

BULLETIN
DE LA
COMMISSION GÉOLOGIQUE
DE FINLANDE

N:o 21

STUDIER ÖFVER

KVARTÄRSYSTEMET I FENNOSKANDIAS NORDLIGA DELAR

II NYA BIDRAG

TILL FRÅGAN OM FINMARKENS GLACIATION OCH NIVÅFÖRÄNDRINGAR

AF

V. TANNER

MED 6 TAFLOR

RÉSUMÉ EN FRANÇAIS: ÉTUDES SUR LE SYSTÈME QUATERNAIRE DANS LES PARTIES
SEPTENTRIONALES DE LA FENNO-SCANDIA

2 NOUVELLES RECHERCHES SUR LA GLACIATION ET LES CHANGEMENTS
DE NIVEAU DU FINMARK

HELSINGFORS

Juin 1907

STUDIER ÖFVER
KVARTÄRSYSTEMET I FENNOSKANDIAS
NORDLIGA DELAR

II

NYA BIDRAG TILL FRÅGAN OM FINMARKENS
GLACIATION OCH NIVÅFÖRÄNDRINGAR

AF

V. T A N N E R

MED 6 TAFLOR

RÉSUMÉ EN FRANÇAIS: ÉTUDES SUR LE SYSTÈME QUATERNAIRE DANS LES PARTIES
SEPTENTRIONALES DE LA FENNO-SCANDIA

2. NOUVELLES RECHERCHES SUR LA GLACIATION ET LES CHANGEMENTS
DE NIVEAU DU FINMARK.

HELSINGFORS 1907

HELSINGFORS
FRENCKELLSKA TRYCKERI-AKTIEBOLAGET

Under tidigare forskningsresor i det nord-östligaste Norge voro mina studier riktade på den kvartära geologin. Härunder kommo fakta i dagen, hvilka tvungo mig till en i några afseenden ny tolkning af det geologiska utvecklingsförloppet under och efter den kvartära istiden i dessa trakter. För att bereda mig tillfälle att under våren 1906 bekräfta dessa tidigare i Ost-Finmarken samlade resultat äfven inom den angränsande västra delen af Finmarken, tilldelade mig Sällskapet för Finlands Geografi, på därom gjord anhållan, ett reseunderstöd.

Det är mig angenämt, att nu offentligen till Sällskapet kunna framföra min tacksamhet härför.

Jag får här vidare uttala mitt varmaste tack till dr. N. Knipowitsch, som, ehuru strängt upptagen af undervisning och egna arbeten, äfven nu beredvilligt bistått mig med den tidsödande bestämningen af de under den senaste resan insamlade subfossila molluskskalen.

Äfven står jag i tacksamhetsskuld till min högtärade lärare, professorn, dr. W. Ramsay för det välvilliga intresse han ägnat mina undersökningar samt till direktorn i Geologiska kommissionen i Finland, dr. J. J. Sederholm, som godhetsfullt ställt de erforderliga mätningsinstrumenten till min disposition och beredt mig stora förmåner vid materialets bearbetning.

Och slutligen mitt bästa tack till alla de många i Finmarken, hvilka med lokala upplysningar och gästvänlighet främjat mina arbeten i fältet. Af kampanjen bevarar jag det angenämaste minne.

Då föreliggande studie är afsedd att utgöra ett supplement till mitt tidigare, blygsamma inlägg i kvartärforskningen: „Till frågan om Ost-Finmarkens glaciation och nivåförändringar“¹⁾, har jag i materialbeskrifningen äfven nu följt det redan tidigare använda maneret. Angående mätningarna på strandlinjer gäller sålunda, hvad som anförts i det citerade arbetet p. 15—17.

Helsingfors den 15 mars 1907.

V. Tanner.

¹⁾ Fennia 23, N:o 3, och Bull. Comm. Géol. Finlande, N:o 18.

I.

Iakttagelser i trakten kring Lakse- och Porsangerfjor- dar.

1. Istidsbildningar.

Då min tid var knappt tillmätt, och resan speciellt afsåg studiet af de senkvartära nivåförändringarna, steg jag endast sällan upp på fjällvidderna. Mina iakttagelser öfver de glaciala bildningarna äro därför helt få.

Exarationen.

Redan A. M. Keilhaus ¹⁾, A. Siljeströms ²⁾, H. Reuschs ³⁾, A. Hellands ⁴⁾ m. fl. iakttagelser bevisa, att landisen inom nordligaste delen af Fennoskandia rört sig från nedisningsregionens centralgebit i hufvudsak solfjäderformigt norrut, normalt på kontinentens begränsningslinje. I de större fjodrännorna synas räfflor gifva vid handen, att ismassorna sannolikt mot nedisningens slut samlat sig till väldiga skridjökklar, hvilkas flytning orienterat sig längs sänkornas axelriktningar.

Man träffar nämligen tämligen ofta i strandbrynen rundhällar, hvilka landisen afslipat i Laksefjord från S och SE, i Porsangerfjord åter från SW. Dessa glättade rundhällars stötsidor äro stundom fullsatta med isrepor. Isynnerhet är detta fallet med klippor vid låga nivåer öfver hafsytan. På något större höjd ö. h. har däremot

¹⁾ Reise i Øst- og Vest-Finmarken samt til Beeren Eiland og Spitzbergen. Arbetet har ej varit mig tillgängligt annat än genom referat.

²⁾ Observationer öfver Rullstensräffloras riktning i Norige, K. Vet. Akad. Förh., 1843, p. 19.

³⁾ Det nordlige Norges geologi; Norges geol. Unders. aarvog N:o 4. — Fra det inre af Finmarken: Ibid. N:o 36.

⁴⁾ Topografisk-statistisk beskrivelse over Finmarkens amt. Kristiania 1906.

denudationen i regeln starkt angripit och ofta nästan utplånat dem ur „*Gaisa-formationens*“¹⁾ jämförelsevis lösa sedimentära bärgarter. Räckflor annoterades på följande lokaler:

Vid Laksefjord. *Mehavn*. C. 1 km i SE om fiskarbyn anstår en grå sandsten, som stryker i N 15° E med 70° stupning åt E. De flacka hållarna äro vid c. 100 m (a.) ö. h. väl moutonnerade från SSW och uppvisa något vittrade, parallela räfflor från S 10° W.

Lebesby. På bärgstoppen strax söder om länsmansbostället på Sjaanes finner man tämligen allmänt repor i den nästan flackt ligande, buckliga, mjuka skiffern från S 25°—30° E.

Rypeön. De mörka skifferklipporna (strykning i N 40° E, stupning 30°—40° NW) på den lilla öns östra sida äro synnerligen vackert moutonnerade från SSE.

Landersfjord. Man ser flerstädes vid stränderna vackra rundhällar med svag striering, hvilka angifva, att landisen här rört sig från S och SSE åt N och NNW.

Vid Porsangerfjord. Utom de af H. Reusch anförda räckflorna har jag antecknat dylika på

Sandholm, en liten holme strax utanför Russermark vid Kistrand, i rundhäll af amfibolit från S 45° W, äfvensom någon km söder om

Orkanluht (Anopset), i dolomit- och lerskifferklippor, äfvenså från S 45° W.

Moränen.

Där moränen ej omlagrats af hafsbränningarna består den af ett kaotiskt blandadt grus med kantiga blockstenar, grus och skärfvor af olika sedimentbärgartstyper i en fin, sandig, till färgen vanligen gulbrun mellanmassa, hvilken lokalt, på grund af den petrografiska sammansättningen hos den moderbärgart, som levererat bärgartspulvret till mellanmassan, och hvilken då äfven rikligast är representerad bland blocken i moränen, stundom, speciellt i områdets yttre delar, antager en grå nyancering och mjälartad finhet. Det är företrädesvis en dylik finkrossad moränmo, som gifver upphof till flytjord.

¹⁾ Angående bärgarternas fördelning se T. Dahlls: Geologisk kart over det nordlige Norge. Norges geol. Und. aarboeg N:o 4.

De observerade stenarna i moränen härstamma från Gaisa-formationen så när som på följande undantag, hvilka alla befinna sig i fordom *submarina* lägen: den lappländska granuliten, som anstår i Utsjoki socken i Finlands Lappmark¹⁾, och hvilken bärgart äfven stryker in i Norge, är glest fördelad bland strandstenarna vid Laksefjord, t. ex. vid Sjaanes, Hammernes och Tordenvik. Dessutom fann jag vid Mehavnälvens mynning i strandklappern en rullsten af uralitiserad, mörkgrön gabbrodiorit, hvilken påtagligen är en långväga främling från urbärgsterrängen, ty man känner ej t. v. denna bärgart anstående mellan Tana- och Laksefjordar.

Moräntäckets mäktighet synes vara mycket ringa på vidderna, knappast öfverstiger den en meter, om den jämnt fördelas öfver landytan i områdets yttre delar, ty nakna hållar skjuta där allmänt i dagen. Längre åt söder, inåt land, synes mäktigheten däremot något ökas, hvilket framgår däraf, att moräntäcket där mera sammanhängande insveper bärggrunden. Dalarnas moränfyllning genomskäres här ofta af älfåror, hvilkas brinkar ej sällan äro 10—12 m höga, t. ex. vid Lebesby, trots de ej ännu nått ned till bärget.

Lagradt, stenfattigt, nästan stoffritt grus med rundnötta inlagringar, troligen otypiskt isälfgus, iaktogs vid Tordenvik i Landersfjord, se beskrifningen sida 21. Den ifrågavarande ackumulationsterrassen bör tydligen uppfattas som en i hafvet aflastad marginalbildning. Rester af ändmoräner äro troligen i Porsangerfjord det framskjutande Kistrandneset och de i fortsättning af detsamma liggande, långt ut i fjorden skjutande *submarina* grunden. Detta gäller väl äfven de smala, i kammen 5—15 m breda refbildningar, hvilka sätta ut i fjorden t. o. m. 0,5 km i rät vinkel från fastlandsstranden öster om Ivarholmen och Annika i Porsangerfjord²⁾. Vid ebb tvinga de seglaren att göra långa omvägar, ty de nå då nästan upp till vattenytan och bryta dyningarna.

Då man ej f. n. v. känner vare sig interglaciala eller intramoräna sediment är det *a priori* gifvet, att moränen öfver hela Finmarken, åtminstone till sin hufvuddel, aflastats af landisen under och efter dess sista skede af maximal mäktighet. För denna uppfattning lemna äfven de i det följande relaterade egendomligheterna i de sen-glaciala strandlinjernas uppträdande bindande skäl.

1) Se J. J. Sederholms bärggrundskarta: Atlas öfver Finland, utgifven af Sällskapet för Finlands geografi, 1899, eller Bull. Comm. Géol. Finlande, N:o 6.

2) Se Vibes Generalkart over den norske kyst, rettet til 1906.

2. Hafvets gamla strandbildningar.

Öster om Nordkyn.

Mehavn.

För att erhålla en i det fennoskandiska landhöjningsområdet möjligast periferiskt belägen station, var det ursprungligen min öns-



Fig. 1. Topografisk skiss öfver Mehavns omgifning. Ekvidistansen mellan isohypserna är 30 m.

kan att bestämma de forna strandlinjernas höjder i närheten af Nordkyn. Vid själfva Nordkyn äro de emellertid otypiskt eller ock endast svagt utvecklade som abrasionsterrasser i grus, (åt väster i Sandfjorden på östsidan åter i Makjeilfjord bukterna). Dessutom har degradationen här påverkat dem mycket kraftigt. Jag måste därför åtnöja mig med mätningar i vikarna närmast kring Mehavn stora fiskeläge, beläget omkr. 1 mil i SE om kontinentens yttersta

förpost i norr. Mätningar gjordes vid Mehavn på följande fem lokaler, där de gamla strandbildningarna äro något bättre bibehållna.

1. *Åt W från Nordmandsetbuktens innersta del* utbreda sig abrasionsterrasser ofvanför hvarandra i grusbacken.

45 m (d.) Till en höjd om 45 m (d.) har den marina transgressionen här nått. I denna nivå finner man nämligen en horisontal, mycket flackt hvälfd, 30 m bred och ett par 100-tal m lång vall af mycket starkt vittrade platta strandstenar och skifferklapper. Den gamla strandvallen sträcker sig fram från Haunevarden mot Veivikvaaran där den dock förlorar i tydlighet. På den flacka sluttningen ofvanför vallen är moränen osorterad och osköjd samt för i regeln kantiga stenar. Det är sålunda gifvet att vallen representerar högsta marina gränsen på stället.

38 m (d.) Vid c. 38 m (d.) mättes en horisontal, jämförelsevis otydligt markerad, torfhöjd terrass, och slutligen vid

32 m (d.) } tvenne goda, men vid observationstillfället snö-
25 m (d.) } höljda terrasser.

19,1 m (d.) Bäst utvecklad är härstädes den vid 19.1 m abradade terrassen, i hvars fot ligger en ansenlig blockgördel.

14 m (d.) En terrassbildning af underordnad betydelse har utbildats vid 14 m (d.).

c. 10 m (d.) Lägsta terrassytan, i hvilken en skalgrusbädd anträffades, når upp till c. 10 m (d.). Terrassens inre gränslinje är förstörd genom postmarina utglidningar.

Dessa gamla strandmärkens motsvarighet kan man spåra äfven längre åt S, där de vid uppskattningsvis samma höjder motsvaras af terrasser och vallar i en väldiga anhopning af strandstenar, som fyller dalsänkan S om bukten.

2. *På den åt NW sluttande moränbacken vid byns sydände* har en 20 m bred och par m hög vall af klappersten upptornats vid

c. 20 m (a.). Dess krön når till 22 m (a.). Innanför vallen sträcka sig utmed denna grunda förtorfvade fördjupningar om ett 50 tal m bredd.

Ofvanför den förra mättes högsta stället af en bred numera delvis förstörd strandvall af skifferklapper vid

40 m (a.) Vallen afdämmer nu ett mindre myrbäcken.

Längre uppåt kan man ej på backen spåra lemningar efter hafvets inverkan, ty ofvanför vallens nivå är gruset uppdeladt i flytjords terrasser, hvilka ännu högre småningom lemna plats för en rutmark. Den senare intager flacka ytor. De nästan vegetationslösa af steniga ränder kantade polygonerna mäta 1—2,5 m i diameter. De äro 5—6-hörniga, ej alldeles reguljära, men städse svagt upphväfda vid midten. När markens allmänna dosering öfverstiger 3° å 5° uppträda flutna, något lobformade polygoner. Deras sluttning¹⁾ är då endast 1—2 dm hög och par m bred. När lutningen uppnår 15°—25° uppträda i relief starkt framhäfda branta och isolerade typiska flytvalkar af 0,5—0,75 m höjd, 1—1,5 m längd och 1—4 m t. o. m. 10 m bredd. Om terrängens lutning vidare öfverstiger det sistnämnda gradtalet, plägar gruset samla sig till 2 å 5 m breda och 10—15 m långa konvexthväfda strömmar, hvilkas brant ofta är 1,5 m hög.

Dylika flytjordskalotter äro ej sällsynta vid Ishafvets yttre kuster, och man igenkänner dem redan på långt afstånd genom en viss spräcklighet i landskapets färg, som uppkommer på grund af att de blacka, nakna grusfläckarna bjärt framträda ur den färgstarka arktiska vegetationsmattan på de solöppna backarna.

3. *Rätt i E om Mehavnelvens mynning* mättes vid:

21 m (a.) en nu något förstörd c. 40 m bred terrass abradrad dels i grus dels åter under en kortare sträcka i bärgklyft. Terrassen stryker fram i riktning mot S flera 100 m.

10 m (a.) Parallelt utmed denna sträcker sig en i grus abradrad ganska väl bibehållen terrass fram på 10 meters höjd.

4. *Mehavnelvens nästan kilometerbreda dalgång* öfvertväras väster om Overdalsvand af en strandvall, hvars platt hvälfda krön

¹⁾ Terminologin är den af R. Sernander föreslagna, se: Flytjord i svenska fjälltrakter. En botanisk-geologisk undersökning. Geol. Fören. Förhandlingar. Bd 27, p. 51.

36,5 m (a.) når till 36,5 m (a.). Vallen, som är 30—50 m bred, är uppbyggd af starkt vittrad klapper och skifformigt platta strandstenar. Här och hvar har vallen afspärrat sänkor, hvilka nu intagas af smärre vattensamlingar.

Längre uppe i dalen låg snön f. d. m. ännu kvar vid observationstillfället, hvarför det ej kunde



Fig. 2. Flytjord vid Mehavn 2.

- afgöras, om den beskrifna vallen representerar hafvets fordomtima största utsträckning inåt dalen.
- 27,5 m (a.) En c. 40 m bred, af ett för de arktiska trakterna typiskt, småtufvigt torffält klädd strandterrass, hvilken utbildats hufvudsakligast i klappergrus, men hvars fortsättning åt NE äfven svagt inskurnits i bärggrunden, sträcker sig vid 27,5 m (a.) fram parallelt med den ofvannämnda vallen.
- 21,5 m (a.) Slutligen har en klapperterrass utbildats på 21,5 (a.) meters höjd några 100 m i N från den sistnämnda.

5. *I söder från viken mellan Sörfjordelven och Mehavnelven* har i Rundhaugens moränhöljda nordsluttning utvecklats en serie otypiska strandbildningar. Från sjön varsnades i ett klipputsprång vid c. 45 m en snötecknad, c. 100 m lång horisontal, seteliknande linje. Närmare granskad på stället befanns den emellertid vara så otydligt bibehållen att det ej säkert kunde afgöras om den var ett verk af abrasionen. Starkt grusig klapper och vittrade strandstenar lyckades jag nämligen ej träffa på större höjd än till 35,3 m (d.).

24,7 m (d.) En med startufvor beklädd, flackt åt hafvet sluttande, c. 30 m bred abrasionsterrass utbreder sig i den vida klipp-sänkan nedanför den nyss-beskrifna tvifvelaktiga linjen vid 24,7 m (d.).

c. 18 m (d.) Nedanför denna sträcker sig åter vid c. 18 m (d.) en särdeles flackt sluttande, sandig gammal strandterrass stående på öfvergången till en slättgräns.

11,5 m (d.) } Vid 11,5 m (d.), resp. 6 m (d.) träffas slutligen
6 m (d.) } nära fjordstranden tvenne otydligt utbildade ab-
rasionsterrasser.

Mellan de gamla strandbildningarna i trakten kring Mehavn äger gifvetvis följande inbördes motsvarighet rum.

1	2	3	4	5
45 m	—	—	—	c. 45 m?
—	40 m	—	—	—
—	—	—	36,5 m	35,3 m
25 m	—	—	27,5 m	24,7 m
19,1 m	c. 22 m	21 m	21,5 m	18 m
10 m	—	10 m	—	11,5 m

Trakten öster om Mehavn besöktes sommaren 1901 af prof. J. E. Rosberg, som vänskapsfullt lemnat mig till publikation några, på aneroidafvägningar grundade, viktiga uppgifter om marina gränsens höjd vid följande orter:

Omgång.

På östra sidan om byn befinner sig M. G. vid 54 m och på backen rätt ofvanför byn vid 55 m.

Mellan Sletnes och Steinvaag

når M. G. till 53 m.

Dessa höjder motsvara mycket väl de belopp, hvilka förf. under en tidigare resa i Ost-Finmarken bestämt för marina gränsens höjder å stationerna Molvik, 59 m, Kvitnes, 59 m, Svartneshaug, 58 m och Berlevaag, c. 55 m, belägna på Varangerhalföns nordvästra del ¹⁾.

Gamvik.

Här når M. G. endast till 44 m, således till i det allra närmaste samma höjd som vid Mehavn.

Vid *Skjötningberg* fiskeläge syntes en serie om 6, jämf. tab. Mehavn, gamla strandterrasser, hvilka enligt uppskattning från ångaren nå till 50 meters höjd ö. h.

Vid Laksefjord.

Kjöllefjord.

I de branta sandstensklippor, som bilda stränderna i fjordens yttre delar, varsnar man ej forna vattenståndsmärken. På den innersta backen, där kyrkan ligger, förekommer däremot en serie gamla strandbildningar genomskuren af en mindre ravin, i hvilken en mindre bäck störtar fram. N om bäcken äro strandmärkena nu mycket starkt förstörda under det att de omedelbart söder om denna utgöras af ganska goda abrasionsterrasser i grus eller strandstengården. Längre åt väster och söder om byn öfvergå terrasserna i mer eller mindre tydliga bärgseter, hvilkas fortsättning längre utåt fjorden småningom förloras bland vilda gamla strandklippor.

¹⁾ Studier öfver kvartärsystemet i Fennoskandias nordliga delar I. Till frågan om Ost-Finmarkens glaciation och nivåförändringar p. 30, 32 o. 34, Fennia 23. N:o 3.

- 46,7 m (d.) Högsta spåren efter marin transgression anträffas här vid 46,7 m (d.) väster om dalpasset, genom hvilket telegraflinjen är dragen. På denna nivå har en 50 m bred, helt flackt sluttande strandterrass utbildats i grusbacken. Abrasionsbrinkarna höja sig öfver den gamla strandbädden med 30°—40° resningar. Det är därför ovisst huruvida denna högsta observerade strandbildning verkligen är ställets M. G., eller om vid abrasionen af denna en ännu äldre, högre belägen strandbildning förstörts genom underminering. De passet flankerande vittrade klipporna bevara tyvärr inga tecken på hafs inverkan ens vid 46,7 m höjd.
- 38 m (d.) Däremot har i grusbacken nedanför den föregående vid 38 m (d.) en 30 m bred terrass utbildats, hvars fortsättning längre i väster tydligt inskurits i bärget.
- 25 m (d.) Söder om kyrkan finner man vid c. 25 m (d) en god, dels i grus dels äfven i bärg inäten terrass. I centrum af bukten markeras dess fortsättning af en mycket otydligt utbildad slättgräns, beroende på att marken därstädes har en mycket flack lutning.
- Strax öster om grafplatsen utbreda sig hopar af så utomordentligt välrundade och glatta klapperstenar, att foten sjunker in bland dem som i flygsand, när man vandrar fram öfver dem. Här har hafvet vid 11,6 m upptornat en i basen 40 m bred vallbildning, hvars platta toppyta når upp till 15,2 m (d). Vallen har afsnört en mindre, vid observationstillfället till en del vattenfylld sänka, hvars botten djupaste del befinner sig vid c. 12,5 m. Inanför vallen märker man landskulptur.

Maarö.

Den lilla höglända ön i Maaröfjordens mynning uppbygges af en silfverglänsande grå, här och hvar granatförande glimmerskiffer, hvilken stryker i NNE med fall åt WNW (vid ångfartygsstationen

N 15° E, 35° WNW). Till följd af stratifikationsförhållandet finner man ej gamla strandbildningar på den västra, åt hafvet vända stupsidan. Bärgras hafva där förstört abrasionslinjerna. Strandbildningar förekomma nu endast på öns ostsida vid ångfartygshållplatsen. De lägre äro där jämförelsevis tydliga, hvaremot de högre belägna med säkerhet iakttagas endast i en sänka, genom hvilken en gångstig leder åt öns västsida.

På sistnämnda ställe träffas högst uppe en strandbildning af underordnad utsträckning. I dalens grusfyllning utmärkes den af en c. 100 m lång, ganska brant åt fjorden sluttande terrassyta, hvars genomgående horisontala ytterrand befinner sig vid 60 m (d). Backen nedåt är i närmaste omgifningen af spången ganska rikt öfverhöjd med klappersten. På den gamla strandbädden hvilat en helt låg, c. 10 m bred horisontal grusvallbildning vid 60,5 m (d). Själfva terrassfoten är otydlig, emedan gråvidesnår och riklig risvegetation intagit terrassens inre del, dessutom kvarlåg där snö vid observationstillfället. Jag kunde endast uppskatta fotens höjd med ledning af den flacka strandbrinkens och bäddens lutning till c. 62,5 m. (d).

62,5 m (d.) Som fortsättning på terrassen finner man åt hvardera sidan om spången vid motsvarande höjder under sträckor om minst 50 m horisontala rader af barsköljda och af svall nötta skifferklippor. Ofvan 65 m (d) synes dock ej mera naket bärg, utan härifrån uppåt täckes ön af en sammanhängande moränkalott. Sistnämnda tal är sålunda måttet för bränningsgränsen på stället.

I en åt öster framspringande bärgudde c. 0,5 km rätt i söder härifrån finnes en nästan horisontal, 40 m bred plattform, hvilken enligt nivellertuben befinner sig i den beskrifna terrassens nivå. Den motsvaras i en moränbacke ett kort stycke åt W därom af otydliga terrassbildningar. På den mellan dessa två sistnämnda och det första observationsstället belägna backslutningen kunde man däremot ej varsna denna högsta strandlinjes fortsättning. En serie sammanhängande grusvallar utbreder sig visserligen här vid successivt växande nivåer, men redan i en höjd om c. 50 m öfvertäckas de af försumpningar och snår.

- 38 m (d). Nedanför den först beskrifna strandterrassen i sänkan befinner sig vid 38 m (d) en 30 m bred abrasionsterrass i grus. Åt S har i dess fortsättning upptornats en platt grusvall, som nu indämmer en 50 m bred, långsträckt myrmark af ett 100-tal meters längd.
- 32,1 m (d). Parallelt utmed den förra sträcker sig åter vid 32,1 (d) en 20 m bred, flackt åt fjorden sluttande abrasionsterrass, mot söder småningom öfvergående i en ackumulationsvall af strandgrus och klapper om 15 m bredd. Vallens krön når till 35,5 m (d), och den har afsnört en utdragen fördjupning, hvars botten befinner sig vid 34,5 m (d).
- 15,2 m (d). Den högsta terrassen är några 100 m från ångfartygsexpeditörens boning utskuren i skifferbärg vid 15,2 m (d). Klippbranterna resa sig på sydsidan c. 10 m öfver den forna bränningskälén. I sänkans centrum motsvaras den af en i N-S 150 m bred ängsmark vid c. 14,7 m (d.), uppåt begränsad af en mindre tydligt utvecklad terrassbrink i grus.

Kuststräckningen från Maaröfjord till Lebesby var jag i tillfälle att observera endast från ångaren.

Goda strandterrassbildningar sträcka sig fram utmed Varde-nesets västsida och nå upp till c. 40 à 50 m höjd ö. h.

Vid Store och Lille Torskefjord och på halfön mellan dem finner man i bärgstuporna en fortlöpande god sete vid c. 35—40 m ö. h. På Store Torskefjords nordsida ser man vidare ofvanför bärgterrassen ackumulationsstrandvallar, hvilka nå till något betydligare höjder. I de nämnda fjordbottnarnas grusbackar förekomma därjämte goda terrasser vid c. 15 m ö. h.

Äfven ofvanför Tordenvik, vid Bekkarfjordens mynning, iaktages vid c. 40 m. ö. h. fortsättningen på den nämnda bärgsterrassen.

Lebesby.

Vid Lebesbyviken sträcka sig längs stränder vid distinkta nivåer gamla strandterrasser. Bland dem falla i allmänhet tvenne i ögonen framom de öfriga, nämligen en lägre på c. 17 m och en

högre på c. 45 m höjd. Dessutom förekommer vid nivån 57 m en mindre allmänt, men väl utpräglad abrasionslinje. Mätningar anställdes på följande lokaler.

1. Rakt i W från kyrkan träffas på sydsluttningen af Kirkeneset vid:

60,5 m (d.) en 20 m bred, torfhöljd, helt flackt sluttande klippterrass, hvars brink uppbygges af vittrade skifferklippor. Vid afsatsens inre begränsningslinje upphör en par m djup och c. 5 m bred erosionsfåra. Emellertid är terrassens utsträckning ganska inskränkt och dess maritima karaktär ej bevisförd; vid gräfning under torfven fann jag nämligen endast residualgrus, men ej rullade strandstenar eller klapper.

56 m (d.) En god i bärg abraderad terrass, hvars öfverhängande brink, se fig. 3, reser sig ställvis 4 m öfver bränningskälens. Strandlinjens fortsättning åt W är mindre tydlig till följd af skifferbärgartens böjelse



Fig 3. Bränningskäl med öfverhängande klippbrink vid 56 m terrassen, Lebesby, 1.

till afsöndring enligt den flacka stupningen åt NW, men den skönjes dock i framskjutande klippuddar. Åt E, där slutningen är flackare, utmärker däremot en ackumulationsvall af strandgrus och klapper strandlinjens fortsättning.

- En 60 m bred abrasionsterrass, i hvärs fot en par m hög gördel af strandstenar upptornats, har abraderats i grusbacken nedanför den föregående
- 19 m (d.) vid 19 m (d.) Den med blockstenar beklädda gamla strandbädden sluttar helt flackt mot terrasskanten vid 15 m (d.). Äfven i denna strandlinjes fortsättning åt E har ackumulerats en bred gränsvall af grus, hvilken afspärrar en långsträckt, 2,5 m djup sänka. Vallens krön når till 20 m (d.). Terrassens fortsättning är däremot ett stycke åt W utskuren i fjället vid 18 m (d.). Klippbrinken reser sig här tvärbrant 4 m öfver terrassfoten.

Längre utåt fjorden förlora linjens konturer i tydlighet, och man finner numera säkra spår efter densamma endast i några klipputsprång.

2. *I dalsänkan, som mynnar i buktens sydöstra vik*, skönjer man från afstånd i centrum en serie nästan nakna strandbildningar i grus, och i den af marbjörk be vuxna brantare backen åt E om terrasserna igenkännas de förras fortsättning på skugglinjerna (Skyggelinjer¹) i vegetationen. Terrasserna genomdragas på västsidan af en djup bäckfåra. Öster om denna gjordes följande observationer.

- 61,5 m (a.) Vid c. 61,5 m (a.) träffar man här högsta gränsen för marin inverkan, i dalens centrum utmärkt af en delvis torfhöljd och glest björkbevuxen grusplatå med nästan horisontal yta. Platån sträcker sig ett par 100 m in i dalkjusån. Dess ytterrand bildas af en flack strandgrusvall, hvärs krön når till den angifna höjden.

- I den branta morän slutningen åt N har i platåns fortsättning en vacker, 40 m bred terrass abraderats vid 58 m (a.). I dess fot ligger en
- 58 m (a.)

¹) A. M. Hansen: Strandlinje-studier, Arch. f. Math. og Naturv. XIV, p. 258.

strimma af välrundade blockstenar, innanför hvilken brinken reser sig med 40° stupning. Ofvan denna terrass fann jag ej vidare i moränen spår efter hafvets transgression.

I den nämnda grusplatåns långsträckta sluttning nedåt fjordstranden finner man först en mängd små terrassafsatser och nedanför dem en i basen 50 m bred, svagt hvälfd strandgrusvall, hvars krön
50 m (a.) når till c. 50 m (a.).

I dennas fortsättning har i moränbacken i N en nästan 50 m bred, svagt sluttande terrass utgräfts. Dess fot är starkt nedäten och dessutom
c. 45 m (a.) svår att begränsa till följd af den snärtäta buskvegetationen. Terrassen fortlöper en kortare sträcka bortåt NE på c. 45 m höjd.

C. 150 m i norr om den sistnämnda vallen och ett 100 tal m från fjordstranden finner man slutligen en 50 m bred dammvall af grus och klapper, hvars krön når upp till 21 m (a.). Utmed vallens åt hafvet vända fot iakttages en svagt framhäfd terrassbildning vid 18 m (a.). Nedåt sjön sänker sig marken härifrån i låga vallar.
21 m (a.)

3. *I grusbacken ofvanför den c. 1 km E om länsmansbostället på Sjaanes belägna kajan* ses tvenne breda abrasionsterrasser i grusbacken.

Den högre belägna är i sina inre delar mycket otydlig och kunde dess innerrand endast närmelsevis bestämmas till c. 45 m (a.).
c 45 m (a.)

Nedanför denna sträcker sig däremot en särdeles jämn, 50 m bred terrass, hvars något nedätena och af rännilar fårade fot når till 17 m (a.). Längre åt E, halfvägs till föregående lokal, är dess fortsättning utskuren i ett framskjutande skifferbärg.
17 m (a.)

4. *Omkring 0,5 km E om länsmansbostället* har den lägre terrassens fortsättning abraderats i en skifferklippa vid 17 m (a.).

5. *På Sjaanes strax ofvanför länsmansbostället.*

En björkbevuxen, många hundra m lång och mer än 50 m bred, svagt sluttande terrass, hvilken stö-
c. 43 m (d.) der mot bärg, når till c. 43 m (d.). Från fjorden synes terrassfoten vara särdeles tydligt utbildad, men vid närmare granskning finner man i den ett virrvarr af mosshöljda stenbråtar som omöjliggör en exakt mätning. Bestämningen försvåras yttermera på grund af att brinken ofvanför badden reser sig ganska flack, så att en skärningslinje mellan dessas tangentplan ej lätt kan fixeras till sin höjd. Den nivellerade höjden är möjligen något för låg.

Nedänför denna finner man en synnerligen flackt åt fjorden sluttande, nu något försumpad
17 m (d.) terrassyta, hvars fot vid 17 m (d.) dock är jämförelsevis tydligt bibehållen.

I klippbranten på Sjaanesets WSW sida såg jag från fjorden tvenne ganska goda seter, af ett 100-tal meters längd, hvilkas höjder uppskattningsvis korrespondera med de tvenne senast beskrifnas på uddens nordsida.

Följande korrelation äger påtagligen rum mellan mätningarna i Lebesby trakten.

	1	2	3	4	5
M. G.	56(60,5?)	58—61,5	—	—	—
	—	c. 45	c. 45	—	c. 43
	18	18	17	17	17

Hammervik. (Eikvik.)

I grusbacken rätt i S från Bondöens ostända mättes en 50 m bred abrasionsterrass vid 18,5 m (a.)

Kring en klippdom har något längre utåt på udden en strandvall upptornats vid 47 m (a.). Höjdens hjässas vid c. 50 m är allde-

les barslickad, hvaraf man kan sluta sig till, att bränningarna öfver-
skridit densamma.

Landersfjord.

Omedelbart S om lappkojorna vid Tordenvik (på kartan Torn-
vik) utbreda sig i dalens grusfyllning abraderade, vackra strandter-
rasser vid skilda nivåer, af hvilka följande trenne framträda synner-
ligen tydligt. Terrasserna äro en half km i S om byn genomskurna
af en djup älfravin, utmed hvars nordsida gjordes följande serie mät-
ningar:

67, 5 m (d.) Högsta spåren efter marin transgression varsnas
vid denna nivå, c. 0,5 km från fjordstranden, i
form af en låg, ett 30 tal m lång och c. 5 m
bred strandgrusvall, hvilken sträcker sig från en
isolerad liten klippa i dalfonden till norra bärg-
väggen. Härifrån sluttar den undulerande högsta
strandterrassytan svagt ned mot ytterranden vid
60 m (d.). Att här verkligen föreligger en abra-
sionsyta bevisas däraf, att man i ravinbranterna
tydligt ser att gruset är skiktadt med stupning utåt
fjorden i erosionsbrinkarnas distala och inåt land
i deras proximala delar, hvaremot grusets ytpartier
senare genom hafsvall blifvit omlagrade närmast
dagytan med nästan horisontal skiktning till c. 1
m djup. Härigenom har en påfallande diskordans
uppstått.

Från den sistnämnda terrassbäddens kant stu-
par marken c. 35° ned till en bred, mycket vac-
kert utvecklad, i de yttre delarna blockhöljad abra-
sionsterrass vid 50 m (d.).

Slutningen sänker sig vidare i smärre afsatser
nedåt fjorden tills man stöter på en väl utpräglad,
rikligen blockbeklädd, 50 m bred strandterrass vid
20,5 m (d.). Vid denna terrass nivå befinner sig i
sänkans norra del en par meter hög gränsvall,
som uppåt backen afsnört en utdragen mindre
sänka.

Sværholt.

Redan 1819 framhöll Vargas Bedemar¹⁾ att den väldiga Sværholtklubben, i nordänden af Spirtenjarga, fordom varit en omfluten ö. Nu förbindes den vid halfön medels ett par 100 m långt ede (eide) af c. 0,3 km bredd. Dettas sidor hafva sedermera omskulpterats af bränningarna och man finner strandbildningar på såväl dess västra som dess östra sida vid växlande höjder ofvanför den nuvarande stranden. På den vänstra sidan, äro strandbildningarna otydliga och bestå mest af strandstensackumulationer.

På den östra sidan gjordes däremot ofvanför fiskarbyn följande mätningar:

Det flacka edets högsta punkt når till 39,3 m (d.).
c. 39,5 m (d.) Vid c. 39,5 m (d.) sträcker sig utmed Klubbens södra sluttning en otydlig abrasionsterrass, hvilken sålunda synes registrera det hafsstånd, vid hvilket edets toppyta utsvallats. Att edet fullständigt transgrederats af hafvet, framgår nämligen däraf, att talrika små strandgrusvallar i N—S riktning sträcka sig fram öfver detsamma.

