

Geologiske Undersøgelser

Inholds - Fortegnelse

i

Tromsø Amt.

I. Indledning

1. Om de geologiske undersøgelser i Tromsø Amt. — 2. Om de geologiske undersøgelser i Tromsø Amt. — 3. Om de geologiske undersøgelser i Tromsø Amt.

III.

Om Kvartærtidens Dannelser.

1. Om de kvartære dannelser i Tromsø Amt. — 2. Om de kvartære dannelser i Tromsø Amt. — 3. Om de kvartære dannelser i Tromsø Amt.

Af

Karl Pettersen.

II. Kvartær

A. Glacialtiden

1. Den sidste glacial Periode

Skaringsstrøbet — Grav og Sandforretninger — Vær og Høvedsforretninger — Uller — Væder - Platte.

De sidste Erembler af Bjerte og Dufour - misset.

1. Om de kvartære dannelser i Tromsø Amt. — 2. Om de kvartære dannelser i Tromsø Amt.

1. Om de kvartære dannelser i Tromsø Amt. — 2. Om de kvartære dannelser i Tromsø Amt.

1. Om de kvartære dannelser i Tromsø Amt. — 2. Om de kvartære dannelser i Tromsø Amt.

1. Om de kvartære dannelser i Tromsø Amt. — 2. Om de kvartære dannelser i Tromsø Amt.

Geologiske Undersøgelser

Indholds-Førelse

Thomas Amt.

I. Indledning

1. Om de geologiske undersøgelser i Danmark
2. Om de geologiske undersøgelser i Norge
3. Om de geologiske undersøgelser i Sverige

III.

Om Kvartærdens Dannelse

1. Om den glacielle Periode
2. Om den post-glacielle Periode

AI

Karl Pettersen

II. Kvartærdens

A. Glacielle

1. Om den glacielle Periode
2. Om den post-glacielle Periode

3. Om den tertiære Periode

4. Om den kvartære Periode

5. Om den pleistocene Periode

Indholds- Fortegnelse.

	Pag.
I. Indledning	103
En almindelig Istid. — Landets Niveauforandringer gennem Kvartærtiden. — Skuringsstriber afsættes under Havfladen. — Isforholde ved Spitsbergen og Novaja Semlja. — Nogen Sænkningsperiode inden Kvartærtiden er ikke at paavise. — Landets Hævning inden Kvartærtiden. — Terrassedannelser langs Vasdragene og Søindløbene. — Terrassernes Betydning som Vidnesbyrd om Landets stød- eller rykvis Hævning. — Landets Hævning gennem de sidste 35 Fod er foregaaet langsomt og jevnt. — Betingelser for Dannelsen af terrasseformige Trin. — Undersøiske Terrasse-Dannelser. — Sandsynlighed for, at Landets Hævning gennem den hele Kvartærtid er foregaaet langsomt og jevnt.	
II. Kvartærtiden	118
A. Glaciertiden	119
a) Den ældre glacielle Periode	119
Skuringsstriber. — Grus og Sandafsætninger. — Vold og Morænedannelser. — Urder. — Vandre-Blokke. — De under Dannelsen af Fjorde og Dalfører virkende Kræfter. — Aabne og lukkede Dalfører. — Fjeldskar og Fjeldkløfter. — Jettegryder. — Glacielle Afsætninger paa Tromsøen. — Landet ligger under Periodens Afslutning omtrent 300 Fod lavere end nu. — Ismassernes Udgliden udover Balsfjorden. — Landets Konfiguration ved Periodens Afslutning. — Sandsynlighed for, at Landet ved Periodens Begyndelse har ligget indtil 500 Fod lavere end nu.	

b) Den yngre glaciæle Periode 139

Blokke-Transporten paa svømmende Is begynder. —
Erratiske Blokke paa Tromsøen.

B. Den postglaciæle Tid 141

a) Den ældre postglaciæle Periode 141

Landet ligger ved Periodens Begyndelse omtrent 200
Fod lavere end nu. — Betignelserne indtræde for Ud-
viklingen af en marin Mollusk-Fauna. — Skjælrester
indtil en Højde af 150 Fod over den nuværende
Havflade. — Muslinger. — Fortegnelse over de i
samme fundne Skjælarter. — Sandaflejninger. —
En yngre Kuldeperiode optræder henimod Tidsafde-
lingens Slutning og ender med samme. — Sammen-
stillen af Periodens Led. Detaljbeskrivelse.

b) Den yngre postglaciæle Periode 157

Skjælbankers Optræden. — Betingelser for sammes
Afsætning. — Landet ligger ved Periodens Begyn-
delse omtrent 35 Fod lavere end nu. — Sammen-
stillen af Periodens Led. — Blaaler. — Skjælban-
ker og de i samme optrædende Molluskarter. — Sand-
aflejninger med Skjælrester. — Mosand og Elvesand.
— Isbræer. — Jettegryder. — Detalj-Beskrivelse. —
Landjordens vedvarende Stigning. — Fortidsminder.
Opskyllet Pimpsten. — Golfstrømmens Optræden ved
det nordlige Norges Kyststrækning.

Table des matières.

Pages.

I. Introduction 103

Période glaciaire générale. — Changements de niveau du sol pendant la période quaternaire. — Stries de burinage même au-dessous de la surface de la mer. — Glaces auprès du Spitzberg et de la Nouvelle-Zemble. — Il est impossible d'indiquer une période d'affaissement pendant une époque quelconque de la période quaternaire. — Soulèvement du sol pendant la période quaternaire. — Formations de terrasses le long des cours d'eau et des détroits. — Importance des terrasses comme preuve du soulèvement saccadé du sol. — Soulèvement lent et uniforme du sol pendant les derniers 35 pieds. — Conditions de formation des gradins en forme de terrasses. — Formations de terrasses sub-marines. — Vraisemblance du soulèvement uniforme du sol pendant toute la période quaternaire.

II. Période quaternaire 118

A. Période glaciaire 119

a) L'ancienne période glaciaire 119

Stries de burinage. — Dépôts de gravier et de sables. — Formations de remparts et de moraines. — Eboulis. — Blocs erratiques. — Forces agissantes pendant la formation des golfes, des isthmes et des vallées. — Vallées ouvertes, ~~vers la mer~~. — Vallées fermées, ~~vers la mer~~. — Crevasses et ravins. — Chaudières de géants. — Dépôts glaciaires sur l'île de Tromsøen. — A la fin de la période le niveau du sol est à 300 pieds environ au-dessous du niveau

actuel. — Golfe de Balsfjorden. — Burinage des masses glaciaires sur le fond des golfes. — Configuration du pays à la fin de la période. — Il est vraisemblable qu'au commencement de la période le niveau du sol a été à 500 pieds au-dessous du niveau actuel.

- b) **La nouvelle période glaciaire** 139
Le transport des blocs sur les glaces flottantes commence. — Blocs erratiques sur l'île de Tromsøen.

B. Période postglaciaire 141

- a) **L'ancienne période postglaciaire** 141

Au commencement de la période le niveau du sol est à 200 pieds environ au-dessous du niveau actuel.

— Les conditions du développement d'une faune marine de mollusques se présentent. — Restes de coquilles jusqu' à 150 pieds de hauteur au-dessus du niveau actuel de la mer. — Argile coquillière.

Indication des différentes espèces de coquilles qu'on y a trouvées. — Dépôts de sables. — Une nouvelle époque glaciaire se présente vers la fin de la période et se termine avec elle. — Rapprochement des membres de la période. — Description détaillée.

- b) **La nouvelle période postglaciaire** 157

Bancs de coquilles. — Conditions du dépôt de ces bancs. — Au commencement de la période le sol est à 35 pieds environ au-dessous du niveau actuel.

Rapprochement des membres de la période. — Glaïse. — Bancs de coquilles et espèces de mollusques qui s'y présentent. — Dépôts de sables avec des débris de coquilles. — Sable de lande et de rivière.

Glaciers. — Chaudières de géants. — Description détaillée. — Ascension non interrompue du sol. — Pierre ponce rejetée par la mer. — Apparition et effets du courant du golfe sur nos côtes.

I. Indledning.

Det tør vel ansees for en fuldt godtgjort videnskabelig Kjendsgjerning, at der efter Afslutningen af den tertiære Tid for den skandinaviske Halvøs Vedkommende indtraadte en Periode med et strængt og koldt Klima. Halvøens Overflade var gjennem denne Tid for største Delen dækket af uhyre Masser af Indlandsis — i Lighed med de nuværende Forholde over vidstrakte Dele af Grønland. Beviset herfor er at søge dels i Bergformernes saa hyppigt fremtrædende afrundede, glattede og polerede Overflade, dels i de grovere og finere Skuringsstriber og Skuringsrender, der saagodtsom overalt ville være at paavise, og endelig ogsaa i de hyppigt forekommende og ofte mægtige Afsætninger af Sand, Grus og Kullesten.

Der er fremdeles søgt godtgjort, at den største Del af den skandinaviske Halvø gjennem et af den nævnte Istids tidligere Afsnit har været i Sænkning, og at denne Sænkning er paafolgt en senere Hævning, der har strakt sig ned maaske helt hen til vor Tid. Til Støtte for en saadan Slutning om en under Istiden raadende Sænkningsperiode henvises der til det ofte iagttagne Forhold, at Skuringsstriber kunne findes at skyde ned under Havfladen, og at Berggrunden under denne kan vise lignende afrundede Former med den samme ejendommelige afglattede og polerede Overflade, som nu saa ofte træder frem paa forskjellige Bergpartier over Havfladen. Og endvidere henpeges der i saa Henseende til marine Dannelser af Glacial-Ler (hvarfvig lera og hvarfvig mergel—Erdmann—Musling-Ler og Mergel-Ler — Kjerulf og Sars), der findes at overleje det ældste Glacialgrus og Glacialbankerne.

Denne af Erdmann for Sveriges og af Kjerulf og Sars for Norges Vedkommende fremholdte Slutning om en Sænkingsperiode under Istiden er alene gjort gjældende for de sydligere Dele af den skandinaviske Halvø. Mere tvivlsomt synes det derimod, om der skulde være nogen Grund til at strække Slutningen om en saadan Sænkingsperiode ogsaa til at gjælde det vestenfjeldske Norge. I ethvert Tilfælde antages der ligeoverfor Norges nordlige Egne — i Strækningen fra Kvæningen til Ofoten — ikke at foreligge saadanne Vidnesbyrd, der med nogen Bestemthed synes at skulle pege i den Retning.

Det skal i saa Henseende her fremholdes, at Spørgsmaalet om, hvorvidt Is, der fra Indlandet skyder ud langs Fjorde og Sunde, vil kunne formaa at indvirke glattende, polerende og stribende paa Berggrunden under Havfladen, vel endnu ikke kan siges at være endelig besvaret. Besvarelsen heraf ligger tvertimod endnu i helt forskjellige Retninger. I sin Afhandling „Om fossile Dyrelevninger fra Kvartærperioden“ forudsætter saaledes M. Sars „at Isen maa smelte der, hvor den møder Havet“. Han antager saaledes ikke, at Isen vil kunne skure saaledes henover Havgrunden, at den derunder skulde kunne afsætte Striber eller Render paa samme eller paa Fjeldvægge under Havfladen, Ogsaa de svenske Geologer Erdmann og Paijkull udtale sig i lignende Retning.

Paa den anden Side har S. A. Sexe i sin Afhandling „Om Mærker efter en Istid i Omegnen af Hardangerfjorden“ fremholdt, at de fra Landet under Glacialtiden udglidende Ismasser maa kunne have stukket saa dybt ned under Havfladen, at de maatte have kunnet skure henover den underliggende Fjeldgrund og derunder ikke alene afglattet de under Havfladen liggende Bergpartier, men ogsaa paa disse have afsat Striber og Render. Denne Hr. Sexes Opfatning synes ogsaa at skulle støttes ved at se hen til Forholdene inden de Egne af Kloden, hvor mægtige Isbedækkninger nu forefindes, f. Ex. Spitsbergen og Novaja Semlja. Fra Bjørne-Bugt paa Østsiden af Spitsbergen — der skjærer sig ind mellem Hoved-Øen og den lille Thumb Ø ved Hinlopen Strædets sydlige Munding — stikker Landisen saaledes i mægtige Masser udover Søen i henimod 1 Mils Længde. Paa hele denne Strækning er Isen i fuld sammenhængende For-

bindelse med Fastlandsisen. Der er al Grund til at antage, at Isen over hele denne Strækning maa stikke ned helt til Havbunden ¹⁾. Ogsaa fra Novaja Semlja berettes der om Is, der fra Land af som sammenhængende Masser skyder udover Søen indtil henimod $\frac{1}{4}$ Mil, og med Hensyn til hvilke Beretteren forudsætter, at de maa stikke ned helt til Bunden. I Nærheden af et saadant — ifølge Meddelelse af Skipper Nils Isaksen fra Tromsø, der i Sommer (1871) har sejlet paa Novaja Semlja — fandtes Havdybden ved Oplodning at gaa op til 60 Favne. At slutte fra den Højde, hvortil Isen ragede op over Havfladen, var Dybden her heller ikke større end at Isen maatte stikke ned til Bunds. Der er vel ogsaa al Sandsynlighed for, at der inden Polaregnene vil være paa mangfoldige Steder at paavise lignende og vel ogsaa langt mere storartede Forholde end disse. Men selv de her nævnte Exempler synes dog tilvisse i ikke ringe Grad at maatte støtte Sexes Forudsætning. Disse Ismasser ere nemlig ikke saadanne, der ere skudte frem det ene Aar og kunne ventes oprevne eller smeltede det andet. De ville tvertimod findes saaledes trædende frem igjennem Aarrækker, alene maaske med den Forskjel, at Ismassen gjennem én Periode kan findes i Fremvæxt, i en anden derimod i Tilbagerykning.

I Henhold til de hidtil gjorte Iagttagelser inden de Egne, der her nærmest skulle være Gjenstand for Behandling, er intetsteds paavist marine Aflejninger, liggende over eller dækkende saadanne ældre glaciale Dannelser, om hvilke det med Bestemthed kan siges, at de maa være sammenhobede paa tørt Land eller over Havfladen. Marine Aflejninger ville oftere findes stikkende frem i Banker ligefra Havfladen eller dens Niveau. Om ogsaa disse — hvad der ofte vel kunde forudsættes — skulde findes hvilende paa en Undergrund af Aur og Grus, saa kunde dette sidste maaske ligesaa snart være afsat under Havfladen, om det og maatte erkjendes at være af glacial Oprindelse. Der kunde vel ogsaa være Mulighed for, at selv større Banker — om man vil, virkelige Morænevolde — maatte kunne afsættes og tildannes under Havfladen, naar det først var godtgjort, at Indlandsisen kan skyde udover Havbunden og der virke omtrent paa samme Maade som over Havfladen. Marine Aflejninger, liggende

¹⁾ Efter Meddelelse af Kapt. E. Ulve, der i Sommer (1871) har befaret Østsiden af Spitsbergen som Fører for en Opdagelses-Expedition.

over Banker, dannede af Rullestensblokke, Grus og Sand, kan derfor neppe være at opfatte som et ubetinget Vidnesbyrd om en dertil knyttet Sænkning af det tørre Land.

I ethvert Tilfælde, saalænge der ikke er at paavise afgjørende Vidnesbyrd for, at Landet har været i Sænkning, maa der vel allerede paa Forhaand være mest Føje til, naar man har Valget mellem flere mulige Forudsætninger, at slutte sig til den, der betinger de simpleste Udviklingsforholde. Ved at gaa ud fra Forudsætningen om — og dertil synes der, efter hvad der ovenfor nærmere er fremhævet, maaske at kunne være nogen Grund — at Fastlandsisen ved at skyde udover Havet vil kunne skure henover Havbunden omtrent paa samme Maade, som det sker paa Landjorden og med i det væsentlige samme Virkninger, ville ogsaa de geologiske Udviklingsforholde gennem Kvartærperioden kunne opfattes under væsentlig simplificerede Former, idet man da for det nordlige Norge maa kunne bringe ud af Beregningen den for andre Dele af den skandinaviske Halvø opstillede Sænkningsperiode. Og dette vil ogsaa blive gjort gjældende gennem denne Afhandling.

Men medens der saaledes antages at være Grund til foreløbig at afvise enhver Forudsætning om en Sænkning af Landjorden for de Egenes Vedkommende, ider her ere Gjenstand for Behandling, er det derimod paa den anden Side aabenbart, at hævede Kræfter have været i Virksomhed gennem lange Afsnit af Kvartærtiden. Beviset herfor ligger klart tilskue i de under denne Periode afsatte marine Aflejninger, der ere at paavise paa mange Punkter i betydelig Højde over den nuværende Havstand.

Vanskeligere kan det derimod være at paavise de nærmere Forholde, under hvilke Stigningen er foregaaet. Der kan saaledes her navnlig blive Spørgsmaal om, hvorvidt Stigningen er foregaaet langsomt og jævnt eller stød- og rykvis, eller ogsaa om Landets Hævning kunde være at opfatte som et Resultat af Kræfter, der paa engang have virket under begge disse Former.

De Forholde, der i saa Henseende nærmest maa blive at tage i Betragtning ved Besvarelsen af disse Spørgsmaal, træde her frem i det væsentlige ensartet med tilsvarende i det søndenfjeldske Norge, — Forholde, som ogsaa der har været gjorte til Gjenstand for omhyggelige Undersøgelser

Om de Slutninger, som derpaa ere at bygge, er der dog neppe endnu tilvejebragt fuldstændig Enighed, ligesaa vist som Spørgsmaalet der endnu ikke kan siges at være endelig besvaret.

At Stigningen inden disse Egne i ethvert Tilfælde gennem enkelte længere Tidsrum er foregaaet langsomt og jævnt, fremgaar — som det synes — paa det bestemteste af de her optrædende Skjælbankers Beskaffenhed. Disse, der forøvrigt inden vore Egne ikke synes at naa højere op end til henimod 35 Fod over Havfladen, kan paa mange Steder paavises at staa i fuld sammenhængende Forbindelse med de med disse ganske ensartede Skjælmasser, der optræde og den Dag idag afsættes ved vore nuværende Strande.

Mere tvivlsomt kunde det maaske stille sig for Besvarelsen, hvorvidt den jævne og gradvise Stigning — der med Bestemthed kan paavises for de laveste 35 Fod og endvidere vel ogsaa paa forskellige Trin gennem større Højde over den nuværende Havstand — til sine Tider kan være bleven afløst af stærkere virkende Kræfter, hvorunder Landjorden gennem større Vidder har været underkastet en stød- eller rykvis Stigning. I sin fortræffelige Afhandling „Om Terrasserne i Norge og deres Betydning for Tidsrummet tilbage til Istiden“ har Dr. Th. Kjerulf fremholdt Vasdragenes terrasseformige Trin som sikre Vidnesbyrd om Landjordens stød- og rykvis Stigning. I denne Afhandling gjøres gjældende „at hver enkelt Terrasses bratte Ende er det Trin, som antyder en hastig Stigning, mens den skraa Overflade derimod kunde dannes under en langsom Stigning, saadan som den, man antager for Skandinavien“.

Med Hensyn til den Betydning, der i saa Henseende er tillagt disse terrasseformige Trin, skal dog fremholdes, at der, saameget der end er, der paa den ene Side synes at tale til Fordel herfor, saa vil der paa den anden Side ogsaa kunne rejses flere væsentlige Betæneligheder mod at slutte sig til en saadan Forudsætning.

Som saadanne Betæneligheder skulle her nævnes:

1) Det ofte, som det synes, noget vel store Antal af terrasseformige Trin, hvoraf hvert enkelt skulde forudsætte en rykvis Stigning i et Sæt, der i Højdemaal svarer til den bratte Endes vertikale Projektion.

Professor Sexe har i sin ovennævnte Afhandling om

„Mærker efter en Istid i Omegnen af Hardangerfjorden“ nærmere omhandlet flere Lokaliteter der med udprægede terrasseformige Trin De paa hinanden følgende Trin ere der angivne til 4 og 5. Selv dette Antal kunde synes at være anseeligt nok til allerede paa Forhaand at skulle vække Tvivl med Hensyn til den fremsatte Forklaring af deres Dannelse som en Følge af Landjordens rykvisse Stigning efter en Mellemtid af Hvile eller forholdsvis Ro Der er imidlertid Grund til at forudsætte, at Antallet af saadanne paa hinanden følgende Trin gennem mere udstrakte Undersøgelser paa sine Steder vil kunne findes adskilligt at overstige dette. Inden de Egne, der her ere Gjenstand for nærmere Behandling, vil Antallet af Terrasser vel oftest findes lavere, men der er dog fra et Sted — nemlig Gratangen i Ibestads Prestegjæld — hentet et Profil med indtil syv saadanne paa hinanden følgende Trin. Af disse ere flere vel mindre, og som det kan synes mere underordnede, men det er dog en klar Sag, at selv disse maa blive at føre i Regning, for det Tilfælde man af Trinenes Antal vil drage Slutninger om Antallet af de Stød, hvorigjennem Landjorden er steget.

Det skal villigen indrømmes, at selv et større Antal af saadanne Trin i og for sig ikke kan sættes som noget direkte Modbevis mod Forudsætningen om en dertil svarende stødvis Stigning. Har man sikre Vidnesbyrd om, at Landstrækningen i et Sæt er steget flere Fod — og det har man jo fra Sydamerikas Vestkyst — saa var det visselig i sig selv ingen Urimelighed i, at en lignende Stigning flere Gange kan have gjentaget sig over samme Strækninger. Saalænge Spørgsmaalet imidlertid i saa Henseende endnu ikke er bragt paa det rene, er det dog rimeligst, at Betænelighederne ved at slutte sig til en Forudsætning, som den omhandlede, maa voxte med det voxende Antal af stødvisse Stigninger, der maatte fremgaa som Resultatet af en saadan Forudsætning.

2) Antallet af de paa hinanden følgende Trin og deres respektive Højde over den nuværende midlere Havstand vil paa de forskellige Lokaliteter findes højst afvigende — Forholdet seet ikke alene inden et videre Omraade, men selv inden snævrere Steds-Grændser.

Paa Forhaand maatte det vel synes rimeligst at forudsætte, at Landjordens Stigning skulde findes nogenlunde ensartet over større eller mindre Landstrøg. Findes deri-

mod ikke alene Antallet af Trin afvigende, men ogsaa disses indbyrdes Højdeforhold højst forskjellig paa de forskjellige, selv nærliggende Steder, saa det viser sig umuligt at opdage nogen fremtrædende Lovmæssighed i disse Forholde, saa synes dette dog i Virkeligheden at antyde, at der med Hensyn til Terrassernes Dannelselse maa være andre Faktorer at bringe i Regning, end de, der i Almindelighed opstilles. Man maatte ellers føres til den Slutning, at de hævede Kræfter have virket enten med helt forskjellig Intensitet eller ogsaa ganske lokalt paa saagodtsom ethvert Punkt langs Landets Kyststrækning. Men en saadan Slutning maa det dog visselig være rettest at afvise, indtil derfor maatte foreligge de mest afgjørende Vidnesbyrd.

Ved de ovennævnte terrasseformige Dannelser i Bunden af Gratangen ligger

1ste Terrasse 30 Fod over Havfladen.

2den — 56 — — —

3dje — 120 — — —

4de — 150 — — —

5te — 176 — — —

6te — 206 — — —

7de — 260 — — —

I Bunden af Lavangen, en liden Fjord, der skjærer sig ind i Fastlandet i Ibestads Prestegjæld omtrent 1 Mil nordenfor Gratangen, ligger

1ste Terrasse 30 Fod over Havfladen

2den — 116 — — —

De angivne Højdemaaal ere aflæste ved et Aneroidbarometer og kunne saaledes ikke gjøre Fordring paa nogen absolut Nøjagtighed. Det indbyrdes Højdeforhold mellem Terrasserne paa disse to Steder vil dog herved findes nogenlunde bestemt.

Men af disse Optegnelser vil det fremgaa, at det her — og det paa to saa nærliggende Punkter, hvor de hævede Kræfter dog paa Forhaand maatte antages at have virket under i det væsentlige ensartede Forholde — træder frem en paatagelig Uoverensstemmelse, navnlig med Hensyn til Antallet af Trin. Ogsaa her maa man komme til nogenlunde samme Resultat, som Hr. Sexe har udbragt fra Hardangerfjorden, naar han siger, at „selv de paa nærliggende Steder

optrædende Terrasser ikke ville findes at svare til hinanden, hvad enten man ser hen til deres Antal eller Højde“.

