

Kulforekomsten paa Andøen.

Af dr. Tellef Dahll.

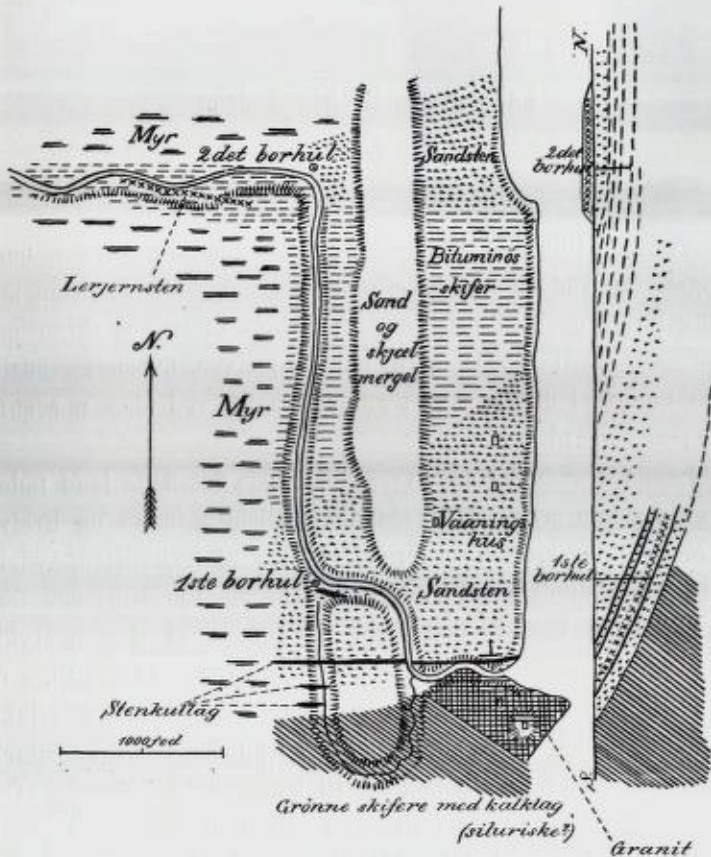
Ved den lille elv, som falder ud ved gaarden Ramsaa, nordøstligst paa Andøen i Dverberg prestegjæld, blev sandsten med kullag første gang observeret. Siden blev bituminøs skifer med lerjernsten iagttaget længere inde ved elven, hvorhos sandsten ogsaa fandtes i dagen paa et enkelt punkt ved den nordenfor beliggende gaard Breivik.

Langs stranden er der flyvesand, og paa det flade land indenfor er der kun myr. I flyvesanden mellem Ramsaa og Breivik iagttoges ikke sjelden brunrøde stykker af lerjernsten, tydelig vindslidte, almindelig af en trekantet form. Lerjernstenen forekommer opstikkende i fast fjeld paa et punkt et godt stykke oppe ved Ramsaaelven. Disse lag maa ligge over samtlige fra borhullerne kjendte lag. Ved den nævnte gaard Ramsaa stikker ud en liden odde af granit, grundfjeld og grønne skifere (silur?). Forresten er der ikke anledning til iagttagelser i dagen. Omstaaende kartskisse viser forholdene ved Ramsaa.

Et første borhul blev anlagt omtr. 150 m. fra det bedste kullags udgaaende i dagen og nedbragtes til en dybde af 367 fod*). Det saaledes fremkomne profil meddeles side 133. Af borjournalen kan anføres: Først opkastedes en brønd, 8 fod dyb, gjennem 1 fod torv, 5 fod sand og 2 fod sandsten, her gryphæa dilatata. Nu gik boret ned igjennem sandsten; i 17 fods dyb

