

NORLANDSBANEN

Parsel Sunnan - Grong

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE. Nr. 110

STATENS APATITDRIFT I RATIONERINGSTIDEN

AV

CARL BUGGE

WITH ENGLISH SUMMARY

STATENS RAASTOFKOMITE
PUBLIKATION Nr. 10

KRISTIANIA 1922

I KOMMISSION HOS H. ASCHEHOUG & CO.

NORGES STATSBANER
HOVEDSTYRET

INDHOLD.

| | Side | | Side |
|--|------|------------------------------------|------|
| Indledning | 5 | Driftsberetninger | 21 |
| Utdrag av eksperternes rapporter | 6 | Gruppe 1. Kragero og Kil. | |
| Vatnestrand | 6 | A. I. Kragero..... | 21 |
| Imaasen apatitforekomster | 7 | A. II. Puddetjenheia | 22 |
| Hovatn | 7 | A. III. Blankenberg I og II. | 22 |
| Horisdal | 8 | Gruppe 2. Sondeled. | |
| Aasen | 8 | B. I. Regaardsheien | 22 |
| Lindstolen | 9 | B. II. Ravneberget | 23 |
| Mjaavatn | 9 | B. III. Stamsø | 23 |
| Langaasen | 9 | B. IV. Glupe | 24 |
| Seljestøl, Buaasen og Fiske- | | B. V. Hiaasen | 24 |
| bækstaa | 10 | B. VI. Eldet | 24 |
| Homelsgaard | 10 | Gruppe 3. Vegaardshefen. | |
| Kallarberg | 11 | C. I. Kallarberg | 24 |
| Espedalen | 11 | C. II. Homelsgaard | 25 |
| Eidet | 12 | C. III. Espedalen | 26 |
| Spiremyr | 12 | Gruppe 4. Froland. | |
| Stamsø | 12 | D. I. Hovatn | 26 |
| Hiaasen | 13 | D. II. Horisdal | 27 |
| Ravneberget | 13 | D. III. Lindstøl | 27 |
| Regaardsheien | 14 | D. IV. Langaasen | 28 |
| Høgeli, Skurostøl | 14 | D. V. Nesland | 28 |
| Urfjeldsdalen | 15 | Gruppe 5. Landvik. | |
| Grønaasen, Kilstjorden | 15 | E. I. Vatnestrand | 28 |
| Puddetjenheia, Kilstjorden | 16 | Gruppe 6. Bamble. | |
| Aanevik, Blankenberg, Kil. | 16 | F. I. Myra | 28 |
| Landsverk, Kil | 17 | F. II. Haukedalskilen | 28 |
| Forekomster nær Lervik, Kils- | | F. III. Holtet | 29 |
| fjorden | 17 | F. IV. Gurruskjærra | 29 |
| Kragero apatitforekomster | 17 | F. V. Badstuhaugen | 29 |
| Ødegaardens gruber i Bamble. | 18 | Total produktion av apatit | 30 |
| Østgruben | 18 | Utdrag av driftsregnskapet ... | 31 |
| Myra | 20 | Skematisk opgave over Statens | |
| Haukedalskilen | 20 | apatitdrift 1918 | 32 |
| Holtet | 20 | Literatur | 33 |
| Badstuhaugen og Jomfrugruben | 21 | Summary | 34 |

Da landets import i krisetiden blev sterkt begrænset, for mange varers vedkommende endog helt slut, blev der ved vore superfosfatfabrikker mangel paa raafosfat og man begyndte derfor som rimelig kunde være at tænke paa utvidelse av apatitdriften ved Ødegaardens apatitgruber i Bamle samt paa optagelse av andre apatitforekomster. Der findes en mængde saadanne paa strækningen mellem Langesund og Lillesand og mange blev drevet i 70- og 80-aarene. For de flestes vedkommende var rigtignok utbyttet temmelig daarlig, men ved enkelte forekomster, saaledes Hovatn og Kallarberg, var utsigterne dog saapas lovende, at der under de vanskelige forhold som landet befandt sig i under rationeringstiden kunde være grund til at haabe paa at fabrikkerne ialfald kunde faa nogen skibslaster fra det hold. Statens raastofkomite tok fat paa denne sak i november 1917 og der blev holdt et møte hos statsminister Gunnar Knudsen, som dengang var landbruksdepartementets chef, og resultatet var at der blev sat igang forceret drift ved Ødegaardens gruber, idet staten garanterte mindstepris paa apatit. Samtidig blev der indgaaet kontrakt med A/S Elektrokemisk angaaende drift av de øvrige apatitforekomster som efter forutgaaende bergmandsmæssig undersøkelse kunde formodes at ville gi noget utbytte. Der blev med en gang sendt ut 2 eksperter, nemlig for staten bergingeniør STEENSTRUP og for A/S Elektrokemisk bergingeniør LENSCHOW, som i fællesskap befarte alle de apatitforekomster, som man antok burde undersøkes. Der blev oprettet en række kontrakter med eierne av apatitrettighetene og drift blev sat igang ved en række forekomster under ledelse av ingeniør Lenschow. A/S Elektrokemisk, som hadde paatat sig driften, vilde ikke arbeide paa grundlag av en fastsat mindstepris paa apatit, men vilde ha sig godtgjort alle utgifter.

I det følgende skal der gis uddrag av de indsendte rapporter som blev utarbeidet av eksperterne, samt uddrag av de indsendte driftsberetninger og dernæst en oversigt over resultaterne av driften.

For at faa et indtryk av forholdene foretok jeg sommeren 1919 for statens raastofkomite en reise gjennom apatitdistrikterne og besøkte da de viktigste forekomster.

Utdrag av eksperternes rapporter.

Der er utarbeidet rapporter av følgende forekomster:

Landvik sogn: Vatnestrand, Imaasen.

Froland sogn: Hovatn, Horisdal, Aasen, Lindstølen, Mjaa-
vatn, Langaasen, Nesland.

Grænsen mellem Froland og østre Moland: Seljestøl, Bu-
aasen, Fiskebækstaa.

Vegaardsheien: Homelsgaard, Kallarberg, Espedalen.

Søndeled sogn: Eidet, Spiremyr, Stamsø, Hiaasen, Ravne-
berget, Regaardsheien.

Gjerstad sogn: Høgeli, Urfjelddal.

Ved Kilsfjorden: Grønaasen, Puddetjenheia, Aanevik (Blan-
kenberg), Landsverk, forekomster nær Lervik.

I Kragerø: Haukedal, Lykken, Dybdal.

I Bamble: Ødegaarden, Myra, Haukedalskilen, Holtet, Badstu-
haugen og Jomfrugruben.

Vatnestrand.

Denne forekomst er beliggende paa Vatnestrand ved Redals-
vand i Landvik sogn. Avstanden fra Grimstad er 10 km. i syd-
vestlig retning. Apatitretten tilhører P. C. Falchenberg i Kristi-
ania. Forekomsten er drevet i 70—80-aarene. Der er en grube
paa forekomsten beliggende i en aas i ca. 25 meters høide over
Redalsvand i en avstand fra dette av etpar hundrede meter.
Der sees en gangzone av 2 meters mægtighet bestaaende av
hornblende med noget kvarts og apatit. Strøket er NØ og faldet
er steilt sydøstlig. I hæng og ligg sees gneisagtig glimmer-
skifer. Der er drevet en 20 meter lang skjæring og en 30 meter
dyp synk. Skjæringens nordøstlige stuff viser to apatitaarer,

henholdsvis 10 og 5 cm. mægtige. Ved indslaget av skjæringen viser hornblendezonen sig rikest paa apatit. Her er gjort en ca. 3½ meter lang sideskjæring hvor apatiten staar som klumper i grovkrystallinsk mørk hornblende. Forekomsten ser ganske god ut, men det blir antagelig kun vaskegods som kan brytes her.

Imaasen apatitforekomster.

Disse forekomster ligger i Landvik sogn 4 km. vestnordvest for Grimstad. Der er etpar forekomster av hvilke en tilhører en landhandler i Landvik og en grundeier Jensen. I førstnevnte er nedrevet en synk til 23 meters dyp og der sies at skulle være utvundet 50 ton apatitholdig gods. I sidstnevnte sies at være nedrevet en synk til 30 meters dyp. I dagen sees kun en kvartsgang. Det synes som om det her kun dreier sig om etpar isolerte apatitklumper. De gjenliggende hauger viser hovedsakelig apatit, kvarts, hornblende og glimmer. Haugene inneholder kun 2—3 ton med ca. 10 pct. apatit, resten er brukt til veifyld.

