

NOGLE BEMÆRKNINGER

OM

TRONDHJEMSFELTETS

KVARTÆRHISTORIE

AF

P. A. ØYEN

DET KGL. NORSKE VIDENSKABERS SELSKABS SKRIFTER. 1908. NO. 5

AKTIETRYKKERIET I TRONDHJEM  
1908



For kort tid siden modtog jeg fra hr. konservator Nordgaard hans interessante afhandling: „Bidrag til faunaens historie i Trondhjemsfjorden“<sup>1)</sup>. Denne afhandling har særlig interesseret mig af tre grunde:

1. Motivet, hensigten og planen for det udførte arbejde og dets fortsættelse. Thi det er vistnok utvilsomt, at en undersøgelse af faunaens rester fra den nærmest foran gaaende geologiske periode vil kaste lys over enkelte [og lad mig tilføje: mange] faunistiske spørgsmaal i den nærværende“. Og om mange vilde følge den „opfordring til at redde, hvad reddes kan“, saa vilde derved uhyre meget være vundet for studiet af vort lands kvartære afsætninger.

2. De mange interessante detailoplysninger, som afhandlingen bringer med hensyn til de faunistiske forhold i mange kvartære afsætninger i det trondhjemske.

3. En særlig interesse for mig personlig faar ogsaa denne afhandling derved, at den beskæftiger med forholdene inden en egn, hvor jeg selv i et par aar, 1900 og 1901, arbejdede med megen interesse, og hvor det for første gang lykkedes mig at vinde en nogenlunde klar forstaaelse af flere dunkle forhold i vort lands kvartære historie. Resultaterne af dette arbejde har jeg nu sammenstillet i en større afhandling: „Kvartær-Studier i Trondhjemsfeltet“, som i en nær fremtid vil blive fremlagt til trykning i Videnskabssekskabet i Kristiania. De resultater, jeg i de to oven-

---

1) Det kgl. norske Vld.-Selsk. skrifter, 1907, No. 7.

nævnte aar vandt i Trondhjemstrakterne, har paa mange maader virket tilbage paa mine undersøgelser i den sydøstlige del af vort land, idet saa mange træk er fælles, at man derigjennem har et middel til kontrol, et middel til at studere de generelle forhold og de lokale, af saa mange aarsager betingede uregelmæssigheder.

Trondhjemsfeltet er i mange henseender, kvartærhistorisk seet, den mest interessante del af vort land. Dette var det ogsaa, som bevægede mig til at anbefale min ven Adolf Hoel i 1904 at begynde sin studiereise der, hvor jeg i 1901 havde afsluttet mine undersøgelser, nemlig i Snaasen, for paa den maade at faa et mere afsluttet hele. Og hverken Hoel eller jeg har havt grund til at angre paa dette valg; thi resultatet af denne reise, som Hoel har sammenstillet i sin afhandling „Kvartærgeologiske undersøgelser i nordre Trondhjems og Nordlands amter“<sup>1)</sup>, viser hvilket rigt arbejdsfelt her forelaa. Nævnte afhandling er derfor ogsaa blevet et af de vigtigste bidrag, som i de senere aar er leveret til vort lands kvartærundersøgelse. Dette giver et grundet haab om, at Nordgaards fortsatte bestræbelser for at finde forbindelsen og udviklingsgangen mellem den tidligere og nuværende fauna i Trondhjemsfjorden ogsaa vil krones med held. Og faa vil følge dette arbejde med større interesse og bedre ønsker end nærværende forfatter.

Efter disse indledende bemærkninger skal vi fæste opmærksomheden ved enkelte afsnit i Nordgaards ovennævnte afhandling, idet min opfatning i flere væsentlige punkter afviger ikke saa lidet fra den der hævdede, og det vil da for de senere undersøgelser fortsættelse være af betydning, at særlig disse punkter bliver undersøgt og deres betydning drøftet. Vi skal tage dem i kronologisk orden:

- |  |            |
|--|------------|
| 1. Baklandets teglverk . . . . .                               | pag. 28—40 |
| 2. Skjælbanker i Stod . . . . .                                | „ 19—28    |
| 3. Bemærkninger om <i>Ostrea</i> og <i>Isocardia</i> . . . . . | „ 42—43    |
| 4. Fossiler fra Stenkjærmorænen . . . . .                      | „ 11—16    |
| 5. Stenalderens bopladsen ved Stenkjær . . . . .               | „ 16—19    |

1) Arch. for Mathm. og Naturv. B. XXVIII, No. 9.

## 1. Baklandets teglverk.

Om og i Trondhjems by graver Nidelven i ler. I dette ler fandt Torell<sup>1)</sup> allerede i 1860 *Portlandia arctica* Gray, og leret selv blev saaledes ifølge ham et yoldialer<sup>2)</sup>). Senere blev forholdene nøiere undersøgt af M. Sars<sup>4)</sup><sup>5)</sup>, der her foruden *Portlandia arctica* ogsaa fandt *Arca glacialis* Gray. Denne del af leret maatte saaledes konsekvent henføres til det af Torell benævnte arcaler<sup>6)</sup><sup>7)</sup>. Sars slaar dem sammen som tilhørende mergelleret. Men desuden lykkedes det M. Sars at paavise, at der ved Baklandet over mergelleret ligger muslingler<sup>8)</sup><sup>9)</sup> med en helt anden fauna. Om adskillelsen af mergeller og muslingler har senere forskere været enige, derimod har opfatningen af mergelleret været forskjellig; nogle har som Sars opfattet det som en enhed, saaledes f. eks. Kjerulf<sup>10)</sup>, og andre har med Torell opfattet det som bestaaende af to afdelinger, saaledes f. eks. Brøgger<sup>11)</sup>, og denne sidstnævnte to-delning er nu sidst for Trondhjemstraktens vedkommende ogsaa tiltraadt af Nordgaard, der adskiller et dybereliggende ler med *Yoldia* (l. c. pag. 38) og et høiereliggende ler med *Arca* (l. c. pag. 38, 40).

Imidlertid har jeg ved en tidligere anledning i et foredrag i videnskabselskabet i Kristiania 25 sept. 1903 samt i en afhandling: „Portlandia arctica, Gray, og dens forekomst i vort land under ratiden og indsjøperioden“<sup>12)</sup> hævdet, at man i Trondhjemsfeltet har to *portlandia*-førende niveauer, et forholdsvis lavere niveau, hvis fauna især ude ved kysten for en del bærer samme præg

1) Öfvers. af Vet.-Akad. Förh. 1872, No. 10, pag. 25.

2) Öfvers. af Vet.-Akad. Förh. 1872, No. 10, pag. 24.

3) Bihang t. K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar 1874, B. II, No. 9, pag. 4.

4) Nyt Mag. for Naturv. B. XII, pag. 264.

5) Sars: Foss. Dyrelevn. fra Quartærper. 1864, pag. 23.

6) Öfvers. af Vet.-Akad. Förh. 1872, No. 10, pag. 28.

7) Bihang t. K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar 1874, B. II, No. 9, pag. 4.

8) Nyt Mag. for Naturv. B. XII, pag. 264.

9) Sars: Foss. Dyrelevn. fra Quartærper. 1864, pag. 78, 88.

10) Kjerulf: Udsigt over det sydlige Norges geologi (pag. 2—3).

11) Brøgger: Sengl. og postgl. nivåforandr. i Kristianiafeltet, pag. 124.

12) Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1903, No. 11, pag. 6. 7.

som det til *ra*-tiden svarende *portlandia*-førende niveau i den sydlige del af vort land med en forholdsvis stor form af *Portlandia arctica*, og et høiere niveau, der gaar helt op til omkring 160—180 m. o. h. og i faunistisk henseende adskiller sig fra det før nævnte ved at føre en ganske liden og ved eiendommelig skal- og epidermistruktur karakteriseret form af *Portlandia arctica* og ved siden af denne som regel kun et par andre smaa *portlandia*-former. Disse to niveauer adskilles ved en geologisk horisont af et noget andet præg, karakteriseret ved forekomsten af *Arca glacialis* Gray, *Pecten grønlandicus* Sowb., *Siphonodentalium vitreum* Sars m. fl., idethele en horisont, hvor tydeligvis andre afsætningsforhold har gjort sig gjældende, ledsaget af oscillation i de klimatologiske og bathymetriske forhold. Og det lykkedes mig at vise dette ved et forholdsvis stort antal af nye fossilfund. Thi medens saaledes, for kun at nævne et eksempel, *Portlandia arctica* kun var kjendt fra fem steder inden Trondhjemsfeltet, da jeg begyndte mine undersøgelser, lykkedes det mig paa de to sommerreiser 1900 og 1901 at fremfinde den paa ca. femti nye lokaliteter, spredt over det hele felt omkring Trondhjemsfjorden.

Paa disse to sommerreiser havde jeg ogsaa anledning til gjentagne gange at undersøge forholdene ved Baklandets teglverk. Undersøgelserne paabegyndtes her langs Nidelven, og der fandtes her flere steder, under og i samt over elvens vandniveau ler. Saaledes stod f. eks. straks nedenfor Elgesæter bro paa elvens høire side blaagraa, lidt sandblandet, men fin ler, ofte med et noget grønliggult skjær i farvenuancen; den iblandede sand var ganske fin, men enkelte spredte stene af nøddestørrelse forekom dog ogsaa. Paa sine steder antog leret en mere blaa farve, var da finere og tildels noget seigt. Der fandtes her fossiler dels i hele skaller og dels fragmenter, nemlig

*Portlandia arctica* Gray *forma typica*, af længde 20 mm. Formen synes dog at have tilhørt en forholdsvis flad og tynd type, men skal- og epidermistrukturen er den normale; den samme formtype har jeg ogsaa gjenfundet paa Ørlandet, og den bliver vistnok nærmest at føie sammen med *forma portlandica*.

I lertagene ved Baklandets teglverk var ved mine besøg

lerlagene meget forstyrrede, foldede og forkastede, dog paa sine steder ikke mere end, at der kunde foretages en noksaa regelmæssig sondring af enkelte af de vigtigste faunistiske elementer. Særlig var der en zone omkring 2 à 3 m. under overfladen, hvor uregelmæssigheden var i høi grad fremtrædende, dels med større klumper af ler og sand sammenkittet med finere, blødere ler til en temmelig sammenfiltret masse, der ofte har en helt breccieagtig karakter. Denne zone danner tillige skillet mellem den blaa-graa, noget sandblandede ler i de lavere liggende lag og den graa til noget brungule sterkt sandblandede ler øverst.

I den nedre afdeling kunde fra selve lergropens bund i paa hinanden følgende række udsondres tre forskjellige afdelinger, karakteriseret ved følgende fossiler:

1. *Portlandia arctica*
2. *Arca glacialis* & *Siphonodentalium vitreum*
3. *Portlandia lenticula*.

I den øvre afdeling forekom en udpræget tempereret fauna med en hel række temmelig heterogene elementer, men hvor det imidlertid ikke lykkedes at foretage en stratigrafisk sondring.

Sars fortæller, at han fandt „*Yoldia arctica* — — — saavel i de øvre som nedre leerlag“<sup>1)</sup>, „overalt i leermassen“<sup>2)</sup>, og med henblik paa den ofte meget forstyrrede lagfølge bliver dette let forklarligt.

Det samlede resultat af mine faunistiske undersøgelser ved Baklandet var følgende:

*Ostrea edulis* Lin.

*Portlandia arctica* Gray i en nogenlunde normal, men liden form, som paa flere steder i Guldalen, med karakteristisk skal- og epidermisstruktur.

