



Ramsafeltet på Andøya

Bergverksaktivitet gjennom tidene

2005

Bergverksaktiviteten på Ramså på Andøya gjennom tidene

Forord

Det var trolig Isak Ramså sitt funn av kullbiter i fjæra, litt nord for utløpet av Gårdselva på Ramså, som satte det hele i gang. Det skjedde i 1867. Siden har tanken om et "industrielt eventyr" våknet og dødd hen mange ganger gjennom de påfølgende hundre år.

Det var tidligere en alminnelig mening at alle lagrekker yngre enn den devoniske tidsalder manglet i vårt land, idet man i Norge ikke hadde funnet noen lagrekke som kunne henføres til det lange tidsrommet mellom den devoniske tidsalder og istiden.

Påvisningen av en yngre lagrekke tilhørende juratiden på Andøya var derfor både overraskende og interessant, og med større interesse knyttet til funnet ved at formasjonen viste seg å være kullførende.

Det er ikke brakt sikkert på det rene hvem som først har funnet kull på Andøya. Et par ganger har Ole Brekkan anmodet Stortinget om belønning som finner av kullene, og kanskje er det han som først har funnet dem i løse stykker.

Denne rapporten er ment å gi oversikt over de "industrielle" aktivitetene tilknyttet Ramsåfeltet.

Desember 2005.

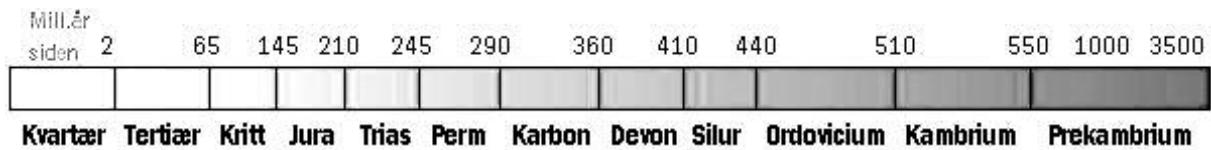
Idar Nilssen.

Sammendrag – oversikt over aktivitet

Det er gjort en lang rekke undersøkelser med sikte på kommersiell ressursutnyttning gjennom årene, her i kronologisk framstilling. Rene geologiske undersøkelser, med unntak av øglefunn, er ikke tatt med:

	Side
1867 – funn av kull i fast fjell på Ramså.	3
1868 – bergmester Tellef Dahll befarer området.	3
1869 – første prøveboring.	4
1871 og 1872 – prøveboringer.	6
1874 – regjeringsvedtak om privatisering.	6 og 7
1891 – intressentskap stiftet.	7
1895 og 1896 – selskapet Andøen Intressentskap startet sine prøveboringer.	7
1897 og 1898 – geologiske undersøkelser ved W.C. Brøgger og J.H.L. Vogt.	7
1901 – utvinning av rundt 100 tonn kull, trolig fra "Kullgrøfta".	9
1917 – Sulitjelma AB får opsjon på utvinning av kull.	9
1918 – Sulitjelma AB tar ut rundt 200 tonn kull, trolig også fra gruvesjakta.	9
1942 – den tyske okkupasjonsmakten fatter interesse for utvinning av kull og olje, og engasjerer folk fra Ballangen til undersøkelser og prøvedrift.	10
1944 – tyskerne anskaffer utstyr for utvinning av olje fra oljeskiferen, utstyret kommer aldri lenger enn til Risøyhamn.	10
1952 – første funn av fossil fiskeøgle.	11
1954 – først på 1950-tallet, trolig i 1954, starter utskipping av oljeskifer til Durox-fabrikken på Ankenes for bruk i produksjonen av bygningsstein.	11
1971 – andre funn av fossil fiskeøgle.	11
1972 – selskapet Norminol vurderte prøveboringer. Boring ble gjennomført i grenseområdet mellom Breivik og Skarstein.	11

Bergverksaktiviteten på Ramså på Andøya gjennom tidene



Området ved Ramså slik det fortoner seg i dag, sett fra vest (riksveien). Tjernet dekker oljeskiferuttaket fra 1950-tallet. Den stiplede linjen angir hvor "kullgrøfta" lå. Der hentet man kull til den dampdrevne boreriggen i 1869. Inngangen til gruvesjakt fra første del av 1900-tallet er angitt med en hvit pil. I bakgrunnen sees to av de militære bygningene.

Kullfunn

I året 1867 fant oppsitteren på Ramså, Isak Ramså, kull i fast fjell ved stranden. Han fant også bituminøs skifer. (Bitumen er langkjedede hydrokarboner). Enkelte lag av denne skiferen har så høyt bitumeninnhold (hydrokarboner) at den brenner.

Ryktet om at kull, tatt på stedet, ble benyttet til brensel på Andøya, brakte samme år bergmester Tellef Dahll dit (jfr. foredrag i polyteknisk forening 27. oktober 1868).

De første undersøkelsene, nedtegnet av Amund Helland

(Amund Helland (1846-1918) var professor i geologi, og utga « Lofoten og Vesterålen. Norges Geologiske Undersøkelse. No. 23» i 1897. Det er fra dette verket det meste av opplysningene om de tidligste undersøkelsene er hentet.)

Tellef Dahll så da noen tynne steinkullag på stranden ved gården Ramså. De lå i en forsteiningsførende sandstein og var kun tilgjengelige ved fjære sjø. Han fant at kullagene i likhet med sandsteinen hadde et fall på 24° mot nordvest eller innad mot øyas vestkyst. Et lite oppstikkende fjellparti ved Ramså fant han å bestå av granitt, og denne dannet underlaget for sandsteinen.

Granittens overflate, som snart dekkes av sandsteinformasjonen, fant han å ha samme helling

mot nordvest.

Lignende granitt kunne man se i de høge fjellene, som ligger 5 km vest for Ramså, og Dahll antok at det måtte være sammenheng mellom granitten på de to stedene, og han mente at sandsteinen med sine kullag hvilte i en stor skål av ukjent dyp, men med 5 km tverrmål.

Landet mellom begge granittfjellene var ganske lavt og bestod av en myrstrekning, Dverbergmyra. Dennes størrelse anslo han til en og en halv kvadratmil og mente at det var grunn til å tro at sandsteinen med kullagene har samme utbredelse.

De opplysninger han kunne innhente om kullagene, betegnet han som meget tarvelige, og det tykkeste laget han så, var kun 8 tommer (20,9 cm) tykt. Der så han et lag av bituminøs skifer, som ved undersøkelse på Kristiania gassverk viste seg å være et godt gassmateriale, men som på grunn av sin høge askegehalt, 62 %, på stedet hadde liten eller ingen verdi som brensel.

Da bergmesteren mente at det var grunn til å tro at kullagene kunne øke i tykkelse i midten av massivet, og at det kunne være lag som ikke var synlige i dagen, foreslo han boreriger utført for statens regning.

I 1868 besøkte han igjen Andøya, og viet da sin oppmerksomhet til Ramsåelva, eller Gårdselva. Der fant han en del forsteininger, og i en liten bekk som flyter inn fra sørsiden fant han et lite stykke steinkull i grusen. Dette ledet ham til å grave langs bekkens bredd, hvor det ikke var dypt til fast fjell.

Dette bestod av sandstein og innesluttet 2 kullag, hvorav det ene var 27 tommer (70,5 cm) og det andre 15 tommer (39,2 cm) tykt, der var det dypere i profilet et lag av ildfast leire 5 fot (156,9 cm) tykt og umiddelbart derover en *bituminøs sandstein*, 2 fot (62,7 cm) tykk. Fallet var det samme som på den første lokaliteten.