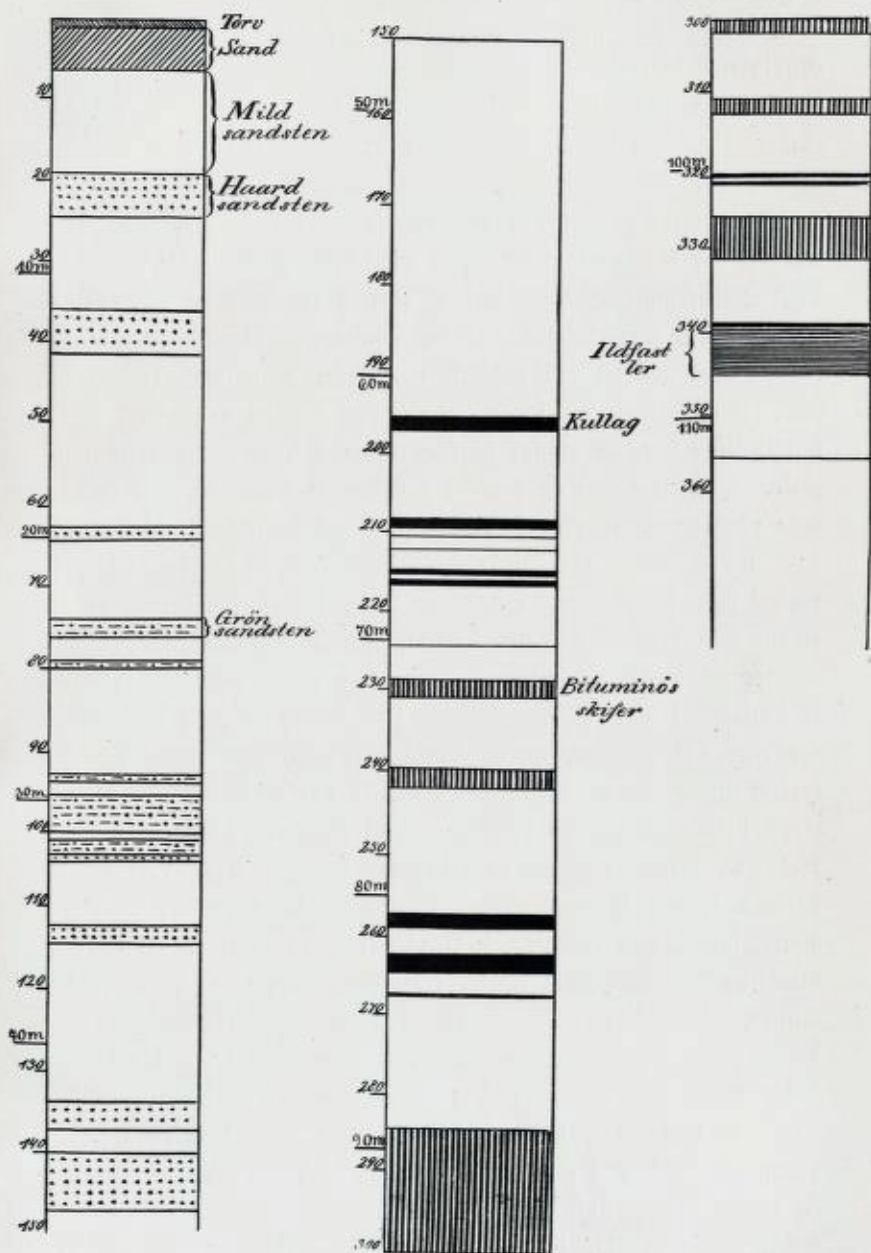
*) 1 fod = 0,37 m., 1 tomme = 3 cm.

bemerkedes spor af planter, i 20 fods dyb svovlkis i nødder og belemniter, hvilke sidste vedvarede indtil den meget haarde sandsten i 39 fods dyb. I 50 fod 3 tommer optoges en porøs plantelevning, for en stor del gjennebrængt af svovlkis; paa overfladen af det oppumpede vand svømmede en hel del brunt



Kart og profil fra kulforekomsten paa Andsen.

pulver. I 62 fods dyb optoges et skjæl, som synes at være *pecten nummunlaris* samt brudstykke af en ammonit. I 73 fods dyb samme brune pulver paa overfladen af pumpevandet; pulveret var brændbart. I 75 fods dyb fremdeles forkullede planter. I 155 fods dyb bemerkedes igjen planterester og belemniter. I 196 fod 5 tommer var der en grovkornet sandsten, som efter-



Profil fra det første borhul paa Andøen. Dybderne i meter og fod.