Her skal i saa Henseende endvidere tilføjes:

Paa enkelte Steder, hvor der vil findes et mere udpræget Terrassesystem, vil man foruden de egentlige Hovedterrasser ogsaa støde paa enkelte mindre Terrasser, der danne ligesom underordnede Dele af det store sammenhængende Terrassesystem. De ville saaledes træde frem paa enkelte Steder, mens de paa andre Punkter ganske ere traadte tilbage eller gaaede over i de større Hovedtrin. Ved at optrække forskellige Profillinjer gennem det samme Terrassesystem, ville Profilerne kunne komme til at angive et forskjelligt Antal Trin. Hovedtrinene ville rimeligvis kunne gjenfindes gennem de forskellige Profillinjer, men dette er derimod ikke Tilfældet med de underordnede, som ikke have den samme fuldstændige Udstrækning i horisontal Retning. Den samme Uoverensstemmelse, der saaledes træder frem paa de forskellige, men dog nærliggende Punkter inden det større Distrikt, vil saaledes ogsaa kunne paavises endog inden samme Lokalitet. Men dette Forhold synes dog vanskelig at kunne lade sig forene med Forestillingen om Terrasserne som bestemte Vidnesbyrd om Landets rykvise Hævning. Stigningen maatte i saa Tilfælde være foregaaet under saa ubundne Former, at deri dog alene maatte synes at ligge en bestemt Udtalelse for, at der maa være en Fejl indesluttet i selve Forudsætningen. Skulde hver Terrasses bratte Ende angive Maalet for Landets rykvise Stigninger, saa maatte dette — Forholdet seet ikke alene over et videre Omraade, men endog inden samme Terrassesystem — være steget gennem højst ulige Sæt. Imod disse Betragtninger kunde vel indvendes, at de omhandlede underordnede terrasseformige Trin vel bør lades ud af Betragtning ved Besvarelsen af disse Spørgsmaal, og at der i saa Henseende alene er at tillægge de større Hovedtrin den Terrasserne tillagte Betydning, idet man tillige forudsætter, at disse eller enkelte af dem ville gjenfindes paa forskellige Punkter over større Landvidder. Om dette gennem videre Undersøgelser og nøiagtige Maalinger vil findes bekræftet for disse Distrikters Vedkommende, skal her ikke kunne besvares fuldt afgjørende. Efter de ovenfor meddelte Iagttagelser herfra synes der dog at være mindre Sandsynlighed herfor, og Sexes Maalinger fra Hardanger tyder heller ikke

paa, at en saadan Forudsætning er at gjøre gjældende der. Men selv forudsat, at enkelte saadanne Trin ville kunne gjenfindes paa forskjellige Punkter inden videre Omraade, saa maa der nødvendigvis blive Spørgsmaal om, hvad der i saa Henseende er at gjøre med de forskjellige mellemliggende Trin, der optræder i et Terrassesystem endog som Hovedtrin, men derimod ikke kommer tilsyne i et andet. Under Forudsætning af, at Terrasserne angive bestemte rykvise Stigningstrin, maatte man komme til den Slutning, at Landet paa et Sted gennem to, maaske tre Sæt var steget op til samme Højde, som paa et andet Sted gennem et Sæt, — noget, hvorfor der dog maatte være liden Rimelighed.

Forsaavidt man dog alligevel vilde holde fast paa Forudsætningen om Terrasserne som bestemte Stigningstrin, maatte man altsaa vel nødes til at sondre Terrasserne i tvende Grupper, hvoraf den ene betegner bestemte rykvise Stigningstrin, mens de i den anden Gruppe derimod ikke skulde være at tillægge nogen Betydning i denne Henseende. For dette Tilfælde maatte der dog kunne paapeges ligefremme Vidnesbyrd for, at Terrasserne i denne anden Gruppe vare dannede under andre Betingelser end de i den første. Bestemt at benegte, at saa paa sine Steder i Virkeligheden ogsaa kan være Tilfældet, skal man vel ikke kunne, men det skal dog her fremholdes, at der paa de Steder, hvor disse Forholde her ere undersøgte, ikke synes at foreligge nogen Grund til at opstille en saadan Sondring.

3) Inden vore Egne vil paa mange Steder kunne paavises terrasseformige Stranddannelser — afsatte langs Strandene uden Medvirkning af noget egentligt Vasdrag. Det er disse Stranddannelser, der ofte indeslutte Skjællag eller Skjælrester, og det er med Hensyn til dem ovenfor antydnet, at de maa være afsatte under Landets langsomme Stigning, idet der er at paavise en kontinuerlig Forbindelse mellem Skjælmasserne fra det øverste Punkt, hvor de ere fundne, ned til dem ved den nuværende Strandbred.

Til yderligere Støtte for en saadan Slutning skal her fremholdes:

De omhandlede Skjællag ere rene Littoraldannelser, eller ethvert Punkt inden samme maa til sin Tid have ligget ind under det egentlige Littoralbælte, — hvad der navnlig synes at fremgaa deraf, at der i disse i hvilkensomhelst

Højde fra den nuværende Havstand til deres Grændselinje af henimod 35 Fod ovenom denne ville findes de almindelige Littoriner σ : *Littorina rudis* (L. grønländica & L. tenebrosa) — som de mere fremtrædende Molluskarer. Littoralbæltet har her en Højde i vertikal Projektion af 7 a 8 Fod — ved høieste Vandstand kan det naa op til henimod 9 Fod. Dette er den paa disse Kanter langs Kysten og Sundene raadende Forskjel mellem Ebbe og Flod. Under Forudsætning af, at denne nuværende Forskjel paa det nærmeste kan være den samme som den, der har raadet gjennem den postglaciale Tid — Forudsætningen er visselig ikke bevist, men den maa dog antages som rimelig — vil heraf fremgaa, at Stigningen maa være foregaaet langsomt og jevnt. Skulde Stigningen nemlig være foregaaet stødvis, maatte den mindst være foregaaet i saamange Sæt, som Littoralbæltets Højde af indtil 9 Fod er et Maal i 35 Fod; — eller altsaa i 4 Sæt. Her skulde dog ogsaa egentlig bringes i Beregning den Højde, hvortil Skjælsand kan drives opover den egentlige Højtvandslinje under Søens Brydninger, — noget, der dog ikke i nogen væsentlig Grad kan antages at skulle forandre Forholdet. Skulde Stigningen i enkelte Sæt have været i nogen væsentlig Mon større, maatte der kunne paavises mellemliggende Bælter, i hvilke Littoriner ikke optræde. Saadanne Bælter ville efter de hidtil gjorte Iagttagelser ikke være at paavise.

Men paa den anden Side synes heller ikke Forudsætningen om, at Landet kan have hævet sig igjennem de sidste 35 Fod igjennem mindst 4 Sæt, at være synderlig sandsynlig. Der maatte dog i saa Tilfælde være al Rimelighed for, forsaavidt de terrasseformige Trin skulde være et Vidnesbyrd om og tillige et Maal for disse stødvise Hævninger, at man dog paa et eller andet Sted langs Stranden eller ved Vasdragenes nedre Løb maatte finde saadanne tilsvarende Trin, — noget, der dog ikke er Tilfældet. Tvertimod vil der med Hensyn til de til denne Højde optrædende terrasseformige Dannelser finde saamegen Uoverensstemmelse Sted i det indbyrdes Højdeforhold, at der i saa Henseende umuligen vil kunne være at uddrage nogen bestemt Lov. Og endvidere vil man kunne paavise terrasseformige Stranddannelser med en Trinhøjde, der overstiger den nuværende Højdeforskjel mellem Flod og Ebbe med indtil det dobbelte og endog derover, saa disse dog — i Henhold til hvad der ovenfor er udviklet

— umuligen kunne være stegne op i ét Sæt, med mindre man her igjen maatte forudsætte en ganske lokal Stigning.

Men idet det saaledes maa sættes som utvivlsomt, at Landet i de laveste Fod, — uanseet, hvad Forholdet ogsaa maa have været for de derover liggende Højdemaal — maa have hævet sig langsomt, saa kunde det være af særlig Interesse her noget nærmere at henlede Opmærksomheden paa disse Stranddannelser, forsaavidt de maatte træde frem med en mer eller mindre udpræget terrasseformig Bygning. Det kunde maaske være at forudsætte, at der fra disse vil være at hente Vink med Hensyn til Besvarelsen af Spørgsmaalet om Dannelsesmaaden for Vasdragenes Terrasse-Systemer.

Saadanne Stranddannelser vil paa sine Steder kunne paavises med 2 eller 3 paa hinanden følgende Trin — visse- lig sjeldnere saa skarpe eller saa regelmæssige, som de oftere ville være at finde i Vasdragenes Terrassesystemer — men dog saaledes udprægede, at en terrasseformig Trindannelse allerede ved første Øjekast bestemt maa træde frem. Oftere viser dog disse Stranddannelser blot ét Trin, idet den øvre svagt heldende Flade ned mod den nuværende Strandbred ender i en stejl Skraaning eller Afsats. Denne er som tiest en udraset Sandmæl, dannet gennem Udgravninger ved Bølgeslagets og Søbrydningens Indvirkning paa disse løse Masser, der fra sin første Fremtræden over Havfladen enten kan have havt en langsom Skraaning mod samme eller ogsaa alt dengang være steget op fra Havlinjen med en stejlere Ende- flade. Saasomt Søens udgravende Indvirkninger som Følge af indtrædende Forandringer i de indbyrdes Niveauforholde kommer til at ophøre, vil det løse Sand i Mælernes ydre stejle Flade lidt efter lidt bindes sammen gennem det her fremtrædende Planteliv. Og eftersom nu Landet stiger, saa vil der oftere under Afsatsen kunne træde frem en større eller mindre Flade med svag Heldning, — den ældre under Højvande dækkede Strandflade, der nu er lagt tør. Den der nu, efter at Terrassens Bygning saaledes var afsluttet, stødte paa denne Stranddannelse, maatte utvivlsomt med Forudsæt- ningen om, at Terrassens bratte Ende er et Vidnesbyrd om Landets stødvide Hævning, ledes til den falske Slutning, at Landet her i sin Tid havde været underkastet en pludselig Stigning, hvis Højdemaal svarede til Afsatsens Højde.

Der er vel al Rimelighed for, at de fleste af de ter-

rasseformige Stranddannelser, der nu ligge helt udenfor Indvirkningen af Bølgebrydningen, og hvis Eadeflader forlængst ere dækkede af Grønsvær, kunne være dannede paa samme Maade gennem Udgravninger og Udras fra den Tid, da Bølgebrydningen kunde indvirke paa dem. Men dernæst kan der vel ogsaa være Mulighed for — som strax ovenfor antydet — at den stejle Afsats paa sine Steder allerede kan være dannet under Havfladen i Lighed med vore nuværende Marbakker, og i dette Tilfælde maa denne Afsats have bevaret sin Form under Landets langsomme Stigning.

Men maa det saaledes sættes som givet, at terrasseformige Trin ere dannede langs vore Strande trods Landets langsomme Stigning, [saa kunde det vel ligge nærmest at drage den Slutning, at ogsaa Vasdragenes Trin kunne være dannede under lignende Forholde — for det Tilfælde, der ikke skulde foreligge Vidnesbyrd, der enten afgjørende eller dog med høj Grad af Sandsynlighed pegte i anden Retning. Og navnlig maa dette ubetinget være Tilfældet med de af Vasdragenes Trin, der maatte ligge i en Højde over Havfladen, der ikke overstiger 35 Fod.

Ved Siden af hvad der saaledes her er fremholdt ligeoverfor den Betydning, man har villet tillægge de terrasseformige Trin som Vidnesbyrd om Landets stødvise Stigning, skal her i Korthed og i et samlet Omrids søges fremstillet de Forholde, der antages at kunne betinge eller tilstede Dannelsen af saadanne Trin under Forudsætning af Landets langsomme Stigning.

Med Hensyn til det Materiale, der danner vore forskellige terrasseformige Trin, saa kan dette være tilført fra Land under selve Terrassedannelsen, enten af Vasdragene eller af det til Stranden nedflydende Sne- og Regnvand og endelig ogsaa af selve Havvandet under dets Brydninger mod Stranden. Men dernæst var der ogsaa Mulighed for, at det kan dannes af ophobede Masser fra den egentlige Glaciæltid, — sammenførte paa sine Steder under Havfladen af de i denne Tid fremglidende Ismasser. I sine Tilfælde ere de terrasseformige Trin saaledes at tilskrive Vasdragets og Havets forenede Arbejde, i andre ere de alene eller i det væsentlige

dannede ved de i Havet virkende Kræfter — altsaa uden Vasdragets Medvirkning.

At terrasseformige Trin maa kunne dannes uden Vasdragets Medvirkning, er utvivlsomt. Dette maa navnlig være Tilfældet med vore hyppige terrasseformige Strandvolde, der, som ovennævnt, ofte optræde med en stejl Endeflade eller Afsats i længere sammenhængende Linjer, saa langt fjernede fra store Vasdrag, at der er liden Rimelighed for, at disse paa nogen mere direkte Maade have kunnet bidrage til deres Dannelse. Materialet i disse Stranddannelse kan vel tildels være tilført umiddelbart fra det faste Land ved den stadige Udskyllen med Regn og Snevandet eller ved Udgravning gennem Søens Brydning mod Strandlinjerne, men den væsentligste Del kan maaske tilhøre ældre, under Havfladen afsatte Aflejninger.

Disse Stranddannelseers stejle Afsats kan enten tænkes dannet under Havfladen eller over samme.

Er den dannet under Havfladen, saa maa den altsaa i det væsentlige have bevaret sin Form under Landets ovenfor paaviste langsomme Stigning. En stærk Strømsætning maa da have strøget langs Afsatsen og ført med sig det fra Land stadig nedskyllede Slam og derved hindret Bundfældningen af Slam og Sandmasser, der ellers vilde have bidraget til Dannelsen af et fra Terrassens øvre Kant jævnt faldende Skraaplan. Og navnlig paa saadanne Punkter, hvor intet Elvedrag flyder ud i Nærheden, vil ogsaa det fra Land nedskyllede Slam være af et forholdsvis saa ringe Kvantum, at man vel kan forudsætte, at Strømsætningen maatte kunne mægte dette Arbejde selv under Landets langsomme Stigning. Exempelvis kan saaledes nævnes Hungerbugten — paa Fastlandet tversoverfor Tromsø By. Denne er langtudover opgrundet ved betydelige Ler og Sandmasser, der udad ender i en stejl Marbakke. Efter Meddelelse af Opsidderen her — en erfaren og forstandig Fisker — synes denne Marbakke i Løbet af de sidste 40 Aar ikke at have været underkastet nogen væsentlig Forandring. En saadan Meddelelse, der ikke støtter sig til bestemte Maalinger, kan nu i sig selv ikke være at tillægge nogen særdeles Vægt, men i ethvert Tilfælde vil heraf fremgaa, at saadanne Udfyldninger paa sine Steder, hvor som i Hungerbugten stærke Strømninger stryge forbi, kunne foregaa overordentlig langsomt.

Er den stejle Afsats derimod dannet, efter at disse løse Bedækninger vare naaede op over Havfladen, saa maa den vel i Regelen være at tilskrive Bølgeslaget og Søens Brydning mod Strandlinjerne. Ved dette Søens stadige Arbejde maa sikkerlig ogsaa paa sine Steder, hvor Forholdene i saa Henseende ere gunstige, saadanne Afsatser eller Mæler kunne dannes i Aflejninger, der ogsaa med sagte Skraaning stiger op over Havfladen.

Men hvad der saaledes her er anført med Hensyn til de egentlige Stranddannelse, maa utvivlsomt — som allerede ovenfor antydet — ogsaa kunne gjøres gjældende ligeoverfor de terrasseformige Trindannelser, der mere direkte ere at tilskrive Vasdragets og Havets forenede Arbejde. Forskjellen er jo væsentlig den, at de Slam- og Sandmasser, der føres ud ved Vasdragene, blive saameget betydeligere, og at der saaledes udfordres en forholdsvis stærkere Strømsætning, forat dette kan skyllens væk og hindre Bundfældningen under Foden af den engang dannede Afsats. Men den Styrke, hvormed Strømmen stryger frem, er jo afhængig af mange Forholde, og Strømsætningens Styrke kan i høj Grad variere paa de forskellige Punkter. Her gives saaledes Steder, hvor Strømmen i Springtid løber med en Hastighed af indtil 2 geogr. Mil i Timen.

Tænker man sig, at Terrassen engang er dannet, og saa Bunden stiger under Landets langsomme Hævning, saa kan der forudsættes, at Strømgangen langs Afsatsen enten kan afbøjes saaledes, at den følger med det stigende Plan under Afsatsen, eller at den holder sig i sit gamle Spor eller i den gamle Dybde, idet den i saa Tilfælde maa udgrave af den løse Undergrund i omtrent samme Forhold, som denne stiger. Men dernæst var der vel ogsaa Mulighed for, at Strømgangen i sine Tilfælde kunde komme til at forgrene sig, eftersom Grunden hæver sig, saa en Arm maaske fremdeles kunde følge sin gamle Vej langs Afsatsens Fod, mens en anden Gren maaske kunde bøjes til Siden og begynde at virke til Dannelsen af et nyt dybere liggende terrasseformigt Trin.

Med Hensyn til denne sidste Forudsætning, saa maa det Spørgsmaal naturligen stille sig frem, hvorvidt der under Havfladen kan være at paavise lignende terrasseformige Trin som ovenom samme — altsaa dybere liggende Trin end den egentlige Marbakke. Det ligger imidlertid i Sagens Natur

at det altid vil blive vanskeligt fuldt afgjørende at kunne besvare dette Spørgsmaal, da man gjennem en sammenhængende Række Lodskud vel kan skaffe sig fuld Oplysning om Havbundens Konturforholde og Beskaffenheden af sammes øverste Skikt, men derimod ikke drage sikre Slutninger om Grundens Beskaffenhed i de dybere Lag. Som et Forsøg paa at faa disse Forholde nærmere undersøgte, har jeg ladet optage et Profil tværs over Tromsø-sundet fra nordre Side af Tromsdalselvns Udløb over til Bunden af Bredvikbugten paa Tromsøen — til Stranden ved Landstedet „Minde“ strax nordenfor Tromsø By.

Dette Profil — Fig. 1 — kan med Hensyn til Længde-maalene ikke gjøre Fordring paa nogen absolut Nøjagtighed, da disse efter Sundets Længde alene ere afsatte efter et Skjøn. Dybdebestemmelserne ere derimod givne ved en saagodtsom sammenhængende Række Lodskud, saa Profilet dog i det væsentlige kan antages at skulle fremstille det virkelige Forhold.

Det vil af dette fremgaa, at der fra Elvemundingen og ned til Sundets største Dybde spænder sig langs Sundet i nord — sydlig Retning tre terrasseformige Afsatser, hvoraf navnlig den første — den egentlige Marbakke — er bestemt udpræget med en temmelig stejl Endeflade af omtrent 50 Fods Højde i Vertikalsnittet. At denne første Afsats helt og holdent er bygget af løse Masser synes paa det bestemteste at fremgaa deraf, at den, foruden at vise den fornævnte Afsats efter Sundets Længderetning, ogsaa har stejle Skraaninger mod Syd lodret paa Strandlinjerne. Udover Sundet har nemlig Elven skaaret sig dybt ned i disse løse Afsætninger, — ja denne Tverafsats stikker endnu et Par Favne dybere ned end Længdeafsatsen langs Sundet. Tromsdalselvns undersøiske Leje synes her i længere Strækning at kunne følges langs denne Tverafsats. Hvorvidt de to følgende dybere liggende Afsatser helt og holdent ere byggede af løse Masser, eller om det faste Fjeld her træder frem, alene overdækket af mere underordnede Lag af Sand og Ler, er vel vanskeligt at afgjøre. Dog kunde der maaske være nogen Grund til at forudsætte det første, ved at se hen til, at disse Afsatser, hvis Overflade i ethvert Tilfælde dannes af Sand, Slam og Ler, nærmest synes at optræde langs Profilet fra Tromsdalselvns Munding og i en Retning, der nogenlunde maa ligge i For-

længelsen af dennes Leje. Et andet Profil over Sundet søndenfor dette — nemlig fra Hungerbugten over mod den sydlige Del af Tromsø By, saaledes helt udenfor den mere direkte Indvirkning af noget som helst Vasdrag — viste saaledes alene en Underbund med jævnt skraanende Flade, naar undtages den forhen nævnte Marbakke ved Hungerbugten. Under den saaledes maaske ikke saa ganske uberettigede Slutning, at disse tre omhandlede terrasseformige Trin ere byggede af løse Masser, vilde altsaa heraf fremgaa, at der ogsaa under Havfladen kan optræde lignende terrasseformige Trin, som de, der saa ofte ere at paavise langs Vasdragenes nedre Løb.

Hvad der saaledes her er fremholdt med Hensyn til Spørgsmaalet om Dannelsen af de terrasseformige af løse Masser byggede Trin, gjør ingenlunde Fordring paa at skulle besvare dette i hele sin Almindelighed. Tvertimod skal det villigen indrømmes, at her endnu udfordres en Række af Iagttagelser og omhyggelige Undersøgelser, forinden disse Forholde kunne ventes stillede i en fuldkommen klar Belysning. Men ogsaa her fortjener det visselig at holdes frem — hvad der ovenfor er gjort med Hensyn til Spørgsmaalet om en Sænkingsperiode inden Glacialtiden — at det vel kan være rettest, samtidigt som Spørgsmaalet dog holdes aabent, nærmest at fæste sig ved de Forudsætninger, som aabne Rum for jævnt fremskridende geologiske Udviklingsforholde. Landets jævne og gradvise Niveauforandring maa paa Forhaand visse- lig synes mere rimelig end den rykvisse Stigning gjenner en Række af Sæt. I det hele og store virker dog Naturen under jævne og sikre Forholde.

II. Kvartærtiden.

At den saakaldte Istid, der for Sveriges og det sydlige Norges Vedkommende har været Gjenstand for nøiagtige Undersøgelser, ogsaa maa have strakt sine Virkninger udover Norges nordligete Egne, maatte vel allerede paa Forhaand synes rimeligt nok, og nærmere Undersøgelser ville ogsaa paa det bestemteste godtgjøre dette. I en liden Afhandling „Om

Tromsø Amts Hævning over Havfladen inden den glaciale og postglaciale Tid“, optaget i det Kgl. norske Videnskabers Selskabs Skrifers VI B, har jeg som et første Forsøg behandlet dette Spørgsmaal. Til de faa Iagttagelser, jeg ved nævnte Afhandlings Affattelse havde at støtte mig til, kan jeg nu knytte en fuldstændigere Række af Iagttagelser, samlede i Løbet af sidste Sommer (1871). Det er disse, der kommer til at danne Grundlaget for nedenstaaende Fremstilling.

I Henhold til de gjorte Iagttagelser antages Kvartærtiden for disse Distrikters Vedkommende naturligst at gruppes i følgende Hovedled:

A. Glaciertiden med sine 2 Underafdelinger.

a) Den ældre glaciale Periode.

b) Den yngre glaciale Periode.

B. Den postglaciale Tid.

a) Den ældre postglaciale Periode.

b) Den yngre postglaciale Periode.

Disse forskjellige Tidsperioder skulle nedenfor nærmere blive omhandlede i den her opstillede Orden. I Henhold til den i Inledningens gjorte Fremstilling vil der herunder blive gjort gjældende paa den ene Side, at nogen Sænkingsperiode gennem Kvartærtiden ikke er at paavise, og paa den anden Side, at Landets Hævning gennem hele denne Tid er foregaaet langsomt og jevnt — og ikke stød- eller rykvis.

A. Glaciertiden.

a) Den ældre glaciale Periode.

Ved Slutningen af den tertiære Tid eller ved Begyndelsen af Glaciertiden laa Landet her adskillig lavere end nu, eller — hvad der er det samme — Havet indtog et forholdsvis højere Niveau. Med fuld Nøjagtighed at fastsætte Maalet for Landjordens Stigning fra nævnte Tidsperiode ned til vor Tid dertil mangler de nødvendige Forudsætninger. Nærmere Undersøgelser kunne maaske godtgjøre, at de Slutninger, man nu var istand til at drage for Bestemmelsen heraf, ikke angive det højeste Grændsetal. For Tiden kan man heller ikke komme Sagen nærmere end ved at udtale, at Landjorden inden disse Distrikter ved Afslutningen af Glaciertidens ældre Periode har ligget mindst 300 Fod lavere end nu.

