

FLYTBLOKKER

FRA KRISTIANIATRAKTEN OG DANMARK

PÅ GJERMUNDNES I ROMSDALEN

AV

H. KALDHOL

DET KGL. NORSKE VIDENSKABERS SELSKABS SKRIFTER 1911. NR. 2

AKTIETRYKKERIET I TRONDHJEM

1912

Flytblokker av Kristianiaegnens karakteristiske bergarter findes som bekjendt spredt langs det sydlige Norges kyster. Man antar, at der efter Skageraks dalgang (den norske rende) har gaat en sammenhengende isbræ mot vest og nordvest under den store istid. Kristianiablokkene på Jæderen og i England antakes således for den væsentligste del at stamme fra denne tid. De flytblokker fra Kristianiatrakten, som findes længere nord langs den norske kyst, må antakes at være ført med dravis. Sådanne flytblokker er langs kysten påvist helt opover til Trænen i Nordland, således på Leka av VOGT i en høide av 40—50 meter. Den marine grænse ligger der i ca. 108—110 meters høide (REKSTAD og VOGT »Søndre Helgeland« pag. 105 flg.).

Dr. REUSCH har i »Norges geologi« antat, at denne transport langs den norske kyst skulde skrive sig fra isfjeld løsrevne fra Skagerakbræen, fra tiden før den sidste interglaciertid.

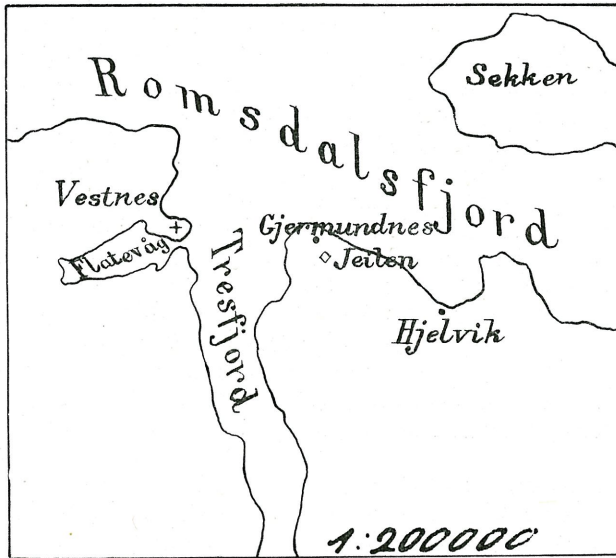
Hvis dette er tilfældet, så måtte stenblokkene findes i lag, som er ældre end den sidste istid. Dennes avleiringer må forekomme over de transporterte blokker. Såvidt jeg har seet, er de flytblokker, som er fundne længst nord, fundet utvaskede, og da kan jo flere tolkninger gjøre sig gjældende. Anderledes er det, når man kan bestemme alderen på det materialie, hvori de er indleirede. Blokkenes transport må da ha foregået på den tid, dette materialie er blit avleiret.

Da jeg kom hit til Gjermundnes våren 1910, var et større jordstykke, som kaldes Jeilen, under dyrkning. Den ene halvdel var dyrket året i forveien, og den anden halvdel, ca. 7 mål, var nu på det nærmeste færdiggroftet. Fra de opkastede grøfter bragte flere av eleverne sten til mig til bestemmelse. Jeg blev straks opmerksom på, at flere av disse stener var langveisfarere, således flinteknoller, rhombeporfyre etc. Min interesse var dermed vakt for forekomsten, og jeg underkastede den en nøiere granskning.

Jeilen er en gammel husmandsplads under landbruksskolen. Den ligger længst øst på gården, øverst på den skrånende nordostside av den moræne, hvorpå skolegården ligger. Høiden

På nordre del av pladsen sees dyppest i en 1,2 meter dyp grøft 0,1—0,2 meter vasket morænegrus, der er meget stenet. Derover 0,4 meter sandblandet ler, hvori enkelte stene. Øverst 0,6—0,7 meter meget muldrik matjord, tildels er det ren myrjord av denne mægtighet.

Længst sydvest på stykket (ved veien til Hjelvik), hvor terrassen stiger 3—5 meter høiere, blir lerlaget mere sandblandet og av mindre mægtighet for tilslut at gå over i ren sand, hvis mægtighet er 0,3—0,4 meter. Farven er grålig hvit. Over dette sandlag kommer et 0,2—0,3 meter mægtig lag av temmelig hård ahjord (aur sammenkittet av jernoksyd). Dette lag må opfattes som et strandgrus. Matjordlaget er her 0,2 meter mægtig. Under sandlaget var også her moræne, som var synlig i et snit på 0,3—0,4 meters mægtighet. Dypest i grøften var ikke væsentlige spor efter vaskning.