*Portlandia lenticula* Fabr., *forma typica*, snart i en noget slankere og snart i en noget tykkere form, af længde 6 mm. Meget talrig, tildels i juvenil, temmelig oval form. Ofte har den en polyfasciat udvikling i epidermisstrukturen.

1) Nyt Mag. for Naturv. B. XII (1863), pag. 264.

2) Sars: Foss. Dyrelevn, fra Quartærper, 1864, pag. 23.

*Arca pectunculoides* Sc. *forma typica* G. O. Sars af længde 6 mm. (= *Arca raridentata* Wood<sup>1</sup>).

*Arca glacialis* Gray meget almindelig i den normale type, af længde 18 mm.

*Cardium edule* Lin.

*Cardium fasciatum* Mont.

*Cardium minimum* Phil.

*Dosinia lincta* Pult.

*Axinus flexuosus* Mont.

*Abra alba* Wood. Denne art har jeg noteret i min dagbog fra undersøgelsen i marken, men har ikke kunnet gjenfinde den i det medbragte materiale, hvorfor der muligens ved den mere flygtige undersøgelse foreligger en forveksling med efterfølgende art.

*Abra longicallis* Sc., *forma typica*, af længde 14 mm. var derimod talrig tilstede.

*Thracia* sp. Der fandtes et par smaa brudstykker af en varietet, som jeg ogsaa har gjenfundet ved Tangen teglverk i Stjørdalen; det er en forholdsvis stor form, der udmerker sig ved sit tynde, glatte skal, der minder meget om *T. convexa* Wood. Men den ydre form henfører den nærmest til *T. truncata* var. *devexa* G. O. Sars<sup>2</sup>). Det er meget mulig at man burde opføre den som en egen art, men for den kvartærgeologiske undersøgelse har det imidlertid større betydning, at man klargjør sig dens forhold til de to nævnte, fra vort lands fauna velkjendte arter. Man faar nok et moment til at studere formernes variation under mere nordlige, arktiske, og mere sydlige forhold.

*Arcinella plicata* Mont. fandtes i et helt eksemplar med sammenklappede skaller og i den for Trondhjemsfeltet karakteristiske formtype og af den sædvanlige størrelse.

*Pholas candida* Lin.

*Antalis striolata* Stimps.

*Siphonodentalium vitreum* M. Sars, dels i den normale formtype og dels i den mere strierede varietet; idethele var denne art temmelig almindelig.

1) Sars: Foss. Dyreleevn. fra Quartærper. 1864, Tab. II, fig. 38.

2) Sars: Mollusca Reg. Arc. Norvegiae, 1878, pag. 84, tab. 6, fig. 11.



*Lunatia intermedia* Phil. i en normal, men liden form.

*Lunatia grönlandica* Beck.

*Littorina littorea* Lin. af normal form og længde 25 cm. Men den forekommer ogsaa i den juvenile, sterkt spiralstribede form.

*Aporrhais pes pelecani* Lin. i talrige eksemplarer af den normale formtype.

*Actæon tornatilis* Lin.

Som det vil fremgaa ved en sammenligning af denne liste med de af M. Sars<sup>1)</sup> og Nordgaard (l. c.) meddelte faunalister er der flere arter, som det ikke har lykkedes mig at finde. Dette kan vistnok for en del skrive sig fra, at jeg har ofret forholdsvis liden tid paa indsamling af fossiler i disse lergrop, da de forstyrrede lagstillinger her gav saa lidet haab om nogen tilfredsstillende udredning af stratigrafiske forhold. Dels kan det ogsaa bero mere paa en tilfældighed, da det har lykkedes mig at finde enkelte arter, der har undgaaet de to nævnte forskeres opmærksomhed.

Ved denne anledning skal jeg blandt disse kun henlede opmærksomheden paa

*Arcinella plicata* Mont. fordi den indtager en meget miskjendt stilling i vort lands kvartærgeologiske stratigrafi. Denne art findes i nutiden ifølge G. O. Sars<sup>2)</sup> udbredt fra Middelhavet, omkring de britiske øer og ved den norske kyst saa langt mod nord som til Lofoten paa 40—600 m. dybde. Den angives ikke som fossil i i vort land hverken af M. Sars<sup>3)</sup> eller G. O. Sars<sup>4)</sup>. Brøgger angiver den, saavidt jeg kan se, kun efter Münthers manuskript fra Smedholmen (Brevik), angivelig fra øvre tapesbanker (Brøgger 1901), kun med et spørgsmaalstegn fra angivelig lavere tapesbanker (Brøgger (1901)<sup>5)</sup>. Bjørlykke angiver den fra Jordals teglverk (Kristiania)<sup>6)</sup>. Den er ikke fundet af Danielsen i Nedenæs<sup>7)</sup> og

1) Sars: Foss. Dyrelevn. fra Quartærper. 1864, pag. 23, 87—88.

2) Sars: Mollusca Reg. Arct. Norvegicæ 1878, pag. 355. 93.

3) Sars: Foss. Dyrelevn. fra Quartærper. 1864.

4) Sars: Mollusca Reg. Arct. Norvegicæ, 1878, pag. 355.

5) Brøgger: Sengl. & postgl. nivåforandr. i Kristianiafeltet ss. 441. 511. 439. 559. 556.

6) Norges geol. unders. No. 25, pag. 82.

7) Nyt Mag. for Naturv. B. 44, pag. 1—60.

Kristianssandstrakten<sup>1)</sup> og heller ikke af Kolderup i Bergensfeltet<sup>2)</sup>. Hoel angiver den kun fra skjælbanken i Stenkjærmorænen<sup>3)</sup>. Nordgaard angiver den kun fra Halsetenget (Stod) (l. c. pag. 26) og anser den som indvandret i den egentlige tapestid (l. c. pag. 28). Samtlige de forskere, der har fundet denne eiendommelige, lille og smukke form, synes saaledes at være fuldstændig enige med hensyn til dens indvandringstid.

Det har lykkedes mig at fremfinde denne karakteristiske form paa [en hel række forskellige steder, saavel i den sydlige som nordlige del af vort land. Det vilde føre langt udenfor maalet for denne korte afhandling at anføre alle disse for paa den maade at følge denne interessante form paa dens vandring gennem vort lands kvartærgeologiske udviklingshistorie; men jeg skal indskrænke mig til at omtale nogle ganske faa fund, der viser os træk af dens første historie i vort land.

Vaaren 1901 lykkedes det mig i den ny kirkevejs skjæring nær jernbanelinjen mellem Ulven og Økern nær Solberg (østre Aker) at fremfinde *Arcinella plicata* Mont. i en højde af 95 m. o. h. sammen med former som *Mytilus*, *Abra*, *Axinus* m. fl., og vaaren 1904 fandtes den sammen med lignende varmekjære former i Hovin teglverk (østre Aker) ca. 78—80 m. o. h. Disse to lerafsætninger tilhører imidlertid som grundvandsdannelser den senere del af det kvartære formationsled, som jeg i en afhandling „Kvartær-Studier i den sydøstligste del af vort land“, som nu er under trykning i Kristiania Videnskabselskabs publikationer, betegnede som *Pholas-niveauet*, og hvis forskellige afdelinger jeg delvis har beskrevet ved flere tidligere anledninger<sup>4)5)6)</sup>.

Ved Reppe teglverk (Stjørdalen) lykkedes det mig at fremfinde *Arcinella plicata* dels i tilsyneladende ugledet ler sammen med *Portlandia lenticula* og temmelig almindelig i gledet ler sammen

1) Nyt Mag. for Naturv. B. 43, pag. 147—176.

2) Bergens museums aarvog 1907, No. 14.

3) Arch. for Mathm. og Naturv. B. XXVIII, No. 9, pag. 57.

4) Arch. for Mathm. og Naturv. B. XXVII, No. 9.

5) Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1907, No. 2.

6) Arch. for Mathm. og Naturv. B. XXIX, No. 3.

med *Pholas candida* og en række andre varmekjære former. Den omtrentlig samme størrelse, længde 9 mm., af *Arcinella plicata* saavel i det gledne som tilsyneladende ugledne ler, gjør dog, at man vistnok ogsaa maa betragte dette sidste som delvis forstyrret, dette saa meget mere som *Arcinella* ogsaa forøvrigt viser ganske samme morfologiske forhold; dette igjen giver et fingerpeg om, hvor forsigtig man i det hele nødvendigvis maa være, særlig naar man staar lige over for uregelmæssigheder af den art, at ler i fuld-stændig opløst vellingagtig form har været i bevægelse med senere paafølgende, mere regelmæssige akkumulationsforhold.

Det var derfor ogsaa i dette tilfælde af saa meget større betydning, at det i august 1901 lykkedes mig at bestemme saavel den opad begrænsende strandlinje for forekomsten af *Arcinella* som ogsaa karakteren af det geologiske niveau, dens første indvandring til vort land tilhører, idet jeg nemlig ved Nyheim (Leks-dalen) paatraf en under arbeide værende kjældertomt, hvor der øverst kom grus af ca. 1 m. mægtighed og derunder var en tilgjængelig skjæring af ca.  $\frac{3}{4}$  m. dybde i blaagraa grusblandet og sandblandet ler, der viste sig fossilførende, med:

*Cardium edule* Lin. af en forholdsvis liden type, karakteriseret ved sit tynde skal, sin nærmest rundagtige form og ved de flade, lave radialribber.

*Montacuta bidentata* Mont. ikke sjelden og af normal form og størrelse.

*Abra alba* Wood talrig, af den normale type, men noget liden, ofte i hele eksemplarer med sammenklappede skaller.

*Thracia truncata* Brown (var!) tyndskallet og liden, men ellers sterkt mindende om den ovenfor nævnte varietet fra Baklandets og Tangens teglverker.

*Arcinella plicata* Mont temmelig almindelig i den for Trondhjemsfeltet sædvanlige, saavel formtype som størrelse, længde vel 9 mm.

*Buccinum undatum* Lin. fandtes kun i et enkelt lidet brudstykke, tilhørende et lidet eksemplar, men af ellers normal form.

Som man ser, staar man her lige over for et faunistisk selskab af samme karakter, som det jeg ved de ovenfor omtalte an-

ledninger har paavist som karakteristisk for *Pholas*-niveauet. Det staar nu tilbage at bestemme dettes øvre grænse.

Nyheim ligger paa en noksaa vel udpræget terrasse, der opad gaar mere gradvis over i den nærliggende Lunds terrasse, der ifølge min aneroidmaaling laa 11—12 m. høiere end Nyheim, og ca. 3 m. høiere end Lunds gaardsplads. Ifølge opgaver, der ogsaa rigtig nok kun er aneroidbestemmelser, fra Norges geografiske opmaaling, havde broen nær Lund en høide af 105 m. o. h. og Lunds gaardsplads en høide af 122 m. o. h. *Pholas*-niveauets grænse skulde saaledes her blive ca. 125 m. o. h.

Om vi nu sammenligner denne bestemmelse af *Pholas*-niveauets grænse med den i Kristianiafeltet fundne og videre sammenligner høideforskjellen mellem Nyheim fossilfindested og terrassegrænsen ved Lund samt endelig de stratigrafiske forhold ved Nyheim, Grorud og Hovlandsmo, saa ser vi en sammenhængende kjæde af overensstemmelser, der er for store til at være udtryk for noget andet end et ganske generelt forhold, saavel med hensyn paa topografisk som stratigrafisk-faunistisk og dynamisk karakter ved dette eiendommelige niveau saavel i den sydlige som nordlige del af vort land. Her behøver jeg for saa vidt kun at henvise til min afhandling „Nye bidrag til bestemmelse af *Pholas*-niveauet“<sup>1)</sup>.