Under dette Glaciertidens ældre Afsnit maa ikke alene Indlandet have været dækket med Is, men Isen maa ogsaa have

udfyldt Dalene, Fjordene og Sundene, idet der gives hyppige Vidnesbyrd om, at Ismasserne have gledet ud overalt, følgende de store Fjordløb og Sundene. Men Ismasserne maa ogsaa derunder have skudt ned dybt under Havfladen og ogsaa her øvet sine destruerende Virkninger — mangengang maaske helt ned til Havbunden.

Saadanne Vidnesbyrd om det gamle sammenhængende Isdække foreligge her paa mange Steder i Bergpartiernes afrundede, glattede og polerede Overflade, i Skuringsstriber samt i udbredte Afsætninger af Sand, Grus og Rullesten.

Skuringsstriber ere at paavise paa mange Steder, hvor det er aabenbart, at de ikke kunne være at tilskrive lokale Gletschere. Saadanne ere aflæste fra den nuværende Strandbred — endog derfra stikkende ned under Havfladen — op til en Højde af noget over 1000 Fod. Indtil denne Højde er her paa flere Steder fundet udprægede Skuringsstriber, og der er vel al Grund til at forudsætte, at de ville kunne findes i endnu langt større Højde. Der kan imidlertid være nogen Rimelighed for, at Skuringsstriber sjeldnere ville være at paavise i Højfjeldet og paa Højsletterne end i Lavlandet og over de lavere liggende Fjeldpartier og navnlig langs Strandlinjerne. For det første er den største Del af disse Distrikters Indlandsvidder bygget af Glimmerskifer og dermed beslægtede Bergarter, der paa den ene Side ere lidet egnede til at bevare de engang afsatte Striber, og paa den anden Side ogsaa oftest, selv op imod de største Højder, ville findes skjulte af løse Bedækninger, som Sand, Grus og Rullesten. Og dernæst kan der vel i det Hele være Sandsynlighed for — hvad der navnlig er fremhævet af Sexe i hans førnævnte Afhandling — at de ydre Aarsager, der bevirke Forvitringen, i Højlandet er stærkere end i Lavlandet.

Som Punkter, hvor saadanne karakteristiske Skuringsstriber ere aflæste, skulle fremholdes:

1) I Kvængsdalen paa søndre Dalside, hvor fortrinlig udprægede Striber ere fundne i en Højde af lidt over 1000 Fod, afsatte i haard kvartsitisk Bergart, der i lange Strækninger træder frem i Dalløbet, fri for ydre Bedækninger. Striberne stryge her parallel med Dalløbet og ere at paavise gennem en betydelig Længdestrækning. Her ligger en klar Udtalelse for, at Indlandsisen har skudt frem langs

Dalløbet, og at Dalen altsaa maa have været dækket med Is fra Bunden op mindst til nævnte Højde.

2) Paa øvre Flade af Storberg udenfor Ravelsejdet. Skuringsstriberne gaa her i nord-sydlig Retning, og Ismasserne maa her have skudt sig frem langs Reisenfjord. Heller ikke her kunne Striberne — ved at se hen til de stedlige Forholde — være at tilskrive lokale Gletschere, men maa upaatvivlelig være at søge fra en Tid, da mægtige Ismasser strøg ud fra Lyngenfjord, Rotsundselvens og Reisenelvns Dalføre.

3) Langs Stranden paa den Jave Ø Tromsø er ret udprægede Skuringsstriber at se i de der opstikkende Kalkstensknause saavel paa Øens sydøstlige Side ved Lanes som paa den vestlige ved Langnesgaardene. Striberne gaa nogenlunde i nord-sydlig Retning og angive saaledes, at Ismasserne have skudt sig frem fra Syd mod Nord og saaledes rimeligvis have havt sit Udløb fra den dybt indskaarne Balsfjord. Ogsaa her er der liden Rimelighed for, at de kunne være at tilskrive lokale Gletschere, der i saa Tilfælde maatte have skudt ned fra Øens Skraaninger i østlig eller vestlig Retning og de af dem dannede Striber have strøget i samme Retning. Af de her nævnte Striber ligge de fleste ved Højvande under Havfladen og holde sig friske og rene der, hvor Stenen daglig overskylls af Søen. Saasnt man derimod her naar op over Havvandets Niveau og af disse højere liggende Partier inden de omhandlede Kalkstensknause skaver væk det samme overdækkende Mos- eller Muldrag, ville Skuringstriber ikke længer være at finde. Her maa de antagelig være udviskede gennem Forvittringer, da det ellers vilde være en forunderlig Tilfældighed, at de netop skulde naa op til Havlinjen og ikke højere op i samme og af samme Bergart byggede Knaus. I min ovennævnte Afhandling „Om Landjordens Stigning inden Tromsø Amt“ har jeg fremhævet dette Forhold og deraf draget den Slutning, at de her under Højvande liggende Skuringsstriber ikke kunne have ligget i et højere Niveau, da de i saa Tilfælde utvivlsomt vilde være blevne udviskede gennem Forvitring, hvorfor den her optrædende grovkornige Kalksten i høj Grad er udsat. For det Tilfælde, Landet fremdeles er i Stigning, ville ogsaa disse Striber, saasnt de helt ere traadte frem over Havfladen, rimeligvis inden føje Tid blive udviskede.

Det her fremstillede Forhold synes ogsaa at skulle be-

styrke den ovenfor antagne Forudsætning at Skuringsstriber ogsaa maa være dannede under Havfladen.

Men naar det saaledes maa sættes som utvivlsomt, at disse Skuringsstriber ere afsatte under Havfladen, saa fremgaar atter heraf — under den ovenfor nærmere udviklede Forudsætning, at Landet ikke har været i Sænkning under noget Tidsafsnit af Glaciertiden — at de maa være dannede i en betydelig Dybde. Der skal senere søges godtgjort — hvad der alt ovenfor er antydet — at Landet ved Afslutningen af den ældre glaciale Periode maa have ligget mindst 300 Fod lavere end nu, og mindst i denne Dybde under den nuværende Havstand maa disse Striber være furede. Ved Slutningen af denne ældre glaciale Tid var den sammenhængende Fastlandsis paa det nærmeste trængt tilbage fra Fjordene og Sundene, og alene svømmende Ismasser kunde endnu drive om her.

Det har saaledes været helt storartede Forholde, hvorunder Ismasserne have virket gennem den ældre Glaciertid. Fastlandsisen maa have skudt ud fra Bunden af den dybt indskaarne Balsfjord, fulgt sammes Løb udover, mod og henover Tromsøen, og derunder skuret Fjeldgrunden i en Dybde af mindst 300 Fod under Havfladen. At Isen saaledes kan have virket ned til denne Dybde, er dog heller ikke saa ganske urimeligt. Paa Spitsbergen er der saaledes at paavise Indlandsis — f. Ex. den forhen omtalte Ismasse ved Bjørne-Bay — der stikker indtil 1 Mil udover Søen og udover denne Strækning viser en Højde over Havfladen, der efter Meddelelerens Skjøn er opgivet til mellem 30 og 50 Fod. Her kunde altsaa denne fremglidende Ismasse gjerne skure Havgrunden indtil en Dybde af mellem 360 a 600 Fod. Ogsaa fra Novaja Semlja er i Indledningen til denne Afhandling nævnt om Indlandsis, der skyder langt ud over Havet, og som i Henhold til Maalinger strax i Nærheden af Iskanten maa skure henover Havgrunden indtil en Dybde af 60 Favne eller 360 Fod.

Denne ældre Glaciertids Grus- og Sandaflejninger ville — som paa Forhaand rimeligt — kunne være at finde paa saagodtsom ethvert Punkt inden disse Distrikter. Til enhver Tid at afgjøre, hvad der af disse Dannelser tilhører den egentlige Glaciertid, og hvad senere Tider, vil ofte være umuligt. Det samme gjælder ogsaa Morænevoldene. Med Hen-

syn til dem kan det ofte være vanskeligt bestemt at afgjøre Tidsspørgsmaalet. Her skal derfor alene fremholdes nogle faa Punkter, hvor disse Dannelser ere mest udprægede saavel med Hensyn til Massernes ydre Form som ogsaa med Hensyn til deres Mægtighed.

Op under Foden af det fra Højfjeldet opstigende Kaa-fjord Haldi (Reisduoddar Haldi) vil man i en Højde over Havfladen af henimod 3000 Fod træffe paa et stort Antal udprægede Volde, byggede af Sand udadtil og i det indre maaske af Rullestensblokke. Flere af disse spænde sig saaledes om Haldis Fod, at de maaske nærmest ere at opfatte som Endermoræner, dannede af de fra Haldi nedglidende Ismasser. I et Højfjeldsdalføre, der i Nærheden af Haldi fører over til Fjeldvandet Somas Jaur ved den finlandske Grændse, strækker sig i Dalbunden efter sammes Længderetning en Vold af anseelig Længde og danner over et langt Stykke Vej Skillet mellem tvende Smaavande. Ogsaa denne Vold er i det ydre bygget af Sand og er vel nærmest at opfatte som en Midt-Moræne (Mittel-Moræne). Højden over Havfladen er antageligt 2500 Fod ¹⁾.

I Fjeldmassen paa vestre Side af Reisenelv i Skjervø Præstegjeld skjærer sig et Højfjeldsdalføre ind omtrent parallel med Reisenelv. Igennem denne Højfjeldsindskjæring fører mindre Vasdrag paa den ene Side ned til Gaarden Sappen ved Reisenelv og paa den anden Side ned til Puntaelven, — en Sideelv til Reisenelv, og som falder ud i samme et Par Mil ovenfor Sappen. Her ved Vandskillet i denne Gappera-Dal i en Højde af noget over 2000 Fod over Havfladen er at træffe flere saadanne anseelige Volddannelser.

For Tiden findes ikke Isbræer paa noget af de her nævnte Punkter, ligesaa lidt som i sammes mere umiddelbare Omgivelser. Med Undtagelse af en og anden enkelt og mindre gjenliggende Sneplet er Fjeldpartierne her i Regelen fri for Snebedækninger fra Slutningen af Juli eller Begyndelsen af August. Disse Volddannelser skrive sig saaledes utvivlsomt fra en Tid, da der her raadede ganske andre klimatiske Forholde end nu, og navnlig en vidne Voldene i Højfjeldsindsænkningerne mod Somas-Jaur ligesom ogsaa i Gap-

¹⁾ Disse Dannelser ere nærmere omhandlede i min Afhandling „Tromsø Amts Geologi“ II, Pag. 121.

peradal om, at Højlandet paa den Tid, disse Volde dannedes, maa have været dækket med mægtige Ismasser. Medens disse saaledes nærmest maa antages at være afsatte inden den egentlige Glaciertid, kunde det derimod maaske være mere tvivlsomt, om Volddannelserne under Haldis Fod ere fra denne Tid, eller om de ere at tilskrive lokale Gletschere, der som Levninger fra den ældre Glaciertid endnu gjennem en sildigere Periode skjød ned fra Haldis mægtige Fjeldkolos.

Strax ovenfor den øverste Gaard Frihedsli i Dividal — en Sidedal til Maalselven — stikker frem paa søndre Side af Elv og fra en betydelig Højde en skarp langstrakt Vold i en udadgaaende skraa Retning ned mod Elven. Voldens øvre Kant eller Ryg har saaledes ogsaa en stærk Heldning ned mod Elv. Voldskraaningerne til begge Sider have en betydelig Højde. Den er i saa Henseende en af de mest udprægede Volddannelser, der ere paaviste inden disse Egne. Under Volden paa den ytre Side løber en liden Fjeldbæk ned til Divielven. Langs Voldens Ryg fører en stærk Fjeldsti opunder de højere Fjeldier.

Ved Gaarden Overby ved Fjeldfroskelvens Udløb i Maalselven hæver sig en langstrakt og mægtig Sandvold, i det Indre rimeligvis bygget af Rullesten. Den lukker i længere Strækning for Fjeldfroskelvens vide Lavland og maa antagelig være dannet paa en Tid, da Fjeldmasserne om Fjeldfroskvandet og Tagvandet vare dækkede med Ismasser. Fjeldfroskvandet ligger 275 Fod over Havfladen og laa saaledes under den ældre Glaciertid under Havfladen. Malangen stak sig nemlig da som en dyb Fjord op til Rosta-Vand paa den ene og til Fjeldfroskvand paa den anden Side. Forsaavidt denne Vold her er fra den ældre Glaciertid, maa den altsaa være afsat under Havet i Fjordens indre og saaledes forholdsvis stillestaaende Basin.

Stordalen er en Fjelddal eller et bredt Fjeldskar, der skjærer sig tvers igjennem Fjeldmassen, der skiller mellem Torne-Vandets Vandsystem paa svensk Side og Salangsdalen paa norsk. Kulminationspunktet i Stordalsskaret, der hvor Vandskillet er mellem Salangsdal og svensk Lapmark, ligger omtrent 1500 Fod over Havfladen. Igjennem Dalen strømmer paa norsk Side Storelven, der er Salangselvens øvre Løb. I den øvre Del af Stordalen findes tildels mægtige Sandaaser, rimeligvis i det Indre ogsaa opfyldte med Rullesten.

De hyppige Urder og de store Samlinger af mere spredt liggende Rullestensblokke bør ikke ganske lades uberørte. Ogsaa her gjælder det imidlertid, at det ofte vil være overordentlig vanskeligt, for ikke at sige ligefrem umuligt, at kunne afgjøre, hvad der i saa Henseende er at henføre til Glacialtiden, og hvad til senere Tider. De samme Kræfter, der under Glacialtiden virkede til Løsningen af større og mindre Blokke og Brudstykker af den faste Fjeldgrund, virke jo ogsaa den Dag idag. Paa den anden Side ligger det dog i Sagens Natur, at de i dette Stykke under Glacialtiden virkende Kræfter arbejdede med en helt anden Intensitet, end Tilfældet kunde være gennem senere Tidsperioder, da Forholde indtraadte, der nærmede sig til eller bleve ensartede med dem, der raade inden vor Tid. Men i saa Henseende synes der ogsaa at kunne være nogen Grund til efter Mægtigheden af det saaledes udførte Arbejde at drage Slutninger om, inden hvilken Tidsperiode dette nærmest kan antages at være udført.

Det er navnlig inden de af Gabbro (og Hyperit) byggede Fjeldmasser inden Lyngen og Skjervø Præstegjelde, at man vil finde de hyppigste og mest udbredte Urder. At flere af disse væsentlig maa være fra den egentlige Istid, synes at fremgaa baade af deres tildels betydelige Udstrækning og af deres Beliggenhed, idet de oftere optræde under det fremspringende Afhæng fra højere liggende Fjelddale eller Fjeldskar. Saaledes skal her navnlig fremhæves Rødberg-Urden ved den lille Fjord Lyngskjosen, der fra Ulfsfjord fører ind til Lyngsejdet. Urden breder sig her udover lange Strækninger langs Fjorden under Afhængen af Rødbergselvens temmelig dybt indskaarne Fjeldsprække.

Gumpenelv er en Sideelv til Skøelv, der fra Skø-Vand fører ned til Sør-Reisen. Gumpenelv har sit Udspring lige i Nærheden af det omtrent 1200 Fod over Havfladen liggende Fjeldvand Stens-Vandet paa den vide Fjeldindsænkning, der mod Vest begrændses af Hauglifjeld og Stensfjeld, mod Nord af Hjerttindens og mod Øst af Ala-Gruppens mægtige Fjeldmasser. Gumpedalen er en dyb og trang Fjeldsprække, der helt gennemskjær den vestenfor den nævnte Fjeldindsænkning liggende Fjeldmasse, og altsaa staar i umiddelbar Forbindelse med Højsletten om Stensvandet. I Dalens øvre Del — noget over $\frac{1}{4}$ Mil nedenfor

Stensvand — har en mægtig Urd spændt sig tversover Dalen fra den ene Fjeldside til den anden og har saaledes spærret Vejen, at endog Fjeldlapperne med sine Rensdyrhjorder her er sat en Grændse for sine Flytninger nedover. Jeg skal forøvrigt bemærke, at jeg ikke selv har besøgt dette Punk, men har fra flere vel lokaliserede Mænd erholdt Meddelelser om denne voldlignende Urd, — Meddelelser, der ere fuldkommen samstemmige i Beskrivelsen af dens mægtige Former.

Spanddalen er en trang Dal eller Fjeldkløft, der gennemstrømmes af Spanddalselven, der falder ud i Lavangen i Ibestad Præstegjeld. Anseelige Urder træde her op langs Fjeldsiderne og Fjeldskraaningernes lavere Afhæng, ligesom Dalbunden er oftest dækket med talrige, tildels sjældent mægtige Blokke af Gneis og Glimmerskifer, der bygge de fra Dalen opstigende Fjeldmasser.

De højere liggende Fjeldtoppe ville oftere findes oversaaede med sammenhængende Bedækninger af større og mindre Brudstykker og skarpkantede Blokke af den Bergart, der bygger Toppen, at man deraf modtager et Indtryk, som om man skulde vandre paa Ruinerne af en engang langt mægtigere Fjeldhøjde. Saaledes dannes Tromsdalstindens Kegletop i det Ydre af saadanne sammenstuede Masser af løse Stene, der overalt ganske dække de mindre stejle Skraaflader. Ogsaa over selve Højfjeldssletterne kunne paa sine Steder store Strækninger findes ganske oversaaede af Brudstykker af den Bergart, der bygger Fjeldgrunden der.

Blokke af fremmede Bergarter — erratiske Blokke — ville hyppig være at træffe. De fleste af disse Flytblokke ere rimeligvis flyttede paa svømmende Isflag og ville saaledes — i Henhold til den i denne Afhandling opstillede Tidsinddeling — blive at henføre til Glaciertidens yngre Afdeling. Et mærkeligt Forhold skal her ikke lades uberørt. Oppe paa den øverste Top af det over 4000 Fod høje Store Jerta opimod Rigsgrænsen mellem Divielvens og Rostaelvens Dalføre fandt jeg liggende en stor granitisk Blok. Store Jerta er et af de højeste Punkter paa disse Kanter i vide Omkredse og overgaaes i Højde neppe af andre Toppe end Rostafjeld paa Nordsiden af nordre Rostavand. Granit optræder paa disse Kanter i et større sammenhængende Bælte i de langt dybere liggende Partier langs Divielven, medens Store Jerta og de

andre langt højere liggende Fjeldpartier ere byggede af Skifer. Spørgsmaalet er nu, hvorledes denne granitiske Blok kan være kommen op paa Toppen af Store Jertas isoleret liggende Fjeldmasse, der hæver sig indtil et Par Tusind Fod over det lavere liggende Højfjeldslandskab. Den faste Fjeldgrund stikker overalt frem i Toppen af Jerta, og trods temmelig omhyggelige Undersøgelser var der ikke at opdage Tegn til, at granitiske Gangpartier her skjød sig frem gennem Skiferen.

De under Glaciertiden fremglidende Ismassers Indvirkning paa Udviklingen af Dal- og Fjordsystemerne ere at henregne blandt de Spørgsmaale, der endnu ikke ere fuldstændig belyste. Navnlig er det Fjorddannelsen, som af mange sættes i Forbindelse med Glacialfænomenet eller det engelske Drift-Fænomen, idet Fjorde og Fjordsystemer væsentlig findes indskrænkede til de geografiske Bredder, hvor Glaciertiden kan antages at have raadet. Dette er mærkeligt nok og synes tilvisse paa den ene Side at antyde, at Fjorddannelsen og Drift-Fænomenet staar til hinanden i et vist Tilknytningsforhold. Men paa den anden Side synes Fjorddannelserne, navnlig langs Norges Kyststrækning, at være udviklede i en saa storartet Maalestok, at det visselig paa Forhaand synes lidet rimeligt at forudsætte, at Glaciertidens Ismasser her kunne have været den væsentligste Faktor. Der er ogsaa enkelte Forholde at aflæse, som bestemtere pege i samme Retning. Ser man nemlig hen til, at Landet under Glaciertiden laa mindst 300 Fod lavere end nu, saa vil et Blik paa vedføjede Kart, sammenholdt med de i Slutningen af dette Afsnit fremholdte Bemærkninger om Fordelingen mellem Land og Hav paa denne Tid, vise at større Dele af vore nuværende Fjordløb dengang dannede aabne Sund. Mange af vore Fjorde ere netop dannede ved Landets Stigning gennem de senere Afsnit af Kvartærperioden, ligesom der da fremdeles — under Forudsætning af Landets vedvarende Stigning — altid vil dannes nye og nye Rækker af Fjorde. Under Stigningen ville Kyststrækningens Øer nemlig komme til at forbindes, dels indbyrdes og dels med Fastlandet, ved lave Ejdedannelser, og Sundene ville saaledes efter Omstændighederne gaa over til dybere Bugter eller Fjorde, ligesom ældre Fjordløb derunder stadig kunne komme til at voxe udover, samtidig som de indre Fjorddele ville gaa over til Dal-

fører. Forudsætningen om Isen som den væsentligste Faktor ved Fjorddannelsen maatte nødvendigvis føre til Forudsætningen om, at Driften tillige har været den vigtigste Faktor ved Dannelsen af Sundene, og at saaledes den Uendelighed af større og mindre Øer, der som et bredere og smælere Bælte brede sig ud langs Norges Kyststrækning, gennem Istidens Udgravninger ere adskilte fra Fastlandet. Men at Isen skal have kunnet udføre saa storartede Udgravninger, er der ingen Rimelighed for.

I det store og væsentlige maa Fjorddannelsen være uafhængig af Glacialtidens Ismasser. Kun i det Tilfælde kan Isdriften mere direkte have virket til Fjorddannelsen, at den gennem sine Skuringer paa den faste Fjeldgrund har skaffet Materiale til Udfyldningen af enkelte Smaasund og saaledes i Forbindelse med Hævningskræfterne virket til Ejdedannelser og derved til Dannelsen af sammenhængende Fjordlinjer.

Paa den anden Side er det dog utvivlsomt, at Glacialtidens Is har været et virksomt Middel til en fuldstændigere Udvikling af Fjordsystemerne. Det Arbejde, der gennem de lange Tider har været udført af denne ved Skuringen hen over Fjordsidernes faste Fjeldgrund og ved Udgravning af Fjordbundene, kan visselig paa mange Steder have været storartet nok til endog i væsentlig Grad at have forandret Landskabets mere oprindelige ydre Omrids.

Men hvad der saaledes her er fremholdt med Hensyn til Istidens Forhold til Fjorddannelsen, maa ogsaa gjøres gjældende med Hensyn til Spørgsmaalet om dens Forhold til Daldannelsen. Naar enkelte mindre Tværdale undtages — Dale, der nærmest kunne være at betragte som Bergkløfter, og som maaske væsentlig kunne være dannede ved Erosion gennem Glacialtiden og Kvartærtidens følgende Afsnit — maa de egentlige Dalfører, eller i ethvert Tilfælde Flerheden af disse, utvivlsomt enten være ældre end Glacialtiden, eller ogsaa har Dalbunden inden disse paa den Tid gennem sin største Længde ligget under Havfladen. Det sidste er Tilfældet med flere af vore længste Dalløb, saaledes Reiselvens Dalføre i Skjervø Præstegjeld samt Maalselvens og Bardo Dalfører i Amtets sydligere Del. Under Glacialtiden udsendte Havet sine Arme gennem disse nuværende Dalløb dybt ind i Landet. Navnlig er det i Amtets sydligere Del,

at de større Dalfører have en paafaldende Lighed med mange af vore Fjorddannelser. Ligesom de Fjeldpartier, der begrænse disse, ikke danne noget enkelt sammenhængende Berglegeme, men derimod ved hyppige lave Ejder ere sondrede i mangfoldige større eller mindre Bergpartier, der dukke frem ligesom Øer, — hvad de da ogsaa maa have været i en ikke fjern Tid — saaledes vil Forholdet ogsaa findes over store Dele af Amtets Indlandsstrækninger. Ifald Landet her havde ligget indtil 500 Fod lavere end nu, vilde vidtstrakte Partier af Indlandet om Maalselven og Bardo have udgjort en Gruppe af større og mindre Øer. Ogsaa her er det aabenbart, at Daldannelsen i det væsentlige har været ganske uafhængig af Isfænomenet, og at disse Indlandspartier laa der som en Samling af større og mindre Øer, forinden Istiden indtraadte, og tildels endog langt inde i den. Men under Landjordens Stigning daanedes her først Fjorde, og disse gik senere gennem Landets fortsatte Hævning over til Dalfører.¹⁾

Paa den anden Side er det dog ogsaa øjensynligt, at Glacialtidens Ismasser efter en ofte storartet Maalestok maa have indvirket udgravende og udminerende. Spor af disse udgravende Arbejder vil overalt være at træffe i de ophobede Sandmasser i Glacialgruset i de udbredte Samlinger af Rullestene og Blokke, — men den allerstørste Del vil rimeligvis være at finde som udskyllede Masser paa Havbunden udefter Fjordene og Sundene.