Hovatn.

Denne forekomst er en av de betydeligste som man kjender her i landet, om den end ikke kan sidestilles med Ødegaarden i dens bedste tid.

Forekomsten ligger i Froland sogn i Østager fylke, ca. 13 km. vestnordvest for Blakstad station paa Arendal—Tveitsundbanen. Der fører god landevei næsten helt frem fra jernbanen. Ved veien er bygget en lasteplads og derfra fører ca. 2 km. temmelig god kjørevei frem til gruben. Denne vei var tidligere noksaa daarlig, men blev utbedret i anledning driften i 1918. Forekomsten ligger i en høide av ca. 150 m. over havet i et noksaa kupert terræng som er sterkt tilvokset med skog.

Grundeier er Torje Hovatn, men hans far har solgt apatitretten og der er tvist om hvem retten nu tilhører.

Gangen ligger i en hornblendeførende gabbrobergart. Selve gangen bestaar av apatit i en grovkrystallinsk hornblendemasse. Saavel i gangen som i gabbroen sees partier av apatitisk gneis. I gangen sees ogsaa litt kis. Gangen stryker NNW—SSØ og falder ca. 40° ØNØ. Vestenfor den her omtalte gang optræder

der apatit i en grovkrystallinsk gang eller linse. Ingeniør Lenschow sier herom at der vestenfor hovedskjæringen er neddrevet en mindre synk, hvor der synes at være uttat lavprocentig apatit i en mægtig hornblendegang, hvis længde kan andra til 150—200 meter med en mægtighet mindst 50 meter. Dette, det saakaldte knausefelt, væsentlig bestaaende av hornblende og feltspat, fører endel apatit sammen med grovkrystallinsk hornblende i zoner med bredde op til 1 meter, men av liten utstrækning i længderetningen.

Horisdal.

Forekomsten benævnes Høgvolden og ligger 1 km. nord for Baaselandsvand i Froland paa en 30—40 meters høide over landveien. Avstanden til Blakstad jernbanestation er ca. 17 km. Der er drevet ind en skjæring paa gangen, etpar smaa synker og en røsk. Der sees endel apatitklumper i den indre del av skjæringen og litt apatit sees ogsaa i røsken.

Gangzonen synes at strække sig mot nordnordvest med østlig fald langs grænsen av glimmerskifer og mørk amfibolitisk gabbro. Gunhild Ødegaarden indehar grundeierens ret til tonavgift. Apatitretten er bortkontrahert til Herman von Siegler, men $\frac{5}{12}$ av denne ret eies nu av Severin Jensen, Bratland.

Aasen.

Denne forekomst ligger ved gaarden Aasen, 2 km. øst for Hovatn. Der er for en aarrække siden drevet efter apatit og rutil. Der sees en skjæring efter gangen som har steilt nordøstlig fald. Skjæringen er ca. 25 m. lang og der er ogsaa drevet nogen faa meter stoll. Apatiten optræder i en ca. 2 m. mægtig gangzone som bestaar av hvit og rødlig feltspat, rødlig kalkspat og grovstraalig hornblende. I denne zone sees endel apatit og desuten temmelig meget titanit som antagelig er et omvandlingsprodukt efter rutil. Zonen optræder i gabbro, men der er ogsaa tilstede en granitgang. Der har antagelig i gabbroen optraadt en ældre gang førende apatit og rutil og langs denne er senere injicert en granitgang. Det er antagelig under denne injektion at omsætningen av rutil til titanit har fundet sted.

Der ser ikke ut til at optræde saa meget apatit, at der kan tænkes paa at utvinde den.

Lindstølen.

Denne ligger i Froland sogn ved indsjøen Hovatns østre side i 20 meters høide over denne.

Forekomsten er en gang som fører grovstraalig hornblende, kvarts og klumper av apatit.

Likesom ved Aasen sees her smaa granitganger som synes at avskjære apatitgangen.

Her er fra ældre tid et brudd som har et areal 5×3 meter med ca. 10 meters dybde. Bunden i bruddet er tildækket. I veggene sees etpar roser av apatit. Det utbrutte berghaldgods holder meget litet apatit. Paa gaarden Ødegaarden som ligger i nærheten fortalte man, at der var drevet efter apatit i ældre tid, men der hadde været daarlig resultat. Her blev ikke drevet av staten og der kan knapt være nogen grund til at paabegynde nogen ny drift her, da her var litet apatit at se.

Mjaavatn.

Denne forekomst ligger i Froland sogn ved sydenden av Mjaavatn umiddelbart ved veien fra Blakstad til Hovatn.

Apatitgangen her er indtil 20 cm. mægtig og ligger med flat fald mot øst, og fra denne sees der at løpe ut steiltstaende smale utgreninger med smaa apatitklumper. Der sees et litet dagbrudd 3×2 meter og 2 meter dypt. Forekomsten egner sig knapt for drift.

Langaasen.

Denne forekomst ligger nogen faa hundrede meter syd for sidstnevnte og 300 meter vest for hovedveien. Gangen viser apatit av 10—20 cm.s mægtighet og er blottet i 25 meters længde. Vestligst er gangzonen indtil 1 meter mægtig med klumper av apatit sammen med noget kalkspat. Her er drevet to synker og en skjæring til 2 meters dybde. I haugene ligger litt apatit og i selve driftene ligger tilbake nogen ton apatitholdig gods. Her kunde maaske være betingelser for en mindre drift.

Nesland.

Forekomsten ligger i Froland sogn i Neslandheia, 1 km. syd for Baaselandsvand. Der ligger flere forekomster her omkring, men de fleste har været drevet paa rutil. Hovedforekomsten ligger paa nordsiden av en øst-vest gaaende dal, nogen hundrede meter vest for veien.

I ældre tid er der drevet en stoll i retning fra syd til nord av 30 meters længde og en 20 meter dyp synk som forbinder stollen med dagen. Apatiten optræder paa flere parallele hornblendegangzoner av $\frac{1}{2}$ til 1 meters mægtighet, men apatitgehalten er ikke særlig god.

Seljestøl, Buaasen og Fiskebækstaa.

Disse apatitforekomster ligger paa grænsen mellem Froland og østre Moland og er alle av samme type, nemlig ganger hovedsakelig bestaaende av hornblende, glimmer og kvarts med klumper av apatit, hyppigst optrædende paa grænseflaterne. Ingen av disse forekomster ansees for betydelige.

Homelsgaard.

Denne forekomst ligger paa jernverkseier Aalls grund i Vegaardsheia i en dalsænkning paa den saakaldte Vasaas. Man ser i en gangzone tynde aarer av apatit sammen med straalig hornblende i gabbrobergarter, av hvilke der optræder en fin-kornig amfibolit og en mere grovkornig som ved siden av plagioklas og hornblende ogsaa fører endel kvarts. I gangzonen sees pegmatit bestaaende av plagioklas og kvarts og der sees ogsaa noget kis. I ældre tid er drevet en 9 meter dyp synk og etpar mindre røskninger og fra den drift laa der ved forekomsten endel apatit.

Gangzonen stryker NØ—SV med steilt fald mot NV. De enkelte apatitaarer stryker oftest nogenlunde parallel med skifriheten av bergarterne. Den rike del av zonen kan anslaaes at ha 20 meters længde med en mægtighet av $\frac{1}{2}$ til $1\frac{1}{2}$ meter. Der er en rik vegetation og sterkt overdækket. Den fattigere del av gangzonen anslaaes at ha en længde av 50 meter og en mægtighet av 30 meter. Apatiten optræder som nævnt i tynde

aarer, men den er ogsaa fordelt i smaaklumper av nøttestørrelser i gangmassen. Der optræder ogsaa endel rutil. Forekomsten er noksaa stor, men det utbrutte maa betegnes som lavprocentig.

I naboskapet er flere forekomster som er drevet paa apatit og rutil. Av disse nævnes *Borknuten* paa verkets grund og *Haukaasen* i Midbø.

Kallarberg.

Denne forekomst er beliggende i Vegaardsheia ved nordøstre ende av Ubergsvandet, ca. $1\frac{1}{2}$ km. vest for hovedveien. Det er en av de betydeligere forekomster.