Dermed har vi vundet et lidet indblik i de eiendommelige forhold, der frembringer og medfører de livsbetingelser, der gennem en stor del af vort land har vist sig gunstige for et helt faunistisk selskab, hvor vi møder som to af de mest karakteristiske repræsentanter *Pholas candida* Lin. og *Arcinella plicata* Mont., men i følge med dem en hel række andre. Derved trækkes tilside en hel del af det slør, der har hvilet over den første tilsynekomst af *Pholas candida* i vort land; den er ikke alene og vi staar ikke lige over for et lokalt eller sporadisk tilfælde, men lige over for en almindelig dyrevandring, et biologisk forhold af generel karakter, betinget af indgribende forandringer i vort lands klimatologiske og geodynamiske forhold, ikke forandringer af katastrofistisk art, men af oscillatorisk karakter.

1) Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1907, No. 2.

Førend vi endnu forlader Baklandet, skal jeg kun tilføie, at interessante som forholdene her er, staar det dog langt tilbage for Nidaros og Strinden (Reitgjerdet) teglverker, hvor de stratigrafiske forhold kan følges mere i detaljerne, og hvor det ogsaa lykkedes mig at fremfinde arktiske plantefossiler, saaledes f. eks. *Salix polaris* Wahlenberg saavel ved Nidaros<sup>1)</sup> som Reitgjerdet.

## 2. Skjælbanker i Stod.

Ved mine undersøgelser omkring den indre del af Trondhjemsfjorden sommeren 1901 stødte jeg paa et par skjælbanker ved Smaaaasan og Indbryn, som fængslede min opmærksomhed i særlig grad ved den paafaldende lighed, de viste med en række banker, som jeg sommeren 1899 havde anledning til at undersøge i omegnen af Løveid (Skien).

M. Sars havde allerede tidligere beskrevet som „postglaciale“ bankerne ved Aamdalsstrand<sup>2)</sup> og Fornæs<sup>3)</sup> og efter Sars's beskrivelse henførte Brøgger begge disse til de øvre tapes-banker (Brøgger 1901<sup>4)</sup>).

Imidlertid søgte jeg i en afhandling „Det sydlige Norges „boreale“ strandlinje“<sup>5)</sup> at vise, at banken ved Aamdalsstrand og med den en hel suite af banker nødvendigvis maatte henføres til et helt andet niveau, som jeg ved hin anledning benævnte *Maetra-niveauet*<sup>6)</sup>. Eiendommeligt for dette var, at dets minimums-strandlinje laa lavere end strandlinjen for det i tid efterfølgende *Tapes-niveau*. Men at *Maetra-niveauet* ikke desto mindre maatte være ældre end *Tapes-niveauet* søgte jeg at vise dels ad stratigrafisk og dels ad faunistisk vei og forklaringen søgtes i en geodynamisk oscillation. Og her var det den fuldstændige overensstemmelse mellem forholdene i den sydøstlige del af vort land og i den nordlige, som hjalp over vanskelighederne, og det kan gjerne

1) Nyt Mag. for Naturv. B. 45, pag. 53.

2) Sars: Foss. Dyrelevn. fra Quartærper. 1864, pag. 55 flg.

3) Sars: Foss. Dyrelevn. fra Quartærper. 1864, pag. 65 flg.

4) Brøgger: Sengl. & postgl. nivåforandr. i Kristianiafeltet, pag. 402. 427. 454.

5) Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1906, No. 1.

6) Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1906, No. 1, pag. 10.

lægges til ogsaa i den sydvestlige<sup>1)</sup>, endskjønt forholdene her var af en noget anden art. Dette resultat, som jeg havde vundet ved mine egne undersøgelser inden de tre omraader, var det ogsaa som bragte mig til at bryde med den gamle forestilling om forbindelsen mellem tidsfølgen og rækkefølgen i den topografiske beliggenhed hos vore gamle strandlinjer i sin almindelighed og da i dette specielle tilfælde særlig med hensyn til de netop ovenfor nævnte to niveaulinjer. Og konsekvenserne af dette nødte mig til at opstille *Mactra*-niveauet som et nyt og tidligere upaaagtet led i vort lands kvartærgeologiske udvikling.

Vi skal først se lidt paa forekomsten ved

### Smaaaasan.

Der var her aabnet et omkring to meter høit snit gennem en sterkt vekslende lagrække, rigt fossilførende, bestaaende af grus, sand og mere lerblandet materiale. Gjennem den hele lagserie forekom arter som *Pecten islandicus* Müll., *Mytilus modiolus* Lin., *Mya truncata* Lin. m. fl., medens andre som *Solen ensis* Lin. først synes at komme i de øvre lag.

Nedenfra-opad kunde udskilles følgende hovedzoner:

1. En af sand og grus bestaaende afdeling, hvor *Saxicava pholadis* Lin. og *Pecten islandicus* Müll. var de sterkest fremtrædende former.
2. Dernæst en tre decimeter mægtig zone proppet med *Mytilus modiolus* Lin.
3. En sterkt lerblandet afdeling, hvor hele sammenklappede skaller af *Saxicava pholadis* Lin. var meget karakteristisk.
4. Et mere grusblandet parti, hvor talrige hele eksemplarer af *Mya truncata* Lin. i vertikal stilling med den caudale ende opadvendt sterkt fremhævede denne afdeling fra de øvrige.
5. Finere skjælsand.
6. Lerblandet skjælsand.
7. Muld.

Udviklingen i mægtighed af de forskjellige lag var noget vekslende, men i det store og hele temmelig ligelig. Den petro-

<sup>1)</sup> P. A. Øyen: „Tapes-niveauet paa Jæderen“ (Vid.-Selsk. Skrifter. I. Mathm.-Naturv. Klasse. 1903. No. 7: Christiania, pag. 79).

grafiske og faunistiske forskjel mellem de forskjellige afdelinger viser os, at selv under afsætningen af den her tilgjængelige del af denne ene banke har der fundet flere oscillationer sted, enten nu disse kun har været af klimatologisk art, eller om ogsaa geodynamiske har spillet en rolle med.

Banken ved Smaaaasan beregnedes til en høide af 17,7 m. over Snaasenvandet, der ifølge jernbanenivellement ligger i en høide af 22,2 m. o. h. Lavvand kan være 21,2 m. o. h. Bankens grubehøide bliver saaledes 39,9 m. o. h., og dertil kommer mægtigheden 2 m., saaledes ialt 41,9 m. o. h. Nu er imidlertid denne banke ingen egte littoralbanke, og vi maa derfor søge den tilsvarende strandlinje noget høiere.

Af materiale fra denne banke har jeg udført et par statistiske analyser, som det imidlertid vilde blive for vidtløftig at medtage ved denne anledning. Her skal kun gøres rede for de former, der i forholdsvis store eksemplarer, ved det blotte overblik, saa at sige, giver banken dens ydre præg. Her mærker vi da først og fremst

*Mactra elliptica* Brown, der udgjør den egentlig ledende traad i banken, om den end i antal staar tilbage for flere af de andre arter; den forekommer imidlertid i en vel udviklet og temmelig stor, normal form af længde 33 mm.

Af andre arter kan vi mærke os følgende:

*Anomia ephippium* Lin. i normal form og størrelse, af længde 17 mm.

*Pecten islandicus* Müll. i normale former, af længde 73 mm. og høide 80 mm.

*Mytilus modiolus* Lin. var talrig dels i brudstykker og dels i hele skaller, forholdsvis tynde, af længde indtil 87 mm., ja undtagelsesvis endog noget større.

*Astarte compressa* Lin. af længde 30 mm., som regel med perifert udviskede ribber, om end i ventralregionen ganske svagt; ofte tyk, indvendig glat ventralkant. Men ellers er formen den normale.

*Nicania banksii* Leach, som regel i normale former. Større eksemplarer, længde 16,5 mm. og høide 16 mm., faar gjerne en

mere globos form, medens de mindre gjennemgaaende nærmer sig mere formen *striata*.

*Timoclea ovata* Penn. var mere sjelden, men forekom i en temmelig stor, caudalt noget udtrukket form, af længde indtil 20 mm.

*Macoma calcaria* Chemn. meget sjelden, i en normal, men liden form, af længde 17 mm.

*Solen ensis* Lin. var meget almindelig i normale former, ofte i hele eksemplarer med sammenklappede skaller, af længde indtil 147 mm.

*Thracia villosiuscula* Macg. i normale former af længde 25 mm. Der fandtes ogsaa et enkelt helt eksemplar med sammenklappede skaller af en varietet, der istedetfor som almindelig at have caudalafskjæringen gaaende dorsalt bagud<sup>1)</sup> har den gaaende ventralt forover.

*Mya truncata* Lin. var meget almindelig. Af 95 skaller taltes 50 høire og 45 venstre; hyppig i hele eksemplarer med sammenklappede skaller. En eiendommelighed ved den her optrædende varietet er, at den i tværsnit viser en udpræget skjæv form, idet venstre skal er betydelig mindre og dertil mindre hvælvet, saa det høire skal kommer til at indtage en tilsyneladende dominerende og overhvælvet stilling. I det hele er formen her end tyndskallet, men der foreligger en hel variationsserie, fra den korte, caudalt afskaarne, i det ydre *uddevallensis*-lignende form uden plads for kappebugt, til den lange, *forma typica*, med lang og udpræget kappebugt. Længde indtil 64 mm. Og der maales relativtallene, længde og høide, 52:39 og 57:37.

*Saxicava pholadis* Lin. var talrig i normale former, hyppig ogsaa i deform tilstand, af midlere tykkelse. Længde indtil 42 mm. Men der forekommer ogsaa ganske enkeltvis en liden, tyndskallet og flad form, der minder om den i gammelt *portlandia*-førende ler forekommende, med antydning til to caudalt divergerende frem-spring, men imidlertid uden pigger; længde 23 mm.

*Zirphæa crispata* Lin. var normal, men mere sjelden, af længde 55 mm.

---

1) Forbes & Hanley: History of British Mollusca, Pl. 17, Fig. 4.



*Natica clausa* Brod. & Sowb. forekom i en normal, men liden form, længde 18 mm., dog forholdsvis sjelden.

*Buccinum undatum* Lin. var ikke sjelden, men kun i smaa eksemplarer, længde 30 mm. Formen var den normale, *forma typica*, ikke *littoralis*-typen.

Desuden forekom:

*Balanus porcatus* da Costa, Darw.

*Pomatoceros tricuspis* Phil. i normal form, meget talrig, dels i sammenrullede klynger og dels festsiddende paa de fossile moluskskaller.

Den anden af de ovenfor nævnte forekomster, nemlig ved

### Indbryn

er af en noget anden karakter; thi medens banken ved Smaaaasan har et temmelig ensartet præg, viser banken ved Indbryn et meget heterogent præg, som følgende oversigt over de faunistiske forhold viser:

*Anomia ephippium* Lin. var talrig i normale, forholdsvis mindre eksemplarer af længde indtil 13,5 mm. I smaa individer forekommer den ikke sjelden som *var. cylindrica*, og i juvenile former som en *squamula*-lignende.

*Anomia aculeata* Lin. var sparsomt tilstede i smaa individer, men ellers af normal type.

*Pecten islandicus* Müll. meget sjelden i en liden, tyndskallet form.

*Pecten tigrinus* Müll.

*Pecten striatus* Müll.

*Lima loscombi* Sowb.

*Mytilus edulis* Lin. var sparsomt tilstede i brudstykker tilhørende den normale form-type.

*Mytilus modiolus* Lin. var meget almindelig i temmelig tyndskallede, men ellers normale former, af en snart noget højere og snart noget slankere type. Der maales: længde 97 mm. med høide 47 mm. og længde 89 mm. med høide 39 mm.