Dessutom ser man från „Hamburgerns“ ankarplats i klipporna på hvardera sidan om edet längst åt W tvenne terrasshak, hvilka befinna sig uppskattningsvis 10 m öfver edets yta. Vid besök på stället kunde jag däremot ej återfinna dem — en öfverraskning, hvilken ej är ovanlig vid strandlinjestudier.

11,5—12 m (d.) Vid 11,5—12 m (d.) har en mycket god, numera af ängsmark bevuxen strandterrassyta utbildats, öfver hvilken klippbrinken i NW från byn reser sig brant. I buktens södra del har därjämte vid 11,5 m (d.) en mäktig, i S—N utsträckt refbildning af kantnötta block och rundade strandstenar upp-tornats. Från denna vall sänker sig marken helt flackt ned till hafvet.

¹⁾ Reise nach dem hohen Norden durch Schweden, Norwegen und Lappland in den Jahren 1810, 1811, 1812 und 1814. Bd II, p. 121. Frankfurt a. M. 1819.

2. Åt SE från udden, hvilken sticker ut i hafvet omkring 0,5 km E om byn, ser man från sjön i sandstensklipporna ofvanför hvarandra strandterrasser, hvilka emellertid vid granskning på stället antaga mindre säkra konturer. Jag mätte dylika på följande nivåer.

47 m (d.) Marina gränsen kan ej med visshet bestämmas, emedan moränbetäckningen är glest utbredd och otypisk. Den högsta, säkert igenkända inverkan af hafvet föreligger här i en något ojämn, men nästan horisontalt utskuren terrass i bärg, hvilken sträcker sig fram 250 m åt SE vid c. 47 m (d.). På denna terrass finner man nämligen vackert rundade, ehuru själlfallet starkt vittrade blockstenar. Ett stycke ofvanför terrassen äro klipporna af hvit sandsten, hvilken här stryker i N 20° E med 30° stupning åt N-W, nakna. Man har möjligen att göra med en otydlig abrasionsterrass vid 53 m (d.). På den förmodade bädden lyckades jag emellertid ej upptäcka klapper eller svarfvade stenar under torftäcket.

38 m (d.) En c. 25 m bred, mycket skroflig bärgsete sträcker sig fram nedanför de förra på c. 38 meters (d.) höjd.

26,5 m (d.) Slutligen träffas nedanför den sistnämnda vid 26,5 m (d.) en 30—40 m bred, åt hafvet svagt sluttande sete af par 100 meters längdutsträckning. På strandbäddens yttre delar ligga välrundade blockstenar i mängd; dess öfre delar höljas däremot af en torfmantel.

De vid Sværholt undersökta strandbildningarna äro sålunda icke utpräglade med framstående linjeskärpa, hvilket beror på den klyftrika bärgarten, men synas mätningarna i alla fall säkert motsvara hvarandra på följande sätt.

1	2
(c. 50 m)	47 m
39,5 m	38 m
— —	26,5 m
11,5—12 m	—

Mageröen.

Vid Skarsvaag, något i S om Nordkap, förekomma enligt hör-sågen gamla strandbildningar, och vid Gjesvær, på öns ostsida, har A. Helland¹⁾ mätt en strandterrass vid 4 m ö. h. Jag kom i tillfälle att undersöka de forna strandbildningarna endast vid

S. Honningsvaag.

1. *Vidpass 300 m SE om kyrkan* mätte jag strandbildningar vid följande nivåer.

46,4 m (d.) Maximala här iakttagna transgressionsnivån utmärkes af en 75 m bred, mycket jämnt utbildad, nu torfklädd terrass vid 46,4 m (d.). Denna stöder delvis mot fjället, dels åter har dess fortsättning bitvis abraderats i grusbacken. Slutningen är emellertid ofvanför terrassen så brant, att det ej kan afgöras, om möjligen M. G. på stället i verkligheten nått högre, ehuru en densamma motsvarande terrass genom den underminerande abrasionen vid observerade nivån utplånats.

Från högsta terrassen sänker sig en böljande strandgrusslutning ned till en flack, slättgränsartad terrass vid c. 24 m (d.), på hvilken landsvägen till Nordvaagen är anlagd.

Nedänför den sistnämnda har åter en strandterrass utskurits i grusfyllningen mellan tvenne klippor vid c. 11 m (d.). Den nedättna grusbrinken reser sig brant inemot 10 m upp ofvanför foten.

2. På *moränbacken ofvanför hamnen* iakttages en serie amfiteatraliskt anordnade, gamla hafsterrasser, hvilka vid midten genomdragas af en djup bäckfåra, synlig på bilden. Jag mätte terrassernas höjder strax S (på bilden åt höger) om bäcken.

c. 45 m (a.) En starkt nedäten abrasionsterrass vid c. 45 m (a.) är den högsta strandlinje, som här utbildats sedan jöklarna lemnat dalsänkan isfri.

¹⁾ L. c. p. 148.

Nedanför denna finner man en 20 m bred, c. 35 m (a.) torfklädd terrass vid c. 35 m (a.), och ytterligare 24 m (a.) en 15 m bred terrass vid c. 24 m (a.), hvilken sist-nämnda sträcker sig fram åt SE mot kyrkan.

Fortsättningen på dessa terrasser iakttages äfven på västsidan om bäcken. Dessutom kan man under en kortare sträcka längst åt W följa en i bärg utskuren strandlinje vid uppskattningsvis 10—12 m.



Fig. 4. Abrasionsterrasser vid S. Honningsvaag sedda från väster.

Vid Porsangerfjorden.

Under färden inåt fjorden iakttog jag vid *Ydre Porsangervik* goda strandbildningar, hvilka på grund af uppskattning från ångaren bestämdes till c. 12, 28 och 36 m ö. h. Äfven midtemot *Jernöen* såg jag fyra i bärg på fastlandet inättna strandlinjer. På *Store Tamsö* har åter H. W. Feilden iakttagit standbildningar intill 30 m öfver hafvet¹⁾.

¹⁾ Quart. Journal Geol. Society. Vol. 52, p. 724.

Repvaag.

H. Reusch har tidigare här gjort några observationer öfver strandlinjer¹⁾. I de inre delarna af Vedbotn dalen nå stora massor till vallar vräkta strandstenar och klapper långt uppöfver land. På buktens norra strand finner man dessutom abrasionsterrasser i grusslutningen strax W om Renelven, hvilkas fortsättning inemot 1 km längre åt W otydligt inskurits i de skrofliga strandklipporna.

1. På Renelvans västra sida gjordes följande mätningar.

36,5 m (d.) Den högsta strandterrassen når till 36,5 m (d.). Dess brink är ovanligt flack och nedäten, så att öfvergången från strandbädd till brink är mycket otydlig.

Nedanför denna sträcker sig åter parallelt med den förra en 30 m bred, äfvenledes ganska otydligt bibehållen, flackt stupande terrass vid 30,5 m (d.).
14 m (d.) Bäst utbildad är här terrassen vid 14 m (d.). Den gamla strandbädden sänker sig från terrassfoten svagt ned mot hafvet, och brinken reser sig vidpass 8 m öfver foten.

Af de tvenne öfre terrassernas observerade höjdtal torde det ej vara skäl att ännu draga möjliga slutsatser vid komparationen med de nedanföljande, ty terrassernas nuvarande morfologiska typ gifver stöd för antagandet, att under tiden mellan 30,5-meters och den lägsta terrassens abrasion en svag utglidning sannolikt ägt rum i grusbacken. Äfven vid observationstillfället, 19¹⁶/₆06, var marken här ganska starkt vattenmättad.

Ett stycke i SW från detta terrass-system syntes på den mest dominerande fjällhammarens sydostsluttning en snötecknad linje af flere 100 m utsträckning, hvilken på afstånd ter sig förvillande lik en strandbildning. Vid granskning på stället framgick det emellertid att densamma betecknar af en kvarblifven strandmoräns (sidomoräns) toppkam vid i genomsnitt 62 m (a.). Strandmoränen består egentligen af en mängd smärre, långsträckta moränkullar, hvilka stjärt om stjärt hopknippats c. 5 m från hvarandra till en sammanhängande rad, hvilken sträcker sig fram ett 30-tal m utanför och parallelt med bärgstupans fot, hvarigenom moränen afspärrat en 4—8 m djup sänka mellan sig och bärgväggen. Strandmoränen sänker sig myc-

¹⁾ Jämf. N. G. U. N:o 4, p. 96.

ket svagt inåt Vedbotn under svag afböjning åt SW, hvilket bevisar, att den ursprungligen bildats af en daljök, som gifvetvis under landisens recessionsperiod skred fram genom Vedbotndalen.

2. På sydsidan af den bärghöjd, som reser sig strax E om det näs, hvilket förbinder Repvaaghalfön vid fastlandet, gjordes följande observationer:

33,5 m (d.) Högst uppe har en 30 m bred sete om några 100 m utsträckning abraderats i bärgets utsprång åt söder vid 33,5 m (d.). Åt sidorna ser man strandstensvallar och abrasionsbrinkar i grusbackarna vid motsvarande höjd, hvilka där angifva strandlinjens fortsättning.

c. 45 m. Med tub bestämdes härifrån höjden för den högst, på ostslutningen af det bärg, som reser sig strax WSW om det nämnda edet, belägna ackumulationsstrandvallen till c. 45 m. Denna höjd synes sålunda utgöra ett mått på stället M. G., ty högre uppe syntes ej vidare strandbildningar, oaktadt terrängförhållandena just här måste hafva varit synnerligen lämpliga för deras utbildning.

16,2—14,2 m (d.) Nedanför bärgterrassen och tvärs öfver dalsänkan i öster härom stryker en af strandstenar och klapper uppstaplad väldig vall, hvilken stupar brant inåt land. Vallens krön når till 16,2 m (d.) och den har inåt land afspärrat en c. 40 m bred nu förtorfvad sänka, hvars lägsta punkt befinner sig vid 14,2 m (d.). Nedåt hafvet sänker sig vallen däremot endast svagt i låga terrasser.

Molvik.

På norra stranden af Molvikbukten ser man strax i N om en liten älfs fåra en serie i morän abraderade strandterrasser.

47 m (d.) Den högsta inverkan, som hafvet någonsin utöfvat här, kännetecknas vid 47 m (d.) af en ganska svagt inskuren terrass, i hvars fot ligga talrika framsköljda moränblock. Något stycke längre åt S iakttages i terrassens fortsättning en flack vallbildning af starkt vittrad klapper och strandgrus. Vallan uppdämmer en liten, nu förtorfvad

och nästan igengrodd tjärn. Dess topp når till 46,5 m (d.).

33,5 m (d.) Nedanför den förra har vid 33,5 m (d.) utbildats en god abrasionsterrass.

Den lägsta, starkt framhåfda strandterrassen 14,8 (d.) når slutligen till 14,8 m (d.).

Längre utåt fjorden är de tvenne lägre terrassernas fortsättning inskuren i en klippudde på nordstranden, nämligen:

33 m (a.) den öfre vid 33 m (a.), som en 20—70 m bred bärgterrass, öfver hvilken klippbrinken reser sig brant inemot 10 m, och den lägre, mindre tydligt

14,5 m (a.) vid 14,5 m (a.).

Irvinjarga.

Betraktar man bärgudden Irvinjarga, belägen par km NE om Yttre Sortvik, på afstånd söderifrån, ser man tvenne vackra terrassprofiler. Men ju mer man närmar sig udden, dess otydligare blifva de, och terrasskonturerna äro vid närmare besiktning särdeles osäkra, terrassbäddarna äfvenså skrofliga och ojämna.

Öfver den högre terrassen reser sig den ännu ställvis om forntida underminering vittnande klippbrinken brant. Själftva bränningskålen når till

c. 35 m (a.) c. 35,5 m (a.).

c. 14 m (a.) Den lägre terrassen befinner sig vid c. 14 m (a.).

Inre Sortvik.

Längst inne i viken ligger mellan fjällen en grusbacke, hvilken vid nordsidan genomdrages af en bäck. I backen ses en mängd goda strandbildningar vid nivåer under hvarandra. Jag mätte söderom bäcken de följande:

I midten reser sig på backens krön en mindre moränkulle. Mellan den och det dalen begränsande fjället i S befinner sig en 30 m bred, helt 47,1 m (d.) låg klappervall, hvars krön når till 47,1 m (d.). Detta är ställets M. G., ty några 10—20 m höga gruskullar, hvilka resa sig något längre inne i dalen, visa ej mera tecken på forntida hafsspolning.

Utmed den förstnämnda kullens östra fot sträcker sig en blockstengördel vid 44,6 m (d.), hvilken sålunda jämte vallen betecknar den äldsta transgressionsnivån härstädes. Vid korresponderande höjd ser man vidare i tuben en bred bärgeterrass på vikens sydstrand.

I backslutningen nedåt fjorden finner man vid 38 m (d.) 38—38,5 m (d.) en brant åt hafvet sluttande abrasionsterrass. I nivå med denna har längre åt N, där markens lutning är flackare, en vall af strandgrus och klapper upptornats. Man finner äfven i klipporna på hvardera sidan om viken bärgeter vid motsvarande höjder.

Nedanför den just anförda har en otydlig terrass abraderats vid 30,5 m (d.) och ännu lägre, vid 27 m (d.) 27 m (d.), finner man en 6 m bred terrass.

Den lägsta terrassen sträcker sig här fram på 15 m (d.) 15 meters (d.) höjd. Den är 70 m bred och brinken reser sig 7 m ofvan foten. I dess fortsättning åt N ser man i strandklipporna starkt förstörda rester af en bärgetebildning.

Skarvberget.

Ytterst på Nordmandsetbukts nordöstra strand finnes strax S om Skravberget särdeles typiska strandbildningar, se fig. 5.

Den högsta terrassen har på otsidan abraderats i flackt liggande sandstensskiffer vid 49,5 m (d.) 49,5 m (d.). Åt väster har den där emot inätit i grus, och är här minst 30 m bred. I dess fot löper en blockstengördel, och på badden ligga låga grusvallar, hvilka senare afskurits snedt mot sin längdriktning af abrasionen vid närmast lägre, här utpräglade nivå. Längst åt W,

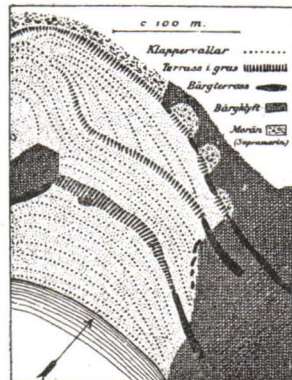


Fig. 5.

M. G. 51,5 m (d.) i en bukt, når blockgördeln till 51,5 m (d.).

Marken reser sig vidpass 30° uppåt backen, och man ser tydligt, att hafsvågarna aldrig utskvalpat gruset i densamma mera än på sin höjd till 3 m ofvanför gördeln.

Detta gamla strandsystem betecknar sålunda här maximalnivån för landets djupaste läge vid den tid landisen lemnade stället.

- 41,2 m (d.) Nedanför den förra har en strandlinje abraderats vid 41,2 m (d.), åt E i form af god bärgsete, i centrum i grus, längre åt W utmärkes dess fortsättning däremot af en ackumulationsstrandvall.
- 16,5 m (d.) Slutligen finner man vid 16,5 m (d.) en abrasionsterrass, hvars mellersta del utätits i grus, åt sidorna åter är den utskuren i bärgklyften. Brinken är ofta tvärbrant och på bädden resa sig några raukar.

Brennelv.

Vid Smörfjordens mynning gjordes på den framskjutande udden på nordvästra fjordstranden midt emellan Nordmansetviken och Brennelven följande observationer.

- 52,5 m (d.) På uddens södra del har den högsta strandterrassen abraderats i grustäcket vid 52,5 m (d.). Öfver foten reser sig ett blockstensbräm, hvars öfre rand här och hvar når till 56 m (d.). Terrassens fortsättning kan man följa med blicken långt inåt Smörfjorden.

- 42 m (d.) Denna terrass betecknar M. G. på stället. Högre uppe är nämligen moränen alldeles ovaskad. Nedanför denna har man vid 42 m (d.) en god abrasionsterrass i grus, hvars fortsättning åt N är inskuren i fjället, ehuru mindre tydligt.

- c. 15 m (d.) Slutligen finner man på uddens åt öster vettande sida en ganska djupt inäten bärgterrass vid c. 15 m (d.). Foten är här något otydligt utbildad och var den dessutom f. d. m. snötäckt vid observationstillfället.

Smörfjorden.

H. Reusch¹⁾ har innerst i fjorden söder om vägen till Kistrand mätt en präktig, 3,5 m hög strandvall vid 21 m ö. h.

Sauberget.

På den mellan Smörfjorden och Olderfjorden framskjutande halföns östsidan ser man nedanför Sauberget tvenne goda, till större delen i bärg, men delvis äfven i grus abraderade strandlinjer af inemot par km längdutsträckning i S-N. Jag mätte dem vid midtstället.

45 m (d.) Den öfre linjen är här vidpass 200 m från stranden inskuren i kvarsitbärg vid c. 45 m (d.) Den i uddar framskjutande klippbrinken reser sig 8 m öfver foten, i hvilken ligger en vall af runda, vitt-rade blockstenar.

16,5 m (d.) Den lägre terrassen är äfven abraderad i bärg, 150 m från fjordstranden vid 16,5 m (d.). På badden ligger rikligt med klapper och grus. Ryggbranten reser sig lodrätt 8 m öfver foten.

Ofvanom den högre belägna terrassen syntes ej ens från fjorden några spår tydande på forntida abrasion. Men då sluttningen är ovanligt brant och moräntäcket mycket sparsamt utbredt, kunde jag ej med full säkerhet afgöra, om den högsta terrassen verkligen var M. G. Ty en ännu högre belägen strandlinje har möjligen kunnat utplåna genom den kraftiga abrasion, som danade 45 m terrassen.

Olderfjord.

H. Reusch²⁾ har söder om Olderfjorden iakttagit en strandvall på 23 m höjd öfver hafvet.

Kistrand.

Följande bestämningar gjordes ofvanför gården innerst i viken mellan Treviknes och Kistrandnes (på Vibes sjökort kalladt Harneset).

¹⁾ N. G. U. N:o 4, p. 96.

²⁾ N. G. U. N:o 4, p. 97.

47 m (d.) En mycket tydlig terrass har här utskurits i den flackt liggande skiffern vid 47 m (d.). Strandbädden är c. 75 m bred.

Denna terrass är den högsta strandbildning, hvilken observerats i trakten. Då slutningen emellertid också här reser sig brant ofvanför foten, kan man ej med bestämdhet afgöra om vi här hafva att skaffa med den högsta strandlinje, som utbildades vid tiden för landisens afsmältning. Ty en fordom möjligen högre belägen strandbildning kan hafva förstörts genom abrasionen vid den observerade nivån.

19 m (d.) Nedanför den nyss beskrifna sträcker sig vidare en god abrasionsterrass i grus vid 19 m (d.). Bädden täckes af en närmast foten något försumpad ängsmark. Brinken reser sig med den naturliga (c. 30°) rasvinkeln till 12 m öfver den sistnämnda.

Dessa båda terrasser sträcka sig fram åt N till Treviknes samt många km åt S, där jag nivellerade deras fortsättning vid

Russermark,

på sydsidan om en liten bäck, hvilken utmynnar några 100 m söder om ångbåtsexpeditionen.

49 m (d.) Den högre terrassen är här mycket väl utvecklad vid 49 m (d.). Bädden är c. 200 m bred med ganska flack, undulerande sluttning åt fjorden. I foten ligger en blockgördel, öfver hvilken den snårklädda brinken reser sig brant.

Denna brinks öfre rand löper fram ett 100-tal m åt hvardera sidan om bäckfåran något så när jämn vid c. 60 m (d.). Vid denna höjd vidtager en 30 m bred terraslik afsats. Bädden är stenig, ej alldeles flat; den stöder dels mot grusbacchar dels åter mot kvartsitklippor vid 65,5 m (d.). Begränsningslinjen är dock såväl vertikalt som horisontalt ganska osäker. En fortsättning på

denna terrass lyckades jag ej återfinna annorstädes, trots de goda terrängförhållandena och den fördelaktiga expositionen mot fjorden i regeln borde gynnat abrasionen. Tanken på afsatsens maritima uppkomst anser jag därför utesluten.

Den lägre, allmänt fortlöpande terrassen har 250 m från sjön inåtits i morän mycket jämt vid 19,5 m (d.) 19,5 m (d.). Brinken reser sig brant till 12 m öfver foten. Lägre i N, där markens dosering är flackare, utmärkes strandlinjens fortsättning af en ackumulationsvall af klapper och strandstenar. Abrasionsterrassen fortsätter däremot lika vackert utbildad flere km åt S.

Yttre Veinæsbugt.

På Veinæset och i dess sluttning mot den norra vikens innersta del, finner man strax nedanom Björnefjelds östra vägg gamla strandmärken.

Uddens högsta del bildas här af flacka grusmarker. Uppåt näsets nordvästra del sträcka sig från fjordstranden ofvanför hvarandra bågformigt böjda, horisontala vallar af klapper, till dess serien avslutas med en c. 100 m bred, af strandstenar uppbyggd, platåartad barriär, hvilken nu afdämmer ett mindre träsk. Denna platås yta befinner sig vid 55 m (d.) 55 m (d.). På liderna i SW röjde horisontala snöstrimmor stycken af en gammal abrasionsterrass, hvilken i nivellertuben närmelsevis motsvarar anförda nivån.

Nedåt fjorden finner man på sluttningen nedanför klapperplatån en otydlig terrassbildning vid 37 m (d.) 37 m (d.).

Ett litet stycke innanför den nuvarande stranden sträcker sig längsmed densamma en vackert utbildad ackumulationsstrandvall om c. 15 m bredd. Krönet vid 22,3 m (d.) är ovanligt jämt utbildadt. Botten af den långsträckta sänka, som vallen afsnört uppåt land, ligger c. 1 m djupare. Vallens åt hafvet vända fot befinner sig vid c. 18 m (d.).

Ofvanför strandbildningarna vid 55 m anträffar man ej mera spår efter hafvets transgression, utan denna nivå representerar gifvetvis måttet på M. G. härstädes.

Skriverö.

I den branta, björkklädda grusbacken på fastlandet rätt W om den vid Korpefjord (Nordre Billefjords) mynning belägna Skriverön (Calisualo) ses tvenne tydliga gamla strandterrasser.

Den högre belägna utmärkes af en 6 m hög abrasionsbrink, nedanför hvilken den jämna strandbädden sänker sig c. 20° nedåt fjorden. I foten, 55,5 m (d.) vid 55,5 m (d.), sträcker sig en utdragen rad af ganska starkt vittrade blockstenar, och ute på terrassbädden finner man, delvis under ett täcke af mossa, utdragna, horisontala strimmor af grofklapper.

Denna terrass är stället M. G; vid högre nivåer finner man nämligen ej mera tecken på forntida abrasion, trots terrängförhållandena säkert gifva vid handen, att en tänkbart högre belägen terrass ej hade kunnat spårlöst utplånas genom den högsta, här iakttagna abrasionen.

En 30 m bred, starkt blockhöljd abrasionster-rass sträcker sig fram nedanför den förra vid 22 m (d.) m (d.).

Billefjordneset.

På det af eldbrand härjande stället på sydöstra stranden vid Korpefjordens (Nordre Billefjords) mynning, mättes foten af en 30 m bred, mot kala klippor gränsande abrasionster-rass vid 21 m (d.).

Billefjord.

I de branta björkliderna på Söndre Billefjords västra sida finner man gamla strandbildningar. Jag nivellerade deras höjder W om lappen Toaris gård.

Högsta strandlinjen är ofvanför gården inskuren i bärget, men den är nu så starkt degraderad, att det ej är möjligt att exakt bestämma forna läget af högvattensnivån (foten) på densamma. I en gammal vik några 100 m i S härifrån och uppskattningsvis 400 m från fjordstranden har däremot linjens fortsättning tydligare bibehållits i en moränbacke som en brant sluttande terrass vid 58 m (d.). I terrassfoten ligger en 2 m hög gördel af vittrade blockstenar.

Den lägre linjen utmärkes 100 m från fjordstranden och rätt i S om gården af en 20 m bred grusvall, hvilken uppdämmer en delvis igengrodd tjärn, fordom lagun, belägen c. 1,5 m lägre mellan tvenne gamla stranduddar. Vallens krön befinner sig vid 23,3 m (d.) och dess åt hafvet vända fot vid c. 21 m (d.).

Kolvik.

I den framskjutande branta bärgudden omedelbart S om handelsman Byes gård finnes en mycket god abrasionsterrass i den grå dolomiten vid 22,5 m (d.). Badden är synnerligen jämn, 10—15 m bred, och lutar endast svagt utåt sjön. Brinken reser sig vanligen tvärbrant öfver foten, men här och hvar har en vackert rundad bränningskål urgröpts, så att klippan ännu något hänger öfver terrassbadden.

Anopset.

I grusbacken ofvanför bukten Orkanluft (lp.-luoht) träffas goda, gamla strandbildningar. De genomdragas vid midten af en bäckfåra, på hvars norra sida jag gjorde följande bestämningar:

Den högsta grusterrassytan besitter en längdutsträckning om 0,5 km. Den är särdeles jämn, med en helt svag lutning utåt fjorden. I N och S där terrassen gränsar mot flackt sluttande bärgknallar betecknas dess innerrand af horisontala blockstensränder, i moränbackarna åter af abra-

62,3 m (d.)

- sionsterrasser. Endast i N är begränsningen en kortare sträcka inskuren i ett brant dolomitbärg vid 62,3 m (d.).
- 42,5 m (d.) Från denna terrass ytterränd sänker sig en 10 m hög brink med 40° stupning ned mot en 30 m bred, i grus abraderad terrass vid 42,5 m (d.).
- 31 m (d.) Nedanför den senare utbreder sig en likaledes väl utbildad terrass i grus vid 31 m (d.). Terrassytan är ängstäckt och sluttar svagt nedåt fjorden. Redan c. 150 m från stranden brytes bädden emellertid af en c. 1,5 m hög och 15 m bred gränsvall af strandgrus och klapper. Vallens horisontala topplinje befinner sig vid 23,6 m (d.). I dess fortsättning åt S iakttages en nedäten abrasionsterrass i grus.

Iggildas.

Med pejling åt väster från Nord Akkas nordspets ser man mellan Indre Goarodakk och Yttre Iggildas i en brant åt fjorden stupande moränbacke i sänkan mellan tvenne bärgshöjder, tvenne goda terrasser.

- Den öfre terrassen äger par 100 m utsträckning i längd, och dess gräns mot bärgshöjden på sänkans nordsida betecknas af en 1,5 m hög blockstensgördel vid 65,3 m (d.). Från terrassens ytterränd sänker sig marken med 30° stupning ned till en god terrass vid 24 m (d.). Landsvägen från Kolvik till Lakselven är här byggd på den lägre gamla strandbädden. Från terrassens kant stupar backen 45° ned mot fjorden.

På Porsangerfjordens östra strand.

Baninæs.

Dalsänkan med pejling åt öster från Renöens sydspets och sydöst om Baninæset (ej att förväxla med det något i söder härom belägna

Bodineset), är uppfylld af kala strandstenshopar. Den högsta inverkan af hafvet når på sänkans nordöstra sida, c. 0,5 km från stranden till c. 65 m (a.). Den utmärkes här af en mindre c. 65 m (a.) terrassyta, hvilken omgifves än af låga grusbrinkar, dels af vid foten barsköljda klippor.

Nära fjordstranden sträcker sig en 2 m hög och 25 m bred ackumulationsvall af klapper och strandstenar tvärs öfver dalen. Vallens horisontala krönljine når upp till 25 m (a.).

Annika.

På fastlandet E om Annikaholmen och med pejling N 40° W till Renöens nordspets finnas gamla strandbildningar i den brant åt fjorden sluttande, moränfyllda, c. 400 m vida dalsänkan.

Den af klappervallar öfversållade högsta terrassytan höjer sig från ytterranden vid 46,5 m (d.) under en sträcka af c. 200 m upp till 63 m (d.), där den vid innerranden begränsas af en horisontal rad af kantrundade block och blockstenar, ofvanför hvilken förekomma dels vid foten barslickade klippor, dels en brant moränsluttning med icke omlagradt grus. Denna linje är tydligen M. G. på stället.

Nedanför den nämnda terrassen utbreder sig 23,5 m (d.) en 100 m bred abrasionsterrass i grus vid 23,5 m (d.). Brinken reser sig inemot 20° upp till den föregående terrassen. Nedåt fjordstranden, sluttar marken däromot 30°.

Renöen.

På öns nordvästsida har H. Reusch¹⁾ nivellerat en 20 m bred, i dolomit utskuren strandlinje vid 19,2 m ö. h.

1) N. G. U. N:o 4 p. 97.

Leirpollen.

I backslutningen på vikens nordsida finnes en mindre god terrass, vid c. 45 m (d.). Detta är dock ej högsta gränsen för hafvets forna transgression härstädes, ty här och hvar finner man gammal strandklapper på slutningen ofvanför densamma. Huru högt hafvet här nått kunde tyvärr ej bestämmas.

Nedåt fjorden finner man en zon med rikliga blockstengyttringar vid c. 41 m (d.), samt slutligen en 100 m bred, nu något försumpad abrasionsterrass i grus vid 19 m (d.). Denna terrass fortsättning är synlig äfven på andra håll kring bukten.

Kjæs.

H. Reusch¹⁾ har något stycke söder om Kjæs nivellerat höjden för en i fast fjäll inskuren strandlinje till 14,6 m ö. h.

I Kjæsklubben har samma forskare iakttagit en gammal abrasionsterrass vid 40 m ö. h. (se afbildningen l. c. p. 98).

3. Af de kvartära hafsströmmarna uppvräkta pimpstenar.

Mehavn. Vid Nordmandsetbugten anträffades bland klappern ett knytnäfsstort, rundadt stycke af den svarta andesitpimpstenen²⁾ ett 100-tal m från och 8 m (a.) öfver hafvet.

Äfven i *Sörfjordelvens* nordöstra brink förekomma c. 200 m från mynningen små välrundade stycken af den bruna, andesitiska pimpstenen ganska allmänt bland klappern intill 9 m (a.) ö. h.

4. Subfossila lemningar efter den kvartära molluskfaunan.

Varanger.

Nejdenfjord i Sydvaranger.

I min uppsats Fennia 23, N:o 3, p. 101, utblef vid tal om skalförekomsten vid Sandtangen (på kartan N:o VII) artförteckningen,

¹⁾ N. G. U. N:o 4. p. 100.

²⁾ Angående varietetsindelningen se författarens uppsats, Fennia 23. N:o 3.

emedan jag hade förlagt mitt prof. Då påsen återfunnits, är jag numera i tillfälle att lemna en lista öfver artassociationen i denna, i många afseenden intressanta förekomst. Den innehåller:

- b.¹⁾ *Anomia ephippium* L.
- a. *Pecten islandicus* Müll.
- b. *Mytilus edulis* L.
- a. *Cardium ciliatum* Fabr.
- b. *Cardium fasciatum* Mont.
- a. *Astarte Banksii* Leach.
- a. *Astarte compressa* L.
- b. *Venus gallina* L.
- a. *Tellina calcarea* Ch.
- a. *Mya truncata* L.
- a. *Panopæa norvegica* Spengl.
- a. *Saxicava arctica* L.
- b. *Antalis entalis* L.
- b. *Litorina litorea* L.
- a. *Admete viridula* Fabr.
- a. *Neptunea despecta* L.

och därjämte *Balanus* sp.

I allt 16 arter, af hvilka 10 (63%) äro arktiska och 6 (37%) boreala.

Ishafskusten.

M e h a v n.

Vid Nordmandset buktens innersta del (på kartan, tafl. 5, N:o XXIV) framgräfdes 150 m från hafsstranden under en torfvall omedelbart E om den lilla bäckens genombrott en skalbädd vid 7 m (a.). Banken genomletades till tre dm djup, där kälen påstöttes. Skalen äro inom den öfversta decimetern något krossade och afnötta samt jämförelsevis starkt uppblandade med sand och små stenskärfvor.

¹⁾ I artlistorna utmärkas arktiska former med a., boreala med b. och de sydliga med l. (lusitanisk). Den zooregionala karaktären är vald i öfverensstämmelse med G. O. Sars (Bidrag til Kundskaben om Norges arktiske Fauna. I Bløddyr. Christiania 1878) och W. C. Brögger (Om de senglaciale og post-glaciale nivåforandringar i Kristianiafeltet. N. G. U. N:o 31).

Längre mot djupet äro de väl bibehållna hvarjämte sand här saknas. Följande arter anträffades:

- b. *Anomia ephippium* L.
- a. *Pecten islandicus* Müll.
- b. *Mytilus edulis* L.
- b. *Modiola modiolus* L.
- a. *Crenella decussata* Mont.
- b. *Cyprina islandica* L.
- a. *Astarte borealis* Ch.
- a. *Mya truncata* L.
- a. *Saxicava arctica* L.
- b. *Acmaea virginea* Müll.
- a. *Margarita grænlandica* Ch.
- b. *Litorina litorea* L.
- a. *Litorina palliata* Say.
- a. *Lacuna divaricata* Fabr.
- b. *Trophon clathratus* L.
- b. *Purpura lapillus* L.

dessutom förekomma lemningar af Echinoideer och Lithothamnier.

I allt 16 arter, bland hvilka 8 (50%) äro arktiska och 8 (50%) boreala.

I Sörfjordälvens nordöstra brink (på kartan N:o XXV) fann jag vid 8 m (a.) höjd och par 100 m från hafsstranden fyra vittrade piggas af krabbor.

Något närmare mynningen framgräfdes ur klappergruset vid 4 m (a.) starkt destruerade skalrester efter

- a. *Pecten islandicus* Müll.
- b. *Mytilus edulis* L.
- a. *Astarte borealis* Ch.
- b. *Buccinum undatum* L.

Laksefjord.

Lebesby.

Vidpass 1 km öster om länsmansbostället på Sjaanes (på kartan N:o XXVIII) står en liten byggnad på 17 m terrassens bädd just

vid talusbranten, c. 100 m från fjordstranden. Omedelbart nedanför byggnaden träffas på själfva talus låga, gropiga, svarta torfvallar vid 7 m (a.). Dylika vallar röja i regeln i dessa arktiska trakter post-glaciala skalbäddar. Redan under 1 dm torfmylla påstöttes äfven här ett ganska mäktigt skalbälte, hvilket jag genomgräfdde till 3 dm djup. Inom bankens öfversta delar äro skalen starkt knäckta och sandbemängda, djupare nere däremot väl bibehållna, in situ. Följande arter påträffades:

- a. *Astarte borealis* Ch.
- a. *Mya truncata* L.
- a. *Mya arenaria* L (?).
- a. *Saxicava arctica* L.
- b. *Tectura virginea* Müll.
- b. *Gibbula tumida* Mont.
- a. *Natica clausa* Brod. & Sow.
- b. *Litorina litorea* L.
- a. *Litorina palliata* Say.
- b. *Lucina borealis* L.
- b. *Trophon clathratus* L.
- b. *Purpura lapillus* L.

samt Echinoideer och Lithothamnier.

Iallt 12 arter, af hvilka 6 (50 %) äro arktiska och 6 (50 %) boreala.

Af stort intresse är en revision af banken med hänsyn till den formodade förekomsten af *Mya arenaria*.

Ett stycke längre åt öster utmynnar i vikens innersta del en bäck (på kartan N:o XXVII), hvilken vid 4 m (a.) ö. h. genombrutit en låg strandvall c. 75 m från fjordstranden. Vallen uppbygges i de öfre delarna af klapper och grus, i sina inre delar åter af en lithothamnierester förande grå sand. I den sistnämnda anträffades från och med 3 dm under ytan slitna skalstycken af arterna:

- b. *Mytilus edulis* L.
- b. *Modiola modiolus* L.
- b. *Cyprina islandica* L.
- a. *Astarte borealis* Ch.
- b. *Litorina litorea* L.

Af dessa 5 arter äro sålunda 1 (20 %) arktisk och 4 (80 %) boreala.