I ældre tid er utdrevet en 9 meter dyp synk og etpar mindre røskninger. Der blev i den tid utdrevet ca. 100 ton gods med et indhold av ca. 50 pct. apatit som laa igjen ved gruben. Det kjendte apatitførende felt er henimot 100 meter langt, men der er kun arbeidet over en længde av ca. 40 meter. Foruten ovennævnte synk er der i ældre tid ogsaa drevet 2 mindre og 1 ganske liten synk.

Gangen er $\frac{1}{2}$ til $1\frac{1}{2}$ meter mægtig og kan nærmest betegnes som en grovkornig, i dagen let smuldrende gabbro med en noksaa jevn gehalt av 30—50 pct. apatit. Denne bergart indeholder temmelig meget glimmer og hornblende. Man kan finde over decimeterstore glimmerplater. Hornblendens er tildels lys graalig.

Den hele bergart har et hvitflekket utseende. Gabbroen mellem synken og myren bestaar i ca. 30 meters bredde fra synken av en omvandlet gabbro førende relativt meget hornblende, glimmer samt noget apatit og rutil. Apatitgehalten anslaaes til henimot 30 pct.

Gangens strøk er S 30° W til N 30° Ø med 75° fall NV.

I naboskapet ligger en mindre apatitforekomst som kaldes *Vormeik*. Kvaliteten i Kallarberg er meget ensartet. Der findes forholdsvis meget apatit, men det meste blir vaskegods.

Espedalen.

Denne forekomst ligger i Vegaardsheia nær hovedveien ved sydenden av Store Ekeshjø, 7 km. vest for Rød, Søndeledfjorden. Forekomsten ligger i en høide av 3 meter over nævnte indsjø.

Gangzonen er 2—5 meter mægtig og består foruten av apatit ogsaa av feltspat og kvarts samt litt rutil.

Strøket er N-S. Apatiten forekommer i klumper og striper. Klumpene er ikke over 25—40 cm. i tversnit. Sidebergarten er gabbro. Langs zonen er drevet en 8 meter lang skjæring. Yderligere drift ved skjæring og stoll kan ikke paaregnes, saa man maa arbeide ved synkdrift.

Grundeier er Aamund Espedalen.

Eidet.

Denne apatitforekomst er beliggende i Søndeled paa gaarden Eidet ved Lindlandsvand, 1½ km. syd for Akland og ca. 3 km. sydvest for Rød, Søndeledfjorden. Der er i ældre tid drevet en ca. 10 meter lang skjæring og en liten synk som begge er drevet paa en sydvest-nordøst-strykende gang. I ældre tid skal være utdrevet 10 ton apatit.

Inderst i skjæringen anstaar en gang av ½ meters mægtighet indeholdende 30—50 pct. apatit.

Grundeier er Inger Eidet, Braatene p. o. Søndeled pr. Risør.

Spiremyr.

Denne apatitforekomst ligger i Søndeled ved hovedveien, 1½ km. nord for Akland, 3 km. fra Rød ved Søndeledfjorden. Gangzonen stryker NV-SØ og falder 60° NØ. Mineralføringen er hornblende, feltspat, kvarts og apatit. I ældre tid er der drevet en skjæring 15 meter lang og 2 meter bred med en dybde av 2—5 meter. Fra skjæringens bund er drevet en synk ca. 10 meter dyp efter gangens fald. I skjæringens nordvestlige stuff anstaar 10—20 cm. mægtig apatit. Der sees ogsaa klumper av apatit i synken og i skjæringens nordside. Forekomsten ser noksaa ubetydelig ut.

Stamsø.

Denne forekomst ligger i Søndeled 300 meter nord for Stamsø paa nordsiden av den indre del av Søndeledfjorden. Her optræder en 4 meter mægtig kleberstenzone avgrænset mot vest av en apatitførende hornblendebergart.

Strøket er N-S og faldet steilt vestlig. Der er neddrevet en $2\frac{1}{2}$ meter dyp synk og foretat endel sprængning vest for denne. I synken anstaar nogenlunde ren apatit over en flate av 2 m². Desuten findes endel mindre klumper i hornblendebergarten, fortrinnsvis nær kleberstenzonen.

Retten eies av overretssakfører Saastad i Risør.

Hiaasen.

Denne forekomst er beliggende 3 km. nord for Søndeled kirke. I en aas findes to forekomster, en paa øst- og en paa vestsiden.

Den østlige forekomst tilhører grundeier John Johnsen, Sjaavaag, og er tidligere drevet av Dahll. Det er en apatitforekomst av den vanlige type, nemlig en hornblenderik gang i gabbro med apatit i klumper og striper. Der er oppe i en brat li et dagbrudd med areal ca. 30 m², og ca. 5 meter dypt. Gangen falder 30—40° vest.

Den vestlige forekomst ligger ved den nordlige ende av Vadstøvandet, 10 m. over dette. Tidligere er inddrevet en 10 m. lang stoll efter to apatitførende hornblendeganger. Apatiten er fordelt klumpevis i denne med tykkelse op til 20 cm. I nærheten ligger Glupe apatitforekomst, som dog kun har liten betydning.

Ravneberget.

Denne apatitforekomst ligger $\frac{1}{2}$ km. øst for Regaardsheien ved gaarden Hasdal paa nordsiden av Søndeledfjorden. Grubeaapningernes avstand fra sjøen er kun noen meter. Avstanden til Risør er 10 km. Her optræder apatit i 2 parallelle gangstrøk med en indbyrdes avstand av ca. 20 meter. Det øverste (nordligste) fører kun ubetydelig mængde apatit. Den nordre, nær sjøen optrædende gang har en mægtighet av op til 2 meter med 10—20 cm. mægtige apatitstriper i hæng og ligg.

Strøket er Ø-V, fald 30—40° N. Apatitens farve er lys grøn eller rød. Den omgivende bergart er en finkornig, amfibolitisk gabbro. De apatitførende ganger indeholder foruten apatit ogsaa hornblende, kvarts og feltspat. De kan nærmest betegnes som

apatitførende hornblendeganger. Hornblenden er mørk, grovkrystallinsk. Der sees vakre hornblendekrystaller visende apatit som yngre fyldning mellem hornblenden. Man ser ogsaa blandt de omgivende bergarter grovere varieteter.

Over en strækning av ca. 100 meter er i ældre tid neddrevet ialt 5 synker, av hvilke de 4 var ca. 10 meter dype og den 5te noget dypere. I det østligste parti blev fundet mest apatit.

Regaardsheien.

Denne apatitforekomst er som ovenfor nævnt beliggende $\frac{1}{2}$ km. vest for Ravneberget. Regaardsheien er en aas som ligger ved gaarden Hasdal.

1. *Nedre grube* bestaar av en over 100 meter lang stoll som gaar mot nord og overskjærer 2 ganger. Paa den ene, som er 0,4 m. mægtig, har staten lænket og strosset og drevet en 10 m. dyp opsynk. Paa den anden gang er kun lænket 2 m., den er 0,2 m. mægtig. Apatiten er rød.

2. *Midtre grube* bestaar av en række länkinger og strosinger med gjennemslag til dagen. Det hele er vistnok drevet paa samme gang, som gjennemsnitlig er 0,3—0,4 m. mægtig. Apatiten er grønlig og rødlig. Her er strosset endel av staten.

3. *Øvre grube* ansees som den bedste og den blev derfor drevet av staten i 1918. Her sees et gruberum av dimensioner ca. $25 \times 25 \times 2$ m. Faldet er gjennemsnitlig 32° N og strøket ØNØ-VSV. I det væsentlige er her kun en gang, men denne viser etpar sideganger.

Bergarten er overalt middels grov gabbro.

Høgeli, Skurostøl.

Denne apatitforekomst er beliggende i Gjerstad, ca. 1 km. vest for Skurostølvand paa gaarden Skurostøls utmark. Avstanden fra Søndeled i ret linje mot NNV er 6 km. Fra Søndeled fører 4 km. god landevei nordover til gaarden Haugen, hvorfra der fører en daarlig gaardsvei til Skurostølvand. Paa den resterende veilængde, 1 km., maa benyttes baat og skogsvei. Transport kan derfor kun foregaa om vinteren.