*Nucula nucleus* Lin. var ikke sjelden, undertiden i hele eksemplarer med sammenklappede skaller, i normale former af længde 10 mm.

*Cardium fasciatum* Mont. var meget hyppig i normale former, ofte i hele eksemplarer med sammenklappede skaller, af længde 12 mm.

*Cyprina islandica* Lin. var mere sjelden, i forholdsvis tyndskallede, men ellers normale former, af længde 90 mm.

*Nicania banksii* Leach var meget talrig i den normale *f. striata*, af længde 11,5 mm. Dernæst forekommer den ogsaa hyppig i gradvise overgange til en mere *globos* formtype, mere udpræget hos noget større eksemplarer, længde indtil 15 mm. og høide 14,5 mm. med forholdstallet længde og høide 13:12.

*Astarte compressa* Lin. *f. typica*, mere sjelden.

*Venus gallina* Lin. var noksaa almindelig i *var. striatula*, af længde 28 mm. og meget nær svarende til den hos Forbes & Hanley afbildede <sup>1)</sup>.

*Timoclea ovata* Penn. temmelig hyppig i nogenlunde normale, dog caudalt noget udtrukne former, længde 20 mm. Ofte er den dog noget liden.

*Dosinia lincta* Pult. noksaa almindelig i normal formtype, tildels i hele eksemplarer med sammenklappede skaller, af længde 34 mm.

*Lucinopsis undata* Penn. mere sjelden, men i normal formtype, af længde 20 mm.

*Lucina borealis* Lin. var ikke sjelden, af normal formtype og længde 30 mm., tildels i hele eksemplarer med sammenklappede skaller.

*Kellia suborbicularis* Mont.

*Montacuta bidentata* Mont. hele eksemplarer.

*Mactra elliptica* Brown var temmelig almindelig i normale former, længde 33 mm. og høide 22 mm. Den forekommer tildels i hele eksemplarer med sammenklappede skaller.

*Abra alba* Wood.

*Abra longicallis* Sc.

*Macoma calcaria* Chemn.

*Psammobia ferröensis* Chemn. mere sjelden, men i normale former, af længde 46 mm.

---

1) Forbes & Hanley: History of British Mollusca, Pl. 24, Fig. 4.

*Solen ensis* Lin. syntes ogsaa mere sjelden, men af normal form og størrelse, længde indtil 125 mm. Der forekom ogsaa et enkelt helt eksemplar med sammenklappede skaller af et meget *siliqua*-lignende eksemplar.

*Periploma prætenuis* Pult. var meget almindelig. Der fandtes eksemplarer svarende til den af Forbes & Hanley afbildede<sup>1)</sup>, og denne kan her betragtes som en midlere form, idet der nemlig findes saavel relativt længere som relativt kortere typer, med en lang række af mellemformer. Længde ca. 30 mm.

*Thracia villosiuscula* Macg. var temmelig almindelig i normal form og størrelse, længde 25 mm. Tildels i hele eksemplarer med sammenklappede skaller.

*Mya truncata* Lin. var meget almindelig, ofte i hele eksemplarer med sammenklappede skaller. Fremtrædende inækvivalv, idet høire skal er sterkere udviklet; umbonalpartiet er saaledes tydelig skjævt. Smaa individer har en meget langstrakt og oval form. Den er i det hele tyndskallet, men optræder dels i en relativt kortere form og dels i en mere slank. Længde 54 mm. og høide 33 mm.

*Saxicava pholadis* Lin. var temmelig almindelig, i gennemgaaende tyndskallede former af normalt udseende og længde indtil 39 mm. Unge individer har den udpræget juvenile form.

*Zirphæa crispata* Lin. var mere sjelden, men af normal form og størrelse.

*Placophora* forekom i ganske faa og smaa, ubestemmelige brudstykkerester.

*Tectura virginea* Müll. var temmelig almindelig dels i den mere normale form, længde 6 mm., dels ogsaa i smaa, noget *rubella*-lignende former.

*Scutellina fulva* Müll.

*Margarita grønlandica* Chemn.

*Gibbula cineraria* Lin. var temmelig almindelig, men i smaa, dog normale former.

*Gibbula tumida* Mont. forekom mere enkeltvis i former, sterkt

1) Forbes & Hanley: History of British Mollusca, Pl. 15, Fig. 4.

mindende om *cineraria*, ja i den grad, at den muligens bedst lod sig opføre som en intermediær formtype.

*Lunatia intermedia* Phil. mere sjelden.

*Trichotropis borealis* Brod. & Sowb. fandtes i et enkelt eksemplar af normal form og længde 12 mm.

*Littorina littorea* Lin. og *obtusata* Lin. forekom i et par smaa brudstykker, tilhørende smaa individer af den normale formtype.

*Onoba striata* Mont. var ikke sjelden i den normale form, dels mere ret og dels noget bøiet.

*Thesbia nana* Lov.

*Nassa reticulata* Lin.

*Buccinum undatum* Lin. var mere sparsomt tilstede, dels i en mere normal form og dels en noget *cærulea*-lignende.

Desuden forekom:

*Strongylocentrotus droebachiensis* Müll.

*Echinus esculentus* Lin.

*Echinocyamus angulosus* L.

*Amphidetus* sp. Der fandtes om end sparsomt endel *Spatangide*-pigger, fuldstændig svarende til den af M. Sars<sup>1)</sup> fra Kirkeøen<sup>2)</sup> og Aamdalsstrand<sup>3)</sup> beskrevne *A. cordatus*(?).

*Pomatoceros tricuspis* Phil. var meget talrig i de normale former, dels i klynger og dels fastsiddende paa molluskskaller.

*Balanus porcatus* da Costa Darw. meget almindelig, dels i mere normale former, dog ikke af nogen særdeles robust type, og dels mere enkeltvis i en noget *crenatus*-lignende varietet.

*Balanus crenatus* Brug. Darw.

*Verruca stroemia* Müll. Darw.

Endvidere forekom fastsiddende paa sten rester af *Lithothamnier*.

Sammenlignes nu disse to lister med den af mig tidligere leverede beskrivelse af *Mactra-niveauet*<sup>4)</sup>, saa viser banken ved Smaaasaaan en nær overensstemmelse, medens som allerede ovenfor omtalt banken ved Indbryn viser iblandet ogsaa endel andre ele-

1) Sars: Foss. Dyrelevn. fra Quartærper. 1864, pag. 93.

2) Sars: Foss. Dyrelevn. fra Quartærper. 1864, pag. 62.

3) Sars: Foss. Dyrelevn. fra Quartærper. 1864, pag. 55.

4) Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1906, No. 1.

menter om end sparsomt. Dette finder vistnok en meget naturlig forklaring. Og denne fremgaar for en del allerede af selve bankernes bygning. Thi som vi saa var banken ved Smaaaasan udpræget lagbygget, og det er derfor at vente, at vi der har opbevaret nogenlunde oprindelige forhold, hvilket ogsaa kommer tilsyne i faunaens mere ensartede karakter. Anderledes er derimod forholdet ved Indbrynbanken.

Banken ved Indbryn ligger 2—300 m. i sydvestlig retning for husene paa Indbryn og har paa den fladt og jævnt skraanende indmark en temmelig stor udstrækning, der blev anslaaet til en to-tre maal. Der var ved mit besøg i begyndelsen af august 1901 aabnet et ca. 2 m. dybt snit i den skjælførende masse, og derover laa ca. 3 dm. muldjord. Bankens høide beregnedes i forhold til Snaasenvandet at være 33,3 m. o. h.

Denne bankes materiale var et fint skjælsmulder, fin sand og delvis sand med lidt grus og enkelte smaasten, det hele rigt skjælførende. Farven var gennemgaaende graa, snart noget gulgraa og snart noget graabrun. Denne banke synes saaledes med sin daarlig bevarede skiktning og sit meget knuste materiale at have været gjenstand for senere, betydelige forandringer. Herved kan da meget let, ja det vilde være mere mærkelig, om saa ikke var tilfælde, faunistiske elementer fra den efterpaa *Mactra*-niveauets tid indtrædende sænkingsperiode, *Tapes*-niveauets tid, blive delvis sammenblandet med *Mactra*-niveauets elementer. De to her omtalte banker fremviser altsaa for os to særskilte tilfælde.

Men fra det sydlige Norges *Mactra*-banker kjender vi nok et tredje forhold, nemlig at fossiler fra den underliggende formation er indvaskede i de under *Mactra*-niveauets stigningsperiode afsatte banker<sup>1)</sup>. Noget lignende gjenfinder vi ogsaa i det trondhjemske.

Saaledes fandt jeg i slutningen af juli 1901 ved en brønd i Stuberg trø i nærheden af Hell station i en høide af 57,4 m. o. h.:

*Mytilus edulis* Lin. i normal formtype, og den samme type gjenfandtes senere i det gledne ler ved Reppe teglverk.

---

1) Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1906, No. 1, pag. 35, 36.

*Cardium edule* Lin. fandtes i talrige, smaa brudstykker tilhørende den normale form og størrelse, og den samme formtype gjenfandtes i brudstykker saavel ved elven  $\frac{1}{2}$ —1 km. ovenfor Reppe teglverk som i talrige hele skaller i det gledne ler ved selve teglverket. Det var en tydelig rundskjæv form, af længde 40 mm. og høide 35 mm.

*Thracia truncata* Brown forekom i brudstykker af den normale formtype, og brudstykker af den samme type gjenfandtes ved elven  $\frac{1}{2}$ —1 km. ovenfor Reppe teglverk og ligeledes i gledet ler ved teglverket selv.

*Littorina littorea* Lin. fandtes talrig saavel i den normale form af længde ca. 20 mm. som i den karakteristisk strierede form af noget mindre størrelse og en ganske liden globos form med høit spir og meget fremtrædende grov spiralstribning og vid mundaabning (meget nærstaaende den i sin tid af M. Sars som *L. rudis* bestemte type). Den her omhandlede art gjenfandtes i forskjellige varieteter ogsaa paa de to ovenfor omtalte steder, saaledes ved elven  $\frac{1}{2}$ —1 km. ovenfor Reppe teglverk den normale form, men her af længde indtil 22 mm., desuden ogsaa den noget mindre, strierede form. Og i gledet ler ved teglverket selv gjenfandtes foruden den normale type af længde 21 mm. ogsaa den noget strierede form i de samme, mindre eksemplarer.

I et ras i terrassekanten, 50,4 m. o. h., lige nedenfor Stuberg fandtes ved samme anledning:

*Portlandia lenticula* Fabr. i den normale formtype, af længde 4 mm. Men ved elven  $\frac{1}{2}$ —1 km. ovenfor Reppe teglverk gjenfandtes en normal, dog noget liden form af

*Leda pernula* Müll.

Dermed er igrunden fastsat bygningen af terrassen ved Stuberg som todelt. Og desuden er paa en interessant maade i de store drag fastsat forløbet af et eller et par, senere indtrufne lurfald.

Til at belyse dette sidste forhold, lurfaldsfænomenet, skal endvidere tilføies, at saavel ved elven,  $\frac{1}{2}$ —1 km. ovenfor Reppe teglverk, som i det gledne ler ved teglverket selv, fandtes følgende arter i de samme formtyper paa begge steder:

*Cardium fasciatum* Mont.

*Cyprina islandica* Lin. *f. typica*. Længde 61 mm.

*Macoma calcaria* Chemn. i en liden, tyndskallet form.

*Pholas candida* Lin.

*Antalis striolata* Stimps. *f. typica*.

*Aporrhais pes pelecani* Lin. i normal form og størrelse. Længde indtil 40 mm.

Foruden til lerbaldshistorien er dermed vundet et nyt bidrag ogsaa til forstaaelsen af terrassebygningen.

