages, og som Ledelinie for Systemet er valgt Litorinagrænsen. For at gøre sig et Begreb om denne Paalidelighed som Grundlag for hele Systemet, har TANNER underkastet den en særlig Underøgelse med følgende Resultat:

Bestemmelsen af Strandlinier stammende fra Litorinahavets Maximum har overalt i Skandinavien skalførende Aflejringer at støtte sig til, hvorfor det har været muligt at optegne et ret paalideligt Isobasystem for denne Transgression.

Optegnes Litorinagrænsen i et ækvidistant Koordinatsystem, viser det sig, at den fremkomne Linie stiger jævnt fra 0 til 27,6 m; ved dette Punkt skifter Linien Retning, idet de højere Værdier for „Litorinagrænsen“ falder paa en Linie, der — som vist paa Fig. 1 — danner en større Vinkel med Grundlinien. Dette Forhold svarer ganske til den af RAMSAY fremsatte Teori om Clypeusgrænsens¹⁾ Forhold til Litorinagrænsen, og TANNER, der i sine tidligere Arbejder har sammennettet begge Linierne under Betegnelsen Niveau II A., holder nu Linierne adskilt under Benævnelserne b og c (b = Litorinagrænsen, c = Clypeusgrænsen), idet han antager, at Clypeusgrænsen er dannet ved en Transgression, hvorefter Havet atter trak sig tilbage²⁾ for paany at oversvømme Kystlandet under Litorinatransgressionen og skære den tidligere Strandlinie c (der allerede paa daværende Tidspunkt havde hævet sig og dannet en lille Vinkel med Havfladen) i en Linie, der nu overalt ligger paa 27,6 m Isobasen. Udenfor denne Isobas ligger c-Liniens Stranddannelser begravet under b-Liniens; indenfor den faar man — ved at støtte sin Bestemmelse til Fossilfund — Clypeushavets Strandlinier fremstillede i Stedet for Litorinahavets.

Ud fra de indvundne Erfaringer m. H. t. Litorina- og Clypeusgrænsens Stilling i et ækvidistant Koordinatsystem, danner TANNER

¹⁾ Clypeusgrænsen har faaet sit Navn efter Diatoméen *Campylodiscus clypeus*, fordi denne Art af samtlige Saltvandsdiatoméer efter Ramsays Opfattelse angiver den laveste Saltholdighed, hvorfor den maa være indvandret i det baltiske Hav, længe før dette naaede sin maximale Saltholdighed. Ramsay regner med ca. 15–1700 Aar fra det Tidspunkt, da Oceanet overskred Tærskelen til Ancylussøen (Darsser Schwelle) og til det baltiske Hav i Litorinatiden naaede sin maximale Højde. Ud fra den Antagelse, at det har taget nogen Tid for Saltvandet at blande sig med Ancylussøens Ferskvand, regner han med, at Clypeusgrænsen i det sydlige Finland er ca. 1200 Aar ældre end Strandlinierne fra det egentlige Litorinahavs Maximum (jfr. Profilet S. 406 i Tanners Afhandling).

²⁾ Paa Varangerfjordens vestlige Side har man fundet Tørv under den Strandvoldsdannelse, der repræsenterer b-Linien.

nu sit Normaldiagram. I dette anbringes hver Lokalitet saaledes, at dens Abscisse udtrykker Lokalitetens-Litorina- (resp. Clypeus-) grænses Højde over Nutidens Havflade, medens han op ad Ordinaten i dette Punkt afsætter Lokalitetens samtlige Strandliniehøjder (Fig. 2). Maalestoksforholdet vælger han ganske tilfældigt ved at give Litorinagrænsen en tilfældig valgt Vinkel med Grundlinien. Denne Fremgangsmaade bevirker, at Litorinagrænsen, uanset dens Form i Naturen, i Normaldiagrammet danner en ret Linie, hvis Hældning udtrykker Maalestoksforholdet mellem Diagrammets Højde og Længdeakse.

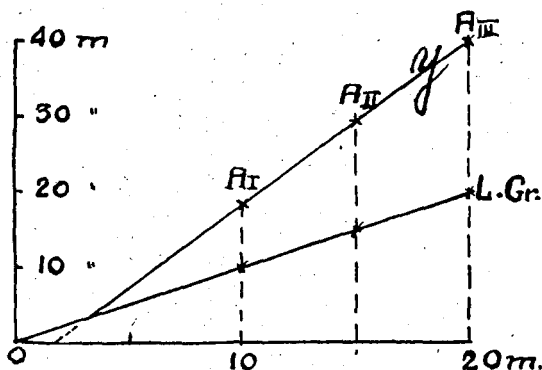


Fig. 2. Skitse af Tanners Normaldiagram. Abscissen udtrykker Litorinagrænsens Højde over Nutidens Havflade, Ordinaten saavel dennes som alle de andre Bueliniers tilsvarende Højder over samme. Litorinagrænsen bliver derved fastlagt som en ret Linie (L.Gr.) med en Hældning, der er bestemt af Diagrammets Maalestoksforhold. I det her viste Eksempel har man paa tre Lokaliteter opmaalt følgende Højder for Litorinagrænsen (L. Gr.) samt for en anden kendt Buelinie (Y), nemlig.

Paa Lokalitet	A _I	L.Gr.	10 m	o.	H.	Y	17 m	o.	H.
"	A _{II}	"	15 "	"	"	"	29 "	"	"
"	A _{III}	"	20 "	"	"	"	40 "	"	"

Litorinagrænsens Højde paa Lokaliteterne bestemmer disses Plads i Diagrammet; Ifl. TANNER viser det sig da, at ogsaa de Punkter, der paa Lokaliteterne betegner Buelinien Y, falder paa en ret Linie (Y) i Normaldiagrammet.

Indtegner TANNER nu Maalene for de øvrige Strandlinier paa de Pladser i Diagrammet, der er betinget af deres Litorinagrænses (resp. Clypeusgrænses)

Højde over Havet, og forbinder han de Punkter, som han ad anden Vej har haft Lejlighed til at bestemme som værende samtidige, viser det sig, at ogsaa denne Forbindelseslinie bliver ret, skraanende fra Centrum ud mod Periferien (se Fig. 2). Paa denne Skraalinie antager TANNER derefter, at samtlige Maalinger af

Strandmærker, der

stammer fra samme Tid, maa falde. Det har da ogsaa vist sig, at Størsteparten af de Lokaliteter, som man paa Forhaand har haft Lejlighed til at tidsfæste, indordner sig saa smukt i dette Diagram med rette Linier, at man omvendt har Lov til at gaa ud fra, at naar man har en Lokalitet med gode, kraftige Strandmærker, men uden tilstrækkelige Fossilfund til en Aldersbestemmelse, saa kan man — for det første ud fra Bestemmelsen af blot en enkelt Grænse, det

være sig Litorina¹⁾, Clypeus- eller Yoldigrænsen²⁾ — finde paagældende Lokalitets Plads i Normaldiagrammet. Dernæst kan man se, hvilke Skraalinier de forskellige Bestemmelser indordner sig paa, og derved aldersbestemme disse, idet man har kunnet tidsfæste hver enkelt Skraalinie af Betydning ved Hjælp af andre maaske fjerntliggende Punkter af den, stammende fra de Lokalteter, hvor man har været saa heldig at træffe fossilførende Dannelser.

I Overensstemmelse med RAMSAY kan man vel næppe betvivle, at de omtalte radiære Linier hæver sig buetformet fra Periferien ind mod Omraadets Centrum (RAMSAY yndede endog at tegne samme Linier som Halvcirkler for at indprente Læseren deres buede Form). Ved at læse TANNERS Fremstilling af Normaldiagrammets Tilblivelseshistorie kunde man maaske faa det Indtryk, at naar man har et System af Buelinier, saa vil man, hvis man erstatter den ene med en ret Linie og optegner Buernes indbyrdes Afstande ud fra denne, ogsaa ganske automatisk faa de øvrige Buelinier erstattet med rette Linier; slet saa simpelt er Problemet nu ikke. Gennem en Samtale med Magister BRENNER, Helsingfors, blev jeg gjort opmærksom paa det ønskelige i at undersøge Spørgsmaalet lidt nøjere (ligesom de senere omtalte Skæringspunkters Betydning); dette er gjort med følgende Resultat:

Optegner man — som vist i Fig. 3a, hvor Problemet er fremstillet i sin simpleste Form — f. Eks. en Ellipse (E_I) og en Cirkel (C_{II}) og lader man den rette Linie L_I i Fig. 3b erstatte Ellipsen, saa faar man ved i de Punkter, hvor L_I har Afstandene X, Y og Z fra Grundlinien, af afsætte de tilsvarende Afstande (i Fig. 3a) mellem E_I og C_{II} altsaa henholdsvis X_I , Y_I og Z_I , fremstillet 3 Punkter, der viser sig at ligge paa den rette Linie L_{II} . (Tænker man sig $E_I =$ Litorinagrænsen, er denne Fremgangsmaade jo ganske overensstemmende med den af TANNER benyttede).

