



Bergvesenet rapport nr 6085	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr	Oversendt fra	Førtrolig pga	Førtrolig fra dato:
Tittel BA-rapporter vedrørende Badderdalens forekomster i Troms				
Forfatter		Dato	Bedrift (oppdragsgiver og/eller oppdragstaker)	
Kommune Kvæningen	Fylke Troms	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad 17341	1: 250 000 kartblad Nordreisa
Fagområde Forekomstbeskrivelser	Dokument type		Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt) Badderdalen = Cedars gruve Magnus gruve Baddereivens gang Bergmarks gruve (A-gruven) Kisgangens grubefelt (Gamvatn) Edwards grube, Saxes grube, Kjekans grube Rabgruben (F-gruben), Gamlegruben (E-grb.) C-gruben, Lunds grb.	
Råstoffgruppe Malm/metall	Råstofftype Cu, Py, Fe			
Sammendrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse Rapportene er kopier av NGU's bergarkivrapporter (BA): BA 105A, 142, 1108, 1917, 1943, 2424, 2800				

Juni 1930.

Norges Geologiske Undersøkelse

Bergarkivet

Rapport nr.: 105a

R A P P O R T

Uzver

en

GEOLOGISK UNDERSØKELSE

AF ALTES KOPFARGRUPPENS OMRADE

I KVÄNANOR

Fremst amt, Norge.

Utført sommeren 1915

På oppdrag af Sulitelma Aktieselskab

af

Nils Zenzén.

Åtfølges af 6 st.karter og
profilen.

Norges Geologiske Undersøkelse

Bergarkivet.

Innehållsförteckning.

I. Inledning	s. 2
II Geologi	s. 5
a/ Öfversikt	s. 5
b/ Raipasformationen	s. 14
c/ Grönstenar af Epi-Raipasålder	s. 16
d/ Boskopformationen	s. 18
e/ Låsaformationen	s. 22
f/ Veckningeförhållandena inom Raipas- formationen	s. 24
g/ Malmförekomster	s. 30
III. Utsikterna till att i Kvålsnangen finna tillräckliga malmkvantiteter för gruf- drift	s. 45
IV. Några ord om de tektoniska förhållan- dena i Kaafjord i Ålsten	s. 46

1. Inledning.

Fältarbetena för föreliggande undersökning utfördes under min vistelse i Kvänangen under tiden 12 juli - 11 sept. 1915, nästan ständigt gynnade af mycket goda väderleksförhållanden.

Först och främst gjordes en tillräckligt detaljerad kartläggning i skalan 1:50.000 af det på Löwenborgs karta i denna skala öfver Altens Koppargrufvers område vid Karsfjord samt Badderon och Kjukan befintliga området mellan Kvänangenfjorden i väster samt konnektionslinjen något öster om Spjervand i öster. Dessutom kartlades trakten kring B-gruben i skalan 1:10.000 på ett underlag, som med för ändamålet tillräcklig noggrannhet erhöles genom förstoring af ifrågavarande trakt på nyskildrad Löwenborgs karta i 1:50.000 under hänsynstagande till Ingeniör Georgs topografiska karta öfver trakten kring B-gruben i skalan 1:1000.

För trakten kring Kiangangen förelåg redan en mycket god geologisk detaljkarta, upprättad af Ingeniör Georgs, hvarför jag kunde åtnöja mig med revisionsarbeten i denna trakt.

För öfriga grufvor ansåg jag mig ej kunna vinna något genom upprättande af detaljkarter i större skala, men däremot visade det sig nödvändigt att utsträcka kartläggningen, så att huvuddragen i geologien kunde framläggas inom åtminstone allra största delen af det område i Kvänangen, som upptages af den s. k. Røipassformationen, från till och något utöfver deras gränser mot öfriga i Kvänangen representerade geologiska formationer. I detta syfte har jag rekognoscerat de utantill Löwenborgs kartas område fallande Riddovarre, Björnandshust, Nordmannaseln, Schoikavarre samt Ringfjeldskjeden, genomströfvat trakterna mellan Baddervand, Stillevand och Nibelnobaljeur, gjort en motorbåttur till bl.a. Børne i Kvänangenfjorden, s. om Spjilderen, samt till västra stranden af Kvitbergkammen, och till slut yllig studerat förhållandena på Kvänangenfjorden västra sida vid Karvik och Sandåls i samband med en marsch till och från Vaddesgaia.

Jag har visserligen rekognoscerat trakten kring Kasse-

dalen, men för öfrigt fick jag ej alla tid till en del undersökningar norr om den till Eurijorden rinnande Storselven, hvilka skulle ha varit mycket önskvärda, ej heller hann jag afsluta kartläggningen af Raipasformationen närmast väster, söder och öster om Middavarre grufvor samt på Eversfjeldet.

På grundval af de gjorda observationerna, kompletterade med en del äldre iakttagelser, har jag emellertid sökt sammanställa en öfversiktskarta i skalan 1:100.000 öfver Raipasområdet i Kvänangen. Det härvid använda underlaget har erhållits genom förstorings, förminskning och sammanställning af partier af topografiska kartan öfver Tromsø samt i skalan 1:200.000, den förutnämnda Löwenbergsska kartan i 1:50.000 och topografiska kartbladet "Kaafjord" i 1:100.000.

För att närmare åskådliggöra, hur jag tänker mig de geologiska förhållandena har jag dessuten upprättat några geologiska profiler öfver olika delar af det kartlagda området.

Till slut har jag gjort ett försök att använda de i Kvänangen vunna resultaten för att komma till en något bättre förståelse af de vid Kaafjord i Alten rådande, komplicerade tektoniska förhållandena och i en profil framlagt ett förslag till tydning af tektoniken därstädes.

De kartor och profiler, som åtfölja denna rapport äro sålunda:

- 1/ Geologisk öfversiktskarta öfver Raipasområdet i Kvänangen och angränsande trakt; skala 1:100.000.
- 2/ Geologisk karta öfver Altens Koppanggrufvers område vid Badderen och Kjekken; skala 1:50.000.
- 3/ Geologisk karta öfver trakten kring H-gruben i Kvänangen; skala 1:10.000 /med profil/.
- 4/ Geologisk karta öfver trakten kring Kiegangen i Kvänangen; skala 1:5.000 /med profil/.
- 5/ Geologiska profiler öfver Altens Koppanggrufvers område vid Badderen och Kjekken, skala 1:50.000./ Upptager 5 st. profiler./
- 6/ Försök till geologisk profil i W. - O. öfver Kaafjord i Alten; skala 1:50.000

Några mikroskopiska undersökningar af de insamlade bergartsproffen har ännu ej kunnat utföras, och jag har ej heller funnit några sådana nödvändiga för utarbetandet af rapporten. De i detta sammanhang viktigaste bergarterna äro de, som tillhöra Raipasformationen, och det har i allmänhet ej gått några särskilda svårigheter att redan makroskopiskt tillräckligt noggrant bestämma dessas natur, då jag haft tillfälle att /preliminärt/ mikroskopera samma formations bergarter vid Kac-fjord, där de ha samma utbildning som i Kvänangen.

Stockholm 1 januari 1916

/sign/ Nils Zensén

B. Öfversikt.

Enligt Holtebøhls undersökningar på kartbladet "Alten" år 1914² ha vi kring Altenfjordens indre del /en del af/ ett s.k. fönster i den skandinaviska /kaledoniska/ bergkedjan. I detta träder det af den postsiluriska veckningen relativt litet påverkade underlaget för fjällformationen i dagen. Detta underlag utgöres här af den s.k. Raipasformationen. Denne, som enligt Holtebøhls bestämningar säkert kan anses vara af prekambisk ålder har redan i prekambisk tid blivit starkt veckad, och diskordant på densamma ligger en hvitaktig, icke synnerligen starkt pressad kvartssandssten, som Holtebøhl preliminärt benämmer Beskøpshvartsit. Äfven denna visar sig något veckad / småveckad/ lokalt tillsammans med Raipasbergarter. Öfvanpå Beskøpshvartsiten följa /diskordant/ starkt pressade, fältspatförande kvartssiter, m.m. vilka Holtebøhl paralleliserar med undre delen af Karl Petterssens Balsfjordgrupp, men för hvilka han bibehåller E. Dahls gamla namn Gaisa.

Beskøpshvartsiten kan i hvarje fall ej vara yngre än silur; Holtebøhl antar den preliminärt vara prekambisk, men /naturligtvis/ ännu yngre än Raipasformationen.

Vid Kvænangfjorden ha vi ett annat, rätt stort "fönster" i den skandinaviska bergkedjan nämligen i trakten H. och Ö. om Boddøren. Enligt mina undersökningar i sommar /1915/ äro förhållandena här i det närmaste fullt analoga med den vid Altenfjorden. Underlaget för de egentliga fjällbergarterna utgöres äfven här af den tydligen redan i prekambisk tid starkt veckade Raipasformationen med grünstensintrusioner. Redan af E. Dahl paralleliserades Raipasformationen här med de likbenkända bildningarna vid Altenfjorden.

Diskordant på Raipasformationen ligga först mer i

x/

O. Holtebøhl. Någon förelöbbige meddelelser fra en reise i Alten i Finnmarken. Norges Geol. Unders. Aarsbok 1915. II.

smått veckade bergarter med oftast åtminstone tämligen väl bibehållna sedimentstrukturer. Största utbredningen har en vanligen mer eller mindre kvitaktig kvartssandsten, hvilken otvunget låter sig parallelisera med Holtdahls Lossekvartssit. Som en ej obetydlig del af dessa diskordant på Raipasformationen liggande sedimentbergarter emellertid utgöres af andra bergarter än kvartssandsten, vill jag använda namnet Besekeformationen för gruppen i st. f. Holtdahls namn Besekekvartssit.

Diskordant på Besekeformationens bergartskomplex följande sedan de egentliga fjällskifferna, starkt tryckmetamorfoserade, ofta tämligen kvartssitiska "Hårdskiffer", m.fl. kristallina skiffer, för hvilka jag använder namnet Gaisaformationen för att få så lika nomenklatur som möjligt som Holtdahl.

Redan Dahll använder namnet Gaisa för dem; Rettorsen hänförde dem på sin posthuma karta till Balafjordgruppen /hit räknade han dock äfven Raipasformationen i Kvänangen/.

Till sin petrografiska beskaffenhet tyckes gruppens bergarter /makroskopiskt/ fullständigt öfverensstämma med den kristallinska Svegruppen i den svenska fjällgeologien.

Den s.k. Besekeformationen utgöres ej af bildningar, som först på sistå tiden blifvit bekanta. Med all säkerhet har Dahll känt till många förekomster af dem och räknat dem till Gaisa. Han uppdelade emellertid Gaisan i två afdelningar, Undre och Öfre Gaisa. Besekeformationen motsvarar enligt hans definitioner på afdelningarna närmast Öfre Gaisa; det som Holtdahl och jag kalla Gaisa i Alten och Kvänangen motsvarar Dahlls Undre Gaisa. Som jag ej kan finna något skäl, som talar för att ens ursprungsmaterialet till Undre Gaisans kristallina skiffer verkligen skulle vara Alåga än Öfre Gaisan /mer än möjligen ex till någon ringa del/, förefaller det mig i hög grad olämpligt att bibehålla dessa namn i Kvänangen /och Alta/, då faktiskt hvad som i så fall skulle kallas "Undre Gaisa" i verkligheten öfverlagrar de bildningar, som skulle hänföras till "Öfre Gaisa". Det är ännu för tidigt att söka utreda, hvilka namn som vore mest lämpliga att för framtiden använda. Vid min redogörelse för de geologiska förhållandena i Kvänangen tror jag, att jag

gjort rätt, så jag skett avsluta mig så nära som möjligt till
Holstehls preliminära terminologi.

Raipasformationen, som består af rent sedimentära bergarter med inlagrade vulkaniska tuffar och lavabäddar, för talrika lagergångar af grönstensbergarter. Dessa måste vara äldre än åtminstone hufvuddelen af den starka veckning, som efter ungefär nord-sydliga hufvudveckningsaxlar tydligen redan i prekambriak tid drabbat formationen. De intrusiva grönstenarna kunna därför lämpligen sägas vara af Epa - Raipaålder.

Raipaaskiffarna ha visserligen till stor del blivit kontaktomvandlade genom de många grönstensintrusionerna, men för öfrigt se de ut att rätt väl ha bibehållit sin ursprungliga beskaffenhet. Någon diskordant skiffriktighet visa de ej i vanliga fall, utan leda fortfarande efter skifttyterna.

Beschopformationenens nuvarande mäktighet är mycket olika inom skilda delar af området. I norr och i väster måste den räknas i hundratala meter, i öster är den ej så mäktig, och i söder går den från högst ett eller några få tiotala meter ned till åtminstone nästan ingenting alls.