Et Par Lokalteter, hvor Glacialtidens Ismasse navnlig synes at have virket under ret storartede Forholde, skulle her nærmere omhandles. Forinden skal dog forudskikkes nogle almindelige Bemærkninger med Hensyn til de her optrædende Dalformer.

Vore Dalfører kunne optræde under tvende allerede ved første Øjekast væsentlig forskellige Former og ere efter disse at sondre i tvende Hovedgrupper. Den ene Afdeling dannes af saadanne Dalfører, der indad lukkes af den Fjeld-

¹⁾ Professor Kjerulf er i sin Afhandling om „Grundfjeldets Mægtighed i Norge“ med Hensyn til Spørgsmaalet om Fjord- og Daldannelsens Forhold til Erosion og Isens Paavirkning kommet til samme Resultat som her er fremholdt. Hans Bemærkninger i saa Henseende kom mig først for Øje, efterat denne Afhandling allerede var afsluttet.

masse, Dalen skjær sig ind i, ved en mer eller mindre stejl Endevæg. Disse kunne betegnes som lukkede Dalfører. Andre besidde ikke nogen saadan Endevæg, men gennemskjær helt — men vistnok under en stadig Stigning indover — den Fjeldmasse, som paa lange Strækninger har dannet Dalsiderne og ender bagefter denne i en Højfjeldsslette eller Højfjeldsindsænkning, der saaledes er lavere end den gennemskaarne Fjeldmasse. I Modsætning til de under første Afdeling kunne disse benævnes som aabne Dalfører. Til disse aabne Dalfører ere fremdeles vel ogsaa mange af vore Ejdfar nærmest at henregne, idet de kunne være at opfatte som tvende, fra modsat Kant førende, aabne Dalløb, der støde sammen i Ejddets Kulminationspunkt.

Ser man hen til de inden disse Egne optrædende Dalfører, saa vil i Regelen de længste og rigest udstyrede findes at være aabne Dalløb, medens de mere underordnede som Tværdalene oftere ere lukkede. Som karakteristiske Exempler paa aabne Dalfører kunne nævnes: Rostaelvens Dalføre, Dividalen — en lang Sidedal til Maalselven — Storfjorddal i Lyngen og antagelig ogsaa Reisenelvens lange Dalløb i Skjervø Præstegjeld. Derimod er Parasdal i Lyngen, Sördalen i Bardo lukkede Dalfører. Salangsdal i Bardo — hvorom mere nedenfor — kan nævnes som et ejendommeligt Mellemed mellem de her omhandlede Dalformer.

Naar der ovenfor er fremholdt, at Daldannelsen her ikke staar i noget direkte Forhold til Glaciertidens Ismasser, saa vil det af den her leverede Fremstilling fremgaa, at der under nærmest er tænkt paa de aabne Dalløb. Andet kan — som allerede ovenfor antydet — Forholdet være med Hensyn til de lukkede Tværdale, der i Regelen have et kort Løb og som oftere kunne være at opfatte alene som noget dybere indskaarne Fjeldkløfter. At mange af disse netop under Glaciertiden kunne have faaet sin første Tildannelse, kan der visselig være adskillig Sandsynlighed for.

Det er ovenfor antydet, at Salangsdalen danner ligesom et Mellemed mellem aabne og lukkede Dalfører. De orografiske Forholde ved Dalens indre Afslutning er søgt anskueliggjort ved Rids Fig. 2. Den egentlige Salangsdal afsluttes her under Storklættens Fod, men udsender herfra tre Forgreninger, hvoraf de to som forholdsvis trange Fjelddale gennemskjær Grændsefjeldet mellem Norge og Sverige, den

trede derimod fører over til Ofoten. Disse ere Budalen, Stordalen og Rødbergdalen. Stordalen er et temmelig bredt Dalløb og kan paa en vis Maade være at opfatte som Hoveddalens første Begyndelse — en Opfatning, der ogsaa gjøres gjældende af Salangsdalens Opsiddere. Overgangen fra Hoveddalen til Stordalen er jevn og kun med ringe Stigning. Til Budal og Rødbergdal er Stigningen derimod mere paafaldende. Ved Gaarden Bonnes støder Budalselven, Storelven og Rødbergelv sammen og danner Salangselven.

Her i den egentlige Salangsdals øvre Del om Gaardene Bonnes og Haakstad har Fjeldsiderne trukket sig langt tilbage, og Dalbunden danner en for vore Dalfører jevn og vidstrakt Flade, — i sin Tid utvivlsomt Bunden af et ret anseeligt Ferskvand. Strax nedenfor Haakstadgaardene begynder Dalen atter at knibe sig sammen, Dalbunden bliver ujevn og bakket, ligesom lavere tildels af Granit byggede Aasrygge her spænder sig tværsover Dalen og lukker for Bonnessletten. Der kan maaske være nogen Sandsynlighed for, at dette vide, indelukkede Dalbækken om Bonnes for en ikke uvæsentlig Del kan have modtaget sin ejendommelige Form gennem Udgravninger af de uhyre Ismasser, der i sin Tid have gledet ned gennem Rødbergdal, Stordalen og Budalen, og som have flydt sammen til en Strøm under Stor-klættens nordre Afhæng.

Det ovennævnte lukkede Dalføre Sjørdalen i Bardo skjær sig fra Gaarden Strømsmo ind i Grændsefjeldet mellem Bardo paa norsk og Tørne Vand paa svensk Side. Dalen viser oftest næsten lodrette Fjeldsider med hyppige Urder og Udrap, navnlig der, hvor en temmelig mild Lerskifer bygger Fjeldgrunden. Fra Dalens øverste Gaard Sørgaard ned imod Sjørdalselvens Udløb i Bardo — i en Længdestrækning af næsten 1 Mil — danner Dalbunden en sammenhængende saagodtsom horisontal Flade, der er optaget af store veldyrkede Gaarde. Dalbunden ligger her neppe mere end 300 Fod over Havfladen og har saaledes rimeligvis under Afslutningen af Glacialtidens ældre Afsnit ligget under Havfladen. Der synes at være al Grund til at forudsætte, at Glacialtidens Ismasser her have virket ikke alene i stor Maalestok destruerende langs Dalens Sidevægge, men at ogsaa den allerede ved første Øjekast saa paafaldende flade og jevne Dalbund nærmest er at tilskrive disse.

Paa Nordenden af Øen Kaagen i Skjervø Præstegjeld skjær sig i en Højde af lidt over 1000 Fod over Havfladen en liden Dal eller Kløft ind i Istindernes mægtige Fjeldmasse. Dalen, der har en næsten rundagtig Form med en Gjennemsnitslinje af omtrent 4000 Fod, er ganske udfyldt af det saakaldte Kvitnesvand, fra hvis Bredder Fjeldvæggene paa de tre Kanter stige op i stejle Styrtninger. Ved Dalens Aabning mod Nord er den stængt ved en Vold, der hæver sig en 30 a 40 Fod over Kvitnesvandets Flade. Det er det faste Berg, der træder frem i denne Vold, — den samme hyperitiske Sten, der bygger Istinderne.

Ogsaa paa Kvæangstindernes Halvø ovenfor Gaarden Valan er der en Bergindsenkning ganske ensartet med den nævnte paa Kaagen. Mægtige Ismasser skyde ned imod Vandet, der fylder Indsækningen.

Paa begge disse Punkter har Elvedraget fra Indsækningen brudt sig Vej gjennem den foran liggende faste Vold.

Der kan vel ikke være Tvivl om, at det er Isen, der har udhulet Dalbunden indenfor Voldene og saaledes dannet den egentlige Kum for de nævnte Fjeldvand.

Vore Fjeldpartier ville ofte findes i høj Grad spaltede af Fjeldskar og ellers ogsaa sønderrevne ved Snit i de forskjelligste Retninger. Dette gjælder navnlig de af Gabbro og Hyperit byggede Landstrøg. Men dette Forhold er ogsaa paa sine Steder ret stærkt fremtrædende inden de af amfibolitisk Skifer og selv Glimmerskifer byggede Fjeldmasser. Disse Revner og Skar ligge imidlertid ofte over lange Strøg i nogenlunde bestemte parallelle Retninger, og for dette Tilfælde maa de i sin første Oprindelse vel snarest være betingede af indenfra virkende Kræfter som Hævnings- eller Sænkingskræfter. Paa den anden Side er der dog ogsaa vel al Rimelighed for, at Glaciertidens Is ogsaa her kan have udrettet store Ting til en videre Udvikling af disse Spalters mere oprindelige Former.

Der, hvor derimod disse Indskjæringer optræde som mere underordnede, som Kløfter, der skjær sig ind i Bergmassen uden at gjennemsætte samme saaledes som de almindelige Fjeldskar, der er der oftest Rimelighed for, at de ere af langt senere Oprindelse. Og i dette Tilfælde kunne de vel nærmest være et Resultat af Istidens udgravende Kræfter. En lignende Opfåning er ovenfor gjort gjældende ligeoverfor

enkelte af de saakaldte lukkede Dalfører, — men her, hvor Udgravningsarbejdet har været forholdsvis lidet, kan en saadan Slutning ogsaa synes saameget mere rimelig. I de af amfibolitisk Skifer og Glimmerskifer byggede Landstrøg vil man hyppig træffe paa saadanne Indskjæringer med lodrette Styrtninger af ofte mange Hundrede Fods Fald. Skiferstrakterne ville paa saadanne Steder i Regelen falde indover fra Styrtningerne. I saa Tilfælde maa Udgravningerne rimeligvis være foregaaede nedenfra, saa de højere liggende og fremspringende Bergpartier, efterhvert som de have tabt sit faste Underlag, fra Tid til anden ere rasede ned. Men herved maa ogsaa Udbrydningen af den faste Sten i væsentlig Mon være fremskyndet.

Jættegryder vil man her træffe paa flere Steder. Medens de fleste af disse ere fra en senere Tid, og mange endnu øjensynlig ere under Dannelse under Fossestupene og Elvenes Strømhvivler, er der ogsaa at paavise enkelte, der kunne være fra den egentlige Islid. Strax ovenfor Ibestads Præstegaard lige ved den Vej, der derfra fører over til Handelsstedet Havnvik, findes der saaledes flere saadanne Jættegryder paa et Punkt, hvor der intetsomhelst Tegn er til, at her nogensinde kan have gaaet noget Elvedrag. Stedet ligger neppe mere end 50 Fod over Havfladen, og Jættegryderne her maa saaledes rimeligvis være dannede under Havfladen, maaske endog i temmelig anseelig Dybde.

I Salangen, der hvor Fjordens indre Løb næsten under en ret Vinkel bøjer ud mod sammes ydre Løb, spænder sig tværs over Fjorden et Bælte af smaa Øer eller Holmer. Paa den ydre Side af én af disse — den saakaldte Stor Ø — i en Fjeldknaus i Ramberget sees i Fjeldvæggen en halv cylindrisk Udhuling eller et udad aabent Hul af et Par Alens Brede og flere Alens Højde. Det stikker fra Havlinjen opad i Rambergets næsen lodrette Væg. Denne Udhuling, — hvortil der sikkerlig paa flere Steder vil findes lignende Sidestykker — er utvivlsomt dannet af de under Glacialtiden indenfra udskydende Ismasser, og maa i saa Tilfælde være udhulet i en temmelig betydelig Dybde under Havfladen.

Som et Bidrag til Belysningen af Forholdene inden Glacialtiden skal her noget nærmere omhandles Øen Tromsø og den i Nærheden af samme udmundende dybt indskaarne Balsfjord.

Tromsøen er en omtrent 1 norsk Mil lang og 6 a 7000 Fod bred Ø, der strækker sig nogenlunde i nord-sydlig Retning. Den danner paa det nærmeste et sammenhængende Berglegeme, hvis Længdeaxe stryger efter Øens Længde. Øen stiger fra alle Kanter langsomt op til en Højde af fra 3 til 400 Fod over Havfladen. Nedslagsdistriktet er for indskrænket til, at større Elvedrag her skulde kunne optræde — kuns enkelte mindre Bække skyde paa sine Steder ned mod Sundene. Aasskraaningerne ere saagodtsom overalt dækkede med tildels mægtige Aflejninger, rigt indfattede med Rulleten eller hyppigere vel af mere skarpkantede Brudstykker af de forskjellige Bergarter, der bygge Øens faste Fjeldgrund. I de lavere Partier dannes disse ef Blaaler (Muslingler), Sand og Skjællag. Disse Bedækninger, der saaledes paa det bestemteste vise sig at være afsatte under Havfladen og tilhøre yngre Tidsafsnit, skulle nedenfor blive Gjenstand for nærmere Omtale. Men ogsaa de højere liggende Aflejninger maa for største Delen være afsatte under Havfladen, idet der indtil en Højde af henved 300 Fod over denne i Sandaflejningerne er at paavise Lag af Blaaler eller rettere sandholdigt Ler. Disse Lerlag, der stikke frem i Øens stærkt heldende Skraaninger, kunne ikke være afsatte i noget Ferskvand, — de lokale Forholde ere her ubetinget til Hinder for en saadan Slutning — men maa være marine Dannelser. Sandet i Aflejningerne her er temmelig fin, glimmerrig af en graa til gulgraa Farve, medens de øvre Partier vise en stærk brunlig-rød Farve (Rødsand). Disse Sandpartier vise — saavidt der er iagttaget — ikke nogen Lagdeling; Sandet er ofte af en melagtig Natur. Da jeg først begyndte at fæste Opmærksomheden paa disse løse Bedækninger, lededes jeg herigjennem til Forudsætningen om, at de maatte være afsatte paa tørt Land. De svenske Geologer, f. Ex. Erdmann i sit Skrift „Om Sveriges kvartære bildninger“ samt C. W. Paijkull i Skriftet „Om Istiden i Norden“, betragte ogsaa Sandets melagtige Beskaffenhed som et Vidnesbyrd om dets Afsætning paa tørt Land. Det ovennævnte Forhold, at Lerlag af utvivlsom marin Oprindelse ere at paavise inden disse Sandaflejninger, indeholder imidlertid en Udtalelse om, at den melagtige Beskaffenhed ingenlunde kan være at tillægge nogen afgjørende Betydning med Hensyn til Spørgsmaalet om de Forholde, hvorunder saadanne Sandpartier ere afsatte. Det synes

heller ikke paa Forhaand urimeligt at forudsætte, at det nærmest maa være afhængigt af Forholdene inden det Bækken, hvor Sandet afsættes, om nogen stærkere Udvaskning af de finere, mere slamagtige Bestanddele vil kunne finde Sted eller ej. I større Dybde, hvor Grundbrydning ikke kan finde Sted, ligesom ogsaa i mere indelukkede Bækkener vil Sandet vel kunne afsættes i sin mere oprindelige Natur.

Disse her omhandlede saa udbredte og ofte indtil flere Favne mægtige Sandmasser, der i det Væsentlige ere de fint pulveriserede Bestanddele af de Bergarter, der bygge Øens faste Grund og saaledes efter al Sandsynlighed ikke kunne være tilførte langvejsfra til sine nuværende Pladse, — disse Aflejninger ere sikkerlig at tilskrive Istiden. Men saavel dette, som det ovenfor paa pegede Forhold, at der paa flere Steder paa Tromsøen er at paavise Skuringsstriber, der pege i syd-nordlig Retning, vidne i Fællesskab om, at de Ismasser, der saaledes have skuret her, ogsaa have skudt sig frem i syd nordlig Retning, og at de saaledes — som allerede før paa peget — maa have været de fremspringende Partier af den mægtige Indlandsis, der under Glaciertiden skjød sig gennem Balsfjorden udover mod Tromsøen og her skurede langs sammes endnu under Havfladen liggende Sideskraaninger.

Af disse Forholde paa Tromsøen kan altsaa den Slutning drages, at denne Ø under Glaciertiden maa have ligget mindst 300 Fod lavere end nu, — en Slutning, der vil finde sin yderligere Bestyrkelse i Forholde, der nærmere skulle omhandles i følgende Afsnit, vedrørende Glaciertidens yngre Afdeling.

Længden af Balsfjorden fra Bunden ud til Balsnes — ved den egentlige Fjordmunding — er mellem 4 a 5 norske Mile. Nærmere beseet, ender dog Balsfjorden ikke her, men fortsætter udover, idet den udvider sig til et bredere Bassin, der paa den ene Side begrænses af Fastlandet ud til Ulfs-tinden og paa den anden Side af Kvalø og Ringvatsø. Paa denne ydre Side er den sammenhængende Fjordlinje visselig brudt ved et Par Løb, det ene søndenom Kvalø og det andet nordenom, hvorved Balsfjorden i denne udvidede Betydning er sat i direkte Forbindelse dels med Malangen og dels med det egentlige Hav. I dette Balsfjordens ydre og bredere Bassin ligger Tromsøen og længere Nord den store og

høje Renø. Ser man imidlertid hen til Dybdeforholdene i Fjorden fra Balsnes udover mod Tromsøen, saa kunde det maaske være ligesaa rigtigt at henlægge Balsfjordens forlængede Løb noget anderledes. Fra Tromsøens sydlige Ende, Lanes, skal nemlig — efter erfarne Fiskeres Beretning — stikke frem i Retning mod Balsnes en Undervands-Ryg eller Banke med en gennemsnitlig Dybde under Havfladen af 30 Favne, medens Fjordbunden mellem denne Ryg og Fastlandet og fremdeles nordover til henimod Indløbet af Tromsøsund viser en gennemsnitlig Dybde af omtrent 50 Favne. Bunden i dette dybere Løb, der altsaa her opfattes som Balsfjordens egentlige Forlængelse, dannes af Ler, medens den nævnte højere Ryg viser stenig Grund og saaledes danner enten fast Fjeldgrund eller ogsaa en Ryg af løse Stenblokke. Gjennem Tromsøsundet aftager Havbundens Dybde indtil 15 Favne, og først lidt nordenfor Tromsø By bliver Dybden noget større, idet den mellem dette Punkt og Øens nordligste Spidse varierer mellem 22 og 26 Favne. Gjennem Tromsøsundet er Bunden overalt Sand og Ler. Ramfjorden, der er en liden Sidefjord til Balsfjorden og begrændset af mægtige Bergmasser munder ud i samme tversoverfor Balsnes, har ved sin Munding en endnu større Dybde end Balsfjorden. Dens Dybde her angives nemlig til 80 Favne — paa et Sted findes endog en Indsænkning af indtil 100 Favnes Dybde.

Dybdeforholdene — saaledes som de her ere fremstillede — kunne maaske nærmest være at tilskrive Glacialtidens Is. De under denne Tid udover Balsfjorden fremskydende Ismasser maa — som allerede ovenfor paavist — tildels have skuret henover Fjordbunden. Idet denne saaledes er bleven fordybet, er det udgravede løse Materiale ført længere ud og opstuvet gennem Tromsøsundets Løb. Rimeligt kunde det vel ogsaa være — under Forudsætning af, at den ovennævnte Banke paa Strækningen mellem Balsnes og Tromsøens Sydende var dannet af løse Blokke — at Materialet til denne i saa Tilfælde var medbragt af Balsfjordens Isstrøm. Denne Banke vilde da nærmest være at opfatte som en undersøisk Sidemoræne.

Til fuldt berettigede Slutninger med Hensyn til de her fremstillede Forholde mangler der visselig endnu en Række af nødvendige Forudsætninger. Det bør imidlertid fremholdes, at der er al Sandsynlighed for, at et nærmere og om-

hyggeligt Studium af Dybdeforholdene m. m. udover Kyststrækningens Fjorde og Sunde vil kunne være af væsentlig Betydning for Belysningen af Forholdene inden den glaciële Tidsperiode.

At Glaciältidens Is i disse nordlige Polaregne kan have optraadt under mere storartede Forholde end i Norges sydligere Del kan der vel være Rimelighed for. Heri kan muligens ogsaa være at søge Forklaringen til, at der her — idetmindste i Henhold til de hidtil gjorte Iagttagelser — ikke vil findes marine Aflejninger med en Mollusk-Fauna af særlig udpræget arktisk Charakter. Idet Ismasserne her — idetmindste delvis — naaede ned til Havbunden i Fjordene og Indsundene, var der inden denne ældre glaciële Tid kuns lidet gunstige Betingelser tilstede for Udviklingen af en Mollusk-Fauna. Forsaavidt Levningerne af en saadan udpræget arktisk Fauna skulde være at finde, maatte den nærmest være at søge ved Havkysten udenfor Land- og Bundisens egentlige Omraade.

Idet Landjorden her — som ovenfor paavist — under Glaciältidens ældre Periode har ligget mindst 300 Fod dybere end nu og i denne Periodes tidligste Afsnit maaske endnu adskillig lavere, saa vil heraf fremgaa, at Landets Konturomrids igjennem denne Tid var temmelig afvigende fra Nutidens. Ved at kaste et Blik paa Kartet Fig. 3 vil man let kunne danne sig et Begreb om Landets Konfiguration ved Slutningen af Glaciältidens ældre Periode. Det vil deraf fremgaa, at Ødannelsen da var langt stærkere udpræget end nu. Flere af de større Halvøer, der nu ved lave Ejder ere knyttede til Fastlandet, vare da fuldt omflydte Øer. Den store Halvø, der udbreder sig i Grændsestrøget mellem Tromsø og Finmarkens Amter, var dengang afskaaret fra Fastlandet, idet det lave Altejde dannede et Sundløb mellem Kvænangen og Altenfjord. Lyngshalvøen, der nu ved Lyngsejdet er knyttet til Fastlandet, var omflydt. Den store Halvø mellem Sørfjorden i Lyngens Præstegjeld og Ulfsfjorden paa den ene Side, samt Balsfjorden paa den anden, dannede da tvende store Øer, idet det 2 Mil lange Bredvikejde samt det smale og lave Laxvandsejde laa under Havfladen. Det 2 Mil lange Balsfjordejde mellem Balsfjord og Storfjord i Lyngen naar ved sit Kulminationspunkt sandsynligvis noget over 300 Fod Om dette Ejde helt har ligget under Havfladen ved den her

omhandlede Periodes Afslutning, maa lades uafgjort, — der kan dog vel være Sandsynlighed for, at saa var Tilfældet under Glacialtidens Begyndelsesperiode. I saa Tilfælde har altsaa de nu dybt ind i Fastlandet indstikkende Fjorde, Lyn-genfjord, Ulfsfjord og Balsfjord — der optræde som et af vore Egnes mest udprægede Fjordsystemer — i en ikke fjern Tid alene dannet Sundløb, — deres nuværende Charakter som Fjorde er af en senere Oprindelse. Den høje og af Fjorde dybt indskaarne Kvalø — vestenfor Tromsø — var da splittet i 2 eller 3 Øer, idet Kalfjordeidet og antagelig ogsaa Ersfjordejdet laa under Havfladen. Store Partier af Senjenøens østlige Side laa under Vand, og det nuværende Gisund var da alene ved lave og smale Ejder skilt fra de trange Fjorde, der fra Vesterhavet skjær sig ind i Senjenøens vilde granitiske Vestrand. Af Fjordene trængte Reisenfjord i Skjervø Præstegjeld sig indtil 6 a 7 Mil ind i Landet fra den nuværende Fjordbund. Malangen naaede helt op til nedre Rosta-Vand og udsendte fra sin øvre Ende en Forgrening op til Fjeldfroskvandet. En anden Forgrening udsendte den længere nede opigjennem Bardoelvens Dalføre, idet Havvandet her stak sig op imod Bunden af Sördalen næsten lige imod Rigsgrænsen. Salangen stak sig dybt ind, helt op til Gaarden Kroken, hvor den nuværende Vej fra Salangsdalen bøjer over til Bardo over den saakaldte Kobberryg. Dette er en lav Indsænkning, der maaske allerede i Glacialtidens tidligere Afsnit kan have ligget under Havfladen, hvorved altsaa den nuværende vidtstrakte Fastlandsstrækning mellem Maalselven, Bardoelven og Salangselven paa den indre og Gisund, Dyrøsum og Mjøsund paa den ytre Side har dannet et Øland eller rettere en Øgruppe. Den her leverede Fremstilling er ingenlunde udtømmende, men angiver alene Forholdet i dets mest fremtrædende Omrids. Naar de nødvendige Højdebestemmelser engang ere forhaanden, vilde det i mere end én Henseende være af Interesse at se Fordelingen mellem Sø og Land under Istidens ældre Afsnit grafisk fremstillet.