Foretager man derimod samme Experiment med to Cirkler C_I og C_{II} (se Fig. 3c og d), viser det sig, at man i Stedet for en ret Linie, faar C_{II} erstattet med Kurven K. Forholdet er i Virkeligheden det, at der til enhver Kurve svarer een, men ogsaa kun een anden Kurve af ganske bestemt Form, der tilfredsstiller det Krav, at et givet Proportionalitetsforhold skal holde sig konstant mellem Kurvernes Afstande fra en fælles Grundlinie. Hvis f. Eks. Udgangskurven er en Cirkelbue, saa maa de øvrige Kurver være Ellipser, for at de tilsvarende Linier i Normaldiagrammet skal blive rette. Geofysikerne maa afgøre, om man tør forudsætte en saadan Regelbundethed i Jordskorpens Hævning. TANNER mener at turde opstille denne Forudsætning, og hans smukke Resultater tyder jo ogsaa paa en Berettigelse i den Retning; muligvis behøver man dog ikke at ty til Teorien om saa bundne Kurveformer for at forklare den Regelmæssighed, hvormed Resultaterne af Maalingerne i Naturen ind-

¹⁾ Vinklen mellem Litorinagrænse og Clypeusgrænse i Normaldiagrammet faar man bestemt ved at fastlægge en af de andre Grænser (Yoldigrænsen) omhyggeligt paa Stykket fra 0—27, m Abscissen, hvor man jo har Litorinagrænsen som Ledelinie, og derefter forlænge Yoldigrænsen opefter og udfra denne (nedad) afsætte Pladsen for de iagttagne Clypeus-Lokaliteter.

²⁾ Som tidligere anført kan man derimod ikke benytte M. G. til at fastlægge Lokalteterne, thi denne stammer ikke fra en og samme Havflade, men betegner blot Havets højstliggende Skæringslinie med Landet efter det Tidspunkt, da Isen trak sig tilbage fra den paagældende Lokaltet.

ordner sig i det TANNER'ske Normaldiagram. Aarsagen kan nemlig være følgende:

Forholdet mellem det nedside Omraades Radius og Litorinagrænsens maximale Højde kan udtrykkes ved ca. 1:20,000 (L. G. ca. 115 m ved Centrum, og Afstanden fra Centrum til Periferien er ca. 2000 km). Den Fejl, der begaas, hvis man betragter Litorinagrænsen i Naturen

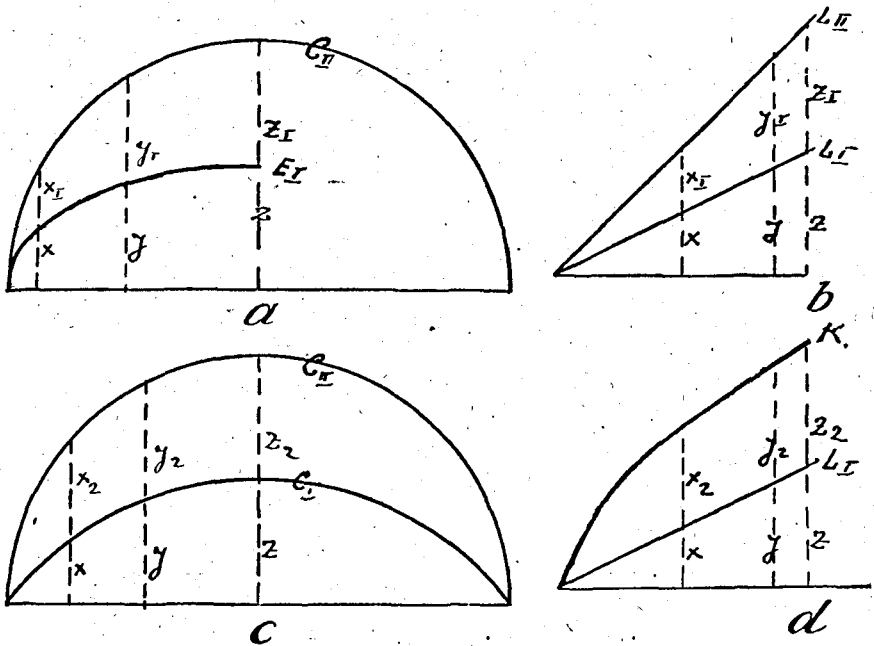


Fig. 3.

Fig. 3a viser en Ellipse (E_I), der f. Eks. kan udtrykke Litorinagrænsen, samt en Cirkelbue C_{II} , der f. Eks. kan udtrykke Yoldiagrænsen. I Fig. 3b er Litorinagrænsen, udtrykt ved den rette Linie L_I ; i de Punkter, hvor denne Linie har Højden X , Y og Z over Grundlinien, er afsat de paa Fig. 3a maalte tilsvarende Afstande X_I , Y_I og Z_I mellem Ellipse og Cirkel. Den derved fremkomne Linie L_{II} i Fig. 3b, der altsaa udtrykker Yoldiagrænsen i denne Fremstilling, viser sig ogsaa at danne en ret Linie (L_{II}). I Fig. 3c er Litorinagrænsen udtrykt ved en Cirkelbue (C_I) i Stedet for ved en Ellipse. Foretager man samme Konstruktion som vist under a og b, altsaa udtrykker Litorinagrænsen ved en ret Linie (Fig. 3d), bliver den til C_{II} (i Fig. 3c) svarende Linie i Fig. 3d ikke en ret Linie, men Kurven K .

som en ret Linie, altsaa erstatter dens Kurve med Tangenten (T i Fig. 4a) i Begyndelsespunktet, bliver derved overordentlig ringe, naar Talen er om Omraadets mere periferiske Dele, hvilket jo ogsaa fremgaar af det ækvivalente Diagram (Afhandlingens S. 208), hvor Litorinagrænsen forløber praktisk talt retlinet. TANNER'S Normaldiagram bliver derved simpelthen at betragte som et ækvivalent Niveaudiagram, optegnet i tilfældig Maalestok, og samtlige „Buelinier“ skulde derfor rimeligvis overgaa uæn-

drede i Kurveform fra det ene Diagram til det andet, blot omsat i det valgte Maalestoksforhold. Naar de nu med saa godt Resultat lader sig erstatte af rette Linier i Normaldiagrammet, er det sikkert, fordi de yngre af dem ogsaa har en saa ubetydelig Hvælving i Forhold til Længden, medens de ældre (o: de stærkest hvælvede) jo kun kendes fra

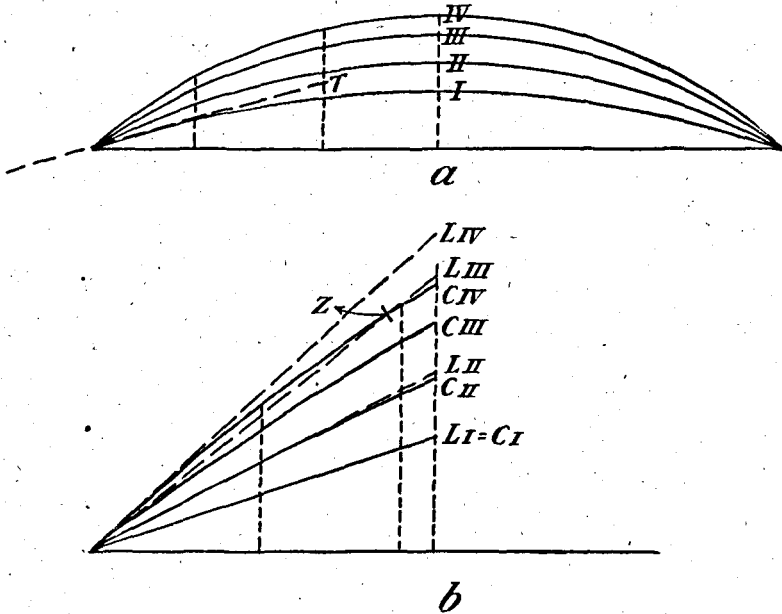


Fig. 4 viser samme Forhold som Fig. 3c og d, blot har man i Fig. 4a fremstillet 4 Cirkelbuer (I—IV), hvor Forholdet mellem Buernes Højder og Omraadets Radius er mindre end i Fig. 3c. Cirklen I i Fig. 4a er i Fig. 4b udtrykt ved den rette Linie L_I og Afstandene fra Cirkel I til de andre Cirkelbuer i Fig. 4a er ganske som tidligere afsat paa Ordinaten i de tilsvarende Punkter af L_I i Fig. 4b' (Højden i Fig. 4b er af praktiske Grunde i hvert Punkt lig den dobbelte Højde i Fig. 4a). Derved faar man i Fig. 4b fremstillet Kurverne C_{II} , C_{III} og C_{IV} , og man ser da, at jo mindre Højden af Cirkelbuerne i Fig. 4a er, desto mindre afviger den til Cirklen svarende Kurve i Fig. 4b fra den tilsvarende rette Linie (Tangenten til Kurven i 0-Punktet). I Naturen, hvor Forholdet mellem Litorinagrænsens maximale Højde og det nedisede Omraades Radius er ca. 1: 20000, kan denne Grænse, der svarer til Cirkel I paa Fig. 4 opfattes som værende en praktisk talt ret Linie; det samme gælder med Tilnærmelse for de andre Kurver (C_{II} — C_{IV}). Kun ved Omraadets Centrum kan Vanskeligheder opstaa, hvis det er Maalestoksforholdet i Naturen og ikke Buernes specielle Form (se Fig. 3a og b), der bevirker, at alle Kurverne bliver rette Linier, naar man retter Litorinagrænsen ud; (se Punktet Z i Fig. 4b, der hører til paa Kurve C_{IV} , men i det her viste Tilfælde kommer til at falde — ikke paa L_{IV} — men paa L_{III}).

Periferien, hvor Afgivelsen fra den rette Linie er mindst. Hvis man havde et Par gode Maaleserier ved Centrum, skulde det sikkert nok blive opklaret, om Systemet er baseret paa Kurvernes specielle Form, eller paa deres forholdsvis ringe Højde; thi her maa Afgivelserne mellem de to Aarsager vise sig mest udpræget (se Fig. 4a og b).

