

Tillæg.
Nogle optegnelser fra Andøen.

Af
Hans Reusch.

1. Kulfeltet.



Fra kulfeltet ved Ramsaa paa Andøen. I forgrunden har man et trætaarn opført over diamantboret. Bagenfor udbreder sig Ramsaamyren, hvoraf der rager op granitiske fjelde.

I en liden opsats „Om Andøen“ i „Naturen“ 1896, s. 270—281, bemærkede jeg om den kulførende formation paa Andøen, at „den er ved en forrykning sunket ned i grundfjeldet, og er saaledes bleven beskyttet gjennem tiderne, og har ligget der godt og trygt som et barn i en vugge“. I sin bog „Lofoten og Vesteraalen“, hvor professor Helland har meddelt

en udførlig fremstilling af kulfeltets forhold, udtaler han, at spørgsmaalet om forrykning ikke kan afgjøres ved undersøgelser i dagen. Det er imidlertid netop saadanne, som har bragt mig til mit resultat, hvad der vil fremgaa af det følgende. Gaarselven har i et tidligere tidsrum nær sin munding rundet i et bueformet løb, som er gravet ned i det faste fjeld; det er antydet paa det af hr. Friis meddelte kart og gjentages paa næste side efter en af mig udført skisse.



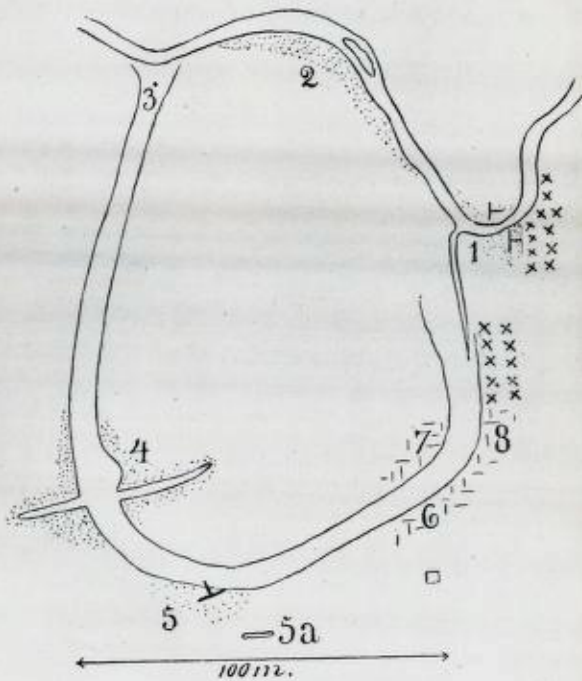
Mundingen af Gaarselven. Næsset hinsides elven er det sted, hvor Ramsaas beboere i sin tid grov kul til husbrug. Folkene staar paa granit.

Vi skal først betragte forholdene ved 1. Paa sydsiden af elven ser vi dette snit.



Mod vest har man en temmelig grov, glimmerrig, mørk, graa sandsten med kullag, som kun er omtrent 2 cm. tykke og paa tegningen er udhævet med tykke linjer. Lagningen i sandstenen er ikke tydelig; men af kullagene ser man, at faldet er 30° mod ø. til n., altsaa forskjelligt fra det ellers herskende fald. Størrelsen af faldet er baade her og paa det sted, som straks nedenfor skal omtales, for betydelig, til at det kan skyldes en oprindelig skraastilling. Midt i snittet har man den med prikker betegnede masse, som er en lysegraa bergart opsmuldret og opsprukket med stykkerne tildels

omgivne af ler. Det maa være en detritusmasse; den har ingen tydelig grænse med sandstenen, som er meget forvitret indved den. Heller ikke mod den paa den anden side tilstødende bergart, den paa tegningen med smaa kors merkede granit, er der nogen skarp grænse. Graniten er ogsaa sterkt forvitret og bliver først i en afstand af 8 m. fra detritusmassen fast og haard.



Gaarselven.

Ved 2 paa kartet er der langs elven blottet sandsten; ved 3 har man borhullet af 1869.