Forekomsten bestaar av flere parallele N-S-strykende ganger. Apatiten er avsatt paa spalter eller sletter i en gabbrobergart. Gangenes fald er 60° V, mens bergartens skifriighet falder østover. Gangene optræder i en zone som har en feltlængde av 120 meter og en bredde av 15—20 meter. Inden denne zone optræder mindst 5 gangsletter av forskjellig mægtighet. I en av de større gangsletter gjenstaar et gangparti av 10 meters længde og 0,1—0,2 meters mægtighet. I de andre gangsletter kan ikke sees større mægtighet end 2—5 cm. Paa etpar steder, hvor der i tidligere tid er arbeidet endel, var forekomsten overdækket. I tidligere tid er der langs gangzonen over hele feltets utstrækning drevet skjæringer til 2 a 3 meters dybde, hvorhos der er drevet 4 større synker, som angis at være 20 meter dype. Der fortælles at være uttat flere hundrede tønner apatit. Skjæringerne og synkene er tildels gjenraset.

Urfjelddalen.

Urfjelddalen er beliggende i Gjerstad, 7 km. NNV for Sønedeled ved en gaard av samme navn og 200 meter syd for Urvand. Fra Sønedeled kan benyttes 4 km. hovedvei til gaarden Haugen ved Gjerstadveien. Fra denne fører 4 km. skrøpelig gaardsvei til Skurostølvand og resten av veien, ca. 2 km., maa benyttes baat eller skogsvei. Om vinteren paa slædeføre kan adkomsten sies at være nogenlunde fremkommelig, mens den om sommeren er vanskelig.

Der optræder 5 eller maaske flere parallele N-S-strykende hornblendeganger i gabbro, og inden en zone med strøk NØ-SV synes gangene at føre apatit. Efter hvad man kan iagttå og slutte sig til ved en kort befarung bestaar forekomsten av smaa klumper av apatit paa hornblendeganger. Apatitføringen hos den største gang er 6—12 meter lang i felt. Zonens længdeutstrækning fra sydvestligste til nordvestligste bearbejdede punkt er 50 meter. Paa denne strækning er 5 arbeidspunkter.

Grønaasen, Kilsfjorden.

Denne apatitforekomst er beliggende paa østsiden av Kilsfjorden, 6 km. vest for Kragerø, 100 m. o. h. og 300 m. fra fjorden. Forekomsten er en hornblendeskapolitgang med apatit i større

klumper. Gangens strøk er Ø-V med steilt fald mot nord. Apatiten er av god kvalitet, holder 90 pct. ren apatit med litet lavprocentig vare.

Forekomsten er drevet i 1917 og 1918. Der er drevet synke-drift og strossing. Fra 10 meters dyp, hvor gangen kun var etpar tommer mægtig, utvidet den sig og var i 17 meters dyp 0,7 m. mægtig med 0,3 m. mægtig apatit. Forøvrig er der fundet apatitklumper med 1 til flere kubikmeters størrelse.

Puddetjerheia, Kilsfjorden.

Denne apatitforekomst er beliggende paa en halvø i Ilsjø, 1 km. fra gaarden Mørland, 4 km. SV for Kjølbrønd ved Kilsfjorden.

Apatiten optræder som nogenlunde ren gang av henimot 0,2 meters mægtighet i en hornblenderik gabbro. Strøket er NV-SØ, fald 20° SV. Efter gangen er drevet en 9 m. lang og 2 m. dyp skjæring. Gangen er ikke kjendt i større længde, men der findes antydninger til paralleler, og 50 m. nord for skjæringen er ogsaa paavist noget apatit.

2 km. SSV for Mørland ved *Saga*, Haunsjø, er en apatitforekomst. Paa en ø i Ilsjø blev der i apatitperioden i 70-aarene uttat etpar ton apatit.

Aanevik, Blankenberg, Kil.

Denne apatitforekomst er beliggende 4 km. vest for Kragerø, 1 km. fra Kilsfjorden. Den apatitførende zone har strøk Ø-V. Apatiten er utsondret i uregelmæssige ganger og klumper i en gangzone av 20—30 meters længde og ca. 5 meters bredde. I zonens østlige ende er driften paabegyndt paa en tvergang av ca. $\frac{1}{2}$ meters mægtighet og 5 meters længde. Tvergangen bestaar av omtrent ren grøn apatit med granitapofyser som let skeides væk. Man kan faa høiprocentig vare. 10 meter nordenfor apatitgangen ligger en skolestue, hvor der optræder gabbro. Paa sydsiden er indmark. Grundeier er Amund Aagetveit, Bamble. Forekomsten viste sig ved statens drift i 1918 at være liten.

Der blev ogsaa drevet endel i den nærliggende Knut Tveits grube, kaldet Blankenberg II.

Landsverk, Kil.

Denne apatitforekomst ligger ved Landsverk gaard, 6 km. fra Kil. I en kolle optræder flere smale ganger med temmelig flat fald. Den dypest liggende gang ved kollens fot ser ut til at være den stabileste og mægtigste og her er ogsaa det meste arbeide utført. Denne gang stryker NV-SØ og falder 30° SV. For enkelte av de øvrige ganger er notert nordøstlig fald. I hovedgruben sees 2 ganger av samlet mægtighet 0,3—0,4 m. Bergarten ligner Ødegaardens gabbro. Transporten foregaar paa vinterføre over Hullvand til sjøen ved Helle.

Forekomster nær Lervik, Kilsfjorden.

1. Askebugtheia, Lervik.
2. Lervik færgested.
3. Myantjern. Her forekommer 4 smale, urene apatitganger med samlet mægtighet 0,25 m. Forurensningerne er hornblende og svovlkis. Der er uttat 300—400 kilo apatit. Disse 3 forekomster ansees ikke drivværdige.
4. Ved Rønningen nær Vafoss skal være et lovende fund, men dette er ikke bearbeidet.

Kragerø apatitforekomster.

Disse ligger i utkanten av Kragerø by og er drevet i ældre tid med godt utbytte. De viktigste gruber er Haukedals grube, Lykken og Dybdal. Apatiten optræder i ganger eller heiser som indeholder grovkrystallinsk hornblende med litt rutil og titanjern. Apatiten er tildels fundet i større klumper, for det meste dog i mindre.

Lykkens grube er gjenfyldt. Den er drevet paa en parallelzone, ca. 20 m. under Haukedalsonen. *Dybdal grube* ligger 200 m. nærmere sjøen end Lykken. Der er gjort en større skjæring og strossedrift paa en steiltstaaende gang. Der var engang pro-

jektert stoll, 180 m. lang, som i 30—40 meters dyp vilde overskjære Haukedals og Lykkens ganger.

Ødegaardens gruber i Bamble.

Disse består av Vestgruben og Østgruben, som begge eies av A/S Bamble Apatit.

Vestgruben.

Denne er avsænket til 57 m. Partiet under 38 m. er kun drevet som skakt. Der er to tilgjengelige etager i 38 og 30 meters dyp. Lavere ned er gruben utilgjengelig. Under sidste drift blev der arbeidet paa etage 30 m. og opover. Under 30 m. har driften git mindre lovende resultater. Etage 38 m. er drevet forholdsvis langt mot vest, men apatitfundene er relativt smaa. Paa etage 30 m. drives orter, tverslag, opdrifter og strosser. Tverslagene drives nogenlunde lodret mot gangenes strøkretninger. Der lækkes paa fundne ganger med tondrift saa snart apatitgehalten er stor nok og mægtigheten mindst er 0,2—0,3 m. Fra de utdrevne strosser undersøkes videre ved side- og opdrifter. Man har saaledes:

- a. Undersøkelse ved ort, tverslag og opdrifter.
- b. Tondrift i ort, opdrift og strosser.

Skaktfortøringen er gammel og av træ. Ny enkel heisebuk blev bygget for etpar aar siden. Den gamle heisemaskin er ombygget til elektrisk drift med dampmaskin som reserve.

Østgruben.

Denne grube er løst ved dagstoll og lodskakter, nemlig L 4, som er 167 m. dyp, og Z-skakten, 152 m. dyp. Der er forbindelse mellem skakterne paa flere etager. Dypeste forbindende etage er 135 m. De største drifter er under 165 meters dyp, men gruben er fyldt med vand til 36 m. og vandindholdet anslaaes til 100 000 m³. Skakten L 4 er nylig istandsat og den gamle heis indrettet for elektrisk drift. Der er i de senere aar stadig arbeidet endel i Ødegaardens gruber og i 1917 og 1918 blev der drevet ganske sterkt, men nu er driften forholdsvis ubetydelig.