Ovenstaaende Forklaring svækker i og for sig ikke Normaldiagrammets praktiske Betydning; kun maa man — hvis det er rigtigt, at den ringe Højde og ikke en speciel Kurveform er Skyld i det faste Proportionsforhold, saaledes at Buelinierne kan opfattes som rette Linier i Naturen saavel som i Normaldiagrammet — være varsom med ud fra Periferiens Højdecifre at drage Slutninger om Forholdene i Omraadets

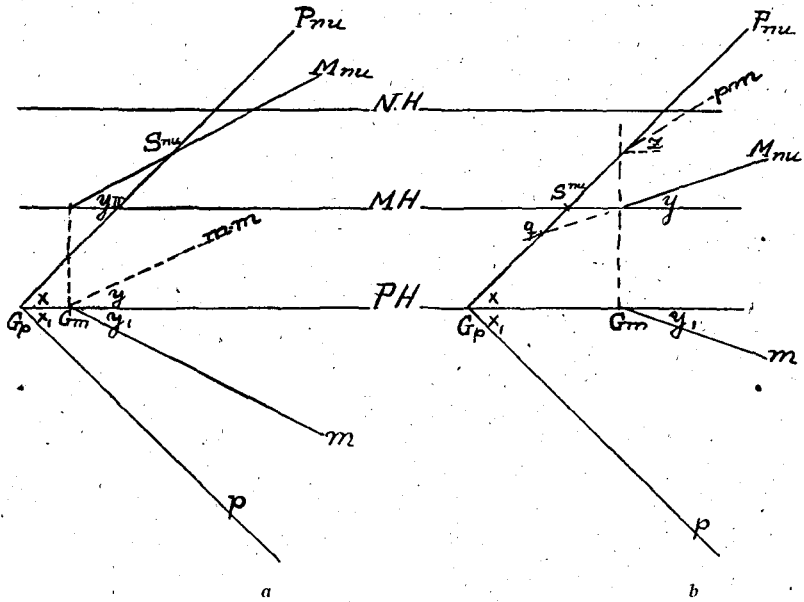


Fig. 5. I Fig. 5a udtrykkes ved PH Havfladens Stilling paa det Tidspunkt, da en i Nutiden horizontal Linie laa nedsænket i Stillingen p. G_p er θ -Isobasens Beliggenhed paa dette Tidspunkt. P_{nu} er den Strandlinie, der paa samme Tidspunkt blev dannet af PH-Havet, i den Stilling den har opnaaet efter endt Hævning (Vinkel $x =$ Vinkel x_1). Linien m viser et yngre Stadium af Landets Hævning; medens den nutidige horizontale Linie har hævet sig fra p til m, er θ -Isobasen rykket fra G_p til Stillingen G_m . Hvis Havfladen ikke var steget, men havde beholdt Stillingen PH, vilde den til Stadiet m svarende Kystlinie være dannet ved denne Havflade og nu efter endt Hævning befinde sig i Stillingen mm (Vinkel $y =$ Vinkel y_1) og denne Linies Skæringspunkt med den ældre Strandlinie P_{nu} vilde i saa Fald aldrig have hævet sig over PH-Havfladen.; men medens Jordskorpen har hævet sig fra Stadiet p til Stadiet m, antages det, at Havfladen er steget fra Stillingen PH til Stillingen MH. og det bliver altsaa ved denne Havflade, at den til m svarende Strandlinie bliver dannet, hvorfor dens Stilling efter endt Hævning bliver M_{nu} (Vinkel $y_2 =$ Vinkel y_1). Skæringspunktet mellem denne Linie M_{nu} og P_{nu} har efter sin Dannelse ved MH-Havet ligeledes hævet sig Vinklen y_2 fra dette og ligger nu ved S_{nu} . Fig. 5b viser ganske de samme Forhold som Fig. 5a, kun er her konstrueret et Tilfælde, hvor den ældre Strandlinie P_{nu} , der svarer til Stadiet p, skærer MH-Havet ud en for θ -Isobasen G_m (i Punktet S_{nu}). Dette Skæringspunkt vil derfor ikke — ud fra de gjorte Antagelser — hæve sig yderligere, og det har intet at skaffe med det Skæringspunkt, som opstaar ved at forlænge Linierne P_{nu} og M_{nu} til Skæring med hinanden (Punktet q). Om dette Punkt se S. 459.

mest centrale Dele. Derved kan man nemlig let komme til at sammenstille Strandlinie-Punkter, der tilhører forskellige Kurver (se Punkt Z i Fig. 4b, der hører til paa Linie IV, men som falder paa Linie III paa Grund af Kurve IV's Afbøje fra den tilsvarende rette Linie (L IV)). For Opfattelsen af Forholdene i Omraadet periferiske Dele har Sagen i hvert Fald kun rent teoretisk Interesse.

Ved at benytte TANNERS Fremstillingsmethode bliver vi nu i Stand til at give RAMSAYS Opfattelse af Niveauforandringernes Forløb i en langt simplere Form (sml. den herstaaende Fig. 5 med Fig. 5a i Referatet af RAMSAYS Afhandling i nærværende Tidsskrift 1924. S. 16—17. Dette er vist paa Fig. 5, der er tegnet ud fra den Forudsætning, at 0-Isobasen for den isostatisk Landhævning successivt rykker ind mod Centrum som Følge af Iskappens Smeltning. Endvidere er det forudsat, at alle Punkter paa samme lodrette Linie hæver sig samtidigt og ensartet. En Skraalines Skæringspunkt med den Havflade, ved hvilken den oprindelig er dannet, maa saaledes paa Tegningen altid falde paa den lodrette Linie gennem den med Skraalinen jævnaldrende 0-Isobas.

Som det vil ses af TANNERS Normaldiagram (Tavl. III) forløber Skraaliniene ikke parallelt, men skærer hinanden under større eller mindre Vinkler i større eller mindre Afstand fra Periferien¹).

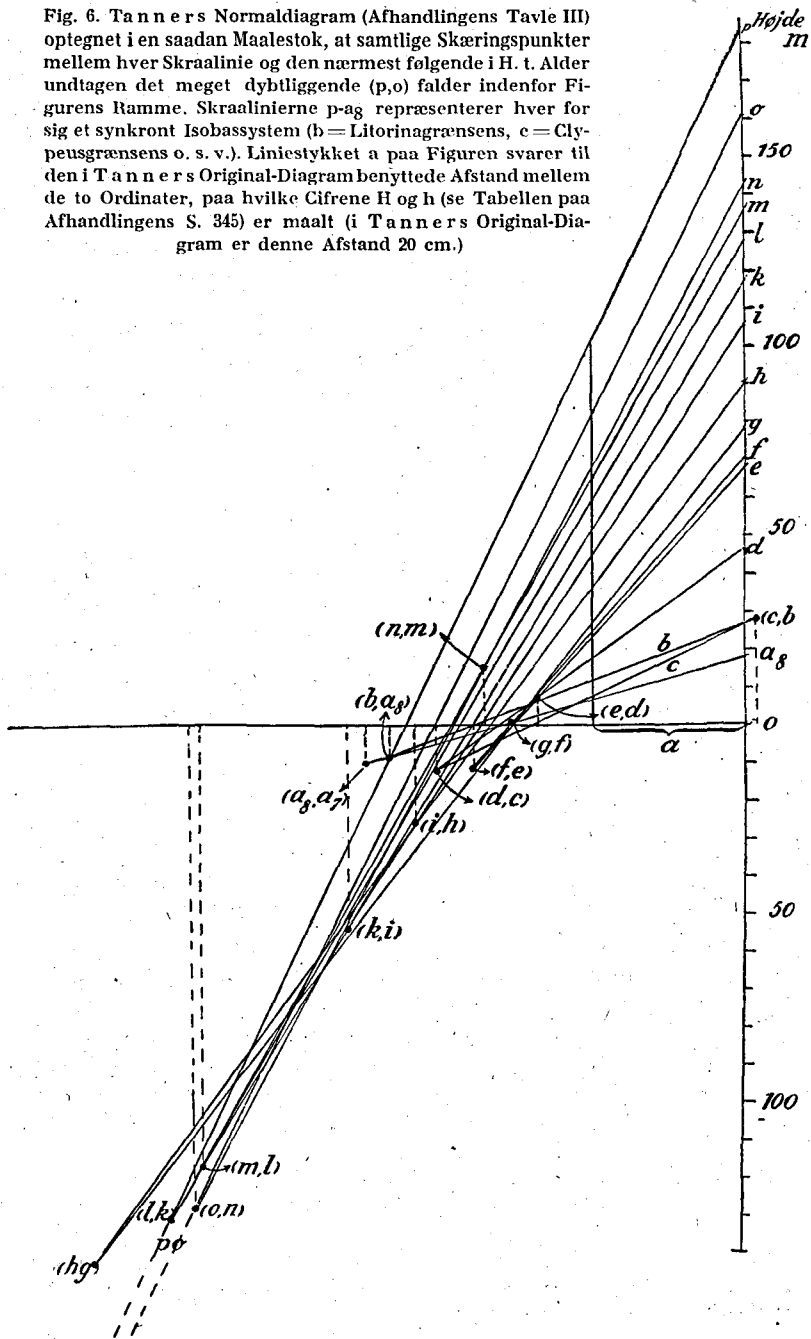
Skæringspunkterne for de forskellige Linier falder imidlertid i langt de fleste Tilfælde under den nuværende Havflade og unddrager sig derved Iagttagelse, men ifl. det TANNERSKE Diagram bestemmer man dem blot ved at forlænge de tilsvarende rette Linier til Skæring. Dels gennem Konstruktion, dels gennem Beregning bliver TANNER i Stand til at opstille en Tabel (Afhdl. S. 345) over disse Skæringspunkters Beliggenhed og Hældning, idet han ganske objektivt betegner Skraaliniene ved Alfabetets Bogstaver p—a (se Fig. 6).