I sand og lerlaget fandtes spredt over feltet talrike blokker av bergarter fra Kristianiatrakten (porfyrer, syenitter, hornfelter, sandstene med fossiler samt flintestykker i mængdevis). Foruten i grøfterne fandtes flytbløkkene særlig talrike under stykkets opbrytning, som foretokes ved pløining med undergrundspløig, hvorved der blev arbeidet til 40—50 centimeters dybde. Det er da klart, at bearbejdningen på intet punkt nådde morænen;

men holdt sig til de øvre sedimentære lag. Da der under grøftningen heller ikke blev påvist Kristianiablokker i den egentlige moræne, finder jeg det temmelig sikkert, at Blokkene er av yngre dato end denne. Dette finder jeg såmeget mere rimelig, som det er en stor sjeldenhet at finde sådanne flytblokker ved sjøen på morænenes østside. På et stykke av 4 måls størrelse, som ligger ca. 10—20 meter over havet, blev der kun fundet 1 eller 2 blokker fra Kristianiatrakten, og fra fjæren har jeg fra denne side kun 1 liten flinteknoll og 1 stykke kvartsporfyrr.

Der synes derfor at være alt, som taler for, at disse blokker er blitt ført hit, efterat morænen allerede var dannet, og på en tid, da havet stod over morænenes høieste rygg, så drivende isflak strandede der og blev stående, til de smeltede.

Ved undersøkelsen av de innsamlede stykker viser det sig, at ikke alle typer er like hyppige, visse bergarter findes oftere end andre. Det nøiagtige antal av fundne Kristianiablokker og flintestykker kan jeg ikke opgi, da de fleste elever har beholdt en større del for sig selv, så det fundne antal er betydelig større end det, som skolens samling inneholder. Spesielt flinteknoller er fundne i meget stort antal likeledes nordmarkit og rhombeporfyrrer.

I skolens samling er der fortiden 20 større flinteknoller. De største har en vekt av omtrent 5 kg. *Flinten* forekommer mest i lyse varieteter. Sorte flinteknoller har været en sjeldenhet. På Jeilen fandtes neppe noget stykke av de, jeg har seet, hvori der var avtryk av fossiler; men av de 1—200 stykker, som eleverne har beholdt for egen regning, har jeg kun hat anledning til at undersøke et mindre antal, så iblandt de øvrige kan der ha været mulighet for, at der kunde findes fossiler. Fra det førnævnte lavere stykke har jeg kun erhvervet 1 litet flintestykke, som muligens kan ha været bearbejdet; for der syntes antydning til slagbule på det. I dette stykke fandtes avtryk av 3 små echinuskjerner. Det meste av disse var dog borte. Kun av det ene eksemplar var litt mere av avtrykket levnet.

Av *syenitvarieteter* er her i det hele 19 stykker, hvorav det største antal tilhører den kvartsførende del av nordmarkiten. Varieteterne er forskjellige av farve og kornstørrelse. Kun 2—3 stykker hører til den kvartsfrie varietet (pulaskit). Størrelsen går opover til 50—60 kg.

Av *rhombeporfyrrer* findes 13 stykker. Farven veksler fra mørkt chocoladebrunt til lyserødt. Størrelsen av de fundne stykker har gået op til 8—10 kg. Et stykke rhombeporfyrr inneholder grønjord og har et fullstændig lignende utseende, som stykker jeg har fra Kolsås.

1 stykke *orthofyrr* på ca. 10 kg. størrelse av blågrøn farve,

har store vakre indsprængninger. Blandt de løse blokker på Aas har jeg fundet en ganske lignende varietet.

1 stykke av en brun porfyr med relativt få indsprængninger av et eiendommeligt trekantet tversnit.

4 stykker *kvartsporfyr*, farven er rød og graa. Samtlige er istykkerslåt, så den oprindelige størrelse kjendes ikke.

1 litet stykke av en *augitporfyr*.

2 stykker av en tæt *felsitisk porfyr*.

1 mindre stykke ligner såmeget stykker av *bostonit*, at jeg indtil videre ialfald må henføre det til den.