fulgtes af et 12 tommer tykt lag af kul, sort af farve og med brun streg. Laget er paa undersiden noget skifrigt og indeholder svovlkis. Den derpaa følgende grovkornede sandsten indeholdt lys kaliglimmer. I 208 fod 6 tommer bores ned i et lag, bestaaende af kul, ler og muligens sand, 8 tommer tykt. Mængden af kul var ikke stor, dog saaes stykker af 1 tommes tykkelse, derefter fulgte grovkornet sandsten igjen, 1 fod 8 tommer. Sa kul, ler og sandsten 1' 6", samt sandsten og skifer 1' 7". Ved 216' antraf man 2" sorte kul, 8" skifrig sandsten og ler, derpaa 4" sorte kul samt 3" ler, kul og sandsten. Derfra er noteret for stykket ned til 224' saaledes: skifrig, glimmerrig sandsten, saa atter bituminøs skifer, umulig at angive tykkelsen af de forskellige lag, da stoffet fandtes blandet hver gang, man pumpe. Omkring 228' er noteret grovkornet sandsten med forkullede planter og svovlkis. Ved 230' 1' 6" bituminøs skifer; ved 240' det samme. Her opkom en borkjerne, som viste en faldvinkel paa 12 grader. I 246' er noteret forkullede planter og meget glimmer. I 253 grovkornet, graa sandsten med forkullede planter og brune sprækker, som før har været tegn paa nærhed af kullag. I 257' 7" bores ind i et *kullag af gode bogheadkul, der var 14" mægtigt, lig de i dagen brudte*, som anvendtes til fyring under dampmaskinens kjedel. I 261' 8" indkom en 4" tyk, sterk bituminøs skifer, brændbar med flamme. I 262' 4" indkom 20" kul, brune boghead, svovlkis ubetydelig. Fra oversiden af 14toms laget til undersiden af 20toms laget er der 6' 3" og mellemlaget, som er 3' 5" tykt, bestaar af skifrig, glimmerrig sandsten og bituminøs skifer i striber; denne er, som ovenfor anført, tildels brændbar. Ovenpaa denne 6' 3" tykke laggruppe hviler grovkornet sandsten, som vil danne et godt tag i en fremtidig drift paa begge kullag (tilsammen 34 tommer). Mellem 284' og 302' 18" bituminøs skifer med ler. I dybde 307' 1" glimmerholdig og lidt bituminøs sandstenskifer. En kjerne viste en faldvinkel af 13°. I 308' findes finkornet sandstenskifer samt mørk lerskifer, lidt bituminøs, lidt glimmerholdig; dernæst ved 311' 2' 1" bituminøs skifer med meget ler og lugt af svovlvandstof. I 320' 4" 6" kul, urene, sorte, med brun streg, over samme

ligger en lys, middelskornet sandsten med planterester, lidt dybere 4" kul af samme sort som ovenfor. I 226 og nedover 5' 2" bituminøs lerskifer. I 336' 2" 1 fod gul, mild sandsten med kulplanter, dernæst mild, graa sandsten med kulplanter og 1' 2" skifer, lidt bituminøs, dernæst 2" kul, ujevne, sorte med brun streg. Saa blødt, dels fast hvidt ler, mindst 7', dette ler formentlig *ildfast*. De næste 10 fod sandsten, vekslende med skifer, dels bituminøs, dels ikke, kulplanter. En faldvinkel paa omtrent 24° iagttoges.

Et andet borhul, mere centralt i feltet, paabegyndtes i juli 1871. Brønden viste 5' torv, 4' sand med rullestene; dernæst bores med til 22' 3" i finkornet, løs sandsten, meget lerholdig. Faldet synes her at være 10°. Nu kom ind en haardere sandsten, som vekslende med mildere, og lidt lerskifer. I 37' saaes spor af muslinger. I 43' 4" mange muslingskal i haard sandsten. Nedover lige til hullets bund, 200 fod, bores i løs *lerskifer*, for det meste bituminøs og undertiden endog brændbar med flamme; ogsaa ler forekommer indblandet; rigeligt ler mellem 175' og 200'. I 62' var faldet efter flere kjerner 10°; muslingskal og svovlkis bemærkedes her. I 75' var faldet 25°, ligesaa i 86'. I 90—94' observeredes fald 20° og 12°. Derfra til 100' iagttoges fald 5°. Fra 102 til 110' observeredes paa kjerner 25°, 15°, 10°, 15°, 25°, 7°, 20°; videre til 120' 15°, 15°, 15°. I 113' muslingskal og kulstriber, i 124' forkullet træ. Fra 148 til 165' muslingskal hyppige. Med dette borhul er saaledes ikke naaet de fra det første kjendte lag.

En samling prøver fra borhullerne er nedlagte i universitetets mineralkabinet.

Kulfeltet har et tvermaal n.—s., som ikke overstiger 7000', da dette er afstanden fra det liggende ved Ramsaa til et punkt i myren, hvor graniten anstaar i en liden bæk. Længden er ubestemmelig, da strøgetningen bærer ud i den store myr paa den ene side og paa den anden side ud i Andfjorden, men det kan være trolig, at den er stor.

Oswald Heer har bestemt de fossile planterester som: scleropteridium Dahllianum, equisetum sp., baiera pulchella(?), phoeni-

copsis latior, *ph. angustifolia*(?), *pinus Nordenskiöldi* og *brachio-phyllum boreale*. Dyreresterne er efter K. Mayer: *belemnites Blainvillei* Desh., *b. breviformis* Voltz, *pecten disciformis* Schüb., *enouramus amygdaloides* Goldf.(?), *pleuromya Zieteni* Orb., *lima duplicata* Sow., *pecten validus* Lindstr., *pecten Renevieri* Oppel, *fimbria Davousti* Orb. Endvidere er fundet et par ubestemmelige arter, tildels meget store ammoniter. Saavel plante- som dyreresterne henviser til brun jura; Mayer mener, at hele faunaen tilhører niveauet for ammonites Murchisoniæ.