Om kullagenes alder opplyste Dahll at forekomsten av *belemnitter* bestemte aldersgrensen nedad, idet belemnittene begynner med *lias*. Likeså *ammonittene*, av hvilke flere arter var funne på Andøya; likeens forekom en *pecten* i tusenvis. Alle disse fossile dyrelevninger hører hjemme i juraformasjonen, som altså sandsteinformasjonen på Ramså tilhørte.

Etter erfaringer fra andre land antok bergmesteren at kullag på 2 fot (62,7 cm) måtte hos oss ansees for fullkommen drivverdige, når kvaliteten av kullene er god.

Statlige bevilgninger

Til nærmere undersøkelse av kullfeltet på Andøya bevilget staten midler, og boringer foregikk i årene 1869

til 1873.

Det ble brukt i alt 51 200 kroner.

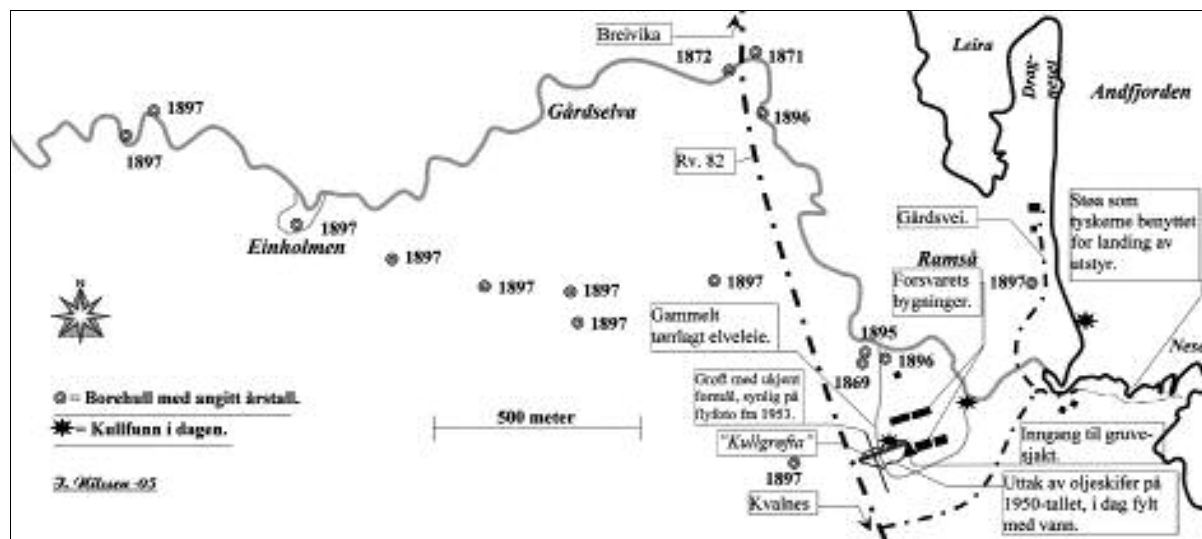
Selv om disse boringene var ledsaget av adskillige uhell, så fikk man ved hjelp av dem kjennskap til den kullførende formasjon, selv om man ikke ved boringene nådde igjennom hele den kullførende formasjonen.

I 1869 nådde man et dyp av 357 fot (112 m), da meiselen gikk tapt.

- 1871 - - 200 fot (62,7 m), da hullet gikk skjevt.
- 1872 - - 162 fot (50,8m), da hullet gikk skjevt.
- 1872 - - 135 fot (42,4m), da hullet gikk skjevt.
- 1872 - - 275 fot (86,3 m), da borestangen brakk.

Boring i 1869

De praktiske sidene ved prøveboringene antar man ble ivaretatt av en ingeniør Schulze med et såkalt støtbor eller meiselbor, som ble drevet med damp.



Oversiktskart over aktivitetene på Ramså. Kartet er laget ved applikering av kart fra begynnelsen av 1900-tallet, flyfoto fra 1953 og dagens økonomisk kartverk. To av boringene i 1872 er ikke påviselig.

Som nevnt var det ved det første borehullet at det største dyp ble nådd. Denne boringen ble påbegynt 8. juli 1869 og sluttet den 18. desember 1869, se kartet ovenfor.

Dette første borehullet ble anbrakt omtrent 150 meter fra det beste kullaget som gikk ut i dagen, det som senere er blitt kalt "kullgrøfta", eller i en avstand av 850 fot (267 meter) fra grensen mot de eldre bergarter.

Da ble det nyttet meiselbor med 9 tommers (24 cm) diameter av borehullet; til dampmaskinen ble det brukt kull fra et steinkullslag som lå synlig i dagen (kullgrøfta), se kartet ovenfor.

Lagdelling

I de første 196 fot (61,5 m) av borehullet var bergarten sandstein, grå, gul, grønn, med og uten glimmer, samt av finere eller grovere korn. På profilet kunne avlegges 25 lag av forskjellig beskaffenhet. I sandsteinen nær dagen fantes *gryphaea dilatata*.

I 17 fot dyp (5,3 m) så man spor av planter.

I 20 fot dyp (6,3 m) var det *svovelkis* i nøtter og *belemnitter*, som vedvarte inntil man i 39 fot dyp (12,2 m) traff meget hard sandstein.

I 50 fot og 3 tommers dyp (15,8 m) traff man på en porøs plantelevning.

I 62 fot dyp (19,5 m) et skjell; *pecten nummularis*, samt bruddstykke av en *ammonitt*.

I 73 fot dyp (22,9 m) fremdeles forkullede planter.

I 155 fot dyp (48,6 m) igjen planterester og belemnitter.

I 196 fot og 5 tommers dyp (61,6 m) var det grovkornet sandstein, hvoretter fulgte et 12 tommer (31 cm) tykt lag av kull, sort av farge og med brun strek. Laget var på undersiden noe skifrig og inneholdt svovelkis. Derpå fulgte grovkornet sandstein med lys kaliglimmer.

I 208 fot og 6 tommers dyp (65,4 m) ble det boret i et lag bestående av kull, leire og muligens sand, 8 tommer (21 cm) tykk. Mengden av kull var ikke stor,

dog såes stykker av en tommes (2,6 cm) tykkelse.
Ved 216 fot dyp (67,8 m) traff man 2 tommes (5 cm) kull, 8 tommes (21 cm) skifrig sandstein og leire, derpå 4 tommes (10 cm) sorte kull samt 4 tommes (10 cm) leire, kull og sandstein. Deretter fulgte glimrig sandstein, og så bituminøs skifer.
I 240 fot dyp (75,3 m) viste en borkjerne en fallvinkel på 12 grader.
I 246 fot dyp (77,2 m) forkullede planter og meget glimmer.
I 253 fot dyp (79,4 m) grovkornet grå sandstein med forkullede planter og brune sprekker.
I 257 fot og 7 tommers dyp (80,8 m) ble det boret inn i et kullag av gode *Bogheadkull*, som var 14 tommes (37 cm) tykk, lik det i dagen brutte, som ble brukt til fyring av dampmaskinens kjele.
I 261 fot og 8 tommers dyp (82,1 m) var det 4 tommes (10 cm) tykk, sterk bituminøs skifer, som brant med flamme.
122 fot og 4 tommes (82,3 m) innkom 20 tommes (52 cm) kull, brune *Bogheadkull*.