Skjønt der ikke foreligger eller i ethvert Tilfælde ikke ere aflæste ligefremme Vidnesbyrd om, at Landet inden Glacialtiden har ligget mere end 300 Fod lavere end nu, saa kan der dog allerede paa Forhaand være nogen Grund til at forudsætte — hvad der allerede før er antydnet — at Landet i Glacialtidens første Afsnit kan have ligget endnu adskillig

lavere. For det første gjælder nemlig det ovenangivne Tal 300 Fod Afslutningen af det her omhandlede Tidsafsnit, og der er intet, der synes at pege hen paa, at Landets Hævning netop da skulde være begyndt. Men dernæst synes ogsaa de hyppige og dybe Gjennemskjæringer af saavel Fastlandets som Øernes Fjeldmasser at pege hen paa en Tid, da Havvandet naaede højere. Disse Gjennemskjæringer ere ofte udprægede Ejdannedannelser, f. Ex. Kalfjordejdet¹⁾ paa den store Kvalø og det ovennævnte Balsfjordejd mellem Balsfjord og Storfjord. Disse naa over 300 Fod over Havfladen, og de højeste Partier af samme kunne saaledes ved Periodens Afslutning have ligget tørre. Men det synes dog rimeligst, at disse forholdsvis smale fremspringende Strimler maa være dannede paa samme Maade gjennem Landets Stigning som de lavere Partier af de samme Ejdannedannelser, om hvilke det med Bestemthed kan paavises, at de have været dækkede af Hav. I det sydlige Norge er det paavist, at Landet under Glaciertiden har ligget mindst 500 Fod lavere end nu, og ved at se hen til disse Egenes orografiske Forhold er der visselig adskillig Sandsynlighed for, at dette Tal nogenlunde vil angive det rette Forhold ogsaa for disse Landsdeles Vedkommende.

b) Den yngre glaciæle Periode.

Lidt efter lidt mildnedes Klimatet og Isen begyndte at trække sig tilbage. Fjordene og Sundene befriedes efterhaanden fra de Ismasser, der gjennem den ældre Periode havde udfyldt dem, tildels ligetil Havbunden. Fastlandets og Øernes store sammenhængende Isdække gik efterhaanden over til større eller mindre sondrede Partier — endnu gjennem Perioden visselig baade talrige i Antal og af betydeligt Masseindhold. Fra disse endnu anseelige, om og stadig aftagende Rester fra den ældre Isbedækning udsendtes stadige Isflag og Isbjerge, der nu — paa Grund af, at Fjordene og Sundene aabnedes mere og mere for de tidligere ofte sammenhængende Partier af den udglidende Indlandsis — kunde bevæge sig til alle Sider og saaledes ogsaa, om Forholdene dertil vare gunstige, fra Kyststrækningen ind mod Landet. Med denne Periode begynder saaledes Transporten af Vandreblokkene (Erratiske Blokke), nemlig de, der flyttedes paa svømmende Ismasser.

¹⁾ Ikke Kalfjordejde.

Blandt de paa Tromsøen optrædende Rullestensblokke er det navnlig de granitiske Blokke, der her kunne fortjene en nærmere Omtale. De findes overordentlig hyppig omspredte langs Øens lavere Skraaninger, men i et stedse aftagende Antal, eftersom man naar opover. Op til en Højde af henimod 300 Fod over Havfladen kunne de endnu findes enkeltvis, — højere ere de i ethvert Tilfælde ikke seede. De fleste af disse granitiske Blokke maa rimeligvis være tilførte fra Kyststrækningens granitiske Felt og navnlig da fra den strax vestenfor Tromsøen liggende Kvalø, der for en stor Del er bygget af Granit og Gneis Granit. I Indlandet indenfor Balsfjorden og ud langs sammes Sider optræder nemlig ikke granitiske Partier. Højt op i Dividal — en Sidedal til Maalselv — dukker der vel frem en granitisk Afdeling. Efter hvad der hidtil er iagttaget, er denne det Granit-Parti, der ligger Balsfjordens Bund nærmest. De stedlige Forholde mellem Dividal og Balsfjorden synes imidlertid ikke at tyde hen paa, at Blokkene paa Tromsø kunne være tilførte herfra, og Bergartens petrografiske Egenskaber tale snarere imod end til Støtte for en saadan Slutning. Paa den anden Side synes ogsaa petrografiske Hensyn nærmest at pege hen paa, at Rullestenene paa Tromsø kunne tilhøre Kyststrækningens Granit og navnlig sammes storkornige røde Varietet. Enkelte Blokke ere vistnok iagttagne, hvor Kvartsen dannes af en ejendommelig smuk Blaakvarts — en Varietet, som synes fremmed for Kyststrækningens Granit, og som i ethvert Tilfælde ikke er paavist inden de af Kyststrækningens Strøg, der hidtil ere opgaaede. Men om ogsaa disse enkelte Blokke skulde være fra en anden Lokalitet — hvad der dog dermed ingenlunde er givet — saa synes dog visselig den Forudsætning at skulle være den rimeligste, at de paa Tromsøen omspredte granitiske Blokke i Regelen tilhøre Kyststrækningens Granit.

Men under denne Forudsætning var der liden Sandsynlighed for, at Ispartier fra Kvaløen eller Kyststrækningen under den ældre Glaciertid, da Isstrømmen førte fra Indlandet udad, skulde kunne havt Spillerum nok til at bevæge sig i en Retning ligemod denne stærke Strøm. Der maa tvertimod vel være al Grund til at forudsætte, at disse granitiske Blokke først efter den ældre Glacialperiodes Afslutning — da Indlandsisen allerede havde trukket sig mere tilbage og endnu kuns udsendte svømmende Ismasser udover

Balsfjorden — kunne være tilførte fra Kyststrækningen og navnlig fra Kvaløen, hvor de ældre helt sammenhængende Isbedækninger vare reducerede til mere spredte, om endnu ogsaa talrige lokale Isbræer. Saalænge Udstrømningen fra Balsfjorden — om end i stadig Aftagende — optraadte nogenlunde overvejende, kunde Isflag fra Kvalø kun undtagelsesvis naa over til Tromsø, medens derimod Tilstrømningen fra sidste Sted stadig kunde voxe, eftersom Udstrømningen fra Balsfjorden aftog. Hermed synes ogsaa det Forhold godt at stemme overens, [at Antallet af granitiske Blokke paa Tromsøen er i stadig Vøxen ovenfra nedad. Idet Blokkerne maa være flyttede paa svømmende Is, er det en klar Sag, at Tromsøen indtil den Højde, hvortil saadanne Blokke findes, paa den Tid maa have ligget under Havfladen. Idet Landet var i stadig Stigning, naaede disse højere liggende Punkter tidligst op over Havfladen og laa alene i en forholdsvis kort Tid saaledes, at Ismasserne kunde strande der og afsætte de paa samme liggende Blokke. Jo lavere Punktet ligger, i forholdsvis længere Tidsrum har altsaa denne Afsætning kunnet foregaa, — Antallet af Blokke maa altsaa ventes at skulle voxe med den aftagende Højde.

Men af disse her fremstillede Forholde maa altsaa den Slutning kunne uddrages, at Tromsøen ved Begyndelsen af den her omhandlede Periode maa have ligget mindst 300 Fod lavere end nu. Og idet Stigningsforholdene her efter al Sandsynlighed have været nogenlunde ensartede over de Landvidder, der her ere Gjenstand for Behandling, kan denne Slutning antagelig kunne udvides til at gjælde for den hele Strækning fra Kvænangen mod Nord til Ofoten mod Syd.

Andre Aflejninger eller løse Bedækninger, der med Bestemthed kunne være at henføre under denne Periode, ere ikke paaviste. Det ligger ogsaa i Sagens Natur, at det vil være vanskeligt at gjøre en bestemt Sondring mellem den ældre og yngre glaciæle Periodes Aflejninger, da der ikke er at paavise Rester af en Mollusk-Fauna, forinden man naar frem til den postglaciæle Tid.

B. Den postglaciæle Tid.

(a) Den ældre postglaciæle Periode.

Efterat Landet gennem den glaciæle Tidsalder jevnt var steget, var Hævningen skredet saa langt frem, at Lan-

det ved Begyndelsen af denne Periode laa fra omtrent 200 Fod lavere end nu. Glacialtidens Is havde ganske trukket sig tilbage fra det lavere liggende Land og alene i de højere Bjergegne var der endnu ophobet anseelige Masser af Sne og Is, der, eftersom Omstændighederne derfor vare gunstige udsendte lokale Gletschere, hvoraf enkelte endnu kunde naa ned til Havfladen — noget, som fremdeles kan være Tilfældet paa disse Kanter den Dag idag. Glacialtidens Kulde var afløst af et mildere Klima, og med denne Periode indtræder ogsaa først Betingelserne for Udviklingen af en marin Mollusk-Fauna.

Gjennem denne Periode førte Vasdragene og Havstrømmene med sig saavel det af de gamle Glacialdannelser udvaskede Slam og Sand, som og det nye Materiale, der fremdeles udgroves, og afsatte dette paa dybere liggende Punkter som Sand og Ler. Ved Dannelsen af dette sidste „kom rimeligvis de forraadnende og opløste Bestanddele af de nu altid i større Antal optrædende marine Dyr og Planter til at spille en virksom Rolle“, — noget, der visselig med Rette er bleven fremholdt af M. Sars ¹⁾ med Hensyn til Spørgsmaalet om Dannelsen af det marine Ler. Dette synes ogsaa at finde sin Bekræftelse her, idet Ler kuns som højst underordnede Partier optræder imellem Aflejningerne inden den paa Havdyr i ethvert Tilfælde fattige Glacialtid, men derimod først i anseelige Masser i den postglaciale Tid med sit rigt udviklede Dyreliv. I disse Periodens Lerafsætninger gjenfindes ogsaa Rester af Mollusker, — vel tilhørende faa Arter, men saameget mere mærkelige ved Antallet af Individuer.

Saadanne Lerafsætninger ere paa mangfoldige Steder at paavise rundt om i Amtets lavere Strækninger, navnlig ved Fjordbundene og indover de mod samme løbende Dalfører og op til en Højde over den nuværende Havstand af henimod 150 Fod. Saameget lavere endnu maa altsaa Landet mindst have ligget ved Periodens Begyndelse. Da der imidlertid — at dømme efter de i et Par af de højest optrædende Lerafsætninger forekommende Skalrester — er Rimelighed for, at Leret maa være afsat i en Dybde af mindst 5 Favne under Havfladen, saa skulde altsaa Landet efter dette have ligget 180 Fod — eller med et rundt Tal omtrent 200 Fod lavere

¹⁾ „Om de i Norge forekommende Dyrelevninger fra Kvartærperioden“.

end nu. De i disse Lerpartier opbevarede Rester af Mollusker tilhøre de samme Arter som de, der endnu leve i vore Have, og synes ikke i nogensomhelst Henseende at vidne om en fra Nutiden væsentlig forskjellig Havtemperatur. De Skalrester, der ere fundne i dette Muslingler ere: *Mya truncata*, *Saxicava rugosa*, *Pecten islandicus*, *Tollina proxima*, *Astarte Mytilus edulis*, *Cardium edule* og *Cardium echinatum*. Den sidstnævnte Art er fundet op til en Højde af 116 Fod over Havfladen, og dens Optræden i Muslingleret maa antagelig være afgjørende Bevis for, at dette er af postglacial Oprindelse. I M. Sars's ovennævnte Skrift „Om fossile Dyrelevninger fra Kvartærtiden“ findes dette Species ikke opført i Fortegnelsen over den norske Glacialformations skaldækte Mollusker, men derimod først mellem de i den norske postglaciale Formation optrædende lusitanisk-middelhavske Arter.

Dette marine Blaaler — Muslingler — er oftest saaledes indfældt med kulsur Kalk af destruerede Skal, at det i Regelen vil findes stærkt at bruse for Syre, selv i saadanne Klumper, som for Øjet synes ganske fri for indblandede Skjælrester.

Men foruden at optræde i Vasdragenes terrasseformige Trin vil det marine muslingførende Ler ogsaa hyppig kunne findes paa saadanne Punkter — f. Ex. langs Sundløbene — hvor det er øjensynligt, at det er afsat uden nogen mere direkte Indvirkning af noget Vasdrag. I saadanne Afsætninger vil Leret vel ikke optræde i saa mægtige Partier som der, hvor det mere umiddelbart er knyttet til Vasdragenes Slamførsel. Det vil her vel oftest findes som mere underordnede Lag i Vexling med Sand. Paa en enkelt Lokalitet er et saadant $\frac{1}{2}$ Fods mægtigt Blaalerlag overlejret af $1\frac{1}{2}$ Fod mægtigt Lag af et brunt eller brunliggult Ler, der synes frit for Muslingrester, ligesom det heller ikke bruser for Syre. Om dette brune Ler skal blive at opføre som et mere selvstændigt Led — yngre end Muslingleret — eller om det, hvad der maaske kan være det rimeligste, alene er en ganske lokal Afændring af Blaaleret, faar indtil videre henstaa uafgjort.

Muslingleret vil saaledes enten findes understliggende — i saa Tilfælde dog antagelig i Regelen dækkende gammel glacial Grus eller Aur — eller ogsaa i Vexling med Sandlag. Sjældnere vil det være Tilfældet, at Leret vil findes trædende frem

umiddelbart i Dagfladen. Oftest er det nemlig overdækket af mere eller mindre mægtige Lag af grovere eller finere Sand.

Dette over Leret liggende Sand indeslutter paa enkelte Steder talrige Rester af Littoriner og er vel ogsaa oftest afsat i Littoralbæltet, efterat de underliggende tildels paa dybt Vand afsatte Lermasser gjennem Landets gradvise Stigning var naaet op til Littoralbæltet. Sandet indeslutter ofte større og mindre Bergart-Brudstykker. Paa sine Steder vil Sandet findes dækket af Lag, væsentlig dannede af Rullestene eller skarpkantede Bergart-Brudstykker med Udfyldning af Sand. Disse Lag kunne paa sine Steder optræde i en Mægtighed af op til 8 a 10 Fod, f. Ex. langs Tønsvikelven, hvor disse Led navnlig ere karakteristisk udprægede. Brudstykke-Stenene ere her oftere indkittede i et stærkt jernholdigt brunligrødt Sand, der næsten som et Cement binder det hele sammen til en temmelig fast halvt konglomeratagtig Masse.

Disse Sand- og Rullestensafsætninger ere undertiden smukt lagdelte. Lagstillingen kan dels være horisontal, dels kunne Skiktfladerne ligge heldende, ligesom ogsaa en paafaldende discordant Lagstilling kan være at paavise i paa hinanden følgende Lag i samme Sandmæl.

Horisontal Lagstilling kan saaledes skarpt findes afløst af en anden med temmelig stærk Heldningsvinkel. I de nysnævnte i Sand indkittede Lag af Bergart-Brudstykker ville de flade Stene altid findes liggende med sin flade Side parallel Skiktfladen, altsaa horisontalt eller heldende efter dennes Stilling.

Hvor disse løse Bedækninger findes langs Vasdragene, ville de indkittede Bergart-Brudstykker og Rullestene i det hele og store være tilførte nedover Dalløbet, — hvad der allerede paa Forhaand vel maatte forudsættes. Dette kan navnlig med Bestemthed paavises i enkelte af de kortere Dalfører, hvor Bergarten langs Dalens øvre Løb er forskjellig fra den nedenfor, hvor de nævnte Bedækninger træde frem. Paa saadanne Steder ville de i Sandet indflettede Stene væsentlig findes at tilhøre den Bergart, der bygger Fjeldgrunden ovenfor langs Dalens øvre Løb.

De over Muslingleret liggende Sand- og Rullestensmasser tilhøre den her omhandlede Perodes Afslutningstid, un-

der hvilken de sidste maaske endnu anseelige Rester af Glacialtidens Is paa det nærmeste svandt hen under en maaske temmelig hastig Afsmeltning. Muligens kunde der ogsaa være Grund til at antage, at der mod den omhandlede Periode's Slutning indtraadte en ny, men kortvarigere Istid, og at det har været disse senere Isdannelser, der under sin Afsmeltning har skyllet ned imod Stranden og under Havfladen disse anseelige Blokkemasser. Enkelte Forholde — der nærmere skulle blive omhandlede i den efterfølgende Detail-Beskrivelse — synes idetmindste at pege i den Retning. I saa Tilfælde kunne maaske flere, udprægede Morænevolde, der optræde i lavere liggende Strøg og paa Punkter, der nu ganske ere befriede for nærliggende Sne og Ismasser, være at henføre hertil. Det samme kan da ogsaa gjælde en stor Del af de i Dagfladen liggende paa sine Steder i stort Antal omstrøede Blokke.

Periodens forskellige Afdelinger og Led ere saaledes i opadstigende Række.

- 1) Marint Muslingler (Blaaler),
- 2) Sand i Vexling med Muslingler,
- 3) Yngre Sand,
- 4) Lag af Rullesten og Bergart-Brudstykker, mere eller mindre fast indkittede i Sand,
- 5) Moræner
- 6) I Dagfladen liggende Rullestensblokke.

De to sidste Led blive at opføre her for det Tilfælde, den ovenfor antydede Forudsætning om en i Periode's Slutning optrædende yngre Kuldeperiode skulde findes berettiget.

Til nærmere Belysning af Forholdene under denne Tidsafdeling hidsættes her følgende fra forskellige Punkter hentede Detail-Iagttagelser.

Samuelsen. Denne Elv er en Sideelv til Reisenelv i Skjervø Præstegjeld og falder ud i samme omtrent 1 Mil ovenfor Fjordbunden. Ved samuelsen's Munding findes mægtige Mæler byggede af Ler og Sand. Disse have forøvrigt ikke været underkastede nogen nærmere Undersøgelse.

Kaafjorddal i Lyngen. Omtrent en Fjerdingvej fra Fjordbunden ved Skatvoldgaardene danner Dalbunden en temmelig vidtstrakt, næsten horisontal Flade, der nedad er

lukket ved en mægtig Dæmning, der breder sig tversover Dalbunden. Elven har brudt sig Vej gennem Dæmningen, ligesom den herfra gennem lange Strækninger flyder langs høje sammenhængende Sandmæler.

Den store Slette indenfor Dæmningen har i sin Tid rimeligvis dannet Bækkenet for en Ferskvandssø. Blaaler optræder i de lavere Skraaninger mod Fladen. Uagtet Forholdene her ikke nærmere ere undersøgte og Rester af Mollusker ikke ere paaviste, er der dog ved at se hen til disse Punkters ubetydelige Højde over Havfladen al Grund til at forudsætte, at dette Ler maa være af marin Oprindelse ¹⁾.

Tromvik paa Nordvestsiden af den store Kvaløstrax udenfor Tromsø.

Lidt ovenfor Tromvik-Gaardens Huse i det egentlige Lavland findes en mægtig Morænevold, der i en ret anseelig Længdestrækning omkredser Aabningen af en trang Fjelddal. Volden synes væsentlig dannet af store Stenblokke, men er nu tildels overdækket med et tyndt Jordlag og bevoxet med Birkekrat. For Tiden skyder der ikke nogen Isbræ ned mod Dalen.

Tønsvikelv. Under Foden af den høje Tromsdals-tind fra sammes nordlige Side har Tønsvikelven sit Udspring fra nogle mindre Fjeldvand. I sin øvre Del er Dalen en temmelig snæver Fjelddal, men udvider sig nede ved Elvens Munding og danner her større Flader. Langs Elvelejet optræder anseelige Sandmæler. Egentlige Terrassedannelser ere ikke her at paavise, men de løse Bedækninger hæve sig i jevn Skraaning fra Strandbredden indover Dalen. Paa enkelte Steder vil Ler findes stikkende frem i Bunden under Sandet, i Regelen er dog Banken fra Elvelejet opad bygget af Sand, og derover ligger igjen Lag af Bergart-Brudstykker indkittede af Sand. Sandet er temmelig fint, lagdelt, og den samlede Mægtighed af disse Sandlag kan naa op til 24 Fod. De derover liggende Masser af Bergart-Brudstykker kunne naa op til 8 Fods Mægtighed, — idet de dog tildels kunne indeslutte eller vevle med Striber og tynde Lag af Sand — og ogsaa her er en skarpt fremtrædende Lagdeling at paavise. De større og mindre Bergart-Brudstykker — snart aflattede og afrundede,

¹⁾ I min Afhandling „Geologiske Undersøgelser i Tromsø Amt“ er Leret her visselig fejlagtig benævnt som Indlandsler.

snart skarpkantede og endogsaa flade — ere indkittede i Sand, der ofte er stærkt brunligrødt af udskilt Jernoxydhydrat. I dette Tilfælde kan det tildels binde de indesluttede Stene til en fast næsten konglomeratagtig Masse. Disse Lag af i Sand indkittede Stene optræder over store sammenhængende Strækninger som den øverst liggende Afdeling.

Lagstillingen inden disse løse Bedækninger er ofte paafaldende discordant. De i de øvre Lag optrædende flade Stene ville i Regelen findes at ligge parallel Skiktfladerne, hvad enten disse ere horisontale eller skraa.

Forholdene her er søgt anskueliggjort ved Rits Fig. 4. Fra en Højde af omtrent 130 Fod over Havfladen vil man opover langs Dalbunden støde paa talrige Rullestensblokke, stikkende op i Dagfladen. Disse maa være bragt til sin nuværende Plads paa en Tid, da Landet alt laa tørt, medens de nedenfor optrædende lagdelte Masser af Sand og Sten ere afsatte under Havfladen.

Skjælrester ere hidtil ikke fundne i Tønsvikdalens løse Bedækninger.

Tromsdal. Tromsdalselven bryder sig strax ovenfor sin Munding Vej gennem en Lermæl. Denne spænder sig tværs over Dalen og støtter sig i sin Forlængelse mod Syd til en langsom stigende Houg, der danner som en Vold mellem den bagenfor liggende Tromsedal og Strandbredden, og som maaske væsentlig er bygget af Grus, Sand og Rullesten. Lermælen danner en ret udpræget Vold med Afhæng saavel udad mod Sundet som indad mod Dalen og naar op til en Højde af mellem 30 a 40 Fod. Leret indeslutter Rester af *Mya truncata* — det hyppigst optrædende Species — *Saxicava rugosa* og *Tellina proxima*. Foruden disse Arter, hvoraf der træffes Exemplarer i temmelig stort Antal, er der ogsaa fundet enkelte Exemplarer af *Astarte elliptica*, ligesom ogsaa af *Pecten islandicus*.

Leret optræder her som en sammenhængende Masse fra Havfladen opad imod Voldens øvre Kant. Det er ikke overdækket af Sand, men derimod oftere af Myrlag.

Udenfor Lermælen — ud imod Sundet — og navnlig paa nordre Side af det nuværende Elevelje træffes anseelige Samlinger af fin Sand, der fra Stranden af gennem tvende terrasseformige Afsatser naar op til en Højde af henimod 40 Fod over Havfladen. Igennem den indre og højere liggende

afde to nævnte Terrasser har Elven i sin Tid havt sit Løb og der efterladt en øformig Sandhoug — en afskaaret Rest af den engang i Overfladen sammenhængende Sandmasse. Se Rits Fig. 5.

Indenfor eller bagenfor Lermælbanken er Ler hyppig at paavise i Elvelejet op igjennem Dalen. I Dalsiden paa søndre Side af Elv er marint Ler med Skjælrester fundet indtil en Højde af 90 Fod over Havfladen, og der er Sandsynlighed for at marint Ler her vil kunne findes i Dallierne i endnu noget større Højde. Saaledes er der i Hougen strax under Husebygningerne paa Husmandspladsen Guldbrandshoug fundet Ler med Skjælrester i en Højde af omtrent 90 Fod over Havfladen, og Opsidderen paa Stedet troede, at Ler her skulde være at finde højere op i Lien.

Forholdene inden Tromsedal kunne endvidere i en Henseende fortjene en nærmere Omtale.