Ved 4 træffer man først blottet sandsten og saa en 50 m. lang vsv. strygende grøftformet fordybning, hvor Dahll har gravet de kul, han i sin tid lod undersøge og benyttede som brændsel under en dampkjedel. Ved 5 er blottet sandsten faldende 25° mod n.n.v. 5 a betegner et punkt, hvor direktør Friis lod foretage en gravning efter „ildfast ler“. Dette ler var paa sine steder blaaligt; mest var det dog gulagtig graat; mellem fingrene opsmuldrades det i kantede smaastykker og

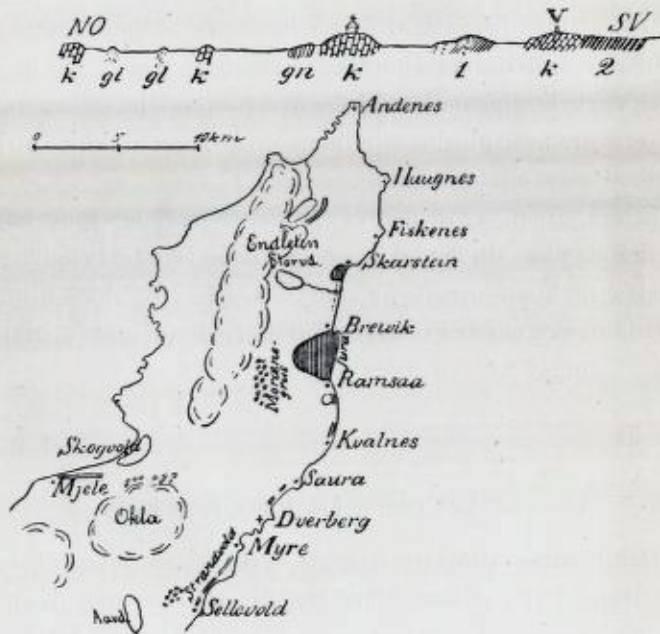
synes at være dannet af en paa stedet forekommende bergart ved forvitring. Ovenpaa laa leragtig sand, en nutidsdannelse paa omtrent $\frac{1}{2}$ m. Ved den østlige del af det forladte elveleie er der kun bergarter af juraformationens underlag; disse strækker sig til havet mod øst og sydøst. Ved 6 var jeg ikke rigtig sikker paa, om den bergart, man iagttager, virkelig stod fast der; det var en smaa-kornig, gneisagtig bergart, grønlig farvet ved indblandet epidot; desuden var der lidt metamorfisk med silikater opfyldt kalk. 7 betegner forekomsten af en dioritisk sribet bergart, 8 af en lignende bergart, fattig paa hornblende. Med smaa kors er betegnet granit. Som man ser, stryger juralagene ved 4 og 5 og antagelig ogsaa ved 5 a mod en grænse, hinsides hvilken underlaget dukker op; her maa der være en forrykning.

Efterat man saaledes er kommet paa det rene med, at juralagene paa sin sydgrænse adskilles ved forrykninger fra underlaget, kunde man kanske anse det for ikke urimeligt, at saadanne ogsaa begrænser dem der, hvor man med boringer er kommet ned til underlaget.

2. Det gamle fjeld paa Andøen.

Dahll skrev i en til Indredepartementet i sin tid afgivet fremstilling (trykt i Sth. Prp. No. 21, 1871, p. 4): „Kulfeltets længde er sandsynligvis noget stor; thi lagene stryge paa øens østside ud i havet, og efter overfladens beskaffenhed maa dette ogsaa finde sted paa vestsiden“. Bredden fra nord mod syd antager han er vel 2 300 m. I „Det nordlige Norges geologi“, 1891, udtaler han sig med større forsigtighed hvad længden af feltet angaar. Som man har seet af hr. Friis's fremstilling, kan man ikke længer tænke sig, at Ramsaafeltet strækker sig synderlig længere mod vest, end det er undersøgt. Det spørgsmaal er dog endnu aabent, om der ikke skulde findes andre jurafelter paa Andøen end de to, man har opdaget. Haabet herom er dog ikke stort. Langs strand-

bredden er fjeldet godt blottet i flodmaalet. I det indre har man opragende fjelde, og om end de grunde myrer i lavlandet mellem stranden og fjeldet er betydelige, saa kan de dog neppe dække yngre formationer af nogen udstrækning. Det viser sig paa Andøen, at bergarterne i løsmaterialet svarer til undergrundens, og da man ikke, trods eftersøgning, har fundet løse stene af juraformationen udenfor Ramsaas omgivelser, kan man neppe vente at finde denne formation i



Profil ved Dverberg kirke og kartskisse over den nordlige del af Andøen.

fast fjeld andetsteds. Jeg har vandret endel omkring for at søge efter jura og skal meddele mine iagttagelser.