Fra oversiden av 14-tommerslaget til undersiden av 20-tomslaget er det 6 fot og 3 tommes (1,96 m) og mellomlaget, som er 3 fot og 5 tommes (1,07 m) tykk, består av skifrig, glimrig sandstein og bituminøs skifer i striper. Ovenpå denne 6 fot og 3 tommes tykke laggruppe hviler grovkornet sandstein, som vil danne et godt tak på begge kullag, til sammen 34 tommes (89 cm).

Deretter ble det boret igjennom bituminøs skifer med leire, sandsteinskifer med fallvinkel 13 grader; i dyp av 320 fot og 4 tommes (100,5 m):
6 tommes (16 cm) urene sorte kull med brun strek.
Litt dypere 4 tommes (10 cm) kull av samme sort som ovenfor.
Derpå fulgte bituminøs løsskifer, gul, mild sandstein med kullplanter, mild grå sandstein med kullplanter, skifer. Dernest 2 tommes (5 cm) ujevne sorte kull med brun strek. Deretter fulgte bløtt, dels fast, hvit leire minst 7 fot (2,2 m) tykk, trolig ildfast.
De neste 10 fot (3,1 m) sandstein, vekslende med skifer, dels bituminøs og med kullplanter. Der så man en fallvinkel på 24 grader.
I et dyp av 357 fot (112 m) stanset boringene, fordi meiselen gikk tapt og satt fast i hullet, og forsøk på å slå den opp i biter mislyktes.
Bergmester Dahll angir resultatet av boringene således: Imellom 196 fot (61,5 m) og 357 fot (112 m), altså igjennom 161 fot (50,5 m) er det i det hele 10 kullag med denne tykkelse i ordenen ovenfra ned:

Tykkelse i centimeter, dybde i meter:

31 cm, 61, 6 m
21 cm, 65, 4 m
5 cm, 67, 8 m
10 cm, 68, 1 m
37 cm, 80, 8 m
52 cm, 82, 3 m
8 cm
16 cm, 100, 5 m
10 cm

5 cm

Dessuten er det flere lag av bituminøs skifer. Tykkelsen av denne er 47, 47, 565, 62, 162 cm. Mellom disse lag er det sandstein og leirskifer ofte vekslende i tynne striper. Leirskiferen er også ofte litt bituminøs. Blant leirskiferne utmerker noen seg ved lys farge og liten fasthet; de danner en godt ildfast leire. Et slikt lag er angitt i 340 fot (106,7 m) dyp, 7 fot og 4 tommes (2, 3 m) tykt.

Om disse boringene bemerkte bergmester Dahll videre, at av de 10 kullag er de 8 fra 2 til 12 tommes (5 til 31 cm) tykke.

På grunn av liten tykkelse, og at avstanden mellom de enkelte lag er så stor, vil to eller flere ikke kunne avbygges ved en og samme drift, må de ansees for lite verdifulle.

Det blir således igjen de to lag av 14 og 20 tommers tykkelse (37 og 52 cm).

Det første, som begynner i et dyp av 259 fot (81,3 meter), er ikke ganske ensartet, av og til litt skifrig på grunn av iblandet steinmateriale. Derpå følger 4 tommes (10 cm) bituminøs skifer, så et mellomlag skifrig sandstein, bituminøs skifer av lysere farge, samt sterkere bituminøs skifer (4 tommes = 10 cm), til sammen 3 fot 5 tommes til det nu følgende 20 tommes (52 cm) tykke kullag. Det består av de beste kull, som hittil er bemerket på Andøyfeltet og er ganske ensartet helt igjennom. Svovelkis er ikke bemerket.

Med en drift av 6 fot og 3 tommes (1,96 m.) høyde vil man således kunne vinne

20 tommes (52 cm) kull av første sort.

14 tommes (37 cm) kull av andre sort.

8 tommes (21 cm) rik bituminøs skifer.

Til sammen 110 cm kull og skifer, og vil måtte bryte løs et unyttig mellomlag 2' 9" (96 cm), hvilket imidlertid vil avgi en omtrent passende mengde materiale til fylling av de tømte rom, som man ikke behøver å holde åpne.

Om erfaringene fra disse boringene sier bergmester Tellef Dahll:

"Så tilfredsstillende som de ved det første borehull ervervede opplysninger end er, kan de dog ikke ansees tilstrekkelige. Innen man kan tilkalle den betydelige kapital som behøves til anlegg av 2 sjakter, store dampmaskiner til vannpumping og fordring av kullene, et stort antall hus for betjenter og arbeidere samt til enten et jernbaneanlegg til Risøyhamn eller et lite havneanlegg ved Ramså eller Brevik, bør det ikke være noen som helst tvil om feltets beskaffenhet og utstrekning, og fortsatte boringer er derfor aldeles nødvendige. Vi kjenner de gjennombrutte lag kun på et sted, de kan på et annet sted ha en annen tykkelse og en annen beskaffenhet. Likeså er det ved iakttagelser i dagen godtgjort at det dypere enn borehullet nådde ned, er et kullag som i dagen er 15 tommes (39 cm.) tykt; flere lag kan ligge i dypet."

Da meiselen i det første borehullet av 1869 satt fast i 357 fot (112 meters) dyp, antok bergmester Dahll at man hadde 50 fot, altså 15 til 16 meter igjen til

grunnfjellet, og at man var få fot fra et kullag som i dagen er 15 tommer tykt og som der viste rask økning av tykkelsen.

Boring i 1871

Da boringene var stanset i det første borehullet i 357 fot (112 m) dyp, besluttet man å foreta en ny boring på et annet sted i feltet, og den ble påbegynt sommeren 1871 omtrent 2500 fot (784 m) fra det første borehullet. Dette borehullet kunne imidlertid, da det hadde nådd et dyp av 200 fot (62,7 m), ikke holdes loddrett og måtte forlases.

Boringer i 1872

I januar 1872 startet man da et tredje borehull noen få fot fra det forrige. Da dette hadde nådd et dyp av 162 fot (50,8 m) ble det kroknet og måtte forlases.

Det påbegynte da et nytt borehull 300 fot (94 m) lenger mot syd.

I et dyp av 135 fot (42,4 m) ble også dette hullet kroknet og måtte forlases 16. juli 1872.

Med nye redskaper ble et femte borehull påbegynt 4 fot fra det forrige.

Den 25. september 1872 hadde dette hullet nådd et dyp av 275 fot (86,2 m), da et stykke av borets nederste del sprang av og satte seg fast i bunnen av borehullet.

Drivverdige forekomster

I 1874 foreslo regjeringen at statens eiendommer med de der forekommende kullag skulle selges eller bortforpaktet. Bergmester Dahll uttalte den gang at *"det måtte ansees for godt gjort, at det på Ramså er kullag av så stor tykkelse og så god beskaffenhet at de bør bli gjenstand for drift, men det ansåes for hensiktsmessig å overlate denne til private."*

Foruten kull er det ved Ramså funnet noe *leirjernstein*. Den forekommer i knoller ikke sjelden i flygesanden mellom Ramså og Breivik. Videre er de iaktatt ved elven som renner ut ved gården Ramså.

I dagen er ved gravninger for å forsyne bormaskinen med kull blottet i en anelig lengde et kullag 20 tommer (52 cm) tykt, 6 tommer (16 cm) urent leire og 8,5 tomme (22 cm) skifrig kull av litt ringere verdi. Dette lag antas å være det laget som ved boringene ble påtruffet med 20 tommers tykkelse.