For at kunne erholde mere materiale til bedømmelsen af disse interessante forhold fik jeg hr. P. J. Stuberg til under gunstigere forhold, senere til at foretage en indsamling af fossiler ved Stuberg i den der optrædende terrasse, og resultatet gav følgende arter:

*Pecten islandicus* Müll. var sjelden, men i en normal, dog noget liden form.

*Mytilus edulis* Lin. var ogsaa mere sjelden, men forresten i normal formtype, om end noget liden.

*Nucula tenuis* Mont. i normal form, men noget liden.

*Leda pernula* Müll. i normal form, af længde 18 mm., men forholdsvis sjelden.

*Portlandia lenticula* Fabr. var meget talrig, dels i den normale formtype, af længde indtil 6 mm., og dels i ganske smaa individer, der har en nær oval form, med omtrent ligelig udvikling af front- og caudalparti. Hyppig i hele eksemplarer med sammenklappede skaller.

*Arca sp.* forekom i et enkelt, lidet brudstykke af en liden, tyndskallet form, der vistnok nærmest er af *pectunculoid* type.

*Cyprina islandica* Lin. var sjelden, liden, men ellers normal.

*Mya truncata* Lin. var ogsaa mere sjelden, men i *forma typica*, dog af en forholdsvis liden form.

*Saxicava pholadis* Lin. var temmelig almindelig i normal form af længde 20 mm. og undtagelsesvis noget større, men ellers liden med de udpræget juvenile karakterer, en but front og to caudalt divergerende knuderækker.

*Siphonodentalium vitreum* M. Sars var sjelden, men af normal form og størrelse.

*Balanus crenatus* Brug. Darw. var temmelig almindelig i den normale formtype og almindelige størrelse.

Der er her yderligere leveret et bidrag til belysning af Stubbergterrassens faunistiske forhold, men desuden ser man, at der vistnok ogsaa har fundet en blanding af formerne sted, som vel er foregaaet paa samme maade, som vi kjender fra sydnorske forekomster, nemlig ved indvaskning, idet den tilbagetrædende strandlinje har bevirket udvaskning af det paa grundtvand tidligere afsatte materiale, ligesom vi ovenfor ved Indbryn saa, at den fremadskridende strandlinje bevirkede forstyrrelse i de ældre og indblandning af nyere former.

Nærmere at bestemme *Maetra-niveauets* nedre og øvre grænse vil blive for vidtløftig for denne korte oversigt; en udførligere diskussion deraf vil findes i min afhandling om Trondhjemsfeltet. Her har vi seet enkelte af de fremtrædende karaktertræk og fremgangsmaaden for undersøgelsen.

Det har været mig en tilfredsstillelse at se Hoel komme til et lignende resultat ved sine omhyggelige undersøgelser af de faunistisk-stratigrafiske forhold, dels inden den samme egn og dels inden den tilstødende, nordligere. For mange vil det kanske synes, som om Hoel blot har „kopieret“ min fremstilling af forholdene; men en saadan efterligning er igunden helt udelukket fra mine elevs side, idet der ikke er nogen grundsætning, jeg pleier at indprente sterkere og oftere end, at de kun skal støtte sig til, hvad de selv iagttager. Paa den maade har jeg selv arbeidet, og paa den maade ønsker jeg, at mine elever skal arbejde. Det er mig ingensomhelst tilfredsstillelse at høre andre være af min anskuelse, naar jeg ikke ved, at det er fremgaaet ved selvarbejde i marken.

Adjunkt Danielsen, med hvem jeg i de senere aar har ført en udstrakt korrespondance angaaende de kvartærgeologiske forhold ved Kristianssand (jeg har saaledes for øieblikket liggende for mig ikke mindre end 23, tildels lange breve fra Danielsen) er kommet til det resultat, at ved Kristianssand har den „boreale“ strandlinje ligget lidt lavere end den nuværende<sup>1)</sup>. Og det er et udstrakt

<sup>1)</sup> Danielsens brev af 20/1 1908.



detailarbejde Danielsen har udført paa denne kyststrækning, med indsamling af et meget rigt faunistisk materiale, som jeg i sin helhed har havt anledning til at gennemgaa.

Og det har interesseret mig meget at se Nordgaard ved sine undersøgelser komme til et lignende resultat med hensyn til *Maetra*-niveauets stilling og finde en skjælbanke tilhørende dette niveau karakteriseret „baade ved hvad den har og ved det den mangler“ (L. c. pag. 15). Endvidere finder Nordgaard, at „de hertil hørende skjælbanker er afsat før tapestiden under klimatiske forhold, som ikke var gunstige for sydlige former“ (L. c. pag. 15). Vi skal ikke ved nærværende anledning nærmere diskutere det sidste af de her nævnte forhold, men for saa vidt kun henvise til de bemærkninger, jeg ved en tidligere anledning har ytret om de klimatiske forhold under denne tid<sup>1)</sup>.

Men ny som denne betragtningsmaade er i vort lands kvartær-forskning, maa man jo være forberedt paa megen modstand, men diskussionen vil kun være til gavn, naar man blot holder sig inden sagens ramme, og de personlige lidenskaber holdes helt udenfor.

### 3. Bemærkninger om *Ostrea* og *Isocardia*.

Begge de her nævnte arter har det lykkedes mig at fremfinde paa en række forskellige steder i det trondhjemske.

Heri har jeg, ligesom ogsaa til mine øvrige undersøgelser modtaget værdifuld bistand fra mange for sagen interesserede. Blandt andet var det et stort held, at det paa mine to ovenfor omtalte reiser lykkedes mig at indlede en forbindelse med anlægget af Hell—Sundebanen, give endel vejledning med hensyn til indsamling af jordprøver og fossiler m. m., hvorefter jeg senere ved flere forskellige anledninger har erholdt tilsendt meget værdifulde samlinger, samt oplysninger om fundforhold og høideforhold. Til alle dem, som paa en eller anden maade har ydet mig bistand ved disse undersøgelser, være det mig ved denne anledning tilladt at overbringe min erkjendtlige tak; særlig bør jeg nævne d'hr. teglverks-

---

<sup>1)</sup> Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1906, No. 1, pag. 38, 39.

arbeider Sivert Broen, konservator Ove Dahl, konservator Foslie, cand. real. Adolf Hoel, gaardbruger Joh. Holme, landbrugslærer Hustad, apotheker Høegh, afdelingsingeniør Kohmann, sogneprest Lassen, gaardbruger Iver Ler, sektionsingeniør Hoelfeldt Lund, gaardbruger Jacob Molberg, afdelingsingeniør E. Nissen, konservator Nordgaard, teglverksarbeider Rasinus Olsen, distriktsingeniør Paus, gaardmandssøn P. J. Stuberg, gaardbruger J. Sve, overingeniør Währe.

Vi skal her til at begynde med betragte forholdene ved og om det store Værdalsskred af 1893, der som bekjendt fandt sted om natten mellem 18de og 19de mai. Lige efter afholdt professorerne Brøgger og Helland 17de og 18de juni en ekskursion med studenterne til dette sted, og der indsamledes da endel fossiler, dels fra det løse ler i bunden og dels fra faste lerlag i nordsiden af den gjenstaaende holme. Disse fossiler blev derpaa beskrevet af Bjørlykke<sup>1)</sup>. Jeg har senere havt anledning til at gennemgaa dette fossilmateriale, og der viste sig at være endel uoverensstemmelse med den anførte artsliste<sup>2)</sup>. Der fandtes nemlig i dette materiale følgende arter:

*Mytilus edulis* Lin.

*Cardium edule* Lin. forekom saavel i den større, normale form som den lille, rundagtige.

*Cardium echinatum* Lin.

*Dosinia lincta* Pult. var noksaa almindelig i en normal form. Det er vistnok denne, der i den ovenfor anførte artsliste er blevet til *Dosinia exoleta*, men der fandtes hverken nogen *D. exoleta* eller *exoleta*-lignende varietet af den her omhandlede art i det foreliggende materiale. Dette er jo som bekjendt et træk af betydelig rækkevidde.

*Venus gallina* Lin.

*Lucinopsis undata* Penn.

*Montacuta bidentata* Mont.

*Tellimya ferruginosa* Mont.

*Abra alba* Wood.

1) Det norske geogr. selsk. aarbog IV, 1892—1893, pag. 105 flg.

2) Det norske geogr. selsk. aarbog IV, 1892—1893, pag. 109 flg.

*Abra longicallis* Sc.

*Abra nitida* Müll.

*Macoma calcaria* Chemn., normal men liden. Et ganske lidet, kun 6 mm. langt skal af denne art er bestemt som *Tellina tenuis* da Costa, og da denne art forøvrigt ikke er iilstede i nævnte samling maa den altsaa stryges af artslisten. Det nævnte skal af *M. calcaria* var tyndt, gjennemskinneligt og noget skjævt, men har dog intet at gjøre med *M. torelli*, da det er en egte *M. calcaria* juv.

*Macoma baltica* Lin. i normal type, af oval-trigonal form og længde 16 mm.

*Macoma fabula* Gronov.

*Mya truncata* Lin. I ovennævnte artsfortegnelse staar „*Mya* sp.“. Paa den eksemplaret vedlagte etiket stod „*Mya arenaria*“. Men det er en egte *M. truncata* juv., et træk af betydelig rækkevidde.

*Saxicava pholadis* Lin. i den lille, juvenile form.

*Pholas candida* Lin. i normal formtype. Det er denne art, der er bestemt som „*Pholas crispata*“. *Zirphæa crispata* Lin. maa saaledes stryges af nævnte artsfortegnelse.

*Lunatia montagui* Forb.

*Lunatia intermedia* Phil.

*Littorina littorea* Lin. dels i den normale formtype og dels i en liden, globos og højspiret med sterkt fremtrædende spiralsribning.

*Hydrobia ulvæ* Penn.

*Aporrhais pes pelecani* Lin.

*Nassa reticulata* Lin.

Desuden fandtes endel rør, der maa tilhøre en *Teredo* sp. (*norvegica* Spengl.), og talrige trærester, der ikke er blevet nærmere bestemt. Endvidere fandtes ogsaa endel smaa skalbrudstykker, der vistnok maa tilhøre *Brissopsis lyrifera* Forb.

Sammenligningen af den ovenfor anførte artsliste med den nu meddelte af samme materiale maner til forsigtighed lige over for faunalister, der ikke er udarbejdet med tilstrækkelig kritik, da de kan give anledning til temmelig vildledende slutninger.

Paa den dette materiale vedlagte etiket er findestedets høide angivet til ca. 75 m. o. h. Men dette maa vistnok være noget for høit. Thi paa det af den geografiske opmaaling ovennævnte beskrivelse vedfødiede kart sees Værdalsskredet netop at være raset i en terrasse der i yderkanten paa strækningen mellem Mo og Eklo har ligget 63 m. o. h., som overensstemmende angives for begge disse to steder. Terrassen stiger saa noget til Uglen 66 m. o. h. Og paa enkelte steder findes der en antydning til, at denne meget udstrakte terrasse stiger til henimod 70 m. o. h. Ved at gaa ud fra høiden af Eklo fandt Hamberg skredets østre terrasekant at ligge 68 m. o. h.<sup>1)</sup> For den tilsvarende terrasse fandt jeg, for kun at nævne et eksempel, ved mine undersøgelser i Guldalen nær Tømmegaardene 67,4 m. o. h. Det giver en antydning om, at gradientnormalen<sup>2)</sup> for dette niveau ikke har nogen særdeles stor værdi over denne indre del af Trondhjemsfeltet. Hamberg viste endvidere, at det øverste lerlag i Værdalsskredet, 3,4 m. tykt, overleirede et tyndt torvlag og indeholdt følgende fossiler (bestemt af G. Lindström):<sup>3)</sup>

*Balanus porcatus* sp.?