Av *granitvarieteter* er der ialfald 3, der ligner påtakelig stykker, som jeg har samlet blandt løse blokker på Ås; men da de muligens også kan stamme fra forekomster her i nærheten, kan man ikke regne på disse. Granit optræder forøvrig i mange varieteter, både i morænen og i de øvre lag.

Av *sedimentære bergarter* og *krystallinske skifre*, som ikke kan stamme fra disse egne er fundet:

5 *kvartsiter*, blågrå, grå og hvite av farve.

2 stykker *mørk sparagmit* og 1 stykke *lys sparagmit*.

3 *røde sandstene*, 1 grå sandsten og 1 stykke av en grønlig farvetone. I det sidste sees en udmerket vakker friktionsstripe. Desværre har vedkommende finder slåt det i mange stykker, så det er kun et litet brudstykke, jeg har i behold. Jeg finder det ikke utelukket, at dette stykke kan ha været brukt som slipesten for stenaldersvåpen; men helt sikkert vil det være vanskelig at avgjøre av det forhåndenværende brudstykke. Det er ikke fundet på Jeilen; men vest for landbruksskolens bygninger dog oppe på moræneryggen.

En sandsten, hvori enkelte ertestore stene, indeholder avtryk av en ganske liten *brachiopod*.

Et litet stykke *lerskifer* indeholder likeledes en liten *brachiopod*.

De to sidstnævnte stykker er fundne av agronom ROTEVATN. Han fandt desuten et stykke, som var helt fuldt av fossilavtryk. Dette stykke, som han lagde tilside for at hente det senere, var da blit fuldstændig knust av en eller anden, »som skulde undersøke det».¹

¹ Efterat ovenstaaende var skrevet har jeg fået en sandstensblok, som er ganske fuld av fossiler. Sandstenen er litt kalkholdig. Fossilerne er væsentlig *brachiopoder*. Dog er der en *pecten*. I en liten grøn sandsten er en *cardium*.

Desuten er fundet 4 stykker *hornfels*, hvorav 1 på ca. 30 kg., de andre er mindre.

Trods det, jeg på ingen måde har lagt an på masseindsamling av stykker, er der allikevel fundet ganske mange blokker, som må være transportert hit sjøveien. Vi ser således, at blokker fra Kristianiatrakten og andre sydlige trakter ikke kan kaldes egentlig sjeldne her på Gjermundnes, hvad der i flere henseender er av megen interesse.

Det viser os, at her har været en stadig sterk nordgående overflatestrøm langs vore kyster, helt fra Kristianiatrakten til Trænen. Denne strøm har ført med sig drivis, som har fundet en i det væsentlige isfri fjord her oppe i Romsdalen, derfor har den kunnet trænge så mange mil ind gjennem fjorden, før den strandede på det lange, grunde rev, som stak frem mellem Tresfjorden og Romsdalsfjorden.

Hvis REUSCHS tidligere omtalte forklaringsmåte skulde anvendes, må man anta, at morænen her er ældre end interglaciertiden, og at havet umiddelbart før denne har stået høiere end morænen. Hvis ikke dette kan være tilfældet, må blokkenes transport skrive sig fra et meget senere tidsrum.

Vistnok er det så, at havet under strandflatens tid har stået meget høiere end nu, hvad hulerne i Skjonghelleren, Dolsteins-helleren mfl. viser; men strandflatens tidsperiode er meget ældre end denne transport; thi her findes intet sted bevaret terrasser fra den. Såvidt mig bekjendt er det derimot almindelig antal, at landet under den store istid har lagt høiere end nu. Likeledes under dens avsmeltningstidsperiode således, at de havavleiringer, som findes fra denne tid, antages at være skjøyne op av en bræ, til eks. ved Jæderen, ved Bergen etc. Det samme synes ifølge BRØGGER også at ha været tilfældet ved syd- og vestkysten under *interglaciertidens senere del*, således at landet befandt sig i stadig synkning under avsætningen av yoldialeret. Derimot er der fra det *Hvite hav* av russiske geologer påpegt en mægtig sænkning under interglaciertiden. Fra Finmarkens kyster har HOLMBOE fremholdt enkelte ting, som kunde tale for en sænkning under interglaciertiden, uten at beviserne dog er så sterke, at han tør si noget hverken i den ene eller anden retning.