Analyser

Om kvaliteten opplyste bergmester Dahll:

Kull fra det 8 tommer tykke laget (i dagen) gav ved glødning i lukket platinadigel

54,7 % askeholdige koks. 45,3 % flyktige deler.

100,0 %. Askemengden var 8 %.

Kullene gav ved destillasjon koks av første sort, men mengden var liten, 54,7 %. Kullene var sterkt bakende og ville lett tilstoppe ristene på et ildsted, så at de ikke kunne benyttes til dampskipskull uten som tilsats til andre kull. Som gassmateriale var de meget gode.

Kullene fra laget på 15 tommers tykkelse (i dagen) gav

78 % koks.

22 % flyktige bestanddeler.

Askemengden var her 19 %, altså noe høy, men da prøven var tatt av det løse, tildels dekomponerte og trolig forurensete stoff like i dagen, kunne man kanskje gjøre regning på større renhet i dypet, i så fall ville man her ha fortreffelige dampskipskull.

Av størst interesse var laget av 27 tommers tykkelse (i dagen), da det på grunn av denne tykkelse var drivverdig, hvis kvaliteten var tilfredsstillende.

Undersøkelsen gav:

Flyktige bestanddeler 69,3 %. Askefri koks 17,8 %.

Aske 12,9 %.

Til sammenligning ble det gjennomført en prøve av de kjente Bogheadkull, som er det beste gassmateriale som kjennes, og disse gav:

Flyktige deler, 67,6 %

Aske og koks, 31,4 %

Overensstemmelsen er således stor mellom Bogheadkull og de aktuelle Andøykullene.

Professor Waage foretok en elementær analyse av kullene, som gav:

Kullstoff, 50,0 % Vannstoff, 5,3 % Nitrogen, 0,5 %

Oksygen, 11,8 % og Aske, 32,4 %.

Det fremgår herav at askemengden er forskjellig i de forskjellige deler av laget, ettersom den første prøve kun gav 12,9 % aske.

Sammenligningen mellom Andøykullene og Bogheadkullene førte til det resultat at 1,38 tonn Andøkull gav gass som 1 tonn Bogheadkull, eller at Andøkullenes verdi var 0,725 av Bogheadkullenes. Kullene er etter sin natur Bogheadkull.

Antatt utbredelse

I Vitenskapsselskapets forhandlinger i 1867 angir bergmester Dahll det underliggende fjell som gammelt grunnfjell, granitt og gneisgranitt blandet med azoiske skifere. Han anfører videre at det langs østsiden fra Andenes til forbi Dverberg og forøvrig på midten av øya, mellom Dverberg og Skogvoll, er utbredt lave sand- og myrstrekninger, hvis areal kan være halvannen til to kvadratmile. Under en større eller mindre del av dette lavlandet må sandsteinsavleiningene ligge. Det er således rimelig, mente han, at det i det gamle grunnfjell er en skål som kan være over 1/2 mil bred og en god del lengre, som er fylt med sandsteinlag og dekket av myr, leire og sand. I dette massiv må da kullagene ha noe utbredelse.

Et profil over Andøyas kullfelt av Tellef Dahll fra 1867 viser også en skålformet fordypning med granitt som underlag og oppfylt av sandstein med kullag, mens sandsteinen igjen dekkes av sand og myr. Profilet går fra Ramså i nordvest, og bredden av skålen fra nordvest til sørøst angis på profilet til 8000 fot (2510 meter), og det er avsatt tre prosjekterende borehull.

At kullfeltet skulle danne en skål, er av Dahll kun uttalt som en formodning; det er i hvert fall kun den søndre del av skålen som han oppgav å kjenne til.

En million tønner i 1300 år

En tønne (bergtønne) rommer vel 260 liter. Om utstrekningen av de kullførende lag er det flere uttalelser av bergmester Dahll. I 1868 antok han at man burde være berettiget til å oppføre Norge med 75 engelske kvadratmils kullfelt. Beregner man, sier han, innholdet av et 2 fot tykt kullag av 1,5 norsk kvadratmils areal, finner man 1296 mill. tønner, eller man kan av et slikt lag ta 1 mill. tønner kull årlig i omtrent 1300 år.

Til denne beregning er imidlertid å bemerke at kullene neppe strekker seg over 1,5 norsk kvadratmil, og dermed er det regnet galt, fordi en bergtønne er en kubikkalen; en norsk mil er 18000 alen, følgelig er en norsk kvadratmil 324 mill. kvadratalen, og 1,5 norsk kvadratmil 486 mill. kvadratalen.

Er tykkelsen 2 fot, eller en alen, så blir kubikkinnholdet av kullaget ikke 1296 mill. tønner, men 486 mill. tønner.

Denne mening om en så stor utstrekning som 1,5 norsk kvadratmil, hvor det er hele 190 km² eller en tredjedel av hele Andøyas areal kan ikke fastholdes, og Dahll synes senere også å ha oppgitt den; men i skrivelse av 15. april 1872 sier bergmester Dahll, at kullene på Andøya ennå ikke med sikkerhet er påvist utenfor gården Ramså i Dverberg. Den sannsynlige bredde av forekomsten i nord og syd er 6000 fot (1882 m) og lengden uten tvil mange ganger større, da de kullførende lag mot øst stryker inn i Andfjorden og mot vest inn under den store myrstrekningen som fortsetter tvers over øya.

Senere i „Det nordlige Norges Geologi" sier bergmester Dahll:

„Kullfeltet har et tverrmål nord/sør som ikke overstiger 7000 fot (2200 m.), da dette er avstanden fra det liggende ved Ramså til et punkt i myra, hvor granitten anstår i en liten bekk. Lengden er ubestemmelig, da strøkretningen bærer uti i den store myr på den ene side og på den anden side ut i Andfjorden, men det kan være trolig at den er stor.”

Der foretar han følgende beregning:

„Anslår man feltets utstrekning i strøkretningen kun til å være så stor som diameteren, så får man at det i de to beste lag til sammen er tilstede omtrent 4 mill. tonn. Den dobbelte lengde, som er sandsynlig, vil bringe mengden opp til 8 mill. tonn, som giver en sandsynlig bruttoværdi på stedet av 18 kr. pr. tonn eller i det hele 144 mill. kr. (eller halvparten, som bør kunne vinnes ut.)”

Interessentskap

I 1891 ble et interessentskap dannet, og selskapet startet sine borer i 1895 med konsul Rolf Andvord i spissen.

Nå var det snakk om prøveboringer i større skala. De kom over et kullag på ca. 1 m tykkelse i en dybde av 120 m. Det ble boret flere steder for å få oversikt over kullmengdene. De nådde ned til 317 m, og fant et kullag av 2,20 m tykkelse. Dette kullet var imidlertid meget urent. Det ble også med håndbor påvist et

kullag på 1 m 2300 m vest for stranda. Ut fra det som ble påvist, beregnet - som nevnt - bergmester Dahll at det kunne brytes ut 1 million tønner kull hvert år i 1300 år.

Privatisering

Kullfeltet på Andøya ble i 1892 bortforpaktet til det private selskapet, som *”har å erlegge etter det offentliges valg en årlig avgift, enten 25 øre pr. tonn av de utvunne produkter i avsettelig form eller 2 1/2 % av disses salgsverdi på stedet.”*

Dette selskapet har foretatt borer etter kull i 1895 og 1896, men noen beretning om utfallet var ikke offentliggjort per 1897.

Boringer i 1895 og 1896

Feltet ble forpaktet av selskapet ”Andøen Interessentskap”, med konsul Rolf Andvord, Christiania, i spissen. De hadde skaffet seg eneretten til å utvinne kull fra feltet.