*Mytilus edulis* L.

*Modiola modiolus* L.

*Anomia striata* L.

*Pandora inæquivalvis* L.

Og da Hamberg ved Geologiska Föreningens møde (Stockholm) <sup>2/11</sup> 1893 meddelte sine iagttagelser fra Værdalsskredet<sup>4)</sup>, udspandt der sig en diskussion<sup>5)</sup>, og under denne meddelte Törnebohm, at han havde fundet „den öfre delen af den under sanden liggande sandiga leran innehålla små musselskal (*Syndosmya (Abra) nitida*, Müller)“ (bestemt af G. Lindström).<sup>6)</sup>

Om vi sammenligner de at Hamberg og Törnebohm her givne

1) Geol. Förn. Förh. Stockholm, B. 15, pag. 513.

2) Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1907, No. 2, pag. 27.

3) Geol. Förn. Förh. Stockholm, B. 15, pag. 513.

4) Geol. Förn. Förh. Stockholm, B. 15, pag. 412—414.

5) Geol. Förn. Förh. Stockholm, B. 15, pag. 414—415.

6) Geol. Förn. Förh. Stockholm, B. 15, pag. 414.

faunistiske oplysninger med den ovenfor meddelte, reviderede faunaliste fra Værdalsskredet, saa ser vi den være i overensstemmelse. Hertil har vi imidlertid at føie et meget interessant bidrag af J. P. Friis, der meddeler, at han i Værdalsskredet fandt „følgende af Hr. Prof. Ossian Sars velvilligen bestemte fossiler“ :<sup>1)</sup>

*Leda pernula* Müll.

*Buccinum undatum* Lin.

*Ostrea edulis* Lin.

*Pecten opercularis* Lin.

Dette tilsyneladende lille tillæg er af overordentlig stor interesse, thi med det kjendskab, vi nu har til østersens eiendommelige optræden og udvikling i vort land, er dens optræden her af særlig betydning. Desuden klargjør forekomsten af *Leda* sammen med østers lerets faunistisk heterogene karakter. Det af Hamberg omtalte, i det foregaaende nævnte torvlag faar derved en øget betydning.

Imidlertid fik jeg sommeren 1905 fra hr. sektioningeniør Hoelfeldt Lund tilsendt en rigt skjælførende prøve fra Næsvandskanalen 60 m. o. h. ved pæl 3540—3570 paa Hell—Sundebanen. Denne prøve viste sig at indeholde følgende arter:

*Ostrea edulis* Lin. *forma typica*, men forholdsvis liden, længde 38 mm.

*Mytilus edulis* Lin. sjelden, men af normal form og størrelse.

*Mytilus modiolus* Lin. ikke sjelden, ligesaa i den mere normale formtype.

*Cardium edule* Lin. i normal form og temmelig stor, længde ca. 40 mm. Imidlertid var den sjelden.

*Tapes pullustra* Mont. talrig i *forma typica*, længde indtil 56 mm. Der optræder snart en kortere form, snart en slankere, idet maales forholdstallene 54 : 38 og 56 : 36.

*Scrobicularia piperata* Bell. i en forholdsvis trigonal type, dog ogsaa tildels noget oval, længde indtil 29 mm. Ikke sjelden, men for det meste i noget mindre individer.

*Thracia villosiuscula* Macg. var sjelden, men i normal formtype, dog noget tykskallet, af længde indtil 23 mm.

<sup>1)</sup> Norges geol. undersøgelse, No. 27, pag. 32.

*Mya truncata* Lin. var ogsaa mere sjelden. Den optraadte i *forma typica*, tyndskallet, men temmelig tvert afskaaret, længde indtil 48 mm.

*Saxicava pholadis* Lin. fandtes i en normal, men ellers tyndskallet form, af længde 38 mm. Undertiden noget deform. Den var temmelig almindelig, tildels med udpræget juvenile karakterer og ofte i hele eksemplarer med sammenklappede skaller.

*Zirphæa crispata* Lin. var mere sjelden, men ogsaa af normal formtype og længde indtil 55 mm.

*Patella vulgata* Lin. var sjelden, men normal, af længde 20 mm.

*Tectura virginea* Müll. forekom ikke sjelden i en normal, dog lav og liden type, længde 5 mm.

*Littorina littorea* Lin. *forma typica*. Et par eksemplarer havde en længde af 20 mm. Men for det meste optræder den i ganske unge og smaa individer med udpræget spiralstribning. Ikke sjelden konisk. Ganske smaa eksemplarer viser udpræget juvenile karakterer.

*Lacuna divaricata* Fabr. optraadte i normal formtype. Der fandtes et enkelt lidet, semiglobulært eksemplar.

*Onoba striata* Mont. var temmelig almindelig, af normal form og størrelse.

*Alvania punctura* Mont. fandtes i et enkelt eksemplar af normal form, men liden.

*Rissoa inconspicua* Ald. var sjelden i normal, men sterkt varierende formtype, af almindelig størrelse.

*Rissoa interrupta* Ad. var ikke sjelden, men liden, dog ellers normal.

*Polytropa lapillus* Lin. var talrig i normal formtype, snart i en tykkere, snart i en noget slankere form. Længde indtil 31 mm.

*Buccinum undatum* Lin. var ikke sjelden. Den forekom for det meste i en normal, temmelig finstriet form med longitudinale folder og i forholdsvis smaa eksemplarer, men der fandtes ogsaa noget større eksemplarer af længde 60 mm., som tildels minder lidt om den fra Krappeto bekjendte, relikte type.

*Utricularis truncatulus* Brug. fandtes i et enkelt eksemplar, af normal formtype, men noget liden.

Desuden fandtes:

*Strongylocentrotus droebachiensis* Müll.

*Echinus esculentus* Lin.

Men en lignende fauna fandtes paa flere steder langs Hell—Sundebanen.

Saaledes fandtes ved Vardalsbækken, pæl 2455—2540, i en høide af 50—52 m. o. h. bl. a.

*Ostrea edulis* Lin.

*Nassa reticulata* Lin.

Og ved Østborg, pæl 5870, fandtes i en høide af 59,5 m. o. h. bl. a.

*Anomia striata* Brocchi<sup>1)</sup>.

Af disse faunalister kan vi nu for det her omhandlede niveau udtage, hvad jeg i mine forelæsninger ved universitetet har pleiet at kalde ef faunistisk complex. Her kan vi f. eks. tage følgende former:

*Ostrea edulis* Lin.

*Scrobicularia piperata* Bell.

*Nassa reticulata* Lin.

*Anomia striata* Brocchi.

Dette er et kompleks, karakteristisk for det niveau, som jeg har benævnt *Tapes-niveauet*<sup>2)</sup>. Et saadant kompleks kan meget ofte give anledning til at indføre substituierende ledeformer, det vil sige, at man ved at gaa frem fra egn til egn og fra strøg til strøg og følge det faunistiske kompleks kan indføre lokale ledeformer, der hvor hovedledeformen mangler eller tilsyneladende mangler.

Vi gjenfinder altsaa i det trondhjemske, omkring den indre del af fjorden, *Tapes-niveauet*, saavel faunistisk som topografisk bestemt, i en høide af, fra 67,5 til henimod 70 m. o. h.

Dette er en værdi, der stemmer meget godt med den, jeg i min afhandling „*Tapes decussatus* Lin. og *Tapes-niveauets* geolo-

1) Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1906, No. 1, pag. 8—9.

2) P. A. Øyen: *Tapes-niveauet* paa Jæderen undersøgt sommeren 1900.

giske stilling“ (fremlagt til trykning i Kristiania Videnskabselskab 10/3 1905)<sup>1)</sup> paaviste som *Tapes*-niveauets øvre grænse omkring den indre del af Kristianiafjorden.

*Isocardia cor* Lin. synes ogsaa som et noget dybere vands organisme at være temmelig nøie sammenknyttet med dette og endel følgende niveauer i vort lands kvartærhistorie, saaledes ogsaa i det trondhjemske, som jeg allerede tidligere har berørt i min afhandling „Variations of Norwegian Glaciers“<sup>2)</sup>.

I begyndelsen af august sommeren 1900 fandt jeg ved Tangen teglverk i Stjørdalen det findested for *Isocardia cor* Lin., som hidtil har vist sig som det rigeste; den forekom her i mængde, hyppig i hele eksemplarer med sammenklappede skaller. Den optraadte her i store, smukke former, af længe 80 mm.

Endvidere er *Isocardia cor* Lin. fundet ved:

Stav (Leinstranden)

Stenssvedjan (Hell—Sundebanen)

Værdalsøen

Fornæs (Værdalen)

Ytterøen

Næsbakken (Inderøen),

*Tapes*-niveauet i det trondhjemske er saaledes temmelig nøie bestemt. Naar saaledes Nordgaard (l. c. pag. 19) udtaler, at „i modsætning til Adolf Hoel, som sætter maksimumsgrensen for den postglaciale sænkning ved Trondhjemsfjordens indre del til ca. 70 m., er jeg tilbøielig til at tro, at den af mig ved Stenkjær fundne strandlinje i ca. 30 m. høide markerer tapetidens høieste vandstand i dette strøk“, saa haaber jeg nu, at dette er tilstrækkelig modbevist. Det vilde paa en vis maade heller ikke have været ganske rigtig af mig at lade Hoel publicere „70 m. grænsen“, hvis jeg ikke havde siddet inde med de sikre beviser. Jeg har gennem hele udarbeidelsen fulgt Hoels arbeide med megen interesse, ja endog gennemseet en større del deraf i korrektur, men bestandig søgt at holde min personlige opfatning af forholdene udenfor. Derfor er der ogsaa kommet ind endel uoverensstemmelse,

1) Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1905, No. 4.

2) Nyt Mag. for Naturv. B. 39, pag. 77.



som f. eks. angaaende størrelsen af differentsen mellem *Mactra*-niveauets minimumsgrænse og *Tapes*-niveauets maksimumsgrænse, men dette skriver sig for en stor del fra det førstnævntes delvis aphone karakter. Ligesaa er f. eks. slutningsafsnittet (pag. 76—78) i Hoels afhandling et svagt punkt. Men jeg haaber paa den maade at have vist, at jeg ikke ønsker at øve noget paatryk.

#### 4. Fossiler fra Stenkjærmorænen.

Den store jernbaneskjæring nær Stenkjær har jeg desværre ikke havt anledning til selv at undersøge, men Hoels<sup>1)</sup> og Nordgaards (l. c. pag. 11—14) beskrivelse af samme samt den omstændighed, at jeg har havt anledning til at gennemgaa hele det af Hoel herfra indsamlede fossilmateriale, har dog bibragt mig en nogenlunde klar forestilling saavel af de stratigrafiske som især faunistiske forhold i denne interessante skjæring.

Ved en tidligere anledning (<sup>10</sup>/<sub>3</sub> 1905) opstillede jeg for den efter *Tapes*-niveauet følgende lagserie i vort land følgende skema, uden dog dengang at give de enkelte afdelinger noget særskilt navn, da der endnu trængtes en mere indgaaende faunistisk undersøgelse:<sup>2)</sup>

- IV. *Tapes decussatus* Lin.
- III. 45—48 m. o. h.
- II. Ca. 20' m. o. h.
- I. 10—12 m. o. h.
- O. Recent.

De her anførte tal gjaldt da den indre del af Kristianiafjorden, hvor ved samme anledning *Tapes*-niveauets øvre grænse bestemtes til meget nær 70 m. o. h.