Den vanligen mer eller mindre plana parallelstrukturen hos Gaisans kristalliniska skifferar kan endast inom vissa delar af Kvänangområdet sägas ligga flackt, äfven om den ej på något ställe höllit har brant stupning. Förhållandena antyda emellertid, att den i allmänhet ligger ungefär parallelt med gränslinjan till de underliggande formationerna. Tydlig sträckningsstruktur uppvisa Gaisanbergarterna endast i ett enda stråk af området, efter Kvänangenfjorden. Den vanligt inom fjällkedjan går sträckningen ungefär vinkelrätt mot bergskedjans längdriktning och stupar flackt, än åt ena, än åt andra hållet.

Det förhållandet, att parallelstrukturen hos de undre delarna af fjällskiffarna i den skandinaviska bergskedjan är orienterad ungefär parallelt med gränsen till underlaget / ofta omvandlad kambrosilur/, tyckas vara så generellt, att man nödvändigtvis måste anse dessa kristallina skifferar ha fått sin nuvarande utbildning just under den kaledoniska veckningen.

I Beschopformationen i Kvänangen har jag ej gjort några fossilsyn. Det kan därför ej bestämmas, om till äfven-

tyra en del kambro-siluriska sediment ingå i formationen. Om möjligt är det löst. De understa delarna torde dock sannolikt vara pre- /eller eo-/ kambrika.

Det finnes ingen anledning antaga, att Boscöppformationens veckning /om nu formationen helt och hållet vore pre-kambrik/ skulle ha skett före den kaledoniska bergskedjeveckningen. Tvärtom antyder allting, att den vanligen intensiva omveckningen af Boscöppbergarterna hänger ihop med den skandinaviska bergskedjans bildning.

Om man förväntar rekonstruera den denudationcyta, på hvilken Boscöppformationen aflagrats, finner man densamma rätt långt ifrån plats. Detta torde i huvudsak bero på deformationer med stor krökningsradie under den kaledoniska veckningen. Af denna påverkas tydligen den förut veckade Raipasformationen oförförsligt mycket svagare än Boscöppformationen. Efter Raipaområdet nordöstra gränspartier kan man delvis direkt påvisa, att Raipa- och Boscöppformationerna äro veckade tillsammans. Dessa veck äro dock ej synnerligen stora.

Boscöppformationens bergarter här i förhållanden äro till största delen mycket mer påverkade af pressning än Raipaformationen. De skiktade skifferarna med deras nästan ständigt sterkt chrysklade lagerstruktur, ha endast undantagsvis aflossning efter skikttyperna: för öfrigt visa de utpräglad diskordant skifferighet och måste beträffas /glanslösa/ fylleter.

På Rahls och Rattarsens kartor ha ön Spilderen och området mellan Altdalen och den till Burfjorden rinnande Stor-elven /på Rattarsens karta den anten hola kvitberg/ betecknats ss. berg, under det att jag här utlagt Gaisa. Detta sammanhänger med det förhållandet, att jag till Gaisan räknat alla de kristallina skifferar, som förklarade Boscöppformationen utan att i definitionen göra någon förutsättning angående deras ålder, under det att Rahls och Rattarsen utskilt de kristallina skifferar, som troddes tillhöra urberget, från dem, som ansågos vara betydligt yngre. För den händelse jag varit övertygad om att en del af de af mig nu ss. Gaisa betecknade kristallina skifferarna verkligen vore af urbergsålder, under det

de öfriga utbildade mycket senare, så skulle jag dock ha avslutat mig till Bahls och Pattersons indelning. Så långt jag genom autopsi känner förhållandena, kan jag emellertid ej erkänna mer än en enda grupp av kristallina skiffer/ öfver Bosekopformationen/ inom det kartlagda området, och faktiskt tyckes man kunna säga, att det enda stället för antagandet af urbergslider hos en del af skifferna varit, att de ej genom någon diskordans kunde skiljas från en del / t.ex. N. om Lille Altonfjord förekommande / gnejser af urbergslänkande utseende.

Något annat bevis för att dessa gnejser verkligen skulle tillhöra urberget än deras utseende har dock aldrig blifvit lämnadt, och är det verkligen så, att ingen diskordans kan påvisas, då torde dessa gnejser säkerligen vara af posttilurisk ålder.

Malmförekomsterna /huvudsakligen kopparsulmer/ i den del af Kvänangen, som undersökts af mig, uppträda utslutande i Raipasformationen. Malmerna äro yngre än grönstensintrusionerna, men äldre än Bosekopformationen. Deras bildning sammanhänger tydligen med Raipasformationens veckning.

Senare anmärkning: Förhållandena utefter Raipas-Bosekopområdets nordostgräns mot Gaisan äro ju kända till största delen okända, men det kan dock knappast vara något annat än att Raipasområdet i Kvänangen framträder i en i ungefär WW - OSO / således i det närmaste vinkelrätt mot den skandinaviska bergskedjans längdriktning/ löpande antiklinal i denna bergskedjans vecksystem. Här i Kvänangen skulle vi således befinna oss i en af de trakter, där transversalveckningen gjort sig starkare gällande än veckningen i longitudinell led. Denna senares inflytande spåras däri, att antiklinalens veckningsaxlar i WW, tydligen stupar åt detta håll, i OSO. däremot åt OSO. Antiklinalen är därför en s.k. quaquaversal. Om man försöker rekonstruera den denudationeryta, på hvilken Bosekopformationen aflagrats, finner man, att dess nuvarande afvikelser, i stort sett, från ett vågrätt plan, tydligen just äro sådana, som man skulle väntat sig, om den före den kaledoniska veckningen verkligen varit ett tillnärmelsevis vågrätt plan, och Raipasformationen sedan vid Bergskedjans bildning något deltagit i veck-

ningen vid bildningen af antiklinalen öfver området.

Af veckningsförhållandena inom Besckopformationen, så långt de mer direkt kunnat utredas under kartläggningen, af stryk-
ningsriktningarna och stupningen af för öfrigt samt af förskif-
fingsförhållandena inom formationen och af de på ett flertal
ställen konstaterbara och öfversiktningarna af Råpsbergarter
öfver yngre Besckopbergarter, hvarvid taktogelstruktur uppkom-
mit, framgår tydligt, att Besckopformationen vecksystem måste
vara sådant, att det just passar in s.s. ett vecksystem af högre
ordning till quagnaversalen öfver undersökningso-området. Om Besckopformationen varit veckad redan före den kaledoniska veckningen,
kunde förhållandet ej ha blivit sådant. Besckopformationen
vecksystem i frågande del af Kvången är det komplext,
anormalt antiklinorium, s.s. framgår af nedanstående schematiska
profil, som återger huvuddragen i veckningsförhållandena, i
hvilket riktning man kan lägga profillingen öfver quagnaver-
salens högsta delar.

Enligt den framställning Van Rize lämnar / i Prin-
ciples of North American pre-cambrian geology, U.S.G.S., Six-
teenth Annual Report, 1894-95, Part I, pp. 615 ff., uppkom-
mer det anormala vecksystemet på sådana nivåer inom en veckad
~~strukturen~~ lagkomplex, där starkare differentialrörelser mellan
lagren förekomma än på andra nivåer. Öfverför och nedanför en
sådan nivå öfvergår vecksystemet af arten i ett normalt sådant.
Det anormala antiklinoriet, t.ex., skiljer sig från det anorma-
la i afseende på det till, hvarest axelplanen konvergera hos
veckan af högre ordning / de mindre veckan, tagna parvis på
båda sidor om huvudantiklinalen. I det normala antiklinoriet
konvergera dessa axelplan parallellt, i det anormala varit. En kon-

centration af differentialrörelserna till en viss nivå vid veckningen så vi, enligt Van Mias, särskilt om den bergartskomplex, som underkastas veckning, består af en öfre, förut oveckad formation af sedimentbergarter och en undre, som består af t.ex. granit, gnejs eller en redan förut veckad sedimentformation. Den öfre sedimentserien veckas relativt lätt, under det dess underlag gör mycket kraftigare motstånd mot veckningen. I ett sådant fall så vi starka differentialrörelser i gränssområdet till den mera stårveckade formationen.

Om veckningen af den öfre formationen är mycket kraftig, och dess underlag är så motståndskraftigt, att det endast i ringa mån deltar i veckningen, måste tydligen rörelserna i närheten af den nyssnämnda gränssytan bli så kraftiga, att småvecken i det anormala vecksystemet här lägga sig ungefär parallellt med gränssytan och en nästan skarp gräns i omvandlingsomhänscande bli ett vänte mellan de formationsled, som legat inom zonen för de kraftiga differentialrörelserna, och den, som legat under denna zon. En sådan mer eller mindre skarp gräns öfverliggande, starkt dynamorfoserade bergarter, och underliggande, af bergskedjeveckningen ojämförligt mycket svagare påverkade bergarter har konstaterats på många platser inom den skandinaviska bergskedjans område, och i Kvänangen ha vi den i gränsen mellan Bockö och Gaisa.

Det är sålunda Gaisans hårdskiffrar, m.m. som skulle representera de bergarter, som utbildats i zonen för de kraftigaste differentialrörelserna /är kambro-siluriska och ngt äldre sediment samt eventuellt afven andra bergarter/. Detta tror jag kommer att visa sig stämma mycket bra med deras petrografiska beskaffenhet. Deras strukturplan gå ju också ungefär parallellt med gränsen till underlaget, s.s. teorien förklarar.

Den Gaisan underlagrade Bocköformationen, som således skulle utgöra den ofaturliga rest af de vis silurtidens slut ännu oveckade sedimenten, hvilken ej blifvit omvandlad till kristallina skiffrar, bör altså tillsammans med den underliggande Råpsan ha bildat, så att säga, ett helt vid veckningen. Det förefaller också mycket naturligt, att undre gränsen för

zonen för de starkaste differentialrörelserna i många fall, särskilt i allmänhet, skall ligga något ofrånför gränsen mellan de svårveckade och de lättveckade bildningarna. Här i Kvänangen ha vi ju, i ödder, äfven representeradt det förhållandet, att Gaisen stöter åtminstone nästan direkt in till Raipasen. Jag måste anse det fullt plausibelt, att icke endast öfversta delen af Besckopformationens underlag, sjelfva Raipasen, kommit på öfre sidan gränsen till zonen för de starkaste differentialrörelserna.

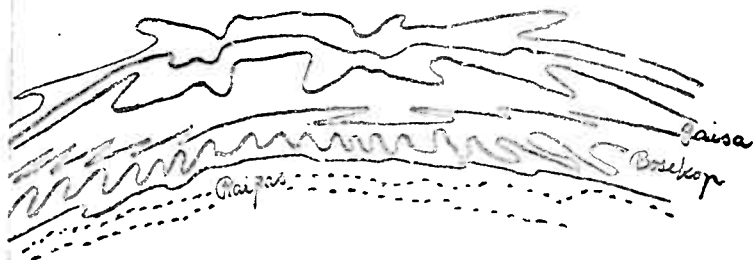
Trots det, att Besckopbildningarna under denna gräns i stort sett måste sägas ha bildat ett helt tillsammans med Raipasen under veckningen, är det dock intet annat, än hvad man kunna vänta, att de visa sig starkare veckade än Raipasen blifvit vid detta tillfälle.

Äfven bildningarna närmast under zonen för de starkaste differentialrörelserna böra naturligtvis visa ett anormalt vecksystem /antiklinorium/, ehuru de särskilda småveckor måste väntas inta ett brantare läge. Såsom förut åskådliggjort, är detta också fallet inom Besckopformationen, och detsamma gäller i sjelfva ödder äfven om de kaledoniska veckor i gränspartierna af Raipasen.

De med all säkerhet kaledoniska veckor, hvilka, såsom af kartan synes, frångå efter nordostslutningen af Store Riddövarre, böra emellertid tydligt till ett normalt antiklinorium. Dessa partier af berggrunden måste ligga ett ej så obetydligt stycke under den denudationsyta, på hvilken Besckopformationen aflagrats. Såsom förut omnämnts, bör enligt teorien vecksystemet öfvergå till normalt ett stycke under zonen för de starkaste differentialrörelserna, och denna föräran finna vi således uppfyllt.

Båda partierna ofrånför Gaisens härskiffrar förhållit sig i afseende på vecksystemets beskaffenhet, kan af naturliga skäl ej /direkt/ bestämmas här i Kvänangenområdet.

Under åtagande af, att antiklinoriet emellertid äfven uppåt så småningom öfvergått till normalt kunne vi upprätta följande schematiska profil öfver quaquaversalen i Kvänangen, gällande för alla möjliga väderströck.



B. Palaeofaunan.

Området kring de gamla grufvorna i Kvänangen är rätt gynnsamt för studiet af bl.a. de stratigrafiska förhållandena inom Palaeofaunan. Vissaerligen äro de tektoniska dragen rätt komplicerade i detaljerna, men hopv. ning och utvalening ha här ej gått så långt, att man icke säkert kan få fram en rätt detaljerad stratigrafi.