Produktionen ved Ødegaardens gruber har været som følger:

| | |
|--------------------|------------------|
| Før 1910 | ca. 140 000 ton. |
| 1910 | 703 > |
| 1911 | 897 > |
| 1912 | 1 168 > |
| 1913 | 757 > |
| 1914 | 750 > |
| 1915 | 1 901 > |
| 1916 | 2 236 > |
| 1917 | 1 832 > |
| 1918 | 2 185 > |
| | 152 429 ton. |

I 1918 blev utbrutt ca. 2500 m³. berg og utfordret av gruberne 7396 ton. I gruberne blev ved skeidning utvundet 951,9 ton apatit, 70—90 pct. Ved haandvaskning blev behandlet 1031 ton, hvorav blev utvundet 343,65 ton apatit, 70—90 pct. I det Kruppske vaskeri blev behandlet 5271 ton fra de gamle avfaldshauger og der blev utvundet 889,45 ton apatit, 68 procentig.

De gamle berghalder ved Ødegaardens verk indeholder en del apatit, som ved opberedning i nogen grad vil kunne utvindes. I senere tid er utvundet adskillig paa denne maate. Det blev omkring nytaar 1918 antat, at det vilde kunne lønne sig at opberede 10 a 11 000 ton av berghaldene, mens resten, ca. 50 000 ton, vilde være for fattig til at kunne utnyttes.

Om den nuværende opberedning oplyses følgende:

Der behandles gods fra gamle hauger samt afvold fra haandvaskningen i gruberne, gods med maksimal størrelse av 30 mm. Godset passerer en valseknuser av 500 mm. diameter og gaar derefter til et trommelsystem med 3 tromler, 5 mm. og 3 mm. huller. Gods over 5 mm. samles op og gaar senere tilbage over valsen, saakaldt omvaskegods med kornstørrelse av 5—20 mm. og 5—10 pct. apatit. Det klassificerte gods gaar paa setsmaskiner og border, nemlig:

| | | | |
|---|----------------------------------|-------------------------|----------------|
| 1 | setsmaskin, kornstørrelse 5 mm., | kapacitet 0,5 ton/time, | 10 t. pr. døgn |
| 1 | — | 3 > | 0,5 — 10 — |
| 1 | vaskebord, | — 3—1 > | — 0,2 — 4 — |
| 1 | — | — 3—1 > | — 0,2 — 4 — |
| 1 | mindre do., | — under 1 > | — 0,1 — 2 — |
| 1 | — | — > 1 > | — 0,1 — 2 — |
| | | kapacitet | 32 t. pr. døgn |

Vaskeriet vil ikke godt kunne drives med fuld kapacitet, da matningen er vekslende.

Det paasatte gods har hat en gehalt av 20—25 pct. apatit. Den utvundne apatit holder for det meste 68 pct. apatit og avfaldet fra vaskeriet ca. 3 pct.

Om verkets fremtid kan uttales at man antagelig endnu kan regne med Ødegaarden som apatitproducent. Over grubernes bund gjenstaar endnu endel apatit og det er heller ikke usandsynlig at man kan finde mere paa dypet. Da det vil være et omfattende arbeide at gjenopta de gamle, vandfylde gruber, maa det ansees rigtigst paa forhaand at undersøke feltet ved diamantboring, fortrinsvis i sydlig retning.

Myra.

Denne apatitforekomst er beliggende i Bamble, 1 km. fra Fossingfjorden ved et litet vand, Sagtjernet, overfor Sagviken. Grundeier er Mads Myra.

Forekomsten av apatit ligger like i grænsen av indmarken mellem denne og Sagtjernet. Der er optat en røsk og drevet en 3—4 meter dyp synk. Apatiten viser sig i den 3 meter lange røsk som en noksaa steiltstaaende gang i gneis. I nærheten findes gabbro. Den apatitførende gang er mellem 10 og 50 cm. mægtig og indeholder foruten apatit ogsaa kvarts. Strøket er Ø-V. 27 m. østenfor er neddrevet en synk paa en tvergang, i hvilken sees litt apatit.

Haukedalskilen.

Haukedalskilens apatitgruber ligger ved den sydvestre kile ved Haukedalsvandet i Bamble. Her er i ældre tid neddrevet 3 synker, hvorav 2 viser adskillig apatit. Hovedstrøket er NØ-SV med steilt fald. I den nordre synk sees en gang av 1,5 meters mægtighet indeholdende apatit, glimmer, enstatit og noget kvarts. Der sees ogsaa mindre aarer av ren apatit.

Holtet.

Denne apatitforekomst er beliggende søndenfor Aaby i Bamble og bestaar av 2 forekomster, av hvilke den ene ligger 70 m. syd for gaarden Holtet, den anden 200 m. nordenfor. I den

søndre forekomst er der drevet en skjæring i en ca. 10 m. høj fjeldknaus, men der sees kun smaa klumper av apatit i gangen. I den nordre forekomst er der drevet skjæring og synk, hvorved er blottet flere parallele ganger indenfor en længde av 6 meter. Strøket er NV-SØ.

Badstuhaugen og Jomfrugrubens

apatitfelter er beliggende paa nordre Ødegaardens grund i Bamble, NØ for og like i nærheten av Ødegaardens verk. Forekomsterne ansees noksaa ubetydelige, og det samme antas at gjælde den nærliggende forekomst paa Hafredal.

Driftsberetninger.

Driften blev ledet av A/S Elektrokemisk. I det følgende skal der bli git utdrag av de mottagne driftsberetninger.

Gruppe 1. Kragerø og Kil.

A. I. Kragerø.

Grube 1. Haukedal. Der blev drevet her i 4 a 5 maaneder til 1ste mai 1918. Der blev i det væsentlige arbeidet med ort og synk, hvorved blev utvundet litt apatit, dog ikke saa meget at man fandt det lønsomt at fortsætte driften.

Grube 2. Lykken. I denne grube blev foretat oprenskningsarbeide og lænsning av 2 synker inde i gruben samt utstrosning av forskjellige apatitpartier. Imidlertid viste det sig vanskelig at faa lænset gruberne, dels paa grund av de store gruberum, dels paa grund av stort vandtilsig, og da der endvidere blev klaget fra naboerne over ulemper ved driften, blev denne indstillet omkring 1ste juni 1918. Gruben blev i det hele lænset til 30 meters dyp, men bunden blev ikke naadd. I det store gruberum i 7 meters dyp, hvor der i tidligere tid er uttat meget apatit, gjenstod ikke tilstrækkelige mængder for fortsættelse av driften. Gangen viser i bergfæstene 60—80 cm. mægtighet. I det nedre parti, bestaaende av orter og slæpsynker, var de synlige apatitganger for smaa til avbygning. Optagelse av denne forholdsvis store grube for undersøkelsesdrift vilde bli for kostbar med henblik paa en kortere driftsperiode.

A. II. *Puddetjenheia.*

Den søndre skjæring blev drevet ind paa apatitgangen, som ligger med svakt fald ind i fjeldvæggen. Gangens mægtighet er her ca. 13 tommer. 15de april 1918 indberettes at i skjæring nr.1 er apatitgangen gaat omtrent ut. I skjæring nr.2 viser gangen sig i 3 a 4 meters længde og 10—15 cm. mægtighet. En nyfunden gang, nr.4, nedenfor de nu drevne angripes fra dagen. 15de mai 1918 indberettes at gruben ikke har vist bedre utsigter, hvorfor den blev indstillet 11te s. m.

A. III. *Blankenberg I og II.*

I grube nr. I blev der omtrent ikke drevet noget. Derimot blev der arbeidet i grube nr. II (Knut Tveits grube). Arbeidet blev optat 1ste mars 1918 med lænsning av en liten synk og utstrossing av forskjellige gangpartier.

Pr. 15de mars var utdrevet ca. 12 ton 70-procentig apatit.

30te april 1918 indberettes at arbeidet i synken og dagskjæringen er ført videre. I synken var der mindre apatit, men godt gangfjeld, mens dagskjæringen viste bedre apatitføring end tidligere. Der producertes henimot $\frac{1}{2}$ ton pr. dag med 6—7 mand. For transporten var opført en 200 m. lang løipestreng som førte til oplagsplads paa Kammerfoselvans østre bred. Da der ikke kan komme større baater end paa 50—70 ton op elven, maatte apatiten fragtes $\frac{1}{2}$ km. paa færgе ut til Aatangen.