Ifølge TANNERS Erfaring har det hidtil ikke været muligt at adskille nøjagtigt den isostatisk og den eustatisk Komponentens Indflydelse paa Skæringspunkternes Beliggenhed i Forhold til Nutidens Hav. Da Skæringspunkterne ligger forholdsvis fjernt fra det nedisede Omraades Centrum, regner TANNER dog med, at den isostatisk Komponent har været af underordnet Betydning, hvorfor det er hans Opfattelse, at man i Skæringspunkternes Beliggenhed i Forhold til Nutidens Havflade (se sidste Kolonne af Tabellen S. 345 i hans Afhandling) har et kvalitativt Udtryk for Havfladens Svingninger fra Strandlinien p's Dannelse til vore Dage (se Afhdl. Fig. 67).

Ved paa dertil egnede Lokalteter at sammenligne de ud fra Faunaen foretagne Aldersbestemmelser med Normaldiagrammet, særlig med Benyttelse af ØYENS Undersøgelsesresultater, mener TANNER provisorisk at kunne tidsbestemme en Del af Linierne i Normaldiagrammet paa følgende Vis (se Skemaet S. 456—457, der dog paa nogle Punkter afviger fra den almindelige danske Opfattelse).

¹) Et Forhold, der jo kendes saa godt ogsaa her i Danmark fra det senglaciale og det postglaciale Isobasplans Skæring i det nordlige Danmark ved ca. 8 m Isobasen for begge.

Fig. 6. Tanners Normaldiagram (Afhandlingens Tavle III) optegnet i en saadan Maalestok, at samtlige Skæringspunkter mellem hver Skraalinie og den nærmest følgende i H. t. Alder undtagen det meget dybliggende (p,o) falder indenfor Figurens Ramme. Skraaliniene p-a₈ repræsenterer hver for sig et synkront Isobassystem (b = Litorinagrænsens, c = Clypeusgrænsens o. s. v.). Liniestykket a paa Figuren svarer til den i Tanners Original-Diagram benyttede Afstand mellem de to Ordinater, paa hvilke Cifrene H og h (se Tabellen paa Afhandlingens S. 345) er maalt (i Tanners Original-Diagram er denne Afstand 20 cm.)



Tabel over Skraaliniernes Hældning i TANNERS Originaldiagram.

Skraalinie	Hældning	Vinklen mellem Skraalinen og den i Alder nærmest følgende ¹⁾
p	4,15	< 1°
o	3,95	c. 1°
n	3,69	} < 1°
m	3,51	
l	3,40	
k	3,27	c. 1°
i	3,04	" 2°
h	2,69	" 1°
g	2,55	" 2°
f	2,28	" 1°
e	2,23	" 10°
d	1,44	" 12°
c	0,93	" 6°
b	0,74	" 7°
a ₈	0,57	" 1°
a ₇	0,54	" 5°
a ₆	0,43	" 2°
a ₅	0,38	" 7°
a ₄	0,25	" 1°
a ₃	0,23	" 7°
a ₂	0,10	" 3°
a ₁	0,05	" 3°

Det kunde maaske lønne sig i det følgende at se lidt nærmere paa disse Skæringspunkter, da de i Afhandlingen tillægges en vis Betydning:

Har man — som vist i Fig. 7a. — 2 Skraaliner og ønsker at afgøre, hvor de tilsvarende Havflader har ligget, kunde man ganske let, ud fra en tilfældig valgt Havflade for B (B-Hav), foretage en saadan Bestemmelse, hvis O-Isobasen ikke havde forskudt sig nævneværdigt fra B's til A's Havflade; thi i saa Fald kunde man bestemme O-Isobasens (G) Beliggenhed, og da alle Punkter paa den lodrette Linie gennem G maatte antages at have været konstant i Hvile, medens alle Punkter (højt- eller lavtliggende) til højre for G maatte have været i Bevægelse, vilde Konstruktionen af Havfladen A-Hav kunne blive som vist paa omtalte Figur 7a.

I Overensstemmelse med TANNERS Anskuelse tør man imidlertid ikke forudsætte en saadan fast Beliggenhed af O-Isobasen; denne har sikkert rykket sig gradvis ind imod Centrum under Isens Afsmeltning. Heraf følger, at naar man, som vist i Fig. 7b, har to Strandlinier C og B og fastlægger C-Havets Beliggenhed, saa kan man konstruere saa mange Havflader, man vil (B₁-Hav, B₂-Hav, B₃-Hav o. s. v.)

¹⁾ Denne Rubrik findes ikke i Tanners Tabel; den er udregnet ved Hjælp af Rubrik 2 ($\text{tg.}(x-y) = \frac{\text{tg}x - \text{tg}y}{1 + \text{tg}x \cdot \text{tg}y}$). Selve Tallene gælder kun for det valgte Maalestoksforhold i Tanners Originaldiagram.

Skraaliniér		Danmark	Fennoskandia	Klima	
	Nedisningen begynder. Landsenkning og Transgression.	I Vendsyssel Aflejringer m. arkt. Fauna (Skærumhedeseriens Portlandia Zone).	Isdækket.	Arktisk.	
	Nedisningen og Landsenkningen naaet sit Maximum. ¹⁾	Isranden ved Bovbjerg—Lemvig.	Isdækket.	Arktisk.	
p (+)	Landhævningen beg.	Ferskvandslag ved Smidstrup nær Gadbjerg, der efterfølges af a) Østjydske Israndsfremstød, b) Bæltfremstød, c) Israndsfremstød til Langeland og Sjælland.	Tromsøegnen isfri.	Arktisk.	
p (?), 0—1 .		Ældre Dryasler. Allerødlag.	Boreoarktisk sublitoral Fauna. Cyprina-Etagen.	Subarktisk.	
Ra-Perioden	k (?), i . . .	Isranden rykker frem, hvilket fremkalder Landsenkning.	Nedre Saxicavasand dækkes af Yoldialer. Yngre Dryasler.	Yderste Ra og sydl. Salpausselkä.	Arktisk.
	h	Landhævning. Stigning af Havfladen.	Øvre Saxicavasand og ældre Arcaler.		
	g (f ₁)	" " "	Ældre „Zirphælag“ (falder paa d-Linien i Diagrammet).	Mytilus-Etagen.	Subarktisk.

¹⁾ Tanner regner med en Sænkning af Jordskorpen paa approximativt 1000 m ved det nedseede Omraades Centrum; ud fra Forholdet mellem Jordens og Isens Vægtfylde anslaaer han derpaa Isens Tykkelse til at have været approximativt 3500 m ligeledes ved Centrum, Havfladens Stigning som tidligere nævnt til over 100 m.

Klimat-depression	Den postglaciale Varmetid.	Det postglaciale Klimatgennembrud	f—e.....	Hurtigt stigende Havflade. Efter f Regression (?) med efterfølgende Transgression (?) til e.	Yngre Zirphæalag. (falder mellem Linierne b og d i Diagrammet).	Portlandia-Etagen. Uddøende Yoldiafauna i Fennoskandias Fjorde og Mälarsundet.	Overvejende subarktisk.
			(ds) d4—d1.	Regression under mindre Oscillationer af Havfladen. Indlandsisen smelter bort.. Ancylussøens Afløb gennem Sveaelv.	Nørre Lyngby Kultur.	(Oceanisk) Litorina-Etage.	Borealt.
			d.....	Transgression.		Pholas-Etagen.	
			c.....	Regression. Ancylussøens Afløb forlægges m. Syd. Transgression. Regression.	Brabrand Kultur.	Clypeushavet. Ældre Tapeslag (Mactra-Etagen?). Ferskvand i den botniske Bugt.	
			b.....	1' Stenaldertransgression (ifølge RAMSAY). Regression.	Stenalderhavet. Køkkenmøddinger. Neolithicum.	Litorinahavet i Balticum. Yngre Tapes-Etage.	Atlantisk.
			a7.....	2' Stenalderstransgression (RAMSAY).		Trivia-Etagen. Jættestuer og Hellekistetid (R y d b e c k).	
			a4.....		(Dosinialag?) Bronzealder.	I Ostrea-Etage.	Subborealt.
			a2.....			II Ostrea-Etage.	
					Jernalder.	Mya arenaria indvandrer.	Subatlantisk.