Under mina arbeten i Kasfjord i Alten år 1914 kunde jag endast till en viss, rätt ringa grad skönja någon bestämd att antingen var tektoniken i Kasfjord mycket invecklad, stratigrafi. Slutatsen måste bli, ifall det ursprungligen funnits någon regelmässig stratigrafi eller också måste aflegringsförhållandena delvis ha varit mycket variable äfven på hvarandra rätt nära belägna ställen, ifall tektoniken måste anses vara enkel. Ett af resultaten af arbetena i Kvänangen är, att det förre alternativt tyckes vara det oförhållande mest sannolika. I Kvänangen får man nämligen fram en mycket regelbunden och enkel stratigrafi, som har alla förutsättningar att kunna hålla sig relativt oförändrad äfven på långa sträckor.

Denudationen har hvarken i Kasfjord eller i Kvänangen gått ned till Palaeofaunans underlag; på båda ställena har den nått ned till samma eller i det närmaste samma nivå. Det förefaller mig sannolikt, att i Kasfjord ett led i lagraserien finnes bevaradt, som är yngre än det yngsta kvarvarande i Kvänangen.

Lagerföljden blir, uppifrån räknadt:

- 1/ Grå och grönaktiga skifferar med mycket talrika, tunna dolomitlager. / Finnes ej i Kvänangen, men på Lovövarre i Kasfjord/.
- 2/ Grå kvartssandsten /i Kasfjordstrakten delvis gyllrig, gråvackertad/.
- 3/ Tenlig brunviolet, anvittrande, skiktad gråvackeskitter /eller leraskiffer?/ med ett/ eller ett par/ mäktigare dolomitband.
- 4/ Vulkaniska tuffar och bäddar af metabasalt /pillowlava/.
- 5/ Kolrik leraskiffer /"tolskiffer"/ med lager af svart-grå, kalkig dolomit.

6/ Vulkaniska tuffer och pillowlaver

7/ Kolskiffer.

8/ Mäktig, ljus dolomit /motvarande lager i Keafjord är delvis utbildadt ss. en ibland konglomeratisk kalksandsten = "sandsten" med bollar af kvarts eller kvartsit, m.m./, associerad med lerskifferar och kanske äfven en del vulkaniska tuffer/?/.

Under bildningstiden för den del af Raipasformationen, som finnes representerad i Kränangen, kunna vi alltså urskilja tvänne starkt vulkaniska perioder. Det var basaltmagmat, såm då trängde fram till jordytan. De mäktiga tuffafsättningarna ge goda skiktning angifver, att tufferna afsettes i hafvet. Att de i tufferna inlagrade gamla basaltlavorna också ha utbredd sig under hafvets yta, kan man sluta sig till af deras genomgående vackra pillowstruktur /fig. 1/.

Att de nämnda vulkaniska perioderna varit rätt långa, kan anses vara mycket sannolikt; så finnes bland tufferna på olika nivåer smala band af svart, säkerligen kolhaltiga skifferar, angifvande såpass länge uppehåll i den vulkaniska verksamheten, att normala sediment af märkbar mäktighet kunno af-lagras.

Fig. 1.

Pillowlava från Halddetoppen.

Keafjord i Alton.

N. Zenzén fot. 1914 5/7

Ö:a 1/20 af naturliga storleken.

c. Grönstenar af Rai-pas-bäddar.

De i Rai-pas-formationen lagervisa intruderade gabbrobergarterna äro tydligen något omvandlade. De kunna därför benämnas metagabbro. De förändringar, som ägt rum, ha tydligen skett i samband med Rai-pas-formationens veckning. Troligen har omvandlingen varit af samma art som i Kaa-fjord, d.v.s. under bibehållande i det väsentliga af strukturen har ur pyroxenen framgått amfibol och klorit, hvarjämte en del nybildningar ägt rum i de ursprungligen basiska plagioklasserna. Härigenom ha dioritliknande bergarter uppkommit. I förbigående sagdt ha äfven de gamla basaltavorna och tufferna i Rai-pas-formationen undergått motsvarande förändringar vid veckningen.

Delvis ha de intruderade gabbromassorna ej stelnat under sådana förhållanden, att verkliga djupvengartestrukturer kunnat bildas, utan i stället s.k. gabbrodiabaser uppkommit.

Intrusionerna ha skett buddformigt utan nämnvärda öfverräkningar af lagren. I de af omväxlande tuffer och lavabäddat uppbyggda delarna af Rai-pas-formationen är det, såsom rätt naturligt är, endast i tuffbäddarna mellan lavorna, som intrusionerna finnas. Intrusionerna ha i allmänhet så att säga regional utbredning, så att de särskilda intrusivbäddarna sträcka sig öfver hela området. Detta säges med en viss reservation för huru förhållandet kan vara i de delar, där grönstenarna äro intruderade i tufflagren mellan bäddar af pillowlava. Där blir ett säkert utskiljande i sålt af effusiva och intrusiva grönstenar på många ställen omöjligt. Delar af lavabäddarna äro nämligen i vanliga fall utan pillowstruktur, och det är ej sagdt, att det är så blottadt, att man kan se, om de angränsande tufferna äro kontaktmetamorfoserade eller ej.

I lagret 5/, d.v.s. kolekiffern med den svarta - grå dolomiten, förekommer en intrusiv grönsten, som makroskopiskt ser ut att vara en peridotit /olivinsten/ och har ett rätt karaktäristiskt utseende. Den har dock ej blifvit konstaterad öfverallt i detta lager, men ersättes då möjligen af mindre olivrika gabbrobergarter, tillhörande samma intrusivbädd.

Den peridotitliknande bergarten finnes ej på någon annan nivå inom Raipasformationen. Öfriga gabbrointrusioner ha tydligen varit olivinfattiga eller olivinfria.

I de undre delarna af afdelningen 4/ / tuffer och pillowlavor/ finnes visserligen intrusiva grönstenar, men högre upp i Raipasformationen's lagerserie saknas sådana fullständigt.

I afdelning 6/ /tuffer och pillowlavor/ uppträda också gabbrointrusioner, däribland en i tufferna under äldsta pillowlavan, och en bädd finnes dessutom mellan kockskiffern nr.7/ och en del skifferar, som åtfölja dolomiten nr.8/. Under denna dolomit ha vi också metagabbro.

Härnäst intrusionerna äro lerskifferarna och tufferna till några få 7. måttighet kontaktenvandlade. Jag har visserligen funnit exempel på skifferar, som se ut att ha undergått normal kontaktmetamorfos, d.v.s. mineralbeståndsdelarna och strukturen äro andra än före omvandlingen, men den kemiska sammansättningen har i det väsentliga blifvit oförändrad.

I allmänhet likna kontaktbildningarna i Raipasformationen dock de mer eller mindre porcelins- eller hälleflintliknande kontaktprodukter, som äro vanliga invid intrusiva diabaser och kunna sammanfattas under namnet adinoliter.

Vid adinolernas bildning förändras de ursprungliga skifferarnas kemiska sammansättning högst betydligt, natron tillföres, och de väsentliga beståndsdelarna i adinolerna bli natronfältspat /albit/ och kvarts.

Hvad som i Kvänangen och Korfjord kallats "cedarit" och "kornkvarts" här tydligen genomgående till dessa kontaktenvandlade skifferar.

Adinolartade kontaktprodukter ha nog ej så konstant sammansättning, att icke mängd-förhållandet mellan albit och kvarts kan variera högst betydligt; det är allunda ojemligt, att den s.k. kornkvarten verkligen består nästan uteslutande af kvarts. Några analyser, som säga huru härmed förhåller sig, ha dock ännu ej blifvit utförda.

Omedelbart öfver och diskordant på den redan förut
veckade Raipas-formationen kommer på en mängd ställen inom om-
rådet en breccia, som många gånger redan före de hopskjutning-
ar och veckringar, som ägt rum vid den skandinaviska bergsked-
jans bildning, måste ha haft en högst betydlig måktighet, hvil-
ken antagligen måste ^{är} räknats i tiotals meter.

Breccian ^{är} är öfvert sedimentär, och i en hel del fall
är det tydligt, att inga förskjutningar ägt rum mellan densam-
ma och underlaget. Den representerar således tydligen Boskop-
formationens bottenbildningar på dessa ställen.

Breccian är fullt ockiktad. Brottstyckerna äro aldrig
ordentligt rundade, utan alltid mer eller mindre kantiga, hvar-
för bergarten ej kan kallas konglomerat. Den värliga grundmas-
sen mellan brottstyckena är vanligen lerig. På sina ställen,
nämligen i breccieströket mellan Kjukan och Badden samt vid
förekomsten H. om den till Burkfjorden rinnande Storälven / Öster
om Kaasedalén/, hvilka breccior möjligen ekvivalera de nysnäm-
nda bottenbildningarna, churu de nu uppträda midt inne i Bosco-
popskvartsit, är gru nämnda sandig i st.f. lerig.

Brottstyckena i breccierna bestå dels af alla möj-
liga slags Raipasbergarter, af hvilka de lättast igenkännliga
äro dolomiterna, de kontaktomvandlade skifferarna, gråkvartsit-
sandstenen och kolskiffern. På en del ställen finnas äfven
rätt talrikt brottstycken af röd jaspis eller järnkisel, lik-
nande den, som är rätt vanlig i ett flertal malmgångar i Rai-
pasformationen i närheten.

Bland blocken och de mindre fragmenten i breccian fin-
nas dock äfven andra bergarter representerade än de, som irgå
i Raipasformationen i Kvanangen. Ganska vanliga äro sålunda ljusa
graniter utan makroskopiskt synliga märka beståndsdelar.

Granit finnas ju ej inom Raipasområdet i Kvanangen.
Likasom det ej heller finnes sådan vid Kaasfjord i Alten. Holte-
dahl omnämner likaledes icke någon granit från Raipasformati-
onen på kartbladet "Alten". Det är dock tydligen omöjligt, att
/säkert/ afgöra, om de ifrågavarande granitfragmenten härstam-

na från granitmassiv, som äro äldre, eller sådana, som äro yngre än Saipafformationen. Man kan likväl ej komma ifrå, att de nämnda, kantiga brottstyckerna måste ha transporterats rätt långa vägstäckor från sin moderklyft, innan de inbuddades i brecciorna. Många af granitfragmenten äro stora. N. om E.-gruben /och F.-gruben/ har jag till exempel insamlat granitblock ur breccian, vägande ett par tiotal kg.

Brecciorna äro mycket moränliknande /fig. 2 och 3/, och jag vet icke något annat sätt att förklara deras i det färeglennade omdämda egenskaper, än att det rör sig om verkliga, urgamla moräner. Dessa kanske kunna paralleliseras

Fig. 2.

Boschopformationen bottenbreccia /morän?/:
södra delen af Nivevarre, N. om Langvand.
N.Zensén fot. 28/8 1915.

Fig. 3.

Boschopformationen bottenbreccia /morän?/:
N. om E.-gruben, nära Gamvandsbükken.
N.Zensén fot. 8/9 1915.

Fig. 4.

Starkt hopstyckade lar, eller gråvacke-
skiffer i Boschopformationen, omedelbart
under Geisan; S. om F.-gruben, N. om E.-gruben.
N.Zensén fot. 8/9.1915.

med de af Reusch i början på 1890-talet funna moränkonglomeraten i Geisassandstenarna på norra sidan af Varangerfjorden.

Några glaciärrepade block ut de supponerade moränerna i Kvänangen har det ej varit mig möjligt att framprepatera, liksom jag ej heller kunnat påvisa, att underlaget är refflat. Jämte öfriga bildningar i Boschopformationen är äfven breccian och dess omedelbara underlag alltså åtminstone något, ibland t. o.m. mycket starkt påverkat af veckningsörelserna, hvarför det

liktvil tyvärr ej vara af någon egentlig beviskraft, om dylika
reffer och reper påtruffades. Tyckligtvis kommer det väl ej att
dröja länge, innan man genom Holte Dahls pågående undersökningar
får klarhet i denna utomordentligt intressanta fråga.

Den sjelf oskiktade breccian är näro associerad med
skiktade ler- eller gråvackeskiFFrar, som ibland innehålla ensta-
ka, ofta stora block af t.ex. granit. Dessa och andra skiktade
skiFFrar i Boscöformationen äro alltid starkt hopknycklade, så
att de likna riktiga "contorted schists". Fig. 4 är en typisk
bild härpå.

Ätminstone de flesta af de nämnade brecciesjö-
konsterna i Kvänangen utgöra, såsom förut nämnts, Boscöforma-
tionens blottningningar. På grund af de genom veckningar och
glidningar genomgående mycket starkt störda förhållandena inom
formationen och afsaknaden af fossil ä är det emellertid för öf-
rigt omöjligt att närmare yttra sig om den ursprungliga lager-
följden. Jag får nöja mig med att omnämna de bergarter, som
finnas representerade.

Rödbruna skiFFrar och rödaktige sandstenar finnas på
vissa ställen. En gråvackeastad sandsten, som är absolut lik
vissa varieteter av Raipasformationens gråkvartsitsandsten, men
sikkert hör till Boscöformationen, uppträder också ibland.