Mellem Ramsaa (folkets udtale er forresten Ramsa) og det sydenfor liggende Kvalnes har man hele tiden langs havets bred bare strandklipper; de har skarpe kanter, saasom havet har brudt paa dem. Først er der paa omtrent 1 km. granit og gneisgranit, dernæst graa noksaa massiv gneis fallende steilt mod øst. Saa iagttager man gneis, glimmerskifer,

kvartsit og nogle smaa kalklag. Paa en strækning af omtrent 1 km. i nord for Kvalnes har man en n.—s. strygende hvid kvartsit; ved de nordligste huse staar fremdeles den kvartsitiske bergart; den er her massiv, saa ingen lagning sees i den; men den omslutter et omtrent 20 m. mægtigt mod v. faldende lag af graa gneis. Ogsaa et omtrent 1 m. mægtigt, mod v. faldende lagformet parti af amfibolit forekommer. Ved gaardens sydligste huse staar smaa kornig, mørk, graa, glimmerig gneis med skiffrighed hældende mod ssø. omtrent 20° og strækningsstruktur skraanende mod syd.

Mellem Kvalnes og Saura har jeg kun reist i baad. Ved Dverberg kirke er der langs stranden det paa foregaaende side fremstillede profil.

k er kalksten. En del af den, saaledes den, hvorpaa kirken staar, er maaske dolomitisk. Partiet ved *V*, hvor der staar en varde, er grovkrystallinsk hvid, omtrent 30 m. mægtigt.

gl er finkornig, graa glimmerskifer.

gn er finkornig, graa gneis.

1 er hornblendeskifer og gneis med pegmatitgange.

2 er hornblendeskifer, ofte med sort glimmer, ogsaa med granat. Faldet er 60° mod nø. Strækningsstruktur, som ogsaa sees, hælder fladt mod nø. Videre mod no. langs kysten har man fremdeles fast fjeld blottet i fjæren; det bestaar af hornblendeskifer og ved selve Saura af finkornig hornblendesten. (Ved Præsteelv skal der være blottet fast fjeld flere steder vestover i myren.)

Naar man fra Myre gaar mod vest omtrent 2 km., træffer man, efter at have vandret over sand, delvis oplagt i nu overgroede sanddyner, en liden høide af marmor opfyldt med silikater, blandt hvilke fremhæver sig grøn hornblende; nogle af silikatpartierne saa ud som finkornig olivinsten, indeholdende en del hornblendeindivider. Fald i nnv.-lig retning er herskende.

Mellem Myre og Sellevold er der kun paa et sted i en elvemunding omtrent 2 km. i syd for Dverberg blottet fast

fjeld af en granitisk eller, da kvarts mangler, kanske rettere syenitisk bergart. Af stene, nedfaldne fra fjeldet Okla i nv. for Sellevold, ser dette fjeld ud til at bestaa af smaa kornig graa gneis i forskjellige varieteter, nogle glimmerrige, andre kvartsrige.