I de nedrasade brinkarna på kartan N:o XXVI nedanför 18 m terrassen på udden på Kirkeneset, väster om den vik, som från söder skjuter in mot Lebesby kyrka, anträffas delvis vittrade molluskskal, Echinoideer och Lithothamnier intill minst 4 m (a.) ö. h. De representera arterna:

- b. *Anomia ephippium* L.
- b. *Mytilus edulis* L.
- b. *Cyprina islandica* L.
- a. *Astarte borealis* Ch.
- a. *Mya truncata* L.
- a. *Saxicava arctica* L.
- b. *Zirphæa crispata* L.
- b. *Acmaea virginea* Müll.
- a. *Natica clausa* Brod. & Sow.
- b. *Litorina litorea* L.
- b. *Litorina rudis* Mat.
- a. *Litorina palliata* Say.
- b. *Rissoa aculeus* Gould.
- b. *Purpura lapillus* L.
- b. *Buccinum undatum* L.

Af de 15 anträffade arterna äro således 5 (33%) arktiska och 10 (67%) boreala.

Rypeön.

På öns sydöstra sida (på kartan N:o XXIX) anträffas vid 5—6 m (a.) höjd och ett 100-tal m från stranden en gammal skalbädd, hvilken vinderosionen blottat. Molluskskalen, hvilka äro väl bibehållna, ligga inströdda i ett fint grus af skiffer och lithothamnier. Följande arter äro representerade i förekomsten:

- b. *Anomia ephippium* L.
- a. *Pecten islandicus* Müll.
- b. *Mytilus edulis* L.
- b. *Modiola modiolus* L.
- b. *Cyprina islandica* L.
- a. *Astarte borealis* Ch.
- b. *Tellina baltica* L.
- a. *Mya truncata* L.

- b. *Acmaea virginea* Müll.
- b. *Gibbula tumida* Mont.
- b. *Litorina litorea* L.
- a. *Litorina palliata* Say.
- b. *Purpura lapillus* L.
- b. *Buccinum undatum* L.

samt *Balanus* sp.

Af de 14 arterna äro 4 (29%) arktiska och 10 (71%) boreala.

Längre åt söder när skalförande, grått, fint skiffergrus upp till 10 m (a.). Bland de starkt krossade fragmenten kunde jag igenkänna de blå *Mytilus*resterna.

Eikvik (Hammervik).

Något söder om lappgammen fann jag på stranden ofvanför vikens innerst del (på kartan N:o XXX) i en vinderoderad brink vid 4—6 m (a.) bland fin, gråhvit skalsand följande igenkännbara molluskrester.

- a. *Pecten islandicus* Müll.
- b. *Mytilus edulis* L.
- b. *Cyprina islandica* L.
- a. *Astarte borealis* Ch.
- b. *Litorina litorea* L.
- b. *Buccinum undatum* L.

Af de anträffade 6 arterna äro således 2 (33%) arktiska och 4 (67%) boreala.

Porsangerfjorden.

Börselv.

I en grusbrink rätt i norr från Börselvans mynning och helt nära densamma (på kartan N:o XXXI) insamlades vid 12 m (a.) krossade och vittrade rester af

- b. *Cyprina islandica* L.
- a. *Astarte borealis* Ch.

- b. *Tellina baltica* L.
- a. *Mya truncata* L.

Skalen uppträda här sekundärt i gruset. De hafva gifvetvis ursprungligen aflagrats på den delatya, c. 12—20 m ö. h., som upp till begränsar brinken. Genom älfvens sideoerosion vid vårflödet har branten flere gånger underminerats och rutschat, hvarigenom skalen blifvit knäckta och inmängda i gruset.

Kolvik.

I en nedrasad grusbrant (på kartan N:o XXXII) nedanför handelsman Byes bostad fann jag vid c. 5 m (a.) vittrade stycken af

- b. *Tellina baltica* L.
- a. *Mya truncata* L.
- Litorina* sp.
- b. *Purpura lapillus* L.

Billefjordneset.

Den yttersta udden af halfön, som åtskiljer Korpefjord (Nordre Billefjord) från Söndre Billefjord, är vid flod helt omfluten af hafvet. Här anträffades tvenne fossila molluskbäddar.

N:o XXXIII a. På sydöstra sidan insamlades i en vinderoderad grusbrant 200 m från ebbstranden och 14 m (a.) öfver hafvet skal af

- b. *Cardium fasciatum* Mont.
- b. *Cyprina islandica* L.
- a. *Astarte borealis* Ch.
- a. *Mya truncata* L.
- b. *Litorina litorea* L.
- b. *Purpura lapillus* L.

Af de 6 arterna äro tvenne (33 %) arktiska och 4 (67 %) boreala.

N:o XXXIII b. En mäktig skalbädd befinner sig på udden längst i söder helt nära fjordstranden. Badden täckes af torf, men återfinnes lätt ofvan den åt fjorden vättande, af bländhvita skal öfversållade, nedrasade branten. Här anträffades vid 6 m (a.) arterna:

- b. *Anomia ephippium* L.
- a. *Pecten islandicus* Müll.
- b. *Mytilus edulis* L.
- b. *Modiola modiolus* L.
- l. *Cardium edule* L.
- b. *Cyprina islandica* L.
- a. *Astarte borealis* Ch.
- a. *Astarte Banksii* Leach.
- a. *Astarte compressa* L.
- b. *Tellina baltica* L.
- a. *Saxicava arctica* L.
- a. *Mya truncata* L.
- a. *Boreochiton marmoreus* Fabr.
- a. *Boreochiton ruber* L.
- b. *Acmaea virginea* Müll.
- a. *Puncturella noachina* L.
- a. *Natica clausa* Brod. & Sow.
- b. *Litorina litorea* L.
- b. *Litorina rudis* Mat.
- a. *Litorina palliata* Say.
- a. *Lacuna divaricata* Fab.
- b. *Hydrobia ulvae* Penn.
- b. *Rissoa aculeus* Gould.
- b. *Purpura lapillus* L.
- b. *Buccinum undatum* L.
- a. *Buccinum groenlandicum* Ch.

och därjämte *Balanus* sp., rester af Echinoideer och Lithothamnier.
 Iallt förekomma 26 arter, 13 (50%) arktiska, 12 (46%) boreala
 och 1 (4%) lusitanisk.

Sandholm.

På den lilla ön, på kartan N:o XXXIV, utanför Russermark framgräfdes under en torfvall vid 6 m (a.) på östra stranden starkt krossade molluskskal, bland hvilka igenkändes arterna

- b. *Mytilus edulis* L.
- b. *Cyprina islandica* L.

Harneset (Kistrandneset).

Harneset, som skjuter vidpass 1 km ut i fjorden något NE om Kistrand kyrka, täckes af storartade molluskbäddar, hvilka döljas af endast ett helt tunnt lager af grof sand eller torf.

N:o XXXV a. På näsets midt insamlades strax W om lappgården vid 13 m (a.) följande arter:

- b. *Anomia ephippium* L.
- a. *Pecten islandicus* Müll.
- b. *Mytilus edulis* L.
- l. *Cardium edule* L.
- b. *Cyprina islandica* L.
- a. *Astarte borealis* Ch.
- a. *Astarte Banksii* Gould.
- a. *Astarte compressa* L.
- b. *Tellina baltica* L.
- a. *Mya truncata* L.
- a. *Saxicava arctica* L.
- a. *Boreochiton marmoreus* Fabr (?).
- b. *Acmæa virginea* Müll.
- b. *Gibbula tumida* Mont.
- a. *Natica clausa* Brod. & Sow.
- a. *Amauropsis islandica* Gmel.
- b. *Litorina litorea* L.
- b. *Litorina rudis* Mat.
- a. *Litorina palliata* Say.
- b. *Litorina obtusata* L.
- a. *Lacuna divaricata* Fabr.
- a. *Bela pyramidalis* Ström.
- b. *Trophon clathratus* L.
- b. *Purpura lapillus* L.
- b. *Buccinum undatum* L.

samt *Balanus* sp. och Echinoideer.

Iallt 25 arter, bland hvilka 12 (48%) äro arktiska, 12 (48%) boreala och 1 (4%) lusitanisk.

N:o XXXV b. På uddens sydöstra spets anträffades följande arter i en bank 6 m (a.) öfver hafvet.

- b. *Anomia ephippium* L.
- a. *Pecten islandicus* Müll.

- b. *Mytilus edulis* L.
- b. *Modiola modiolus* L.
- b. *Cyprina islandica* L.
- a. *Astarte borealis* Ch.
- a. *Astarte Banksii* Gould.
- a. *Astarte compressa* L.
- a. *Tellina calcarea* Ch.
- b. *Tellina baltica* L.
- a. *Mya truncata* L.
- a. *Saxicava arctica* L.
- a. *Boreochiton marmoreus* Fabr.
- b. *Acmæa virginea* Müll.
- a. *Margarita cinerea* Couth.
- a. *Natica clausa* Brod. & Sow.
- b. *Litorina litorea* L.
- a. *Litorina palliata* Say.
- a. *Lacuna divaricata* Fabr.
- a. *Trophon truncatus* Ström.
- b. *Purpura lapillus* L.
- b. *Buccinum undatum* L.
- a. *Buccinum groenlandicum* Ch.

samt *Balanus* sp., Echinoideer och Lithothamnier.

Sålunda förekomma här 23 arter; 14 (61%) äro arktiska och 9 (39%) boreala.

Vedbotn vid Repvaag.

Omkring 400 m N om Strandelvans mynning och ett 100-tal m från fjordstranden ligger S om en klippa en gammal skalgrusbädd vid 13 m (d.) (på kartan N:o XXXVI). Skallagret täckes nu af fint strandgrus och torf, men har på några ställen blottats af deflationen. Följande arter voro representerade i banken:

- a. *Pecten islandicus* Müll.
- b. *Mytilus edulis* L.
- b. *Modiola modiolus* L.
- b. *Cyprina islandica* L.
- a. *Mya truncata* L.
- a. *Saxicava arctica* L.
- b. *Acmæa virginea* Müll.

- b. *Gibbula tumida* Mont.
- b. *Litorina litorea* L.
- a. *Litorina palliata* Say.
- b. *Purpura lapillus* L.
- b. *Buccinum undatum* L.
- a. *Buccinum groenlandicum* Ch.

och rester af Echinoideer och Lithothamnier.

Sammanlagdt anträffades 13 arter, nämlingen 5 (38 %) arktiska och 8 (62 %) boreala.

II.

Sammanfattande framställning af grunddragen i Finmarkens senglaciala och postglaciala geologi.

I beskrifningen öfver Ost-Finmarkens kvartära bildningar (Fennia 23. N:o 3) framlade författaren resultaten af sina tidigare undersökningar inom ifrågavarande landsdel. Det framgick därvid, att man i Ost-Finmarken kan iakttaga endast en moränbädd aflastad af den sista kvartära landisen. Konsekvensen häraf är, att äfven alla de yngre marina bildningarna härröra från en senkvartär landhöjningsfas, som vidtog ungefär vid tiden för denna landis begynnande afsmältning. Dessa marina bildningar låta vidare fördela sig på tvenne afsnitt, af hvilka det äldre senglaciala, af arktiska naturförhållanden präglade skedet, småningom, utan sträng tidsbegränsning öfvergick i det af ett tempererad, insulärt luftstreck karakteriserade postglaciala.

Vi kunde sålunda i Ost-Finmarken följa utvecklingen genom följande geologiska tidstadier.

Landis täckte hela landet.

Landisen nådde hafvet, afsmältning hade emellertid begynt, och nordöstra delen af Varangerhalföns kuster var redan isfri, under en tid, då abrasionen genom utveckling af strandlinjer kunde markera nivån I α .

Istället drog sig ytterligare tillbaka, och samtidigt med recessionen höjde sig landblocket. En ny strandlinje abraderades under en hviloperiod i landrörelsen nedanför I α vid nivån I β . Denna sistnämnda strandlinje omfattar ett större parti af hafsbandet och sträcker sig äfven längre inåt land.

Afsmältningen fortgick vidare en tid bortåt. Men då isranden dragit sig tillbaka till de inre delarna af Tanafjord (?) och innanför Sydvarangers kuststräcka, svälde ismanteln åter något fram öfver redan nakna landområden i norr och aflastade ändmoräner och rand-

terrasser. Härpå vidtog åter afsmältningen, och landisen nådde i allmänhet ej mera till hafvet, då strandlinjerna vid nivån I γ , under en långvarig hvilopaus i landrörelsen, abraderades i dessa oscillations-aflagringars öfversta delar.

Landisen nådde slutligen ej alls mera ned till hafvet när strandlinjerna i nivån I ϵ utbildades.

Efter denna tid begynte klimatet raskt förbättras under inverkan af atlantehafsströmmen.

Sitt varmaste skede syntes klimatet hafva nått vid tiden för den postglaciala landsänkningen, hvars öfre gräns linjen II A angifver.

Indelningen af det senkvartära förloppets äldre skeden är själf-fallet helt provisorisk, ty ett försök till parallelisering med de mera ingående undersökta landområdena skulle resulterat endast i mer eller mindre vågade hypoteser. För den noggranna kombinationen behöfves nämligen en vidlyftig suppling af observationsmaterialet inom alla delar af Fennoskandia. Kristianiafältets äldre marina aflagringar har man sålunda ännu icke lyckats säkert förbinda med Jæderens¹⁾ eller norska atlantekustens strandlinjer²⁾, och en komparation med det vid höjningsområdet nästan diametralt motsatta sida belägna Ost-Finmarken och de sydnorska samt sydsvenska undersökningsfälten kan sålunda ännu mindre komma i fråga. I trakten österut från Finmarken har man goda skäl att förmoda att W. Ramsays senglaciala isobaser för Murmankusten³⁾ hänföra sig till ett geologiskt synkront tidsafsnitt, men om så verkligen är fallet äfven med detta isobassystems fortsättning öfver södra delen af Kola halfön och inom Ryska Karelen kan på grund af fåtaliga observationer ej ännu anses definitivt afgjort. Däremot torde man ur glacialgeologisk synpunkt med säkerhet våga påstå, att de nordsvenska och finländska marina gränserna „en bloc“ ej hänföra sig till ett ekvivalent tidsafsnitt, det s. k. Yoldia hafvets, utan deras ålder ökas åt söder⁴⁾.

1) P. A. Öyen: Tapesniveauet paa Jæderen undersøgt sommaren 1900, p. 9., Skrifter udg. af Viden. Selsk. i Christiania 1903.

2) J. Rekstads paralleliseringsförsök på paläontologiska grunder är väl frästande, men synes mig ej öfvertygande, mest på grund af dess epeirogenetiska inkonsekvenser. Iagttagelser fra terrasser og strandlinjer i det vestlige Norge. Bergens Museums Aarbog 1905, 1, N:o 2, p. 38.

3) Über die geologische Entwicklung der Halbinsel Kola in der Quartärzeit, fig. 8, p. 132. Fennia 16, N:o 1.

4) Jag behöfver väl endast hänvisa till referatet af H. Munthes i alla afseende anmärkningsvärda föredrag om Kalmartraktens kvartära geologi och diskussionen med anledning af detsamma. G. F. F. XXIII, p. 220.

Endast vidkommande linjen II A i Finmarken syntes goda epeirokinetiska¹⁾ och klimatiska grunder verkligen lemna stöd för antagandet, att denna linje motsvarar det sydnorska och danska *Tapes-niveauret* och Östersjölandens *Litorinasänkning*.

I denna uppsats vill förf. af rimliga skäl ej heller gå utom det närvarande observationsmaterialets direkta bärvidd, utan följande den förra indelningsprincipen inskränkes uppgiften till en beskrifning af grunddragen i Finmarkens holocena historia. Endast i undantagsfall skall des relation till närmast angränsande delar af nabolanden beröras, och i ett fall är en säker kombination verkligen möjlig. Däremot hör inrangeringen af de öfriga finmarkska kvartärbildningarna i en totalbild af Fennoskandias kvartärhistoria till den aflägsnare framtidens uppgifter.

Här följes till en början den naturliga geologiska forskningsprincipen, i det undersökningen skrider från yngre öfver till allt äldre afsnitt. Slutligen betraktas utvecklingen summariskt i kronologisk följd.

Nivåförändringarna.

Den postglaciala tiden.

Inom den postglaciala afdelningen undersöktes endast hafvets strandbildningar vid nivån II A och de subfossila, marina molluskförekomsterna något noggrannare. En kritik och viktiga paläoklimatiska upplysningar kommer emellertid det framtida studiet af de fluviatila aflagringarna och mera indirekt de biogena, terrestra bildningarna att medföra.

Strandbildningarna vid nivån II A i Lakse- och Porsangerfjordar.

Vid höjder öfver hafvet, hvilka småningom stegras inåt landet från c. 10 m i områdets yttre till något öfver 20 m i fjordarnas inre delar, finner man allmänt goda strandbildningar af en i ögonen fallande morfologisk karaktär. I bärgstupor, som varit lämpligt förklyftade och fördelaktigt exponerade för bränningarna, har hafvet vid denna nivå inskurit så goda bärgseter, att de vid sin utbildning

¹⁾ Detta, af professor W. Ramsay föreslagna ord, synes bättre än den tidigare använda termen „geodynamisk“ täcka begreppet kontinenternas rörelse. Geodynamiken har som bekant af gammalt en helt annan betydelse inom mekaniken och fysiken.

stundom underminerat och förkortat högre belägna strandlinjer. I mindre vikar åter mellan de vågbrytande uddarna har abrasionen i de branta moränbackarna utgrävt breda, jämna, åt hafvet svagt slutande strandterrasser. Däremot har det vid abrasionen lösgjorda materialet, släpadt och rulladt af vågsvallet, ackumulerats som vallar på de långsluttande stränderna vid de vida och stora bukterna. Dessa ända till 2 och 3 m höga gränsvallar afspärra dalsänkornas mynningar, i hvilka de därför nu vanligen uppdämma myrar eller blott delvis igengrodda långsträckta tjärnar i de fordomtima lagunerna. Är i de afsnörda sänkorna emellertid torfbildningen ännu ej framskriden, kan man stundom tydligt i de af fint grus höljda backarna innanför de af groft klappermaterial eller strandstenar uppstaplade strandvallarna igenkänna landskulptur, i det att gamla erosionsfårer genomdraga backen tills de upphöra vid vallens åt landet vända fot. Kontinuerliga öfvergångar mellan de tre ofvannämnda strandbildningstyperna, hvaraf det ges många exempel, t. ex. fig. 5, bevisa deras samhörighet.

Strandbildningarna intaga alltså ett läge, hvilket bör anses karaktäristiskt för hvad P. Øyen¹⁾ så träffande benämnt en „depressionsnivå“. De få nämligen sin genetiska förklaring endast genom antagandet, att de bildats under en nedsänkning af landblocket i förhållande till hafsytan. Genom den därigenom uppkomna positiva förskjutningen af strandlinjen vältrade bränningarna upp öfver flackare strandsluttningar ref, hvilka efter hafvets regression kvarblefvo som vallar på stränderna. Äfven abrasionens utrymningsförmåga underlättades högeligen genom att vattendjupet, trots den fortgående ackumulationen på talus, ständigt höll sig vid ett visst djup till följd af den hand i hand med ackumulationen fortgående landsänkningen.

Tyvärre har jag förgäfvets efterletat biologiska stratigrafiska bevis för denna sänkning. Detta bevisar dock ej motsatsen af mitt antagande, utan beror helt enkelt därpå, att profiler genom strandvallarna saknas. Huru stort sänkingsbeloppet var är svårt att uppskatta.

Sedan denna landsänkning nått sitt maximum, hvilket läge utmärkes på resp. lokaler af strandbildningarna II A, tyckes landet en tid hafva förblifvit i hvila.

¹⁾ l. c. p. 38.

Detta synes mig framgå af förekomsten af de jämförelsevis mäktiga skalbälten¹⁾, som förekomma nedanför de ifrågavarande strandbildningars högvattensnivåer. Dylika skalbälten förekomma ej så typiskt utbildade vid lägre nivåer och saknas på högre. De leda en därför ovilkorligen på tanken, att en något längre tidsperiod med likartade aflagringsförhållanden varit nödvändig för bältenas utfällning.

Strandvallarnas i hufvudsak ensartade dimensioner, abrasionens korresponderande belopp och aflagringens likformiga förlopp synas mig säkert gifva vid handen, att alla de ifrågavarande strandbildningarna äro inbördes geologiskt ekvivalenta. Ett bevis härför lemna i det följande äfven den subfossila molluskfaunan. Jag har mig vidare intet bekant, som skulle motsäga uppfattningen, att de tal, som utmärka dessa strandbildningars nuvarande höjder öfver tångranden, hänföra sig till samma tidsafsnitt och äro som sådana jämförbara epeirogenetiska värden.

Betraktar man följande tal, som angifva strandbildningarnas i fråga nuvarande höjder i meter öfver tångranden finner man att

Laksefjord		Porsangerfjord	
Mehavn	10	S Honningsvaag	11
Sværholt	11,5—12	Repvaag 1	14
Kjöllefjord	< 15,2	” 2	< 16,2
Maarö	15,2	Molvik	14,8
Kirkeneset	18	Irvinjarga	c. 14
Sjaanes	17	Inre Sortvik	15
Hammervik	18,5	Skarvberget	16,5
Landersfjord	20	Sauberget	16,5
		Treviknes	19
		Leirpollen	19
		Russermark	19,5
		Yttre Veinesbugt	< 22,3
		Skriverö	22
		Billefjordneset	21
		Billefjord	< 23,3
		Kolvik	22,5
		Anopset	< 23,6
		Iggildas	24
		Banines	< 25,5

¹⁾ Ordet tages i C. Wesenberg-Lunds bemärkelse, se Studier over Søalk Bønnemalm og Søgytje i danske Indsøer. Medd. fra Dansk geol. For. 1901, p. 67.

höjderna lokal för lokal något så när kontinuerligt ökas inåt centrum. Genom en landhöjning hafva dessa strandbildningar således efter tiden för deras utbildning höjts upp från sitt ursprungligen horisontala läge vid hafvet och med ett större belopp i de mera centralt belägna delarna af området. Den forna strandytan lutar således nu svagt utåt oceanen. Några koefficienter för lutningen har jag beräknat enligt A. Hellands¹⁾ grafiska förfarande.

	Laksefjord △ { Mehavn 10 m Sværholt 11,5 m Landersfjord 20 m	Porsangerfjord △ { Annika 23,5 m Inre Sortvik 15 m Kolvik 22,5 m
Lutnings- riktning	N 7° W	N 11° W
Fallvinkel	0° 0' 34"	0° 0' 40"
Fall pr km i m	0,16	0,19

På grund af denna mätningsskalkyls natur kan emellertid en dylik beräkning gifva endast närmelsevärden, och bör den tillmätas underordnad betydelse vid komparationen. Som af tabellen framgår, rör det sig om ytterst små lutningar. Det är då först och främst svårt, att på alla strandlinjer exakt beräkna läget af motsvarande facies af det gamla hafståndet (sp. högvattenståndet), och har ett af höjdtalen i kombinationstrianglarna genom felaktig tolkning i fältet utfallit endast någon m för högt, uppkommer alltid en jämförelsevis vilseledande oriktighet. Dessutom har den epeirogenetiska rörelsen förlöpt något diskontinuerligt, så att den alstrade lutningen inom olika delar af samma trakt varierar helt märkbart i lutningens riktning. Lutningen ökas vanligen mot centralare delar från kustområdena.

Jag har därför på kartan med isobaser förenat punkter med genomsnittligen lika stor höjning inom den gamla strandytan, hvilka nivålinjer åskådliggöra lutningsförhållandet, hvarigenom äfven lokala mätningfel i någon mån kompenseras. Där tillräckligt antal

¹⁾ Strandliniernes fald. N. G. U. XXVIII, N:o 2.

säkra observationspunkter (röda ringar på kartan) föreligga för bedömandet af isobasernas förlopp, äro linjerna rätt säkra, hvilket gäller 10-, 15-, 20- och 25-m isobaserna. Större delen af 30 m isobasens läge är beräknad genom extrapolation. Ett direkt grafiskt återgivande af strandytans lutningsförhållanden lemna äfven kurvorna II A i profilssektionerna, diagrammen N:o 4 och 5, tafl. 3, tagna, den förra N 6°25' E i Laksefjordens och den senare N 27°45' E utmed Porsangerfjordens axelriktning. Mätningstationerna hafva här förskjutits längs den lutande gamla strandytans nivålinjer, isobaserna, tills de träffat de vertikala sektionensplanen. Vi få genom detta förfaringsätt sålunda en rätt trogen profil af strandytorna. En ortogonal projektion af observationspunkterna på profilytan gifver däremot riktiga resultat endast om profilen tages i lutningens riktning. Lutningarna för de ofvanför hvarandra utbildade strandytorna sammanfalla emellertid i regeln ej.

Den geologiska nivån II A är allmänt representerad inom norra delen af Fennoskandia.

Tidigare konstaterade W. Ramsay vid Murmankusten¹⁾ och förf. i Ost-Finmarken²⁾ att inom dessa områden vid lagbundet bestämda höjder öfver hafvet finnas strandbildningar af homolog habitus, tydande på genetisk likvärdhet.

A. Bravais³⁾ och R. Chambers⁴⁾ hafva äfven påvisat genom sina undersökningar från Alten till Hammerfest i Vestfinmarken och vidare K. Pettersen⁵⁾, H. Mohn⁶⁾ samt A. Helland⁷⁾ m. fl. i Tromsö

¹⁾ Fennia XVI, N:o 1.

²⁾ Fennia XXIII, N:o 3.

³⁾ Sur les lignes d'ancien niveau de la mer dans le Finmark. Voyages en Scandinavie, en Laponie, au Spitzberg et aux Færø, pendant les années 1838, 1839 et 1840 sur la corvette La Recherche, publiés sous la direction de M. Paul Gaimard, Tome premier, 1:re Partie.

⁴⁾ Personal Observations on Terraces and other Proofs of Change in the Relative Level of Sea and Land in Scandinavia. The Edinburgh New Philosophical Journal, vol 48. Edinburgh 1850.

⁵⁾ Terrasser og gamle strandlinjer. Tromsø Museums Aarshefter III, 1880. Kvartærtidens udviklingshistorie efter det nordlige Norge. Ibid 1886. M. fl. arbeten.

⁶⁾ Bidrag til Kundskaben om gamle Strandlinier i Norge. Nyt Mag. f. Naturv. Bd. 22.

⁷⁾ Strandliniernes fald N. G. U. N:o 28. N:o 2.

Topografisk-statistisk beskrivelse over Finmarkens Amt. } Ur serien Nor-
" " " " } ges Land og Folk-

Amt, att äfven där förekomma strandbildningar, hvilka till utbildningsform och geologiskt uppträdande påtagligen ekvivalera nivån II A.

Intet af hvad man för närvarande känner om dessa strandbildningar talar vidare emot min uppfattning, att alla dessa strandbildningar, motsvarande den s. k. „lavere strandlinje“, utmärka landets lokala relativa lägen under en postglacial hvilopaus, m. a. o., att de representera en enhetlig, gammal strandyta, som senare af en landhöjning lyfts öfver hafvet.

Lutningen för denna strandyta är nu allmän, men genomgående ganska liten. Den visar tydligt en zonär period, i det att lutningen stegras inåt land, och vidare äfven bortåt W. Lutningsförhållandena inom de skilda undersökningsområdena framställa kurvorna II A i profilerna, diagrammen 1—9, tafl. 3. Koefficienterna för gradienternas genomsnittliga värden återgifver omstående tabell 1.

En synoptisk öfverblick öfver korrelationen mellan specialgebieten inom Finmarken och dess närmaste omgifningar erbjuder kartan, tafl. 4 med dess *synkrona isobaser* för 5 m ekvidistans.

Ett anmärkningsvärdt faktum är, att äfven här afståndet från isobas till isobas, m. a. o. gradienterna, ökas utåt hafvet, ett förhållande, som P. Öyen och W. C. Brögger äfven konstaterat i Kristiania fältet¹⁾.

Landets och hafvets ömsesidiga fördelning under denna tid i Finmarken öster om Nordkap har jag försökt, så troget det förnärvarande låter sig göra, återgifva på kartan, tafl. 5. Inom de trakter, hvilka jag ej varit i tillfälle att besöka personligen, har jag med ledning af isobas- och topografkartorna försökt teoretiskt beräkna strändernas lägen. Som synes af en jämförelse med kartans röda kontur, har landvinningen under den därpå skeende landhöjningen ej varit stor. Det allmänna topografiska utseendet var alltså vid denna tid ganska likt nutidens, fränsetd att kustutvecklingen var något mera utpräglad. Tanafjorden sträckte sig upp nästan till Polmakelvans mynning och Čoalbmejaur i Pasvigelven (Patsjöki) var då en hafsarm. Af anmärkningsvärda öar, som icke mera existera, sträckte sig en i N-S 30 km lång dylik från Kirkenes till Čoalbmejaur.

Men störst var i alla fall Tsjorgosjnjarga, hvars nordligaste udde är Nordkyn. Denna betydelsefulla tillandning fick kontinenten

¹⁾ Se härom W. C. Brögger: Strandliniens beliggenhed under stenalderen i det sydøstlige Norge, p. 107. N. G. U. N:o 41. Kristiania 1905.

Tab. I.

Koefficienter för den forna strandytans II A nuvarande genomsnittslutning i Finnmarken och dess omgivning.

	Kolafjord 1).	Östra Varanger.	Varangerhalvöns västra del.	Laksefjord.	Porsangerfjord.	Altenfjord 2).	Tromsø Amt N. 2). Renø—Skjærvø.	Tromsø Amt S. 2). Dyrø—Malangen.
Fall i m pr. km	0,22	0,13	0,09	0,16	0,19	0,24	0,27	0,36
Lutningsvinkel	0°0'64"	0°0'27"	0°0'20"	0°0'34"	0°0'40"	0°0'50"	0°0'55"	0°1'13"
Fall riktning	N40°E	N4°E	N4°W	N7°W	N11°W	N21°W	N34°W	N43,8°W

1) Enligt W. Ramsays mätningar beräknade af förf.

2) Enligt A. Helland: Strandliniernes fald. N. G. U. XXVIII, N:o 2.

först under jämförelsevis sen tid. Då Vargas Bedemar ¹⁾ i början af förra seklet besökte stället var föreningslänken, Hopseidet, endast 30 famnar bred. P. B. du Chaillu ²⁾, som äfven har konstaterat den forntida sundförbindelsen, angifver ej edets dimensioner vid tiden för sitt besök, men enligt topografkartan var dess bredd 1904 c. 590 m ³⁾. Edets ringa höjd — nu blott par m ö. h. enligt uppgift af ortsbefolkningen — stämmer godt med I. Quigstads ⁴⁾ lingvistiska analys af ortsnamnet. Lapparna kalla nämligen den dag som är Hopseidet „nuorre“, d. v. s. sundet, hvilket synes bära vittnesbörd om, att tillandningen skett först under tiden efter människans invandring.

Lemningarna efter den subfossila marina molluskfaunan i Finmarken öster om Nordkap.

Genom de artletningar, hvilka Kr. Dal, J. Holmboe, P. Bjerkan och författaren företagit i subfossila marina molluskförekomster, hvilka ganska allmänt anträffats vid låga nivåer öfver hafvet utmed Finmarkens kuster, känner man f. n. v. öster om Nordkap ett ganska stort antal arter (incl. varieteter) af skaltäckta mollusker. Förekomsterna äro inalles 56, fördelade på 48 stationer, hvilkas horisontala fördelning framgår af kartan, tafl. 5, den vertikala åter af tabellen 3. Tab. 2 gifver en förteckning öfver dessa arter och deras utbredning.

De 85 molluskarterna och brachyopoden, som man t. v. med visshet funnit här, äro alla littorala eller sublittorala former, och representera i rundt tal 45% af den motsvarande nu lefvande faunan (enlig Sars tabeller).

I flera än eller 50% af de subfossila förekomsterna hafva anträffats rester af följande karaktärsdjur:

Pecten islandicus Müll.

Mytilus edulis L.

Astarte borealis Ch.

Mya truncata L.

1) Reise nach dem Hohen Norden durch Schweden Norwegen und Lappand in den Jahren 1810, 1811, 1812, und 1814. Bd. II, p. 122. Frankfurt a.M. 1819.

2) Midnattssolens land Bd. II, p. 186. Örebro 1881.

3) Blad Y 2.

4) Se härom i uppsatsen Fra Finmarken, Naturen p. 160, 1896.

Saxicava arctica L.
Acmaea virginea Müll.
Litorina litorea L.
Litorina rudis Mat.
Litorina palliata Say.
Purpura lapillus L.
Buccinum undatum L.

Dessa klimatiskt ganska indifferent former med vidsträckt biogeografisk och kronologiskt — geologisk utbredning äro äfven kvantitativt rikligast representerade och gifva bankarna deras boreo-arktiska, men ej specifika prägel.

I 50—25 % af bäddarna anträffas:

Anomia ephippium L.
Modiola modiolus L.
Cyprina islandica L.
Tellina baltica L.
Natica clausa Brod & Sow.

och slutligen i 25—10 %:

Astarte Banksii Leach.
Astarte compressa L.
Cyamium minutum Fabr.
Tellina calcarea Ch.
Boreochiton marmoreus Fabr.
Puncturella noachina L.
Gibbula tumida Mont.
Litorina obtusata (incl. var.) L.
Lacuna divaricata Fabr.
Rissoa striata Mont.
Rissoa aculeus Gould.
Trophon clathratus L.
Trophon truncatus Ström.
Buccinum groenlandicum Ch.

Af de iakttagna arterna torde den vid Neijdenfjord funna *Cardium ciliatum* Fabr. ej tidigare hafva anträffats subfossil i Norge. Arten är cirkumpolär och äkta arktisk. Den förekommer vid Nord-amerikas östkust, Island, Grönland, Spetsbärgen och Beringshafvet samt äfven i Japan. G. O. Sars har funnit den lefvande vid Vardö på 10—20 famnars djup, J. de Guerne äfven i Varanger på 20 m

Tab. 2. Förteckning öfver de med säkerhet i Finmarker

Siffrorna hänvisa til

Arter:	I O s t - F i n .																	
	I	II	III	IV	V a	V b	VI a	VI b	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI
<i>Rynchonella psittacea</i> Ch.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Anomia ehippium</i> L.	-	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Anomia ehippium</i> L. var <i>aculeata</i> L.	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pecten islandicus</i> Müll.	-	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	-	-	-	+	+	-
<i>Mytilus edulis</i> L.	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	?	+	+	+	-
<i>Modiola modiolus</i> L.	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-
<i>Dacrydium vitreum</i> Möll.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Modiolaria laevigata</i> Gray.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Modiolaria</i> (cfr. <i>discors</i> L.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Crenella decussata</i> Mont.	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Leda minuta</i> Müll.	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arca glacialis</i> Gray.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Limopsis minuta</i> Phil.	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cardium edule</i> L.	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cardium ciliatum</i> Fabr.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cardium fasciatum</i> Mont.	-	-	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cardium echinatum</i> L.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cyprina islandica</i> L.	-	+	-	-	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	+
<i>Astarte</i> (<i>Tridonta</i>) <i>borealis</i> Ch.	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+	+	+	-	-	+
<i>Astarte</i> (<i>Nicania</i>) <i>Banksii</i> Leach.	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Astarte compressa</i> L. (= <i>elliptica</i> Brown)	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Astarte crebricostata</i> Forbes.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Venus gallina</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Axinus flexuosus</i> Mont.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Axinus gouldii</i> Phil.	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lucina borealis</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Axinus Sarsii</i> Phil.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cyamium minutum</i> Fabr.	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-
<i>Mactra elliptica</i> Brown.	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tellina</i> (<i>Macoma</i>) <i>calcareo</i> Ch.	-	+	-	+	+	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Tellina</i> (<i>Macoma</i>) <i>baltica</i> L.	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-

Arter:	I O s t - F i n																	
	I	II	III	IV	V _a	V _b	VI _a	VI _b	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI
<i>Litorina obtusata</i> L. var <i>litoralis</i> L.	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lacuna pallidula</i> Da Costa	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Lacuna divaricata</i> Fabr.	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Admete viridula</i> Fabr.	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hydrobia ulvae</i> Penn.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hydrobia minuta</i> Totten	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Rissoa aculeus</i> Gould.	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	?	-	-	-	-
<i>Rissoa striata</i> Mont.	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Rissoa arenaria</i> Migh. (= <i>castanea</i> var)	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Skenea planorbis</i> Fabr.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aporrhais pes pelecani</i> L.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Scalaria groenlandica</i> Chemn.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bela pyramidalis</i> Ström	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bela scalaris</i> Möll.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bela exarata</i> Möll.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bela conoidea</i> G. O. Sars	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trophon clathratus</i> L.	-	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trophon clathratus</i> L. var <i>Gunneri</i> G. O. Sars	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trophon truncatus</i> Ström	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Purpura (Polytrota) lapillus</i> L.	-	-	+	+	+	-	+	+	-	+	-	+	-	+	+	+	+	-
<i>Buccinium undatum</i> L.	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-	+	+	-	-
<i>Buccinium finmarchianum</i> Verkr.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Buccinium groenlandicum</i> Ch.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Neptunea despecta</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-

djup och C. A. M. Norman i Sydvaranger vid 5—25 m. På Spetsbär-
gen har N. Knipowitsch¹⁾ tagit den på c. 9 m djup vid Adventbay.