Ett mycket viktig led i Boscöformationen, ofta upp-
trädande i stora massor och då bildande formationens hufvudled,
är en vanligen ljus kvartsitsandsten, som ofvunget låter sig pa-
rallelisera med Holte Dahls Boscökvartsit i Alten.

Speciellt ungefär på gränsen mellan Boscö och Gaissa,
delvis nästan något inne i den senare, uppträder på många stäl-
len dolomit. Denna har ibland fullkomligt samma utseende som
Raipasdolomiterna. Sådana förekomster finnas strax S. om Ed-
wardsgruben, nära E-gruben och på ett par ställen på Nikovarre.

Öfver Röklen, Höljholmen och Hvittbjörgholmen fram-
stryker, så karten visar, ett bredt band af dolomit. Denna är
vanligen relativt ljus grå, mer eller mindre tunnbankad och som
de öfriga dolomiterna fossilfri. Denna dolomit kan jag ej utan vi-
dare identifiera med någon mig bekant dolomit i Raipasformati-

onen. Kailhan säger i "Gda Novogica", p. 203, att denna dolomit är fullkomligt lik den i den stora dolomitsonen vid Halvig i Alten, hvilken stryker öfver Jansås. Kailhan nämner hit äfven dolomiten på sydöstliga delen af Skerpen i Kvänangenfjorden. Denna del af ön har jag ej sjelf besökt, hvareför jag ej kan uttala någon egen åsikt.

Att Beskowformationen verkligen en gång utbredd sig öfver hela Raipasområdet i Kvänangen, måste visserligen ändå anses otvifvelaktigt, men det är naturligtvis i alla fall bra, om några direkte bevis föreligger för att Beskowformationen förr haft större utbredning öfver Raipasen, än hvad den nu har. Ett sådant bevis föreligger i en isolerad förekomst af den re-
ränartade breccian uppe på öfversta delen af Ortaværres östsluttning ett stycke nordväst om Elvaregraben.

a. Gaisaformationen.

Jag har ej mycket att här tillägga om Gaisaformationen i Ävnanngen utöver vad som sagts i öfversikten. Mina fältundersökningar af formationen äro ju synnerligen ofullständiga, och inga af de insamlade bergartsproffen ha ännu blifvit mikroskopiskt undersökta.

Jag har velat låta Gaisan börja, där de otvivelaktiga, tämligen väl bibehållna sedimenten i Boskopformationen upphöra, och tydliga kristallina skiffrar i stället uppträda, öfverlagrande de förra.

Det är endast i södra delen af området, som jag haft tillfälle att mera ingående studera gränsförhållandena mellan de nämnda båda grupperna af bergarter. På många ställen här måste man säga, att det finnes en mellanson af relativt obetydlig måktighet, där bergarten intar en mer obestämmd ställning enligt makroskopiskt bedömande. Delvis ingå i denna mellanson tätta, hårda bergarter, som kanske representera myloniter /??./.

En åtminstone i S. och Ö. inom de lägre delarna af Gaisan mycket vanlig bergartstyp utgöra de i t.ex. norra Lappland så vanliga "hårdskiffrarna", glimriga, bandade bergarter af ett något kvartsitiskifferliknande utseende, som antageligen med en ej så obetydlig fältspathhalt. Dessutom finnas bergarter, som makroskopiskt te sig so. verkliga glimmerkvartsiter och - skiffrar /t.ex. cakskiffer, som brytas vid Karvik/ samt glimmerskiffrar. Vid Sandnäs, W. om Skorpen, fann jag talrika, vanligen smala gångar /i. allm. lagergångar/ af pressade, ljusa granitbergarter i kvartsitiska skiffrar och glimmerskiffrar. Till stor del hade bergarterna här utseende af riktiga ådergnejsar.

I de öfre delarna af de flera hundra m. höga branterna vid Karvik på västra sidan af Ävnanngensjorden förekomma grönstensbergarter, och amfiboliter ommanas också redan af ⁵
Levon Buch från de öfre delarna af fjällen SW. om Altsidet.

Något närmare angående eventuella regelbundenheter hos bergartaördelningen inom Gaisans lägre delar kan jag ej säga. Efter Daipaa-Boskopområdet hela södra gräns och i ös-

ter tyckes det dock öfverallt vara vanliga hårdskiffer underat till stor måktighet.

I norr, på Kvitbergklubben, utgöres den underata såkyra kristallina skiffern af glimmerskiffer, som till synes konkordant öfverlagrar dolomit. Denna glimmerskiffer är bandad, och jag skulle tro, att den står de egentliga hårdskifferna mycket nära.

Närvi beträffande Galsan ha vi ett direkt bevis för att den måste anses förr ha haft större utbredning öfver Boskopen och Raipanen än den nu har: S:a 2 km NO. om Kjukan förses nämligen en isolerad förekomst af Galsaskiffer på slutningen mot Kjukanelven af orteverre. Där/^{kan} man direkt konstatera, att bandningen i Galsan ligger ungefär parallellt med gränsen till underlaget.

f. Veckningsförhållandena inom Raipasformationen.

Ätminstone de närmast den denudationsyta, på hvilken Boscöppformationen aflagrats, liggande delarna af Raipasformationen, ha, såsom förut omnämnts, på en del ställen rätt kraftigt gripits med vid den kaledoniska veckningen. Hufvuddragen i de ursprungliga veckningsförhållandena kunna dock ej sägas härigenom ha blifvit omöjliga att öfverskåda. Det ser ut som om det för oss viktigaste området, nämligen trakten kring de gamla grufvorna i Kvänangen, blifvit relativt oberörd af veckningen vid den skandinaviska bergskedjans bildning. Man kan därför här med en rätt hög grad af säkerhet yttra sig äfven om detaljerna i Raipasformationenens ursprungliga vecksystem. I det följande kommer jag att bortse från veckningarna vid siluridens slut och endast fösta mig vid hvad jag anser vara de ursprungliga dragen i Raipasformationenens tektonik. Raipasformationen i Kvänangen bildar i stort sett två synklinaler med en mellanliggande antiklinal. Hufvudveckningsaxlarna gå tydligen ungefär rätt i norr och söder. Det egentliga malmfältet ligger på ryggen af den mot öster något öfverstjälppta antiklinalen. Denna sträcker sig sålunda från trakterna S. om L-gruben och Kåsgangen mot N. öfver Bergmarks och Cedars vidare till Middavarre.

Synklinalen i väster når från till Kvänangenfjorden, och ätminstone i norr är västligaste delen af synklinalvecket liggande. På Store och Lille Riddovarre har här genom en buckla uppåt på den liggande synklinalen utbildats en antiklinal lagerställning. /I profil i mellan punkterna A och B på kartan i 1:50.000 har det varit min mening, att synklinalpartiet längst i väster skulle ge en föreställning om hufvuddragen i tektoniken på Store och Lille Riddovarre./

Den östra synklinalen upptager området kring och närmast öster om Dybvand.

Den nu behandlade veckningen af Raipasformationen har ju tydligen istadkommit genom tryck, verkande från väster mot öster. Såsom vanligt i veckade formationer, ha vi utom denna hufvudveckning också en däremot ungefär vinkelrät veckning, här i nordsydlig led. Såsom man ser af öfversiktskartan, löpa lagren

på ömse sidom af antiklinalens rygg tillsammans i trakten af Cedars och vidare norrut.

Här i norr stupar halfveckningsaxeln således åt norr i söder se vi, at lagren på ömse sidom om antiklinalen visa en mycket markerad konvergens, hvilken gör det ofvifelaktigt, att de äfven här skulle synas löpa ihop, om Galsen och Boschopen vare berörade med ett stycke mot öster.

Här i söder måste halfveckningsaxeln således stupa mot söder. Antiklinalen får härigenom stor likhet med den domforniga antiklinalbildning, som enligt engelsk och amerikansk terminologi benämnas *quaquaversal*.

I Kvanangen äro ju halpasformationens veck öfverstjälpta mot öster, i hvilket afseende den härvarande antiklinalen skiljer sig från den typiska *quaquaversalen*, som ej är öfverstjälpt. Den norra och södra hälften af antiklinalen öfver malmpåfältet i Kvanangen med dess / antiklinalens / stupande veckningsaxlar bilda hvar för sig, hvad amerikanerna kalla en "*pitching anticline*".

Förutom de ommämda större vecken finnas också mindre sådana, af högre ordning. Det mesta geologiska arbetet i Kvanangen har just måst gå ut på att samla tillräckligt material för att kunna komma till något så när säkra slutsatser angående dessa veck af högre ordning. Det skulle föra mig för långt att här börja ge mig in på de skal, som föranlett mig att tolka tektonikens detaljer så, som framgår af kartorna och profilerna. Kartorna själva ge rätt mycket upplysningar angående de fakta, som varit bestämmande vid tolkningen. Till kartorna i skalan 1:50.000 och 1:100.000 vill jag endast anmärka, att den violetta dolomitfärgen i t.ex. centrala delen af antiklinalen betecknar förekomster af ej blott dolomit, utan äfven en del rätt karaktäristiska skifferar, som utlösa dolomiten. Vissa af de s.s. dolomit lagda, korta ströken här visa endast dessa skifferar, under det själva dolomiten redan blifvit bortdenuderad. Den öfver den nu nämnda, blotta dolomiten följande kolskiffern är lagd med blått. För att ej göra kartorna ottydliga genom alltför mycket detaljer, har jag med samma blåfärg måst beteckna äfven

transiv grönsten direkt öfverlagra kolskifferna, men uppträda under metagabbbron något under den äldsta pillowlavan.

I trakten af Nagpe, N. om Badderbugtens östra del, kan jag ej säkert bedöma degaljerna i tektoniken, hvarför jag ej vet, om en del här förekommande skifferar med talrika, smala dolomit-band hörer till den stora dolomitzonen öfver den understa metagabbrointrusionen, eller om de i den ursprungliga lagerserien underlagrat den nämnda grönstenen. Jag har därför funnit mig föranlåten att ge dessa skifferar en särskild beteckning, violett med svart punktering.

På grund af veckningen öfven i nord - sydlig åd gå veckningsaxlarna i skilda delar af quaquaversalen i olika våderstreck. Så t.ex. tvingas det vecksystem af högre ordning, som framgår mot N. öfver trakten kring Klagangen, att i närheten af och N. om Cedars gå tvärs öfver huvudantiklinalens breda rygg för att sedan fortsätta på andra sidan af antiklinalen mot öster i systemet af snärre veck öfver Magnus och Malla, Bergmarks, B-gruben m.fl. grufvor.

I allmänhet kan man ej direkt se vecken af högre/2:dra och 3:dje/ ordning i Raipaeformationen, lika litet som man utan omständlig kartläggning kommer underfund med de stora vecken/ af första ordningen/. Fig. 5 visar t.ex. den äldsta dolomitzonens utseende vid vattenfallet i Badderelved vid Bergmarks. De skik-

Fig. 5.

Dolomitzonen vid vattenfallet vid Bergmarks.

I västra bakgrunden synes husen vid Cedars.

/ungefär midt på bilden en renbjörd/.

N. Zenzén fot. 27/8.1915.

Utsed, åkenbart mycket mäktiga dolomitzonen torde i själva verket här vara åtskilligt hopveckad, men när man ser den, får man ej något omedelbart intryck af att så måste vara fallet. I detta afseende är bilden typisk för hura förhållandena te sig inom de skiktade bergartslagen i Raipaeformationen. Dock har jag på några ställen med ögat direkt kunnat konstatera ej så små veck, hvilka i sin mån utgöra en bergens för att det ej enbart är rena konstruktioner utan någon faktisk motsvarig-

het i verkligheten, som jag inlätit mig på vid mina försök att framställa Raipasformationens detaljtektonik.

Ett af de nysannkända ställena ligger något väster om Kjeldsbergs kulle /något N. om Kieggangen/, där man i de skiktade kontaktenvandlade skifferarna ser en ej så ligen antiklinal. En annan lokal är belägen 600 & 700 m. SSO. om Magnus grube. Här framträder mycket tydligt ett mot öster något öfverstjälpit och relativt stort veck, i hvilket kontaktmorfoloserade skifferar /i väster / och intrusiv gränsten /i öster/ ingå.

Vid Raipasformationens veckning ha på många ställen starka utvalsningar och afsnöringar ägt rum inom lagerserien, och veckförekastningar uppkommit. Under veckningen ha här i Kvänangen liksom i Kaafjord i Alten också bildats egendomliga rifningsbreccior med åbenbart lagerformigt uppträdande på en del ställen, där starka påkännningar gjort sig gällande vid gränsen mellan olika led i lagerserien. Dessa breccior äro således ej af sedimentärt ursprung ss. Husekoppsformationens moränbreccior. Som emellertid en mycket stor analogi är rådande mellan bildnings sättet för en morän och en vanlig rifningsbreccia, är det ju ej att förvåna sig öfver, att det ej är möjligt att vid första anblicken utan vidare afgöra, till hvilken grupp en gifven brecciaförekomst hör. En närmare undersökning har emellertid ej i något fall kvarlämnat någon tvifvel om härn.