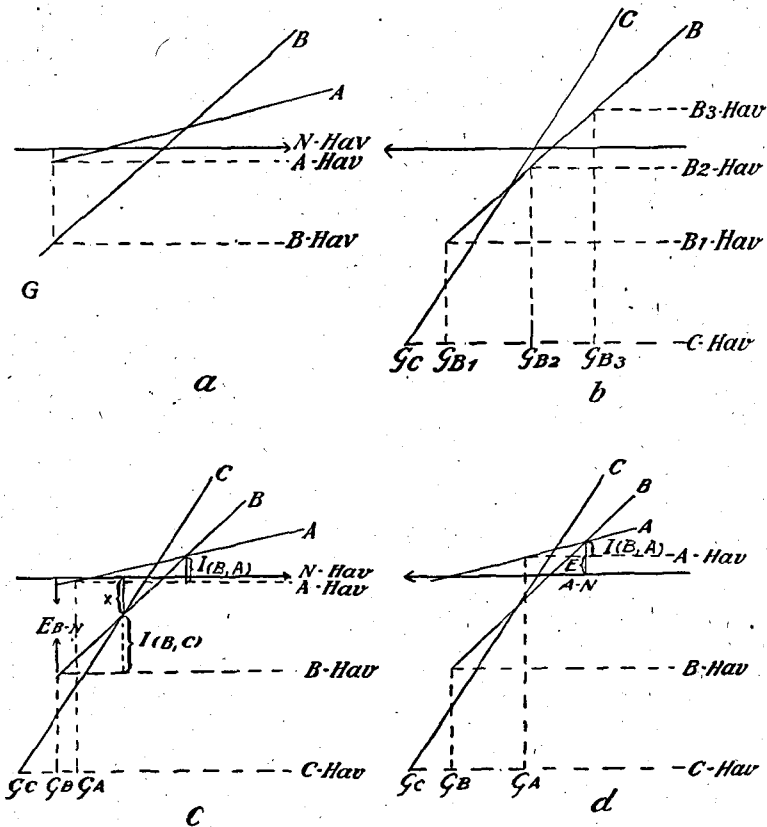


Fig. 7.

a (Tilfælde 1). 0-Isobasens Beliggenhed forudsættes at være G under hele Landhævningen. B og A er to Skraaliniér (B ældre end A) i deres nuværende Beliggenhed; B-Havet er den Havflade, ved hvilken B er dannet. Den Havflade, hvorved A maa antages at være dannet, maa da ligge ved A-Hav, thi A-Liniéns Skæring med sin egen Havflade maa ligge paa 0-Isobasen (den lodrette Linie gennem G).

b (Tilfælde 2). 0-Isobasen forudsættes at forskyde sig indefter mod Centrum under Landhævningen. C og B er to Skraaliniér (C ældre end B) i deres nuværende Beliggenhed; C-Hav er den Havflade, hvorved C oprindelig er dannet. Da Størrelsen af 0-Isobasens Forskydning er ukendt, kan man tænke sig de forskellige Muligheder G_{B1} , G_{B2} og G_{B3} for dennes Beliggenhed, da Skraalinién B blev dannet. Til hver af disse Muligheder svarer en bestemt Havflade for B-Havet (B_1 -Hav til G_{B1} , B_2 -Hav til G_{B2} o. s. v.), idet Skraalinién B's Skæring med den Havflade, hvorved den oprindelig er dannet, maa antages at ligge paa den lodrette Linie gennem den tilsvarende 0-Isobas. Hvilken Løsning man skal vælge, kan næppe afgøres uden andre Hjælpemidler.

c og d (Tilfælde 3). De tre Skraaliniér C, B og A antages at være dannet ved henholdsvis C-Hav, B-Hav og A-Hav, idet de til disse Havflader svarende 0-Isobaser forudsættes at ligge ved G_C , G_B og G_A . Havfladen er saaledes steget først fra C-Hav til B-Hav, dernæst til A-Hav og derpaa (i Fig. 7c) atter steget (i Fig. 7d sænket) til

Fortættes næste Side.

svarende til Strandlinien B, blot man samtidigt varierer O-Isobasens Beliggenhed (GB_1, GB_2, GB_3 o. s. v.). Vælger man at regne med stor Forskydning af O-Isobasen i Tidsrummet mellem de to Havfladers Dannelse, maa der til en bestemt Kombination af Strandlinier svare en større Stigning af Havfladen, end hvis man regner med en ringe Forskydning af O-Isobasen.

Hvis man imidlertid antager, at C- og B-Havets Stilling var som den paa Fig. 7c angivne, samt at den nuværende Havflade er repræsenteret i Linien N-Hav, saa kan Beliggenheden af Skæringspunktet for Linierne C og B i Forhold til Linien N-Hav udtrykkes ved $X = EB-N \div I(B,C)$, hvor man ved X forstaar Afstanden mellem Skæringspunktet og Nutidens Havflade, ved $EB-N$ Havets Stigning fra det Tidspunkt, da Skæringspunktet blev dannet indtil Nutiden og endelig ved $I(B,C)$ forstaar dette Skæringspunkts isostatistiske Hævning. I denne Lignings højre Side maa den eustatiske Faktor ganske vist anses for at være den dominerende, naar Talen er om lavtliggende Skæringspunkter nær ved Periferien, hvor den isostatistiske Hævning jo er relativt ringe; men nærmere Centrum er det ikke let at afgøre, om man skal regne med dominerende eustatisk eller isostatisk Komponent, og for Skæringspunkter beliggende over Nutidens Havflade kan den eustatiske Faktor kun have været positiv i ovennævnte Ligning, hvis den daværende Havflade har staaet over den nuværende (saaledes som vist paa Fig. 7d); thi hvis den paagældende Havflade har staaet under den nuværende (se f. Eks. A-Hav paa Fig. 7c), saa betyder Afstanden fra Skæringspunktet til Nutidens Hav jo: Den isostatistiske Hævning minus den eustatiske, og i saa Fald kan man jo ikke sige, at Afstanden mellem Skæringspunktet og Nutidens Hav udtrykker den eustatiske Hævning. Drejer det sig f. Eks. om ældre Strandlinier, der er samtidige med Iskappens større Mægtighed, er det utvivlsomt sandsynligst, at Havfladen har staaet lavere end den nuværende. Endvidere er der den Vanskelighed ved ud fra Skæringspunkterne alene at dømme om den eustatiske Faktors varierende Størrelse, at ligesom det maa anses for givet, at Havfladen aldrig har naaet Skæringspunktet mellem B og A i Fig. 7d (dette maa i hvert Fald have hævet sig noget, efter at det er dannet), saaledes har et Skæringspunkt som mellem Pnu og Mnu i Fig. 5b aldrig eksisteret og refererer som det vil ses ikke til nogen bestemt Havstand.

Det kunde saaledes synes ret ørkesløst at grunde over Havfladens Svingninger paa Grundlag af Skæringspunkterne, hvis man skal forudsætte at O-Isobasen har forskudt sig, men maaske finder man alligevel i sidstnævnte nogle Holdepunkter for Bedømmelsen af den eustatiske Komponent, naar man sammenholder deres Afstand fra Nutidens Havflade med andre Oplysninger, som man kan erholde ved at studere den af TANNER opstillede Tabel. Paa Grundlag af denne kan man nemlig

Nutidens Havflade N-Hav. Kaldes Jordskorpens Hævning i Skæringspunktet mellem B og C efter Tidspunktet for B-Havets Dannelse for $I(B,C)$ og Hævningen af Havfladen fra B-Hav til N-Hav $EB-N$, kan Afstanden X fra Skæringspunktet til N-Havet udtrykkes saaledes (i Fig. 7c.) $X = EB-N \div I(B,C)$; i dette Tilfælde er altsaa den eustatiske Hævning (Havets Stigning) den dominerende. Paa samme Maade kan — ligeledes i Fig. 7c — Afstanden fra Skæringspunktet mellem Linierne B og A til N-Havet udtrykkes ved $I(B,A) \div$ den lille Stigning af Havfladen fra A-Hav til N-Hav. I dette Tilfælde er saaledes den isostatistiske Hævning den dominerende. I Tilfældet vist paa Fig. 7d kan Afstanden fra Skæringspunktet mellem B og A og N-Havet udtrykkes ved $I(B,A) + EA-N$; her er altsaa den isostatistiske Hævning af Skæringspunktet og den eustatiske Hævning nogenlunde ligestillede.

beregne Vinklen mellem Skraalinierne i TANNERS Normaldiagram, saaledes som vist i Tabellen paa S. 455 i nærværende Arbejde, og ud fra denne Vinkels Variationer fra Skraalinie til Skraalinie bliver man maaske i Stand til at drage følgende Slutning:

Hvis Vinklen mellem 2 Skraalinier er lille, maa man vel antage, at der ikke ligger noget stort Hævningsinterval mellem de to Tidspunkter, ved hvilke de to Linier er dannet (se Fig. 5); enten har Hævningshastigheden været ringe eller Tidsintervallet kort. Men netop disse Faktorer maa bidrage til ogsaa at gøre 0-Isobasens Forskydning lille, hvorfor man maa have Lov til at slutte, at der til en lille Vinkel

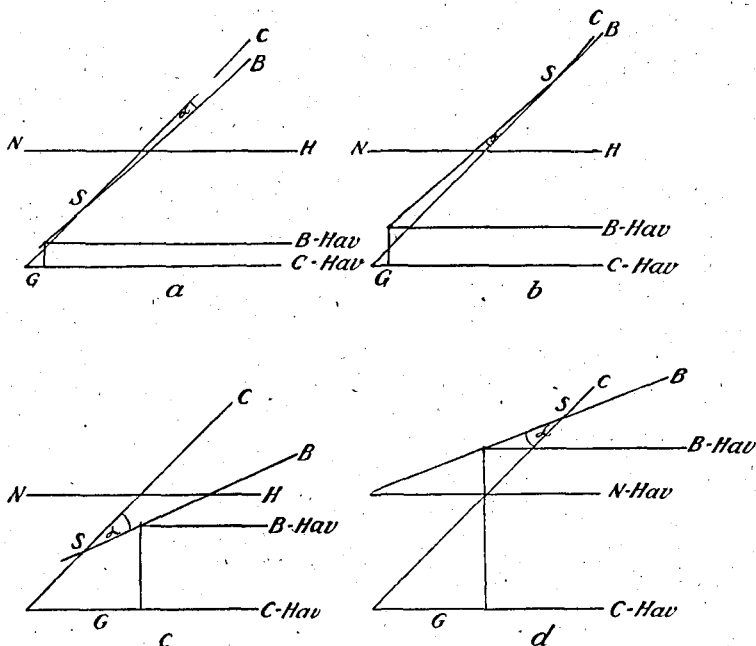


Fig. 8

mellem de to Skraalinier svarer en relativt ringe Forskydning af 0-Isobasen og omvendt.