Fra Ramsaa har jeg vandret mod vest over til Andøens vestside. Naar man nærmer sig det i øens indre opragende fjeldstrøg, finder man langs foden morænegrus i skjoldformede haug. Fjeldene her ved Dverberg er steilere paa vestsiden end paa østsiden, hvor man overalt ser tilrundede klippeformer; isbevægelsen maa rimeligvis have gaaet i nordvestlig retning. Strandbredden omkring Skogvold og Mjele er overalt klippefuld, og der rager ogsaa skjær op udenfor den. Et par kilometer i n. for Skogvold bestaar strandklipperne af gneisgranit eller kanske helst granit, da neppe nogen planparallelstruktur lader sig iagttage (saadan hældende mod nord saaes derimod mod n. i smaa klipper opragende af myren). Omtrent 1 km. i n. for Skogvold er der lave klipper ved stranden bestaaende af hvid kvartsit i bølgede, vel i det hele taget fladt faldende lag. Ved husene paa Skogvold har man i nord graa glimmerig gneis, der stryger med bugtende løb mod nv. og n. og staar steilt, saa følger en hvidlig graa middelskornig bergart og saa atter sydligst igjen gneis. Omtrent 1 km. i sydvest for gaarden træffer man finkornig hornblendeskifer med strukturen steiltstaaende strygende mod øn. Omtrent 3 km. længer bort fra Skogvold er der steiltstaaende ø-v.-strygende krystallinsk kalksten med klumper af silikater, deriblandt lys hornblende. Dernæst sees smaa kornig graa granitisk bergart, saa 1 km. før Mjele graa gneis, steiltstaaende, strygende ø-v., $\frac{1}{2}$ km. fra gaarden gneisgranit med struktur hældende mod sv., ved husene dioritisk bergart. I forbigaaende kan bemerkes, at der ved Skogvold er en lagune inddæmmet af en vold, der hæver sig 8 m. over høivande, og at et noksaa bredt „ra“ ragende op 3—4 m. over myren begynder ved den lille elv i nordvest for Mjele og bugter sig derfra østover. Paa tilbageturen fra Mjele til Ramsaa saaes

flere steder fast fjeld i myren; overalt var det grundfjeld, granit, gneis og dioritisk bergart.

Paa en vandring fra Ramsaa nordover til Breivik og langs Endletens østfod til Andenes saaes fast fjeld, granit, alene i Endleten og etsteds i myren indved den. Ved Andenes er der gneisgranit. Samme bergart, tildels dog mere udpræget granit og gneis (ved Haugnes), danner de klipper, man faar se paa kysten fra Andenes sydover til Breivik.

3. De løse afleiringer.

I den tidligere nævnte opsats i „Naturen“ har jeg omtalt de store myrer langs øens østkyst med sine mangfoldige smaadamme, hvis dannelse antagelig hænger sammen med mosens eiendommelige voksemaade; sammesteds er ogsaa beskrevet „gammetomthauge“, en slags nyere kjøkkenmøddinger. Der er ogsaa nævnt, at den marine grænse ligger omtrent 50 m. o. h., et paafaldende stort maal her yderst paa kysten.

Landskabet ved Ramsaa er fladt eller langsomt opstigende vestover med svage bølginger. Paa et sted omtrent 2½ km. i ret linje fra munden regnet rinder Gaarselven i stryk over graa middelskornig granit, der blottes under myren. Nedenfor dette sted gaar elven med jevn strøm, idet den har gravet sig gennem sand med grus, der dækkes af omtrent 1 m. myr. Nedenfor er en skisse af elven ved det sted



Gaarselven.

(mellem X og X), hvor Dahll fandt den paa hans kartskisse afmerkede „lerjernsten“; det paa samme kart som sand og skjælmegle angivne parti er hauge af flyvesand blandet med skjælbeter. Disse klitter er 10—11 m. høie og danner to rygge. For største delen er de græsbundne, men nogle steder holder vinden paa at grave i dem; man ser da, at der er gamle græstorvlag inde i dem, og at de ligger over rullestensgrus. Lignende men lavere klitter strækker sig langs stranden længere nord, hvor gaardene Breivik og Skarstein støder sammen.

Fjæren ved Ramsaa er vidt udstrakt, naar vandet er udfaldt. De stene, man finder mellem Ramsaa og Nordelven, er kun for en ringe del bestaaende af sandsten, ja der er neppe 1 blok af sandsten paa 50. Størstedelen af rullestenene er af gneisgranit. Enkeltvis er der stene af lerjernsten; forholdsvis talrige er disse langs Nordelvens nedre del indtil omtrent 100 m. fra munden.