Raipasformationens veckning är tydligen i hufvudsak yngre än ej blott gränstenarnas intrusion utan äfven i själva deras stelnings. Att så är förhållandet vid Kaafjord, framgår där säkert/t.ex. det förhållandet, att icke blott de kontaktenvandlade skifferar, utan äfven grofkorniga utbildningsformer af de säkert intrusiva gränstenarna ingå bland materialet i de under veckningen bildade brecciorerna. I Kvänangen ingå i varje fall brottstycken af de kontaktenvandlade skifferarna i brecciorerna.

Under veckningen ha på många ställen sprickor öppnat sig i Raipas- och Kpi-Raipasbergarterna. Af sprickornas frekvens inom olika delar af veckningsområdet, deras orientering till veckningsriktningarna, m.m., är det tydligt, att sprickorna i t. ex. metarebbren ej äro afvinningsavrickor. ss. Witt antas i

Årsberättelsen för Årens och Kvinnans koppargruber för år 1902, utan att det är spricker, som uppkommit genom utlösning af de genom veckningen frakallade spänningarna.

I stort sett kan man härigenom se, att sprickriktningen är stor, och de tektoniska förhållandena ge anledning till antagandet, att särskilda starka påfrestringar förekommit. Hvad sprickornas orientering inom den veckade karleken angår, så måste man först konstatera, att i de af sälleynta fall, då t.ex. metagabbron /"ulvsten"/ under tilläning af så spricker blifvit mer eller mindre upphärdade till en "in-situ-breckning", så gå sprickorna ungefär som helhet. Man anmärka på de större, ursprungligen öfver sprickornas horisontella utgående påfallande ofta ungefär parallellt med gränslinjerna mellan de närliggande, olika bergartsleden i den veckade komplexen. Ofta kan man lifven konstatera, att sprickorna gå nästan parallellt med axelplanen i de brant stående skivecken.

De stora longitudinella spricker gå sin naturliga förklaring genom de påkänningar, som måste ha uppstått i samband med den från väster till öster skedande veckningen.

I en del fall förekomma lifven större, transversella spricker, som gå ungefär vinkelrätt mot de longitudinella. Transversalsprickorna kunna bringas i samband med böjningarna i nord-sydlig led.

Allmänhet är de transversella glände sprickorna ungefär i det område, där quagaverksalen haft sitt krön, således just på det ställe, där man skulle ha väntat att finna den talrikast företrädade. Här ha t.o.m. till och med tydliga förskjutningar utt run speciellt efter en lång transversell spricka, som tyckes sträcka sig lifven hela halvöstrummet från väster till öster. Det finnes inga tecken till att denna förkastning, som är tydligt framträdande på kartan, lifven skulle genomgått beskopformationen. Det kan alltså lifven vara osäkraktigt, att denna transversalförkastning uppkommit redan vid halvöstrummetens veckning i prekambrien tid.

Det område, som ligger S. om förkastningen, tyckes ha höjt sig något i förhållande till de partier, som ligger N. om

densamma. Trakten på öfver sidan visar tydligt ett något djupare snitt genom verktyget. Påse mer på öfver en förhållning-
en går man i det väsentligen samma bild af verktygsförhållandena
vid förtecknen att verktygsverken äro samma.

Om Malmförekomster.

Jag har i öfveraktiken öfver de geologiska förhållandena omnämnt, att malmförekomsterna inom undersökningsområdet i Kvänangen äro äldre än Bosökeformationen's aflagring. Jag medgifvor dock, att afsättning af kiser och andra malmmineral kan ha skett äfven senare, t.ex. i samband med den kaledoniska veckningen och jag kunde anföra skäl, som tala för, att några få skärp i Raipasformationen äro utförda på malmledningar /dock värdelösa sådana/ af så sen bildningstid.

I Gaisans skifferar i trakten finnes mycket ofta ådror och gångar af kvarts, delvis associerad med röd saltspat. Malmmineral har jag iakttagit endast i ett par mycket smala gångar i glimmerskifferarna på Kvitbergholmen, där järnmalmen ingick rätt rikligt. I Bosökeformationen's kvartssandstenen uppträda talrika, små sprickor, alltså dock fyllda med endast kvarts. Endast på den mot norr i Baderbugten utskjutande udan något W. om Baderen har jag på en aflösningartyta i kvartssandstenen iakttagit en mycket tunn, grön, malakitliknande beläggning.

I Bosökeformationen's bottenbreccia ingår ^{en} förut är omnämnt, ofta brottsstycken af röd järnmalen, som är mycket vanlig vid ^{vissa} ställen af de i Raipasen och motagabben förefintliga malmförekomsterna.

Redan de nu anförda förhållandena antyda, att malmerna i Raipas- och Epi, Raipasbergarterna äro äldre än Bosökeformationen. Det allra viktigaste och afgörande skälet för att så måste vara förhållandet, är dock, att malmerna i sitt uppträdande visa ett mycket stort beroende af de ursprungliga veckningsförhållandena inom Raipasformationen.

I stort sett äro nämnda malmerna bundna vid den i N-S framstrykande antiklinalen /quaquaversalen/ i Raipasen.

I Kaafjord ha malmerna också varit knutna till en ströter nordvästra sidan af fjorden framströkande quaquaversal, såsom framgick af undersökningarna 1914. På Sakkebani är det antagligen på likartadt sätt.

Detta förhållandena är intet för Raipasformationen

särskildt utmärkande, utan det har blifvit konstateradt på rätt många ställen af jorden, att malmerna äro knutna vid "pitching antilines". Bland annat har jag sjelf förut konstaterat ett likartadt uppträdande hos en del smärre kopparmalmförekomster i Kirunastrakten. / Dessa malmledningar uppträda för öfrigt i delar af Kirunaformationen, som petrografiskt, kanske äfven till tiden ekvivalera Raipachbildningarna.

Malmerna, som på detta sätt uppträda i gånger i "pitching antilines", anses vara afsatta ur frän djupet uppstigande lösningar. Skiktbyggnaden i en "pitching antiline" är nämligen sådan, att den bildar lämpliga kanaler för de lösningar, som söka sig väg uppåt. / I detta sammanhang kan erinras om huru strängt petroleumförekomsterna äro bundna vid antiklinaler /.

I synklinalerna däremot föreställer man sig, att det i allmänhet är uppfyllt kommande lösningar, som där rinna nedåt. Här i Kvänangen saknas ej gångbildningar i synklinalerna. På många ställen äro de tvärtom mycket talrika, ehuru ej så stora.

Dessa sprickbildningar äro dock nästan aldrig fyllda af annat än kvarts och andra icke malm-mineral. Vid de på öfversiktskartan i 1:100.000 utlagda skärpen stora NO. om Baddoren och ett par km. SSO. om samma ställe är det t.ex. knappast mer än spår af kopparmalm, som finnes, och jag har markerat skärpen endast för att icke eventuellt synas vara praktisk mot synklinalområdet.

Vid Nappe på NO-sidan Badderbyggen synes en del smärre kvarts- eller kalkspatgångar utan några malmmineral. Håra stranden finnes här också ett på kartan markeradt, ej så obetydligt skärp på, en, som det tyckes, nu utbruten gång. Om det öfverhufvudtaget har funnits ens spår af malm här, har jag ej kunnat afgöra.

Vid Rådjerg på västra sidan af Store Riddövarre har jag sett ett skärp på en rätt mäktig, men kort kalkspatgång utan kisel. Något högre upp från stranden här låra dock finnas ett par kopparmalmansamlingar, enligt uppgift på de blottade ställerna likväl endast visande 1 - 2 dm. mäktighet. Jag har erhållit prof af vackra kopparkis härifrån. Såsom förut påpekat - stora Riddövarre en del af ett på den primära syn-

klinalen utbildadt, antiklinalt byggt, rätt stort parti. Det har därför ej anses vara något undantag från den funna regeln för malmernas uppträdande att malmförekomster här finnas.

Det är klart, att det endast är de större vecken, som kunna ha något inflytande på en det blir från djupet uppstigande eller från jordytan nedåt rinnande lösningar i ett visst vertikalsnitt af jordskorpan. Om de mindre vecken kan man dock redan å priori säga, att de i allmänhet måste ha en mycket stor betydelse för lösningarnas banor i detalj. Vid ombøjningarna blir det nämligen, så att säga en uppblåsning af lagren, speciellt vid kontakten mellan bergarter af olika slag, och förutsättningar för en starkare sprickbildning finnas här. Det är då klart, att t.ex. de uppstigande lösningarna med förkärlek skola uppsöka sådana ställen för att koma fram. Därvidlag torde det ej finnas någon skillnad mellan mindre antiklinaler och synklinaler.

De från djupet uppträdande lösningarna kunna således antagas följa en viss nivå i lagarserien inom en "pitching anticlinal", speciellt efter ombøjningarna i de mindre vecken, till de träffa några lagren genomgåttande sprickor, genom hvilka de så småningom föra upp på allt högre nivåer inom lagarserien. Under vägen uppåt afslutta de på lämpliga ställen delar af de i lösningen varande ämnen, t.ex. malmineral.

Antagandet af sådana förhållanden vid malmbildningen står i full överensstämmelse med de förhållanden vi faktiskt finna inom malmområdet. I Kvänangen tyckes blanda de mer betydande förekomsterna Cedars och Klängangen vara representanter för malmdepositioner, afsetta ur lösningar, som framträdigt länge smärre veck ungefär på gränsen mellan kontaktenvändade skifferar o¹ter. För dessa förekomster är naturligtvis en lineal- eller bågstensform att vänta. Klängangen tyckes också säker utoprunligen ha haft en sådan form; för Cedars tyckes den mig vara mycket sannolikt på likartadt sätt uppträder malmen vid Hennings gravta i Kneafjord och antageligen äfven vid den år 1914 i drift varande /jerna/ malmförekomsten något öder en Simonäs på Sakkebani./ På sistnämnda stället ligger dock malmen på en annan nivå inom lagarserien./

Ätt nära en sannolik anslutning i ett mindre veck ligger den lätta gången vid Hallas grube i Eranangen ss. en kort lagergång i vulkaniska tuffar. Utan tydligt beroende af något annärre veck ha vi Håvardagrubens skärp anlagda på en lagergång, också i vulkaniska tuffar. Detsamma tyckes vara förhållandet med gamla drifter något väster om G-gruben, m.fl. ställen.

De flesta af de återstående grufvorna och skärpen äro anlagda på malmer, som afsetts på longitudinella, ibland transversella sprickor i gränstenarna. I longitudinella sprickor ha afsetts huvudgångarna vid Bergmarks, A-gruben, E-gruben och G-gruben. Äfven gångarna på Håddaværre torde höra hit. Huvudgångarna vid Magnus äro utfyllningar af transversalsprickor. Åtminstone skärp på transversalgångar finnas på ett flertal andra ställen.

Såsom af det föregående redan har framgitt, uppträda malmerne på olika nivåer inom Rappanformationens lagerserie med dessa intrusivbildar af motagabbro. Huru stor variationen därvidlag är framgår af det följande, hvarvid vi gå norrifrån uppfåt i serien:

- 1/ I motagabbro under Äldsta dolomiten: F- och G-gruben samt en del skärp på höjden N. hvarom, W. på Bergmarks, vid nordspetsen af Nedre Gamvand och E. om Håddaværren. I motagabbro med motsvarande läge under dolomiten ligga Nord- och Sydgruben. Wards och Hoskins, Konsulns och Pollums gånger i Kaafjord.
- 2/ I den nybenämnda dolomiten ligger ett värdefullt skärp vid Öfre Gamvand.
- 3/ I motagabbro mellan dolomiten och Äldsta kolskiffern uppträda förekomsterna vid E-gruben, A-gruben, Bergmarks och Magnusgruben samt rätt talrika, mindre gånger på andra ställen.
/I Kaafjord ligga i motagabbro med motsvarande läge i lager-serien: Mancours och Mitchells, Wilsons, Carl Johans, S:2 Petrus' och Kirkegrufvorna./
- 4/ Nära kontakten mellan de den föregående gränstenen överlagrande, kontaktenvandlade skifferarna och kolskiffer ligga i de kontaktenvandlade skifferarna: Klængsen med Håddaværren.

bergs kulle, Kängangen IV, några skärp vid Magnus, Berg-
marka och ännu några andra ställen.

5/ På mer obestämd nivå i kolshifferna ha vi Ny-Kängangen och
några obetydliga malmanledningar i trakterna H. och B. Ågren.
/Hennings gravva i Kneafjord kan också räknas hit/.