I ytre Nordfjord findes flere lavtliggende moræner, således på Vågsøens nordvestside i 18—20 meters høide. I snit viste disse en fuldstændig ulaget bygning, som viser, at havet ikke har stået så høit, siden disse blev dannet. Den senglaciale marinegrænse er der omtrent 16 meter over tangranden. Morænerne er ældre end den sidste istid, antakelig fra den store istids senere

del således, at de må være ældre end interglacialsalderen. Ialfald må den store mængde med løsmaterialie, som man her finder til de høieste toppe, tyde på, at landet her må ha været isfrit i meget længere tid end længere ind i Nordfjord.

Der synes derfor vanskelig at være plads for nogen større sænkning under interglacialsalderen i trakterne omkring Statt.

Først i den seneglaciale tid kan her med sikkerhet påvises en sænkning, hvorved landet kom til at ligge lavere end nu — ved avsætningen av yoldialeret etc. Vistnok har A. M. HANSEN hævdedet, at yoldialeret er ældre, stammer fra den store istids senere del, er altså ældre end interglacialsalderen; men han vil neppe få mange med sig på den tanke, hvis man skal opfatte grænserne for den sidste istid slik, som den hidtil i almindelighet har været antat. Det er kun under forudsætning av, at man sætter den sidste istids begyndelse til det, man har kaldt det epiglaciale tidsrum, at yoldialeret kan siges at være ældre end interglacialsalderen; thi umiddelbart før det epiglaciale tidsrum har der været en påtakelig mildere periode; men hittil har det været almindelig at regne dette tidsrum til den seneglaciale tid. Selv A. M. HANSEN er vistnok enig i, at den sidste istid har strakt bræarme til raerne, således at sammenskyvningen av disse masser regnes for et værk av den sidste istid, om han end antar yoldialeret for at skrive sig fra et ældre tidsrum. Imidlertid er avleiringer fra *denne formodede mellemliggende interglacialsalder neppe noget sted påvist hos os*. De oscillationer i de klimatiske forhold, som kan påvises i Kristianiatrakten, er vistnok alle av yngre dato end dannelsen av raerne.

Det må derfor ansees som sikkert, at de marine avleiringer, vi finder over morænen her på Gjermundnes, er av seneglacial oprindelse. Fra hvilken tid morænen selv stammer, er derimot vanskeligere at sige, sålænge her ikke er foretat nærmere studier over de kvartære avleiringer i Romsdalen. Der kan indtil videre være mulighed for, at den måske kan stamme fra den store istid; men det tør dog være mere sandsynlig, at den stammer fra den sidste istid. Derpå tyder blandt andet, at landet vest for denne moræne synes at være meget rikt på løsmaterialie selv til de høieste toppe, mens fjeldene blir mere nøkne, når man kommer nogle kilometer øst om Gjermundnes.

Morænen avstand fra kysten kan på det nærmeste stemme overens med den til raerne svarende morænerække i Nordfjord, ved Nord i Eid, og på Søndmør, Kaldholen i Hareide. Morænen er av ganske betydelig størrelse, idet den raker vel 50 meter over havflaten. Længden er omtrent $1\frac{1}{2}$ km. og dens bredde ca. $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ km. Den er temmelig steil mot øst og nordøst, hvad der tyder på, at isen har kommet fra den kant. Mot vest er

derimot heldningen ganske måtelig; således som tilfældet pleier være på læsiden — f. eks. på Aasmorænen etc.

Høiere end denne vaskede moræne ligger den marine grænse. A. M. HANSEN angiver en strandlinje på Gjermundnes i 98 meters høide. Men fuldt så høit ligger neppe den marine grænse i disse trakter. Helt nøie har jeg hidtil ikke ofret noget arbeide på at bestemme den; men jeg har dog foretat endel undersøkelser, så jeg kjender den marine grænse så nogenlunde. I skogen øst for Gjermundnes avsluttes den store terrasse med en i fast fjeld utgravet strandlinje, som av eleverne er nivelleret til 59 meter over tangranden. Den marine grænse ligger dog endel høiere; thi i skolens grustak sees materialiet at være av laget bygning og består av temmelig grovt grus og rundslidte småstene, der synes at antyde, at det må være avleiret nær en strandkant. Grustaket ligger ca. 10—12 meter høiere end den før nævnte strandlinje.

Fra Hjelvik angiver REKSTAD den marine grænse til 75 meter o. h.