Straks i nord for Nordelvens munding er der en del sandsten blandt strandstenene. En storstenet fjære strækker sig nordover forbi Breiviken. Endnu et par km. nord for Stikaaen fandtes der et par stene af sandsten. I nord for Breiviken bestaar fjærestenene for omtrent $\frac{9}{10}$ af dioritisk bergart og gabbro (grov middels til smaa-kornig med brun diallag eller hypersthen); resten er granitisk bergart og lidt gneis. En gabbroagtig bergart var breccieagtig, bestaaende af lidt fladtrykte stykker af en finkornig varietet sammenkittet af en smaa-kornig varietet. Fjæren paa den sydlige del af Skarstein bestaar af sand; der er her nogle stenhauge, som ser ud til at være kjæmpehauge og kun ligger 2 m. over almindeligt høivande. Høiden op til myrfladens yderrand maalttes til 7 m.; her er der tydelige kjæmpehauge. Jeg har fulgt Storelven, der kommer fra Storevand, langs dens nordlige bred indtil henimod nævnte vand. Elvens leie er i begyndelsen omtrent 6 m. dybt, men blir senere grundere. I leiets sider saaes kun grus med stene, tildels store; omtrent halvparten var granitiske, halvparten gabbroagtige.

I sanden paa den sydlige del af Skarstein er en del stene; med hensyn til stenenes bergart har man samme blandingsforhold som ved Storelven, idet omtrent halvparten af stenene bestaar af granit (fast af is skruet klippe af denne bergart saaes 2—300 m. i nordvest for gaardens sydligste hus), halvparten af gabbroagtige bergarter. Jeg kunde ingen stene finde, som kunde henregnes til den yngre formation.

Udenfor den sydlige del af selve husrækken paa Skarstein er der en fjære af granitullestene; mellem disse fandtes nogle stene af lerjernsten og af en mørkegraa, finkornig, skifrig og noget lerholdig sandsten. En granitblok havde lidt af denne bergart klæbende ved sig. Grænsefladen mellem de to bergarter var uregelmæssig bugtet. Paa denne del af Skarstein er det, at man har foretaget den af direktør Friis omtalte boring.

Stranden udenfor den nordlige del af husrækken paa Skarstein bestaar kun af granitklipper. Jeg for min del tror neppe, at den yngre formation ved Skarstein paa land er sammenhængende med den yngre formation paa Ramsaa; Ramsaafeltets nordligste kjendte punkt er paa sydsiden af Stiksaen $1\frac{1}{2}$ km. fra munden. Mellem dette og forekomsten ved Skarstein er der $4\frac{1}{2}$ km., og paa denne strækning har man kun allersydligst fundet løse sten af andre bergarter end grundfjeldets, naar undtages (ifølge hr. Friis) nogle kulbiter og sandstenstykker sydligst ved Breiviken.

Før vi forlader dette strøg, vil jeg endnu henlede opmærksomheden paa et ganske særegt forhold, der iagttoges paa en strækning af omtrent 35 m. i den ved lavvande blottede sandfjære 2—300 m. i nord for Ramsaas nordligste hus. Sanden var noget lerholdig og indeholdt som almindelig omstrøede sten; den var med iliggende skaller af nulevende mollusker og lithotamnier sammenkittet i kager, der kunde maale 10 m. i udstrækning.

Denne sammenkittede sand ragede med sin overside kun nogle faa cm. op over den løse sand og lignede ved første

betragtning fast klippe; men at den danner kageformede partier kunde man se paa et af brændingen opbrudt stykke, som var omtrent 40 cm. tykt og nedenfor er afbildet.

Naar man fra Ramsaa gaar sydover, træffer man omtrent $\frac{1}{2}$ km. fra gaarden paa en strækning af et par hundrede meter en vold opdæmmende et tjern, saa fører veien over myr, gaar dernæst omtrent $\frac{1}{2}$ km. langs en terrasserand, hvorpaa den fortsætter de sidste $1\frac{1}{2}$ km. til Kvalnes langs efter en vel udpræget strandvold, hvis overside maales til



Sand, sammenkittet af kalk, nutidsdannelse. *A* Partiet ved *X* i større maalestok. Man ser her, at massen tildels har en pibet struktur.