Figur 8a—d viser 2 Skraalinier C og B (C ældre end B); ved C-Havet forstås i hvert Tilfælde den Havflade, hvorved C-Linien antages at være dannet (C-Linien og det tilsvarende C-Hav ligger ens i alle 4 Tilfælde), ved Vinklen (α) mellem Linierne udtrykkes — i Overensstemmelse med de Antagelser, der ligger til Grund for Fig. 5 — den Vinkel, som C har hævet sig, inden B-Linien blev dannet.

Hvis denne Vinkel er meget lille, som vist i Fig. 8a og b (Vinklen den samme i disse to Tilfælde), saa skulde man ogsaa antage, at den Forskydning, der har fundet Sted af 0-Isobasen fra C's til B's Dannelse har været meget lille, saaledes som vist i a og b (0-Isobasens Forskydning (G) den samme i begge Tilfælde).

Hvis Havfladens Stilling var forblevet uforandret fra C-Liniens til B-Liniens Dannelse, vilde Skæringspunktet mellem de to Linier al-

drig være blevet det paa Figuren 8a og b angivne, idet B-Linien ganske vist efter endt Hævning vilde have haft samme Hældning, som vist paa Figurerne, men have ligget lavere (skaaret C-Havfladen i dens Skæringspunkt med den lodrette Linie gennem 0-Isobasen). At B-Linien nu efter endt Hævning skærer C-Linien i de paa Figur 8a og b angivne Skæringspunkter, kan kun skyldes, at den Havflade, hvorved B er dannet, (B-Havfladen) har ligget som vist paa de to Figurer, idet denne Beliggenhed bestemmes ved den hævdede Skraalinie B's Skæring med den lodrette Linie gennem 0-Isobasen; man lægger da Mærke til, at den af B-Havet dannede Strandlinie nu efter endt Hævning skærer C-Linien langt højere oppe i Figur 8b end i Figur 8a, skønt den Stigning af Havfladen, der har bestemt disse Skæringspunkters nuværende Beliggenhed, kun er ubetydelig større i Tilfælde b end i Tilfælde a.

Hvis Vinklen mellem Skraalinierne derimod er stor, saaledes som vist i Figur 8c og d, saa maa man ogsaa antage, at 0-Isobasens Forskydning har været det, saaledes som vist i disse to Tilfælde (0-Isobasens Forskydning (G) er angivet ved samme Længde i begge Tilfælde, fordi Vinklen α mellem Linierne er den samme). Hvis Havfladen ikke var steget mellem C-Liniens og B-Liniens Dannelse, kunde Skæringspunkterne — her saavel som i Tilfældene a og b — aldrig været blevet de paa Figur c og d angivne; thi B-Linien vilde i saa Fald være udgaaet fra den lodrette Linie gennem 0-Isobasens Skæringspunkt med C-Havet og altsaa efter endt Hævning have ligget parallelt med den paa Figuren anviste B-Linie, blot lavere end denne. At B-Linien nu skærer C-Linien i de paa Fig. 8c og d viste Punkter, kan kun skyldes, at Havfladen har ligget ved B-Hav paa det Tidspunkt, da B-Linien blev dannet, idet denne Havflades Beliggenhed bestemmes ved Hjælp af Skæringspunktet mellem Skraaliniens B og den lodrette Linies gennem den til B svarende 0-Isobas.

Man bemærker, at Skæringspunkternes Beliggenhed er den samme for henholdsvis Fig. 8a og c og for Fig. 8b og d, saaledes at man — hvis man udelukkende bedømte den eustatiske Faktor ud fra Skæringspunkternes Beliggenhed — maatte komme til det Resultat, at Havfladen var steget lige meget i Fig. 8a og i Fig. 8c i den Tid, der laa mellem de to Skraaliniers Dannelse; det samme gælder i Fig. 8b og Fig. 8d, ogsaa her maatte man regne med ganske ensartet Stigning af Havfladen. Hvis man derimod ogsaa tager Vinklerne mellem Skraalinierne med i Betragtning, saa maa, som vist i Fig. 8, Havfladens Stigning fra C til B have været forskellig i alle fire Tilfælde.

Dette Forhold kan sammenfattes i følgende:

En Forskel i Højden mellem to forskellige Skæringspunkter i Forhold til Nutidens Havflade, forudsætter en langt større Forskel i Højden af de Havflader, ved hvilke de er dannet, hvis Vinklen mellem Skraalinierne samtidig er relativt stor. Hvis Vinklen mellem Skraalinierne derimod er relativt lille, skal Forskellen mellem de paagældende Skæringspunkter være overordentlig stor, for at man tør forudsætte en nævneværdig Stigning af Havfladen i det Tidspunkt, der ligger mellem Liniernes Dannelse.

De Forestillinger, man faar m. H. t. den eustatiske Faktors Svingning i de forskellige Perioder, bliver stærkt overdrevne, hvis man foretager dem ud fra de tilsvarende Skæringspunkters varierende Beliggenhed i Forhold til Nutidens Havflade, saafremt Vinklerne mellem Skraalinierne er relativt smaa. Jo større Vinklen mellem to Skraalini er, jo mere Betydning tør man tillægge et Skæringspunkts Beliggenhed ved Bedømmelsen af Havfladens Stigning i det Stadium, der ligger mellem de tilsvarende to Skraaliniers Dannelse.

Vender vi os nu fra disse tænkte Eksempler til de efter Naturforholdene konstruerede Skæringspunkter saaledes som de er fremstillede i Figur 6 (i Forbindelse med Tabellen S. 455), der forestiller TANNERS Normaldiagram, optegnet i en Maalestok, der tillader alle Skæringspunkterne undtagen p,o at falde indenfor Figurens Rammer, kan man maaske heraf drage nogle Slutninger:

Diagrammets Skraalinier deler sig naturligt i to Systemer, et ældre (Skraalinierne p—e) og et yngre (Skraalinierne d—e), paa Grund af den store Vinkel mellem e og d.

I det ældre System (p—e) er Vinklen mellem hver Skraalinie og den nærmest følgende (i Henseende til Alder) meget lille, og alle disse Linier falder derfor ind under de paa Fig. 8a og b viste Tilfælde. Hvis Havfladens Hævning fra Sænknings Maximum til Nutiden beløber sig til ca. 100 m (se Note 3 paa Side 443), maa man regne med den Mulighed, at de dybest liggende Skæringspunkter paa Fig. 6 ligger under den Havflade, ved hvilke de antages at være dannet, og de falder da ind under Begrebet „falske Skæringspunkter“ (se Punktet q i Fig. 5b). I hvert Fald ligger Skæringspunkterne for Linierne p og o samt o og n omtrent som i Fig. 8a eller endnu lavere, og Stigningen af Havfladen i de mellemliggende Perioder bliver derfor ringe, ingen eller maaske endog negativ. Skæringspunktet n,m ligger derimod meget højt (det højeste i det ældre System), og man staar derfor her overfor den første sikre Stigning af Havfladen, selv om den (som vist i Fig 8b) neppe behøver at have været særlig stor. Denne Stigning af Havfladen falder ifølge TANNERS Oversigt over Skraalinierens Alder (se nærværende Arbejde S. 456) indenfor den Periode, der betegnes med Klimaforbedring og under hvilken Allerødlagene dannedes.

Skæringspunkterne m,l og l,k ligger igen meget lavt, svarer altsaa højest til Fig. 8a, og Havfladen har derfor under de tilsvarende Perioder haft ringe eller ingen Stigning. Den Transgression, der ifølge TANNER falder i Tidsrummet l—k, viser sig altsaa ikke i Diagrammet; dette synes at stemme udmærket med TANNERS Antagelse, at denne positive Forskydning af Kystlinien (den danske Yoldia-Transgression?) foregik under en Temperatursænkning (hvorved Nedbøren bindes til Is) og derfor maa skyldes en virkelig Landsænkning og ikke Stigning af Havfladen.

Skæringspunkterne k,i og i,h ligger igen noget højere, svarer altsaa snarere til Fig. 8b end til Fig. 8a; her har altsaa rimeligvis fundet ganske vist relativt smaa, men dog positive Forskydninger af Havfladen Sted. Disse Skraalinier er ifølge TANNERS Oversigt dannet under Slutningen af den arktiske Tid. Skæringspunktet h,g ligger saa lavt, at det sikkert maa antages at være „falsk“ (se Fig. 5b); i hvert Fald har Stigningen af Havfladen fra h til g efter Diagrammet at dømmes været ringe eller ingen (som paa Fig. 8a eller derunder). Skæringspunkterne g,f og — om end i mindre Grad — f,e ligger derimod ret højt; her har derfor sikkert fundet en positiv Stigning Sted mellem g og f (de danske Zirphæalag?); ligeledes maa man regne med en positiv — om end ganske ringe — Stigning af Havfladen fra f til e; denne skulde svare til den af TANNER omtalte Yoldia-Transgression i Balticum.