De forskellige kullag er noget, men ikke meget afvigende fra hverandre. Allerede i dagen er iagttaget et af 27 tommers mægtighed, hvilket antagelig repræsenteres ved det omkring 260' dyb i første borhul paatrufne lag af 14" og 20" mægtighed. Prøver til undersøgelse er tagne fra laget i dagen; deri har jeg fundet:

Flygtige bestanddele	69,3 %
Askefri coaks	17,8 —
Aske	12,9 —
	<hr/>
	100,0 %

Paa grund af den store mængde flygtige bestanddele og ligheden med de bekendte boghead, det bedste gasmateriale, man kjenner, blev en liden prøve af de sidste behandlet paa samme maade og gav:

Flygtige dele	67,6
Aske og coaks	31,4
	<hr/>
	100,0

For at forfølge denne sammenligning videre, henvendte jeg mig til professor Waage, der havde den godhed at foretage en elementæranalyse med følgende resultat:

Kulstof	50,0
Vandstof	5,3
Kvælstof	0,5
Surstof	11,8
Aske	32,4
	<hr/>
	100,0

Det fremgaar heraf, at askemængden er forskjellig i de forskjellige dele af laget, saasom den første prøve kun gav 12,9 % aske.

Vandstofmængden er usædvanlig høi. Paa

100 dele kulstof falder der her 10,6 dele vandstof

Cannelkul (fra Tynesride) . . 7,4 — do.

og i boghead 14,6 — do.

I denne henseende staar altsaa disse omtrent midt imellem de gode gasmaterialier cannelkullet og boghead, og man maa altsaa heraf slutte, at de maa besidde en større evne til at frembringe flygtige kulvandstofforbindelser.

Fuldstændig afgjørende resultater blev opnaaede ved nogle forsøg, som hr. O. Pihl havde den godhed at lade foretage ved Kristiania gasverk.

2 ℓ af kullene fra det mægtigste lag blev afdestilleret i en gasretorte i 57 minutter, og man erholdt 5,25 kubikfod gas.

52 % udglødet residuum.

Gasen viste en lysstyrke af 22,6 lys ved et blus, der forbruger 5 kubikfod i timen.

Samtidig blev behandlet i en anden retorte 2 ℓ boghead, der gav 6,75 kubikfod gas med en lysstyrke af 24,7 lys og 47 % udglødet rest.

Multipliceres her gasmængden med lysstyrken, faar man en maalestok for den relative værdi af boghead- og andøkul i tallene 166,7 : 118,6. Dersom et ton boghead koster i Kristiania 48 s pr. ton, hvilket var tilfældet i aar 1868, bliver værdien af Andøkul paa samme sted 34 s 2 d. For sikkerheds skyld blev forsøget gjentaget, saaledes at man havde boghead i den retorte, der før var benyttet til Andøens kul og omvendt. Resultatet var følgende:

2 ℓ andø gav:

5 kubikfod gas af lysstyrke 22,8 lys,

52 % udglødet residuum,

og 2 ℓ boghead gav:

5,4 kubikfod gas af lysstyrke 28,5 lys,

56 % udglødet residuum.

Man finder her paa samme maade forholdet 151 : 114, hvilket for Andøens kul giver værdi 35 s. 8 d.

Overensstemmelsen er saaledes stor. Ansætter man feltets udstrækning i strøgetningen kun til at være ligesaa stor som diameteren, faar man ud, at der i de to bedste lag tilsammen er tilstede omtrent 4,000,000 tons. Den dobbelte længde, som er sandsynlig, vil bringe mængden op til 8,000,000 tons, som værdsat paa ovennævnte maade med fradrag af fragt til forbrugssted, giver en sandsynlig bruttoværdi paa stedet af 18 kr. pr. ton, eller i det hele 144,000,000 kr. (eller halvparten), som bør kunne vindes. Det er mangel paa havn eller jernbane, som formentlig hidtil har været hinderlig for tilgodegjørelsen.

Under boringerne blev der i det første borhul anstillet en del temperaturiagttagelser. I en smal trækapsel blev indesluttet et termometer. Over skalaen var en glasrude. Kapselen blev til visse tider nedfirt i borhullet om aftenen og stod natten over og blev hurtigt ophalet om morgenen før arbeidet begyndte. I 40' fandtes 4° R., i 60' 3,6° R., i 75' 3,75° R., i 95' 4° R., i 140' 4,25° R., i 174' 4,4° R., i 190' 4,5° R., i 198' 4,6° R., i 250' 4,75° R., i 260' 4,9° R. Den førstnævnte observation er aabenbart paavirket fra dagen; de andre observationer steg 1,3° i 200' eller 0,6° R. for hvert 100'.