Konsul Andvord var også eier av godset Falkensten i Borre i Vestfold, som han kjøpte for 160.000 kroner. Rolf Andvord forente rike evner med utrolig arbeidskraft og levende interesse for alt han foretok seg.

På Falkensten anla han ullvarefabrikk med fargerier og drev teglverk, mølle og sagbruk. Den nye veien til Horten skyldtes for en stor del hans iherdige arbeid. Dessverre hadde konsul Andvord altfor mange jern i ilden, da han også var sjef for et av hovedstadens største dampskipsselskaper, så han måtte som regel oppholde seg i Christiania. Under hans fravær ble driften av Falkensten ledet av hans like energiske kone.

Mellomrikslovenes oppsigelse la store hindringer i vegen for de fabrikker som var anlagt, og dårlige konjunkturer kom i tillegg, så stillingen ble uholdbar for konsul Andvord. I 1901 ble derfor Falkensten overtatt av Norges Bank. Det er grunn til å tro at denne utviklingen også påvirket aktiviteten på Ramså. Selskapets aktivitet på Ramså endte opp med at det skal ha blitt skipet vel 100 tonn kull til bruk i Christiania Gasverk. Her må det bemerkes at *tonn* kan være forvekslet med *tønner*, i så fall er det knapt halve mengden kull man snakker om.

Undersøkelsene i 1895 og 1896 ble ledet av et svensk diamantboringsaktiebolag, og utført av en diamantsetter ved navn J. E. Valner, assistert av en mann ved navn Bengtson. Boringene ble foretatt med et diamantbor drevet av en stasjonær parafinmotor. Det ble denne gangen boret på flere steder. Det dypeste borehullet var ca. 340 meter. Men motoren viste seg å være for liten til dypere borer, og man nådde ikke ned til kull-lagene. De funne kullag påstås å ha vært opptil 2 meter tykke, men det er gjenstand for sterk tvil.

Boringer i 1897 og 1898

Andøen Interessentskap engasjerte i 1897 geologene W.C. Brøgger og J.H.L. Vogt for videre undersøkelser. De foretok en rekke borer, noen med håndbor.

Noen av oppfatningene til Tellef Dahll ble imøtegått av dem. Det er også senere bekreftet at jurakrittlagene strekker seg ut under havbotnen på begge sider av Andøya.

Juraformasjonens utstrekning

I „Naturen" 1896 sier dr. H. Reusch om juraformasjonen her: *”Den er ved en forrykning senket ned i grunnfjellet, og er således blitt beskyttet gjennom tidene og har ligget der godt og trygt som i en vugge.”*

Hva denne oppfatningen støtter seg på, er ikke angitt. Overflaten er for tiden for lite blottet til at spørsmålet kan avgjøres ved undersøkelser i dagen. Det bør imidlertid erindres, at det ved gravinger av bergmester Dahll i dagen er påvist et 20 tommer tykt lag, som ble blottet i anseelig lengde mellom borehull nummer en og grunnfjellet, og dette lag anså bergmester Dahll å være det samme som det han traff ved sin boring i 82,3 meters dyp. Videre bør det erindres at bergmester Dahll omtalte at det dypere enn han nådde, måtte være et lag tilsvarende det som i dagen opptrådte med 15 tommers tykkelse. Er dette riktig, så går alle kjente lag ut i dagen uten å avskjæres mot grunnfjellet av en forrykning. Dette hindrer selvfølgelig ikke at det kan være en forrykning tilstede.

Sør for grenselinjen ved Ramså er det ikke å vente og finne kull i grunnfjellet, enten grenseflaten er en forrykning eller ikke.

Et viktig spørsmål er denne formasjonens geografiske utbredelse, enten man tenker seg den som en skål eller som en ved forrykninger fra grunnfjellet atskilt lagrekke, eller man tenker seg en simpel overleining.

Ustrekningen av juraformasjonen på Andøya kjentes ikke med nøyaktighet. Det er sikkert at der hvor fjellene hever seg vest for Ramså, er det gneisbergarter eller granitt. Det samme er like ved Ramså, som omtalt, og endelig står grunnfjellets bergarter ved Fiskeneset.

Imidlertid er også bergarter som tilhører juraformasjonen funnet sør for Fiskenes ved Skarstein, og hvis formasjonen strekker seg hele veien langs kysten, så blir lengden formasjonen har langs kysten 8 til 9 km, men det er tvilsomt om juraformasjonen har en så stor utbredelse.

Dahll sier i sin tid uttrykkelig at formasjonen ikke er påvist utenfor gården Ramsås grenser; senere er det påvist bergarter tilhørende denne formasjonen ved Skarstein.

Dahll anslo i de senere år kullfeltets tverrmål i nord og syd til ikke over 2200 meter, da dette er avstanden fra det liggende ved Ramså til et punkt i myra hvor granitten står ved en liten bekk.

Lengden betegnet han som ubestemmelig, da strøket på den ene siden fører ut i Dverbergmyra og på den anden siden ut i Andfjorden.

Det kan bemerkes at den kullførende formasjon står ved stranden ved Ramså, og at det er sannsynlig at den strekker seg ut under havet.

Jernbane til Tranesvågen

Dahll ønsket seg havneanlegg ved Ramså eller

Brevika, men antyder også mulighet for utskipping andre steder: *”Ved kysten, hvor den kullførende formasjonen opptrer er det ingen havner.*

Den beste havn for eksport av kull på Andøya ville være Tranesvågen nær Risøyhamn, dit avstanden er 28 km flatt land.”

Fossiler

At den kullførende formasjon på Andøya tilhører juratiden, erkjentes av bergmester Dahll.

Belemnittene, som begynner i Lias, bestemmer aldersgrensen nedad, eller viser at lagene ikke er eldre end Lias. Også de påviste *ammonitter* samt en i tusenvis forekommende musling *pecten*.

Ved de to tydelige forsteininger *pecten nummularis* og *gryphæa dilatata*, kan denne avleining jevnføres med det engelske Oxford-leire, sier bergmester Dahll. *Pecten nummularis* forekommer ved Moskva, og derved er det godtgjort at vår lille avdeling av juraformasjonen tilhører samme gruppe som den som har utbredelse i det sentrale Russland, og som på nordøstkysten senker seg ut i Nordishavet. Da samme fossil også omtales som forekommende på Spitsbergen, ser det ut til at denne avdeling har stor utbredelse i den arktiske region.

I „Stenriget og Fjelllæren" av Th. Kjerulf 1870 er avtegnet *ammonitter* fra Andøya samt følgende muslinger: *Pecten validus*, *Pecten nummularis* og *Gryphæa dilatata*.

Floraen synes der å ha vært svært ensformig, idet mange stykker tilhører samme art.

Heer bemerker at de lag som inneholder de marine dyr er en stranddannelse, mens kullagene og de planteførende leirskifere er dannet på land.

Endelig har *Bernhard Lundgreen* undersøkt faunaen i Andøyas juradannelser. På grunn av en noe forskjellig bestemmelse av de på Andøya funne forsteininger henførte, som ovenfor berørt, Kjerulf og Dahll Andøyas jura til den avdeling, som kalles Oxford, mens professor *H. Mayer* henførte de av ham bestemte forsteininger til *Murchisoniæzonen*; i ethvert tilfelle til brun jura.