Den marine grænse kan derfor ikke godt være meget over 70 meter her på Gjermundnes. Der blir således ikke meget over 20 meters differents mellem den marine grænse og blokkenes findested. Dette tyder på, at transporten må ha foregått i tiden omkring landets dypeste sækning. Ialfald kan der vanskelig ha manglet mer end en 10—12 meter på sækningens maksimum; thi riktig tynde isstykker kan det ikke ha været, som har ført blokkene med sig, omend ikke alt behøver at være kalvningssis. Snarere må en væsentlig del antakes at kunne være is fra en strandkant — iskoss, hvis mægtighet ofte jo kan gå op til en 10—20 meter og mere. Men en del må rimeligvis også være kalvningssis, herpå tyder blandt andet fund av sparagmit, der vanskelig kan ha været tilstede på strandbredden (ialfald måtte den ha været ført dit av bræis).

Vanskeligheten ved denne teori er vistnok det, hvorfra skal den drivis stamme, som har ført den store mængde flintknoller? For om mulig at løse dette spørsmål, skal vi kaste et blik på, hvorledes forholdene har været i tiden omkring landets dypeste indsykkning.

BRØGGER antok, at ved landets dypeste sækning i Kristiania-trakten lå isranden efter en stadig tilbakerykning ved enden av de store innsjøer Mjøsen, Randsfjorden etc. mens landet her vest allerede hadde steget endel. Til et noget lignende resultat kom også REKSTAD, idet han har hævdet, at da landet i Gloppen og på Hareide lå under den dypeste sækning, skulde isranden østpå ligge ved raerne. Jeg har også engang været inde på en

lignende tankegang, men har måttet opgi den, idet dette ikke kan forholde sig rigtig, som allerede er fremstillet i »Glacialgeolog. iagt. fra Søndmør». Yoldialeret på Hareide og det høitliggende yoldialer i Nordfjord må svare til det yngre yoldialer på østlandet, påvist av ØYEN i Mjøsmorænen.

I Nordfjord har jeg påvist (Nordfjords kvartæravleiringer¹), at man der har et ældre yoldialer, som stammer fra ca. 50 0/0 av sænkningen; mens det høitliggende yoldialer er betydelig yngre, likeledes at man der har hat en mellemliggende mildere tid med en efterfølgende fremrykning av isranden, til der i Eidsfjorden kun manglete 5—6 kilometer på, at den nådde ratidens grænse. Under denne sidste fremrykning må der ha hersket et arktisk klimaat, omtrent som på Spitsbergen i vore dage. Havet har i Nordfjord på denne tid været opfyldt av drivis.

Efter min mening må blokkenes transport her på Gjermundnes efter al sandsynlighed stamme fra dette tidsrum (epiglaciale tid), hvis man ikke vil ty til den forklaring, at de er utvaskede av morænen; men dertil finder jeg ingen grund.²

Det synes ihvertfald litet rimelig, at blokkene skulde ha været transportert hit før den sidste istid; thi de marine avleiringers mægtighet over morænen er så ringe, at man vanskelig kan tænke sig, at der ikke skulde ha været avleiret større lag både under interglacialtiden og under den senglaciale tid. Endvidere skulde man vente, at der skulde vises merker efter det lange mellemliggende tidsrum, enten ved erosion i de tidligere avleirede lag, eller rester av humuslag etc. Men intet sees, som kan tyde på, at avleiringerne ikke er kontinuerlige. Det synes også rimelig, at på den tid bræen fylde den norske rende, må bræen her ha lagt så langt ut, at fjorden må ha været fylt av is et godt stykke forbi Gjermundnes. Trolig har her under dette tidsrum neppe været isfrit land, når undtakes de aller ytterste øer. Anderledes under det epiglaciale tidsrum. Da har fjorden antakelig på det nærmeste været isfri til bunden av Romsdalsfjorden, så det kun har været en relativ mindre mængde drivis, som skulde ut fjorden. I pålandsvind vilde det derfor være god anledning for drivis, som kom søndenfra, at trænge ind gjennom den brede åpne fjord her.

¹ Under trykning i Bergens museums årbog.

² Efterat ovenstående var indleveret til trykning, har jeg av skolens bestyrer fået rede på, at under den nye ladebygningens opførelse, blev morænen gjennombrutt ved gravning av gjødselkjælderren. Morænen viste sig her (200 meter længere nord), kun at være omkring 1—1½ meter mægtig. Under var laget materialie, fin sand uten større stene. Det må derfor nu ansees for godtgjort, at morænen her stammer fra den senglaciale tids senere del.