6/ Ungefär vid kontakten mellan kolshifferna och öfverliggande
kontaktenfärdade skiffer / under närmast högsta motagabbe-
bädd/ ligga i själva de kontaktenfärdade skifferna: So-
dara, Strik +/, Japan.

7/ I nyssnämnda motagabbe öfver kolshifferserien ligga ett fler-
tal obetydliga förekomster i norr och öster, t.ex. en del
skärp strax N. och NO. om Sodara.

/I Kneafjordstrakten torde åtminstone en af gravvorna vid Kvän-
vik ligga på motsvarande nivå/.

8/ I de vulkaniska tufferna omedelbart öfver denna motagabbe-
te ligger Mellas gravva.

/I Kneafjordstrakten ligger på sannolikt samma nivå järn-
malmsförekomsten ett stycke S. om Simonäs på Sakkebani./

9/ I den därpå följande pillowlava-tuffserien med intrusioner
ha vi i trakten af Rivasdagsgruben gångar i både tuff, pil-
lowlava och intrusiv gråsten.

Vid C-gruben ligga de gamla gravvorna i både pillow-
lava och vulkaniska tuff. I en af motagabbrebäddarna i
denna del af lagerserien ligger öfven Elias Olsson / Ellis/
"järnmalmgravva" strax SO. om Hanga på norrsidan af Bådder-
elven.

10/ I den öfre kolshifferserien med dess /svarta/ dolomit har
jag endast i dolomiten funnit spår af kopparmineral strax
öster om C-gruben.

11/ På denna högsta nivåer inom lagerserien öro ej /åtminstone i
Kvängangen/ några malmsförekomster allert konstaterade. Af
min öfversiktskarta ser det visserligen ut som om förekomster-

+/
Detta namn är fel placeradt å Löwenbögge karta. Det hänför
sig egentligen till det här afsedda skärpet, som ligger nå-
gra hundra m. längre åt NO.

na på Middavarre skulle ligga i metagabbro och pillowlava, som öfverlagra den yngre kolchiffen. På grund af den ofullständiga rekognosceringen af trakten här i norr, kan jag dock ej förneka den möjligheten, att kolchiffen med den svarta dolomiten i denna trakt har större utbredning, än hvad kartan angifver, och att Middavarreförkomsterna i verkligheten ligga i öfvanstående nivå 2/. För min personliga del lutar jag åt det sistnämnda antagandet.

Om utöfver antiklinalens rygg emellertid äfven yngre lager i Baipashformationen fannits bevarade, synes det rätt sannolikt, att äfven i den malmanledningarna skulle ha förekommit.

De flesta och de mest betydande malmförekomsterna äro koncentrerade till det område, där quaguerasälens högsta delar legat. Såsom förut blifvit visadt, finnas malmanledningar visserligen i så godt som alla slag af här förekommande bergarter, men de äro dock relativt sällsynta i de ej kontaktomvandlade delarna af skifferhorisonterna /med dolomit/, däremot allmänna i de intrusiva grönstenarna och de kontaktomvandlade skifferarna. Hade de effusiva grönstenarna /pillowlavorna/ inom området ej legat så periferiskt i förhållande till quaguerasälens centralpartier, föreligger all sannolikt för att de skulle ha mycket malmförekomster lika allmänna som de intrusiva grönstenarna.

Grönstenarna och de kontaktomvandlade skifferarna äro rätt spridda bergarter, hvarför vid veckningen /inom "the zone of fracture"/ talrika sprickor lätt öppnat sig i dem. Skifferarna af olika slag samt dolomiterna i allmänhet ha däremot förfyllit sig relativt plastiska. När öppna rum någon gång bildats i dem under veckningen, har det vanligen varit parallelt med lagren. Transversalgångar ha dock i några fall konstaterats äfven i skifferarna. Tvärsprickor, rörande hvilka vi icke veta, om de i allmänhet stått öppna, så att verkliga gångar kunnat bildas, äro de öfver hela Baipasonrådet i O.-N. gående, utöfver hvilka den förut nämnda, större förkastningen ännu området ägt rum. Obetydligt norr härför finnas emellertid, söder om Mallas grube, smala, korta, något kieförande transversalgångar i vulkaniska tuffar.

Det är dock endast, hvad man kan ansä sig ha skäl att vänta, om transversalgångar i de spridda bergarterna ofta upphöra, när de komma fram till de mera plastiska skifferna. Så är säkert förhållandet med en transversalgång i grönsten vid E-gruben, och med stor sannolikhet gäller detta äfven om hufvudgångarna i metagabbren vid Hagås. De i dagen utseende parallelt med lagren strykande gångarna i grönstenarna kan man ej heller förutsetta skola fortsätta längre mot djupet än allra högst fram till kontakten med plastiska skifferar eller likartade bergarter. Orsaken är densamma som i förra fallet, och jag vill i detta sammanhang påminna om förhållandet i hufvudgrufvorna i Kaafjord, där gångarna upphörde vid kontakten till den plastiska kalksandstenen /"sandstenen"/. Här i Kvänangen har förhållandet sin betydelse för diskussionen om hur långt mot djupet t.ex. E-grubens gång kan väntas fortsätta.

Öpprickbildningarnas talrikhet i t.ex. grönstenarna inom quaternärens område står, såsom förut påpekats, i beroende af detaljtektoniken. Så äro de till exempel ytterst talrika i det från Cedars öfver Hagås, Bergmarks, A-, E-, F-, och G-grufvorna m.fl. malmanledningar framstrykande systemet af intensivt hopträngda veck af högve oräning. På en mängd ställen här är grönstenen alldeles full med smågångar, vid hvilkas bildning lösningsarna starkt användes grönstenarna. Förutom de rätt miktiga transversalgångarna vid Hagås finnas här också breda, longitudinella gånger, t.ex. vid Bergmarks, A-, E- och G-grufvorna.

Den erfarenhet, man under föruddriften vunnit angående gångarna af denna typ, tyckes ha varit den, att de ej äro uthålliga hvarken i strykningsriktningen eller mot djupet. Detta öfverensstämmer med den upplätning jag under rekognosceringarna kunnat bilda mig om förhållandena. Om vi ta t.ex. Bergmarks, A- och E-grufvegångarna, hvilka framstryka efter hvarandra i rätt linje i en och samma metagabbro, så tyckes de vara skilda från hvarandra af långa sträckor, där visserligen oftast en oändlig mängd smågångar finnas, men ingen miktigare hufvudgång.

Cedars och Klagangen äro ju malmförekomster, som bil-

data vid omböjningar af lagren nära gränsen mellan språda, här sönderspruckna, kontaktenvandlade skifferar och plastiska, relativt oombändade sådana. Vid ett flertal andra sådana omböjningar inom området saknas dock under veckningsperioden bildade afsettningar ur lösningar. Quaguanversalen i Paipasaformationen i Kvänangen har en mycket bred ryg, och ett flertal veck af högre ordning uppträda på denna. Det förefaller därför ej alla öfverlätt, att endast ett fåtal af dessa smärre veck kunnat finna användning vid framledandet af huvudmassan af de uppstigande lösningarna. Man kan ej säga, huru lång sträcka lösningarna följt ett sådant veck, innan de t.ex. lämnat detta för att genom någon öppen spricka ge sig upp på högre nivå såsom inom lager-serien. Det är därför svårt att uttala sig om den sannolika uthålligheten hos en fyndighet af detta slag. På grund af de i grönstenarna så talrika sprickorna kan man emellertid ha rätt att frakta, att lösningarna ej följt hvarje särskild litet veck någon längre sträcka. Här i Kvänangen ha ju under veckningen skifferarna befunnit sig i "the zone of flow", under det att för grönstenarna ~~huvudsakligen~~ m.m. ännu gällit "the zone of fracture". Om äfven grönstenarna befunnit sig i "the zone of flow", såsom torde ha varit förhållandet i t.ex. Sulitelmatrakten, hade nog öppna sprickor i den varit mycket mindre talrika, och det hade funnits större förutsättningar för att de malmförande lösningarna å allmänhet endast skulle kunnat ta sig fram på gränsen mellan olika led i lager-serien, hvarigenom malmer-na skulle ha blifvit både mera nivåbeständiga och mera samlade.

Efter dessa anmärkningar rörande de mer eller mindre malmförande gångarnas kontinuitet, vill jag först nämna några ord om de mineral, hvaraf gångarna bestå:

De allmänna mineralen äro:

Kvarts, kalkspat, dolomit, stråloten, albit, svafvelkis, kopparkis /med malakit/, järnglans och magnetit. Magnetiten är ofta pseudomorf efter järnglans. Vid Råvardegruben finnas troligen äfven arsenikkis. Söder om Kallås grube finnas en gång, som för något magnetisk och beslag af koboltblemma. / Dessa förteckning på mineralen torde ej vara fullständig. /

I fråga om fördelningen af dessa mineral inom antiklinalområdet har jag ej kunnat upptäcka någon regelmässighet. Gångarna bestå än af så godt som ett enda af de ofvan uppräknade mineralen, än är det flera utaf dem. De olika gångtyperna äro genom öfvergångar förbundna med hvarandra.

Af kvarts, kalkspat och dolomit utan nämnvärda mängder af kiser eller järnoxider bestå de vanligaste gångtyperna äfven inom antiklinalområdet. Magnetitgångar, förorenade af varierande mängder kiser förekomma dels nära Galsan, S. om Kisgängen, dels något Sö. om Honga på nordsidan af Bodderelven, dels på åtminstone ett ställe på Middavarre. Gångpartier, rika på järnmalz, /till stor del fänt inäppladt i kvarts, bildande järnkisel, /uppträda t.ex. vid E- och F-gruben samt i gånger nära Båvådsgruben. Malmpartier mycket rika på svafvelkis, finnas vid t.ex. Cedars och Kisgängen. Hvad det i detta sammanhang viktigaste, nämligen kopparkhalten, angår, så är äfven denna i mycket hög grad variabel, ej blott på olika gånger, utan äfven i olika delar af en och samma gång. Mycket kopparkisrika partier tyckes vara tämligen sällsynta. För så vidt uppgifter därom föreligga, skulle det inom Altens Koppargruvans område i Kvänangen endast ha varit vid E-gruben och Cedars, som några större, renare kopparkispartier uppträdt. Om det finnes några nämnvärda mängder kvar däraf i E-gruben, är ej bekant. Vid Cedars skall den kopparkisrika klumpen relativt snart ha blifvit utbruten, om jag förstått föreliggande uppgifter rätt. På Middavarre bryter Öfre Middavarrebolaget för närvarande en gång /a metagabbro/, som visar rätt ren kopparkis, men dock ej har någon större utsträckning i dagen. Huru långt den med oförändrad beskaffenhet kan anses fortsätta mot djupet, är ej utränt.

Efter dessa mera allmänna anmärkningar vill jag något närmare behandla frågan om den uthållighet, som man kan vänta sig, att de mera betydande malmföremeterna, de vid Kisgängen, Cedars och E-gruben, ha.

KISGÅNGEN. Malmföremeten vid Kisgängen med Hjeldebergs kulle ligger i ett synklinalveck af högre ordning. Malmer ligger huvudsakligen i sånderspracken, kontaktomvandlad skiffer/ Cedars-

rit"/, nära dennas gränse mot kolackiffer. Om man under försöksbrytningen vid själftva Kiegangen konstaterat, huru djupt ned malmen sträcker sig, har jag mig ej bekant. Den torde i hvarje fall ej kunna beräknas gå djupare än ett par tiotal meter. Vecket i hvilket malmen ligger, stupar svagt mot norr. Vid Kjeldsbergs kulle tror jag ej att malmen går väsentligt djupare än kullens lägsta partier. Här tyckes malmen vara mycket obetydligare än vid själftva Kiegangen. De båda förekomsterna ha med all säkerhet ursprungligen sammanhängt med hvarandra, ehuru erosionen nu skiljt de båda förekomsterna åt åtminstone nästan fullständigt. De smala malmstrimor, som på flera ställen konstaterats mellan Kiegangen II och Kiegangen III, utgöra blott de allra understa delarna af de kiamängder, som här ursprungligen funnits. Malmen på dessa ställen kan ej beräknas ha något nämnvärt djupgående alla.

N. om Kjeldsbergs kulle torde erosionen först på en sträcka ha gått ned under den malmförande nivån. Själftva synklinalvecket fortsätter emellertid vidare norrut, och som kolackiffen finnes bevarad i detta ner emot Dadderselven, finnes förvisso en ganska stor sannolikhet, att man äfven här skulle kunna finna malm under själftva kolackiffen. Under hänvisande till förut anförda fakta och synpunkter vill jag dock anmärka, att det icke finnes någon öfvervägande sannolikhet för att man skulle få tag på malm i hänseende mängd. Kopparhalten i Kiegangssträckets malmer har ju också vid försöksdriften ha visat sig vara liten.