De flesta af de ofvanuppräknade arterna lefva kvar inom denna
trakt. Men dessutom anträffar man i de gamla skalbankarna såväl

¹⁾ Zoologische Ergebnisse der russischen Expeditionen nach Spitzbergen
I. Ежегодникъ зоологическаго Музея Имп. Академіи Наукъ. т. VI, 1901, p. 93.

N. Knipowitsch¹⁾ påpekat, arter, hvilka t. v. ej upptäckts lefvande inom dessa områden²⁾ men väl längre västerut, resp. söderut längs norska kusten, där de mildare fysiskt — geografiska förhållandena således erbjuda dem gynsamma existensvillkor.

Sådana fossila arter jämte deras geologiska och samtida utbredning åt norr, resp. öster äro sammanförda i tabellen p. 68—69.

På vidstående kartskiss, tafl. 1, äro de ofvanuppräknade arternas nuvarande och fossila nordgränser intecknade.

De anförda arterna, hvilka företrädesvis förekomma inom den boreala zoogeografiska regionen, representera kvantitativt mer än 10 % af den nu bekanta subfossila molluskfaunan i berörda trakter. Det är därför rimligt antaga, att de en gång verkligen också lefvat här, men att de alla utdött på grund af för deras existens ogynnsamma omständigheter, hvilka senare tillstötte samtidigt.

En jämförelse af intervallerna mellan de i kartskissen återgifna specifika areornas fossila och recenta nordgränser vid Ishafvets väst-

1) Zur Kenntniss der geologischen Geschichte der Fauna des Weissen und des Murman-Meeres. Separat-Abdruck aus d. Verh. d. K. russischen Min. Gesellschaft. St Petersburg. II Ser. Bd. XXXVIII. N:o 1.

2) Af den malakologiska speciallitteratur, som berör trakten, har jag haft tillgång till följande arbeten:

W. Leche: Öfversigt öfver de af svenska expeditionerna till Novaja Selmja och Jenissej 1875 och 1876 insamlade hafsmolluskerna. K. V. Akad. Förh. Bd. 16, 1878.

G. O. Sars: Mollusca regionis arcticæ Norvegiæ. Christiania 1878.

J. Sparre Schneider: Nogle zoologiske iagttagelser fra Vardø i Øst-Finmarken. Separat. Tromsø 1883.

” ” ” Undersøgelser af dyrelivet i de arktiske fjorde. III. Tromsøsundets molluskfauna. Tromsø Museums Aarshefter, VIII, 1886.

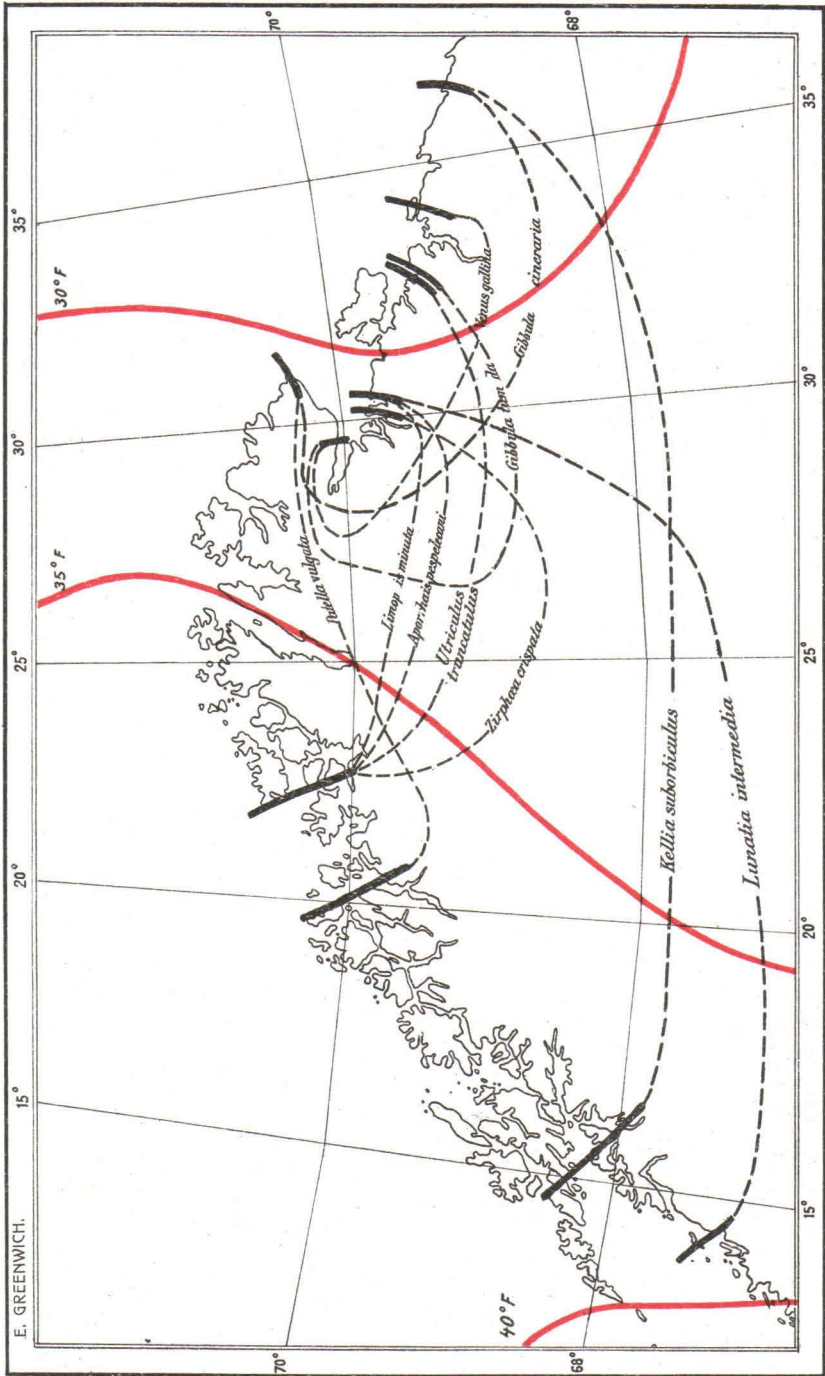
” ” ” Nogle bemærkninger om hysens (*Gadus æglefinus*, Lin.) næringsforholde, tillige et bidrag til kundskaben om Vardø-havets skaldækte mollusker. Separat. Ibid XVI, 1893.

J. de Guerne: Le Varangerfjord. Catalogue des mollusques testacés recueillis pendant la mission de Laponie. Bruxelles 1886.

S. Hertenstein: Beiträge zur Kenntniss der Fauna der Murmanküste und des Weissen Meeres. I. Mollusca. St Petersburg 1885.

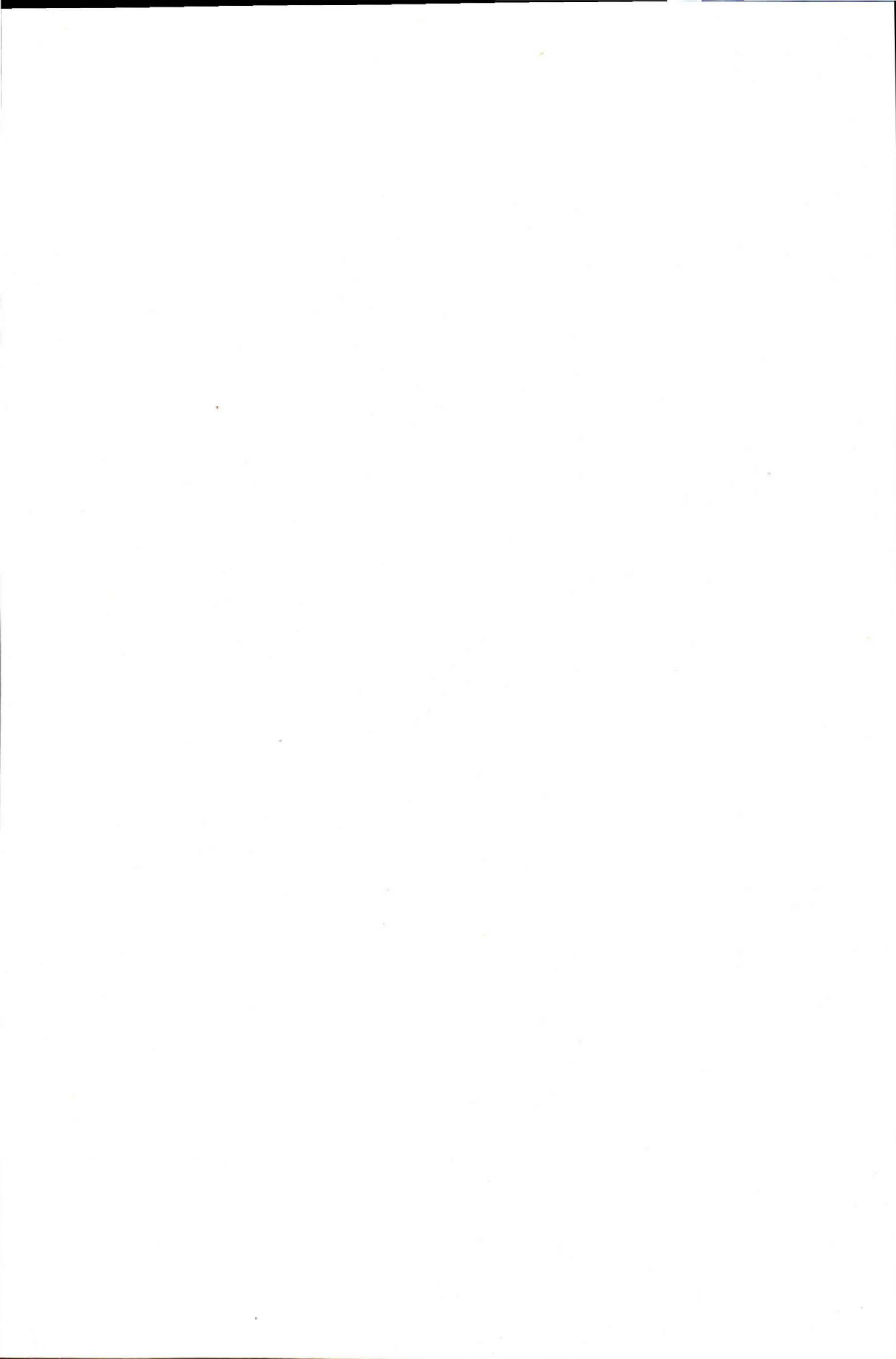
Canon A. M. Norman: Notes on the Natural History of East Finmark. Extracted from the Annales and Magazine of Natural History, 1902—1905, London 1905.

Dr. Danielssens iagttagelser — Nyt. Mag. f. Naturvidensk. vol. 11, Kristiania 1861 — hafva varit mig tillgängliga endast genom de Guernes referat.



G. Arvidsson, Hförs.

Några molluskers postglaciala och nuvarande nordgränser.



kust och årsmedelisotermerna för 30°F (— 1,11°C), 35°F (1,67°C) och 40°F (4,44°C)¹⁾ lemna ett godt spelrum för spekulationer. Det framgår dock onekligen, att nordgränserna påtagligen under ett värmeoptimum med för dessa arter gynsamma lefnadsförhållanden befunnit sig längre i norr (resp. öster), men till följd af en därpå följande för arterna ofördelaktig klimatdepression förskjötos de senare till sydligare (västligare) områden. Efter denna oscillation har faunan ej kunnat återeröfra sitt förra utbredningsområde.

Differensen är påfallande. Ett numeriskt belopp för denna klimatdepressions amplitud kan emellertid först i framtiden komparativt beräknas, när vår kunskap om lagarna för de aktuella och fossila malakologiska förhållandena i dessa trakter liksom lokalklimatet grundligt, i sina detaljer utforskats.

Till hvilka afsnitt i nivåförändringarna hänföra sig dessa subfossila molluskförekomster?

Svaret på denna fråga kan härledas genom en granskning af förekomsterna med hänsyn till deras geologiska placering och en bionomistisk kritik med deras artassociationers batymetriska livsvillkor i ögonsikte.

Den förra metoden kan, som det skall framgå, ensam för sig lemna oss bindande svar och tillåter i undantagsfall en helt nöjaktig tidsbegränsning. Vid den senare metoden häftar däremot alltid en viss osäkerhet. Den utgår från vår kännedom om molluskernas nutida batymetriska fördelning, och på grund af denna försöker den härleda hafsyntans relativa läge vid tiden för en fossil molluskbädds aflagring. Nu är det emellertid alldeles icke fallet att molluskernas livsbetingelser skulle varit identiskt desamma ens på närbelägna lokaler till och med vid samma tidsskede. Jag behöfver väl endast erinra om de på tång lefvande molluskernas fördelning, för att det skall framgå, huru lätt den batymetriska utbredningens öfre gräns kan differentiera inom små intervaller. Som känt är bottenbeskaffenheten rätt betydelsefull för de speciella algernas trefnad. Under landhöjningen kom emellertid denna att variera högst olikartadt, bärg, sand och lera uppträdde regellöst omväxlande på olika lokaler allt efter som landet höjde sig. På grund af dylika växlingar hos

¹⁾ Enl. Bartholomews Physical Atlas. Vol. III: Atlas of Meteorology by J. G. Bartholomew and A. J. Herbertson, London 1899.

Fossila på följande fyndorter i Finmarken och vid Murmankusten.	
<i>Limopsis minuta</i> Phil. . .	N:o III, IV, V a
<i>Venus gallina</i> L.	N:o VII, XVI, XX, 1, 2, 3, 5, 6
<i>Zirphæa crispata</i> L.	N:o V a, VIII, XXVI
<i>Kellia suborbicularis</i> Mont.	N:o 7
<i>Patella vulgata</i> L.	N:o XVIII a, XVIII b
<i>Gibbula tumida</i> Mont.	N:o XII, XIII, XVIII f, XXVIII, XXIX, XXXV a, XXXVI, 3, 4, 5
<i>Gibbula cineraria</i> L.	N:o XIII, XVIII c, XXII, 3, 7
<i>Lunatia intermedia</i> Phil.	N:o IV
<i>Aporrhais pes pelecani</i> L.	N:o III.
<i>Utriculus truncatulus</i> . . .	N:o 3

1. Tsip-Nawolok (V. Faussek),	N. Knipowitsch	N:o 1.
2. Anikiewka (V. Faussek),	"	N:o 2.
3. Ara Guba (S. Herzenstein),	"	N:o 3.
4. Schalim ön (V. Faussek),	"	N:o 6.
5. Jeretik ön (V. Faussek & N. Knipowitsch),	"	N:o 4, N:o 5.
6. Mogilnoje, Kildin (V. Faussek & S. Herzenstein),	"	N:o 7.
7. Solotaja Guba (V. Faussek),	"	N:o 8.

ANM. 1. Af stort intresse blir revisionen i fältet af den af W. C. Brögger (Norges geol. unders. N:o 31, p. 456) meddelade skalgrussamlingen, hvilken enligt etiketten är tagen i Vardö vid 9 m ö. h. Den innehåller ett jämförelsevis stort antal utdöda arter. Af dem nå *Cardium nodosum*, *Cardium exiguum*, *Montacuta bidentata* och *Rissoa inconspicua* nu upp till Vest Finmarken, *Rissoa violacea* till Lofoten, men ej ens så långt mot norr som till sistnämnda ort hafva *Pecten varius*, *Tapes aureus*,

undergrunden i laminariazonen ryckte då algernas och därmed molluskernas öfre gränser samtidigt på en lokal högre, om föga gynsamma terrängförhållanden uppträdde mot djupet, och i motsatt fall vid en närbelägen ort åter lägre i relation till hafsytan. Dessutom kastade nydanade skär och ref om de slamrika sötvattensströmmarnas

Deras fördelning i Kristianafältets senkvartära aflagringar.						Fossil nordgräns.	Nutida nordgräns.
A.	B.	C.	D.	E.	F.		
×	—	—	—	—	—	Jarfjorden	Hasvig (Sars).
—	—	—	×	×	×	Kildin	Vadsö (Sars).
×	×	×	×	×	×	Kirkenes	Öksfjord (Sars).
—	—	—	—	×	×	Solataja Guba	Risvær (Sars).
—	—	—	×	×	×	Vardö	Vannö (Holmboe).
—	×	—	×	×	×	Jeretik ön	Vadsö (Sars).
—	—	—	×	×	×	Solataja Guba	Vardö (Sparre Schneider).
—	—	—	×	×	×	Jarfjorden	Bodö (Sparre Schneider).
—	×	×	×	×	×	Elvenes	Öxfjord (Sars).
—	—	—	×	×	×	Ara Guba	Öxfjord (Sars).

- A. Yngre och yngsta arcaleran & portlandialeran: öfre myabankarna i Smälenerne.
 B. Cyprinaleran; lägsta myabankarna i Smälenerne och öfre myabankarna i Kristianadalen.
 C. Äldsta Cardiumleran, lägsta myabankarna i Smälenerne och lägre myabankarna i Kristianadalen.
 D. Yngre cardiumleran, öfversta ostrea.
 E. Isocardialeran och öfversta tapesbankarna.
 F. Scrobicularialeran och lägre tapesbankarna.

Rissoa parva, *Bittium reticulatum* och *Nassa reticulata* anträffats lefvande. Jag vill dock i likhet med J. Holmboe (Norges geol. unders. N:o 37, p. 27) t. v. intaga en afvaktande hållning beträffande denna förekomst.

- ANM. 2. Huruvida *Cardium edule* nu lefver i Ost-Finmarken har jag ej fått klart för mig. Hvarken Sars eller senare forskare hafva anträffat den därstädes. Möjligen var det subfossila skal, som dr Danielsen (se de Guerne) tog vid Vadsö.

riktningar vid hafsstranden, hvaraf följderna måste gjort sig kännbar äfven inom biologin. Då många i det följande relaterade förhållanden afgjort tyda på, att klimatet vid den tid dessa molluskförekomster bildades varit varmare än nu inom Fennoskandia, är det äfven sannolikt, att laminaria och molluskerna under denna tid lefvat när-

mare hafsytan, i likhet med hvad som konstaterats vara fallet i sydligare trakter¹⁾. En fix minimidifferens mellan hafsytan och de laminära molluskernas öfre gräns är sålunda ej antaglig.

Detta gäller äfven de rent littorala formerna. Några trifvas företrädesvis på sandreflar, andra fästa sig på strandklipporna eller söka upp lerstränder. Till följd af strandens geologiska växlingar under landhöjningar kommo därför äfven dessa arter att direkt söka sig boningsställen än djupare nere, än vid själfva strandbältet.

Då det nu torde framgå, huru svårt det är att säkert begränsa molluskernas batymetriska utbredningszons öfre gräns, är det utan vidare klart, att den nedre ännu mindre låter nöjaktigt bestämma sig, då härvid äfven hafvets nedspolande formåga måste tagas med i räkningen.

Ett försök att på bionomistisk väg strängt begränsa bankarnas ålder, stöter sålunda på rätt många väsentliga antaganden, och torde det hafva skäl för sig endast vid revisionen i fältet. Jag vågar därför här skänka endast sekundärt värde åt denna metod.

Den subfossila molluskfaunan uppträder plötsligt och i riklig mängd nedanför en lagbundet begränsad nivå, som betecknas af strandytans II A höjd.

Det postglaciala hafvet har således vid tiden för transgressionen vid II A öfverskridit alla de i Finmarken anträffade molluskaflageringarna, hvilket framgår af omstående tabell 3.

Att VI a, belägen på edet mellan Sylferbugten och Svenskestenbugten på Skogerö, når till 33 m, under det II A där befinner sig vid 28 m, bevisar nog ej afgjordt motsatsen. Molluskerna vid 33 m ligga på edets högsta kulle inbäddade i strandgrus, hvilket från fyndstället sträcker sig ned till den ganska mäktiga banken VI b, belägen vid 27 m ett stycke NE om den förra förekomsten. Förhållandet kan tydas så, att „strömskaveln“²⁾ i det forntida sundet, som åtskiljde Oksebaasneset från hufvudön, kunnat kasta upp skalen till den observerade höjden. Slutna bivalva skal anträffades här blott till 27 m.

¹⁾ Se härom J. Walther: Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft p. 53. Jena 1893—04.

Jämför äfven V. Nordmann: Dosinalagene ved Kattegat. En foreløbig Meddelelse. Medd. fra Dansk geol. Foren. 10 p. 25.

²⁾ Interferensvågor mellan stormböljor och tidvatten, som ofta nå väldig kraft.

Tab. 3. De subfossila molluskförekomsternas i Finmarken relationer till strandytan II A.

Fyndplats.	I.	II.	III.	IV.	V a.	V b.	VIa.	VI b.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	XIII.	XIV.	XV.	XVI.	XVII a.	XVII b.	XVIII a.
II A i m öfver tångranden	33	31	30	30	30	30	28	28	31	26	26	24.5	24	25	24.5	23.5	22.5	19	c 18	c 18	c 18
Aflagringens höjd i m öfver tångranden	17—16	16	16	8—4	20	18	33	27	5—4	13	12	12	21	c 14	18	16.5	9	14	11	7.5	1.5
Differens	16—17	15	14	22—26	10	12	Sek.	1	26—27	13	14	12.5	3	c 11	6.5	7	13.5	5	c 7	c 10.5	c 16.5

Fyndplats.	XVIII b.	XVIII c.	XVIII d.	XVIII e.	XVIII f.	XIX a.	XIX b.	XX.	XXI a.	XXI b.	XXI c.	XXII.	XXIII.	XXIV.	XXV.	XXVI.	XXVII.
II A i m öfver tångranden	c 18	c 18	c 18	c 18	c 18	17.5	17.5	18	15	15	15	14	16	10	10	18	18
Aflagringenshöjd i m öfver tångranden	5	9—14	13—14	10	13	13	10	17.5	4—5	5—6	5—6	9	3.5	7	3	4—7	4
Differens	c 13	c 9—4	c 5—4	c 8	c 5	4.5	7.5	0.7—3.8	11—10	10—9	10—9	5	12.5	3	7	14—11	14

Fyndplats.	XXVIII.	XXIX.	XXX.	XXXI.	XXXII.	XXXIII a.	XXXIII b.	XXXIV.	xxxv a.	xxxv b.	XXXVI.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
II A i m öfver tångranden	18	8	18.5	22.5	23	21.5	21.5	20	19	19	14	21	21	24	29	28	22	13
Aflagringenshöjd i m öfver tångranden	7—8	6—5	6—4	12	5	14	6	6	13	6	13	?	c 5	?	c 5	10	c 2	c 6-8
Differens	11—10	12—13	12.5—14.5	10.5	18	7.5	15.5	14	6	13	1	—	c 16	—	c 24	c 18	c 20	5—7

Vidare har hafvet vid tiden II A transgrederat på alla de littorala molluskaflagingarna vid Murmankusten, som innehålla utdöda arter, och N. Knipowitsch¹⁾ häfdar åsikten, att de härröra från tiden för den postglaciala landsänkningen.

Men om så är fallet äfven med alla aflagingar i Finmarken är ej utan vidare alldeles klart.

Af förekomsterna tillhör nämligen N:o II och sannolikt delvis N:o VII slamfacies, och det är att vänta, att de äro afsatta på jämförelsevis djupare vatten. N:o II innehåller former med arktisk prägel, t. ex. *Trophon clathratus* L. var: *grandis* Mörch och *Arca glacialis* Gray, hvilka trifvas i något djupare vatten, men dessutom förekomma några rent littorala former, *Buccinum undatum* L. och *Anomia*- och *Mytilus*-arterna, se tab. 2.

Svårt är likaså att säga huru den sekundära förekomsten N:o VII vid Nejdenelvans mynning bör uppfattas jf. p. 39. Fyndstället ligger tätt under ett brant, 150 m högt bärg. Åt sydost utbreder sig Sandtangen, en älsandssporre, hvars öfre yta befinner sig c. 5 m ö. h., och hvilken tvingar Nejdenälven att böja af med en 0,5 km lång sväng åt sydost. Genom älfvens sidoerosion blef stranden under en troligen ganska sen tid underminerad, och moränen rutschade ned öfver en molluskförande lera, blandande skalen om hvarandra.

Något bestämdt bör icke t. v. sägas om dessa två bäddar. Vidare har det ej ännu blifvit afgjort huru Karjelprofilen²⁾ skall uppfattas, men i hvarje fall afviker väl dess ålder ej betydligt från tiden II A.

Frånsedt dessa fyra tvifvelaktiga undantag synes emellertid intet vittna emot, att största delen af de öfriga förekomsterna aflagrades samtidigt med och en mindre del möjligen något efter tiden för transgressionen vid landdepressionsmaximet II A.

Af särskildt intresse är för denna preliminära undersökning den möjligast noggranna förståelsen af de förekomsternas åldersrelationer till II A, hvilka innehålla de utdöda arterna.

Af bankarnas artassociationer framgår, att bältena aflagrats på grundt vatten, sannolikt på ett djup af blott omkring 10 m³⁾ med

1) l. c. p. 155.

2) Se Fennia 23, N:o 3, p. 96.

3) I sitt stora arbete „Om de sen-glaciale og post-glaciale nivåförändringar i Kristiniafeltet“ har prof. Brögger uttalat sig för detta djup beträffande i regeln lika sammansatta skalbäddar.

lokala variationer. De allmännast förekommande arterna äro nämligen rena strandformer, eller äro de inträngingar eller uppsköljda¹⁾ från den sublittoral laminariazonens öfversta del²⁾.

Af tabellen 3 framgår äfven att de flesta bankarnas lägen anpassa sig till den ofvan antydda tolkningen. Variationerna äro så pass små, att man väl kan antaga, att de i de flesta fall influerats af de lokalt afvikande lifsbetingelserna, t. ex. bottenbeskaffenheten.

Man har dessutom äfven skäl att antaga, att bankarnas hydrografiskt olikartade placering — en del är belägen i det värmande hafvets närhet, en annan åter i de af älfvatten kyllda bifjordarna — rätt kännbart förändrat de skilda faunornas lefnads- och konkurrensbetingelser och därmed deras vertikala utbredning. Liksom vid Murmankusten³⁾ synes man nämligen äfven här⁴⁾ spåra en horisontal biozonal fördelning af den subfossila faunan. Men denna kan naturligtvis ej bestämdt påvisas med ledning af de relativa, utan endast på grund af de genom kvantitativt-statistiska analyser härledda absoluta artassociationernas inbördes kontraster.

I vissa fall synas mig aflagingarnas kvantitet ådagalägga att förekomsterna hänföra sig till tiden II A. Man tänke sig betydelsen af de ganska mäktiga skalbältena. De bestå i de öfre delarna af skalgrussand, krossade brottstycken af molluskskal med gröfre sand och stundom smått strandklapper. Något djupare (c. 1—2 dm) är däremot skalgruset vanligen alldeles rent, fritt från sand och de bivalva arternas skal ligga ofta slutna. Dessa skalbäddar nå t. o. m. en meters vertikal mäktighet (vanligen har kälen hindrat mig att genomgräfvat dem).

Aflastningen af dylika till sin hufvuddel antagligen sedentära bälten, hvilka såväl uppåt som nedåt backen äro jämförelsevis tydligt afgränsade, har gifvetvis kräft en jämförelsevis betydande tid med enformiga fysisktgeografiska betingelser⁵⁾. Med kännedom om strand-

¹⁾ Enligt A. C. Johansens intressanta iakttagelser är nämligen uppvärkning af skal till s. k. skaldynger ett vanligt fenomen ofvanför 15 m isobaten. (se Om Aflejringen af Molluskernes Skaller i Indsøer og i Havet. Vidensk. Medd. fra den Naturhist. Foren. i Kjøbenhavn 1901, p. 45.)

²⁾ Angående molluskernas regionfördelning får jag hänvisa till H. Kiærs beskrifning i uppsatsen: Om dyrelivet i Balsfjorden og denne fjords udløb til havet. Tromsø Museums Aarshefter XXVIII, p. 13, 1905.

³⁾ Se Knipowitsch, l. c. p. 47.

⁴⁾ Se de relativa artassociationsprocenterna, Fennia, 23, N:o 3, p. 87—106 och sidan 38—48 i detta arbete.

⁵⁾ Jämf. C. Wesenberg-Lund, l. c. p. 69.

linjernas på de berörda lokalerna fysiografi veta vi, att detta villkor också uppfyllts under den tid, då landet befann sig i hvila i läget II A. Mellan II A och bankarna finner man däremot ej distinkt utpräglade strandbildningar, hvilket tyder på, att den hvilopausen följande regressionen försiggått utan afsevärd stagnation.

Jag skulle därför till tiden II A vilja hänföra åtminstone de högre belägna Vardölokalerne, N:ris XVIII, och vidare Kirkenes, N:ris V; troligen hör äfven den af J. Holmboe undersökta banken vid Nejdajaure, N:o III hit.

Utän att inlåta mig på frågan, vill jag dock här anmärka, att till samma slutsats leder äfven A. C. Johansens påstående,¹⁾ att „*Skalsamlingerne i de hævede „Skalbanker“ i Skandinavien, som er beskrevne af M. Sars og A. Erdmann, er alle opskyllede Skaldynger med en rikt udviklet Bredfauna*“.

Andra förekomster nå alldeles upp på strandbädden II A, t. ex. N:ris VIII, XII, XVI, XXII, XXIV, XXXV a, XXXVI.

Ofta sträcker sig skallagret t. o. m. fram till terrassfoten, t. ex. VI a, XX.

Några förekomster bilda vallar just där strandbäddens vid II A talus begynner, t. ex. XXVIII; eller befinna de sig sekundärt på dels till och med modärna strandbrinkar, hvilka säkert hafva uppstått genom hafvets senare underminering af strandterrasser vid II A, t. ex. XXVI.

På grund af den goda faunistiska korrelationen skulle jag därför vilja draga det analogislut, att äfven de öfriga förekomster, som innehålla utdöda arter, hänföra sig närmelsevis till tiden för transgressionen vid nivån II A.

Det framgår således, att det postglaciala klimatoptimet för värmeälskande djurformer i Finmarken, liksom vid Murmankusten, i det närmaste sammanfaller med tiden för transgressionen vid nivån II A.

Nivån II A representerar i Finmarken den Fennoskandias randområden omfattande postglaciala landsänkningens maximum.

Af den framställning, hvilken lemnats af Fennoskandias och Danmarks kvartärpaläontologer, känner man med visshet under postglacial tid ett, men också endast ett, framom andra, af smärre faunistiska dichotomier härledda klimatoscillationer, starkt framhäfdt

¹⁾ L. c. p. 37, och min not p. 73.

klimateoptimum för sydliga former. Detta har inträffat i södra Norge och Danmark vid tiden för Tapes-depressionsnivåns utbildning, som ekvivalerar Litorinavallarnas i Östersjölandens daning. På denna tid har som bekant följt en klimatförändring, hvilken haft till följd, att nordgränserna för de värmekära hafsmolluskernas utbredningsareor ryckte mot söder, och att skogsgränserna undergingo en icke oansenlig negativ förskjutning. Klimatet måste vid denna tid hafva varit mycket gynsam; i Sverige har Gunnar Andersson funnit, att vegetationsperiodens temperatur var c. 2,4° C högre än nu ¹⁾. Samma forskare har vidare visat att det gynsamma luftstrecket under samma tid utsträckte sig äfven till Spetsbärgen ²⁾. Man är vidare böjd att anse fossila förekomster af boreala mollusker, såsom *Mytilus edulis*, *Cyprina islandica* och *Litorina litorea*, på östra Grönland, Spetsbärgen, Frans Josefs Land, Kung Karls Land, Novaja Semlja och nordväst Sibirien ³⁾, där hafsfaunan nu är rent arktisk, som lemningar efter denna tid.

Detta för sydliga arter gynsamma klimat bör gifvetvis äfven tryckt sin regionala prägel på Finmarkens postglaciala djurlif.

Man vet vidare, att vid samma tid en landsänkning inträffat, hvilken, såvidt man nu känner, med visshet omfattat Karelska näset i Finland, södra delarna af Sverige och Norge jämte tillstötande delar af Danmark. Ja ända upp till Vesteraalen vid norska Atlanterkusten känner man vid Ramsaa på Andön ett otvetydigt, med fossil karaktäriserad, stratigrafiskt bevis på det s. k. stenåldershafvets positiva strandförskjutning.

Vi veta nu vidare, att i Finmarken rådde klimatoptimum för värmekära hafsdjur då depressionsnivån II A utbildades. Hvad annat blir väl då möjligt, än att inbördes kombinera dessa postglaciala värmeoptima och de homologa bildningarna från samma tid till ett för hela Fennoskandia liktidigt utvecklingsafsnitt.

Det må väl därför anses afgörande bevisadt, att *strandlinjeskedet II A i Finmarken och dess omgivning sammanfaller med tiden för det postglaciala landdepressionsmaximet, som framträder i Fennoskandias perifer delar*. Nivån är således likvärd med den atlantiska

1) Hasseln i Sverige fordom och nu. Sveriges geol. unders. Ser. Ca N:o 3.

2) Om växtlifvet i de arktiska trakterna. Nordisk Tidskrift 1900, p. 148—49.

3) Litteraturupplysningar hos A. S. Jensen. Studier over nordiske Mollusker. II *Cyprina islandica*. Vidensk. Meddelelser fr. d. naturhist. Foren. i Kjøbenhavn 1902, p. 33.

Tapestidens och Litorinasänkningens i Östersjölandens strandbildningar och samtidig med det postglaciala värmemaximet.

Sänkningen har träffat *de periferiska delarna*. Ty enligt den gängse uppfattningen anser man som känt, att den landrörelse, som framkallade den positiva strandförskjutningen i Fennoskandias randgebit väl äfven omfattat dess centrala landområden, men att, som A. G. Högbom¹⁾ säger, den ej rådt på landhöjningen, som i centrum försiggick med mycket större hastighet, utan att resultatet af de båda hvarandra motverkande rörelserna blef där endast en försvagad landhöjningsrörelse under den tid, då sänkingsrörelsen träffade de periferiska områdena. Denna tolkning synes äfven P. Öyen hafva lyckats vackert bekräfta genom undersökningar inom södra Norge²⁾. Enligt P. Öyen uppnådde nämligen den postglaciala landsänkningen i det sydvästligaste Norge ett c. 10 gånger större belopp än i Kristianiadalen, och nämnde forskare har vidare kommit till slutsatsen, att den postglaciala landoscillationen aldrig gjort sig förnimbar innanför linjen Hamar-Aamot (på c. 80 m isobasen).

På omstående preliminära kartskiss åskådliggöres min ofvan anförda uppfattning genom det slutna isobassystemet, hvilket i randområdena återgifver måtten på landhöjningens lokala belopp efter tiden för det postglaciala landdepressionsmaximet i Fennoskandia. Det är dock med stor tvekan jag konstruerat kartan, ty de fullt säkra uppgifterna äro fåtaliga och i anseende till områdets vidd mycket ojämnt fördelade. Som af kartan framgår är nämligen vår exakta kännedom i saken begränsad uteslutande till kusttrakterna i randgebiten. Äfven i centralare delar har man företagit undersökningar öfver spörsmålet, men det har t. v. varit möjligt att där fastställa endast approximativa minimimått för den postglaciala landhöjningens belopp. De mest anmärkningsvärda i detta hänseende äro O. Gumælii skalbank vid Härnösand på c. 75 meters höjd öfver hafvet, äfvensom H. Munthes postglaciala skalbankar i Nederkalix 51 m. ö. h., på Alnön 77 m. ö. h. och vid Örnsköldsvik c. 60 m. ö. h., hvilka tal jag infört på kartan. Där tillräkligt antal tillförlitliga punkter föreligga äro kurvorna heldragna; osäkra linjer, isynnerhet inom de områden, hvilka ej öfversvallats af stenåldershafvet, äro streckade.

1) Norrland, Naturbeskrifning, p. 208. Uppsala 1906.

2) *Tapes decussatus* Lin. og *Tapes-niveaues* geologiske stilling, p. 13—14. Forhandl. i Vidensk.-Selsk. i Christiania 1905, N:o 4.