30te mai 1918 indberettes at forekomsten har vist de bedste driftsresultater og at driften bør fortsættes saalænge apatitgangen vedvarer paa samme maate.

30te juni 1918 indberettes at apatiten gik ut i grubens bund likesom den avtok i strøkretningen.

Gruppe 2. Søndeled.

B. I. *Regaardsheien.*

28de febr. 1918 indberettes at der i grube nr.1 staar apatit i strosserne, som drives med 2 mand. I grube nr.3 strosses med 3 mand og der paagaar skeidning av de gamle halder. Utsigterne til apatit regnes at ha bedret sig. I grube nr.4 har strossing været drevet med 4 mand. En feltort mot vest er paabegyndt

med 2 mand. Gangen mot vest er 20—25 cm. bred og ganske ren. Fra alle gruber er tilsammen utbrutt ca. 45 ton holdig gods, hvorav antagelig kan utskedes 10 a 12 ton apatit.

15de mars 1918 indberettes at gruberne nr. 3 og nr. 4 viser gode utsigter.

31te mars 1918 indberettes at der er paahugget en stigort i grundstollens apatitgang.

30te april 1918 indberettes om grube nr. 4 at der ved grubens bund er paahugget en feltort mot vest og inddrevet 4,35 m. og at der staar 2 apatitganger, hver paa 25 cm.s bredde. Stigorten i grundstollen var opdrevet 5,25 m.

30te mai 1918 indberettes at grube nr. 4 blev indstillet, da apatiten gik ut. I grundstollen var stigorten drevet ialt 8,10 m., men ogsaa her blev arbeidet indstillet.

B. II. *Ravneberget.*

15de mars 1918 indberettes at gruben er lænset og fordrings-skakt bygget. Der strosses med 8 mand i begge strosser, hvor der anstaar apatit.

15de april 1918 indberettes at der strosses med 6 mand. Arbeidet gaar tilfredsstillende. Apatiten staar fremdeles i begge sider, bedst i vestsiden. Feltorten fra sjøen er inddrevet 2 m. En slæpesynke i bugten ved Raansagen er lænset og viser en ca. 2 m. bred hornblendegang, men da der kun optræder spor av apatit, blir drift ikke igangsat.

30te april 1918 indberettes at strossningsarbeidet er drevet til begge sider. I søndre strosse har apatitgangen avtat. I nordre strosse staar gangen ca. 25 cm. mægtig. Orten fra sjøen er slaat igjennem til ytre synk. Der staar en apatitgang paa 30 cm. mægtighet.

30te mai 1918 indberettes at driften i gruben er indstillet.

B. III. *Stamsø.*

Denne forekomst blev kun drevet ganske kort efterat der var producet 4 ton apatit.

B. IV. *Glupe.*

Driften i denne forekomst blev paabegyndt 15de febr. 1918.

31te mars 1918 indberettes at synkdriften er fortsat og vaskning av apatiten er igangsatt og gaar bra. Gangen er ca. 3½ m. lang med op til 1 meters mægtighet, men er uren. Produktionsutsigterne er for tiden ganske pene.

20te april 1918 indberettes at apatiten fremdeles staar i synkens bund og at gangmassen er ca. 2½ m. mægtig med længde 3 a 4 m. Vaskningen er fortsat med godt resultat.

15de juni 1918 indberettes at apatit anstaar 0,5—0,7 m. bred i 5 meters høide i synkens side. Ved siden av apatiten viste sig ½ m. bred magnetkisgang.

30te juni 1918 indberettes at arbeidet er indstillet. Apatitføringen har gjennemgaaende holdt sig konstant.

B. V. *Hiaasen.*

Drift blev optatt 15de febr. 1918 med 3 a 4 mand.

31te mars 1918 indberettes at der har paagaatt drift i 2 gamle gruber. Grube nr. 1 blev nedlagt i midten av mars. Der var litt apatit, men da man mot beregning blev paalagt av grundeieren at fordre al utbrutt sten op av gruben, fandt man at dette blev for dyrt, da der maatte brytes meget graaberg for at faa litt apatit. Grube nr. 2 viste sig at være meget fattig, hvorfor driften i denne blev indstillet i slutten av mars.

B. VI. *Eidet.*

Her blev foretatt en undersøkelsesdrift av omtrent 1 maanedes varighet. Der fandtes litt apatit i en smalgang bestaaende av kvarts og kalkspat.

Gruppe 3. *Vegaardsheien.*

C. I. *Kallarberg.*

28de febr. 1918 indberettes følgende: Motor og heis er i drift, vandlænsningen gik sent paa grund av tilsig fra en ovenfor liggende synk, som nu er lænsatt. Gruben viser mere apatit end 15de februar. I orten i synkens søndre side forekommer større partier ren apatit. Gangzonen er 6 a 7 fot bred. Transport til Tvedestrand er begyndt med 3 a 4 hester pr. dag.

15de mars 1918 indberettes at driften er fortsat uforandret med 18 mand. Produktionen var fra 1ste til 15de mars 12 ton. Tidligere er ialt producert 20 ton, tilsammen 32 ton. Apatiten i nordre strosse har kilt sig ut og er omtrent borte. I søndre strosse staar apatit $2\frac{1}{2}$ m. mægtig og i 4 meters synlig længde. Her blir nu paahugget en ort. Fra synkens bund paahugges likesaa en ort sydover for at komme ind paa gangen i dypere nivaa.

31te mars 1918 indberettes at driften er fortsat med strossing fra øvre stoll sydover og inndrift av ort mot syd fra synkens bund. I denne blev apatiten paatruffet efter $\frac{1}{2}$ m. inndrift. Apatitzonen har nu en mægtighet av 4 m. og en længde av 8 a 9 m. og falder temmelig steilt. Varen, som fremdeles er isprængt hornblende, synes at være mere rikholdig end før.

30te april 1918 indberettes at driften er fortsat i det væsentlige uforandret i selve gruben. I den gamle skjæring fra dalen er arbeidet igangsatt for at komme ind i gruben i lavere nivaa, likesom gjennemslagsstoll fra synken mot skjæringen er paa-begyndt. Apatitføringen i søndre strosse er omtrent uforandret. Fra synken er i samme saalehøide paahugget en feltort mot syd langs det hængende.

30te mai 1918 indberettes at belæggets størrelse er 14 mand. 8 mand sluttet 15de mai. I ort mot vest er der begyndt at vise sig noget apatit. Den nye tverskjæring 35 m. vest for skakt-synken har overskaaret gangzonen, som er ca. $2-2\frac{1}{2}$ m. bred. Her falder noget høiprocentig apatit sammen med den almindelige 30-procentige vare. Forekomsten synes at ha gode produktionsmuligheter. Mægtigheten gaar op til 3 m. Utstrækningen i felt er ca. 45 m., men paa denne strækning er mægtigheten meget varierende og fortrykkes tildels ganske av gabbroen.

30te juni 1918 indberettes at arbeidet indstilledes 21de mai. Før arbeidets avslutning er stollen ind til gruben gjennembrutt. Tverskjæringen er utstrosset i en længde av 6 m., hvorunder gangzonen er overskaaret i 2 m. bredde med tildels god apatit.

C. II. *Homelsgaard.*

15de mars 1918 indberettes at der paagaar arbeide i skjæring tvers paa feltet, og i denne er overskaaret 4 ganger, 10—25 cm. mægtige. Apatitføringen er daarlig.

Efterat der var blit neddrevet en synk $1\frac{1}{2}$ m. dyp med daarlig utbytte, blev driften indstillet 15de april.

C. III. *Espedalen.*

15de mars 1918 indberettes at belægget er 9 mand. I *skjæring nr. 1* (nedenfor veien) blev fundet endel rutil. I denne skjæring blev utvundet 7 ton raa apatit og ca. 2 ton rutil. I *skjæring nr. 2* (ca. 100 m. ovenfor veien) blev utvundet 2 ton apatit og noget rutil. I *skjæring nr. 3* (5 m. ovenfor nr. 2) anstaar 3—4 smale ganger. I den saakaldte *Raastknute* er uttatt 1 ton apatit.

Gruppe 4. Froland.

D. I. *Hovatn.*

28de febr. 1918 indberettes at der brytes apatit i 2 synker og en strosse og at gangens mægtighet varierer fra 30—80 cm.