Det Spørgsmaal maa her naturligen stille sig frem, hvorledes den omhandlede Lervolds Afhæng indad kan være dannet. Som det vil fremgaa af foranstaaende Beskrivelse, er Leret ikke alene i Lervolden, men ogsaa opover Dalen af marin Oprindelse. Lerafsætningen her er foregaaet under samme Tidsperiode som en sammenhængende og tillige fortløbende Dannelselse, og der er saaledes mest Sandsynlighed for, at Voldens øvre Flade oprindeligen har strakt sig op over Dalen som et jævnt heldende Skraaplan saalangt frem, som det marine Ler vil være at paavise langs det langsomt flydende Elveløb. Der er i ethvert Tilfælde liden Sandsynlighed for, at Voldens Afhæng indad kan være dannet samtidig med selve Lerafsætningen, og man maa saaledes vel utvivlsomt komme til det Resultat, at den er at tilskrive udgravende Kræfter, der have begyndt at virke, efterat Lerafsætningen der paa det nærmeste var afsluttet. Saaданne Udgravninger kunne ske enten ved fremglidende Ismasser eller ved Vand. Tromsdalselven, der flyder gjennem den korte, neppe over $\frac{3}{4}$ Mil lange Dal, er for ubetydelig til, at der skulde være nogen synderlig Rimelighed for, at den skulde have mægtet dette Arbejde. For det Tilfælde, Lervoldens Forlængelse mod Syd skulde — som ovenfor forudsat — være bygget af Sand, Grus og Rullesten, saa vilde det navnlig være aabenbart, at der til disse samlede Udgravnings- og Opstuvningsarbejder udfordredes mægtigere Kræfter end de, Tromsdalselven nogensinde kan

have havt at raade over. Her kan saaledes antagelig alene blive Spørgsmaal om Is. Det er imidlertid ovenfor fremholdt, at Glacialtidens gamle Is paa det nærmeste maa være svunden fra Indtrædelsen af den postglaciale Tid. Saalænge Indlandet var saaledes udfyldt med Is, at denne endog gled ned gennem den dybe Tromsedal ligetil Stranden, vilde der ogsaa være liden Rimelighed for Tilstedeværelsen af en Havtemperatur, der kunde yde de nødvendige Betingelser for en postglacial Fauna. Har altsaa Is her — og dette synes som sagt det rimeligste — været det egentlige Agens, saa maatte dette være Is, der paa nyt, efter at den gamle Glacialis forlængst var optøet, har skudt ned over Dalen paa en Tid, da Lerpartierne her allerede vare naaede op over Havfladen — altsaa, som det vil fremgaa af Højdeforholdene her, langt frem i den egentlige postglaciale Tid. Lignende Forholde, som de her beskrevne, ere at aflæse paa forskjellige langt fra hinanden liggende Punkter inden Amtets Grændser og synes saaledes at angive, at de Forholde, der have fremkaldt disse paa nyt optrædende Ispartier, have virket inden et vidtstrakt Omraade.

Der kunde saaledes maaske være nogen Grund til at forudsætte, at der langt ud i den postglaciale Tid, da Landet allerede var steget saaledes, at det blot laa omtrent 35 Fod lavere end nu, er indtraadt en yngre, men rimeligvis forholdsvis kort Isperiode eller Kuldeperiode, som har strakt sine Virkninger udover den største Del af Tromsø Amts Omraade. En saadan sammenhængende Isbedækning som den, der raadede under Glacialtiden, er der dog neppe her nogen Grund til at forudsætte.

Ligesom denne nye Is- eller Kuldeperiode kuns har vedværet en kort Tid, saaledes kunde der paa den anden Side ogsaa være Rimelighed for at antage, at sammes Ismasser ere svundne under en temmelig hastig Afsmeltning. De øverstliggende Lag af Rullesten og Bergart-Brudstykker, der f. Ex. optræder i saa anseelige og udbredte Masser langs Tønsvikelvassdrag, kunde saaledes maaske nærmest være at henføre til denne yngre Isperiode, idet disse Masser ere førte ned under sammes endelige Afsmeltning.

Tromsøen. Marint Mustingler (Blaaler) er paavist i Byens Vestre-Gade ved den søndre Almueskole i en Højde af 47 Fod over Havfladen. Under et i Dagen fremstikkende Lag rød Sand ligger et med Sand og smaa Stene stærkt

indblandet Lerlag — 1 Fod mægtigt. Under Leret igjen Sand og Grus. De i dette Lerlag indeslattede Skjælrester ere i høj Grad destruerede. Af hele Skjæl fandtes blot en enkelt Astarte, — blandt de større Brudstykker erkjendtes *Mya truncata*, *Saxicava rugosa* og *Pecten islandicus*.

Tromsø Havn begrændses paa sin nordlige Side af det langt fremspringende og lave Toldbodnes. Dette stikker i øst-vestlig Retning indover mod Øens Bakkeskraaninger, og hæver sig gennem tvende terrasseformige Trin op til en Højde af omtrent 100 Fod over Havfladen. Det første Trin naar man op til gennem en temmelig langslut Stigning. Dette ligger i en Højde af omtrent 40 Fod over Havfladen. Til det andet Trin fører derimod en temmelig stejl og i lange Strækninger udpræget Afsats. Dette ligger i en Højde af 70 Fod over Havfladen. Dens skraanende Overflade ender i en Højde af omtrent 100 Fod over Havfladen i de af Glimmerskifer og Kalksten byggede Aasskraaninger, der her stejlt stiger frem. Lidt nordenfor denne Aasskraaning søger en en tredje Afsats op, og idet denne helt og holdent synes at være bygget af løse Bedækninger, saa har man her et ret udpræget terrasseformigt System af tre paa hinanden følgende Trin. Medens dette saaledes gennem disse Trin skraaner fra Vest mod Øst ned mod Toldbodnesset, strækker det sig i nord-sydlig Retning langs Sundet gennem en Strækning af henimod 1500 Fod, og afsluttes mod Nord ved den saakaldte Hansjordnes-Bugt. Byens „Bakkegade“ strækker sig under den anden Afsats og parallel samme. En liden Bæk — Amtmandsbækken — gennemskjærer Systemet, men den er for ubetydelig til, at den i nogen væsentlig Grad skulde have kunnet bidrage til at samle Materiale til disse løse Bedækninger. Disse Dannelser ere utvivlsomt at henføre til de før nævnte Stranddannelser, der ere afsatte langs Sundene uden den mere direkte Medvirkning af noget Vasdrag.

Profilirits Fig. 6 vil næmere belyse Forholdene her.

Der kan være nogen Sandsynlighed for, at disse Bedækninger støtte sig til en — nu fuldkommen dækket — Bjergryg, der fra Øens Aasskraaninger spænder sig i vest-østlig Retning ned mod det egentlige Toldbodnes. I Terrassesystemets laveste Partier er der saaledes ved Udgravninger i Byens Gader truffet paa fast Berg. Men i det hele og store

maa disse Trindannelser væsentlig være dannede af tilskyllede Partier.

Bygningsdelene inden de lavere Partier af disse terrasseformige Trin tilhøre et senere Tidsafsnit og skulle nærmere blive omhandlede under samme. Det er alene de over 40 Fod over Havfladen liggende Led, som vedkomme den her ommhandlede Periode.

Jeg har paa et Par Steder her ladet foretage Gravninger, nemlig:

1. Paa Hjørnet af Grønne Gade og Nordre Toldbodgade i en Højde af 65 Fod over Havfladen — Punkt (b) Fig. 6. Ovenfra nedad viste Snittet:

- a) rød Sand, temmelig fin, med enkelte Rullestene. 1½ Fod mægtig.
- b) grovere brunlig Sand, rigt indblandet med smaa Sten. 3 Tommer mægtig.
- c) brunt eller brunlig-gult Ler, der tildels viser en Tilbøjelighed til at blade sig ud i tynde Skiver. Skjælrester ere ikke fundne i dette Ler. Bruser ikke for Syre. Laget er 1 Fod 6 Tommer mægtigt.
- d) Et 7 Tommer stærkt kalkholdigt Blaaler.
- e) Fin graa Sand. I den øvre Del af dette underst liggende Sandlag — paa Grændsen mellem dette og det overliggende Lerlag (d), — fandtes Brudstykker af Skjæl, antagelig tilhørende *Cyprina islendica*. Maaske ere disse Skjælrester ligesaa snart at henføre til Lerlaget (d).

Dette Sandlag blev forfulgt nedover i 2 Fods Dybde. Grubens hele Dybde var saaledes 5 Fod 10 Tommer.

2. Fra et Punkt længere Nord under det andet Trins skraa Endeflade mod Bakkegaden blev et Hul aabnet til en Dybde af 6 Fod. Her fandtes blot fin Sand — som det syntes ulaget; — Sanden er her hyppigt indblandet med Smaasten, og deriblandt ogsaa smukt glattede Skursten.
- 3) Det andet Trins skraa Endeflade ned mod Bakkegaden er paa flere Steder blottet gennem Udgravninger og viser sig overalt at være bygget af finere eller grovere Sand.

Muslingleret er saaledes paa Tromsøen paavist indtil en Højde af henimod 60 Fod over Havfladen. Rimeligvis vil det ogsaa her være at finde noget højere op.

Forøvrigt vil man saagodtsom overalt paa det Territorium, hvor Tromsø er bygget, under de øvre Bedækninger kunne vente at finde Blaaler fra den ovennævnte Højde ned til Strandbredden, ligesom disse Lerafsætninger ogsaa paa mange Steder langs Sundet fortsætte som en rimeligvis fortvarende Dannelses rødder. Med Bestemthed at afgjøre, til hvilket Tidsafsnit alle disse forskellige Lerafsætninger skulle være at henføre — enten til det her omhandlede eller til det følgende — vil ofte være ugjærligt. Man mangler saadanne blottede Profiler, der kunne give klar Besked om Lejningsforholdene gennem en sammenhængende Linje fra Strandbredden op mod de støiste Højder, hvortil Leret her er fundet. Heller ikke vil man af de i Leret efterladte Skjælrester kunne drage bestemte Slutninger i saa Henseende, da som før nævnt Mollusk-Faunaen gennem hele den postglaciale Tid synes ganske ensartet med Nutidens.

I en Højde over Havfladen af 300 Fod udbreder sig paa Tromsøen en temmelig vid Højflade, der i sin nordlige Del omkredses af lave Aase. Et stort Parti af denne Flade er ved senere Opdæmninger omdannet til Hovedbasin for Byens Vandverk. Dette Bassin begrænses mod Syd af en Vold paa 320 Fods Længde, 40 a 50 Fods Bredde og mellem 20 a 30 Fods Højde, der stikker frem i øst-vestlig Retning. Den er bygget af Sand med indblandede Rullestensblokke. Det er utvivlsomt en Endemoræne — maaske fra den yngre Kuldeperiode.

Maalselven. I Lermælerne langs Elven strax nedenfor Malangsfos — mellem Gaardene Foshoug og Brandskognes omtrent $2\frac{1}{2}$ Mil fra Elvemundingen — fandtes talrige Skjælrester i ubestemmelige Brudstykker. Et Exemplar — antagelig et Astarte Species — med forenede Skal blev dog fundet. Da jeg besøgte denne Lokalitet, var Vandstanden i Elven usædvanlig høj, og var saaledes til Hinder for Undersøgelsen af de noget dybere liggende Lerlag, i hvilke navnlig talrige Skjælrester — i Henhold til de mig af Opsidderen her meddelte Oplysninger — skulde være at finde. Hvor højt Elvens midlere Vandstand her ligger over Havfladen, kan ikke opgives med Nøjagtighed, — naar den sættes til mellem 30 a 40 Fod, antages dette nogenlunde at skulle svare til det virkelige Forhold.

Opsidderen paa Gaarden Foshoug troede ogsaa at have

seet Skjælrester paa et bestemt Punkt i Elvelejet strax ovenfor den nærliggende saakaldte Malangsfos — i en Højde over Havfladen, der efter et løst Skjøn ansættes til 80 Fod. Elvens høje Vandstand var ogsaa her til Hinder for en nærmere Undersøgelse, men der kan paa Forhaand være megen Sandsynlighed for, at dette Udsagn vil findes bekræftet.

Fra Malangsfossen opover flyder Elven i Miles Længde ganske stille. Gaarden Nymoen — noget over 2 Miles Vej ovenfor Fos — ligger ifølge Opgave af Amtsoptællingen 107 Fod over Havfladen, og Elvens midlere Vandstand vil saaledes her neppe naa op til 100 Fod. I de opover Dalen hyppigt optrædende Lerpartier, — der, efter Højdeforholdene at slutte, utvivlsomt maa være af marin Oprindelse — maa man sikkerlig kunne vente at finde Skjælrester indtil den samme Højde over Havfladen, til hvilken saadanne hidtil ere fundne inden Amtets Omraade.

Opigjennem Maalselvdalen findes der paa forskellige Steder store Samlinger af Sand, dels i Elvemæler og Volde og dels over vide Sandmoer (Mosand).

Ved Gaarden Olsborg ved Tagelvens Udløb i Maalselven er der ophobet mægtige og udbredte Samlinger af Sand, der mod Tagelvdalens Aabning optræder med Voldskraaninger og langs Maalselven med stejle Mæler. Disse Sandmasser danne en vidstrakt Flade, der breder sig ud langs Elven til Gaarden Broderstad. Den naar op til omtrent 40 Fod over Havfladen. Sandmasserne her ere ikke nærmere undersøgte i det Indre — maaske slutte de sig til en Kjerne af Rullestensblokke, i Glaciertiden afsat som Endemoræne om Tagelvdalens Aabning.

Sandvolden ved Gaarden Øverby er ovenfor omtalt under Glaciertidens ældre Afdeling. Der kunde maaske være ligesaamegen Grund til at opføre den her.

Lavangen er en omtrent 1 Mil lang Fjord, der skjærrer sig ind i Fastlandet i Ibestad Præstegjeld. I Lavangsbotten udmunder den før nævnte ry og vilde Spanddal, der opad ender i en vid Fjeldindsænkning, der fører over til Salangsdal lige ved Gaarden Lund, og hvis Kulminationspunkt neppe naar højere end til 1000 Fod over Havfladen. I Spanddalens nedre Del ned mod Lavangsbotten udvider Dalen sig noget, Bunden danner her en næsten jevn Flade og fra denne bryder Spanddalselven sig Vej gennem en mægtig

Vold, der skyder sig tværs over Dalmundingen og ganske lukker samme. Paa Højden af denne Banke, der, hvor den læner sig til den mægtige Spand-Tinds afsluttende Skraaning, ligger Gaarden Holmens Husebygninger i en Højde af omtrent 200 Fod over Havfladen. Dalfladen ovenom eller bagenfor Volden ligger i en Højde af omtrent 120 Fod eller omtrent 100 Fod lavere end Voldens højest liggende Punkter. Fra Voldens ydre Side strækker sig, lodret paa samme og lænende sig til den, i Flugt ud mod Fjorden mægtige Ler- og Sandmæler. Leret ligger underst og er saagodtsom overalt dækket af anseelige Lag fin Sand. Disse Ler- og Sandbanker afsluttes udover ved en stejl Skraaning, hvis øvre Kant ligger i en Højde af omtrent 116 Fod over Havfladen. Afsatsens lodrette Højde er her antagelig 40 Fod. Fra Afsatsens nedre Kant ned til Fjordbunden — i en Strækning af en Fjerdingsvej — er Grunden i Regeln Sand, som idetmindste paa flere Steder optræder i anseelige Samlinger og vel oftest hvilende paa Undergrund af Ler.

I de førstnævnte Ler- og Sandlag findes indtil en Højde af 116 Fod over Havfladen talrige Skjælrester. Navnlig er det *Tellina proxima*, der her optræder i et overordentlig stort Antal og som det helt førherskende Species. Den findes ofte med forenede Skal. Fremdeles findes *Cardium edule*, *Cardium echinatum*, *Mya truncata*, ligesom ogsaa hyppige Brudstykker af *Mytilus edulis*. I det overliggende Sand talrige Exemplarer af *Littorina rudis* (*Littorina grønlandica* & *L. tenebrosa*). Leret er gennem de opløste Skjæl temmelig kalkholdigt og bruser stærkt for Syre, selv naar det synes ganske frit for enhver Indblanding af synlige Skjælrester. Rits Fig. 7.

Hvorledes den højere liggende Vold — paa Ritset betegnet med A — er bygget i sit Indre, er ikke undersøgt. Der kan i saa Henseende forudsættes tvende Muligheder: Enten kan dens Kjerne være bygget af større og mindre Rullestene med Udfyldning af Sand og Grus, og i dette Tilfælde maa den være en Endemoræne, dannet af de under Glaciertiden ned gennem Spanddalen nedglidende Ismasser, og — som det vil fremgaa af Højdeforholdene — bygget under Havfladen. Eftersom Glaciertidens Ismasser svandt hen og Bælgelserne aabnedes for Udviklingen af en Mollusk-Fauna, afsattes Muslingleret op imod Morænevoldens ydre Afhæng, og, idet

Lerafsætningerne gennem Landets Stigning var naaet op til Littoralbæltet, det over Leret liggende Sandlag med sine Skjælrester af Littoriner. Saasnart Volden A var naaet op over Havfladen, dannede Dalfladen bagefter Volden Bunden af en Ferskvandssø, indtil denne blev udtappet ved Spandalselvens Gjennembrydning af Volden.

Skulde derimod ogsaa Volden A væsentlig findes at være bygget af Ler og derover liggende Sandlag, saa vilde der visselig være mest Rimelighed for at forudsætte, at denne i sin Tid har strakt sig videre op i Dalen, og at dens nuværende stejle Endeflade ind imod samme er dannet gennem senere Udgravninger. I saa Henseende skal tilføjes, at Elven ovenom Volden tildels flyder paa Ler, — om dette er marint, skal ikke med Bestemthed kunne siges, da Muslingrester her ikke ere fundne. Højdeforholdene ere i ethvert Tilfælde ikke til Hinder for en saadan Forudsætning. Men i dette Tilfælde maa disse Udgravninger være skeede paa en Tid, da Aflejningerne allerede laa over Havets Niveau, og tillige langt ud i den postglaciale Tid. Udgravningen maa være fremkaldt ved Is, men da Glacialtidens Ismasser forlængst vare hensmeltede, saa kan Udgravningsarbejdet her alene være udført af nydannede Ismasser, der gennem en kortere eller længere Tid atter maatte have skudt sig ned over Dalen.

Men saaledes synes ogsaa fra dette Punkt at skulle kunne hentes en Udtalelse, der kan støtte den Slutning, der ovenfor er fremholdt under Beskrivelsen af Forholdene i Tromsedalen, nemlig den, at den postglaciale Tids ældre Afsnit afsluttedes under en ny, men tillige forholdsvis kortvarig Kuldeperiode (yngre Istid).

Gratangen i Ibestad Præstegjeld. Dette lille Dalføre, der fører ned til Gratangsbotten, ender bagom Spand-Tinden i den samme dybe og vide Fjeldindsænkning, mod hvilken Spanddalen munder ud i sit øvre Løb. I Gratangsdalens Munding mod Fjordbunden ligger gennem en Strækning af lidt over $\frac{1}{8}$ Mil tilskue mægtige Aflejninger af Ler og Sand og med mere udprægede Terrassedannelser, end der er iagttaget noget andetsteds inden de her omhandlede Distrikter. Fig. 8.

Ved Punkt (x) paa nævnte Rits fandtes *Tellina proxima*, talrige Brudstykker af *Mytilus edulis*, *Cardium edule* og *Car-*

dium echinatum, *Littorina littorea*, *Littorina rudis* (Litt. grønlandica og *L. tenebrosa*), *Purpura lapillus* og *Mya truncata*. Aflejningerne opover til Punktet (x) er forøvrigt vel nærmest at henhøre til den postglaciale Tids yngre Afsnit.

Ved Punktet (y) — i en Højde over Havfladen af omtrent 150 Fod — fandtes *Tellina proxima* i stort Antal. Dette er det høieste Punkt, hvortil Skjælrester ere fundne inden disse Egne. Som det vil fremgaa af Rits Fig. 7 ere de ovenom dette Punkt liggende Partier af det omhandlede Terrassesystem bygget af grovere Sand og smaa Rullestene op til henimod Punkt (z), hvor den faste Fjeldgrund træder frem med Glimmerskiferlag, der falder udad mod Fjorden og altsaa ind under de løse Bedækninger. Om disse Partier af grovere Sand ere afsatte over eller under Havfladen, kan ikke afgjøres med Bestemthed. Rimeligst er det dog, at de ere afsatte under Havfladen.

Harjangen i Ofoten. Strax vestenfor Gaarden Bjerkevik i Bunden af Harjangen falder Præstejordelven ud i Fjorden. Langs de nedre Partier af denne stikker Lerbanker frem fra Elvebredden op til en Højde af henimod 20 Fod. I Leret her hyppige Skjælrester af *Cyprina islendica*, *Astarte*, *Tellina proxima*, *Tritonium undatum* (*Buccinum* u.) og *Cardium edule*.

Om disse Lerafsætninger tilhøre dette eller det følgende Tidsafsnit, maa indtil videre henstaa uafgjort.

Ofotejdet, der fra Kirkestedet Evennes fører over til den lille Lavangen, der munder ud i Tjelsundet, er et Lavland af ret anseelig Udstrækning. Kulminationspunktet mellem Evennes og Lavangen naar neppe over 200 Fod, medens det forholdsvis største Parti af dette Lavland ligger adskillig under 100 Fod. Ejdet er opfyldt af en Række større og mindre Vand, der tildels staa i indbyrdes Forbindelse gennem et Vasdrag, der falder ud i Ofoten udenfor Evennes. Dette Vasdrag har sit Udspring fra „Langvandet“, paa Højfjeldet og naar det nævnte Lavland strax under den saakaldte Kvitfos. Elvelejet ligger her omtrent 110 Fod over Havfladen, og helt herfra ned til Ofoten — i en Strækning af henimod $\frac{3}{4}$ Mil — vil man hyppig i Elvelejet finde Skjælrester. Strax under Kvitfos (110') fandtes saaledes Brudstykker af *Cyprina islendica* og *Mya truncata* samt hele Skal a *Tellina proxima* og *Saxicava rugosa*. Strax nedenfor Kirke

høug — Husmandsplads under Præstegaarden Evennes og henimod $\frac{1}{2}$ Mil ovenfor samme — fandtes i Elvelejet i en Højde af 80 Fod over Havfladen talrige Exemplarer af *Mytilus edulis*, *Modiolus modiola*, *Purpura lapillus*, *Tritonium undatum*, *Littorina rudis*, *Littorina littorea*, *Mya truncata*, *Cardium edule*, *Cyprina islandica*, *Astarte*, ligesom ogsaa Rester af *Balanus*.

b) Den yngre postglaciale Periode.

Der er ovenfor fremhævet, at den her optrædende Mollusk-Fauna gennem den hele postglaciale Tid staar i en indbyrdes fuld sammenhængende Forbindelse. Ved Tidsafsnittets Begyndelse var denne Fauna ogsaa i det Væsentlige ensartet med den nulevende, og skarpe Grændser vil der i saa Henseende neppe være Anledning til at optrække inden den postglaciale Tid. Der er dog paa den anden Side et Forhold, der maaske kunde synes at skulle indeholde en vis Berettigelse til — idelmindste foreløbig — at dele den postglaciale Tid i en ældre og en yngre Afdeling. Dette er de saa hyppigt optrædende Skjælbanker — hele Lag af ofte indtil 5 a 6 Fods Mægtighed, saagodtsom udelukkende bygget af Skjælrester. Disse Banker optræder fra den nuværende Strandbred, — hvor deres fortværende Dannelse den Dag idag vil kunne iagttages — op til en Højde over Havfladen af 30 Fod, eller op over til 35 Fod, naar medtages enkelte mere underordnede Lag af Skjælrester, der ere fundne indtil denne Højde og maaske nærmest kunne være at henregne hertil. Som det af det Foregaaende vil fremgaa, ville Skjæl af tildeels samme Arter som de, der bygge vore Skjælbanker, være at træffe i betydelig større Højde, men egentlige Skjælbanker — saadanne som de nedenfor nærmere skulle beskrives — ere ikke fundne, og der er heller ikke nogen Sandsynlighed for, at de ville være at finde i nogen væsentlig større Højde. Og det er ikke alene inden de her omhandlede Egne, at denne Højdegrænse for disse yngste Skjællag er at opstille; — efter de forskjellige spredte Meddelelser om Skjælbanker langs Nordlandenes Kyststrækning, der ere at finde hos flere af de Forfattere, der have henvendt sig til disse Egne, synes heller ikke Grændsen der at skulle kunne sættes højere. I dette Forhold synes der saaledes at raade en ret mærkelig Overensstemmelse over vidtstrakte Dele af Norges Kyststrækning.