Ett spännande intresse äga för denna fråga Harald Lindbergs nyligen gjorda fynd af *Zannichellia polycarpa* och *Carex pseudo-*

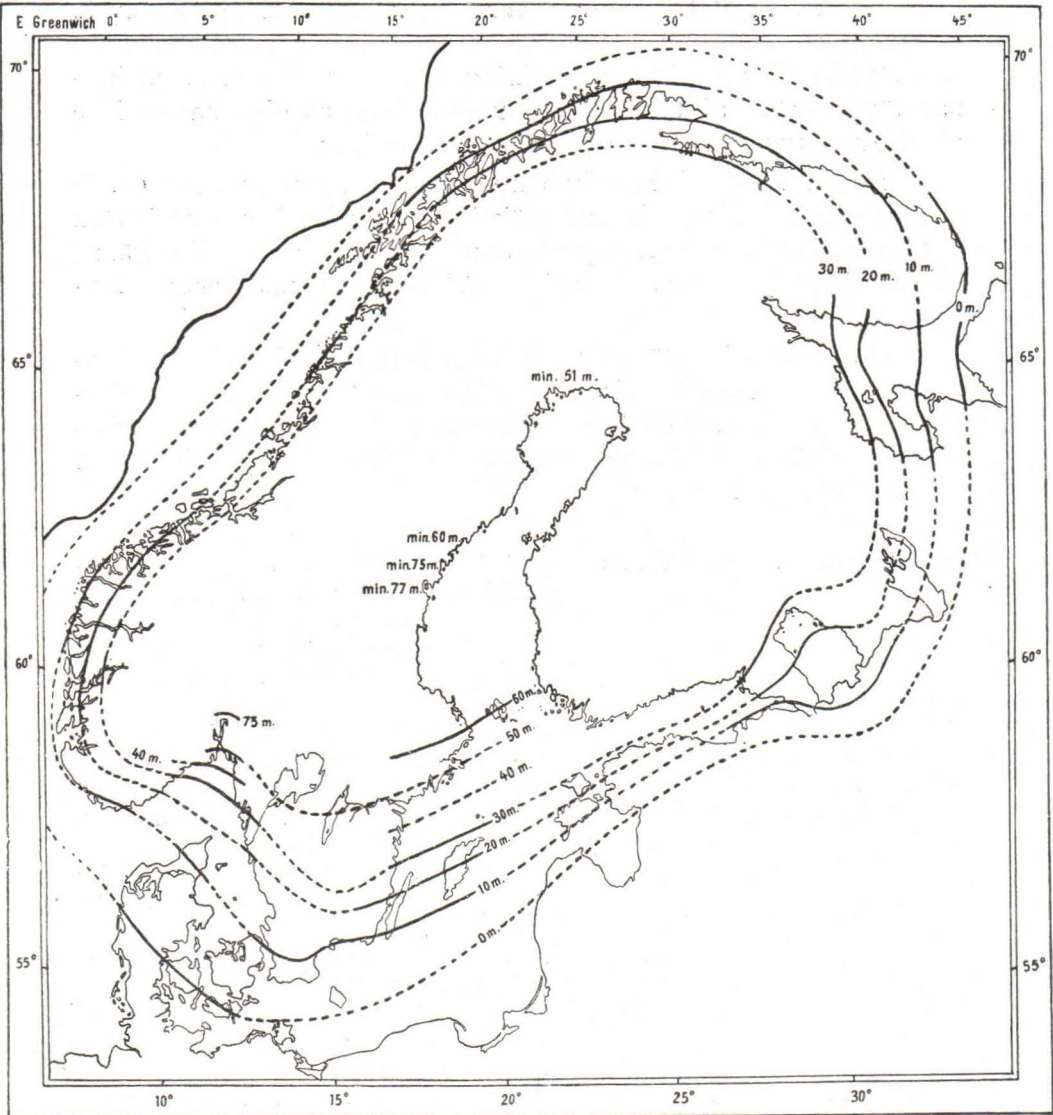


Fig. 6. Kartskiss återgivande landhöjningens belopp inom Fennoskandia efter tiden för det postglaciala landdepressionsmaximet. Skalan 1:15,000,000.

cyperus i bottenlagret af en torfmosse vid Ontojärvi i Kuhmoniemi socken (strax E om Uleåträsk) på c. 160 m höjd öfver hafvet. Den

förstnämnda hafsformen bevisar enligt Lindberg, att salt vatten sträckt sig upp till trakten i fråga, under det den senare synes bevisa, att klimatet samtidigt varit betydligt mildare än nu ¹⁾. Ett ytterligare stöd för denna förmodan om, att en postglacial hafsarm sträckt sig upp till trakten kring Uleåträsk (122 m ö. h.) lemna förekomsten af talrika s. k. typiska Litorina diatomacéer i de af B. Frosterus insamlade lerorna i dessa trakter.

Frågan måste dock tillsvidare lemnas beroende af omfattande och omsorgsfulla framtida undersökningar, och jag har velat beröra densamma endast för att påpeka, huru litet vi i verkligheten känna om nivåförändringarnas geologiska ställning i Fennoskandias centrala delar.

Vid kartans hopställning har jag anlitat utom G. De Geers banbrytande arbeten, *Skandinaviens nivåförändringar under kvartärperioden (G. F. F. XII)* och *Om Skandinaviens geografiska utveckling efter istiden, Stockholm 1896*, inom nedanstående specialområden följande litteratur:

Östersjötrakterna.	H. Munthe:	Preliminary Report on the Physical Geography of the Litorina-Sea, Map. Bull Geol. Inst. Upsala, Vol. II.
	„	Inledande öfversikt öfver Kalmartraktens senkvartära historia, kartan. Separat. Stockholm 1902.
Skåne, Danmark Kattegatt, Skagerrack } Södra delen af nor- } ska Atlanterkusten }	W. C. Brögger:	Strandliniens beliggenhed under stenalderen i det sydöstlige Norge. Karta. N. G. U. N:o 41.
	J. Rekstad:	Iagttagelser fra terrasser og strandlinjer i det vestlige Norge I. Bergens Museum Aarbog 1905. N:o 2.
	„	Iagttagelser fra terrasser og strandlinjer i det vestlige og nordlige Norge II. Ibid 1906. N:o 1.
	„ och J.	H. L. Vogt: Søndre Helgelands kvartærgeologi. N. G. U. N:o 29.
Andön.	J. Holmboe:	Planterester i norske torvmyrer. Christiania Vidensk.-Selsk. Skr. M. N. Kl. 1903, N:o 2, p. 106, och kartan p. 43.
Tromsø Amt.	A. Helland.	Strandliniernes fald. N. G. U. N:o 28, kartan.

¹⁾ Angående *Carex pseudocyperus* nuvarande utbredning se L. v. Posts karta, Tafel. II i *Norrländska torfmossestudier I. G. F. F. 28 p. 201*, och om artens fossila betydelse l. c. p. 268.

- Finmarken. V. Tanner: Se i slutet af denna uppsats tabell A, som
På ryskt område äro återgifver höjdtalen.
isobaserna uppdrag-
na mellan Murman-
kusten och Onega-
viken af W. Ramsay.
och i Ladogas om-
gifning af J. Ailio.
Karelska näset. H. Berghell: Bidrag till kännedomen om Södra Finlands
kvartära nivåförändringar. Bull. Comm.
Géol. Finlande. N:o 5.

Skissens grofva linje i Atlanten återgifver „haveggen“, kontinentalsockelns begränsningslinje (se Schelf¹).

Den senglaciala tiden.

Strandbildningarna vid nivån I ϵ i Lakse- och Porsangerfjordar.

Vid lokala höjder ofvan hafvet, som betydligt öfverstiga dem för nivån II A, i fjordarnas yttre delar med c. 10 m och i deras inre med i rundt tal 30 m, finner man ett andra system af genomgående goda strandbildningar i form af bärgseter, abrasionsterrasser i grusbackar och helt låga strandvallbildningar på flackare strandsluttningar. Jämför man dessa strandbildningars morfologiska struktur inbördes framgår, att de äro något olika hvad abrasionens utrymningsbelopp vidkommer. Men de visa inbördes en tydlig radiel period, i det att strandbildningarna längre utåt oceanen vanligen äro starkare utvecklade (t. ex. djupare abraderade) än i området inre delar. Detta beror synbarligen därpå, att aktionen i bränningslinjen, vid hvilken strandlinjerna under en hvilopaus i landets rörelse utskuros, alltid var lifligare i området yttre delar, där dyning går så godt som ständigt; dessutom kanske till en del också därpå, att den landrörelse, som föregick och efterföljde hvilopauserna, tillät bränningslinjen där ute vid hafsbandet, hvarest den epeirogenetiska rörelsen förlöpte betydligt långsammare, en något längre tid intaga närmelsevis samma relativa läge.

Då dessa strandbildningar, som tydligt skall framgå ur de i det följande omtalade diagrammen och af de redan meddelade mätningss-

¹) A. Supan: Terminologie der wichtigsten unterseeischen Bodenformen. Peterm. Mitt. 1903, p. 151. Jämf. ock J. H. L. Vogt: N. G. U. 29, p. 16.

serierna i beskrifningen öfver iakttagelserna, bilda en såväl uppåt som nedåt väl afgränsad geologisk nivå, måste jag, i likhet med hvad J. H. L. Vogt och J. Rekstad¹⁾ tidigare häfdat vidkommande strandlinjenivåerna N:o 1, resp. N:o 2 i fast bärg vid Atlanterkusten, antaga, att alla strandbildningar hörande till strandnivån I ϵ , för så vidt de ej äro marina gränser, utbildats samtidigt, under en hvilopaus (eller möjligen en helt obetydlig sänkning²⁾), hvilken afbröt landhöjningen under tiden före den postglaciala landdepressionen.

Sedan denna hvilopaus gått till ända vidtog åter höjningsrörelsen, och landet lyftes inom den observerade terrängen upp till nivåer, som lokalt öfverstego landets läge i nivån II A med åtminstone några m. Kanske var landet äfven betydligt högre beläget än nu, som förhållandena uppfattas i Östersjölanden. Eller nådde det möjligen blott ett fåtal meter högre då i de centrala delarna, något högre i de perifera, än under tiden för det redan beskrifna postglaciala landdepressionsmaximet. Finmarken lemnar oss t. v. inga bidrag till lösningen af detta spörsmål.

Denna höjning, hvilken sålunda i sig innefattar äfven Östersjölandens Ancylushöjning, aflöste en retrograd landrörelse. Kontinentalblocket sänktes därvid ned i förhållande till hafvet till ett läge, hvilket lokalt registreras af de postglaciala strandbildningarna vid nivå II A. Efter att hafva stannat för en tid i detta läge, inträdde återigen fasväxling. Landet höjde sig åter och nådde slutligen till sitt nuvarande läge. Strandlinjens I ϵ nuvarande höjd öfver hafvet är sålunda resultatet af dessa tre partialrörelser.

Strandytan I ϵ befinner sig nu på följande höjder i meter öfver tåganden:

Laksefjord.	Porsangerfjord.
Landersfjord 50	Banines c. 65
Lebesby 2 45	Iggildas 65.3
" 3c. 45	Annika 63
" 5c. 43	Anopset 62.3
Maarö 32.1	Billefjord 58
Kjöllefjordc. 25	Skriverö 55.3

¹⁾ Søndre Helgelands kvartærgeologi, N. G. U. N:o XXIX.

²⁾ Endast vid Mehavn p. 8 och vid Havningberg 6 (se Fennia 23. N:o 3, p. 46) förekomma undantagsvis vallbildningar vid denna nivå.

Laksefjord.

Sværholt	26.5
Mehavn	20

Porsangerfjord.

Russermark	49
Treviknes	47
Sauberget	c. 45
Brennelv	42
Skarvberget	41.2
Kjæs	40
Inre Sortvik c.	38—38.5
Irvinjarga	35.5
Molvik	33.5
Repvaag 2	33.5
1	30.5
S. Honningsvaag c.	24

Af denna tabell ser man, att höjderna kontinuerligt aftaga mot hafsbandet från fjordarnas inre delar. Den gamla strandytan lutar således nu utåt oceanen. En grafisk beräkning (enligt A. Helland, l. c.) gifver oss följande koefficienter för detta lutningsförhållande.

	Laksefjord	Porsangerfjord	
	$\triangle \left\{ \begin{array}{l} \text{Sværholt 26.5 m} \\ \text{Landersfjord 50 m} \\ \text{Kjöllefjord 25 m} \end{array} \right.$	$\triangle \left\{ \begin{array}{l} \text{S. Honningsvaag 24 m} \\ \text{Molvik 33.5 m} \\ \text{Sværholt 26.5 m} \end{array} \right.$	$\triangle \left\{ \begin{array}{l} \text{Annika 63 m} \\ \text{Billefjord 33 m} \\ \text{Treviknes 47 m} \end{array} \right.$
Lutningsriktning.	N 10° 30' E	N 11° W	N 4° 30' W
Lutningsvinkel.	0° 1' 26"	0° 1' 22"	0° 2' 8"
Fall pr. km i m.	0.42	0.40	0.62

En jämförelse med tabellen p. 57 gifver dessutom vid handen, att strandlinjen vid nivån I ϵ lutar starkare än strandlinjen II A.

Differenserna mellan dessa två lutningar är i

Laksefjorden
 + 0° 0' 52"
 + 0.26 m/km

och i yttre delarna af
 Porsangerfjorden
 + 0° 0' 62"
 + 0.21 m/km,

hvilket sakförhållande sålunda lemna en ytterligare bekräftelse på den bekanta, allt ännu af några forskare förkättrade epeirogenetiska lag, som först formulerats af A. Bravais.

Af skäl, som anfördes p. 57 har jag funnit det nödigt att uppdraga isobaser för landläget I ϵ på kartan, tafl. 4, samt försinligat förhållandet i diagrammen N:o 4 och 5, tafl. 3, hvilka äro upp gjorda enligt grunder, som redan anfördes p. 55.

Strandytan I ϵ är allmänt utpräglad inom nordliga delen af Fennoskandia.

Granskar man närmare de tidigare utförda mätningarna på strandlinjer längs Vest-Finmarkens och angränsande trakters fjordstränder, speciellt A. Bravais¹⁾, R. Chambers²⁾, K. Pettersens³⁾ A. M. Hansens⁴⁾, A. Hellands⁵⁾, A. Hambergs⁶⁾ m. fl. inom västra delen och W. Ramsays⁷⁾ samt författarens⁸⁾ österut, finner man här allmänt ofvanför II A strandbildningar med en pregnant habitus, hvilka inom de skilda specialgebiten lätt och med visshet låta förena sig inbördes till distinkta geologiska nivåer. Detta åskådliggöra de bifogade diagrammen N:o 1—9, taf. 3. Dessa nivåer äro hvar i sin trakt lika i ögonen fallande framhäfta i landskapet, deras geologiska följd är alltid densamma och deras utbildningsform städse kraftigare än de närmast nedanför och ofvanför dem belägna strandbildningarnas.

För deras uppkomst kräfdes sålunda samma abrasionsvillkor, d. v. s. bränningslinjen måste på alla lokaler under en inom närmelsevis lika lång eller inom helt trånga variationer begränsad tidrymd intaga samma relativa läge i förhållande till landblocket, eljes kunde ej utrymningen öfverallt hafva nått i det närmaste motsvarande resultat. Inga kända fakta motsäga linjernas inbördes ekvivalens.

1) L. c.

2) l. c.

3) l. c.

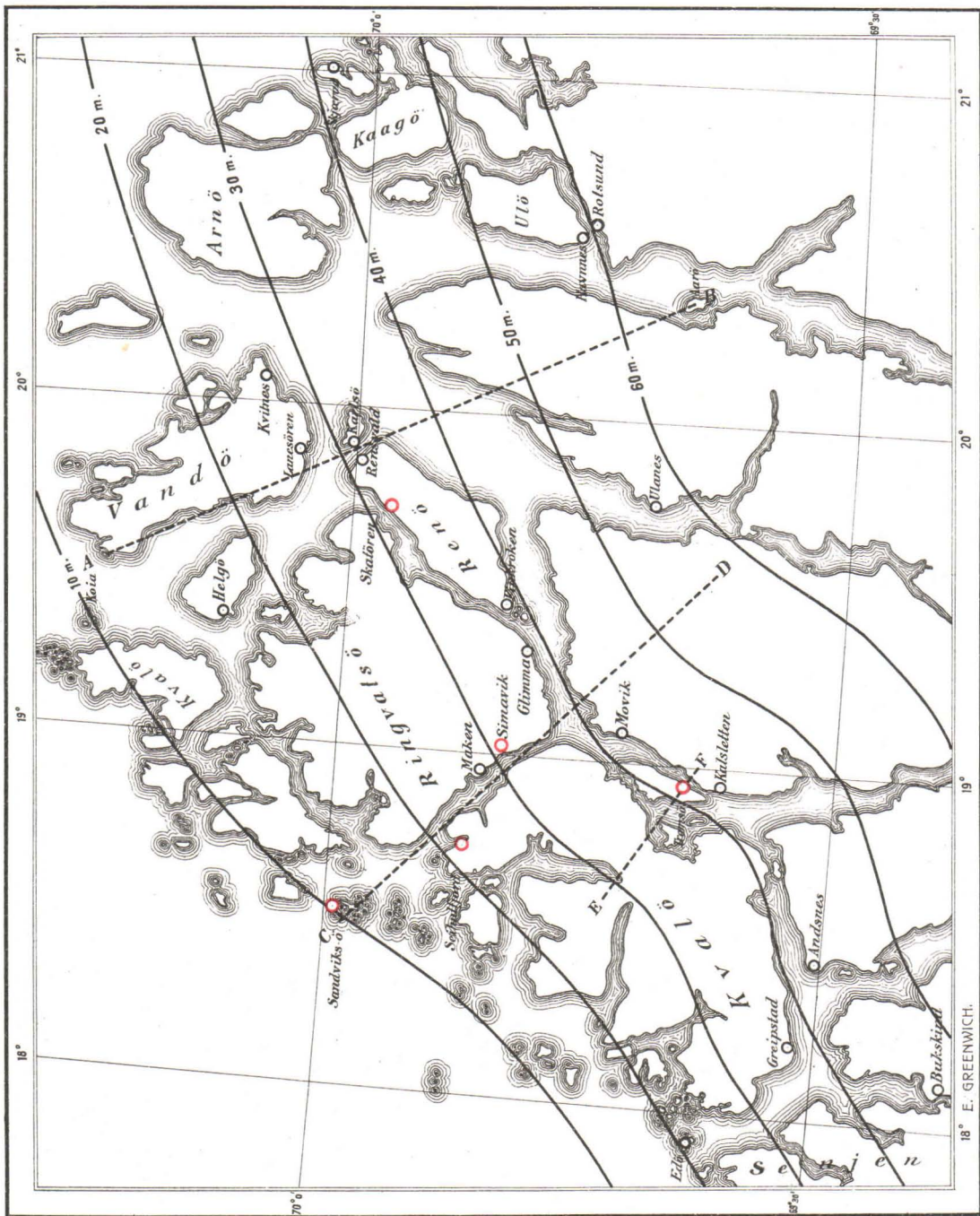
4) Strandlinje-Studier, Arch. f. Math. og Naturvid. Bd XIV, p. 256.

5) l. c.

6) En resa till norra Ishafvet sommaren 1892. Ymer 1894, p. 29.

7) Fennia XVI, N:o 1.

8) Ibid. XXIII, N:o 3.



G. Arvidsson, H:fors.

Strandytan I E i Tromsö amt. ○ Observationspunkter för I E.
 ◉ Äldre strandbildningar ofvanför I E.



Man vore kanske vidare böjd att tro, att en positiv strandförskjutning underlättat abrasionen äfven vid denna tid. För en sådan uppfattning talar abrasionens belopp, men emot den kan anföras, att betydligare strandvallar och gränsvallar i regeln saknas. Anmärkningsvärd är emellertid i detta afseende lokalen Havningberg 7 (Fennia XXIII. N:o 3, p. 46).

Frågan om en speciell landsänkning vid denna tid måste sålunda lemnas öppen. Som ett obestriddigt faktum gäller däremot, att landet under en jämförelsevis betydlig tidrymd intagit samma läge i förhållande till hydrosfäroiden, hvilken väl i det närmaste hållit sig konstant. Sjöfallet har detta afbrott i landrörelsen inträffat samtidigt på alla orter, och de ifrågavarande höjdtalen äro att anses som likvärda storheter inom de trakter, där *I* ϵ *ej* är marin gräns. Detta senaste är fallet inom följande kustområden.

De utåt hafvet belägna delarna af Tromsö Amt. Här har K. Pettersen mätt strandbildningar vid Tromsö stad ¹⁾, Simavik ²⁾, Seihulfjord ³⁾ och Sandviksö ⁴⁾, samt A. Hamberg ⁵⁾ på Renö midtemot Skatören, hvilka nå till större höjder än den af A. Helland ⁶⁾ bestämda, allmänt utpräglade strandyta, som här säkert motsvarar *I* ϵ . Detta framgår närmare af omstående karta, tafl. 2 med nivålinjer för hvar 10 m uppgjord enligt höjdtalen i tab. på följande sida.

Mätningar af högre belägna strandbildningar (kartans röda punkter) föreligga från:

Tromsö	(K. Pettersen)	c. 56	m ⁷⁾ .
„	(H. Kjær ⁸⁾)	c. 70	m (> 66 m).

¹⁾ Kvartærtidens utvecklingshistorie efter det nordlige Norge.

²⁾ Terrasser og gamle strandlinjer. Tromsö Museums Aarshefter. III, 1880, p. 16.

³⁾ l. c. p. 18.

⁴⁾ Det nordlige Norge under glacialtiden og dennes afslutning. Tromsö Museums Aarshefter V, 1882, p. 72.

⁵⁾ En resa till Norra Ishafvet sommaren 1892. Ymer 1894, p. 29.

⁶⁾ Strandliniernes fald. Norges geol. Unders. Aarboeg XXVIII. N:o 2.

⁷⁾ I samband med denna terrass har man funnit obestämbara skalrester. Jämf. A. Helland. Topografisk-statistisk beskrivelse over Tromsö Amt, p. 19. Kristiania 1899.

⁸⁾ Äfvenså har H. Kjær vid Præstevandet på Tromsön under en 3 m mäktig torf funnit skal af *Mya truncata* och *Astarte borealis* i lerblandadt grus vid 66 m öfver hafvet. Tromsöns högsta marina gräns befinner sig, enligt hvad vi nu veta, vid c. 70 m. Se härom J. Holmboe: Om faunaen i nogle skjælbanker og lerlag vid Norges nordlige kyst. Norges geol. unders. aarboeg XXXVII, p. 9.

Seihulfjord (K. Pettersen)	48.5 m.
Simavik "	40.4 m.
Sandviksö "	c. 60 m.
Skatören (A. Hamberg)	> 46 m.

Vidare har man goda skäl att förmoda, att den högre strandlinjen, „the upper line“, hvars lokala höjdtal R. Chambers bestämt i de yttre delarna af Altenfjorden, ej är marin gräns. Att de otyd-

	I ε	II A
Skjærvö (A. Helland)	41.7	18
Kvitnes "	28.7	11
Lanesören "	29.4	11.1
Helgö "	17	8
Karlsö "	31.1	15
Rensvold "	33.5	15.5
Skatören (A. Hamberg)	29.4	13.1
Finkroken (A. Helland)	38.1	14.5
Glimma "	37.2	14.4
Maken "	27.8	—
Havnnnes "	60.9	22.8
Rotsund "	59.7	23.4
Ulanes "	57	19.6
Movik "	42.6	17.8
Kalsletten "	41.6	19.3
Edö "	20.4	—
Greipstad "	38.4	14.5
Andsnes "	42.1	17.2
Bukskind "	48.6	18.8
Simavik (K. Pettersen)	31.9	13.9
Seihulfjord "	24.7	—

ligare högre strandbildningarna undgingo hans intresse är ju tänkbart, då man först under senaste tid begynte tillmäta M. G. dess vidsträckta betydelse.

Som ett visst medgifvande i denna riktning vill jag tolka Chambers¹⁾ yttrande om Kvænklubben, där den högre strandlinjen (I ε) når till 154 eng. fot (46, 94 m): „*The face of Quaenklubb exhibits platforms at greater heights, namely 176 (53.84 m), 216 (64.84 m), 302 (92.04 m), and 318 (96.12 m), feet, none of them of any great*

¹⁾ l. c. p. 86, kursiveradt af förf.

extent, and therefore dubious as indication of an ancient working of the sea".

Själ f har jag från ångaren kunnat öfvertyga mig om, att marina gränsen vid Havösund befinner sig vid ansenligt större höjd öfver hafvet (minst dubbelt högre) än c. 15 m, hvilket tal genom extrapolation erhållits för I ϵ :s höjd därstädes.

I Porsangerfjord utmärker I ϵ :s fortsättning, som af det följande skall framgå, marina gränsen först från Skriverö inåt Lakselvens kapell.

I Laksefjord har I ϵ ingenstädes funnits beteckna marina gränsen.

I Ostfinmarken angifver I ϵ ej heller någonstädes med viss-het marina gränsen (undantag gör möjligen Smalfjord¹⁾); jämför äfven sidan 91.

Slutligen befinner sig marina gränsen vid nivåer ofvanom I ϵ inom några angränsande delar af Ryssland, nämligen på Fiskarhalfön, Kildin äfvensom längs kuststräckan mellan Teriberka och Varsinsk.

Teoretiskt kan I ϵ blifva marin gräns först inom de landområden, hvilka på kartan 2 tafl. 6 äro täckta af landis, och åtminstone inom dessa trakter är strandsystemet I ϵ följaktligen samtidigt abradert.

Den gamla strandytan deltog efter tiden för dess utbildning i de tre redan nämnda partialrörelserna, hvarigenom den höjdes upp till sitt nuvarande, åt hafvet svagt lutande läge. Lutningsriktningen står i regeln normalt på kustgränsen. Lutningsbeloppen äro jämförelsevis ringa inom alla delar af fältet, minst inom de nordligaste delarna, något större åt sidofälten, där man dock speciellt mot gränstrakterna i väster märker, att gradienten stegras i jämnt växande period. Detta framgår bäst af tabellen 4 a på omstående sida, samt ur diagrammen 1—9, tafl. 3, och vidare af kartan, tafl. 4, med dess åtminstone i fältets yttre delar likvärd, ganska säkert bestämda isobaser²⁾, hvilka med 10 m ekvidistans återgifva bränningslinjens negativa förskjutning. Direkta observationspunkter har jag på kartan utmärkt med svarta ringar, (siffrorna hänvisa till tabellen B), och af deras fördelning framgår, med hvilken säkerhet det varit möjligt att uppdraga nivåkurvorna.

¹⁾ Fennia XXIII, N:o 3 p. 18.

²⁾ Jämför äfven taflan 2 och fig. 7.

Som synes saknas ännu säkra mätningar på strandlinjer söder om de stora fjordarna, ehuru det väl skall lyckas att i framtiden precisera vår kännedom äfven där, då det ju är antagligt, att stora delar af de vida dalgångar, som fortsätta fjordarna inöfver land, under denna tid voro submarina. Jag har nu endast gissningsvis an-

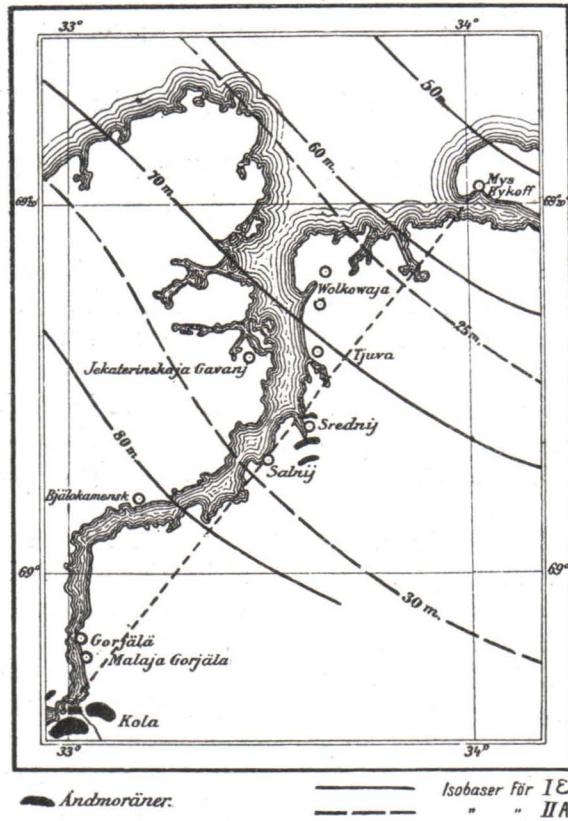


Fig. 7. Isobaskarta öfver trakten kring Kola fjord.
Skalan 1: 750,000.

tydt 90 och 100, samt västra delarna af 80-meters isobaserna med streckade kurvor.

Vidare framgår det uppenbart, att den sen-glaciala strandytan I ϵ lutar starkare åt hafvet än den post-glaciala strandytan II A; se tab. 4 b och de nämnda diagrammen.

Tab. 4 a. Genomsnittsgradienter för nivån I ϵ inom Finmarken och dess omgivning.

	Kola- fjord 1).	Sydvaran- ger.	Varangerhalf- öns östra del.	Varangerhalf- öns västra del.	Laksefjord.	Porsangerfjord.		Alten- fjord 2).	Tromsö Amt N 2), Renö— Skjaervö.	Tromsö Amt S 2), Dyrö— Malangen.
					Sværholt. Tornvik. Kjöllefjord.	Yttre Honnings- vaag. Molvik. Sværholt.	Inre Annika. Billefjord. Treviknes.			
fall i m p. km.	0,64	0,64	0,43	0,40	0,42	0,40	0,62	0,67	0,90	1,22
lutnings- vinkel.	0°2'12"	0°2'12"	0°1'28"	0°1'22"	0°1'26"	0°1'22"	0°2'8"	0°2'19"	0°3'6"	0°4'12"
Riktning.	N38°E	N41°E	N27°E	N12°E	N10°30'E	N11°W	N4°30'W	N13°W	N19°W	N41°W

1) Enligt W. Ramsays bestämningar uträknade af förf.

2) Enligt A. Helland: Strandliniernes fald. N. G. U. 28, p. 19.

Tab. 4 b. Koefficienterna för den lutning, som strandytan I ϵ intager till II A.

	Kolafjord.	Östra Varan- ger.	Västra Varan- ger.	Laksefjord.	Porsanger- fjord.	Altenfjord.	Tromsö Amt N.	Tromsö Amt S.
fall p. km. i m.	0,42	0,30	0,31	0,26	0,21	0,43	0,64	0,86
fallvinkel.	0°1'27"	0°1'0"	0°1'2"	0°0'52"	0°0'62"	0°1'29"	0°2'11"	0°2'59"

Isobaskartan, tafl. 4, visar oss vid jämförelsen med en bärggrundskarta, att den häfvande rörelsen äfven inom denna trakt varit intimt bunden vid den fennoskandiska urbärgshorsten. Isobasernas förlopp gifva vidare tillkänna, att höjningen försiggått ovanligt kontinuerligt. Af intresse äro emellertid de båda inklinationsloberna i Sydvaranger och inom det västligaste Finmarken. De falla hvardera inom områden, där bärggrunden är starkt sönderbråkad af tektoniska krafter och uppdelad i jättetarningar. Den förra loben ligger söder om Varangerfjordssvackan¹⁾; däremot står den vestfinmarkska loben²⁾ påtagligen ej i samband med den i så många fall observerade depressionen af isobasernas värden kring stora bäcken.

Den postglaciala landhöjningen har ej mäktat åstadkomma motsvarande lober, hvilkas uppkomst sålunda härrör af landrörelserna mellan tiden för utbildningen af strandytorna I ϵ och II A. Sannolikast är då antaga, att differentialrörelsen är förbunden med den postglaciala landsänkningsfasen.

Ett gemensamt drag för både den postglaciala och senglaciala landhöjningen är, att den epeirogenetiska rörelsen efter utbildningen af strandytan I ϵ förlöpt hastigare i de centrala delarna. Vidare synes, som J. Rekstad först framhållit vidkommande det västliga Norge, den postglaciala landhöjningen omfatta större områden än den närmast föregående, hvilken åter, som af det följande (isobaskartorna) skall framgå, föregicks af perioder med regionalt än mera omfattande landhöjning.

Som jag inledningsvis anförde erbjuda sig ej ännu grunder för en exakt kombination mellan nivån I ϵ och de senkvartära lednivåerna i sydliga delarna af Fennoskandia. Detta gäller redan Atlanterkusten.

Den s. k. öfre strandlinjen längs Atlanterkusten representerar enligt litteraturen på de flesta lokaler den högsta senglaciala marina gränsen, och under sådana omständigheter kan man a priori betvivla de af J. H. L. Vogt och J. Rekstad³⁾ uppritade isobasernas epeirogenetiska likvärdhet. Man har sålunda svårt att veta om t. ex. A. Hellands öfre strandlinje i Tromsö Amt är samtidigt utbildad med

1) Jämför Fennia 23, N:o 3, p. 125.

2) Jämför The Norwegian North Polar Expedition Vol IV, edited by Fridtjof Nansen, Bathymetrical Maps. Christiania 1904.

3) J. H. L. Vogt och J. Rekstad: Søndre Helgelands kvartærgeologi. Norges geol. Unders. Aarbog XXVIX. p. 82.

J. Rekstads M. G. i Hardanger. Längre fram skall det framgå, att det gifves goda skäl för antagandet att så icke är fallet.

Troligt är, att man här liksom i Sverige och Finland fört tillsammans alldeles oliktidiga bildningar, randgebitens och de inåt land successivt yngre marina gränserna, inom samma rymliga afdelning af den geologiska utvecklingen, Yoldiahafvets strandbildningar. Strandlinjematerialet vid atlanterkusten fordrar därför en grundlig revision, innan det kan användas som grund för en kombination.

Möjligheten att paläontologiskt deducera fram I ε:s motsvarighet i Kristianiafältet förefinnes ännu icke håller.

I Finmarken känner man ej med säkerhet från denna tid littoralfaunarester, och slamfaciesafslagringarna hafva vid stränderna utskvalpats, eller ock ligga de ännu sänkta under hafvet. Men om de äfven funnes, kunde naturligen en dylik rå kombination mellan jämförelsevis artfattiga molluskaflagringar ej blifva bindande, då mellan de båda fälten ligger en latitudskillnad om i rundt tal 10°, d. v. s. c. 1,100 km.

En kombination lokal för lokal enligt stratigrafisk princip, hvilken då äfven håller en paläontologisk och epeirokinetisk kritik, skall väl utan svårigheter leda oss närmare sanningen i den mån de metodiska fältarbetena fortskrida.

Må här på vår kunskaps närvarande ståndpunkt endast sägas, att klimatet i Finmarken under detta tidsskede måste varit högarktiskt. Detta kan man geologiskt-biologiskt indirekt sluta sig till af molluskfynden vid Atlanterkusten.

I Ranen har J. Rekstad¹⁾ vid Nesne funnit slamaflagringar med

Portlandia arctica Gray.

Leda pernula Müll.

Panopaea norvegica.

och vid Tromsdalens tegelverk anträffade J. Holmboe²⁾ och H. Kiær i leran.

Pecten groenlandicus Sowb.

Modiolaria (cfr. *nigra* Gray).

Nucla tenuis Mont.

¹⁾ J. Rekstad: Iagttagelser fra terrasser og strandlinjer i det vestlige Norge. Bergens Museums Aarvog 1905 N:o 2.

J. Rekstad: Iagttagelser fra terrasser og strandlinjer i det vestlige og nordlige Norge. Bergens Museums Aarvog 1906, N:o 1.

²⁾ N. G. U. N:o 37, p. 6.

Leda pernula Müll.
Portlandia arctica Gray.
P. lenticulata Fabr.
Astarte elliptica Brown.
Macoma calcarea Chemn.
Lyonsia arenosa Möll.
Mya truncata L. var. *uddevallensis*.
Natica clausa Brod & Sow.,

hvilka båda förekomster enligt vår närvarande kännedom om arternas batymetriska fördelning antagligen referera sig till hafsstånd, hvilka i det närmaste böra motsvara I ϵ på fyndorterna i fråga.