Lundgreen, som har hatt anledning til å undersøke forsteininger i samlingene i Trondheim og Kristiania, omtaler at de hovedsagelig forekommer i to bergart-varieteter: En temmelig finkornet sandstein med anstrøk av hvit glimmer; i denne varietet finnes *ammonitter*, *belemnitter* og de øvrige av Kjerulf nevnte fossiler, en noe grovere sandstein alene eller med høyst ubetydelig hvit glimmer, hvori et fossil, *Rucella*, forekommer i stor mengde, men ingen andre forsteininger. Dessuten finner man fra det sentrale borehullet en borkjerne fra 100 fot dyp av bituminøs skifer med fortrykte *Aucellaskjell*.

Disse siste forsteiningene fra det sentrale borehullet synes å tilhøre en yngre avdeling, som før nevnt, sandstein med *ammonittene*, *belemnitter* o. s. v. i det eldre borehullet er eldre lag.

I denne eldre avdeling angir Lundstrøm disse forsteininger: *”Gryphæa dilatata var det fossil, hvis*

forekomst førte Kjerulf til den antagelse, at lagene tilhørte Oxford. Mayer forandrede bestemmelsen til *Gryphæa sublobata* (Desh.), men etter Lundgren med urette. Fossilierne fra Andøen stemmer med *Gryphæa dilatata*, Lam., hvilken foruden i Andøyas glimmereige sandstein er funnet ved Moskva samt i det midlere Europas Kelloway og Oxford.”

Videre anfører Lundgreen:

”*Limæa duplicata* Sow., almindelig i Bath, Kelloway og Oxford.

Pecten valfidus, Lundstrøm, funnet før ved Kap Agardh, Spitzbergen og ved Kap Steavart på Østgrønland.

Pecten nummularis, Phil., bestemmes av Mayer som *Pecten Renevieri*, Opper, som tilhører zonen for *Ammonites Murchisoniæ*, men etter Lundgreen med urette. Denne *pecten* er funnet, foruten på Andøya, ved Moskva.

Auseela Keyserlingi, Trautschold, forekommer etter Lundgreen i mengde i den glimmerfattige sandstein - eller i de yngre lag av Andøya - og den er tidligere funnet i Petschoralandets og Østgrønlands Aucellalag.

Pholadomya sp. *Ammonites*. Ammonittene er de beste og tilforlæteligste ledefossiler innenfor

juraformasjonens avdelinger og underavdelinger, men ammonittene fra Andøya er så ufullstendig og dårlig vedlikeholdte med utydelig ornamentering, at de ikke med sikkerhet kan bestemmes. Temmelig sikkert menes de å kunne henføres til *Perisphinctes* og det beste eksemplar burde komme *Ammonites triplicatus* Sow. nær. *Belemnites*.”

Om disse gjelder det samme som om ammonittene. De er ikke sjeldne på Andøya, men ufullstendige; de kan etter Lundgren henføres til 3 typer, men synes for dårlig vedlikeholdte til at arten med sikkerhet kan bestemmes.

Etter denne undersøkelsen kom Lundgren til at juraformasjonen på Andøya, etter de marine dyrefossiler å dømme, kan deles i en eldre avdeling, mest bestående av glimmerig sandstein med *Gryphæa dilatata*, *Pecten valfidus*, *Pecten nummularis*, *Limæa duplicata*, *Perisphinctes*, *belemnitter*, og en yngre, for det meste glimmerfattig sandstein med *Aucella Keyserlingi* i stor mengde; av disse burde den første avdeling svare til Europas og Moskvas Oxford, den siste skulle svare til Ruslands Øvre Volgaeta eller det midlere Europas Kimmeridge og Portland.



Anleggsarbeidere i Ramsågruva. Disse var trolig tilknyttet Sulitjelma AB i 1918.

Nye prøveuttak

Etter prøveboringene fra 1895 og utover, var det igjen stille en stund, inntil man ved århundreskiftet begynte med utvinning av kull på Ramså.

Dette skjedde trolig i regi av Andøen Interessentskap, denne gangen i 1901.

Det ble tatt ut kull fra et dagbrudd, den såkalte ”kullgrøfta”. Kullet var ikke av god nok kvalitet, og driften ble stanset. Det ble i alt uttatt vel 100 tonn. Så

ble prøvedriften igjen innstilt.

Ny oppstart ved Sulitjelma AB

I 1918 ble det igjen startet prøvedrift og uttatt ca. 200 tonn kull fra en ny gruve i nærheten av den gamle ”kullgrøfta”.

Sulitjelma AB skaffet i 1917 opsjon for utvinning og tidlig på våren året etter ble gruveingeniør



Lasting av bitumenøs skifer (oljeskifer) i uttaket fra 1954. Denne ble kjørt til deponiet på Dverberg og skipet ut derfra med båt til Ankenes. Det var Gunnar Karlsen fra Kvalnes m. fl. som drev denne virksomheten.

Carlsson sendt til "*Andøens kulfeldt*" for å undersøke denne forekomsten. Det skulle i første omgang hentes 200 tonn kull til utprøving i Sulitjelma.

Kullagene gikk her på skrå ned gjennom jorden, så gruva hadde et gjennomsnittlig fall på 24 grader i nordlig retning. Gruva hadde en lengde av 27 meter og ledet 18 meter under jordoverflaten.

Disse kullene var ment å anvende ved smeltehytta i Sulitjelma, men så ble denne nedlagt og bare halvparten av de 200 tonn ble avskipet. Resten ble solgt til andre avtagere. Smeltehytta i Sulitjelma ble lagt ned i 1919.

(Det må tas forbehold om de oppgitte *tonn* kan være forvekslet med *tønner* eller *bergtønner*, som rommet ca 260 liter; anm.)

Noen kilder opplyser at Sulitjelma Gruber, eller Sulitjelma AB, som det het den gangen, startet drift på Ramså allerede i 1901. Dette kan ikke bekreftes gjennom gruveselskapets dokumenter.

Tvert i mot synes det å være bekreftelse på at det var første verdenskrig og kullrasjoneringen som gjorde at selskapet skaffet seg opsjon på utvinning i 1917, og startet "prøvedrift" året etter.

Det er grunn til å tro at gruvesjakta ble etablert på denne tiden. Under andre verdenskrig forsøkte tyskerne, ved hjelp av gruvemannskaper fra Ballangen, å videreføre denne sjakta.

Mange prøveboringer

Det er til sammen foretatt prøveboringer på 22 forskjellige steder, hvorav 4 ligger innenfor Breiviks grense. Videre ligger 4 andre boringer innenfor Skarsteins grense. Her fantes ikke kull.

Oversikt over borelokalitetene innen Ramså finnes på kartet på side 3.

Tysk oljeproduksjon?

I 1942 fattet tyskerne interesse for kullforekomstene, og kanskje ikke minst for oljeutvinning med oljeskiferen som basis.

Det ble da startet undersøkelsen og prøveuttak ved hjelp av norske fagfolk fra Ballangen, en av disse var visst opphavlig fra Andøya.

Under dette arbeidet skjedde nestenulykker med sammenrasing i den gamle gruvesjakten, men det gikk ikke menneskeliv tapt.

Noen egentlig drift kom ikke i gang før kapitulasjonen, og heller ikke seinere har det vært interesse for å bryte kull her. I 1944 drev tyskerne selv med prøveboring. Det sies at tyskerne hadde godt boreutstyr, og at det ble boret i alle fall ned til ett tusen meter. Tyskerne skulle visstnok også ha for øyet muligheten for å finne olje i dypet.

Utstyr til mer permanente installasjoner for oljeutvinning ankom Risøyhamn mot slutten av krigen, men ble aldri brakt videre til Ramså.