Men naar der saaledes er al Grund til at fremholde det som en Kjendsgjerning, at saadanne Skjælbanker ikke ere at paavise i en større Højde over Havfladen end op til 35 Fod, saa kunde der i saa Henseende være at opstille tvende Forudsætninger. Enten ere Betingelserne for disses Dannelse først indtraadte paa den Tid, da Landet laa omtrent 35 Fod lavere end nu, eller Betingelserne herfor kunne have været tilstede allerede før gennem kortere eller længere Tidsrum, men andre senere virkende Kræfter have ganske udsløttet Sporene af de i de højere Niveauer afsatte Skjælbanker.

For at antage det første Tilfælde, maatte man forudsætte ejendommelige Forholde, der netop maatte have indtraadt paa den Tid, da Landet laa omtrent 35 Fod lavere end nu. Saadanne Betingelser maatte da nærmest være at søge deri, at Mollusk-Faunaen først paa den Tid var saaledes udviklet med Hensyn til Individernes Antal, at der kunde være Mulighed for, at disse Stranddannelser med sin Uendelighed af Skjælrester kunde hobes sammen. Det kunde maaske ogsaa her fortjene at holdes frem, at Nulliporer, der i saa overordentligt Antal optræder inden vore Skjælbanker og oftere danne disses næsten helt forherskende Bestanddel, ikke ere fundne i de højere liggende Afsætninger, der ere henførte til den ældre Afdeling. Om dette Forhold skal være at tillægge nogen særlig Betydning med Hensyn til Skjælbankernes Optræden, skal her lades uafgjort. Det skal dog bemærkes, at Nulliporer — i Sammenligning med de fleste Molluskarters Skal — maa være modtagelige for en forholdsvis hastig Opløsning, og at Mangelen paa Nulliporer i de højere liggende Afsætninger kunde være at søge i dette Forhold. Paa den anden Side skal dog fremholdes, at Mollusk-Faunaen i vore Fjorde og Sunde allerede gennem store Afsnit af den postglaciale Tids ældre Afdeling synes at have været udviklet i en saadan Rigdom, at der fra denne Side neppe skulde være noget til Hinder for, at Skjælbanker ogsaa da skulde kunne være hobede sammen. I de ovenfor omhandlede Terrassedannelser i Lavangen og Gratangen, selv op til en Højde af 150 Fod, er saaledes Mængden af Skjælrester betydelig nok, ikke alene i Lermælerne, men ogsaa i det overliggende i Littoralbæltet aflejede Sand. Antallet af Arter i vore Skjælbanker er visselig noget større end i de ældre Aflejninger — og denne vil rimeligvis yderligere voxe gjen-

nem nøjagtigere Undersøgelser. Men paa den anden Side ville de samme Arter, der optræde som de egentlige Hovedformer i de ældre Afdelinger, ogsaa samtlige gjenfindes i Skjælbankerne. De, der savnes i de ældre Led, ville vel nærmest være de mindre Arter med sine svagere byggede Skal, og som saaledes besidde den mindste Modstandsevne mod Tidens opløsende Indvirkning. At de ikke nu ere at finde i de ældre Led, er saaledes intet Bevis for, at de alt paa den Tid ikke skulde have kunnet optræde i nogenlunde samme Rigdom som nu. I ethvert Tilfælde ere disse ogsaa af en helt underordnet Betydning for det egentlige Bygningsmateriale i vore Skjælbanker.

Forholdene synes saaledes ingenlunde at være af den Art, at de med Bestemthed skulde pege i den Retning, at Betingelserne for Dannelsen af Skjælbanker først indtraadte ved det Tidspunkt, da Landet laa omtrent 35 Fod lavere end nu.

Skulde der saaledes — idetmindste foreløbig — være Grund til at holde paa den anden Forudsætning eller dog ikke ganske at se bort fra den, nemlig den at Betingelserne for Skjælbankernes Dannelse maa have været tilstede igjennem tidligere Tidsrum end de, hvori de nu ere at paavise, saa maa det Spørgsmaal træde frem, hvorfor Skjælbankerne netop standse ved en Højde over Havfladen af noget over 30 Fod.

I saa Henseende kunde man maaske ledes til at fæste Blikket paa Forudsætningen om Landjordens rykvise Stigning. Var Landet nemlig steget gennem rykvise Stød, og en saadan Stigning netop foregaaet paa den Tid, da Landet laa omtrent 35 Fod lavere end nu, saa vilde altsaa deri Grunden være at søge til, at Skjælbanker, der ere rene Stranddannelser, netop standse her. Men under en saadan Forudsætning maatte der dog vær at paavise Skjælbanker i de forskjellige højere Niveauer, der svarer til Strandlinjerne efter hver saadan rykvis Stigning. Bestemte Littoralbælter ere ovenfor paaviste i Lavangen i en Højde af omtrent 110 Fod og paa Ofotejdet ved Husmandspladsen Kirkhoug i en Højde af 80 Fod, medens Skjælbanker hverken her eller andetsteds ere fundne i større Højde end 35 Fod. Men imod Forudsætningen om Landets rykvise Stigning stiller der sig desuden — som i Indledningen til denne Afhandling nærmere udviklet — saa væsentlige Betæneligheder, at der neppe her bør være Grund til at holde den frem, og det saameget mindre, som

det omhandlede Forhold dog ingenlunde i denne vil kunne finde sin fulde Forklaring.

Snarere kunde der være Grund til at forudsætte, at Skjælbanker under Landets langsomme og jævne Stigning have været afsatte i alle de forskellige Højder, der ligge mellem den nuværende Strandbred og omtrent 150 Fod over Havfladen, men at ethvert Spor af dem senere er udvisket. Ovenfor er der nævnt nogle Forholde, der kunde synes at tyde hen paa, at en kortvarig Istid paa nyt er indtraadt henimod Afslutningen af den postglaciale Tids ældre Periode, og Tilintetgjørelsen af ethvert Spor af Skjælbanker i større Højde end 35 Fod kunde i saa Tilfælde maaske være at tilskrive de under samme fremglidende Ismasser. At Skjællagene maatte kunne bortfejles og Sporene af samme udvidskes gennem Ismasser, der i længere Tid have skuret hen over Grunden, kunde der maaske være nogen Rimelighed for. Og ligesom Skjælbankernes fuldstændige Forsvinden i Højder over 35 Fod over Havfladen saaledes maaske kan tjene til at bestyrke Forudsætningen om en yngre Istid, saa vil paa den anden Side ogsaa deraf fremgaa, at denne yngre Istids Afslutning netop maatte være at henlægge til den Tid, da Landet laa omtrent 35 Fod lavere end nu.

I hvilken Retning nu ogsaa Forklaringen af disse Forhold maa være at søge, saa synes der dog i ethvert Tilfælde at kunne være Grund til her at opstille en Sondring inden den postglaciale Tid, saa dennes yngre Afdeling tager sin Begyndelse ved Skjælbankernes første Optræden.

At Landet igjennem denne yngre Afdeling har været i jevn Stigning, er ovenfor nærmere udviklet, og navnlig for denne Tidsperiodes Vedkommende maa enhver Forudsætning om en stød- eller rykvis Stigning kunne afvises paa det mest Afgjørende.

Et andet Spørgsmaal er det derimod, hvorvidt Landet fremdeles kan paavises at være i Stigning eller ej. Ligeftrem at besvare dette Spørgsmaal, er visselig for Tiden umuligt. Der mangler i saa Henseende navnlig sikre Vandstandsmaetker fra ældre historiske Tider. Allerede paa Forhaand synes der dog at kunne være nogen Grund til at forudsætte en fremdeles vedvarende Stigning. Idet denne nemlig — hvad Skjælbankernes kontinuerlige Sammenhæng med dem, der den Dag idag dannes ved vore Strande, paa det Bestemteste

synes at antyde — upaatvivlelig maa have strakt sig ned indtil den sidste Tid, maa der ogsaa naturligen være mest Rimelighed for fremdeles at øntage dermed ensartede Forholde, indtil der maatte foreligge et mere direkte Vidnesbyrd om, at en Forandring heri er indtraadt. Paa den anden Side bør det vel heller ikke ganske oversees, at der blandt vor Kystbefolkning — hvis Livsbedrift væsentlig er knyttet til Søen — raader en almindelig Tro paa, at Landet er i Stigning. Det skal i saa Henseende vel ikke oversees, at flere af de Forholde, hvortil vore Fiskere støtte sin Opfatning, oftere kan være at forklare anderledes, end de gjøre det. Opgrunding af Bugter, Lavlandets Tilvæxt udad ved Tilskyning og Opstuvning af Sand og Grus fra Sø og Land, kan saaledes ofte blive nævnt som Vidnesbyrd herom. Men ofte vil man ogsaa faa høre Udsagn, der mere bestemt synes at pege i Retning mod Landets vedvarende Stigning, idet Skjær og Undervands-Partier med fast Fjeldgrund paa sine Steder paastaaes gennem Løbet af en Menneskealder at have været underkastet en paatagelig Hævning.

Som Led, der tilhøre den postglaciale Tids yngre Afdeling, ere at opføre:

- 1) Yngre Blaaler (Muslingler),
- 2) Skjælbanker,
- 3) Yngste Sandaflejninger,
- 4) Torvelag.

Hertil kommer endvidere som Vidnesbyrd om andre inden Tidsrummet virkende Kræfter

Morænevolde og
Jettegyrder.

Det ligger i Sagens Natur, at de her nævnte Led i sin hele Almindelighed ikke kunne være at ordne saaledes efter en bestemt Aldersfølge, som Tilfældet vil være i de fuldt afsluttede geologiske Tidsperioder. Betingelserne for Dannelsen af disse Led har været tilstede gennem Kvartærtidens hele yngre Periode, ligesom Forholdet fremdeles er det samme den Dag idag. Da Leret imidlertid afsættes paa mer eller mindre dybt Vand, medens de egentlige Skjælbanker ere Littoraldannelser, saa vil Leret dog overalt, hvor begge disse Led optræde i samme vertikale Snit, danne det ældre og underliggende Parti. Ogsaa det under Havfladen afsatte Sand har vel ligeledes i Regelen sin Plads over Leret. At Torv, hvor

den maatte optræde sammen med disse marine Dannelser, altid maa danne det yngste Led, siger sig naturligvis selv, Leret er det almindelige Blaaler (Muslingler) og ganske ensartet med Muslingleret i den postglaciale Tids ældre Afdeling. Det vil derfor ogsaa ofte være umuligt med Bestemthed at afgjøre, til hvilken Periode de forskellige Lerlag maatte være at henhøre — enten til den ældre eller yngre Periode. Det under Skjælbankerne liggende Lerlag — og navnlig da Partierne op imod Samme — vil oftere findes rigt indblandet med Skjæl og Nulliporer, saa de kunne danne næsten som et Mellemlid mellem rent Ler og Skjællag. Disse i Leret indblandede Skjælrester kunne enten oprindeligt tilhøre de overliggende Skjællag, fra hvilke de gennem Tidernes Løb ere pressede ned i det underliggende Ler, eller — hvad der sikkerlig ogsaa kan være Tilfældet — kunne de ogsaa mere direkte være tilførte Leret samtidig med dets Afsætning.

Skjælafsætningerne kunne sondres i følgende Hovedafdelinger:

- a) De egentlige Skjælbanker,
 - b) Afsætninger i Sand eller Ler.
- a) Disse ere helt og holdent byggede eller sammenhobede i Littoralbæltet og navnlig i Sammes øverst liggende Parti. Ved vore nuværende Strande ville de ofte være at finde i store sammenhobede Masser og i lange Løb navnlig langs Linjerne for Højvande. Saadanne Skjællag, prægede med hele sin karakteristiske Ejendommelighed, ere paaviste fra den nuværende Strandbred op til en Højde over Havfladen af omtrent 30 Fod — og mindre karakteristiske endnu nogle Fod højere. De kunne ogsaa paa sine Steder i fuld sammenhængende Forbindelse fra Stranden naa op til nævnte Højde.
- Disse Skjælmasser dannes saagodtsom udelukkende af sønderbrudte eller knuste Skjælrester, mer eller mindre indblandede med hele Skal og ofte med Nulliporer som en helt forherskende Bestanddel. Sand af de almindelige Bjergarter, ligesom ogsaa Smaastene, findes kun sparsomt indblandede heri.
- Skjællene i disse Banker tilhøre dels de i Littoralbæltet levende Molluskarer — *Littorina grœlandica* og *Littorina tenebrosa* (*L. rudis*) vil saaledes allevegne være at finde

i hvilkenksomhelst Højde mellem Skjælbankernes Ydergrændser. Dels findes ogsaa — og det i stort Antal af Exemplarer — Skjæl af Arter, der leve paa dybere Vand, og som ere opskyllede under Søens Brydning. Endvidere maa Skal af Balanus nævnes som en af de i Bankerne i størst Mængde optrædende Hovedformer.

Bankernes Materiale er som nævnt for største Delen tilflyttet gennem Bølgeslaget, ligesom Bankerne efter Forholdenes Medfør gennem kortere eller længere Tid have været udsatte for Bølgeslagets og Søbrydningens Indvirkning. Det er saaledes rimeligt nok, at Materialet inden Bankerne kan paa de forskjellige Punkter afvige i høj Grad med Hensyn til dets mer eller mindre bearbejdede Tilstand. Ofte ere Skjælbankerne helt og holdent dannede af grovere Brudstykker og ere da følgelig ogsaa rigere paa indblandede hele Skjæl. Paa andre Steder dannes de af i høj Grad knuste og næsten pulveriserede Dele, saa Massen her mere ligner et fint næsten melagtigt Sand end de egentlige Skjællag. Større Brudstykker og selv hele Skjæl ville dog altid være at finde derimellem. Tildels kan det ogsaa træffe sig, at samme Banke kan dannes af vekslede Lag af finere og grovere Skjælrester. I de af de finere Dele dannede Lag vil der ogsaa hyppig være at finde Striber og Aarer — helt uregelmæssig fordelte om i Laget — af grovere Skjælrester og med rigere Indfletning af hele Skal.

Mægtigheden af disse egentlige Skjælbanker kan variere fra 1 Fod op til 6 Fod og vel ogsaa derover.

Skjællagene ville findes hvilende enten paa fin Sand eller ogsaa — hvad der maaske hyppigst er Tilfældet — paa det marine Ler (Blaaler). Derimod ville de sjældnere findes overdækkede af andre Dannelser, naar undtages det overliggende Muld- eller Jordlag. Alene paa et Sted, nemlig ved Nordre Rottenbogely paa Tromsøens vestlige Side — det Nærmere herom i den efterfølgende Detailbeskrivelse — hvor Skjælmasserne optræde i større og mægtigere Partier end paa noget andet hidtil paavist Sted inden Amtets Grændser — overlejes Skjælmasserne af et 1 Fods mægtigt Lag af Rullesten udfyldt med Rødsand.

Følgende ere de inden Skjælbankerne hyppigst optrædende Skjæl:

Littorina rudis (*Littorina grönlandica*) og *Littorina*

tenebrosa) i overordentlig stort Antal, — *Littorina littorea* hyppig, dog sjeldnere end foregaaende Art — *Saxicava rugosa* hyppig, — *Saxicava avticæ* sjeldnere, — *Mya truncata* hyppig, — *Mytilus edulis* overordentlig hyppig, i Regelen dog som Brudstykker — *Purpura lapillus* hyppig — *Acmaea testudinalis* og *Acmaea virginea* begge hyppige, — *Astarte elliptica* hyppig — *Anomia* hyppig — *Pecten islandicus* ikke saa saa sjelden — *Trochus tumidus* og *Trochus cinerarius* ikke saa sjelden — *Natica clausa* — *Margarita undulata* — *Tritonium cyaneum* — *Buccinum undatum*, *Cardium edule* — *Trophon* — *Lucina borealis*.

Samtlige de her nævnte Arter ere at finde i hvilken-somhelst Højde fra Strandbredden op til det øverste Punkt, hvor Skjælbanker hidtil ere paaviste.

b) Inden de yngre denne Periode tilhørende Sandaflejninger — afsatte under Havfladen — vil oftere findes større og mindre Samlinger af Skjæl, undertiden paa en vis Maade lagvis nedgravne i Sandet. Navnlig er det *Mya truncata*, der optræder her som det forherskende ofte endog som det eneste Species. *Astarte* vil ogsaa findes, men sjeldnere.

Mya truncata sees her oftest med forenede Skal og tillige opretstaaende.

Skjællene ere her antagelig ikke tilførte. Der er vel mest Rimelighed for, at de i Regelen er at finde paa den Plads, de indtog i levende Tilstand.

I andre Sandaflejninger kunne derimod findes mere samlede Masser af Skjæl — som mer eller mindre mægtige Lag. Antallet af de i disse Aflejninger optrædende Skjælarter kan paa sine Steder være temmelig stort, idet der i disse kunne paavises de fleste af de i Skjælbankerne forekommende Arter. Ligesom imidlertid disse i Sandet afsatte Skjællag aldrig naa den Mægtighed som de egentlige Skjælbanker, saaledes skille de sig ogsaa i den Henseende fra Skjælbankerne, at Skjællene her i Regelen ere temmelig hele og i ethvert Tilfælde ingenlunde i den Grad sammenpakkede og knuste, som Forholdet er i de egentlige Skjælbanker.

De her omhandlede Sandaflejninger ere at paavise fra den nuværende Strandbred op til en Højde over Havfladen af over 30 Fod og kunne her støde op imod skjælførende Sandaflejninger, tilhørende den postglaciale Tids ældre Periode

uden at det altid vil kunne lade sig gjøre at drage bestemte Grændser imellem disse Led.

Foruden det under Havfladen afsatte Sand optræder det postglaciale Sand langs Vasdragene og navnlig ved disses Udløb, hvor det paa sine Steder danner store Sandbanker, der dog gennem Vasdragets Udgravninger eller Tilskyninger ere underkastede idelige Forandringer. Navnlig ere saadanne foranderlige Sandbanker at paavise langs det nedre Løb af Maalselven — disse Egnes betydeligste Vasdrag.

Torvelag optræder ofte paa disse Kanter og dækker navnlig langs Kyststrækningen store Vidder. Torvelag af indtil 12 Fods Mægtighed ere ikke sjeldne, og paa sine Steder vil de sikkerlig være at finde i endnu større Mægtighed.

I Torvelagene findes hyppig vel konserverede horisontalt liggende Træstammer, og paa sine Steder kunne Rester af Trærødder findes i flere over hinanden liggende Lag — et Vidnesbyrd om, at Grunden gennem Torvelagenes Tilvæxt flere Gange har været dækket med Skog.

Isbræer ere hyppige inden disse Egne, og enkelte af dem kunne stikke temmelig dybt ned mod Havlinjen. En af de største og smukkeste af disse er den anseelige Furnesdalsbræ, der skyder ned til Bunden af den lille Furnesdal, der fra Lyngs-Kjosen skjærer sig ind i Fjelmassen mod Syd i en Længde af lidt over en halv Mil. To ret mægtige Endemoræner — den ene udenfor den anden — omkredser Bræens Endevæg og vidner om, at Isbræen har været i Tilbage-rykning og maaske fremdeles er det.

Jettegryder kunne dannes dels af Isbræer under deres Fremgliden, dels under Fossestupene og endelig ogsaa ved Vasdragenes stærke Strømhvirvler. Disse forskellige Betingelser for Jettegryders Dannelse ere fremdeles tilstede i vor Tid. Der maa saaledes paa Forhaand være at Rimelighed for, at der inden disse Egne maa være at paavise Jettegryder, der maa forudsættes at være dannede under denne Periode. Dette er da ogsaa Tilfældet, og paa sine Steder vil der ogsaa være at paavise saadanne, der ere under Dannelse.

De Steder, hvor denne yngre Periodes Dannelser ere iagttagne, ere følgende:

Krogelven. Denne Elv har sit Udspring fra Fjeldmassen nordenfor Trømsdalstinden og falder ud i Trømsesundet. Paa Sydsiden af Elven ved dens Udløb i Sundet hæver

Landet sig i tvende terrasseformige Trin. Den første Afsats ender i en Højde over Havfladen af 15 a 20 Fod, den anden naar op til 60 a 70 Fod og afsluttes gennem en langsom Skraaning op imod den egentlige Fjeldmasse.

Den lavere Terrasse ved Stranden er for største Delen bygget af Skjællag. Her findes talrige Exemplarer af *Littorina rudis* (*Littorina grønlantica* og *L. tenebrosa*), *Littorina littorea*, *Pecten islandicus*, *Astarte* (tildels med sin brune *Epidermis*), *Purpura lapillus*, *Saxicava rugosa*, *Mytilus edulis*, *Mya truncata*, *Cardium edule* og *Bela turricula*. Skjælrester ere ikke her at paavise i større Højde end indtil 20 Fod.

Thomasjordnes — søndenfor Krogelven, mellem denne Elv og Tromsdalselven. Langs Stranden en terrasseformig Afsats af 10 a 12 Fods Højde bygget af Skjælsand. Her *Littorina rudis*, *Astarte* — ofte med forenede Skal — *Mytilus edulis* i Brudstykker, *Pecten islandicus*, *Mya truncata*, *Anomia ephippium*, *Acmæa testudinalis*, *Bela turricula* samt Brudstykker af *Balanus*, *Nulliporer* i Mængde.

Paa Lavlandet mellem Husebygningerne paa Thomasjordnes og den strax søndenfor liggende Gaard Thomasjord — i en Afstand fra Stranden af omtrent 400 Fod og henimod 25 Fod over Havfladen — findes et isoleret liggende Parti Skjælsand i en rektangulær Grube i den her optrædende Myr. Grubens Længde omtrent 7, Bredden 3 Fod. Skjælmassen ligger her fra Overfladen ned til Undergrunden, der dannes af Aur og er mærkelig nok indskrænket til dette Hul. Under den Gruben omgivende Myr findes der ikke Spor til Skjælnedlag. Skjælpartiet her har indtil for kort Tid siden dannet Underlaget for en over den omgivende Myr fremragende Skjælsandhoug, der nu var kjørt bort og Overfladen jevnet. Efter de lokale Forholde at dømme, er der liden Rimelighed for, at dette Skjælparti her nogensinde skulde være hidført ved Menneskehænder.

Tromsøen. Der gives neppe noget andet Sted inden de her omhandlede Egne, hvor de til denne Periode henhørende Led optræder saaledes udviklede som netop her. Og navnlig gjælder dette de egentlige Skjælbanker, som her ere at paavise ikke alene overordentlig hyppige men ogsaa i de mægtigste Samlinger.

Tromsø By ligger paa Øens østlige Side og er for største Delen bygget paa et bredt Underland, der gennem

en langsom Stigning afsluttes i en Højde af omtrent 40 Fod over Havfladen i Øens større Aasdannelser. Ved Byens nordlige Del hæver sig den fornævnte Tverryg — se Fig 6 — der fra Øens højere Langaase skyder ned i østlig Retning mod Toldbodnesset gennem tvende terrasseformige Trin.

Paa dette flade Underland optræder de egentlige Skjælbanker over store sammenhængende Flader. Mægtigheden kan være højst afvigende fra 1 til 5 a 6 Fod. Skjælbankerne ere her i Regelen alene dækkede af et tyndt Jordlag. Selv kunne de hvile paa Sand, men oftest dog paa Blaaler, der navnlig i sine øvre Afdelinger kan være rigt indflettet med Skjælrester, hvoraf største Delen maa antages at være tilført fra det overliggende Skjællag. Forøvrigt indeslutter Leret ogsaa talrige Skjælrester, der mere oprindelig tilhøre samme.