15de mars 1918 indberettes at en ny synk er paabegyndt længer nord paa gangen. Apatitproduktionen var fra 1ste til 15de mars ca. 120 ton.

Pr. 15de mars er nedkjørt til lasteplads ialt 81 ton og paa grubebakken ligger 125 ton. Apatiten optræder synlig i 80 cm. bred gang i 75 m. længde. Gangens fald er 20—40° østlig.

30te april 1918 indberettes at der i maanedens løp er drevet 4 synker paa samme gang samt 2 strosser. Der er videre bygget spisebarakke og bygget transportvei. Produktionsutsigterne er de bedste.

30te mai 1918 indberettes at gangen i sydligste og midtre synk en tid har været mindre god, men mot slutten av maaneden har den tat sig op igjen. Der blev paabegyndt grundstoll i maanedens sidste uke. Gangen viser i synkene efter foretagne maalinger en gjennemsnittsmægtighet av 75 cm. over en kjendt længde av 65 m. og til en gjennemsnittsdybde av $8\frac{1}{2}$ m.

30te juni 1918 indberettes at *sydligste synk* er neddrevet efter faldet 21,5 m. og der er anlagt feltorter mot nord og syd. *Hovedsynken* er neddrevet 17,5 m. *Synk nr. 3* er neddrevet 14,85 m. *Nordligste synk* har naadd et dyp av 10,40 m., hvorfra der drives feltort mot synk nr. 3. *Grundstollen* med skjæring

er inddrevet 19,25 m. Gangens apatitføring har i synkene været uregelmæssig og mindre tilfredsstillende.

31te august 1918 indberettes: *Sydligste synk.* Ort mot syd er ialt fremdrevet 7 m. med en gangmægtighed av 1 m. Apatitføringen er »impregnation» med noget ren og skeidbar apatit. I ort mot nord fra søndre synk og ort mot syd fra hovedsynken har gjennemslag fundet sted.

Der er 0,5 til 1 m. gangmasse med forholdsvis bra apatit.

Hovedsynken. Ort mot nord er ialt fremdrevet 7 m. Gangmassen er 0,80 m. mægtig, hvorav halvdelen er apatit.

Synk nr. 3. Der gjenstaar 5 meters neddrift. I bunden er 1 meter mægtig gangzone.

Synk nr. 4. I synkens ligg er strosset paa ren apatit av 0,4 til 1 meters mægtighet.

Grundstollen har nu en samlet længde av 43,45 m. Der utales videre at med undtagelse av fotstrosse i synk nr. 4 viser apatitføringen sig betydelig mindre end i den fra tidligere dager drevne dagskjæring. Det er ganske merkelig at ogsaa Hovatnforekomsten har tendens til sterkt avtagende apatitføring mot dypet.

15de sept. 1918 indberettes at der i fortsættelse av grundstollen drives tverslag mot østligere beliggende apatitanvisninger.

30te sept. 1918 indberettes at der er opført bilgarage. Undersøkelsestverslag mot vest er inddrevet 21 m.

31te okt. 1918 indberettes at tverslag mot vest blev indstillet efter at ha naadd en længde av 34,65 m. I synk nr. 3 og 4 staar nu apatiten penest og i bunden paa synk nr. 3 har den en mægtighet av ca. 0,30 m. Hele driften blev indstillet ved vinterens begyndelse i november.

D. II. *Horisdal.*

Her foregik kun en mindre undersøkelsesdrift i tiden februar—mai, men kun med daarlig utbytte.

D. III. *Lindstøl.*

15de mars 1918 indberettes at der er producirt 4 ton apatit og at gangens synlige bredde i synken er ca. 50—60 cm. og

længden ca. 3 m. Arbeidet blev indstillet i slutten av april, da der ingen utsigter var for produktion.

D. IV. *Langaasen.*

Her blev drevet en mindre prøvedrift fra februar til april, men med daarlig resultat.

D. V. *Nestard.*

Denne grube blev undersøkt en maanedstid, men den viste sig saa ubetydelig, at driften ikke blev fortsat.

Gruppe 5. Landvik.

E. I. *Vatnestrand.*

28de febr. 1918 indberettes at lænsning og oprenskning av synken paagaar. Forekomsten ser nærmest ut til at være en noksaa stor hornblendestok med smaa aarer, hvori der forekommer ganske smaa antydninger til apatit. Lænsningen av synken og skakbygning har paagaat og er naadd 19 m. ned. Her staar en stor »raategang« som begynder at rase ned i synken. Synken viser ikke apatit, og da der heller ikke i skjæringen i dagen viser sig apatit, blir arbeidet i Vatnestrand indstillet.

Gruppe 6. Bamble.

F. I. *Myra.*

I Myra blev drevet en kortvarig prøvedrift, som allerede blev indstillet i mars, da der ingen utsigter var til produktion. Apatiten laa i kvarts og granit.

F. II. *Haukedalskilen.*

15de mars 1918 indberettes at der paagaar arbeide paa 3 forskjellige steder. I østre synk anstaar pen apatit, som blir at utstrosse. I midtre synk staar en ca. 2 m. bred gang »impregna-tionsmalm«, bedst mot bunden. I Blaakollens synk er apatit-gangen ca. 40 cm. bred og overskaaret av en diabasgang. Belægget er 14 mand.

15de april 1918 indberettes at *østre synk* fremdeles viser pen apatitføring i klumper. *Mellemste synk* blir at neddrive ca. 3 m., hvorefter en ort vestover efter gangen paahugges, hvor apatiten er bedst. *Vestre synk* (Blaakollen) viser ingen forandring. Apatit og kvarts staar paa begge sider av diabasgangen. Produktionsutsigterne i Haukedalskilen er gode.

30te april 1918 indberettes at apatitføringen avtar mot dypet og at Blaakollen for tiden viser den bedste apatitføring. Produktionsutsigterne er ikke saa gode som før.

Gruben blev drevet videre i mai, juni, juli og august. Der blev drevet en feltort av ca. 51 meters længde og der blev ogsaa producet litt apatit, men produktionsutsigterne var ikke saa gode, at man fandt at kunne fortsætte driften.

F. III. *Holtet.*

Her er drevet fra omkring 1ste mars til 12te sept. 1918. Der er drevet synk, stoll og strossing. Apatitføringen var temmelig variabel.

30te april 1918 indberettes at der i synkens sider staar 3 apatitganger under steilt fald. Den største har en mægtighet av 50—60 cm.

Østenfor synken viser sig i dagen endel parallele apatitganger med strøk NV-SØ.

F. IV. *Gurruskjærra.*

Denne grube blev lænsat til 18 meters dyp og der blev foretaget litt undersøkelse ved brytning i side og bund. En apatitaare i bunden gik over til magnetkis. Man forlot derfor allerede gruben i mars.

F. V. *Badstuhaugen.*

Her er drevet fra omkring 1ste mars til 30te august 1918. I slæpsynken omtales en apatitgang av 30 cm. mægtighet med ca. 25 pct. apatit. I 2 strosser er gangmægtigheten 10—20 cm.

Total produktion av apatit.

| | Ton |
|--------------------------------|----------|
| A. I. Kragerø | 35,996 |
| II. Puddetjenheia | 10,0 |
| III. Blankenberg I og II | 43,88 |
| | |
| B. I. Regaardsheien | 58,50 |
| II. Ravneberget | 14,0 |
| III. Stamsø | — |
| IV. Glupe | 29,50 |
| V. Hiaasen | 5,0 |
| VI. Eidet | 4,2 |
| | |
| C. I. Kallarberg | 126,0 |
| II. Homelsgaard | 14,0 |
| III. Espedalen | 14,85 |
| | |
| D. I. Hovatn | 513,547 |
| II. Horisdal | 2,30 |
| III. Lindstøl | 8,50 |
| IV. Langaasen | 3,0 |
| V. Nesland | — |
| | |
| E. I. Vatnestrand | — |
| | |
| F. I. Myra | — |
| II. Haukedalskilen | 52,80 |
| III. Holtet | 23,85 |
| IV. Gurruskjærra | — |
| V. Badstuhaugen | 36,60 |
| | |
| Diverse gruber | 22,932 |
| | <hr/> |
| Sum: | 1019,455 |

Utdrag av driftsregnskapet.