Der synes heller ikke ret beseet at være noget til hinder for, at isen under dette tidsrum skulde ha kunnet finde veien hitop fra Kristianiatrakten. Mjøsbræen har vistnok ikke kunnet skaffe noget væsentlig kalvningssis, da den mundet ut i en relativ grund fjord; men dette synes også at stemme med de fundne blokkers art. Sparagmiter f. eks. er meget sjeldne, mens blokker, som for det meste må antakes at stamme fra strandkanterne av det daværende hav, er meget hyppigere, hvad der synes at tyde på, at en væsentlig del av transporten skyldes havis — iskoss, som er dannet i fjæren og har derved revet med sig stene fra strandkanten.

Under det epiglaciale tidsrum lå flere av rhombeporfyrfelterne like i det daværende fjærenivå, så der er nok av steder, hvorfra porfyrene kan stamme. Det samme gjælder nordmarkiterne. Vanskelighetene blir derimot større, når vi tænker på flinten, som her er fundet i meget stort antal. REUSCH har antat, at flinten på Jæderen etc. kan stamme fra de grunde rev nord for Skagen; men det krævede i tilfælde temmelig store isfjeld, hvad der vanskelig synes at ha været tilstede under det epiglaciale tidsrum.

O. NORDGAARD har fra Trondhjemsfjorden påpegt et meget rikt findested for flinteknoller, som muligens kan takes til indtægt for en forsvunden norsk kridtformation; men sålænge en sådan ikke med sikkerhet er påvist, vil man nødig ty til en sådan hypothese, hvor tingen kan forklares ut fra de nuværende forhold.

Jeg finder det ikke utænkelig, at flinten kan stamme fra is, der har dannet sig ved strandkanterne i Danmark, og indesluttet flinteknoller, som så er blet ført med isen; thi også fra Kristianiatraktens glaciale lerlag kjendes enkelte fund av flinteknoller, omend som en sjeldenhet. Til de, som før foreligger omtalt i litteraturen, kan jeg føie et i nærheten av Sem landbruksskole omtrent 1 meter dypt i leren. Disse fund forklares også rimeligst som stammende fra drivis fra Danmark. Dette maa kun ha været iskoss — som har forvildet sig op gjennem Kristianiafjorden. Når det har kunnet finde sted, så må en drift langs vestkysten langt lettere tænkes at ha foregått efter en meget større målestok. Til at forklare flintens forekomst her på Gjer-mundnes må det derfor være unødig at tænke sig nogen norsk kridtformation; men derfor kan den likegodt ha eksisteret, endskjønt det med vor nuværende viden vil være nok så vanskelig at opkonstruere den i det sydlige Norge.

At relativt små isblokke kan transporteres så lang vei uten at smelte tyder på, at havets temperatur i denne tid må ha været meget lav, antagelig omkring 0° . Dette gir os løsning på det tilsynelatende problematiske spørsmål om *portlandia arctica*s

sidste indvandring til vort lands kyster; thi det er ikke således, at den blot har indvandret til Kristianiafeltet (fra det baltiske hav, som ØYEN antok). Men den har temmelig sikkert på ny indvandret til hele vort lands kyst; thi fra Nordland og Tromsø har REKSTAD påvist et høitliggende nivå og HOLMBOE et lavtliggende. I det Trondhjemske har ØYEN påvist et høitliggende nivå, foruten det tidligere kjendte lavtliggende nivå. Fra Nordfjord har REKSTAD påvist et høitliggende og jeg et lavtliggende nivå. I Bergensfeltet synes også mulighed for et høitliggende nivå, idet de epiglaciale terrasser der indeholder arktiske planter likesom i Nordfjord. Og endelig i Kristianiafeltet er et høitliggende nivå, som før nævnt, påvist av ØYEN i Mjøsmorænen, — foruten det tidligere kjendte lavtliggende nivå. Det synes derfor temmelig sikkert, at man også på de mellemliggende steder vil kunne finde to nivåer, hvor disse avleiringer i det hele tat er hævet over havflaten, og hvor stigningen er så stor, at nivåerne ikke griper i hverandre.

Det synes derfor rimelig, at *portlandia arctica* ikke har givet så liten gjesterolle endda under sit sidste besøk. Det er høist sandsynlig, at dens indvandring også under dette tidsrum har foregått fra Nord. Dette tidsrum har nemlig ganske sikkert været av betydelig længde; thi det er fra denne tid det mægtigste terrassetrin, vi har, det epiglaciale trin, stammer.

Der synes således at ha været god tid for den lille ishavs-musling at vandre helt ned til Kristianiatrakten, »selv om den ikke har syvmils støvler på«.