Ogsaa op over Skraaningerne af den ovennævnte Tverryg (Aasvold) — navnlig op over dens Afhæng mod Syd — vil der findes anseelige Nedlag af Periodens Afsætninger. Underst saagodtsom overalt Blaaler, der vel i Regelen hviler paa en Undergrund af Aur og derover dels Sand og dels mer eller mindre mægtige Lag af Skjælbanker. I en Højde over midtre Vandstand af 30 Fod (Punkt a paa Fig. 6) findes der endnu Skjælbanker hvilende paa Blaaler. Men her er ogsaa Grændsepunktet for Skjælbankernes Optræden i Højden, og ved Gravninger strax ovenfor træder alene frem den fornævnte Rødsand, tilhørende den postglaciale Tids ældre Periode. Forholdene her ville nærmere fremgaa af Rits Fig. 6, og maa der i saa Henseende endvidere henvises til den til dette Rits knyttede Detailbeskrivelse, der er at finde under den postglaciale Tids ældre Afdeling.

Blandt de Skjæl, der her ere fundne i Skjælbanken ved Punkt (a) 30 Fod over Havfladen, kunne mærkes: *Littorina rudis*, *Littorina littorea*, *Mya truncata*, *Purpura lapillus*, *Saxicava rugosa*, *Astarte*, *Acmæa testudinalis*, *Natica*, *Anomia ephippium*, *Lucina borealis*, *Mytilus edulis*. Desforuden Brudstykker af *Balanus* samt Nulliporer. Skjælmaterialet var forøvrigt her i høj Grad sammenknust.

Denne væsentlig af løse Bedækninger byggede Vold — maaske dog med en indre dækket Bjergryg, der med temmelig jevn Heldning skyder ned mod Sundet — har ogsaa i syd-nordlig Retning en anseelig Brede og afsluttes mod Nord gennem temmelig bratte, tildels terrasseformige Trin mod den saa.

kaldte Amtmandsbugt. I Afsatserne mod Bugten her optræder dels anseelige Sandpartier, og i enkelte af disse findes Lag, hvori der ere nedgravede talrige Exemplarer af *Mya truncata* oftest med forenede Skal. Lag af Skjælbanker breder sig her paa mange Steder fra Stranden i sammenhængende Følgerække op til en Højde af henimod 30 Fod over Havfladen. Seminariets Bygninger staa saaledes her paa en Grund, der væsentlig dannes af Skjælbanker.

Den sydlige Del af Tromsøen danner et lavt Underland — det saakaldte Lanes (o: Lavnes). Ogsaa over Fladerne her findes hyppige Skjælbanker af flere Fods Mægtighed.

Paa den vestlige Side af Tromsøen udbreder sig de saakaldte Langnesmyrer — et Lavland af rektangulær Form af 3600 Fods Længde og 2600 Fods Brede. Efter Fladens Langside langs Stranden udbreder sig en langstrakt Vold, hvis højeste Punkt naar op til 39 Fod over Havfladen. Imellem denne Vold og Øens Aarsække udbreder sig den lavere liggende egentlige Langnesmyr. Hele denne Myr hviler paa en Undergrund af Skjælmasser. Den nævnte Vold er bygget af fin Sand med hyppige Skjælsamlinger, dels som mere underordnede Lag i Sandet, dels ogsaa som de almindelige karakteristiske Skjælbanker. De øverste Partier af Volden dannes af Rødsand med hyppige Rullestensblokke, og selve Overfladen er oftere dækket af større Samlinger af Blokke.

I min fornævnte Afhandling „Om Tromsø Amts Hævning inden den glaciæle og postglaciæle Tid“ ere disse Dannelser nærmere omhandlede. Dertil er ogsaa knyttet et Rits over Langnesmyrene, der endvidere er ledsaget af forskjellige Profilrits. De i nævnte Afhandling fremholdte Slutninger, hvorefter disse Dannelser her skulle være at indordne under Glaciertiden, maa imidlertid i Overensstemmelse med den her leverede Fremstilling blive at berigtige derhen, at samtlige Skjælsamlinger her tilhøre den postglaciæle Tids yngre Afdeling, medens de øvre Partier af Volden med sine Rullestenssamlinger muligens kunne være at tilskrive den før omhandlede yngre Kuldeperiode.

Nordre Rottenbogelv har sit Udløb ved Langnesmyrens nordlige Afslutning. Ved Elvens Udløb — eller egentlig lidt udenfor samme efter dennes Forlængelse — hæver sig paa Sydsiden en stejl Mæl gennem flere Hundrede Fods

Længde. Efter Nivellement naar Mælen en gennemsnitlig Højde af 24 Fod over midlere Vandstand og skraaner fra sin øvre Kant ned mod Stranden under en Vinkel af 45 Gr. Mælen er i sit Udgaende — fra Stranden op imod øvre Kant — udelukkende bygget af Skjæl ganske som i de almindelige Skjælbanker. Skjælsandet kan snart være grovere, snart derimod i høj Grad finknust. I en Højde over Strandbredden af 6 Fod støder man under det forholdsvis tynde Skjællag paa Ler. I Leret *Saxicava rugosa*, *Mytilus edulis* og *Nulliporer*. I Skjælsandet fandtes her *Littorina rudis* (*Littorina grönlandica* og *L. tenebrosa*).

I 10 Fods Højde fandtes ikke — selv efter 4 a 5 Fods Indgravning — længere Tegn til underliggende Ler. De hyppigst optrædende Skjæl vare her: *Littorina rudis*, *Littorina littorea*, *Purpura lapillus*, *Mytilus edulis*, *Saxicava rugosa*, *Mya truncata* og *Trophon*.

I 15 Fods Højde var Skjælsandet i høj Grad finknust, men hist og her gennemsat af Striber eller uregelmæssig fordelte Aarer af grovere Skjælrester, hvori hele Skjæl hyppigere vare at finde. Her de almindelige Littoriner (*Littorina rudis* og *L. littorea*) *Mytilus edulis*, *Anomia ephippium*, *Pecten islandicus*, *Astarte*, *Mya truncata*, *Trochus tumidus*. I 20 Fods Højde var Skjælsandet, fremdeles i høj Grad søndermalet, *Purpura lapillus*, *Brudstykker* af *Mytilus edulis*.

Overalt i Skjælmasserne her talrige *Brudstykker* af *Balanus* og *Nulliporer*.

Mælens øverste Kant dannes af et 1 Fods mægtigt Lag, af større og mindre Sten, indkittede i grovere rød Sand. Maa-ske kan dette øverste Lag være at tilskrive den yngre Kuldeperiode.

Som ovennævnt er i denne Rottenbogelvns Mæl Ler ikke fundet som Underliggende for Skjælmasserne i en større Højde end indtil 6 Fod over Havfladen. Der maa dog vel paa Forhaand være al Sandsynlighed for, at Leret vil findes stikkende op i Skjælmassen til adskillig Højde over den, til hvilken det hidtil er paavist. I modsat Tilfælde vilde man her have Skjælbanker af en Mægtighed, der vilde naa op til 14 a 15 Fod — et Tal, der da synes altfor stort i Forhold til Littoralbæltets nuværende lodrette Højde. Skulde nærmere Undersøgelser dog alligevel paavise en saadan Mægtighed, saa vilde vel heri ligge en bestemt Udtalelse for, at Littoralbæltet

gjennem en tidligere Periode maa have havt en større Højde end nu for Tiden, — Noget, hvorfor der dog som nævnt paa Forhaand neppe kan være nogen Rimelighed. Fig. 9 er et Profilrits af Mælen.

I Sandnesbugten paa den nordvestlige Side af Tromsøen hæver sig ligefra Stranden gennem stejle Endeskraaninger tvende terrasseformige Trin. Profilrits Fig 9. Den første Terrasse ligger 28 Fod over Havfladen, den anden 45 Fod. Disse Trin ere Stranddannelser. Der er intet Tegn til, at noget Elvedrag eller Bækkeløb nogensinde her kan have ført ned. De ere i Dagen dækkede med Jord og Grønsvær og ellers byggede af fin Sand. Op imod Kanten af den første Terrasse i en Højde af omtrent 25 Fod over Havfladenn findes tynde Skjællag, hvori talrige Exemplarer af de almindelige Littoriner.

Længer udover mod det egentlige Nes svinder den øvre Terrasse ganske, medens den første, lavere liggende, fortsætter under nogenlunde samme Højde, idet den dog her stiger op fra Stranden under langslutte Skraaninger. Længst ud mod Nesset bøjer den igjen ned mod Stranden, og her har Søen under sin Brydning udrevet større Partier, saa den stiger op fra Stranden i stejle blottede Mæler — dog af ringe Højde. Levninger af det gamle overdækkende Jordlag hænger overalt ned over Mælens stejle Afhæng. Her har altsaa disse Sanddannelser med sine Skjællag engang strakt sig adskillig længere ud i Bugten eller Sundet.

Rogsfjordvandet — indenfor Bunden af Rogsfjorden, en Sidefjord til Malangen — er som en Mellemting mellem en Ferskvandssø og en Fjordbugt. Naar Søen nemlig er halvfløt og Vandstanden i Rogsfjordvandet liden, gaar Søen ind i Vandet gennem den saakaldte Rogsfjord-Strøm. Forskjellige Saltvandsfiske gaa op i Vandet, saaledes Gjedde, Sild og Sej, hvorimod Kolje (Hyse) — der for en 40 Aar tilbage ligeledes fiskedes her — nu ikke længer skal findes. Om der heri skulde ligge en Udtalelse for, at Landet i Løbet af denne Tid har været underkastet en Stigning, skal forøvrigt lades uafgjort. Ved den øvre Ende af Vandet — ved Stranden ved Gaarden Langnes — findes talrige Skjæl af Astarte, *Cyprina islandica*, *Mytilus edulis* med Nulliporer. Længs en liden Bæk, der strax søndenfor Gaarden falder ud i Vandet, findes i Lerafsætningerne — i nogle faa Fods Højde

over Røgsfjordvandets Flade — Brudstykker af *Cyprina islandica* samt desforuden i Mængde sønderbrudte Rester af Arter, der ikke nærmere kunde bestemmes.

Aglapvik — udenfor Lenvik mod Malangen. Gaardens flade Hjemjord, der kuns hæver sig nogle faa Fod over Havfladen, er tildels bygget af Skjælsand. I en liden frempringende Bergknaus strax østenfor Husebygningerne findes i de samme dækkende Sandlag indtil 16 Fod over midlere Havstand talrige Skjælrester navnlig af *Cyprina islandica*.

Salangen. Øvre- og Nedre-Vand ere tvende Ferskvande, der gennem den saakaldte Stokkenes-Strøm staa i en indbyrdes sammenhængende Forbindelse og have Udløb til Salangsbotten gennem den nedre Salangselv. Salangselven ovenfor disse Vande har sit Udspring fra Højfjeldet op imod den svenske Grændse i Krydset mod Ofoten og falder efterat have optaget Bækkebottenelv ud i Øvre-Vand. Nedre-Vand har en Højde over Havfladen, der neppe overstiger 20 Fod, men snarere gaar noget derunder, og Øvre-Vand ligger blot nogle faa Fod over dette. Ovenfor Øvrevand har Salangselven kuns svag Stigning indtil henimod Kistefoshoug — omtrent $\frac{3}{4}$ Mil ovenfor Øvre-Vand — hvor Elvefærdselen afbrydes nedenfra opad. Ogsaa Sideelven Bækkebottenelv flyder i Strækningen fra dens Udløb i Salangselven $\frac{1}{2}$ Mil opover til første Fos jevnt og stille. Ved den nævnte Stokkenes-Strøm findes talrige Skjælrester. Saaledes Astarte, *Mya truncata*, *Pecten islandicus*, *Cyprina islandica*, *Tritonium despectum*. Ogsaa opover langs Salangselv til henimod Kistefoshoug og opefter langs Bækkebottenelv findes talrige Exemplarer af de samme Skjælarter.

Sandtorv paa Hindø ved Tjelsundet. Strax norden for Handelsstedets Husebygninger stiger op fra Stranden en stejl indtil 16 Fods høj Sandmæl, hvor talrige Skjælrester af *Littorina rudis* (*L. grønlantica* og *L. tenebrosa*), *Littorina littorea*, *Saxicava rugosa*, Astarte, *Cyprina islandica*, *Trochus tumidus*, *Buccinum undatum*, *Acmæa testudinalis*, *Lucina borealis*.

Skogø sund i Ofoten. Strax nordenfor Handelsstedet Liland paa Fastlandssiden ligeoverfor den lille Skogø optræder en Sandmæl ved Stranden omtrent 12 Fod høj. I denne hyppige Exemplarer af *Littorina rudis* og *Littorina*

littorea, *Cyprina islandica*, *Trochus tumidus*, *Astarte*, *Acmaea testudinalis*, *Lucina borealis*.

Strandvand indenfor Bunden af den dybe Bogen — en Sidefjord til Ofoten. Dette er en Ferskvandssø, der nu ligger faa Fod over Havfladen under Niingens vilde Fjeldgruppe. I dette Vand skal der findes talrige Rester af Skjæl, navnlig af *Cyprina islandica* og *Astarte*. Paa en Overfart over Vandet var den høje Vandstand til Hinder for at opfiske hele Skjæl. Mindre Brudstykker fandtes dog, uden at det dog af disse var muligt nærmere at bestemme Arterne.

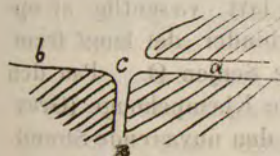
Divifos — nedre Fos. Divielven, en anseelig Sideelv til Maalselven, løber her gennem en rød Lerskifer, i hvilken den har udgravet sig flere dybe og trange Kanaler. Under høj Vandstand strømmer den herigjennem med overordenlig Kraft — men forøvrigt uden noget synderligt Fald — idet Vandmassen da ikke alene udfylder disse trange Kanaler, men ogsaa stiger højt over samme og i stærke Hvirvler bryder mod de stejle fremspringende Klippevægge. I denne røde Lerskifer er der ved lav Vandstand at se en Mængde mer og mindre regelmæssige Hul af de forskjelligste Former. Snart ere de cirkelrunde og stikke lodrette ned, snart ere to eller tre gaaede over i hinanden og danne saaledes et langagtigt Hul med tunget Omkreds, snart stikke de under en mer eller mindre skraa Holding ned i Lerstenmassen. Paa sine Steder kunne to saadanne Hul ligge det ene over det andet, adskilte ved et tyndt delvis gjenembrudt Mellemgulv. Flere af disse Hul kunne have et Gjennemsnit af over 2 Fod.

Øvre-Divifos — omtrent $\frac{3}{4}$ Mil ovenfor den øverste bebyggede Plads Frihedsløi i Dividalen. — Ogsaa her sees lignende Vidnesbyrd om Strømhvirvlernes udhulende Kraft. Fossen dannes her paa samme Maade som ved Nedre Fos, derved at Elven strømmer gennem flere trange Kanaler, udhulede i den her optrædende Granit. For paa dette Sted at komme over Elven, har Fjeldlapperne maattet slaa 5 Gangbroer fra det ene gjennemskaarne Granitparti over til det andet. Hovedrenden har en Brede af 3 a 4 Alen, men udvider sig paa enkelte Punkter til en bredere cylindrisk Kum med lodrette og smukt aflattede Vægge.

Dødes-Elv er en Tverelv, der fra Fjeldvandet Dødes-Vand løber ned til Divielven, hvori den falder $\frac{1}{4}$ Mil ovenfor Nedre-Fos. Henimod det Punkt, hvor Elven fra Højfjelds-

vidderne bøjer ned over Aasskraaningerne til Dividal, løber den i strid Strømning gennem en dyb og trang Kløft. Igjennem en lang Strækning viser denne saagodtsom lodrette Fjeldvægge af 50 a 60 Fods Højde. Kløften er udskaaret i en Lerglimmerskifer med mægtige Indlejninger af krystallinisk Kalksten. Paa et Sted gennem denne Kløft har Elven i en Længde af 400 Fod brudt sig Vej gennem en underjordisk Rende i Kalkstenen. Paa dette Sted fører der saaledes en naturlig Bro — af Opsidderne her benævnes den ogsaa Jordbro — over Elven, og mærkeligt nok er der ogsaa herop her saadanne Indskjæringer i de ellers lodrette Vægge paa begge Sider af Elven, at den kan passeres. Naar Vandstanden i Elven er stor, og det er ugjærligt at fare over den ved det almindelige Overfartssted nede i Dalen, maa Opsidderne søge hidop for at kunne komme over den. I Dagfladen af denne Jordbro, over hvilken Elven i sin Tid, forinden den brød Vej gennem den underjordiske Rende, har havt sit Løb, sees nu flere Jettegryder. Af disse ere flere løbne sammen (Tvilling-Gryder). To af disse vise et Gjennemsnit af 4 Fod og er temmelig dybe.

Foruden her vil man ogsaa paa flere andre Punkter inden Amtets Omraade støde paa Elveløb, der gennem kortere eller længere Strækninger gaa gennem underjordiske Kanaler — altid udgravede i den her saa hyppigt optrædende krystalliniske Kalksten. Saaledes f. E. Kavel-Elv — en liden Sideelv til Skibottenelv i Lyngen, — den saakaldte Gæver-Elv paa Tromsøen, der fra Vandverkets Hovedbassin løber ned til Vester-Sund — samt Sagelv, der fra Sagvandet løber over Lavangsejdet ud i Salangen. Denne sidste Elv strømmer paa to Steder gennem saadanne lukkede Rende. Lige før Udløbet af den sidste har den udgravet sig en dyb Brønd.



- a) den underjordiske Kanal
- b) det aabne Elveleje
- c) Brønden.

Med Hensyn til Spørgsmaalet om Landets vedvarende Stigning kunde følgende mundtlige Beretninger maaske her fortjene at fremholdes:

Fra det ovennævnte Strand-Vand i Ofoten fører en kort Elvestrøm ned til Søen. Henimod Munden af Elven

ligger der i Elvelejet en stor Sten. Med Hensyn til denne berettede Opsidderen paa Gaarden Strand — en Mand paa over 60 Aar — at den i hans Ungdom i Regelen var oversvømmet ved almindelig Højvande (almindelig Flodmaal). Nu derimod stikker den altid op over Havfladen ved almindelig Flodmaal, og vil først ved ualmindelig høj Vandstand findes helt under Havfladen. Der er neppe nogen Grund til at nære Tvivl om Meddelelsens Paalidelighed. Et andet Spørgsmaal kunde det dog maaske være, om ikke Sagen her kunde forklares derved, at Stenen var skudt op fra den løse Undergrund. Da Forskjellen mellem almindelig Flodvand og højeste Vandstand under Springtid kan gaa op til 1 Fod, saa kan — under Forudsætning af, at den nævnte Sten alene er skudt op ved Landets Hævning — Grændseværdien for Landets Stigning gennem et Tidsrum af henimod 50 Aar gaa op til 1 Fod eller 2 Fod for Aarhundredet. Der er imidlertid al Sandsynlighed for, at dette Forholdstal endnu er meget for højt.

Strax udenfor Handelsstedet Liland i Ofoten ligger nogle Skjær, byggede af fast Fjeldgrund. Disse kunne allerede ved Kvarterskifte — smaaflød Sø — sees stikkende frem over Havfladen, medens de efter Udsagn af en gammel nys udfød Kone, der var født paa Liland, i hendes Barndom neppe var at skimte over Havfladen ved Lavvande. Fornlevninger eller Oldtidsminder kunne ofte levere vigtige Bidrag til Belysning af Spørgsmaalet om Landets Niveauforandringer. Disse Distrikter ere dog i det hele fattige paa slige Fortidsminder. Distrikterne om Vaagsfjorden vare vel ogsaa det nordligste Strøg af Landet, der forinden Kristendommens Indførelse var optaget af en fastboende Befolkning og afgav Hjem for mægtige Ætter.

Stangelandsejdet er et ganske lavt, væsentlig af opskyllede Masser dannet Ejde, der forbinder det langt frem-springende Stangeland med den store Senjen Ø. Paa den østre Side af Ejdet ligger flere gamle Kjæmpehouge (Gravhouge) i nogle faa Favnes Afstand fra den nuværende Strandbred og kuns nogle faa Fod over den nuværende Havflade. Der er vel al Rimelighed for, at disse Houge maa have været opkastede i mindst et Par Fods Højde over den daværende Havflade, og ved at bestemme disse Hougens lodrette Højde over den midlere Vandstand, vilde man her maaske

kunne finde et Grændsetal for Landjordens Stigning paa dette Punkt i Løbet af de 7 a 800 Aar, der ere gaaede hen siden disse Houge kunne forudsættes at være opkastede. Da jeg for flere Aar tilbage besøgte dette Sted, havde jeg ikke Opmærksomheden henvendt paa disse Forholde og forsømte saaledes her et optage nøjagtige Maalinger. Imidlertid tror jeg med nogenlunde Bestemthed at kunne udtale, at denne Højde er saa ringe, at der for dette Punkts Vedkommende ingenlunde vil kunne blive Spørgsmaal om en Stigning, der vil kunne naa op til og end mindre overstige 1 Fod i Løbet af et Aarhundrede.

Et andet Spørgsmaal kunde det dog visselig være, om et saadant af opskyllet Materiale dannet Land egentlig kan tjene som et sikkert Udgangspunkt for en saadan Beregning. Der kunde nemlig være Mulighed for, at lokale Sænkninger her kunne have fundet Sted som en Følge af Vandets Udgravninger inden de dybere liggende Lag.

Der er endelig et Forhold, der her ikke ganske skal lades uberørt, og det er Opskylling af Pimpstensstykker langs vore Kyster. — en Opskylling, der kan bevises at have fundet Sted gennem lange Tider. Paa sine Steder findes der endog hele Lag af Pimpsten, f. Ex. paa Kaagnes paa Kaagens Nordspidse i Skjervø Prestegjæld. Nævestore Pimpstensstykker i sammenhængende Masser findes under det øverstliggende Moselag, bredende sig ud fra Stranden indtil flere Hundrede Fods Afstand fra Samme og op til en Højde over Havfladen, der kan ansættes til omtrent 30 Fod — Pimpsten har saaledes gennem lange Tider været opskyllet langs vore Kyster, ligesom der den Dag idag idelig tilføres nye Brudstykker ikke alene langs det nordlige Norges Kyststrækning, men helt op til Nordenden af Novaja Semlja — saa langt mod Nord, som Golfstrømmen kan følges.

Omvendt maa det antagelig kunne sluttes, at Golfstrømmen har strøget forbi vore Kyster mindst ligesaa længe, som der er Spor efter Pimpstens - Opskyllinger. Mærkeligt nok ere nu saadanne at paavise op til en Højde, der omtrent svarer til den, hvortil de oven omhandlede Skjælbanker ere at finde. Dette Tal er for Pimpstens-Brudstykkernes Vedkommende visselig ikke saa ganske absolut, da det paa den ene Side er bestemt ved et omtrentligt Skjøn og ikke ved

nøjagtig Maaling, og der paa den anden Side heller ikke i saa Henseende er anstillet saa omfattende Undersøgelser, at dette med nogenlunde Bestemthed kan siges at angive Ydergrænsen opad for Forekomsten af opskyllet Pimpsten. Paa Forhaand antages der dog at være nogen Grund til at holde paa denne omtrentlige Ydergrænde.¹⁾ Men i saa Tilfælde kunde der altsaa være nogen Føje til her at drage den Slutning, at Golfstrømmen bøjedes hen mod vore Kyster paa den Tid, da Landet laa omtrent 30 Fod lavere end nu.

Ovenfor er der paa flere Steder hentydet til Forholde, der synes at angive, at en yngre Kuldeperiode netop afsluttedes ved den Tid, da Skjælbankerne først begyndte at dannes. Denne Kuldeperiodes Afslutning kan saaledes maaske nærmest være betinget af Golfstrømmens Gjenoptræden langs vore Kyster. Der er vel nemlig al Sandsynlighed for, at den ældre Glacialtids Ophør er foranlediget ved Golfstrømmens første Optræden langs Landet. Forsaavidt altsaa en Opstilling af en yngre Kuldeperiode gennem fortsatte Undersøgelser skulde findes bekræftet, var der vel Grund til at forudsætte, at denne varme Strøm igjennem en saadan forholdsvis kortvarig Tidsperiode havde forandret sit Løb og fjernet sig fra Kysten. Skjælbankernes Optræden betegner saaledes Tidspunktet for Golfstrømmens sidste store Afbøjning mod Norges Kyststrækning.

Tromsø den 22de Novbr. 1871.

¹⁾ Denne Grændsebestemmelse opstilles naturligvis alene for de her omhandlede Distrikter. Fra Østfinmarken berettes saaledes, at opskyllet Pimpsten der skal være at paavise i langt større Højde. Der er imidlertid nogen Grund til at forudsætte, at Østfinmarken maa være i langt stærkere Stigning end Fjeldgrunden inden Tromsø Amt.