Fra Landbruksdepartementet er totalt overført .. kr. 666 050,00
 Tillagt krediterte renter hos A/S Elektrokemisk.. » 1 564,02

Erholdes: kr. 667 614,02

Fragaar overført til Norges Bank pr. 30. aug. 1919 » 59 901,75

Rest: kr. 607 712,27

Der er anvendt saaledes:

Produktion av 1019,455 ton gjennemsnitlig
 50—80-procentig apatit kr. 374 803,61 *pr. ton kr. 367,65*

Transport kr. 374 803,61

Anlæg og inventar » 134 223,85

Bokført værdi av varebeholdning » 19 823,63

Avgifter, skadeserstatninger, transporter, veiarbeider, vedlikehold, befaringer, undersøkelser, administration og diverse » 78 861,18

Tilsammen: kr. 607 712,27 *pr. ton kr. 596,11*

Resterende beholdninger av inventar og varer er efter værdsættelse opført med kr. 69 176,18
 Gjenstaaende bygninger med.. » 27 685,38

Tilsammen: kr. 96 861,56

Hvilke er besluttet solgt ved auksjon; opføres eksempelvis at disse utbringer 30 pct. av det værdsatte beløp, vil erholdes en *indtægtspost* paa ca. kr. 30 000,00 *pr. ton kr. 29,00*

Som i tilfælde vil reducere »tonprisen alt incl. til ca. kr. 567,11

Av det utvundne parti apatit er solgt til Den Norske Superfosfatfabrik 683,446 ton efter en pris av 250 kr. pr. ton incl. fragt, hvilket utgjør en indtægt av kr. 170 861,50.

Skematisk opgave over Statens apatitdrift 1918.

| | Anvendte timer | Antal mand | Utdrevet raamalm og graaberg i ton | Herav produceret ton | Av gamle halder produceret ton | Apatitgehalt pct. |
|--------------------------|----------------|------------|------------------------------------|----------------------|--------------------------------|-------------------|
| Kragerø | 11 076 | 15,8 | 870 | 28,996 | 7,0 | 54 |
| Puddetjenheia | 4 995 | 9,5 | 460 | 4,5 | 5,5 | 70 |
| Blankenberg | 6 376 | 8,4 | 660 | 39,48 | 4,4 | 73 |
| Regaardsheien | 22 454 | 30,4 | 668 | 33,0 | 25,5 | 54 |
| Ravneberget | 9 670 | 13,6 | 400 | 13,5 | 0,5 | 55 |
| Stamsø | 2 015 | 9,5 | 108 | | 0,65 | 53 |
| Glupe | 10 139 | 10,6 | 262 | 28,5 | 1,0 | 56 |
| Hjaasen | 2 460 | 6,0 | 87 | 3,5 | 1,5 | 53 |
| Eidet | 1 695 | 6,5 | 237 | 3,5 | 0,7 | 53 |
| Kallarberg | 15 917 | 19,0 | 989 | 126,0 | | 42 |
| Homelsgaard | 2 419 | 6,3 | 350 | 14,0 | | 77 |
| Espedalen | 4 348 | 10,3 | 815 | 13,85 | 1,0 | 70 |
| Hovatn | 69 035,15 | 51,8 | 5359,61 | 452,547 | 61,0 | 63 |
| Horisdal | 3 052 | 4,8 | 527,4 | 2,30 | | 60 |
| Lindstøl | 2 264 | 6,3 | 320 | 8,50 | | 62 |
| Langaasen | 1 754 | 4,7 | 285 | 3,0 | | 60 |
| Nesland | 1 169 | 3,5 | 180 | | 0,5 | 55 |
| Vatnestrand | 4 475 | 18,0 | 50 | | | |
| Myra | 496 | 4,0 | 22 | | | 70 |
| Haukedalskilen | 14 771 | 10,8 | 959,5 | 47,4 | 5,4 | 59 |
| Holtet | 9 258 | 7,8 | 633,5 | 23,85 | | 70 |
| Gurruskjærra | 590 | 6,0 | 12 | | | |
| Badstuhaugen | 16 123 | 16,0 | 616 | 21,1 | 15,5 | 68 |
| Diverse gruber | | | | 22,932 | | |

Literatur.

De vigtigste avhandlingar om norske apatitforekomster er følgende:

- KJERULF: Stenriget og fjeldlæren. 1865.
A. HELLAND: Apatit forekommende i rene stokke og gange i Bamle i Norge. Geolog. För.s Förhandl., Bd. II, 1874.
W. C. BRØGGER og H. H. REUSCH: Norske apatitforekomster. Nyt mag. for nat.vid. Bd. 25. 1880.
Denne avhandling blev først trykt paa tysk 1875 i "Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft" og den norske utgave var en bearbejdelse av den tyske.
J. H. L. VOGT: Norges nyttige mineraler og bergarter. 1882.
Hj. SJÖGREN: Geol. För.s Förhandl. Bd. VI og VII. Aargangene 1882, 83, 84 og 85.
HANS REUSCH: Apatit ved Stavanger og nyt fund av apatit ved Stavanger. Naturen 9de aarg. 1885.
LÖFSTRAND: Geol. För.s Förhandl. Bd. XII. 1890.
VOGT: Geol. För.s Förhandl. Bd. XIV. 1892.
VOGT: Zeitschrift für prakt. Geologie. 1895.
BEYSCHLAG — KRUSCH — VOGT: Die Lagerstätten der nutzbaren Mineralen und Gesteine. 1910.
A. L. ROSENLUND: Norske apatitforekomster. Tidsskrift for Bergvæsen nr. 12, 1915.

I BRØGGER og REUSCH's avhandling gis der en indgaaende beskrivelse av de fleste apatitforekomster som dengang var kjendt.

Der omtales følgende forekomster:

- I Bamle: Ødegaarden og nærliggende forekomster, Ødegaardskjernet, Midtre og nedre Havredal, Svinland, Rølandsaasen, Østre og vestre Kjørrestad, Valle, Bagerovneie, Froste, Bjørdammen, Hougen.
I og ved Kragerø: Forskjellige gruber i Kragerø by og paa Valberg.
I Gjerrestad: Fogne, Hiaasen, Østerholt, Skorstøl.
I Sannikkedal: Ødefjeld.
I Søndeled: Regaardshelen, Ravneberg, Akeland, Nestesvaag.
I Snarum: Lofthus, Oksoiekollen, Enden.

Naar undtas forekomsterne paa Ødegaarden, saa har alle de forekomster som BRØGGER og REUSCH omtaler i Bamle vist sig temmelig ubetydelige. Den av staten drevne Holtet apatitforekomst er hos BRØGGER og REUSCH benævnt Svinland. Badstuhaugen og Jomfrugruben beskrives av BRØGGER og REUSCH under forekomster ved Ødegaardskjernet, blandt hvilke specielt omtales det saakaldte Jomfruskjærp.

Om de 3 forekomster paa Snarum bemerkes, at efter beskrivelsen at dømme er de for smaa til at ha nogen økonomisk betydning.

REUSCH omtaler i Naturen at der paa øen Hille, 8 km. NØ for Stavan-ger er fundet litt apatit, og paa gaarden Lervik i Fossand sogn omtrent 30 km. ØSØ for Stavanger omtaler han i samme aarg. av Naturen et fund av apatit sammen med nikkelholdig magnetkis.

A. L. ROSENLUND omtaler en liten apatitforekomst paa Bøllestad i Fro-land ca. 800 m. fra jernbanen. Han nævner at ha fundet opplysninger om ca. 50 apatitforekomster her i landet. Foruten forekomsterne mellem Lange-sund og Lillesand omtaler han ogsaa gangene paa Snarum og nævner at der ogsaa er kjendt apatitganger i Nissedal. Han antar at kun 8 fore-komster kan ha økonomisk betydning og leverer beskrivelse av disse.

SUMMARY.

The present paper is a report on the mining of apatite started by the Norwegian Government as an emergency measure during the phosphate shortage in 1918. The mines operated are situated in the southern part of the country near the coast between Langesund and Kristianssand.

The deposits are described on pages 6—21 while pages 21—29 contain an extract of the reports on the operation of the mines. Page 30 contains statistics of the total production of the year 1918, the only year of operation under Government control, and page 31 contains the accounts of the operations. References to literature on Norwegian apatite are given on page 33.

The mine of Ødegaarden, Bamble has yielded 152 429 tons of apatite during its entire period of operation, including the year 1918, see page 19. This mine is still being operated. Of the other mines only those at Hovatn and Kallarberg are likely to be worked in the future.