Hafvets utbredning var under denna tid i någon mån vertikalt, men isynnerhet horisontalt afvikande från nutidens. „Varangerön“¹⁾ „Fiskarön“²⁾ och „Tsjorgosjsuolo“³⁾ har jag tidigare omtalat. Yttre delen af Spirtenjarga mellan Kjæs vid Porsangerfjorden och Lilla Porsangerfjorden vid Laksefjord var väl äfven omfluten af hafvet. För öfrigt torde den topografiska fördelningen af land och vatten vid de branta klintkusterna i de yttre hafsbanden ej betydligt afvikit från den postglaciala tidens. Däremot sände hafvet långa, smala bifjordar in genom de utpräglade dalgångarna åt söder. Längst var väl Tulomafjorden, på Kolahalfön, som sträckte sig upp åtminstone långt söder om Nuortjaur (Notosero), kanske ända in till Finland, såsom enligt personligt meddelande J. E. Rosberg och J. J. Sederholm förmoda med stöd af sina iakttagelser i Luttoälfs källområden i sydöstligaste delen af Enare Lappmark. I hvarje händelse nådde hafvet ännu under en betydligt senare tid, då klimatet redan hunnit betydligt förmildras, till väl 20 meters höjd öfver Nuortjaur, hvilket framgår af B. Popoffs fynd af marina molluskskalrester; bl. a. innehållande *Litorina rudis* Mat. *Buccinum undatum* L., *Mytilus edulis* L. och *Tellina baltica* L.⁴⁾ på stranden, 13—14 m öfver sjön⁵⁾.

1) Fennia XXIV, N:o 3 p. 125.

2) L. c.

3) se p. 56.

4) Se närmare N. Knipowitsch: Zur Kenntniss der geologischen Geschichte der Fauna des Weissen und des Murmann-Meeress, p. 43.

5) Nuortjaur's höjd öfver hafvet är enligt uppgift af N. Knipowitsch (l. c.) c. 60 m, enligt J. Lindén åter (Beiträge zur Kenntniss des westlichen Theiles des russischen Lapplands, p. 9, Fennia IX, N:o 6) 135 m. Det sistnämnda talet är påtagligen väl högt, att döma af molluskförekomstens rätt tempererade art-association och dess relation till W. Ramsays isobaser (se Fennia XVI, N:o 1, fig. 8).

Det är vidare mycket sannolikt, att Ishafvet under denna tid genom Patsjokis (Pasvigelvs) dalgång hade tillträde till sänkan kring Enare träsk ¹⁾.

Huru långt Tanafjorden sträckte sig inåt land vet man f. n. v. ej med visshet. H. Reusch är böjd att tolka högsta ackumulationsterrassen vid Karasjokk kyrka som ställets högsta marina gräns ²⁾. Detta synes emellertid A. Helland ³⁾ ej vara alldeles utan vidare säkert. Med älfytan, c. 134 m öfver hafvet, som utgångspunkt angaf H. Reusch högsta terrassens höjd till 164 m ö. h. I ett tillmötesgående bref af den 9 jan. 1907 meddelade mig Chefen för Norges Geografiske Opmaaling, att älfytan vid Karasjokk kyrka befinner sig under medelvattenstånd vid 114—115 m ö. h. Den högsta terrassens höjd pressas sålunda ned till c. 145 m ö. h. Detta tal gifver på följande sträckor gradienterna,

Karasjokk — Landersfjord I ε	(117.5 km)	0,80 m/km.
” — Anopset I ε	(90 km)	0,92 ”
” — Alten I ε	(100 km)	0,77 ”

På en andra utpräglad terrassyta vid 122 m ö. h. (hvilket tal enligt anförda brefvet angifver höjden för kyrkotornets fot), är byn anlagd. Detta tal gifver följande gradienter:

Karasjokk — Landersfjord	0,61 m/km
” — Anopset	0,66 ”
” — Alten	0,54 ”

Jämför man dessa senare tal med dem i tabellen 4 a, p. 87, är öfverenstämmelsen onekligen god mellan dem och gradienterna i Kola-fjord, Sydvaranger och inre delarna af Porsangerfjord samt Alten. Det är därför ganska antagligt, att 122 m terrassen motsvarar I ε. Men det är ej heller omöjligt, att urbärgen inne i landet kunnat höja sig mycket afvikande från den ganska enformigt uppbyggda Gaisaformationen i kustbiten. Detta hafva äfven observationerna till viss grad bekräftat, se tab. 4 a.

Huru nu denna och A. Bravais terrass vid Koutakeino kyrkoby (Altenälven) 264 m ö. h., hvilken A. Helland ⁴⁾ håller för en inlands-

¹⁾ Se härom Fennia XXIII, N:o 3, p. 126.

²⁾ Fra det indre af Finmarken p. 40. Norges geol. unders. Aarboeg 1903, N:o 36,

³⁾ Topografisk-statistisk beskrivelse over Finmarkens Amt. S. 152.

⁴⁾ L. c. p. 152.

terrass, verkligen böra uppfattas, kan utredas endast genom noggranna framtida undersökningar i de nämnda dalgångarna utgående från själfva hafskusten.

Af upplysningar om förekomster af terrasslandskap, hvilka jag under mina resor inhemtat af orsbefolkningen, synes det sannolikt att äfven Lakse- och Porsangerfjordarna¹⁾ sträckte sig många mil in öfver de nuvarande dalbottnarna under detta transgressionsskede.

Strandbildningarna vid nivåer ofvanför I ϵ i Lakse- och Porsangerfjordar.

Utom vid de redan beskrifna nivåerna II A och I ϵ förekomma i bärgsstupor och moränbackar goda äldre abrasionsterrasser, i fjordarnas yttre delar. Här nedan en förteckning öfver dessa strandbildningar och deras höjder öfver tångranden.

	I δ	I γ	I β 1	I β
<i>Öster om Nordkyn.</i>				
Karasjokk	—	(c. 145?)	—	—
Omgang	—	—	—	55
Gamvik	—	—	44	—
Sletnes-Steinvaag	—	—	—	53
Mehavn	25	36	45	—
<i>Laksefjord.</i>				
Kjöllefjord	—	38	46.7	—
Maarö	38	—	—	62.5
Lebesby 1	—	56 (60.5)	—	—
Lebesby 2	—	58 (61.5)	—	—
Landersfjord	—	67.5	—	—
Sværholt 1	—	39.5	c. 50	—
Sværholt 2	—	38	47	—
<i>Porsangerfjord.</i>				
Yttre Veinesbugten	—	55	—	—
Brennelv	—	52	—	—
Skarvberget	—	51.5	—	—
Inre Sortvik	—	47.1	—	—
Molvik	—	47	—	—
Repvaag 2.	—	c. 45	—	—
” 1.	—	36.5	—	—
S. Honningsvaag	—	c. 35	46.4	—

¹⁾ Jämf. äfven H. Reusch: Det nordlige Norges geologi. Norges geol. unders. N:o IV, p. 99.

Ett konsekvent fullföljande af det tidigare resonemanget kräver, att äfven dessa marina strandbildningar äro äldre, ju större höjder öfver I ϵ de intaga i mätningsserierna. Detta bevisar äfven städse den vid strandbildningarna förknippade vittringens och erosionens framsteg¹).

Då inga vid strandbildningarna i fråga förbundna omständigheter gifva vid handen, att de danats under en positiv strandförskjutning, måste man på vår kunskaps närvarande standpunkt antaga, att desamma, där de ej undantagsvis lokalt härröra af tillfälliga, gynnande lokalomständigheter, beteckna bränningsstrandens relativa lägen i förhållande till landblocket under hvilopauser, hvilka afbröto den häfvande rörelsen under den senglaciala landhöjningsfasens tidigare del.

Grupperingen i tabellen kan emellertid synas gåtfull. Man kan nämligen ej mera — se närmare materialbeskrifningen — då det gäller dessa redan mycket gamla strandbildningar, med visshet härleda deras inbördes samhörighet endast på grund af deras fysiografiska habitus. Degradationen, hvilken varierar af lokala villkor, har nämligen inom samma nivå uppnått högst afvikande grad af skärpa på olika orter.

Men med ledning af diagrammen kan man härleda rätt goda grunder för en gruppering enligt epeirokinetiskt-stratigrafisk princip.

Vi se nämligen att strandytornas II A och I ϵ profiler (diagrammen 1—9, tafl. 4) hvar för sig rätt vackert åskådliggöra att landet i stort sett *ganska harmoniskt* höjt sig inom alla delar i yttersta nordnen med bibehållandet af ganska konstant proportion mellan de olika nivåernas värden.

Intet förhindrar oss f. n. v. att antaga, att ej så skulle varit fallet äfven under landhöjningsfasens tidigare afsnitt. De äldre strandytorna böra sålunda afskära ett vertikalt profilplan utefter i det närmaste räta linjer, och vidare väntar man sig, att dessa skola visa en ganska svag divergens från I ϵ , antingen inåt land eller utåt hafvet beroende på, åt hvilken sida landhöjningen förlöpt hastigare. Försöker man nu förbinda de högre belägna strandbildningarnas profilpunkter inbördes med räta linjer, finner man äfven, att de öfverraskande lätt låta fördela sig på väl karakteriserade nivåer. En kritik med strandbildningens fysiografi i ögonmärke lemnar inga afsevärda motsägelser mot riktigheten af denna deduktion, hvilken,

¹ Exempel härpå se Fennia XXIII, N:o 3, p. 110.

såvidt den berör *strandbildningar nedanför marina gränser*, sålunda måste stå sanningen ganska nära och i de flesta fall vara fullt exakt, där mätningarna äro säkra.

De ofvanför I ϵ belägna strandbildningarna fördela sig sålunda i trakten kring Laksefjord och Porsangerfjord på strandytorna I β , I β_1 och I γ . Däremot tyckes I δ vara en lokal företeelse. Se närmare härom i de ofta omtalade diagrammen.

**Förekomsten af gamla strandbildningar ofvanför strandytan I ϵ
är en allmän företeelse vid kusttrakterna inom nordliga
delen af Fennoskandia.**

Följa vi i litteraturen uppgifterna öfver Ishafskusten från Kola-halfön västerut konstatera vi, att dylika äldre strandlinjer temligen allmänt uppträda inom de yttre kustområdena. För att öfversiktligt åskådliggöra de ofvan I ϵ utvecklade strandbildningarnas relationer inbördes och till I ϵ och II A, har jag konstruerat diagrammen 1—9 tafl. 3. Dessa högre strandlinjers höjdpunkter äro ortogonalt projicerade på de redan nämnda vertikala sektionplanen genom fjordarnas axelriktningar. Genom att förbinda projektionerna inbördes med räta linjer, erhålla vi *med stor sannolikhet* profiler af äfven de äldre strandytorna.

Diagrammet 1, profilen från Kola stad till Mys Bykoff på ön Kildin grunda sig på W. Ramsays mätningar¹⁾. Angående profilens riktning, se vidfogade kartan, fig. 7, p. 86.

Diagrammen 2 och 3, af hvilka det förra återgifver profilen från Sandnes i Sydvaranger tvärs öfver Varangerfjorden och östra delen af Varangerhalfön, och det senare profilen af Tanafjords strandbildningar, uppmättes hufvudsakligen med aneroid af författaren under 1905.

I diagrammet 4, profilen genom Laksefjord, har jag infört äfven några af J. E. Rosberg 1901 utförda mätningar på marina gränsen strax öster om Nordkyn²⁾. Men hufvudsakligen grundar det sig på mina direkta nivellement från våren 1906. Det sistnämnda gäller äfven profilen genom Porsangerfjorden, diagrammet 5.

I diagrammet 6, profilen mellan Alten och Hammerfest, har jag infört äfven R. Chambers' dubiösa plattformar vid Kvænklubben.

¹⁾ Fennia 16. N:o 1.

²⁾ Se sid. 12.

Profilerna diagrammen 7—9 vidkommande data framgå af vidfogade kartan, tafl. 2 och det, som redan anförts på p. 84.

Att dessa äldre strandbildningar uppträda äfven längre söderut vid Atlanterkusten har man goda skäl att förmoda.

I Lofoten har H. Reusch¹⁾ vid Dverberg och Ramsaa på Andöen konstaterat, att marina gränsen når till c. 50 m ö. h., under det att den s. k. „øvre strandlinje række“ enligt J. Rekstad på denna del af Andön befinner sig vid c. 20 m ö. h. J. Rekstad²⁾ tilldelar denna marina gräns interglacial ålder, utan att dock anföra sina motiv härför. Mig synes däremot som om samma resonemang, hvilket J. Rekstad tillämpat i Olden, Loen och de inre delarna af Stryn³⁾ och H. Reusch⁴⁾ i Voss, plausibelt skulle förklara äfven denna företeelse.

Det är därjämte sannolikt, att af J. H. L. Vogts och J. Rekstads vid Helgelandskusten⁵⁾ mätta högre belägna strandlinjenivåer, det lägre, „trin N:o 2“, motsvarar I ε. „Trin N:o 1“ (marina gränsen) i de närmare hafvet belägna landsdelarna, är väl då att parallisera med de högre belägna strandbildningarna ofvanför I ε, och i så fall med I γ i Finmarken. Detta är enligt vår närvarande kännedom om strandlinjernas förekomst och uppkomst konsekvensen af J. H. L. Vogts och J. Rekstads uttalanden: „Disse trin betyder, att landets hævnning her gjorde en relativ pause“⁶⁾, en konklusion, hvilken utan tvifvel är riktig.

W. Ramsay⁷⁾ konstaterade under en resa i Trondhemstrakten att enahanda trappstegliknade företeelse i marina gränsens fallande inåt land mycket väl iakttages utåt fjordmynningen.

Vidare har G. De Geer vänligen meddelat mig, att man äfven vid Ed i Dalsland kan urskilja tvenne skilda marina gräns-nivåer, en högre utanför och en yngre längre innanför randterrasserna.

På Varangerhalfön, där jag våren 1905 först kom i beröring med dessa högre belägna strandlinjer, fördelade jag, med den reser-

1) Fra Andöen. Naturen 1896, p. 267.

2) Iagttagelser fra terrasser og strandlinjer i det vestlige Norge, Bergens Museums Aarvog 1905. N:o 2, p. 20.

3) L. c. p. 24.

4) Voss. Fjeldbygningen inden rektangelkartet Voss' omraade, N. G. U. 1905, N:o 7.

5) Søndre Helgeland, N. G. U. Aarvog 29, p. 74 och p. 101, se äfven fig. 28 p. 153.

6) L. c. p. 75. Jämf. vidare p. 78 och 101. Kursiveradt af förf.

7) Personligt meddelande.

vation, hvilken de städse osäkra aneroidmätningarna kräfver, de mätta punkterna på tre ledande stranddytor, I α , I β och I γ , se diagrammen 2 och 3. En ledande strandyta motsvaras af strandbildningar, hvilka utbildats samtidigt, d. v. s. under en hvilopaus under den sen-glaciala landhöjningen utmed de kuster, hvilka landisen redan då hade lemnat. Författaren framhöll tillika de svårigheter, som mötte, när det gällde att fördela en del mätningar på dessa nivåer, och jag antog, att strandlinjer på grund af lokala, tillfälligtvis gynsamma abrasionsbetingelser äfven utvecklats under höjningsperioderna mellan tiderna för de ledande nivåernas abrasion.

Denna fördelningsprincip är genomförd äfven vidkommande de öfriga diagrammen.

De äldre strandbildningarna kombineras.

Profilerna 1 och 2.

De högst belägna strandlinjerna på Kildin, Fiskarhalfön och Varangerhalfön visa, räknadt från I ϵ , identisk ålderssuccession. Då intet motsade dessa strandbildningars geologiska ekvivalens sammanförde jag dem i en nivå, I α . Jag har uppdragit isobaser för detta denna gamla strandsystem på nedanstående karta, fig. 8.

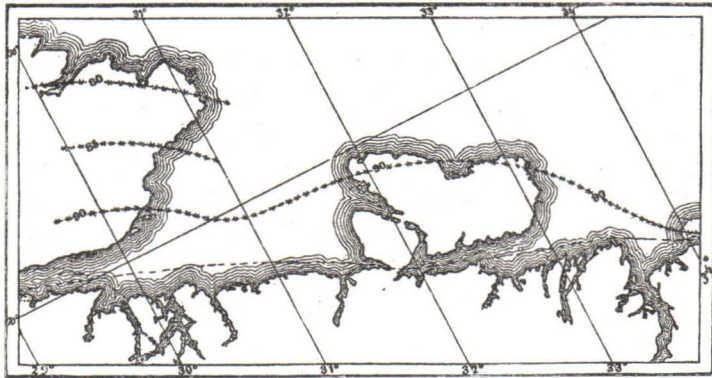


Fig. 8. Isobaser för nivån I α . Den streckade linjen utmärker gränsen mellan den i norr belägna Gaisa-formationen och urbäret i söder.

Nivån I α är det möjligt att följa från lokal till lokal i hafsbandet mellan Kildin vid Murmankusten och Makur på Varangerhalföns Ishafskust¹⁾.

¹⁾ Jämf. Fennia 23, N:o 3, p. 108.

Nedanför denna nivå befinner sig en allmännare, men mindre tydligt utpräglad gammal strandyta, I β . Mellan den sistnämnda och I α uppträda vidare sporadiskt abrasionsterrasser vid en nivå, hvilken kan kallas I α_1 .

Slutligen finna vi vid ringa höjder öfver I ϵ en mycket väl utpräglad strandyta I γ . Att I γ saknas på Fiskarhalfön¹⁾ beror gifvetvis på, att den kraftiga abrasionen under tiden för nivåns I ϵ utbildning underminerat och utplånat linjen i de lösa bärgarterna.

Profilerna 2 och 3.

Af isobasernas för nivån I α harmoniska förlopp och påfallande rätt stora parallelism med kustlinjen (se kartskissen) väntar man sig en jämförelsevis likformig fortsättning på isobaserna äfven längre åt W. Genom extrapolation finner man höjden för I α inom nordvästligaste delen af Varangerhalfön vara c. 70—80 m. Många observationer gifva vid handen, att man emellertid ej i naturen kan iakttaga en denna nivå motsvarande fortsättning ett stycke väster om Makur.

Vid Makur observeras däremot vid c. 60 m öfver hafvet en väl utpräglad strandbildning, hvilken här betecknar nivåns I β emersionsbelopp (I α här 74.5 m). Från lokal till lokal kan man följa denna linje i naturen åt väster, där den vid Varangerhalföns nordligaste del befinner sig vid c. 58 m ö. h. Som epeirokinetiskt kriterium på, att det verkligen gäller strandbildningar hörande till samma strandyta, hänvisas till kartskissen 3, tafl. 6; dessutom kan man anföra, att dessa strandbildningars geologiska succession räknad från I ϵ höjd på alla lokaler är densamma.

Jag har på den lilla kartan uppdragit 60 m isobasen för denna nivå. Jämför man denna med 80 m isobasen för nivån I α , är paralleliteten mellan isobaserna öfverraskande. Af dessa omständigheter kan man draga slutsatsen, att den genom J. E. Rosbergs och mina öfverensstämmande mätningar väl karakteriserade marina gränsen i yttre delarna af Tanafjord faller i nivån I β .

Nedanför nivån I β finner man vid Tanafjord äfven andra samhörande strandlinjer, hvilka på grund af mina observationer, med största sannolikhet ansluta sig till den allmänna lednivån I γ .

¹⁾ L. c. p. 111.

Profilerna 3, 4 och 5.

På kartan 3, tafl. 6 har jag intecknat de af J. E. Rosberg och mig mätta marina gränserna inom yttersta kustbrämet i Nordkyns omgivning. Man ser, att vissa af dessa mycket väl ansluta sig till nivån I β , nämligen punkten 3, 4, 5, 6 och 7. Andra åter I, II, III, IV och V nå ej upp i nivå med denna strandyta, men de korrespondera däremot mycket väl inbördes med en emersionsnivå I β_1 , hvilken befinner sig i rundt tal 10 m nedanför den förra. Marina gränsen befinner sig altså i de små trånga bifjordarna i nivån I β_1 i mera öppen situation däremot i nivån I β . Nu ligger det nära till hands att antaga, att detta helt enkelt beror därpå, att M. G., sedan den utbildades, af landrörelsen höjdes upp öfver hafvet och därefter på lokalerna I, II, III, IV och V underminerades och förstördes genom den kraftiga abrasionen under en senare tid, nämligen under den i läget I β_1 . Detta kan hafva varit fallet vid Honningsvaag och Kjöllefjord. Däremot motsäger topografin kring Mehavn 1 afgjort detta antagande. Och hvarför skulle just abrasionen verkat kraftigast i de trånga fjordbottnarna? Den oundvikliga konsekvensen är den, att M. G. utbildades i nivån I β endast vid de öppna kusterna och att de inre fjordbottnarna först under senare tid blefvo tillgängliga för abrasionen.

Den teoretiska förklaringen härtill skall jag anföra i ett senare sammanhang — kap. om glaciationen.

Marina gränsen vid mynningen af Lakse- och Porsangerfjordarna befinner sig sålunda så när som på ett undantag, nämligen Maarö, i nivån I β_1 .

Nedanför denna strandyta befinna sig vidare mycket goda strandbildningar, hvilka på grund af sin geologiska ställning och morfografiska karaktär här ekvivalera I γ .

Profilerna 6—9.

De högre belägna strandbildningarna i Alten och Tromsö Amt samt längre nedåt Atlanterkusten kunna själfallet icke ännu fördelas på Finmarkens lednivåer innan många luckor, främst den mellan Magerö och Grötsund, blifvit utfyllda genom tätliggande, noggranna mätningar.

Dock synas god skäl föreligga för en formodan, att Tromsö 56 m, Skatören c. 46 m och Simavik 40.4 m på grund af habitus

och succession med stor sannolikhet utmärka nivån I γ på berörda lokaler.

Vi öfvergå nu att betrakta den terrestra och marina utvecklingen i kronologiskt följd.

Glaciationen.

Det ingick ursprungligen i min plan, att lemna en framställning endast af den senkvartära landhöjningens förlopp i Finmarken. De med detta fenomen förknippade omständigheterna tvinga mig emellertid osökt in på frågan om nedisningens slutfas i dessa trakter. Här nedan följer därför en sammandragen, öfversiktlig framställning af de ledande principerna i frågan, grundad på mina egna observationer och de frågan belysande fakta, hvilka föreligga i den mig tillgängliga geologiska Finmarkslitteraturen, som i själfva verket lemna ganska få upplysningar om nedisningen. En ingående redogörelse öfver det kvartära utvecklingsförloppet i Finmarken är framtidens forskning förbehållen.

Åsikterna om istidens förlopp i Finmarken äro långtifrån samstämmade, men en enhetlig uppfattning af detsamma är i många afseende af stor betydelse. Jag ärnar dock ej här lemna en historik af de skilda åsikterna, ty de flesta grunda sig endast på analogislut eller rena gissningar och äro som sådana ganska värdelösa, utan skall jag endast beröra de uppfattningar, hvilka häfdas af forskare, som verkligen besökt trakten.

Den första brännande frågan är: kan man i Finmarken åtskilja olika kvartära ¹⁾ istider?

Härom framställa de norska forskarena H. Reusch (l. c.), A. Helland (l. c.), A. Dal ²⁾ och J. Holmboe (l. c.) ingen bestämd uppfattning. Likaså litet precisera H. W. Feilden ³⁾ och A. Strahan ⁴⁾

¹⁾ Som känt har man på Varangerhalfön otvetydiga bevis för en predevonisk, möjligen prekambrisk istid. Se härom H. Reusch uppsatser i N. G. U. årsböcker 1891, p. 68 och 1892, p. 31, och A. Strahan: On Glacial Phenomena of Palæozoic Age in the Varanger Fiord. Quart. Journal Geol. Soc. Vol. 53, p. 137.

²⁾ Et præglacialt strandmærke? Naturen 1904, p. 294.

³⁾ Notes on the Glacial Geology of Arctic Europe and its Islands. Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. 52.

⁴⁾ The Raised Beaches and Glacial Deposits of the Varangerfjord. Ibid, Vol. 53.

sin ståndpunkt i frågan. I den angränsande delen af Tromsö Amt har däremot K. Pettersen¹⁾ uttalat sig för en „interglacialtid“, under hvilken landet legat lägre än nu, ty han återför de högsta strandbildningarna vid Tromsö till denna tid. W. C. Brögger²⁾ är i motsats härtill benägen tilldela de af J. Sparre Schneider³⁾ på betydliga djup i Tromsötrakten funna littorala mollusksubfossilerna en interglacial ålder, hvaraf följderna blir, att landet under denna interglacialtid legat minst 120 m högre än nu. W. C. Brögger säger vidare⁴⁾, att i Finmarken „som bekjendt flere forhold taler for, at større dele af landet har været isfri under den sidste nedisning“. Det betydelsefullaste argumentet i frågan var emellertid W. Ramsays⁵⁾ försök att parallellisera den påtagligen interglaciala *boreala marina transgressionen* i Nord Ryssland med de högsta strandlinjenivåerna vid Kola- och Varangerhalföarnas Ishafskuster.

Hvad nu beträffar de tvenne förstnämnda anhängarens af en interglacialtid i Tromsö Amt åsikter, frapperar den stora inbördes variationen i frågan om landets höjd. Men Pettersens tolkning stöder egentligen ej heller den modärna uppfattningen om en interglacialtid med fullkomligt isfritt land. Mycket tydligt framhålles⁶⁾, att han anser hvarje oscillation under landisens afsmältning motsvara en interglacialtid.

Mot konsekvenserna af den Brögger-Jensenska uppfattningen af littorala molluskskal på stora hafsdjup som bevis för landets forntida betydligare höjd under den s. k. interglaciala tiden hafva senare både geologer och biologer opponerat sig.

I motsats till W. Ramsays tolkning har författaren i ett tidigare arbete påvisat, att landisen, såvidt vi kunna döma af föreliggande fakta, under sitt sista skede af maximal mäktighet och största utbredning öfverskridit allt land i Ost-Finmarken och på Kolahalfön.

¹⁾ Kvartærtidens udviklingshistorie efter det nordlige Norge. Tromsö Museums Aarshefter IX, 1886, p. 67.

²⁾ Om de sen-glaciale og post-glaciale nivåforandringer i Kristianiefeltet, N. G. U. N:o 31, p. 102.

³⁾ Tromsösundets molluskfauna, p. 52, 92, 93. Tromsö Museums Aarshefter VIII, 1886.

⁴⁾ l. c. p. 104.

⁵⁾ Fennia XVI, N:o 1, p. 109.

⁶⁾ l. c. p. 79, 80.

Hvad nu Finmarkens västliga delar beträffar, finnas ej heller här omständigheter, som skulle motsäga utsträckandet af detta påståendes giltighet äfven till denna trakt.

Landis har öfverskridit allt land i Finmarken. Morän ligger nämligen här utbredd öfver hela området ända ute på de yttersta skären. Därjämte iakttages glacial moutonnering och striering i hållarna. Däremot kan intet af hvad vi verkligen se i naturen bringa oss på tanken, att denna morän vore af geologiskt *väsentligen* olika ålder inom särskilda delar af fältet.

Den antagna interglacialperioden, som ligger mellan bildningen af den yttre, hvilken tidigare ansetts motsvara den stora nedisningen, och den inre, yngre moränens aflagring, måste naturligtvis hafva varit en degradationsperiod af ansenlig varaktighet. Vittringens och erosionens framsteg borde då hafva tryckt en viss mogenhetens prägel på dessa förmodade äldre aflagringars supramarina partier, sedimentationen åter på den submarina moränen. Men i naturen finner man alls inga afgörande skäl för ett antagande i denna riktning.

Randaflagringar, oscillations- och recessionsmoräner känner man från flere ställen. Men så länge fossilförande interglaciala sediment eller inbördes afvikande petrografisk sammansättning hos växellagrande moränbäddar ej iakttagits i trakten, föreligger ingen anledning att hänföra de lösa aflagringarna till särskilda istider. Randaflagringarna beteckna sålunda, såvidt vi nu veta, icke yttersta gränserna för (en) särskild nedisning, utan blott stillestånd af längre eller kortare varaktighet eller mer eller mindre omfattande framryckanden af en tillbakaskridande landis. Det bästa beviset härför gifva oss de strandmärken, som hänföra sig till tiden för hafvets och landisens inbördes kamp om ocean kusterna¹⁾.

Enligt denna uppfattning bör landisen under sitt sista skede af maximal mäktighet och utbredning, från sitt närgebets höjdaxel²⁾, belägen ett stycke söder om den nutida vattendelaren mellan Ishafvets och Bottniska sjöarnas³⁾ nederbördsgebit, hafva utskridit i hufvudsak solfjäderformigt öfver allt land i Finmarken, ut i oceanen. Landisen

1) Se härom min uppsats Fennia XXIII N:o 3, p. 153.

2) Jämf. G. De Geers (Om den senkvartära landhöjningen kring Bottniska viken, G. F. F. XX, p. 392) och A. G. Högboms (Norrländ, Naturbeskrifning, p. 114. Uppsala 1906.) kartor.

3) Jämf. R. J. Witting: Öfversikt af de Bottniska sjöarnas hydrografi, Geogr. Fören. i Finland medd. 1904—1905.

utfyllde då alla förhandenvarande sänkor, mähända funnos ej ens nunatakker i Finmarken. Det sistnämnda spørsmålet kan lösas endast genom trägna blockstudier.

Då ismanteln under afsmältningsperioden förlorade i mäktighet, uppdelade sig ismassan i strömmar. Dessa väldiga platåglaciärer antogo lokala rörelseriktningar på grund af att ismassorna sökte sig fram i de riktningar där de minsta motstånden mötte, d. v. s. i depressionernas riktning. Under denna tid utfårades väl rundhällarna och de nu bevarade räfflorna. På Kola halfön utfyllde Tuloma—Kola-strömmen, i Finmarken åter Varanger-, Tana-, Lakse-, Porsanger- och Altenströmmarna de stora dalsänkor, hvilka fortsätta dessa fjordbäcken uppåt land. Småningom uppkommo äfven nunatakker, och isbräckan drog sig tillbaka från hafsstranden, lemnande de yttersta klippkusterna nakna och tillgängliga för hafvets abrasion.

Tack vare den samtidigt pågående landhöjningen äga vi ett medel att följa recessionens förlopp. De kuster, där marina transgressionsgränsen faller i den äldsta nivån, lemnades nämligen gifvetvis tidigast af landisen i bränningarnas våld.

Vi skola nu betrakta, i hvilken relation de olika afsnitten af landets stigning kunna bringas till landisrandens tillbakagång från de skilda delarna af Finmarken, räknadt från det yttersta hafsbandet mot de centralare landområdena.

De kuststräckor, som tidigast blefvo isfria vid Ishafskusten österom Nordkap, omfatta den östligaste delen af Varangerhalfön mellan Baasfjord och trakten af Jakobselv, samt vidare vid Murman-kusten, yttersta delarna af Fiskarhalfön och Kildin.

Skissen fig. 9 återgifver ungefärligen landisens och hafvets inbördes gräns i fjordarna, och israndläget motsvarar strandnivåns I α utbredning inåt land. Själffallet är gränslinjen, där den stryker fram öfver landområden, gissningsvis antydd.

Det bör väl i detta sammanhang påpekas, att nivån I α sannolikt ej omfattar bildningar från endast ett epeirogenetiskt skede. Marina gränsen begynte naturligtvis utbildas betydligt tidigare vid det yttre hafsbandet än i Vadsötrakten. I själfva verket visa också strandbildningarnas höjder och fysiografi på Varangerhalfön en viss olikhet inbördes, som gifver stöd för ett sådant antagande. Det är därför möjligt, att det egendomliga gradientförhållandet, konvergens inåt land i förhållande till I ϵ , helt enkelt beror därpå, att en hel mängd oliktidiga M. G. sammanförts i en nivå.

Något bestämdt kan dock ej t. v. sägas härom, och en diskussion är berättigad först när höjdtalen blifvit kontrollerade medels direkta nivellement. Ty det är ju tänkbart, att landet under hela denna recessionsintervall verkligen befann sig i hvila, hvarigenom bränningslinjen, speciellt i de yttersta delarna, en mycket lång tid kom att befinna sig i samma relativa läge i förhållande till landet. Härigenom kan sålunda det f. n. v. säkra faktum förklaras, att nivåns strandbildningar i de yttre landsdelarna uppträda med en så

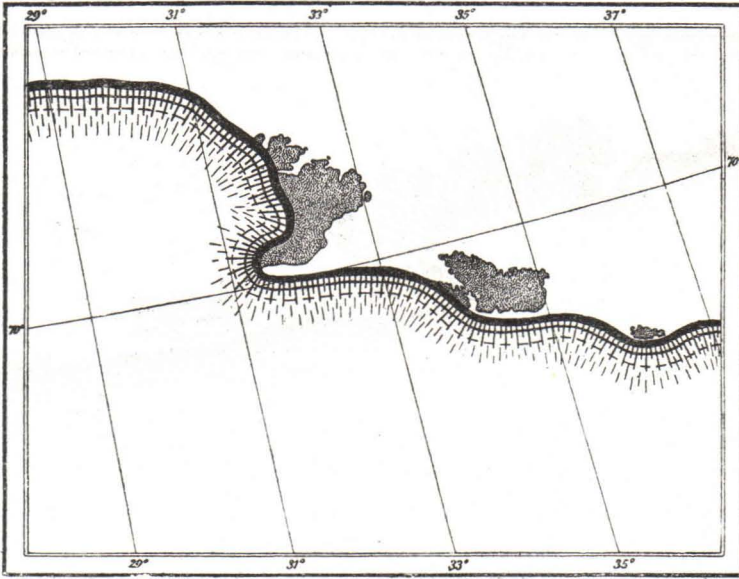


Fig. 9. Hafvets och landisens utbredning vid slutet af tiden för nivåns
I α utbildning.
Skalan 1 : 4,000,000.

i ögonen fallande skärpa, under det desamma längre inåt fjordarna äro mindre tydliga. Kontrasten är verkligen så stor, att den svårigen kan bortresoneras endast med stöd af den påtagligen lägre graden af denivellationsfrekvens i bränningslinjen längre inåt land.

En blick på diagrammen 8 och 9 tafl. 3 gifver ett godt stöd för antagandet, att äfven de yttre delarna af skärgården i Tromsø Amt under denna tid voro isfria (jämf. äfven sidan 98).

Landisens recession måste till en början hafva försiggått ganska jämnt, hvilket bevisas däraf, att randaflagringar, i hvarje fall ansen-

liga dylika, saknas från den äldre delen af afsmältningstiden. Vi kunna af detta faktum draga den konsekvensen, att landhöjningen efter den förmodade hvilopausen I α förlöpte rätt raskt.

Observationerna gifva nämligen vid handen, att under den tiden isen drog sig tillbaka från den endast c. 2 mil långa sträckan Paddeby—Mortensnes vid Varangerfjordens nordstrand, landet höjde sig c. 6 m. Bränningslinjen ryckte härigenom ned till nivån I β .

Under den hvilopaus, som efterträdde den nämnda landhöjningen, abraderades därför jämförelsevis goda strandbildningar i de då-

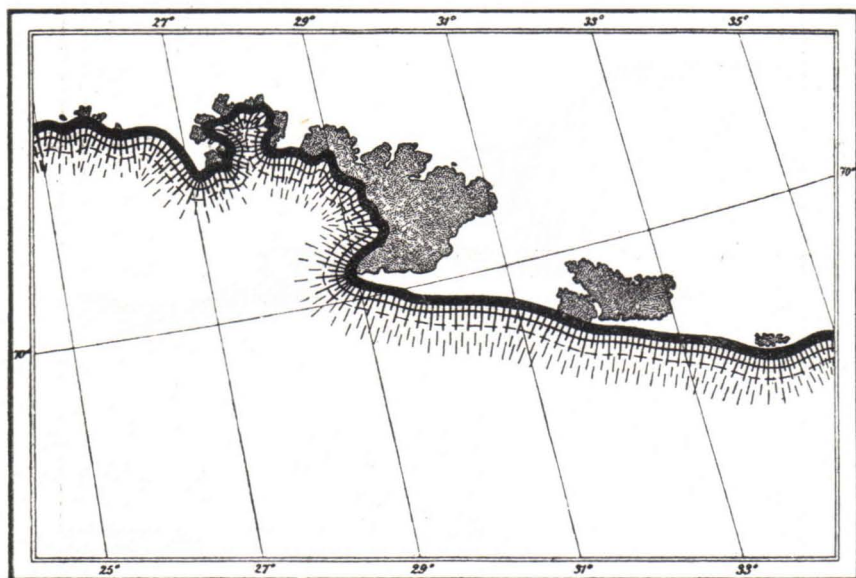


Fig. 10. Hafvets och landisens utbredning vid slutet af landets hviloperiod i nivån I β .
Skalan : 4,000,000.

mera nakna kusttrakterna på de observationslokaler, hvilka nu angifva gränserna för den gamla strandytan I β , hvilken således befinner sig i rundt tal 6 m nedanför I α .

Den utbredning, som hafvet hade ernått vid slutet af denna hvilopaus, återgifver den paläogeografiska skissen fig. 10.