Senere har jeg i en afhandling „Glacialgeologiske Studier langs stranden af Kristianiafjordens indre del“ nærmere behandlet de banker, der maa henføres til afdeling II, og benævnt disse *Ostrea*-niveauet<sup>3)</sup>, der paa en eiendommelig maade sammenknyttedes med det næste, afdeling I. Det foran *Ostrea*-niveauet liggende niveau

1) Arch. for Mathm. og Naturv. B. 28, Nr. 9, pag. 56 flg.

2) Christiania Vid-Selsk. Forh. 1905 Nr. 4, pag. 15.

3) Arch. for Mathm. og Naturv. B. XXVIII, Nr. 4, pag. 20.

„III, 45—48 m. o. h.“, som jeg nu i længere tid har været beskæftiget med at bearbejde, har jeg, uden der at give nogen nærmere beskrivelse deraf, i min i det foregaaende nævnte afhandling „Kvartær-Studier i den sydøstlige del af vort land“ betegnet som *Trivia*-niveauet, efter den for dette niveau karakteristiske *Trivia europæa* Mont.

Vi kunde ogsaa her i lighed med, hvad vi ovenfor gjorde for *Tapes*-niveauets vedkommende, tage ud et *faunistisk complex* f. eks. i Svelvikbanken:

*Lima Loscombi* Sowb.

*Conulus millegranus* Phil.

*Trivia europæa* Mont.

Undersøger vi Hoels faunaliste fra Stenkjærmorænen, gjenfinder vi netop det samme faunistiske kompleks<sup>1)</sup> og Hoel antager at kunne sætte strandlinjen for denne banke til mindst 30—35 m. o. h.<sup>2)</sup> Nordgaard antager ca. 30 m. o. h. (L. c. pag. 16. 19). Det er vanskeligt for mig at udtale noget mere bestemt om strandlinjens beliggenhed i forhold til Stenkjærbanken, men jeg skulde ville være tilbøielig til at forøge Hoels værdier lidt, hvilket han ogsaa selv synes at have haft en følelse af.

Og jeg skal i denne forbindelse henlede opmærksomheden paa en banke, som jeg allerede ved en tidligere anledning har omtalt<sup>3)</sup>, nemlig ved Egges Skole. Der forekom nemlig her en fin, brunsort, noget graaagtig sand, eller et materiale af mudderagtig karakter, med talrige brudstykker, af *Cardium edule* og enkelte brudstykker af *Mytilus edulis*. Ifølge sin hele karakter giver den indtryk af en meget formuldet skjælbanke, lignende som dele af banken ved Kaddeland (Mandal), eller den faar paa sine steder en mistænkelig lighed med enkelte af de jæderske skaldynger f. eks, ved Sømme, hvortil ogsaa da bidrager, at i enkelte partier af banken kun de to nævnte arter synes at beherske pladsen. Iblandet findes dog endel smaasten. Der fandtes her følgende arter:

1) Arch. for Mathm. og Naturv. B. 28, No. 9, pag. 56—59.

2) Arch. for Mathm. og Naturv. B. 28, No. 9, pag. 59.

3) P. A. Øyen: *Tapes*-niveauet paa Jæderen, pag. 74. 1903.

*Mytilus edulis* Lin. var noksaa almindelig i brudstykker af den normale form og sædvanlig størrelse.

*Cardium edule* Lin. forekom meget talrig i brudstykker tilhørende den normale formtype, men ogsaa talrig i hele skaller. Hos mindre eksemplarer ofte en mere rundagtig form, hos de middelstore en midlere og hos større eksemplarer den sædvanlige, lidt skjæve, tydelig usymmetriske form. Længde 39 mm. og højde 31 mm. Længden naar 40 mm. Det store muldbelæg paa skallerne virker ofte skuffende med hensyn til bankens egentlige karakter.

*Macoma baltica* Lin. var sjelden i en forholdsvis mindre, men ellers normal form, *ovaltrigonal*, længde 15 mm. og højde 13,5 mm.

*Littorina littorea* Lin. var ogsaa forholdsvis sjelden, men af normal form, glat, med fremtrædende mundkanal og tydelig indbugtning af sidste vindings øvre del, længde 24 mm.

Selve fossilfindestedet fandtes ifølge en  $31/7$  1901 ca. 8<sup>o</sup> p. m. under konstant barometerspænding og 15<sup>o</sup> C udført kontrolleret aneroidmaaling at ligge 43,1 m. o. h. Men herfra havde man en ganske svagt stigende terrasse, temmelig vid over mod Kvam og bestaaende af nær horizontale, rigt vekslende lag af grus og grov sand. Denne terrasses strandlinje maalttes ved samme anledning 45,3 m. o. h. Jeg er tilbøielig til at antage at vi med denne højde staar lige over for *Trivvia*-niveauets strandlinje paa dette sted.

Dermed har vi ogsaa vundet et geologisk udgangspunkt til bedømmelse, ialfald delvis, af forholdene ved

## 5. Stenalderens bopladsen ved Stenkjær.

Allerede ved en tidligere anledning<sup>1)</sup> har jeg omtalt forholdene ved denne skaldyng og der offentliggjort hr. apotheker Høeghs meddelelser. Imidlertid havde O. Rygh allerede i 1871 i en afhandling „Om affaldsdyngen ved Stenkjær“<sup>2)</sup> givet en udførlig beskrivelse af fundet og fundforholdene paa dette sted. Rygh henfører her denne dyng til stenalderens „arktiske“ afdeling, idet han samtidig tilknytter den bemærkning, at fund tilhørende denne lap-piske afdeling er hyppige langt mod nord, nord for polarkredsen,

1) Christiania Vid.-Selsk. Skr. I. Math.-naturv. Kl. 1903, No. 7, pag. 73—74.

2) Forn. norske fortidsmindesm. bevaring, aarsberetn. 1871, pag. 100 fig.

medens her i nord den sydlige stenalderkultur er sjelden<sup>1)</sup>. Rygh meddeler endvidere her, at der foruden benrester af mennesket ogsaa i denne dyngge er fundet saadanne af bæver, hund, elg (hest), ko (ren)<sup>2)</sup>. Som vi ser stemmer ikke Ryghs og Høeghs angivelser fuldstændig overens, og nogen strengt videnskabelig undersøgelse af de her fundne ben er heller ikke, saa vidt jeg ved, nogensinde foretaget. Imidlertid spiller ikke dette nogen afgjørende rolle ved bestemmelsen af denne skaldynges omtrentlige alder. Ulige vigtigere er den liste over de i denne kjøkkenmødding forekommende skaldyr, som Chr. Boeck gav: *Ostrea edulis*, *Cardium edule*, *Mytilus edulis*, *Littorina littorea*, *Littorina obtusata*, *Patella vulgaris*, *Patella testudinaria*, *Tritonium undatum*, *Tritonium despectum*, *Modiola vulgaris*, *Cyprina islandica*, *Purpura lapillus*<sup>3)</sup>, en liste der ogsaa i moderniseret, men ellers uforandret form gjengives af Nordgaard (l. c. pag. 17). Denne artsliste viser, som ogsaa Nordgaard har gjort opmærksom paa, at de herboende folk har været skjælspisende fiskere.

I det foregaaende har vi hørt O. Ryghs anskuelse med hensyn til denne skaldynges alder. Og i det væsentlige overensstemmende med denne er ogsaa, saa vidt jeg kan se, K. Ryghs opfatning af samme, idet denne forsker fremhæver fundet af skiferpilespidser med agnorer<sup>4)</sup>, en enegget skiferkniv samt et par skiferøkser<sup>5)</sup>. Andr. M. Hansen har meddelt mig, at han vistnok tidligere har modsagt sig selv med hensyn til denne dynges alder, men at han nu betragter dens arkæologiske indhold som ubestemt med hensyn til alder, saa denne maa blive at bestemme ad geologisk vei. Imidlertid fremkom Nordgaard med endel „Bemærkninger om stenalderbopladsen ved Stenkjær“<sup>6)</sup> og finder, at „af forskjellige grunde har det sin interesse at bestemme strandlinjens beliggenhed i forhold til den gamle boplads“<sup>7)</sup>. Og Nordgaard bestemte

1) Forn. norske fortidsmindesm. bevaring, aarsberetn. 1871, pag. 113.

2) Forn. norske fortidsmindesm. bevaring, aarsberetn. 1871, pag. 102—103.

3) Forn. norske fortidsmindesm. bevaring, aarsberetn. 1871, pag. 101.

4) Det kgl. norske Vid.-Selsk. Skr. 1902, No. 3, pag. 19.

5) Festskr. Trondhjems 900 aars jubelæum 1897, Trøndelagen i forhistorisk tid, pag. 11—12.

6) Naturen, 1908, pag. 57—59.

7) Naturen, 1908, pag. 58.

saa tapestidens strandlinje til „ca. 30 m.s højde o. h.“<sup>1)</sup>. Ziegler havde bestemt bopladsens højde til 95 f. o. h.<sup>2)</sup> (= 29,8 m.). Nordgaard fandt „paa den maade samtidighed for skjælbankens afsætning og stenaldersbeboelsen. Med andre ord, tapestidens strandlinje maa ogsaa fikseres stenalderens fjordniveau i dette strøg<sup>3)</sup>. Jeg ved ikke, om det er dette Nordgaards resultat A. W. Brøgger støtter sig til, eller om det er den rent archæologiske sammenligning, naar han et par maaneder senere udtaler, at „for tiden er der ingen norske fund, der kan sammenlignes med Vistefundet. Muligens har Stenkjærdyngen en indirekte forbindelse med det“<sup>4)</sup>, men lige iforveien har Brøgger fastslaaet, at „Vistefundet tilhører tapestiden“<sup>5)</sup>, altsaa samme geologiske niveau, som jeg for otte aar siden paaviste for et par andre skaldyngers vedkommende, nemlig ved Kvernvikien og Sømme<sup>6)</sup>. Og den samme betragtningsmaade som tidligere med hensyn til Stenkjærbankens geologiske alder fastholder Nordgaard ogsaa i den senere udkomne afhandling (l. c. pag. 18—19).

Vi skal derpaa gaa over til at forsøge bestemmelsen af Stenkjærdyngens geologiske alder, hvilket med vort nu erhvervede kjendskab til de kvartære afsætninger inden Trondhjemsfeltet vistnok skulde lade sig gjøre, naar vi gaar ud fra, at der er den største sandsynlighed for, at en skjælspisende fiskerbefolkning har holdt sig saa nær selve strandlinjen som muligt. Men vi maa beholde i erindringen ogsaa det forhold, at man selv fra nutidens strandlinje forholdsvis hurtig naar op til skaldyngens plads, hvorfor det ikke blot af denne ene grund foreligger nogen absolut nødvendighed for en nøiere sammenslutning mellem boplads og strandlinje.

Den i skaldyngen opbevarede fauna er, for saa vidt det her omhandlede tidsrum angaar, for den største del af en temmelig

---

1) Naturen, 1908, pag. 59.

2) Forn. norske fortidsmindesm. bevaring, aarsberetn. 1873.

3) Naturen, 1908, pag. 59.

4) Naturen, 1908, pag. 117.

5) Naturen, 1908, pag. 117.

6) Christiania Vid.-Selsk. Skr. I. Math.-naturv. kl. 1903, No. 7, pag. 11, 12, 18, 28, 56, 57.

almindelig karakter. Et par arter nødvendiggjør imidlertid en nøiere undersøgelse.