Kiegangen IV ligger i ett annat litet synklinalveck på samma nivå i lagerseerien som Kiegangen. Själftva synklinalvecket är mot norr rätt uttålligt, men hittills åtminstone ha tydligen endast ovetydliga malmkängder påvisats här. Ej heller i detta strök kan man beräkna något nämnvärt djupgående hos den eventuellt förefintliga malmen, som i hufvudsak måste ha form af en flacktliggande linse.

Något egentligt ingående studium af förekomsten vid Ny-Kiegangen har ej kunnat göras företagen, då jordrymningarna nu äro starkt igenrasade.

Dock kan sägas, att malmen här antagligen uppträder i ett flackt liggande litet antiklinalveck. Djupgåendet torde ej

vara nämnvärdt, och den äfven här troligen linealformade malmkroppen har sin största utsträckning i lagrens strykningens riktning. Småvecken omkring Ny-Kisgängen fortsätta med fläkt lig-gande veckaxlar både åt N. och åt S. och åt båda dessa håll fin-nas obetydliga malmanledningar. Ej heller malmen vid Ny-Kisgan-gen lär vid försöksarbetena ha befunnits brytvärd.

Beträffande förekomsterna kring Kisgängen kan man sam-manfattande enkelt säga, att de endast mycket kort tid kunna vän-tas lämna några större malmkvantiteter vid en eventuell grufvgrifft

CEDARS. Vi öfvergå nu till cedars. I trakten däromkring är gang-na mycket jordtäckta, men äfven om ingen grufvgrifft alls ägt rum här, skulle man dock på grundval af den geologiska undersökning-en af området ha kunnat uttala, att det ej finnes någon sanno-likhet för den hypotes, som Witt en gång framkastat, nämligen att Cedaragången skulle vara flera km. lång och framstryka i NW-SE. En af de omständigheter, som gäfvit Witt anledning till detta antagande, var, att block af nästan ren kopparkis voro spridda åt NW. från Cedars på en längre sträcka. Dessa block ansåg Witt vara bitar af den underliggande gången, hvilka genom tjälens in-verkan så småningom presensats upp till markytan genom de lösa jordlager, som delde själva gången.

Härvid måste först och främst anmärkas, att de lösa aflegringarna i trakten NW. om Cedars på många ställen troligen äro mycket mäktiga. Dessutom har ju området en gång varit full-ständigt nedisadt, och refflorna i trakten ha lämnat den upplys-ningen, att isrärelsen gått just från SE till NW. De ifrågakom-mande kopparkisblocken kunna därför naturligtvis tydas så. Morän-block, härstammande just från malmen vid själva Cedars.

Äfven profbergningen har tydligen gifvit till resultat, att Cedaraförekomsten ej står i direkt förbindelse med de kalk-spatgångar, som finnas något åt NW i motagabbren därestädes. Det torde därför ej vara nödvändigt att vidare upphålla sig vid Witts hypotes.

De geologiska observationer, som gjorts vid kartlägg-ningen, jämte de fakta, som framgå af de kopior af ingenjör Ge-orge grufvarta öfver Cedars, som jag haft tillgång till, antyda,

att malmen såsom en i stort sett cylindrisk kropp ligger i ett tämligen litet, skarpt antiklinalveck med antageligen brant mot NNW. stupande veckanel. Malmkroppen är lifven vid Cedars af- sett i uppreuckna, kontaktsvandalade skiffrar /"cedarit"/ nära dessas gräns mot underliggande kolskiffer. Genom de i samband med profbrytningen utförda borrhningarna har man fått klart för sig malmkroppens begränsning åt en välgd håll, men jag kan ej finna, att de ha utvisat, huru förhållandet är brant nedåt mot ungefär NNW i grufvans nordvästra del. Åt denna håll tror jag at det finnes en möjlighet, att fyndigheten fortsätter mot dju- pet. Jag har ej heller fått den uppfattningen, att grufvan anses vara utbruten. Utaf arbetare, som deltagit i brytningen vid driftens nedläggande flera år /?/ efter sedan ingenjör George upprättat sin karta, har jag fått den uppgiften, att malm då än- nu anstod i grufvans botten.

Om jag också anser det sannolikt, att fyndigheten fortsätter brant nedåt på antydt sätt, så kan jag dock ej ut- tala mig alls säkert om, vare sig huru långt ned den fortsätter eller utsikten att här finna malmen brytvärd. Den inom Raipas- terrängerna vanliga och ej mindt i de hittills undersökta och brutna delarna af Cedarsfurekensten förefinliga stora varia- tionerna i mineralogiskt och kemiskt i olika delar af en och samma fyndighet måna till stor försiktighet.

B-gruben. B-gruben är i olikhet med de båda föregående grufvorna anlagd på en gång, som uppträder i metagabbro. Gången går parallellt med azelplanen i de brant stående, något åt öster öfverstjälpta och starkt sammanträngda vecken af andra ordningen i Raipsoformationen härstades. Gången stryker därför ungefär parallellt med gränserna mellan de olika forasterationsleden. Dess brant västliga stupning har jag ej själv kunnat bestämma, utan uppgiften härnär har jag tagit från ingenjör Georgas profil öfver B-gruben.

Äf den af Witt i Årberättelsen för Åltens Koppargrufvor år 1902 publicerade längdprofilen öfver grufvan frångår, att gången, som i dagen tyckes ha utan afbrott framstrukt på en sträcka af öfver 150 m., likväl i ett brett mellanparti ej befunnits brytvärd, hvarför grufvan blifvit uppdelad i två delar, en nordlig och en sydlig.

I den norra delen af grufvan har brytningen ej gått långt mot djupet, och af de föreliggande uppgifterna om senare försöksarbeten har jag dragit den slutsatsen, att detta berott på, att den blifvit så ytterligt obetydlig, att den ej längre varit brytvärd.

I den södra delen af B-gruben skall däremot brytningen ha upphört, innan malmen tagit slut. Precis huru djupt ned man vid driftens nedläggande hunnit, torde ej vara bekant, men jag har sett uppgifter om att grufvans botten här skulle ligga på ungefär samma nivå som den s.k. nya stollen.

Jag har ej sett några spår utaf någon större gång såsom fortsättning af B-grufvegången åt NW. Luffran vid de gamla drifterna vid A-gruben. På den mellanliggande sträcken är i allmänhet ej så jordtäckt, att det är tänkbart, att en kontinuerlig gång af någotsånär afsevärd måktighet skulle ha kunnat undgå uppmärksamheten hos alla de prospektörer, som redan under engelsmännens tid måste ha genomströfvat trakten. Ej heller kan jag tänka mig, att man under den tid grufdriften pågick, blott skulle ha brutit sig nedåt, ej åt sidan, här speciellt nordnordost/, om det varit något med gången åt detta håll.

I stället för en måktigare gång finnes dock mellan A-gruben och B-grubens nordligaste del i allmänhet lika talri-

ka som obetydliga, malmfattiga och gånger i motagabbron.

S. om H-grubens sydligaste del tredje gången ej heller fortsätta längre åt SSW., än hvad grafaristen gitt åt detta håll. Jag har ej heller här funnit några spår af den på de ställen af marken, som ej äro betäckta af varphögarna, och liksom i förra fallet anser jag det vara ofärdbart, att arbetena åt SSW. skulle ha afbrutits i de öfra nivåerna, om gången fortsatt i strykningsriktningen.

Vi ha sedan att undersöka utslakterna för gångens fortsättande mot djupet i ödra delen af H-gruben.

Såsom af profilen öfver H-gruben framgår, måste gången mot djupet komma fram till motagabbron gräns mot dolomitskifferzonen, om den fortsätter tillräckligt långt nedåt. Om den ej tagit slut redan förut, måste den dock antagas upphöra här.

På hvilket djup gången kan antagas påträffa dolomiten, kan endast ytterligt approximativt bestämmas. Jag har sökt rita profilen så sannolik som möjligt, och tar man hänsyn till den, förefaller det antagligt, att gången eventuellt sträcker sig ytterligare 200 å 250 m. djupare ned, än den hittills brutits.

Trots det, att utsträckningen i gångens strykningsriktning ej torde bli vidare anseelig /möjligen c:a 50 m./, måste en någotsevär merktig gång under sådana förhållanden antagas kunna lämna malm till mycket stort värde, om malmen är af den goda beskaffenhet, som den säges hittills ha varit i H-gruben.

Emellertid är det icke någon öfvervägande sannolikhet, vare sig för att gången öfverhufvudtaget fortsätter så långt ned som till dolomiten/ jämför t.ex. det förhållande, som gången i norra delen af H-gruben visat/ eller för att dess beskaffenhet förblir oförändrad.

För beräkningen af hvilka malm mängder och hvilka värden, som här eventuellt skulle kunna finnas, torde Sulitelmadolaget säkert ha mer tillförlitliga data än hvad jag haft. Det har tyckts mig vara sannolikt, att det här ej skulle kunna finnas mer än några få tiotusental ton malm af eventuellt dock kanske c:a 10% kopparkhalt. Om det verkligen finnes så stora malmkvantiteter af så god beskaffenhet koncentrerade i den återstående delen af H-grubeförskottet, representera väl dessa åt-

minstone under nuvarande förhållanden ett så stort belopp i penningar, att det vore tänkbart, att en eventuell gruvväst kunde gå med förtjänst, om ej så dyrbara, särskilda anlägg som t.ex. linbana och vaskeri behöfva byggas ?

III. Utsikterna till att i Kvänangen finna
tillräckliga malmkvantiteter för grufdrift.

af framställningen i det föregående synes, att malmförekomsterna i Kvänangen visserligen ej kunna sägas uppträda fullt regelbundet, men att lagbundenheten likväl ej är större än att eventuella undersökningsarbeten för finnandet af nya malmförekomster måste gå nästan helt på nål.

Utsikterna att öfverhufvudtaget antäffa malmförekomster af något större värde genom sådana undersökningsarbeten synes ej heller ljusa. Malmfyndigheterna i Eniposformationen med dess grönstencintrusioner äro tydligen genomgående relativt små, och endast tämligen sällan brytvärda.

Det kan därför näppeligen blifva möjligt att för rimliga kostnader preparera tillräckligt mycket brytvärd malm för en drift i stort, hvarför det enligt min åsikt ej kan blifva tal om att söka etablera någon sådan.

Något annorlunda ställer sig saken, om verklig stordrift ej planerades, och grufvutbyggnaden ej beräknades för någon längre följd af år. Då kunde det vara skäl i att låta göra en närmare undersökning af förekomsten vid E-gruben, om det är tänkbart, att man genom offerande af en relativt liten summa kan få tillräckligt många reda på de eventuella malmångderna därestädes. Möjligen kunde då också något eller några ytterligare borrhål göras vid Cedars.

IV. Några ord om de tektoniska förhållandena i Kaafjord i Allen.

De olika karakteristiska byggnadsleden i Raipasformationen i Kvänangen återfinnas alla i Kaafjord, kvars för det, såsom förut påpekats, väl torde vara säkert att vi haft samma lagerföljd på båda ställena. Äfven grönstensintrusionerna tyckas i Kaafjord återfinnas på samma ställen i lagarserien, där vi ha dem i Kvänangen.

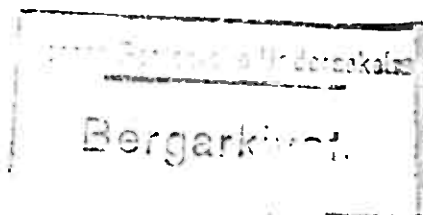
För att se, om man kunde få fram någon antaglig tektonik vid Kaafjord under sådana förutsättningar gjorde jag ett första försök att upprätta en profil öfver området där. Mot denna profil, som medföljer denna rapport, har jag emellertid redan nu före rapportens aflämnande i vissa afseenden viktiga anmärkningar att göra. Dessa gälla speciellt förhållandena snett nedåt mot W. från egentliga grafområdet. Det torde nämligen vara sannolikare, att något sådant underligt veck, som profilen här visar, ej förefinnes i verkligheten, utan att vi i stället ha en genomgående starkt förtunnad och på olika ställen afstyrd, uppstigande skänkel i synklinalvecket mellan Annas grube och det egentliga grafområdet.

Härefter följa en del fotografier:

"Poulsens bostad vid Baddören"

"Bergmarkabrakken"

"Panorama öfver trakten kring Baddören".



UNIVERSITETET I OSLO

INSTITUTT FOR GEOLOGI

POSTBOKS 1047
BLINDERN, OSLO 3
SENTRALBORD 46 68 03



BLINDERN. 5/2-76

Norges Geologiske Undersøkelse

Bergarkivet

Rapport nr.: 195C

NGU v/ Direktør Heier

Vedlagt oversendes korrespondanse fra Zeuzen til Høltedahl.