Dermed er det ældre System afsluttet, og man faar for de følgende Skraalinier at gøre med langt større Vinkler mellem Linierne, hvorfor man maa regne med, at man udfra Skæringspunkternes Beliggenhed bedre kan bedømme Havfladens Svingninger. De følgende Skraalinier falder saaledes ind under de paa Fig. 8c og d viste Tilfælde. Forholdet mellem Linie e og Linie d viser saaledes udpræget det samme som Fig. 8d; Skæringspunktet ligger meget højt, og Vinklen mellem Lini-

erne er relativt meget stor (se Tabellen S. 455 for Vinklerne i TANNERS Original-Diagram). Her staaer man for første Gang overfor en meget stor Stigning af Havfladen, fra det sikkert ret lavtliggende e-Hav til d-Havet; dette skulde falde sammen med den i TANNERS Oversigt nævnte boreale Periode, hvorunder f. Eks. Pholas-Etagen dannedes i Norge. Skæringspunktet d,c ligger lavere, men Vinklen er stor, og Forholdet maa derfor svare til Fig. 8c, hvorfor man maa antage en ret stor positiv Forskydning af Havfladen. Denne skulde svare til Clypeus-Transgressionen i TANNERS Oversigt. Skæringspunktet c,b ligger meget højt, selv i Forhold til den sikkert ret højtliggende Havflade c, og da Vinklen ogsaa er relativt meget stor, maa man her regne med det paa Fig. 8d viste Forhold, altsaa med en forholdsvis stor Havstigning fra c til b. Denne skulde svare til Litorinatransgressionen i TANNERS Oversigt.

Skraalinier yngre end a₈ er ikke medtaget i Fig. 6; af Tabellen fremgaar det, at ret højtliggende Skæringspunkter og samtidigt store Vinkler findes mellem a₈ og a₇ samt mellem a₄ og a₂; disse to Stadier, der altsaa skulde svare til Fig. 8c evt. til Fig. 8d, svarer i den TANNERSKE Tabel til henholdsvis den 2. Stenaldertransgression og Ostrea-Etagen i Norge (Dosinialagene i Danmark?).

Ovenstaaende kan sammenfattes i følgende:

- Ringe, ingen eller negativ Forskydning af Havfladen (som Fig. 8a eller mindre) viser Skæringspunkterne: (p,o), (o,n), (m,l), (l,k) og (h,g).
- Sikker ringe, men dog positiv Forskydning af Havfladen (som i Fig. 8b) viser Skæringspunkterne: (n,m), (i,h) og i mindre Grad: (k,i) og (f,e).
- Ret stor Stigning af Havfladen (som i Fig. 8c) viser Skæringspunkterne: (d,c), (b,a₇) og (a₄, a₂).
- Meget stor Stigning af Havfladen (som i Fig. 8d) viser Skæringspunkterne: (e,d) og (c,b).

Det maa udtrykkeligt paapeges, at ovenstaaende Forsøg paa at finde en Støtte i Vinklerne, naar Talen er om at bedømme den eustatiske Faktors Størrelse ud fra Skæringspunkternes Beliggenhed, staaer og falder med den Antagelse, at Vinklens Størrelse mellem to Skraalinier og 0-Isobasens Forskydning i den Periode, der ligger mellem de to Liniers Dannelse, følger samme Love: jo større Vinkel, jo større Forskydning af 0-Isobasen og omvendt. Hvis denne Antagelse ikke holder Stik, kan Afhængigheden mellem Skæringspunkternes Beliggenhed i Forhold til Nutidens Hav og Havfladens Stigninger og Sænkninger næppe udredes, naar man maa regne med Forskydning af 0-Isobasen, med mindre man finder andre Hjælpemidler til at borteliminere Fejlkilderne.

Et stort Afsnit af TANNERS Afhandling er helliget Fremlæggelsen af de Resultater, der er opnaaet ved at benytte Normaldiagrammet som Grundlag for Kombinationen af Finlands, Norges, Sveriges, Ruslands og Danmarks Strandlinier. For Finlands Vedkommende har Forfatteren haft et stort Materiale af direkte Iagttagelser at bygge paa, og da det jo hovedsagelig er de finske Maalinger i Egnene ved Ishavet, der har dannet Grundlaget for TANNERS Antagelse af det konstante Proportionsforhold mellem de forskellige Strandniveauer, falder de

finske Maalinger — som det var at vente — med kun faa Afvigelser smukt paa de beregnede Skraalinier.

For de norske, svenske og nordrussiske Maalingers Vedkommende er TANNER forberedt paa, at mere detaillerede Undersøgelser paa mange Punkter vil blive nødvendige, idet Forfatteren i mange Tilfælde kun har haft meget spredte Litteraturangivelser at bygge paa; men i det store og hele indordner Maalinger fra de paagældende Lande sig tilfredsstillende i Normaldiagrammet og styrker — efter TANNERS Mening — Troen paa dettes Berettigelse.

Hvad angaar Danmarks Placering i TANNERS Normaldiagram, saa vilde det jo paa Forhaand være at vente, at man just i vort Land skulde have Muligheder for at opnaa særlig gode Støttepunkter for de af TANNER optegnede Skraalinier, thi her ved Ydergrænsen for den sidste Nedisning burde M. G. ligge paa de allerældste Strandlinier og samtlige Linier fra p til a derfor være repræsenteret om end med relativ ringe Højder over Havet. Endvidere skulde man formode, at man i Danmark skulde finde særlig kraftige Spor af f. Eks. den anden Stenaldetransgression, idet den isostatiske Hævning efter dette Tidspunkt maa have været overordentlig ringe her i den yderste Periferi.

Det foreliggende store Antal danske Maalinger af vore Strandlinier, suppleret med de Efterforskninger, TANNER selv har foretaget, viser imidlertid, at ingen af de her fremførte Antagelser holder Stik for Danmarks Vedkommende. Tværtimod falder den marine Grænse her i Landet, naar den paa Grundlag af Litorinagrænsens Højde indtegnes i Normaldiagrammet, paa relativt unge Strandlinier (k og evt. i i Vendsyssel; i det øvrige Land endda saa lavt som paa b-Linien; se herom TANNERS danske Normaldiagram, Afhandlingens S. 393). Hidtil har det heller ikke været muligt i Danmark — maaske med Undtagelse af Bornholm — at finde blot svage Spor af 2. Stenaldetransgression, som man jo synes at maatte betragte som en Kendsgerning for Finlands, Sveriges og Norges Vedkommende.

Men dermed er det ikke Slut med de Vanskeligheder, der taarner sig op under Forsøget paa at indlemme de danske Strandlinier i det TANNERSKE Normaldiagram, som efter alt at dømme giver saa god en Tydning paa det øvrige Skandinaviens Niveauforandringer. Hvad angaar Litorinagrænsen, da maa man selvsagt ty til det ækvidistante Niveaudiagram for at undersøge den danske Linies Forhold til den fennoskandiske, thi i Normaldiagrammet er den jo Ledelinien for de øvrige. Af det ret gode Isobassystem, man har kunnet optegne for denne Transgressions Vedkommende, fremgaar det imidlertid, at Litorinagrænsen i Danmark indgaar ret normalt i det fennoskandiske System.

Betragter man derimod de nærmest ovenfor liggende Strandlinier, viser det sig, at de Maalinger, der repræsenterer de saakaldte ældre „Zirphæalag“¹⁾ falder paa Linien d; men paa denne Linie ligger for

¹⁾ Dette er en nu forladt Betegnelse for Aflejringerne ved Raaholdt og Borgbakke V. f. Frederikshavn. Betegnelsen er nemlig uheldig, fordi disse Aflejringer for

det øvrige Skandinaviens Vedkommende Strandlinier, der bevisligt er langt yngre end de danske Zirphæalag, nemlig bl. a. Pholas-Etagen i Norge, hvorimod de Strandlinier, der paa Grundlag af den sam-hørende Fauna skulde antages at være samtidige med de nævnte dan-ske Aflejring, grupperer sig om de højereliggende Linier (g, event. f₁) i Normaldiagrammet, idet de danske ældre „Zirphæalag“ i hvert Fald ikke er yngre end den oceaniske Litorina-Etage. Ganske paa samme Maade gaar det med andre danske Maalinger: de synes alle at placere sig paa for unge Linier i Diagrammet.

Ejendommeligt er det ogsaa ifølge TANNERS Opfattelse, at man i Danmark ikke finder repræsenteret Aflejring, der svarer til den borearktiske Cyprina-Etage, der i Norge refererer sig til Linien l eller endnu højere.

Fraværelsen af danske Linier ældre end Linie i (evt. k) i Forbindelse med de ovenfor paapegede Uoverensstemmelser mellem Danmark og det øvrige Skandinavien tyder efter TANNERS Mening dels paa, at Danmark har været isostatisk oppresset endnu under Landisens maxi-male Udbredelse under Ra-Perioden (!?), dels paa at Landet saavel i sen- som postglacial Tid har været underkastet tektoniske Kræfters Indflydelse, hvorved Landet — og dermed dets Strandlinier — er blevet sænket i Forhold til Omgivelserne.

Antager man, at de ældre „Zirphæalag“ svarer til de paa Linien f liggende Aflejring i det øvrige Skandinavien, maa disse Strandlinier være sænket tektonisk c. 11 m; skal Aflejringerne kombineres med de paa g liggende Aflejring, saaledes at de danske „yngre Zirphæalag“ maa regnes at svare til den fennoskandiske f-Linie, maa Sænkningen af disse Strandlinier have beløbet sig til 15 m.

Tanken om tektoniske Kræfters Indvirkning er ikke ny; den er tid-ligere fremsat som Forklaring paa de bekendte ejendommelige Forhold ved Øresunds Kyster, hvor den senglaciale Grænse ligger højt paa Sundets Østside, men ikke er konstateret paa den danske Kyst. Lige-ledes har man ogsaa tyet til denne Forklaring af forskellige andre geologiske Problemer (f. Eks. Møens Klint).