Som vi ovenfor saa, optraadte østers i fordoldsviis stor mængde i skaldyngen. Det er derfor sandsynlig, at østers har været nok-saa almindelig, eller sikkert at den ialfald ikke har været nogen sjældenhed ved Stenkjær dengang, skaldyngefolket opholdt sig her. Nordgaard meddeler imidlertid, at østers ikke findes i nutiden levende hverken i Beitstadfjorden eller den egentlige Trondhjemsfjord (l. c. pag. 42). Hvis saa er tilfældet, er der al grund til at tro, at en rummelig tid er forløbet, siden østersen levede her i den inderste del af fjorden ved Stenkjær.

I slutningen af juli sommeren 1901 besøgte jeg ved lavvande stranden ved Stenkjær og stødte her paa flere interessante forhold. I lavvandsbeltet fandtes saaledes bl. a. eiendommelige konkretioner af smaasten, grus og skjælrester. Ligeledes var der rig anledning til at studere koloniforekomsten af *Mytilus edulis* Lin. saavel paa den fine, lerblandede sandbund som især der, hvor bunden var noget stenførende og tangebevokset, thi paa saadanne steder optraadte gjerne *Mytilus* i større mængde; men kolonidannelsen selv var vistnok smukkest paa den mere jevne sandbund. *Mya arenaria* Lin. stak i mængde dybt i sandet, henimod 3 dm., og tomme skaller havde som regel en kjerne af fin, graa sand. Indad mod land begrænsedes denne strandflade af en strandvold bestaaende af snart mere afrundede og snart mere skarpkantede stene. Hvad der i foreliggende tilfælde har en mere umiddelbar interesse, var fundet af *Ostrea edulis* Lin i normale, men noget smaa skaller sammen med de to ovenfor nævnte arter samt skaller af *Macoma baltica* Lin. og *Scrobicularia piperata* Bell.

Men den her fundne *Ostrea edulis* Lin kan ikke desto mindre gjerne have en betydelig alder. Thi Sophus Bugge fandt indskrifter fra ældre jernalder „ $\frac{1}{4}$  mil fra Veblungsnæs 11 eller 12 fod over høieste vandstand“<sup>1)</sup>. Og i Valsfjorden (Fosen) fandt han ligeledes fra ældre jernalder, „at nederste rune er neppe mere end 20 fod over høieste vandstand“<sup>2)</sup>. Videre fandt han med hensyn til

1) Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1872, pag. 319.

2) Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1872, pag. 312.

runerne i Valsfjord-indskriften, at „ingen af dem viser i skriftform eller sprogform noget spor, som kunde tyde paa, at de skulde høre til den ældre jernalders slutning“<sup>1)</sup>, men derimod, at i „Valsfjord-indskriften synes bogstavformerne at vidne om høi ædle“<sup>2)</sup>. I Undset kom ogsaa til det resultat „at vore oldtidslevninger taler for, at havets niveau ei kan være sænket stort siden jernalderens ældre del, i de sidste 1500—2000 aar“<sup>3)</sup>. Men den undtagelsesvise forekomst af østersskaller i det nuværende fjærelte ved Stenkjær tyder ikke paa, at denne lange ligevegtstid mellem land og hav har været vidne til nogen synderlig forandring i østerbestanden paa dette sted. Og vi bliver derfor nødt til at gaa længere tilbage i tiden.

Men her møder en ny vanskelighed; thi en af de i skaldyngen angivne former, *Acmaea testudinalis* Müll. er i den sydlige del af vort land endnu med sikkerhed kun kjendt fra det nuværende strandbelte, som en geologisk talt meget sent indvandret form. Vistnok angives den af flere forfattere fra lavtliggende skjælbanker i den nordlige del af vort land, men saavel de faunistiske som stratigrafiske forhold turde her endnu trænge en systematisk undersøgelse, førend indvandringstiden af denne interessante form kan siges endelig fastslaaet. Der foreligger saaledes her en tilsyneladende modsigelse i fundet af de to her nævnte former i skaldyngen ved Stenkjær. Imidlertid ved vi, at selv en saa erfaren malacolog som Knipowitsch har taget feil i bestemmelsen af denne art<sup>4)</sup>, idet han selv angiver, „at bestemmelsen maa ansees som usikker“<sup>5)</sup>. Det er derfor ingen umulighed, at der her foreligger en feilagtig bestemmelse, saa meget mere som de i skaldynger opbevarede muslingskal ofte har et noget forkjert udseende paa grund af den let indtrædende formuldning. Og jeg har selv ved Bø (Karmøen) i det nuværende strandbelte taget former af *Patella*

1) Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1872, pag. 330.

2) Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1872, pag. 331.

3) Forn. norske fortidsmindesm. bevaring, aarsberetn. 1875, pag. 109.

4) Verh. russ.-Kaiserl. min. Gesellsch. Ser. II, B. 38, pag. 1—169.

5) Brøgger: Sengl. & postgl. nivåforandr. i Kristianiafeltet (Norges geol. undersøgelse No. 31), pag. 597.

*vulgata* Lin, der ved det første, overfladiske gjennemsyn havde en skuffende lighed med *Acmaea testudinalis* Müll. Man kunde derfor i foreliggende tilfælde f. eks. tænke paa en forveksling af disse to former

Opløser vi paa denne maade modsigelsen mellem de to ovennævnte arters forekomst i skaldyngen, og antager vi, som ogsaa i det foregaaende nævnt, en sandsynlig forbindelse mellem boplads og strandlinje, saa har det en vis interesse at undersøge denne sidste noget nærmere. Den bestemtes af Nordgaard til 30 m. o. h. (l. c. pag. 18), og den synes at komme igjen paa andre steder, saaledes f. eks. ved selve Trondhjems by. Thi fra Gløshaugen indsendte stadsingeniør Chr. Grøndahl i 1904 til universitetets glacialsamling fra en veiskjæring for den tekniske høiskole i en høide af ca. 35 m. o. havnevæsenets nulpunkt en prøve af sandblandet grus, hvori forekom talrige brudstykker af *Mytilus edulis* Lin. i den normale formtype og nogle faa rester af *Littorina littorea* Lin ligeledes i den normale formtype, men ikke meget stor. Langs denne saaledes mere generelt udprægede strandlinje har Stenkjærskaldyngens folk derfor sandsynligvis holdt til. Men dette er en strandlinje af betydelig nyere dato end *Trivia-nivea* uets høieste og mest udprægede. Den vil svare omtrent til den første halvdel af den tid, som det ifølge Blytts eksempel i den skandinaviske kvartærgeologi i de senere aartier har været meget almindelig at benævne den subboreale. Saaledes tilhørende et forholdsvis nyt afsnit af *Trivia-nivea* uets tid rykker Stenkjærdyngen temmelig langt op mod vor egen tid. Mere end halvparten af landets stigning fra vort første Jæderskaldyngefolks tid til vor egen er foregaaet, førend Stenkjærdyngefolket streifer om ved den indre del af Trondhjemsfjorden.

Da det nu ad geologisk vei er lykkedes at bestemme den omtrentlige tid for Stenkjærdyngens „arktiske“ stenalder, kan det have sin interesse at undersøge, om tilsvarende forekomster findes paa andre steder i vort land.

Her møder da først det af Gustafson i 1898 gjorde fund paa Holeheien (Jæderen)<sup>1)</sup>, som udmerker sig ved forekomsten af

<sup>1)</sup> Bergens museums aarvog 1899, No. I.



„arktiske“ redskabsformer<sup>1)</sup>. Jeg havde anledning til at besøge dette sted sommeren 1904, og det viste sig da, at denne boplads geologisk seet maatte henføres til det niveau, som jeg allerede ved en tidligere anledning havde udskilt som yngre end Tapes-niveauets skaldyngetype<sup>2)</sup>, et niveau knyttet til littoraldannelser i knapt den halve af Tapes-niveauets højde<sup>3)</sup>.

Dernæst møder vi den af Schetelig beskrevne forekomst ved Vespestad (Bømmeløen)<sup>4)</sup>. Ved Sökkemyren, 3—4 m. o. h. fandt Schetelig her under 25—30 cm. torv et oldsagførende lag, hvor riktignok hverken lerkar, ben eller skjæl fandtes, men derimod slibesten, sleben flint og lignende øsker som paa Holeheien; „tilhugning og slibning“ afgjorde „bestemt — — — yngre stenalder“ (pag. 11). Schetelig siger selv, at „mange træk minder meget om tidligere fund ved Kristianiafjorden, særlig om den rige boplads ved Nøstvet — dog er Vespestad fundet sandsynligvis yngre“<sup>5)</sup>. Men hvad vi i denne forbindelse maa tillægge en særskilt betydning, var fundet ogsaa af redskabsformer af „arktisk“ type<sup>6)</sup>. Jeg har ikke selv havt anledning til at besøge Bømmeløen, men sommeren 1904 havde jeg paa Karmøen anledning til at bestemme Tapes-niveauets strandlinje til ca. 11 m. o. h.<sup>7)</sup>. Forskjellen i denne strandlinjes højde inden de to her nævnte omraader kan imidlertid vistnok ikke være særdeles betydelig, og vi kommer da for Vespestadfundets vedkommende til et niveau, der i ælde knapt naar forekomsterne paa Holeheien og ved Stenkjær, om end tilhørende væsentlig samme tidsafsnit.

Og gaar vi udenfor vort eget land, finder vi i det nordlige Bohuslen en skaldynge, der ogsaa nærmest bliver at indordne i den her omhandlede gruppe<sup>8)</sup>.

Vi har altsaa nu ad geologisk vei, ved at følge et bestemt

1) Bergens museums aarbog, 1899, No. I, pag. 15.

2) Christiania Vid.-Selsk. Skr. I. Math.-naturv. kl. 1903, No. 7, pag. 73.

3) Christiania Vid.-Selsk. Skr. I. Math.-naturv. kl. 1903, No. 8, pag. 45.

4) Bergens museums aarbog, 1901, No. V.

5) Bergens museums aarbog, 1901, No. V, pag. 10—11.

6) Bergens museums aarbog, 1901, No. V, pag. 11.

7) Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1905, No. 8, pag. 4—5

8) Gustafson: Norges Oldtid, 1906, pag. 14.

geologisk niveau, tillige fulgt en arkæologisk vel afgrænset gruppe, hvis relative alder derfor nu er fastsat ved geologiske hjælpemidler. Det vil nu være af interesse at undersøge, om den arkæologiske kronologi kan skaffe absolute tidsangivelser.

Ifølge Montelius har man fra de saakaldte gånggrifter eller jettestuer en hel række midlere former, der fører over til stendøserne, de saakaldte dolmen<sup>1)</sup>. Og Almgren har udviklet, hvorledes gånggrifternes tid karakteriseres ved forekomsten af den „arktiske“ formtype samtidig med kobberalderens former<sup>2)</sup>. Og gaar man saa ud fra den af Montelius og Almgren udviklede kronologi, faar man, at denne brydningstid mellem to ulige kulturer falder omtrent et par tusen aar før vor tidsregning. Jettestuernes og Stenkjærdyngens „arktiske“ kulturtrin skulde vi alstaa søge for ca. 4000 aar siden. Dette synes ialfald for øieblikket at være den grænse, hvortil den nordiske arkæologi formaar at føre en absolut kronologi tilbage. Forud derfor ligger imidlertid et langt tidsrum, der ogsaa i vort land har efterladt sig talrige minder om menneskets tidligere optræden, og her kan kun den geologiske, relative tidsbestemmelse med noget held anvendes, men deraf indsees ogsaa forhaabentlig med lethed det mindre heldige i ved lovbestemmelser at udelukke kvartærgeologerne fra en selvstændig undersøgelse af disse ældgamle oldtidslevninger.

---

1) Montelius: *La Suède préhistorique*, 1874, pag. 29—32.

2) Almgren: *Sveriges folk i fortides* (Nyström: Sveriges Rike 1899).