Vid Varangerfjordens nordstrand hade isranden alltså redan dragit sig tillbaka till trakten af Mortensnes, under det att den vid Tanafjorden befann sig något innanför Store Molvik 2. Vid Tsjorgosj-suolo—halfön med Nordkyn — voro Sletnes, Omganghalfön och i

Laksefjord Maarö samt troligen äfven Nordkap och Nordkyn isfria. Däremot kalfvade ännu daljöklar i hafvet vid Gamvik, Mehavn och Kjöllefjorden, hindrande en marin strandlinjes utbildning på dessa lokaler.

Under den därpå följande höjningsperioden upphörde snart daljöklarna på Tsjorgosj-suolo att existera, och i fjordarna ryckte isbräckan småningom så långt inåt land, att M. G., påtagligen ungefär samtidigt, kunde utbildas vid Honningsvaag, Sværholt, Mehavn, Kjöllefjord och Gamvik (jämf. kartan 3 tafl. 6).

Till följd af den jämsides med israndens recession fortgående landemersionen utbildades sålunda inom alla områden M. G. längre inåt land vid successivt lägre nivåer under successivt yngre tidskedan. Detta har ofta framhållits, och det framgår ovedersägligen af „trappstegen“ i profilerna, t. ex. den utmed Porsangerfjorden, hvilken är uppgjord på grund af direkta nivellement.

Slutligen upphörde afsmältningen vid en tid, då väl redan större delen af hafskusterna voro isfria. Klimatet försämrades väl, och till följd häraf skredo jöklar åter fram öfver områden, som landisen tidigare lemnat. Vid den framryckande iskanten ackumulerades ändmoräner, och isälftar aflagrade randplatåer och storartade deltas¹⁾.

Något före det denna oscillation inträffade var väl som sagt hafvet redan herre öfver största parten af kuststräckorna. När kort efter denna tid åter en hvilopaus inträffade, vid tiden för nivåns I γ utbildning, abraderades terrasser i dessa randaflagringars öfre delar i såväl Sydvaranger som vid Laksefjord (Landersfjord).

På kartskissen 2, tafl. 6 har jag med ledning af marina gränsernas ålder och utbredning försökt återgifva landisens och hafvets ömsesidiga utbredning vid slutet af denna hviloperiod. På Kolahalföns östligaste del mötte hafvet ännu öfverallt isbräckan. Däremot sköljde det de bara kuststräckorna från Varsink till Teriberka liksom ön Kildin och Fiskarhalfön. Hela Sydvangens kust liksom största delen af dåvarande Tana- (jämf. reservationen p. 91) och Laksefjordars, samt Porsangerfjordens yttre del räknad från Smörfjordens mynning hade landisen lemnat.

Äfven i yttre delarna af Tromsö Amt och i analogi härmed i sydligaste delen af Vestfinmarken synas förekomster af nivåen I γ sannolikt motsvarande strandbildningar vid Tromsö, Skatören och

¹⁾ Se deras utbredning på W. Ramsays öfversiktskarta, Fennia XVI, N:o 1, p. 118, och min karta, Fennia XXIII, N:o 3 tafl. 6

Simavik tala för, att landisen ej då mera nådde ut till den yttre skärgården. Detta kan emellertid afgöras först när den felande länken i strandlinjemätningarna, vid hafsbandet mellan Nordkap och Tromsö Amt, utfyllts, en undersökning, som väl skall vara lika lösnande som enkel.

Under israndens fortgående recession höjde sig landet vidare en tid bortåt. Men slutligen inträdde ett långvarigt stillestånd, och bränningslinjen stannade en längre tid, J. Rekstad antager årtusenden¹⁾, i nivån I ϵ .

Under sistnämnda hviloperiod voro äfven de daljöklar försvunna, hvilka ännu under recessionstiden I γ — I ϵ kalfvade i hafvet, t. ex. vid Sredni²⁾ och Solovareka³⁾ i Kolafjorden samt vid Glimma⁴⁾ på Ringvatsö, och alla kända fakta tvinga oss att antaga, att landisen och lokala skridjöklar mot slutet af denna hvilopaus i *allmänhet* ej mera nådde ned till hafvet. Undantag synas emellertid förekomma i sydligare trakter⁵⁾.

Under den följande höjningsperioden inträdde en ganska hastig reducering af iskalottens omfång. Den hade väl nu blott en obetydlig mäktighet och isranden drog sig därför årligen tillbaka helt betydligt (i sydliga delar af Fennoskandia c. 150—250 m⁶⁾ och i nordliga delar omkring 100—60 m⁷⁾.

Slutligen bortsmalt isen, så att äfven trakter, som nu äro täckta af landis, vid tiden för det postglaciala värmeoptimet påtagligen voro nakna⁸⁾.

1) Iagttagelser fra terrasser og strandlinjer i det vestlige Norge. Bergens Museums Aarbog 1905, N:o 2, p. 32.

2) W. Ramsay: Über die geologische Entwicklung der Halbinsel Kola in der Quartärzeit, p. 30, Fennia XVI, N:o 1.

3) W. Ramsay: Geologische Beobachtungen auf der Halbinsel Kola, p. 28, Fennia III, N:o 7.

4) A. Helland: Strandliniernes fald p. 28, N. G. U. N:o 28. N:o 2.

5) J. Rekstad: Iagttagelser fra terrasser og strandlinjer i det vestlige Norge. Bergens Museums Aarbog 1905, N:o 2 p. 24.

Iagttagelser fra terrasser og strandlinjer i det vestlige og nordlige Norge. Ibid. 1906, N:o 1, p. 46.

6) se närmare härom diskussionen G. F. F. XXVII, p. p. 221 och 222.

7) V. Tanner: Zur geologischen Geschichte des Kilpisjärwi-Sees in Lappland. Bull. Comm. Géol. Finlande, N:o 20, p. 10.

8) Se J. Rekstad: Iagttagelser fra terrasser og strandlinjer i det vestlige Norge p. 46. Bergens Museums Aarbog 1905 N:o 2.

P. Öyen: Nogle bemærkninger om klimatforandring p. 9, Christiania Videnskabs-Selskabs Forhandlinger for 1904. N:o 10.

Med kännedom om den sista isrestens läge väster- och söderom eller på isdelaren har man goda skäl att förmoda, att hela Finmarken redan något före isens fullständiga bortsmältning i norden var isfritt.

Vi hafva nu följt den kvartära utvecklingen under dess skilda faser, men jag skall för öfversiktighetens skull ytterligare sammanfatta

Resultaten.

Den glaciala tiden.

Vi känna f. n. v. ej i Finmarken omständigheter, som skulle berättiga separationen af bildningar motsvarande olika istider. Landisen täckte under sista skedet af maximal mäktighet och utbredning hela Finmarken. Landet låg då betydligt djupare sänkt i förhållande till hafvet än nu; minimimåtten äro c. 75 m vid Varangerhalföns Ishafskust och c. 96 m i Vadsötrakten. Det är nämligen möjligt, att ismanteln under tiden för landets djupaste sänkningsläge svepte allt land och hindrade ett det maximala sänkningsläget registrerande strandmärkes utveckling.

Den senglaciala afsmältningsfasen.

De landområden, hvilka landisen tidigast lämnade i Finmarken öster om Nordkap, omfatta Varangerhalföns östra del och vid Murmanskusten Fiskarhalföns och Kildins yttre delar. Recessionen försiggick till en början jämnt, och samtidigt härmed höjde sig landet med större belopp i Finmarkens centrala och mindre i de periferiska delarna. Jämförelsevis hastiga höjningsrörelser alternerade med hvilopausar, under hvilken bärgterrasser abradades. Då landisen åtminstone f. d. m. dragit sig tillbaka till fjordarnas inre delar, ryckte isbräcken ånyo fram och aflastade randaflagringer. Redan vid tiden för den på oscillationen följande hviloperioden var emellertid hafvet herre öfver större delen af kuststräckorna. Under landets långvariga hviloläge I ϵ nådde landisen i Finmarken ej mera ned till hafvet.

Jämsides med den fortgående landhöjningen förbättrades klimatet raskt.

Den postglaciala tiden.

Slutligen afbröts höjningsfasen af en landsänkning. Vid samma tid nådde klimatet sitt värmeoptimum. Det postglaciala landdepressionsmaximet i Finmarken motsvarar Tapes-Litorinatiden i Fennoskandias sydliga delar. Under den sänkningen följande postglaciala landhöjningen försämrades klimatet, och de värmekära hafsmolluskerna drogo sig till sydligare (västligare) trakter. Landet befinner sig nu i hvila i Finmarken.

Tabeller.

I följande trenne tabeller lemnas en förklaring till taflorna 4 och 5, jämte de på omstående sida anförda källor, från hvilka uppgifterna äro hemtade.

Dans les trois tables suivantes on donne une explication des tableaux 4 et 5, indiquant en même temps les travaux originaux auxquels sont empruntées les données.

- A. Bravais*, Sur les lignes d'ancien niveau de la mer dans le Finmark. Voyages en Scandinavie, en Laponie, au Spitzberg et aux Feröe, pendant les années 1838, 1839 et 1840, sur la corvette La Recherche, publiés sous la direction de M. Paul Gaimard. Tome premier. — 1:re Partie. Paris.
- R. Chambers*, Personal Observations on Terraces and other Proofs of Changes in the Relative Level of Sea and Land in Scandinavia. The Edinburgh New Philosophical Journal, vol. 48. Edinburgh 1850.
- P. B. du Chaillu*, Midnattsolens land. Bd I. Öfversättning af H. Gumælius. Örebro 1881.
- K. Pettersen*, Kvæningen. Et bidrag til besvarelsen af spørgsmaalet om fjorddannelsen, med kart og profiler. Tromsø Museums Aarshefter IV. Tromsø 1881.
- H. Reusch*, Det nordlige Norges geologi. Norges geologiske undersøgelses aarbog N:o IV. Kristiania 1892.
- A. Strahan*, The Raised Beaches and Glacial Deposits of the Varanger Fiord. Quart. Journal Geol. Society. Vol 53. London 1897.
- A. Helland I*, Strandlinjernes fald. Norges geologiske undersøgelses aarbog. N:o XXVIII N:o 2. Kristiania 1900.
- „ „ II, Topografisk-statistisk beskrivelse over Finmarkens Amt. Norges Land og Folk. Kristiania 1905.
- J. Holmboe*, Om faunaen i nogle skjælbanker og lerlag ved Norges nordlige kyst. Norges geologiske undersøgelses aarbog N:o 37. N:o 1. Kristiania 1904.
- V. Tanner I*, Studier öfver kvartärsystemet i Fennoskandias nordliga delar I. Till frågan om Ost-Finmarkens glaciation och nivåförändringar. Fennia 23. N:o 3. Helsingfors 1907.
- „ „ II Föreliggande arbete. Le travail présent.

Isobases et numéros rouges.

Tab. A.

Strandbildningarnas från tiden för det postglaciala landdepressionsmaximet i Finmarken nuvarande höjder öfver tångranden.

N:o på kartan	Observationslokal	Höjd i meter	Observator	Pag. i anf. arbetet
Söder om Varangerfjorden.				
1	Čoalbmejaur	33	V. T. I	82
2	Skoltefossen	30	" " "	"
3	Svartakslen	31.6	" " "	"
4	Sandnes	34	" " "	79
5	Kirkenes	30	" " "	78
6	Nilsheim	31	" " "	"
7	Hansheim	30.5	" " "	77
8	Renöen	27.5	" " "	"
9	Sylferbugten—Skogerö . . .	28.6	" " "	"
10	Jonbugten—Skogerö	26.3	" " "	76
11	Neidenfjord—Munkvaselv . .	33	" " "	"
12	Neidenfjord—Staanga	30.5	" " "	"
13	Bugöfjord—Sopnes	27	" " "	74
14	Nyelven	28	" " "	72
15	Karlbotn	26	" " "	69
Varangerhalföns sydkust.				
16	Gornitak	24.5	" " "	68
17	Næsseby	24	" " "	67
18	Klubben	26	" " "	64
19	Paddeby	24.5	" " "	63
20	Makkefeld	23.5	" " "	"
21	Vadsö 1	26	" " "	61
22	Store Ekkerö	22.5	" " "	58

N:o på kartan	Observationslokal	Höjd i meter	Observator	Pag. i anf. arbetet
23	Krampenes	23	V. T. I	56
24	Skalneset	20	" " "	55
25	Kvalneset	18	" " "	54
26	Falkeflauget	18.5	" " "	52
27	Kiberg	19	" " "	51
Varangerhalföns nordkust.				
28	Domen	c. 21	" " "	49
29	Havningberg 5	17.5	" " "	47
30	Nordfjord	18	" " "	41
31	Syltefjord	18	" " "	"
32	Sylteklubben	16	" " "	39
33	Makur	15	" " "	37
Tanafjord.				
34	Kvitnes	12.5—13.5	" " "	31
35	Store Molvik	14.5	" " "	28
36	Græsdalen	14.5	" " "	"
37	Lille Molvik N.	14	" " "	26
38	D:o S.	15.5	" " "	25
39	Vagge—Stangenes	18	" " "	24
40	Vagge	16	" " "	22
41	Lavvo'njarga	16	" " "	21
42	Benjaminbugten	16	" " "	20
43	Langnes	16	" " "	18
44	Smalfjord	18	" " "	"
Laksefjord.				
45	Mehavn	10	V. T. II	12
46	Kjöllefjord	< 15.2	" " "	14
47	Maarö	15.2	" " "	16
48	Lebesby, Kirkeneset	18	" " "	18

N:o på kartan	Observationslokal	Höjd i meter	Observator	Pag. i anf. arbetet
49	Sjaanes	17	V. T. II	19
50	Hammervik	18.5	" " "	20
51	Landersfjord	20	" " "	21
52	Sværholt	11.5—12	" " "	22
Porsangerfjord.				
53	Leirpollen	19	" " "	38
54	Annika	23.5	" " "	37
55	Banines	<25.5	" " "	"
56	Iggildas	24	" " "	36
57	Anopset	<23.6	" " "	"
58	Kolvik	22.5	" " "	35
59	Billefjord	<23.3	" " "	"
60	Billefjordneset	21	" " "	34
61	Skriverö	22	" " "	"
62	Yttre Veinæsbugten	<22.3	" " "	33
63	Russermark	19.5	" " "	"
64	Treviknes	19	" " "	32
65	Sauberget	16.5	" " "	31
66	Brennelv	c. 15	" " "	30
67	Skarvberget	16.5	" " "	"
68	Inre Sortyik	15	" " "	29
69	Irvinjarga	c. 14	" " "	28
70	Molvik	14.8	" " "	"
71	Repvaag 2	<16.2	" " "	27
72	D:o 1	14	" " "	26
73	S. Honningsvaag 1	11	" " "	24
74	Havösund	9	A. Helland II	148

N:o på kartan	Observationslokal	Meter	Engelska fot	Observator	Pag. i anf. arbetet
Altenfjord.					
75	Molstrand	13.24	43.75	R. Chambers	84
76	Skjaaholmen	13.71	44.97	" "	"
77	Kvalsund	16.15	53	" "	85
78	Kvænklubben	17.37	57	" "	"
78	D:o	15	—	P. B. du Chaillu	114
79	På fastlandet midt emot Store Bekkarfjord	19.50	64	R. Chambers	85
80	Komagfjord	{ 17.37	{ 57	" "	87
		{ 19.50	{ 64		
81	Djupvik	24.7	—	A. Bravais	79
82	Bossekop	27.7	—	" "	75
83	Kraaknes	26	—	" "	77
84	Mælsvik	23	—	" "	"
85	Olderbugt	17.08	56	R. Chambers	86
		Meter			
Söröen.					
86	Taborshavn	9		A. Helland II	148
Tromsö amt.					
87	Segelvik	12		" " "	148
88	Skjærvö	18		" " I	4

Isobases et numéros noirs.

Tab. B.De sen-glaciala strandbildningarnas vid nivån I ϵ i Finmarken nuvarande höjder öfver tångrenden.

N:o på kartan	Observationslokal	Höjd i meter	Observator	Pag. i anf. arbetet
Söder om Varangerfjorden.				
1	Langfjordbotn	82	V. T. I	81
2	Sandnes	78	" " "	"
3	Kirkenes	73	" " "	78
4	Nilsheim	71.5	" " "	"
5	Renöen	c. 70	" " "	77
6	Munkvaselv	81.5	" " "	76
7	Neidenfjord—Staanga	80	" " "	"
8	Sopnes—Bugöfjord	77	" " "	75
9	Gandvik	76	" " "	"
10	Nyelven	74.5—79	" " "	72
11	Reppen	74.5	" " "	71
12	Reikielvfeldet	73.5	" " "	70
13	Bigganjarga	73	" " "	69
Varangerhalföns sydkust.				
14	Nyborg	71.5	A. Strahan	68
15	Mæskelven	69	V. T. I	"
16	Abelsberg	71	" " "	67
17	Næsseby	70	" " "	"
18	Mortensnes 3	71.5	" " "	66
19	Per—Larsaviken	68.5	" " "	65
20	Klubben	70	" " "	64
21	Karjel	69	" " "	63
22	Paddeby	70	" " "	"
23	Makkefeld	67.5	" " "	62

N:o på kartan	Observationslokal	Höjd i meter	Observator	Pag. i anf. arbetet
24	Tomaselv	68	V. T. I	62
25	Vadsö 5	66	" " "	61
26	Krampen	60	" " "	56
27	Skalneset	58.5	" " "	55
28	Komagvær	51	" " "	54
29	Troldelven	49	" " "	"
30	Falkeflanget	50	" " "	"
31	Kiberg	48	" " "	51
Varangerhalföns nordkust.				
32	Vardö 1	44	" " "	50
33	Havningberg 4.	40	" " "	47
34	Inre Syltevik	39.5	" " "	43
35	Nordfjord	41	" " "	42
36	Sylteklubben	38.5	" " "	39
37	Makur	35.5	" " "	37
38	Berlevaag	28	" " "	34
39	Skonsvikelvdal.	29	" " "	33
Tanafjord.				
40	Kvitnes	28	" " "	32
41	Store Molvik	31,5—33	" " "	30
42	Breivik	39.5	" " "	27
43	Lille Molvik N.	40	" " "	"
44	D:o S.	42—40	" " "	"
45	Vagge—Stangenes	48.9	" " "	24
46	Vagge	c. 48.5	" " "	23
47	Lavvo'njarga	49	" " "	21
48	Benjaminbugten	50	" " "	19
49	Smalfjord.	55	" " "	18
50	Seida	c. 65	" " "	17

N:o på kartan	Observationslokal	Höjd i meter	Observator	Pag. i anf. arbetet
Laksefjord.				
51	Mehavn	20	V. T. II	12
52	Kjöllefjord	c. 25	" " "	14
53	Maarö	32.1	" " "	16
54	Lebesby 2	45	" " "	19
55	D:o 3	c. 45	" " "	"
56	D:o 5	c. 43	" " "	20
57	Landersfjord	50	" " "	21
58	Sværholt	26.5	" " "	23
Porsangerfjord.				
59	Kjæs	40	H. Reusch	100
60	Annika	63	V. T. II	37
61	Banines	c. 65	" " "	"
62	Iggildas	65.3	" " "	36
63	Anopset	62.3	" " "	"
64	Billefjord	58	" " "	35
65	Skriverö	55.5	" " "	34
66	Yttre Veinesbugten	55	" " "	33
67	Russermark	49	" " "	32
68	Treviknes	47	" " "	"
69	Sauberget	c. 45	" " "	31
70	Brennelv	42	" " "	30
71	Skarvberget	41.2	" " "	"
72	Inre Sortvik	38—38.5	" " "	29
73	Irvinjarga	35.5	" " "	28
74	Molvik	33.5	" " "	"
75	Repvaag 2	33.5	" " "	27
76	D:o 1	30.5	" " "	26
77	S. Honningsvaag	c. 24	" " "	25

N:o på kartan	Observationslokal	Meter	Engelska fot	Observator	Pag. i anf. arbetet
Altenfjord.					
78	1½ eng. mil W om Hammerfest	27.3	89.49	R. Chambers	83
79	Rypefjord	27.91	91.58	" "	84
80	Saragamme	29.37	96.69	" "	"
81	Akkerfjord	31.95	104.69	" "	"
82	Molstrand	32.34	106.11	" "	"
83	Skjaaholmen	34.84	114.32	" "	"
84	Breitsmol	(39.39 {39.83	129.22 130.66	" "	85
85	Kvalsund. Kpl.	41.76	137	" "	"
86	Næverfjord	43.59	143	" "	86
87	Kvænklubb	46.94	154	" "	"
88	På fastlandet midt emot Store Bækkarfjord	49.07	161	" "	"
89	Lærrisfjord	51.82	170	" "	87
90	Komagfjord	54.56	179	" "	"
91	Alten	68.1	—	A. Bravais	71
92	Kvænvik	65.8	—	" "	"
93	Talvik	56.5	—	" "	78
94	Olderfjord	46.94	154	R. Chambers	86
95	Rastabynes	43.89	144	" "	"
96	Kvisnes	32.57	106.87	" "	84
97	Haaja	26.1	85.29	" "	83
		Meter			
Söröen.					
98	Taborshavn	28		A. Helland II	148
Tromsö amt					
99	Kvænangen	c. 64		K. Pettersen	27
100	Skjærvö	41.7		A. Helland I	4

Trouvailles de coquillages subfossiles.

Tab. C.

De subfossila molluksförekomsterna i Finmarken öster om Nordkap.

N:o på kartan	L o k a l	Observator	Pag. i anf. arbetet
I	Svanvik	J. Holmboe	11
II	Fossevand	V. Tanner I	105
III	Nejdajaure	J. Holmboe	35—36
IV	Jarfjordbund.	" "	" "
V a	Kirkenes	" "	34—35
V b	"	V. Tanner I	102
VI a	Skogerö 1.	" "	101
VI b	" 2.	" "	102
VII	Nejdenfjord	" " II	38
VIII	Gandvik	" " I	100
IX	Makvik	" "	99
X	Gornitak	" "	98
XI	Næsseby	" "	"
XII	Jakobselv	" "	97
XIII	Karjel	" "	96
XIV	Krampenes	" "	95
XV	Urneset	" "	"
XVI	Kiberg	" "	94
XVII a	Svartnes 1	J. Holmboe	31—33
XVII b	" 2	V. Tanner I	93
XVIII a	Vardö, Steilnæset	J. Holmboe	28
XVIII b	" Skridskobanan	" "	29
XVIII c	" S om fästningen	" "	"
XVIII d	" N om fästningen	" "	30
XVIII e	" Kyrkogården.	" "	31
XVIII f	" Steilnes.	V. Tanner I	92
XIX a	Havningberg.	" "	90
XIX b	"	" "	91

N:o på kartan	L o k a l	Observator	Pag. i anf. arbetet
XX	Syltefjord	V. Tanner I	90
XXI a	Kongsfjord, Strömmen	P. Bjerkan (Se V. Tanner I)	88
XXI b	” Veines		
XXI c	” Strömmen		
XXII	Store Molvik	V. Tanner I	87
XXIII	Lavvonjarga	” ” ”	”
XXIV	Mehavn, Nordmandset	” ” II	39
XXV	” Sörfjordelv	” ” ”	40
XXVI	Lebesby, Kirkeneset	” ” ”	42
XXVII	” vikbottnet	” ” ”	41
XXVIII	” Sjaanes	” ” ”	40
XXIX	Rypeön	” ” ”	42
XXX	Hammervik	” ” ”	43
XXXI	Börselv	” ” ”	”
XXXII	Kolvik	” ” ”	44
XXXIII a	Billefjordneset a	” ” ”	”
XXXIII b	” b	” ” ”	”
XXXIV	Sandholm	” ” ”	45
XXXV a	Harneset a	” ” ”	46
XXXV b	” b	” ” ”	”
XXXVI	Vedbotn	” ” ”	47

Résumé.

Etudes sur le système quaternaire dans les parties septentrionales de la Fenno-Scandia.

II. Nouvelles recherches sur la glaciation et les changements de niveau du Finmark.

L'auteur présente dans ce travail les résultats de ses recherches sur la géologie quaternaire du Finmark entre Nordkap (Cap Nord) et Nordkyn au cours d'un voyage au printemps de 1906 dans cette région. La description se divise en deux parties, dont la première contient les

Observations.

Dans les pp. 5—6 on traite d'abord des traces d'érosion de l'inlandis, des roches moutonnées et des stries, puis on décrit pp. 6—7 les dépôts pleistocènes, la composition pétrologique, la répartition de la moraine et les blocs erratiques.

Les observations prouvent avec certitude que le mouvement des masses glaciaires a suivi la direction des grands fjords de Lakse et Porsanger, de S. vers N.

Enfin on décrit pp. 8—38 les anciennes formations littorales de la Mer Glaciale. La hauteur d'une partie des anciennes lignes littorales au dessus de la limite des algues (*Fucus vesiculosus* L.) a été déterminée avec un anéroïde, les chiffres d'altitude sont suivis d'un (a), mais la plupart avec un instrument de nivellement de Wagner, après les chiffres d'altitude (d).

On indique p. 38 les trouvailles de pierre ponce rejetées sur les côtes du Finmark par les courants marins quaternaires.

Enfin on donne pp. 38—48 une description des restes subfossiles de la faune quaternaire, spécialement des coquillages. La seconde partie de la description comprend les

Conclusions (p. 49) Changements de niveau.

La combinaison des lignes littorales du Finmark et de celles des parties mieux étudiées au S. de la Fenno-Scandia ne peut être faite sûrement que dans un cas. L'auteur récapitule donc en commençant les divisions provisoires données par lui du développement quaternaire dans le N de la Fenno-Scandia (v. Fennia XXIII, N:o 3, p. 159) et qu'il maintient ici encore.

Puis suit une description des *formations littorales de l'époque postglaciaire* au niveau II A, p. 51. Les premières lignes littorales dominantes qu'on rencontre au dessus du rivage actuel dans la région des fjords de Lakse et de Porsanger représentent en règle générale la situation relative d'un ancien niveau marin. Ce niveau fut, après sa constitution, relevé au dessus de la position horizontale, plus faiblement dans les territoires situés vers la mer, et plus fortement dans les parties centrales, de sorte qu'il est maintenant incliné en pente douce vers la mer. Ce niveau littoral de dépression a son correspondant en général dans les régions côtières des parties septentrionales de la Fenno-Scandia. Sa hauteur au dessus de la mer aux différentes localités est indiquée par le tableau A, p. 111. Les conditions d'inclinaison ressortent du tableau 1 p. 57, des lignes de niveau à l'équidistance de 5 m portées sur la carte tabl. 4, et de la ligne rouge de profil dans les graphiques 1—9 tab. 3.

Il résulte des observations faites que le niveau littoral II A a été constitué par un déplacement littoral en sens positif. En outre la faune de mollusques subfossiles (les espèces sont énumérées dans le tabl. 2 p. 60, les trouvailles dans le tabl. C p. 119 et sur la carte tabl. 5) prouve que la période optimum de climat pour les espèces méridionales qui a eu lieu après la période glaciaire est survenue à cette même époque. Certaines espèces de mollusques des eaux tempérées, environ 12% de la faune subfossile (v. le tabl. p. 68), avaient en effet à cette époque pénétré assez loin vers le N et l'E. Cette époque fut suivie d'une autre marquée par une dépression de climat qui recula vers le S la limite septentrionale de diffusion de ces espèces, v. carte tabl. 1, où sont marquées les limites septentr. resp. orientales, fossiles et actuelles, de ces mollusques, ainsi que les isothermes moyens annuels. Précédemment l'auteur s'est prononcé pour une température moyenne annuelle supérieure de 2° C. à la

moyenne actuelle dans le Finmark; ce chiffre ne saurait guère être considéré comme exagéré. On peut conclure de là avec certitude que le niveau littoral II A s'est formé dans le Finmark à la même époque que le niveau littoral de Tapes en Norvège et sur la côte de Danmark et la dépression continentale de Littorina dans les régions baltiques. *Ces formations littorales enregistrent le maximum synchrone de la dépression continentale postglaciaire qui a compris au moins toutes les parties périphériques de la Fenno-Scandia*, v. la carte fig. 6, p. 77, avec des isobases.

L'extension de la mer à cette époque dans le Finmark à l'E du Cap Nord est indiquée par la carte, tabl. 5.

Formations littorales de la fin de la période glaciaire.

Formations au niveau Iε.

A des altitudes au dessus du niveau de la mer qui dépassent sensiblement le niveau II A, on trouve des formations littorales bien marquées qui, à raison de leur position géologique et de leur physiographie nette, sont toutes équivalentes entre elles. Quand les formations se trouvent au dessus de la limite marine la plus haute, ce qui généralement est le cas dans les régions qui, sur l'esquisse cartographique 2 tabl. 6, sont marquées libres de glaces, elles sont sûrement contemporaines et représentent un ancien niveau littoral, abrasé durant une longue période de repos qui interrompit la surrection continentale. Ce niveau littoral a, depuis sa formation, participé à trois mouvements partiels. D'abord il fut élevé au dessus du niveau de la mer, plus fortement dans les parties rapprochées du centre épeirogénétique, plus faiblement dans les parties périphériques, jusqu'à une altitude dépassant la position du continent à l'époque II A. Puis vint un déplacement littoral positif, et la ligne des vagues recula à la position relative marquée par les formations littorales au niveau II A. Cette dépression fut suivie de la période de surrection postglaciaire. Le résultat de ces trois mouvements fut de soulever le niveau littoral de sa position primitivement horizontale, et de lui faire prendre une position légèrement inclinée vers la mer. Les altitudes locales du niveau littoral Iε sont marquées sur la tabl. B. p. 115. Les inclinaisons figurent sur le tabl. 4 a, p. 87, le tabl. 4 avec des lignes de niveau noires à l'équidistance de 10 m., et sur les graphiques 1—9 tab. 3. Dans le bailliage de Tromsø, le niveau littoral a pour correspondant

les „lignes littorales supérieures“ d' A. Helland, v. carte tabl. 2., et sur la côte Mourmane, les lignes littorales de la fin de la période glaciaire (W. Ramsay), v. la carte fig. 7 p. 86.

Par contre on ne peut encore fixer avec certitude à quelles formations correspond ce niveau littoral dans les parties méridionales de la Fenno-Scandia jusqu'ici étudiées en détail.

On ne connaît pas avec certitude jusqu'ici dans le Finmark de restes de faune se rapportant à cette époque. Mais les trouvailles de faune subfossile nettement arctique dans le Ranen, p. 89, et à Tromsø, qui selon toute vraisemblance remontent à une période peu éloignée de l'époque I ϵ , permettent de conclure que le climat a dû être arctique même dans le Finmark à cette époque.

P. 90 on discute l'extension géographique de la mer à cette époque.

Formations littorales aux niveaux supérieurs à I ϵ .

Elles se présentent généralement le long de la zone maritime extérieure sur la côte de la Mer Glaciale. Ces formations, ainsi que leurs altitudes au-dessus de la limite des algues pour le Finmark, sont indiquées dans les tabl. p. 92, et Fennia 23, N:o 3, p. 114, et les profils sur les graph. 1—9 tabl. 3. On retrouve leurs correspondants plus loin sur la côte de l'Atlantique au moins jusqu'à Trondhjem. Le raisonnement exposé précédemment montre a priori que l'âge de ces formations augmente avec leur altitude au dessus de I ϵ . C'est ce que montrent aussi les résultats de la dégradation, les progrès de l'érosion et de la désagrégation allant en croissant des couches les plus basses aux plus hautes.

Ces formations se répartissent aussi sur des niveaux littoraux caractérisés. Chaque niveau généralement caractérisé correspond au résultat de l'abrasion pendant chacun des temps de repos qui ont interrompu la surrection continentale.

On peut distinguer avec une grande vraisemblance trois étages dans le Finmark: I α , I β , I γ . Les profils sont combinés entre eux pp. 96—99, v. diagr. 1—9. Il en résulte que la limite que la mer n'a jamais dépassée (M. G.) est d'âge différent dans les différentes parties du Finmark. A l'embouchure du fjord de Varanger, la limite M. G. la plus ancienne observée dans le Finmark tombe au niveau I α , à l'embouchure du fjord de Tana au niveau I β , et enfin à l'embouchure des fjords de Lakse et Porsanger à

un niveau encore plus récent I β_1 : cf. l'esquisse cartographique 3 tabl. 6. A partir de l'embouchure des fjords, l'âge de M. G. diminue généralement vers l'intérieur du pays; elle saute successivement, comme il ressort des graphiques, d'un niveau plus ancien situé plus haut à un plus jeune et plus bas, jusqu'à ce que soit atteinte la limite I ϵ .

Cet état de choses prouve donc que la mer, pendant la première période de la phase de surrection, où la transgression était maxima, ne put s'étendre qu'à une partie de la côte maritime extrême, mais que, avec les progrès de la surrection, des étendues de terre toujours croissantes se sont ouvertes à l'action des vagues, jusqu'à ce que, à l'époque où s'est développé I ϵ , la mer se fût étendue sur toutes les côtes du Finmark.

Le milieu isolant éphémère était la couche glaciaire continentale.

Glaciation p. 99.

L'auteur commence par rapporter diverses opinions sur l'âge des dépôts glaciaires du Finmark. Contre les partisans d'une époque interglaciaire, l'auteur remarque que rien de ce qu'on a jusqu'ici observé dans la nature ne peut amener à penser que la moraine soit d'âge essentiellement différent dans les parties intérieures et extérieures du territoire envisagé. On connaît, il est vrai, les dépôts frontaux; mais on n'a pas trouvé de sédiments interglaciaires ou intramorainiques ou de moraines à couches variables de composition pétrographique différente. Dans ces conditions il faut, jusqu'à plus ample informé, renoncer à l'idée de deux couches morainiques distinctes, correspondant chacune à une époque glaciaire, une moraine plus ancienne dans les zones continentales extérieures, et une plus jeune, transgressant sur cette première, dans les parties plus rapprochées du centre de glaciation. Les dépôts frontaux observés marquent donc les oscillations ou les arrêts dans le recul dû à la fonte de l'inlandsis; mais la calotte glaciaire s'est étendue au delà de la limite des dépôts frontaux.

Pendant la dernière période de puissance et d'extension maxima, la calotte glaciaire s'étendait de son domaine central voisin (le faite de la calotte était situé un peu au sud de la ligne actuelle de partage des eaux entre les domaines hydrographiques de la Mer Glaciale et des lacs bothniens) en forme d'éventail, avec un mouve-

ment perpendiculaire à la côte continentale, sur toute la terre ferme dans le Finmark. Pendant la période de fonte, la calotte glaciaire se partagea en puissants glaciers en forme de plateaux, dont les directions étaient déterminées par les grands traits du relief du paysage. Il y eut ainsi les courants glaciaires de Tuloma-Kola, d'Enare—Varanger, d'Utsjoki—Tana, de Lakse, Porsanger et Alten, dont les directions se confondaient avec l'axe des fjords du même nom et des vallées qui continuent ces dépressions vers l'intérieur du pays. Peu à peu le recul des glaces se poursuivit assez pour laisser les côtes ouvertes à l'érosion marine.

Grâce à la surrection continentale contemporaine de ce mouvement, nous avons un moyen de suivre le cours de la récession. Les côtes où la limite extrême de la transgression maritime tombe au niveau littoral le plus ancien ont été naturellement les premières livrées à l'action des vagues.