Tyskerne benyttet støa på nordsiden av neset sør for

elveutløpet som landingsplass for utstyr til gruvedriften. Se kartet på side 3.

Første øglefunn

Kåre Landmark søkte om midler til et feltarbeid på Ramså på første halvdel av 1950-tallet.

Fossilfunnet av fiskeøgle som ble gjort i 1952 av en gruppe utsendt av Tromsø Museum, ledet av geolog dr. Tor Ørvig, vakte stor oppmerksomhet, også internasjonalt. Ved feltarbeidet deltok Kåre Landmark og Natasja Heintz. Også unggutten Johannes Fredriksen fra Ramså var til stede.

På denne tiden var det et sensasjonelt funn som kan studeres nærmere i den geologiske utstillingen ved Tromsø Museum.

Oljeskifer til bygningsstein

Først på 1950-tallet, trolig i 1954, ble det startet uttak av oljeskifer til produksjon av bygningsstein, men dette foregikk bare en kortere periode.



Deponiet på Dverberg.

Det var trolig på initiativ fra "Durox-fabrikken" på Ankenes ved Narvik at dette arbeidet startet.

Gunnar Karlsen fra Kvalnes, sammen med broren Nils, hadde det praktiske ansvaret for utvinningen av oljeskiferen.

"Gruva" var et dagbrudd som egentlig bare var en fortsettelse nedover og til sidene fra den allerede etablerte "kullgrøfta". Den ble påbegynt i 1869, som kulluttak til drift av dampmaskinen man benyttet til prøveboringen da.



Lasting av pram på Dverberg. Oljeskiferen ble fraktet fra deponiet der til Ankenes.

Arbeidet med skiferuttaket besto i at man først fjernet det øverste sandlaget og deponerte det på nordsiden av skiferuttaket. Deretter boret og sprengte man i selve skiferlaget.

Det var om å gjøre og få skiferen ut i mest mulig hele flak eller biter.

Skiferen ble transportert til deponiet på Dverberg med to Mercedes lastebiler. Det nevnes at det kunne oppstå problemer med varmgang i skiferdeponiene.

Fra Dverberg ble skiferen fraktet med prammer til Ankenes ved Narvik, der produksjonen av Durox-stenen foregikk.

Oljeskiferen ble brent og slagget inngikk deretter som materiale i produksjonen av steinen.

Maskinstasjonen på Kvalnes og samfunnshuset på Dverberg skal være bygd av denne Durox-stenen. Også andre bygninger i Andøy er oppført med dette materialet.

Området der oljeskiferen ble tatt ut er senere fylt med vann, og framstår i dag som et tjern like ved riksveien, på østsiden. Torbjørn Solli fra Åse var en av de som kjørte maskiner i denne perioden.



Peder Nystad i 1971 med en del av øglefossilet som ble til for 140 millioner år siden.

Sommeren 1971 gjorde geolog Arne Dalland en større undersøkelse av blotningene i Ramsåelva og fant da et nesten helt bevart fossil av fiskeøgle. Peder Nystad kjørte traktorgraveren den gang.

I 1972 foretok selskapet Norminol seismiske undersøkelser og kjerneboringer med tanke på oljeforekomster. Denne boringen foregikk i grenseområdet i fjæra mellom Breivik og Skarstein, ikke på Ramså.



Flyfoto av Ramsåmrodet fra 1953. Her ser man situasjonen etter at tyskerne hadde gjort sitt, men rett før uttaket av oljeskifer til produksjon av bygningsstein på 1950-tallet. Omrisset av skiferuttaket (der tjernet ligger i dag) er stiplet.

Oversikt over innsamlet materiale

Oversikt over alt tilgjengelig fossil- og bergartsmateriale som er samlet på Andøya fra 1867 og frem til i dag:

T. Dahll samlet inn materiale i 1867 som følge av at områdets kullforekomster var av økonomisk interesse på slutten av 1860-tallet. **J.H.L. Vogt** samlet også noe materiale og var den første som ga en fullstendig oversikt over de mesozoiske bergartene på Andøya i 1905. Ytterligere materiale ble samlet av **J.P. Friis** på slutten av 1800-tallet, **B. Parmann** i 1919, **T. Ørvig** og **N. Heintz** i 1952. **S.B. Manum** samlet inn materiale gjennom to feltsonger i 1957 og 1958. Hoveddelen av materialet forøvrig er samlet av **A. Dalland** som gjennom flere år på slutten av 1960-tallet og begynnelsen av 1970-tallet utførte feltarbeid i jura- og krittlagene på Andøya. Materialet er fordelt mellom universitetsmuseene i Norge, med hovedvekten av materiale oppbevart ved Paleontologisk museum, Oslo (PMO) og Bergen Museum (BM), der særlig materialet i BM er av stor stratigrafisk verdi. Ørvig og Heintz' materiale er fordelt mellom Tromsø Museum (TSGF), PMO og Paleozoologiska avdelingen ved Naturhistoriska Riksmuseet, Stockholm (NRM). Det resterende materialet fra Andøya er med få unntak plassert ved PMO.

Oversikt over tilgjengelig litteratur iflg.:

Catalogue of Jurassic/Cretaceous fossils and sedimentary rocks from Andøya, northern Norway. Collections in the Paleontological Museum, Oslo, the

Bergen Museum, the Tromsø Museum, and the Swedish Museum of Natural History, Stockholm. ARNE KRISTOFFER NORBORG, ARNE DALLAND, NATASCHA HEINTZ & HANS ARNE NAKREM:

Aslagsen, M., 1981. Studier av kjemisk forvitret grunnfjell, rekrystallisert paleozoisk (?) kalkstein og mesozoiske sandsteiner fra Andøy, nord-Norge. Unpublished thesis, University of Bergen, 173 pp.

Birkelund, T., Thusu, B. & Vigran, J. O. 1978. Jurassic-Cretaceous biostratigraphy of Norway, with comments on the British Rasenia cymodoce zone. *Palaeontology* 21: 31-63.

Bjørøy, M., Hall, K. & Vigran, J. O. 1979. Organic geochemical study on Mesozoic shales from Andøya, North Norway. In: A. G. Douglas and J. R. Maxwell (editors), 9th International Meeting on Organic Geochemistry. *Advances in Organic Geochemistry* 1979 12: 77-91.

Bose, L. I. 1959. Leaf cuticle and other plant microfossils from the Mesozoic rocks of Andøya, Norway. *The Paleobotanist* 8 (1-2): 1-7.

Brøgger, W. C. 1900. Jurafeltet paa Andø. In: *Norges geologi*: 21-22. Christiania: Cammermeyer.

Dahll, T. 1891. Kulforekomsten paa Andøen. *Norges geologiske undersøkelse* 4: 131-138.

Dalland, A. 1974. Geologisk undersøkelse av den mesozoiske lagrekke på Andøya, Nord-Norge. Unpublished thesis, University of Bergen, 223 pp.

Dalland, A. 1975. The Mesozoic rocks of Andøy, northern Norway. *Norges Geologiske Undersøkelse* 316: 271-287.