Ganske tilsvarende unge tektoniske Forstyrrelser har TANNER end-videre haft Lejlighed til at paavise paa Fiskerhalvøen i Ishavsfinland, hvor Skraaliniernes uregelmæssige Forløb i Forhold til den jævnt sti-gende Litorinagrænse forklares derved, at Grundfjeldet og Fiskerhalv-øens Sandstensomraade af meget gamle Brudzoner er delt i tre Blokke, og at disse Brudzoner ogsaa har været virksomme saa sent som i den

det første mangler *Zirphæa* og har et mere borearktisk Præg end Zirphæa-lagene; for det andet er disse sidste skilte fra de førstnævnte ved et ikke ube-tydeligt Tidsrum (hvad forevrigt Tanner selv gør opmærksom paa S. 397). Af-lejringerne ved Raaholdt og Borgbakke tilhører Øvre Saxicavasand (D. G. U. 5. Række Nr. 4. S. 121). og er, aflejrede under Havets Regression efter det senglaciale Yoldialers Afsætning, medens Zirphæalagene (som Tanner omtaler som de „Yngre Zirphæalag“) tilhører en senere Transgression.

sen- og postglaciale Tid og derved har bragt Forstyrrelse i Strandliniernes Hævning (se herom S. 467 og Afhandlingens S. 204 ff samt det af E. WEGMANN efter TANNERS Maalinger konstruerede stereografiske Diagram for Fiskerhalvøen; S. 227, fig. 60).

Afhandlingens Figur 72, S. 393, har vel kun som Mission at paa-vise, hvilke Strandlinier de danske Maalinger skulde falde paa, hvis de indgik normalt i Diagrammet; thi Skraaliniernes i Diagrammet er ikke optegnet paa Grundlag af de danske Maalinger, det er de fennoskandiske Linier, der uden Hensyn til Tektonikens Indgriben er ført ned over Danmark. Man genfinder saaledes den karakteristiske store Vinkel mellem det gamle System (p—e) og det nye (d—a), samt Dobbeltlinien e og f. (Se Udtalelserne paa dette Heftes S. 480 under Diskussionen efter Foredraget). Da det jo nemlig ad anden Vej er paavist, at f. Eks. de Strandlinier, der i Danmark falder paa d-Linien, ikke er samtidige med de øvrige skandinaviske Punkter paa denne Linie, er det vel ikke at vente, at den danske d-Linie skulde have den samme Hældning (α: samme isostatiske Hævning) som den fennoskandiske, saaledes som den er tegnet paa nævnte Figur. Det samme kan siges om Linierne e og f. Hvis de danske Linier skulde have samme Hældning som nogle af de fennoskandiske, skulde man jo tro, at det maatte blive som de jævaldrende Linier, alsaar den danske d-Linie parallel med den fennoskandiske f (g?)-Linie o. s. v., men rimeligvis har Dislokationerne grebet forstyrrende ind paa dette Punkt. Af det danske Normaldiagram fremgaar det, at Maalingerne ikke viser stor Tilbøjelighed til at placere sig paa Skraaliniernes; af ovenstaaende fremgaar det, at man egentlig heller ikke har Grund til at vente, at de skulde gøre det; thi de danske Skraaliniere skal sikkert skære Grundlinien under en langt større Vinkel end de tilfældige fennoskandiske Linier, som de — paa Grund af Tektoniken — nu danner Fortsættelsen af i Normaldiagrammet. En anden Fejlkilde opstaar let derved, at der i Diagrammet ikke er taget noget Hensyn til Litorinagrænsens Beliggenhed ved aaben Kyst (Bølgeslagshøjde op til ca. 3 m) eller i beskyttede Vige (Bølgeslaget ca. 1 m), hvilket maa have ret stor Indflydelse paa Fastlæggelsen af den danske lave Litorinagrænse (Max. 15 m). Naturligvis kan der, ved at man foretager en saadan Korrektion af de maalte Højder for Litorinagrænsen, derved indføres et subjektivt Skøn, men den Fejl, der begaas ved at undlade en saadan Vurdering af Maalene, er dog sikkert af langt større Betydning for Fastlæggelsen af den danske Litorinagrænse paa de forskellige Lokalteter.

Dette er i store Træk TANNERS Opfattelse af de fennoskandiske Niveauforandringer efter Istiden; det ligger i Sagens Natur (og TANNER er den første til at indrømme det; se Afhdl. S. 434) at der endnu er mange Spørgsmaalstegn at slette, inden Problemet kan betragtes som værende endeligt løst, ligesom der paa mange Punkter maa et nøje Detailkendskab til for at kunne fastslaa, om TANNERS Tydning af Forholdene holder Stik. Men det viser sig, at den anvendte Fremgangsmaade, Benyttelsen af Normaldiagrammet, maaske med enkelte Rettelser kan bruges som Arbejdsgrundlag, saa vil det betyde et stort Skridt fremad mod Maalet: først og fremmest at faa de forskellige Landes Undersøgelsesresultater til at indordne sig i et samlet Billede af Niveauforandringerne i

Skandinavien og dernæst, hvis det virkelig skulde lykkes at adskille den eustatiske og den isostatiske Komponents Indflydelse paa Niveauforandringernes Forløb¹⁾, da at forsøge ogsaa at inddrage andre nedisede Omraaders Strandlinier i Diagrammet. Man tør jo nemlig gaa ud fra, at Havfladens Svingninger (den eustatiske Komponent) er praktisk talt den samme overalt paa Jorden, og da Strandliniernes Højde over den nuværende Havflade kan maales direkte, bliver Jordskorpens isostatiske Hævning i saa Fald den eneste ubekendte i Ligningen¹⁾, naar Talen drejer sig om at gøre det skandinaviske Normaldiagram alment anvendeligt.

For Danmarks Vedkommende er det jo allerede nu klart, at vort Lands Niveauforandringer ikke lader sig anvende til at bekræfte Rigtigheden af TANNERS Normaldiagram. Viser det sig imidlertid, at Normaldiagrammet betyder en harmonisk Løsning af Problemet i det øvrige Skandinavien, saa vil Spørgsmaalet om sen- og postglaciale tektoniske Forstyrrelser langs de gamle Brudlinier i Øresund og Kattegat derved faa fornyet Interesse; thi Antagelsen af saadanne tektoniske Kræfters Indgriben i de danske Niveauforandringer efter Istiden vil vel i saa Fald — som TANNER paapeger — blive den naturlige Løsning paa Spørgsmaalet om Aarsagen til Danmarks unormale Stilling til de øvrige skandinaviske Landes Niveauforandringer.

Det har været Hensigten med nærværende lille Anmeldelse at gøre Rede for de Principer, der ligger til Grund for TANNERS Publication, samt — hvad der falder naturligt i et dansk Tidsskrift — at omtale disse Principers Betydning for Opfattelsen af de danske Niveauforandringer. Om et alment Referat af TANNERS Bog er der saaledes ikke Tale, thi det er i Virkeligheden kun en meget ringe Del af TANNERS store Værk, der er berørt i ovenstaaende Betragtninger. De store Afsnit i Afhandlingen om Forholdene i Egnene omkring Ishavet og om de isostatiske og eustatiske Kræfters Natur og Aarsag er ogsaa saa let tilgængelige i Originalafhandlingen, at et Referat deraf skulde synes overflødig. Ligeledes tillader Pladsen desværre ikke at komme nærmere ind paa det meget interessante Afsnit i Afhandlingen, der omhandler de tektoniske Kræfters Indflydelse paa Fiskerhalvøens Strandlinier. I dette viser TANNER ved Benyttelse af det ækvidistante Niveaudiagram, at de tektoniske Forstyrrelser maa være indtruffet mellem Dannelsen af Strandlinierne d_3 og d_2 , thi de Linier, der er ældre end d_3 , viser alle, naar de optegnes i det ækvidistante Niveaudiagram, Tegn paa at have været udsat for stærke Forstyrrelser efter deres Dannelse. Men paa hver Lokalitet har det faste Proportionsforhold mellem disse ældre Linier til Trods herfor holdt sig saa konstant (Afhandlingens Tavle II), at man maa antage, at det er s a m m e Dislocationer, der har ramt

¹⁾ For disse kan som omtalt opstilles Ligningen: $Eu. + Iso. = K$, hvor K betyder Strandliniernes nuværende Højde over Havet.

dem alle, og at disse Forstyrrelser derfor maa være yngre end den yngste af de ensartet forstyrrede Linier, altsaa yngre end e. Hvad angaar Linierne yngre end d_2 , da viser de sig som rette Linier i Fiskerhalvøens ækvidistante Diagram, og har saaledes ikke været ramt af Dislocationerne. (Maaske vil den af TANNER benyttede Fremgangsmaade til Bestemmelse af Dislocationernes Alder paa Fiskerhalvøen ogsaa engang kunne benyttes overfor de af TANNER formodede danske Dislocationer, se S. 465).

Hvad angaar TANNERS Udredning af Samtidigheden af de Strandlinier, som Skraaliniere repræsenterer, og de kendte fossilførende Aflejringer i de forskellige skandinaviske Lande (samt Rusland), særlig hans Indsats m. H. t. Orienteringen af ØYENS Undersøgelsesresultater i Forhold til de forskellige Transgressioner, da overlades en Redegørelse for disse saa vigtige Afsnit i Afhandlingen til andre dertil mere kompetente Anmeldere.