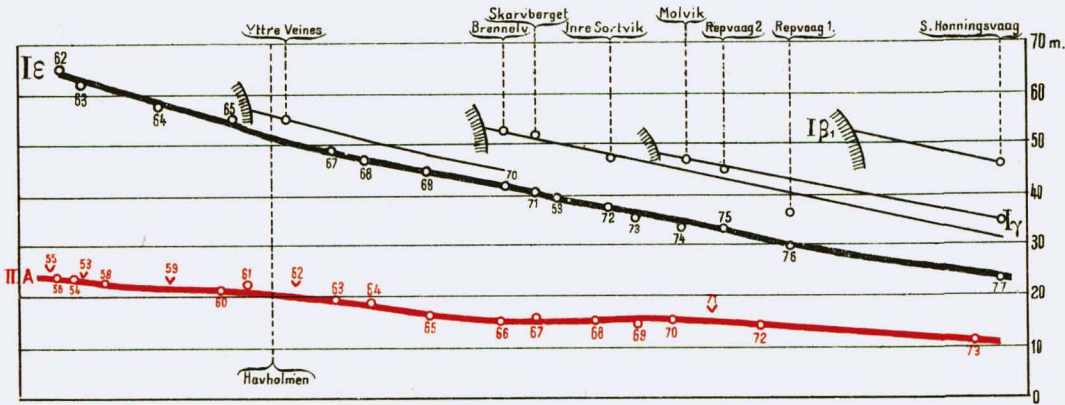
Les phases successives de la récession sont indiquées dans les esquisses paléogéographiques fig. 9 et 10 et tabl. 6 fig 2. Le bord glaciaire indique à l'E du Cap Nord les limites de la mer et de la glace dans les fjords; sur le continent, la limite n'est qu'approximative. Pendant la première récession, la fonte de la glace se produisit d'une manière assez uniforme, comme le prouve le manque de dépôts frontaux datant de cette période; la conséquence fut que le continent s'éleva au commencement assez rapidement. A une époque où la calotte glaciaire s'était déjà retirée vers les parties intérieures du Finmark, le climat devint plus mauvais et le bord glaciaire s'avança sur des parties de continent déjà mises à nu, accumulant les moraines terminales et les plateaux frontaux de gravier roulé. Pendant la pause de surrection correspondant au niveau I γ , qui, sur la côte Mourmane et celle de Varanger, suivit cette oscillation, la mer s'était emparée de nouveau de la plus grande partie des territoires côtiers. A l'époque de la formation du niveau littoral I ϵ , la calotte glaciaire n'atteignait plus la Mer Glaciale. Après cette époque, le climat s'améliora rapidement, et la fonte progressa vite. Le bord de la calotte glaciaire se retirait dans la partie SW du Finmark de 60 à 100 m par an; et en raison de la position du dernier reste glaciaire au S., resp. à l'E de la ligne actuelle de partage des eaux, on a des raisons de présumer que tout le Finmark était libre de glaces avant que la couche de glace eût disparu du continent. Comme on le sait, on a des raisons de croire que même les parties actuellement couvertes de glaciers étaient nues

à l'époque postglaciaire. Pendant la période qui a suivi ce dernier maximum de chaleur, le climat a de nouveau empiré, et la glace couvre maintenant les sommets des montagnes les plus élevées du Finmark occidental, et les coulées glaciaires descendent même jusqu'à la mer (Jökelfjord).



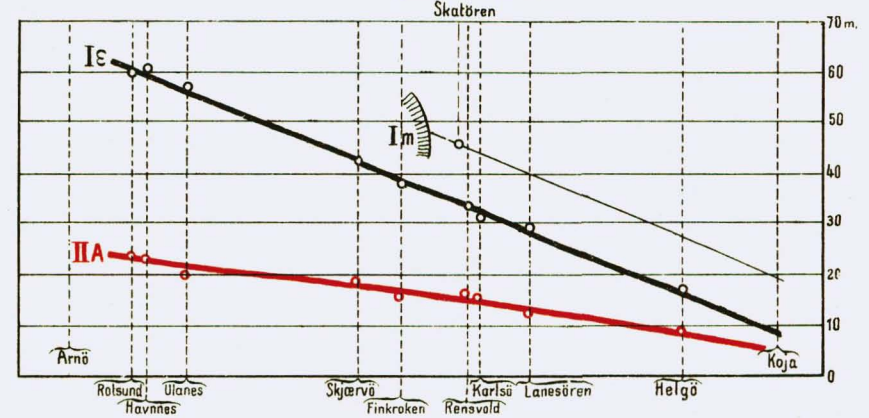
N:o 5. Profil tagen i Porsangerfjordens längdriktning N 27° 45' E genom Havholmen.

Längdskalan 1:750000.



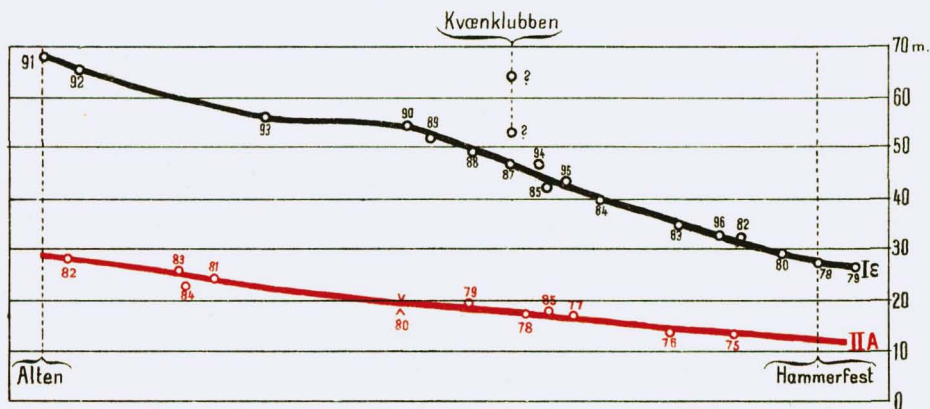
N:o 7. Profil tagen i den senglaciala gradientens Iε riktning från Arn  i till Koja vid Vand  i nordliga delen af Troms  amt.

Längdskalan 1:750000.



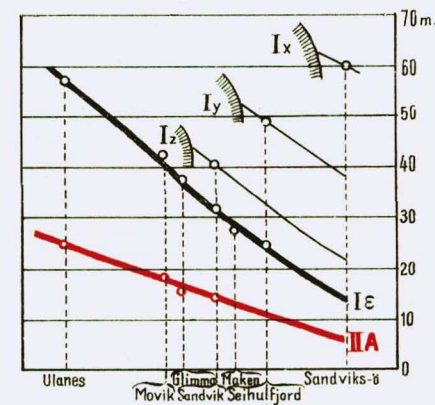
N:o 6. Profil från Alten till Hammerfest.

Längdskalan 1:750000.



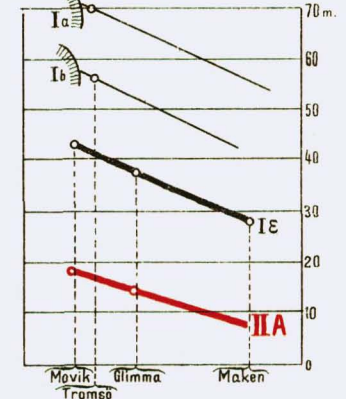
N:o 8. Profil tagen N 47° W genom Kalsund i Troms  amt.

Längdskalan 1:750000.



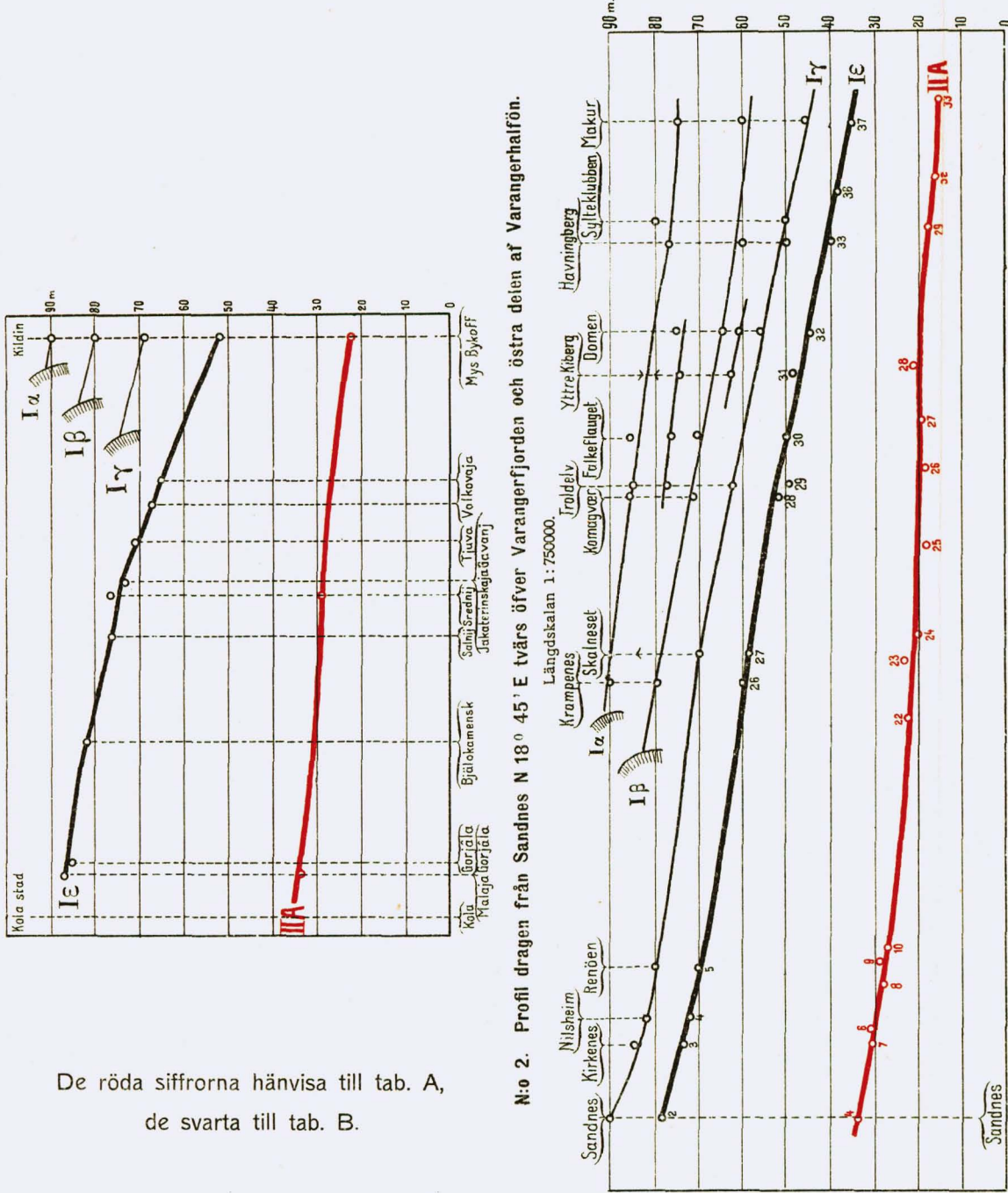
N:o 9. Profil tagen N 58° 40' W genom Troms .

Längdskalan 1:750000.



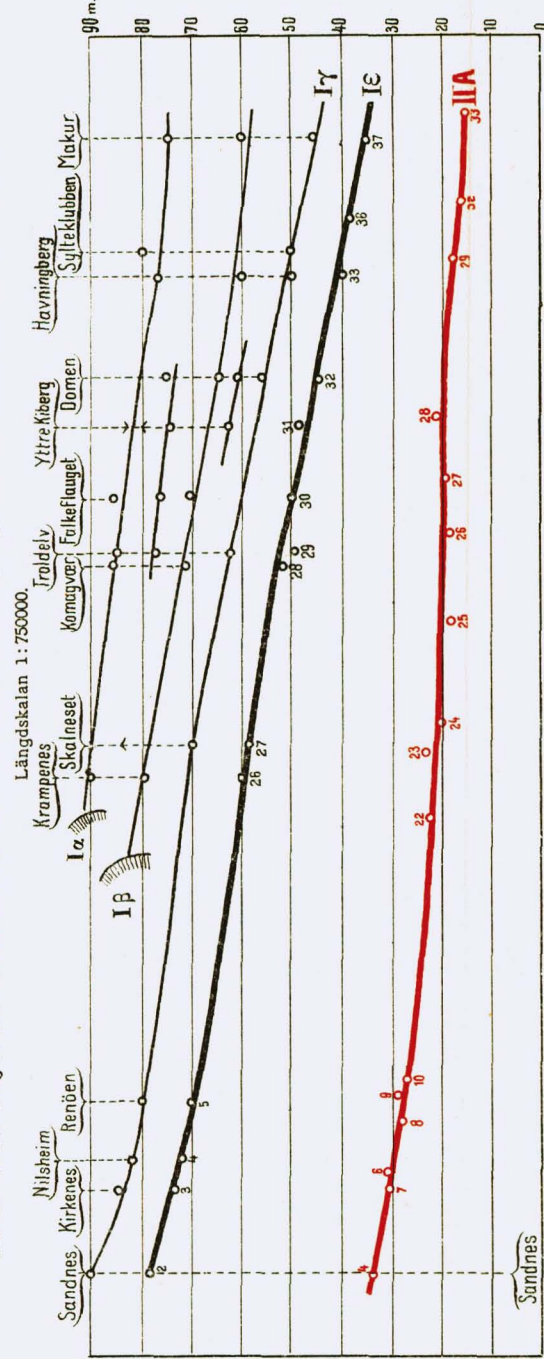
N:o 1. Profil tagen N 38° E genom strandlinjerna mellan Kola stad och Kildin.

Längdskalan 1:750000.



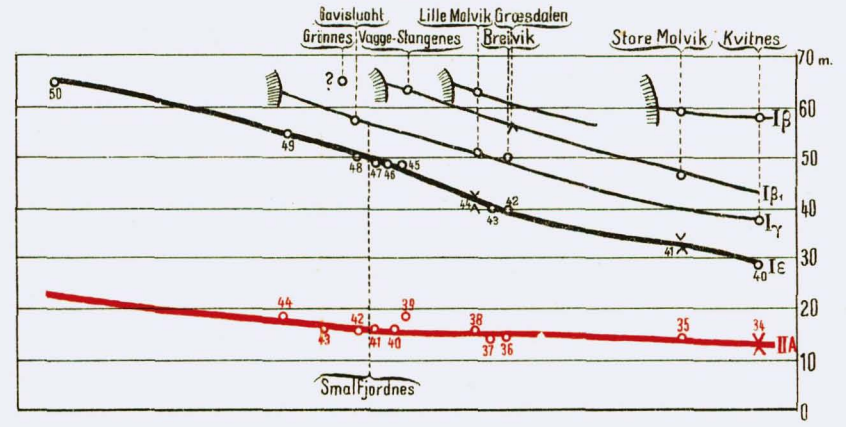
De röda siffrorna hänvisa till tab. A,
de svarta till tab. B.

N:o 2. Profil dragen från Sandnes N 18° 45' E tvärs öfver Varangerfjorden och östra delen af Varangerhalvön.



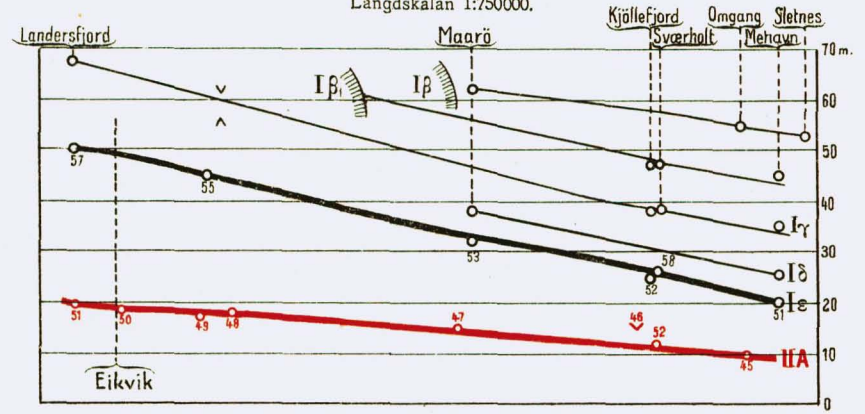
N:o 3. Profil dragen N 18° 25' E från Smalfjordnes genom Tanafjord.

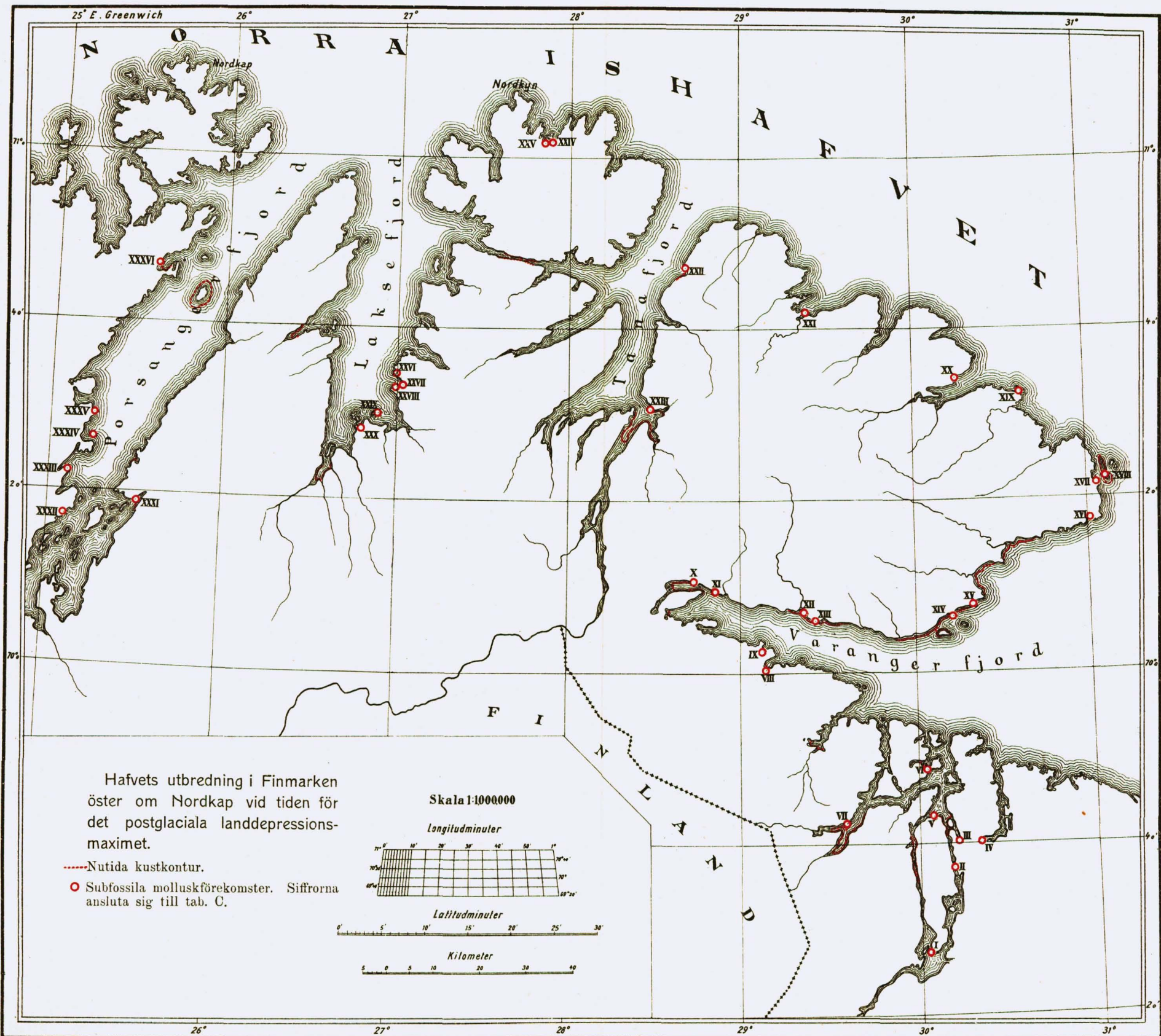
Längdskalan 1:750000.



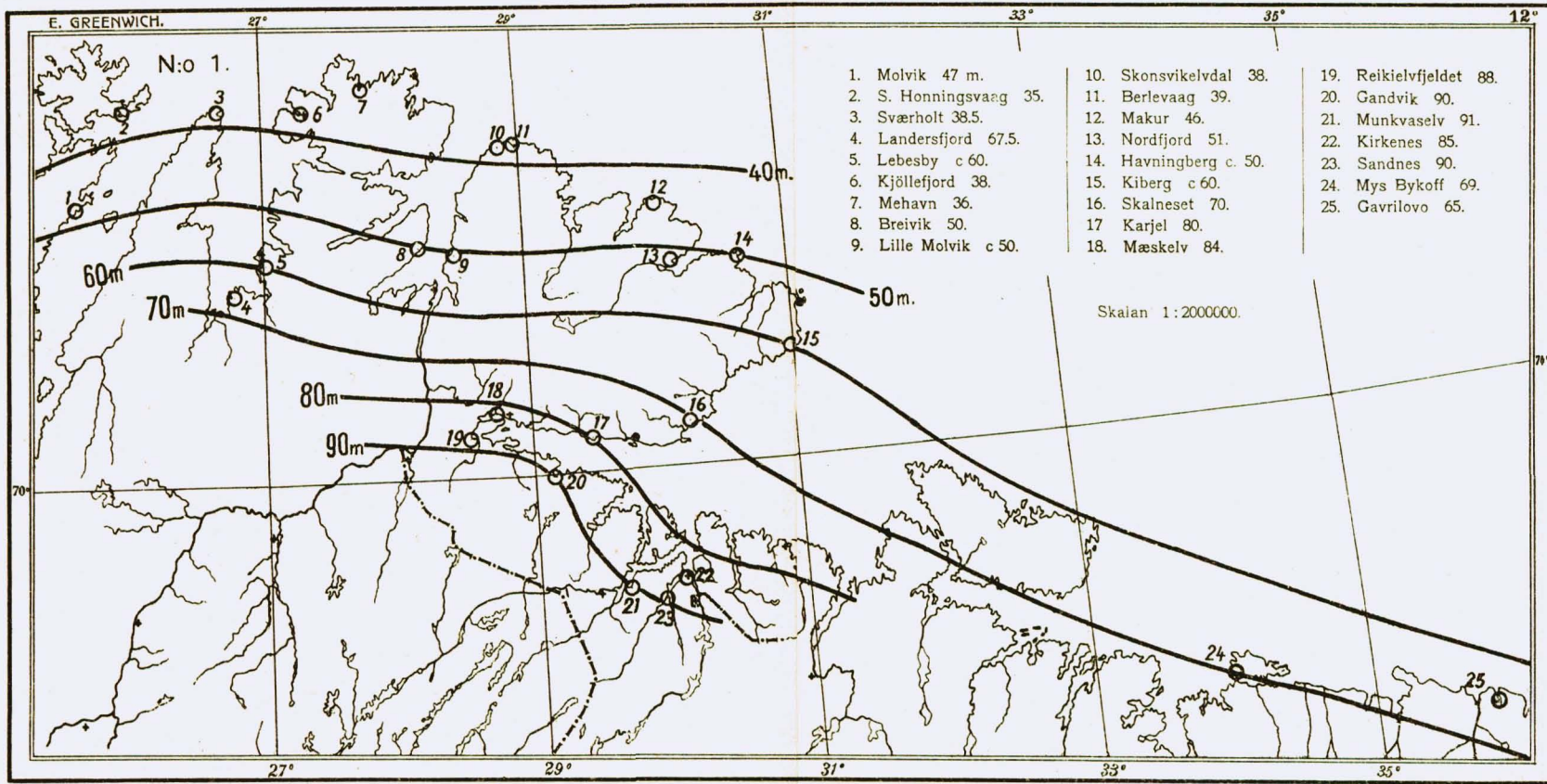
N:o 4. Profil dragen i Laksefjordens längdriktning N 6° 25' E genom Eikvik.

Längdskalan 1:750000.

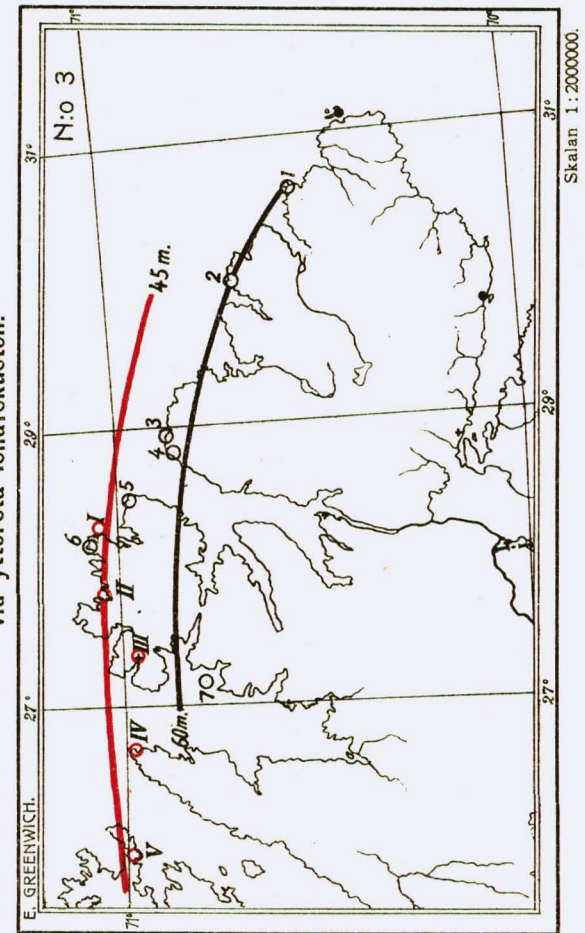




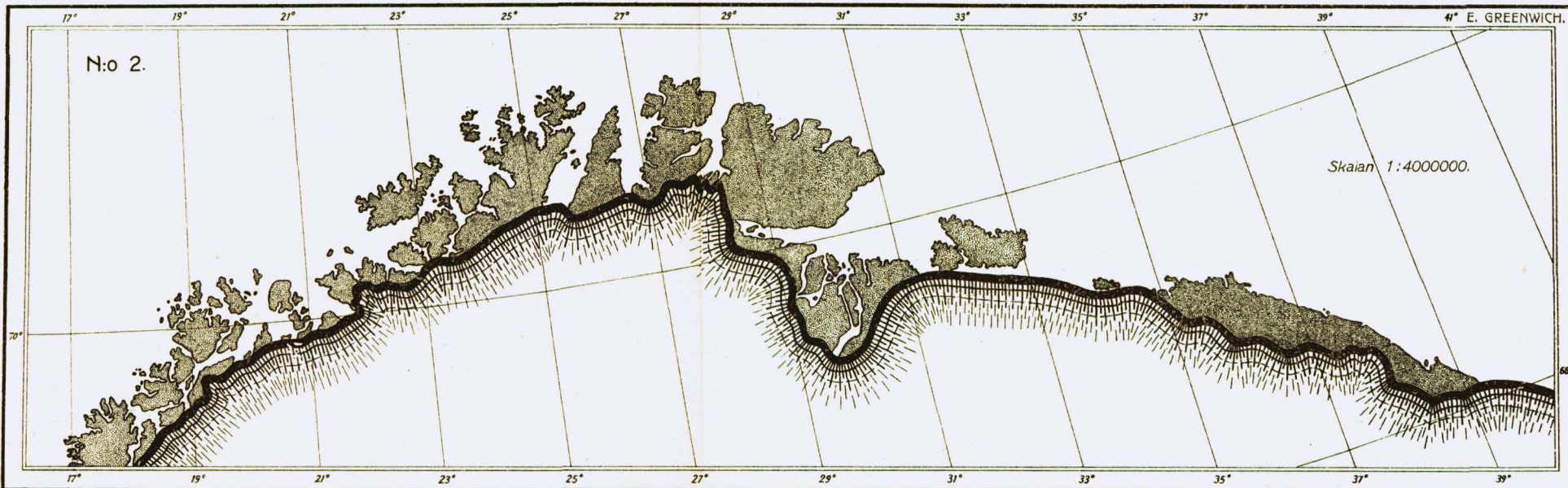
1. Isobaser med 10 m ekvidistans för den sen-glaciala strandytan I γ



3. Karta återgivande högsta marina gränsens höjder vid yttersta Ishafskusten.



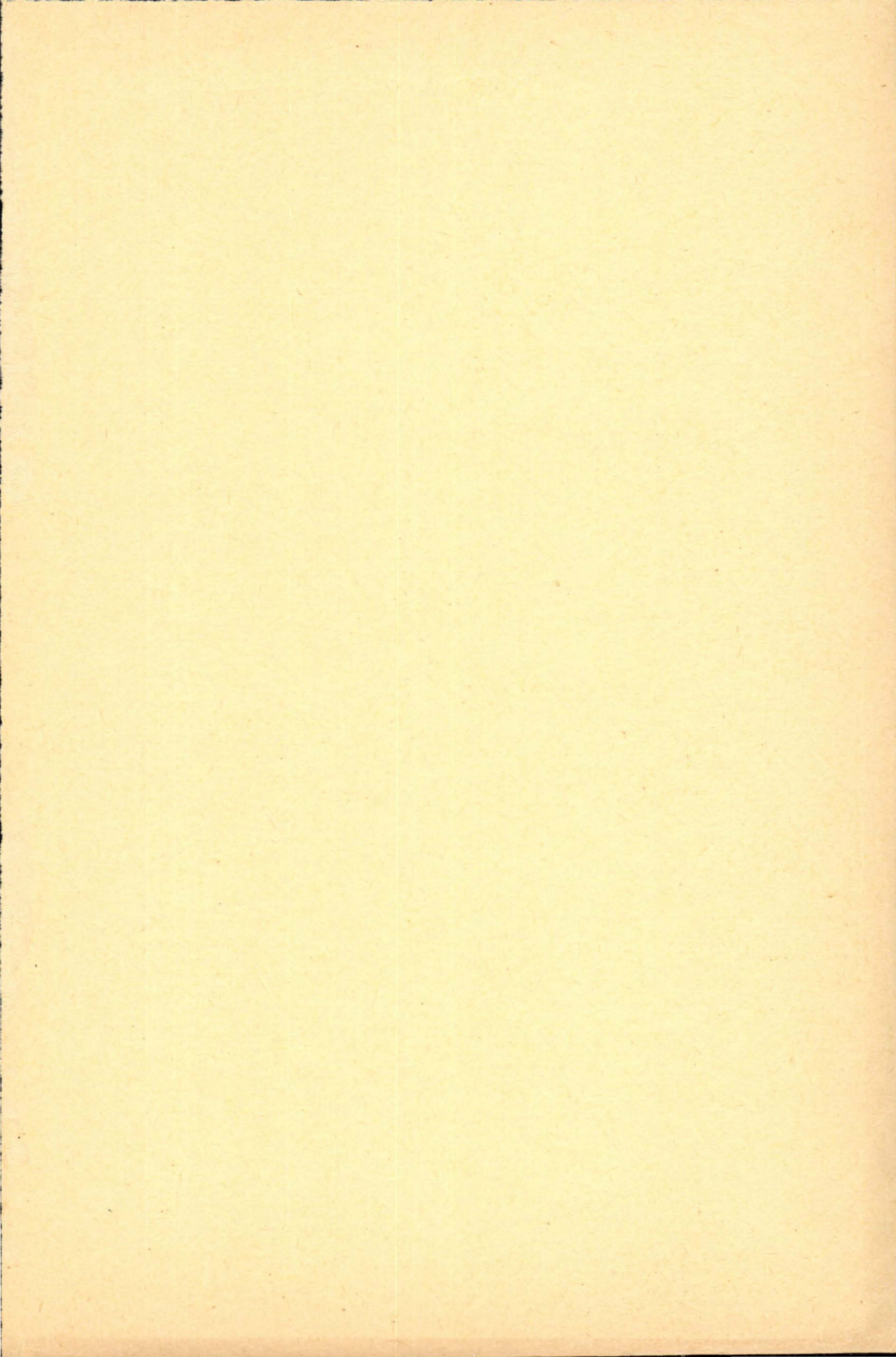
N:o 2.



N:o 3

- NIVÅN I β .
1. Havningberg 60 m.
 2. Makur 60 m.
 3. Svartneshaug 58 m.
 4. Kvitnesdalen 59 m.
 5. Omgang 55 m.
 6. Sletnes 53 m.
 7. Maarö 62.5 m.
- NIVÅN I β 1.
- I Gamvik 44 m.
 - II Mehavn 45 m.
 - III Kjöllefjord 46.7 m.
 - IV Sværholt 47 m.
 - V S. Honningsvaag 46.4 m.

2. Landisens ungefärliga utbredning vid skedet I γ .



Fascicules parus du Bulletin de la Commission géologique de Finlande (en vente dans les librairies d'Helsingfors et chez MAX WEG, Leplaystrasse 1, Leipzig).

- N:o 1. Cancrinitysenit und einige verwandte Gesteine aus Kuolajärvi, von WILHELM RAMSAY und E. T. NYHOLM. Mit 4 Figuren im Text. Mai 1895 0 M. 50.
- N:o 2. Ueber einen metamorphosirten präcambrischen Quarzporphyr von Karvia in der Provinz Åbo, von J. J. SEDERHOLM. Mit 12 Figuren im Text. Dec. 1895 0 M. 75.
- N:o 3. Till frågan om det senglaciala hafvets utbredning i södra Finland, af WILHELM RAMSAY, jemte Bihang 1 och 2 af VICTOR HACKMAN och 3 af J. J. SEDERHOLM. Med en karta. Résumé en français: La transgression de l'ancienne mer glaciaire sur la Finlande méridionale. Févr. 1896 1 M. 25.
- N:o 4. Ueber einen neuen Kugelgranit von Kangasniemi in Finland, von BENJ. FROSTERUS. Mit 2 Tafeln und 11 Figuren im Text. April 1896 1 M. 25.
- N:o 5. Bidrag till kännedomen om södra Finlands kvartära nivåförändringar, af HUGO BERGHELL. Med 1 karta, 1 plansch och 16 figurer i texten. Deutsches Referat: Beiträge zur Kenntniss der quartären Niveauschwankungen Süd-Finlands. Mai 1896 2 M. —
- N:o 6. Über eine archaische Sedimentformation im südwestlichen Finland und ihre Bedeutung für die Erklärung der Entstehungsweise des Grundgebirges, von J. J. SEDERHOLM. Mit 2 Karten, 5 Tafeln und 96 Figuren im Text. Févr. 1899 5 M. —
- N:o 7. Über Strandbildungen des Litorinameeres auf der Insel Mantsinsaari, von JULIUS AILIO. Mit 1 Karte und 8 Figuren im Text. 1 M. 25.
- N:o 8. Studier öfver Finlands torfmossar och fossila kvartärflora, af GUNNAR ANDERSSON. Med 21 figurer i texten och 216 figurer å 4 tafol. Deutsches Referat: Studien über die Torfmoore und die fossile Quartärflora Finlands. Déc. 1898 4 M. —
- N:o 9. Esquisse hypsométrique de la Finlande, par J. J. SEDERHOLM. Avec 1 carte. Nov. 1899 1 M. —
- N:o 10. Les Dépôts quaternaires en Finlande, par J. J. SEDERHOLM. Avec 2 figures dans le texte et 1 carte. Nov. 1899 1 M. —
- N:o 11. Neue Mitteilungen über das Ijolithmassiv in Kuusamo, von VICTOR HACKMAN. Mit 2 Karten, 12 Figuren im Text und 4 Figuren auf einer Tafel. Mars 1900 1 M. 50.
- N:o 12. Der Meteorit von Bjurböle bei Borgå, von WILHELM RAMSAY und L. H. BORGSTRÖM. Mit 20 Figuren im Text. Mars 1902 1 M. —
- N:o 13. Bergbyggnaden i sydöstra Finland, af BENJ. FROSTERUS. Med 1 färglagd karta, 8 tafol och 18 figurer i texten. Deutsches Referat: Der Gesteinsaufbau des südöstlichen Finland. Juli 1902. 4 M. —
- N:o 14. Die Meteoriten von Hvittis und Marjalahti, von LEON. H. BORGSTRÖM. Mit 8 Tafeln. April 1903 2 M. 50.
- N:o 15. Die chemische Beschaffenheit von Eruptivgesteinen Finlands und der Halbinsel Kola im Lichte des neuen amerikanischen Systemes, von VICTOR HACKMAN. Mit 3 Tabellen. April 1905 2 M. 50.
- N:o 16. On the Cancrinite-Syenite from Kuolajärvi and a Related Dike Rock by I. G. SUNDELL. With one plate of figures. August 1905 1 M. —
- N:o 17. On the Occurrence of Gold in finnish Lapland by CURT FIRCKS. With one map, 15 figures and frontispiece. Nov. 1906 1 M. 25.
- N:o 18. Studier öfver Kvartärsystemet i Fennoskandias nordliga delar. 1. Till frågan om Ost-Finmarkens glaciation och nivåförändringar, af V. TANNER. Med 23 bilder i texten och 6 tafol. Résumé: Études sur le système quaternaire dans les parties septentrionales de la Fenno-Scandia. 1. Sur la glaciation et les changements de niveau du Finmark oriental. Mars 1907 4 M. —
- N:o 19. Die Erzlagerstätten von Pitkäranta am Ladoga-See, von OTTO TRÜSTEDT. Mit 1 Karte, 19 Tafeln und 76 Figuren im Text 5 M. —
- N:o 20. Zur Geologischen Geschichte des Kilpisjärwi-Sees in Lappland, von V. TANNER. Mit einer Karte und zwei Tafeln. April 1907 1 M. —
- N:o 21. Studier öfver Kvartärsystemet i Fennoskandias nordliga delar. II. Nya bidrag till frågan om Finmarkens glaciation och nivåförändringar af V. TANNER. Med 6 tafol. Résumé en français: Études sur le système quaternaire dans les parties septentrionales de la Fenno-Scandia. 2. Nouvelles recherches sur la glaciation et les changements de niveau du Finmark 3 M. 50.