- Dalland, A. 1979.** The sedimentary sequence of Andøy, northern Norway—depositional and structural history. In: Norwegian Sea Symposium, Norwegian Petroleum Society 26: 31 pp.
- Dalland, A. 1980.** Mesozoic sedimentary succession at Andøy, northern Norway, and relation to structural development of the north Atlantic area. Canadian Society of Petroleum Geologists Memoir 7: 563-584.
- Dalland, A. 1984. Fossilar frå jura og kritt periodane på Andøya. Ottar 146 (1): 42-56.
- Dalland, A. & Thusu, B. 1977.** Kimmeridgian volcanic ash in Andøya, north Norway. In: Mesozoic Northern North Sea Symposium, Norwegian Petroleum Society 9: 1-14.
- Dypvik, H. 1979.** Mineralogy and geochemistry of the Mesozoic sediments of Andøya, northern Norway. Sedimentary Geology 24: 45-67.
- Friis, J. P. 1903.** Andøens kulfelt. Norges Geologiske Undersøkelse 36 (1): 38 pp.
- Gundersen, H. 1980.** Andøyas jurafloa. En kutikulaundersøkelse. Unpublished thesis, University of Oslo, 101 pp+16 plates.
- Heer, O. 1877.** Über die Pflanzen-Versteinerungen von Andö in Norwegen. Flora Fossilis Arctica 4: 1-4.
- Helland, A. 1897.** Lofoten og Vesterålen. Norges Geologiske Undersøkelse 23: 64-83.
- Johansson, N. 1920.** Neue mesozoische Pflanzen aus Andö in Norwegen. Svensk Botanisk Tidsskrift 14: 249-257.
- Kjerulf, T. 1870.** Stenriget og Fjeldlæren.: 272-275 Christiania: Carl C. Werner & Co.
- Lundgren, B. 1894.** Faunaen i Andöns Jurabildningar. Christiania Videnskabs-Selskabs Forhandling 1894, 5: 1-11.
- Løfaldli, M. & Thusu, B. 1979.** Micropalaeontological studies of the Upper Jurassic and Lower Cretaceous of Andøya, northern Norway. Palaeontology 22: 413-425.
- Manum, S. 1966a.** Nytt om Andøyas mesozoikum. Fossil-Nytt 5: 4-6.
- Manum, S. 1966b.** Deposits of probably Upper Cretaceous Age off-shore from Andøya, Northern-Norway. Norsk Geologisk Tidsskrift, 46: 246-247.
- Manum, S. 1968.** A new species of Pseudotorellia Florin from the Jurassic of Andøya, Northern-Norway. Linnean Society of London Botanical journal 61 (384): 197-200.
- Manum, S. B. 1987.** Mesozoic Sciadopitys-like leaves with observation on four species from the Jurassic of Andøya, Northern Norway, and emendation of Sciadopityoides Sveshnikova. Review of Palaeobotany and Palynology 51: 145-168.
- Manum, S. B., Bose, M. N. & Vigran, J. O. 1991.** The Jurassic flora of Andøya, northern Norway. Review of Palaeobotany and Palynology 68: 233-256.
- Nakrem, H. A. 1990.** Management of type and figured fossil collections, Palaeontological Museum, Oslo, using dBASE III/IV and a personal computer. In: D. L. Bruton & D. A. T. Harper (editors), Microcomputers in Palaeontology, Contributions from the Paleontological Museum, University of Oslo 370: 3-12.
- Nakrem, H. A. & Sunding, E. 1994.** Paleontologisk museums databasesystem for elektronisk registrering av museets samlinger. Contributions from the Paleontological Museum, University of Oslo 385: 32 pp.
- Norborg, A. K. 1996.** En paleontologisk, tafonomisk og stratigrafisk beskrivelse av fiskeøgler (Ichthyosaurus sp.) fra Andøya i Nord-Norge. Unpublished thesis, University of Oslo, 116 pp.
- Norborg, A. K. & Wulff-Pedersen, E. 1997.** Andøyas mesozoiske bergarter og fossiler. Naturen 1 (1997): 40-45.
- Petteresen, K. 1881.** Lofoten og Vesterålen. Archiv for Matematik og Naturvidenskap 5: 369-435.
- Sokolov, N. 1911.** Couches à Aucelles de ile Andö. Académie impériale de St. Petersbourg, Bulletin 6, 5 pp.
- Sokolov, N. 1912.** Fauna der mesozoischen Ablagerungen von Andö. Vitenskapsselskapets i Kristianias Skrifter, I Matematisk-Naturvitenskaplig klasse 6: 1-16.
- Sturt, B. A., Dalland, A. & Mitchell, J. L. 1979.** The Age of the Sub Mid-Jurassic Tropical Weathering Profile of Andøya, Northern Norway, and the Implications for the Late Palaeozoic Palaeogeography in the North Atlantic Region. Geologische Rundschau 68 (2): 523-542.
- Thomsen, E. 1996.** Pre-Quaternary fossil localities in Northern Norway, Northern Sweden and Northern Finland. The scientific investigations 1807-1995 and database. Tromsø Naturvitenskap 81: 210 pp. Tromsø.
- Thusu, B. & Vigran, J. O. 1975.** A review of the palynostratigraphy of the Jurassic system in Norway. In: M. K. Finstad and R. C. Selley (editors), Jurassic Northern Sea Symposium, Stavanger 1975 9: 1-16.
- Vigran, J. & Thusu, B. 1975.** Illustrations of Norwegian microfossils. Illustrations and distribution of the Jurassic palynomorphs of Norway. Royal Norwegian Council for Scientific and Industrial Research (NTNF), Continental Shelf Division, Publication 65, 15 pp. Trondheim.
- Vogt, J. H. L. 1905.** Om Andøens jurafelt, navnlig om landets langsomme nedsynken under juratiden og den senere hævnning samt gravforkastning. Norges Geologiske Undersøkelse 43 (5): 67 pp.
- Zakharov, V. A., Surlyk, F. & Dalland, A. 1981.** Upper Jurassic - Lower Cretaceous Buchia from Andøy, northern Norway. Norsk Geologisk Tidsskrift 61: 261-269.
- Ørvig, T. 1953.** On the Mesozoic field of Andøya 1. Notes on the Ichthyosaurian remains collected in 1952, with the remarks on the age of the vertebrate bearing beds. Acta Borealia, A. Scientia 4: 32 pp.
- Ørvig, T. 1960.** The Jurassic and Cretaceous of Andøy in northern Norway. Norges Geologiske Undersøkelse 208: 344-350.
- Aarhus, N., Verdenius, J. & Birkelund, T. 1986.**

Biostratigraphy of a Lower Cretaceous section from Sklinnabanken, Norway, with some comments on the Andøya exposure. Norsk Geologisk Tidsskrift 66: 17-44.

Andre kilder:

Andøya Avis 1934.

Dalland, Arne – ”Ottar” 1984.

Folden, Arnstein – Andøyas geologi, en sammenfatning.

Folden, Oddbjørn – Andøylandskapet, et undervisningsopplegg i geografi for grunnskolen, 1981.

Guttormsen, Helge – ”Andungen” 1993, side 4-10.

Landmark, Kåre – ”Ottar” nr 6 1955.

Pers. medd.:

Torbjørn Solli, Åse.

Tormod Nordeng, Myrland.

Karl Karlsen, Kvalnes.

Johannes Fredriksen, Stokmarknes.

Dagfinn Dybvik, Myre.

Ivar Nyheim, Fiskenes.

Steinar Nystad, Andenes.

Ann-Kristin Teodorsen, Dverberg.

Jan Teodorsen, Dverberg.

Lars Slettjord, Ofoten Museum, Narvik.

Ketil Jensen, Arkiv i Nordland, Bodø.

Henning Løbach, Narvik.

Kjell Olsen, Sulitjelma.

Kjersti Åshagen, Museum Nord, Andenes.

Werner Johansen, Kulturkontoret, Andøy.

Gerd D. Thomassen, Folkebiblioteket, Andenes.