De merke partier er rullestene. Ved 1, 2, 3 er gjennemsnit af kalkalger, lithotannier.

at ligge 9.6 m. over almindeligt høivande; paa indsidens mod myren var strandvoldens høide omtrent 1 m. Ogsaa mellem Saura og Dverberg og videre sydover til Sellevold gaar veien ofte langs efter strandvold. Henimod Sellevold maales strandvoldens høide til 3 m. o. h.

En lagunevold ved Skogvold er omtalt i foregaaende afsnit.

Mellem Andenes og Haugnes er en næsten 1 km. bred flyvesandstrækning, delvis overgroet. I vest for den udbreder sig myr. I denne findes et vand, og paa østsiden af dette er der en strandvold, som hæver sig et par meter over myren; volden gaar først omtrent 1 km. fra sv. mod nø., bøier saa om i nordlig retning og opløser sig i enkeltliggende smaahauge.

English Summary.

The Andø Coal field.

The Andø Coal field lies on the Eastern side of the isle of Andø in Northern Norway (70° n. l.).

A sketch map of the northern part of this isle is found on p. 28, where the coal-field is shaded. It was discovered by the mining inspector T. Dahll in 1868. He made some borings for the government, but no regular working of the coal.

Consul Rolf Andvord later got a concession from the state, which owns the ground, and he started an exploration of the field in 1895. Borings were made by diamond drill, the author Mr. Friis being the geological adviser. The places, where the borings were made, are marked on the map of the Ramsaa farm p. 6. The pictures on pp. 24 and 25 show the aspect of the region. It is a flat land with great bogs along the coast. In the interior of the island are mountains of Archæan rocks, principally granite. The low land consists chiefly of glacial and postglacial sand and gravel. It has risen about 50 m. after the glacial period. The sketch on p. 31 shows one of the small rivers, which has dug out a bed in the loose material.

The diagram on p. 6 gives a somewhat idealized section of the coal field:

- a. Granite.
- b. Chlorite and Amphibole schist.
- c. Light grey sandstone with coal and bituminous shale.
- d. Dark sandstone rich in mica with only traces of coal.
- e. Light grey sandstone somewhat different from.
- f. Shales with nodules of clay ironstone.

The fossils, ammonites, belemnites etc., show that the deposits belong to the Brown Jura.

The details may be studied from the borings as shown on the accompanying plate and on p. 12. Myr means peat moss. Grov sandsten means Coarse sandstone. Mørk, dark. Glimmerig, rich in mica, Kul, coal. Kalk, limestone. Bituminøs skifer, bituminous shale. Ildfast ler, fireproof clay.

Economically the most valuable coal seam is the „one meter seam“, that crops out at the Southern end of the field and is met with again in the deeper parts of the borings. It is Cannel coal, according to Mr. W. Hislop, of a value of somewhat more than 60 p. c. (63.17 %) of the standard Scotch Cannel coal. It yields a gas of great light, but the coke is of little value as a fuel. This seam is according to the lowest estimation calculated to produce 500 000 tons of coal. Above it is a seam of Cannel coal 5 dm. broad. There is no doubt sufficient of Cannel coal for a large production in a good space of time. Underneath it are seams of another kind of coal containing very little volatile matters, but rich in hydrogen and yielding much ash.

The bituminous shales have been found to contain 16.5 p. c. volatile matters, the clay remaining after the gas is driven out is very fireproof.

The „fireproof clay“ of the sections is of fair quality according to the experiences of Messrs. Seger & Cramer.

To the North of the coal field on the farm of Skarsten (p. 14) is a small field of Jurassic shale without coal.

Appendix. By Dr. Reusch At the Southern border of the coal field one finds, that the Jurassic deposits are separated from the Archæan by faultlines.

Studies of the rocks both in the solid parts and in the loose material do not give hope of finding other deposits of the Jurassic outside those already known.

The figure on p. 34 shows how sand with fragments of shells and lithotamnia recently may be cemented into cakes (40 cm. thick) on the strand laid bare by low tide.

Rettelse til kartet side 6.

Aarstallene 1895 og 1896 nederst paa kartet skal byttes om.