Håper den finner plass i NGU's arkiv

Hilsen

BIBLIOTEKET

Institutt for geologi

Postboks 1047

Blindern, Oslo 3

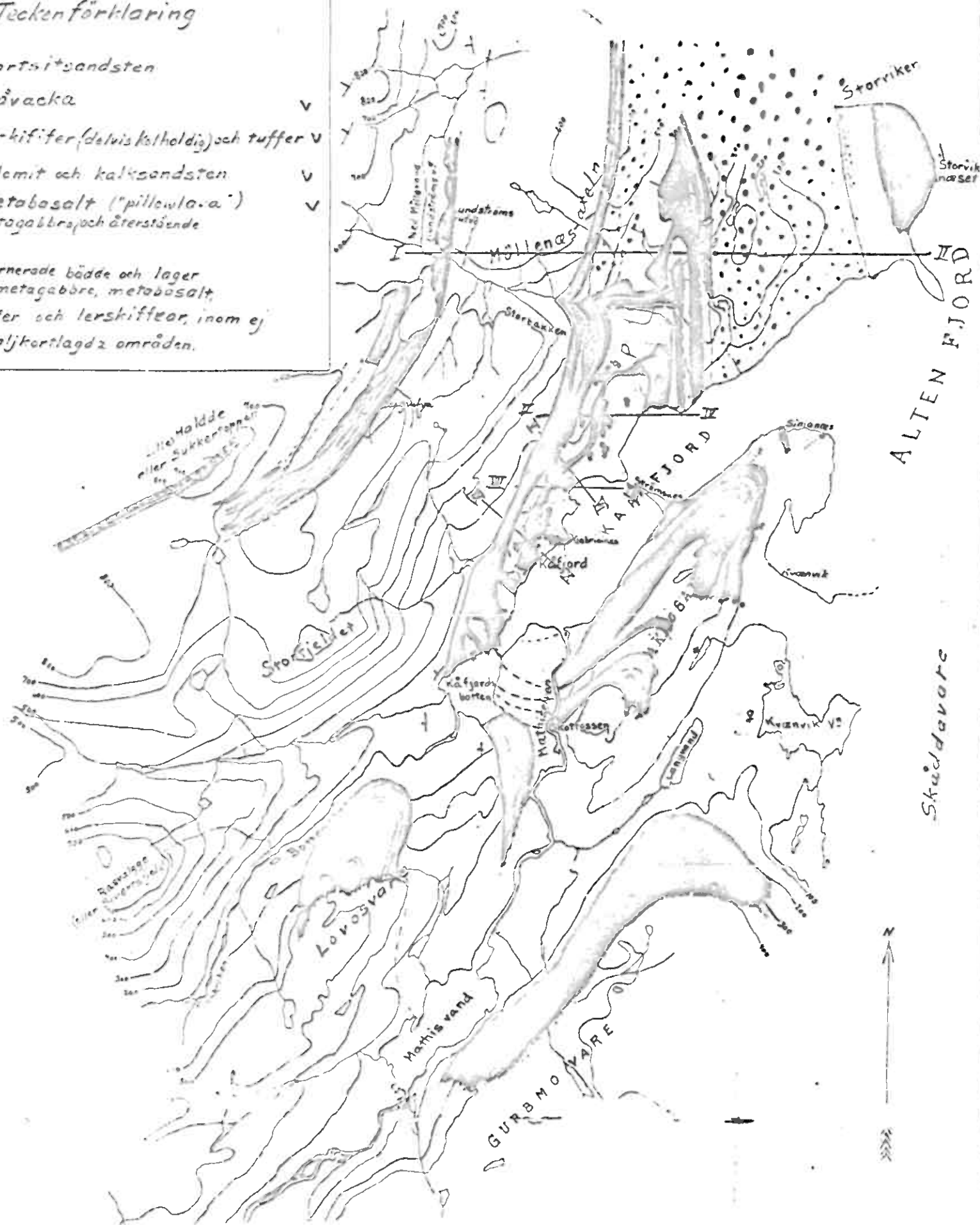
Geologisk karta öfver Raipas och Gaisaformationerna kring Kåfjord Finmark.

SKALA 1:50000

0 1 2 3 4 5 Km

Teckenförklaring

	Kvartsitsandsten
	Gråvacka
	Le--kifiter (delvis kolholdig) och tuffer
	Delemit och kalksandsten
	Metabasalt ("pillowlava")
	Metagabbro och återstående
	Alternerade bäddar och lager af metagabbro, metabasalt, tuffer och lerskiffer, inom ej detalj kartlagda områden.



Geologisk Öfversiktskarta Raipasomnådet i Kvænangen

med omgifvande trakt,
Tromsö amt, Norge.

Upprättad af Nils Zenzon, som. 1891

Skala 1:100000.



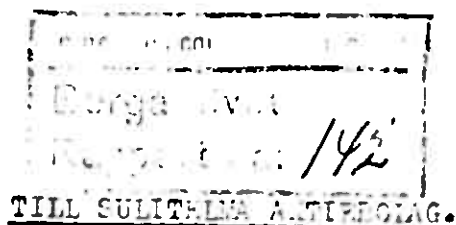
FÄRGFÖRKLARING GAISA

- "Hårdskifer", kvartersskifer, glimmer-skifer delvis med injektioner af granitiskt material.
- BOSEKOP
Kvarterssandsten, lerskifer och fyllit med breccia (morän?)
- Dolomit (Raipa?)
- EPI-RAIPA
Metagabbro (diorit?)
Peridotit(?)
- RAIPA
Grå kvartsskifer
Gråvackelskifer
Metabasalt (pillarskifer) och vulkaniska kaller
Kolskifer och Skiffer med svaga stötar
Do. med svaga stötar
Dolomit och Skiffer med svaga stötar
Skiffer med svaga stötar
Dolomit med svaga stötar

- Koppangruber och skiffer
- Järnmalmföreläggningar
- Strykning och stupning af berg
- Stänglighet, horisontell
- Stänglighet, stupande
- Förläggning

Afskrift b)

H. Sjögren



Professor Sjögren,
år 1904

Intill dess att den utförliga och detaljerade rapporten öfver mina vid Bolagets grufvor och verk vid Alten och Kvænangen gjorda undersökningar hinner utarbetas, vill jag härmed lämna en kort sammanfattning af mina därstädes gjorda iakttagelser och därpå grundade omdömen.

KVÄNANGEN.

Under det att Bolaget vid Knaafjord har ett fullt färdigt verk med producerande och vinstgifvande grufvor, så äro däremot anläggningarna vid Kvænangen ännu på försöksarbetenas stadium, ehuru det måst erkännas, att om fyndigheterna vid Kvænangen utveckla sig så, som de nu synas göra, så komma de snart att i värde och produktion vida öfverträffa grufvorna vid Knaafjord.

Bolagets grufvor äro här belägna 8-15 km från Badden vid Kvænangsfjorden på en fjällplatå ungefär 450 m. öfver hafvet, helt och hållet ofvan skogsgränsen. Platån genomflytes i Ö.V.-riktning af Badderelven, hvars tvänne största vattenfall lämna tillräckligt drifkraft för blifvande eventuella anläggningar. Det ena fallet på omkring 60 m. fallhöjd, beläget nordost om Bergmarks Grube, med en uppskattad minsta krafttillgång af 1000 hästkrafter skulle drifva linbane- och bormaskinsanläggningarna vid grufvorna, medan någon del af det nedre fallet beläget närmare Badden på minst 5,000 hästkrafter skulle tagas i anspråk för den eventuella vaskeri- och hyttedriften m.m. vid Badden.

Berggrunden inom grufvorrådet består af starkt uppresta lager af lösare och hårdare grå lerskiffer, svart kolskiffer, diorit och dess skifferiga förändringar samt dolomit-bankar; stupningen hos lagren är ungefär 60° åt V. Malmerna förekomma på gångar i förening med dolomiten och kolskifferen, stundom också i dioriten.

Malmerna uppträda på tvänne gångsystem, af hvilka det ena går N-S, nästan parallelt med lagerställningen, det andra stryker No-SV;

omkring 70 gånger voro vid tiden för mitt besök immutade, och antalet har sedan dess ökats. Vid flertalet voro dock ännu endast jämförelsevis obetydliga underhållningsarbeten utförda.

Den betydligaste fyndigheten, vid hvilken större arbeten utförts, är Cedars-grufven, hvars malm på 70 meters nivå är genom ortdrifning och diamantborrning känd till 20 meters längd och 20 m. bredd. Malmen utstjärtar linsformigt åt båda riktningarna, öfvergående i der- ba kalkgångar. Denna malm är genom skakt känd till 30 m. djup. Norr om Cedars-malmen var vid mitt besök en ny dylik lins anträffad, hvars storlek dock ännu icke undersökts. Cedarsgrufvemalmen är af en mycket karakteristisk typ, skild från alla kända norska kopparmalmer: i en grå, tät hällerflintlik grundmassa äro korn af kis af ärtstorlek regelbundet inströdda. Ett medeltal af ett stort antal analyser visar, att denna malm håller i allmänhet 3,6 % koppar.

Under antagande att Cedarsgrufvens malm på 30 m. nivå har samma dimensioner som på 17 m., så skulle intill nämnda djup återstå ungefär 65,000 tons malm att uttaga och sedan för hvarje tiotal meter ytterligare 22,000 tons minst 3-procentig kopparmalm, hvilket bäst bevisar, hvilken värdefull grufva bolaget äger i denna fyndighet. Cedarsgrufvens malm bör genom ortdrifning följäs i fältriktningarna åt båda hållen, emär det är mycket antagligt, att nya likartade malm-linser då skola påträffas. Cedar-grufvemalmen håller i vissa partier en värdefull guldhalt på 3 gr. pr. ton, men förekomsten däraf är ej regelbunden, utan fordrar vidare utredning.

Af de öfriga mest blottade fyndigheterna må här omnämnas Kisgränsen, som är undersökt med tre skakt på 6-10 m. djup. Denna fyndighet är med några afbrott känd efter en längd af nära 3 km. och består af en serie af linsformiga impregnationer i skifferbergarter; riktheterna uppgå till 20 meter. Detta är Kvænangens till kvantiteten största hittills kända fyndighet. Denna visade sig i dagen bestå af ganska kopparfattig svafvelkis, men mot djupet har kopparhalt.

en konstant tilltagit och utgör nu i det djupaste skiktet 3-4 %. Malmen har härigenom blifvit oväntadt värdefull.

Af de öfriga fyndigheterna se Bergmarks grube och den gamla E-gruben, där engelska bolaget följt en malm till öfver 120 meters djup, mest lofvande ut, men man kan förutse, att flera af de nu upptagna skärpningarna komma att utveckla sig till värdefulla grufvor.

Äfven arsenikkis förekommer i vissa gånger/ej tillsammans med kopparmalmen/ och kann förtjäna uppmärksammas, liksom också den koboltglans, som dock hittills träffats endast i mindre mängder.

Hela området af ungefär 10 km. utsträckning i N-S och 5 km. i Ö-V är, såsom de redan gjorda undersökningarna påvisat, så "väl mineraliseradt", att man kan vara fullständigt förvissad om att mycket värdefulla malmtillgångar här äro för handen, och skulde det ej vara öfverräskande, om de fortsatta undersökningarna kommer att ådagalägga, att Kvanangen-fältet kan jämnställas med eller öfverträffa alla andra kopparmalmfält i Norge.

En plan är i sina hufvuddrag uppgjord, enligt hvilken en transportled med linbana från Kvanangen till Badden skulle anläggas; malmen skulle först samlas vid en centralstation, ungefär midt mellan Cedars, Bergmark och Kistgängen på Kvanangen-fjället genom därifrån i radierande riktning utgående linbanor och sedan därifrån på en hufvudlinbane längs Badden-elven till Badden, där vaskeri och smältverk skulle anläggas för nedsmältning såväl af Kvanangens malmer som ock af malmerna från Kaafjord och öfriga bolagets grufvor, Raipas m.fl. Baddarens belägenhet är för detta ändamål utmärkt med isfri hamn, vattenkraft i obegränsad kvantitet från Badden-elven och utmärkta byggnadsplateer på de ofvanför fjorden belägna grusterasserna.

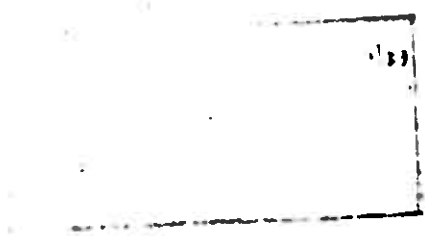
Innan denna plan sättes i verket och de erforderliga stora kapitalutlägggen bestämmes, erfordras dock ytterligare undersökningar af fyndigheterna på Kvanangsfjället, så, att helst en malmkvantitet af några hundra tusen tons är påvisad och öppnad för utbrything. Detta

förutsätter antagligen ännu minst ett år energiskt drifna undersökningsarbeten. De hittills påvisade fyndigheternas beskaffenhet är sådan, att kostnaderna för deras fortsatta uppslutning och undersökning bör betäckas af malmfångsten, och den redan nu påvisade malmkvantiteten är tillräcklig för att täcka kostnaderna för alla hittills gjorda och ytterligare behöfliga utlägg.

Stockholm den 1ste November 1904.

Hj. Sjögren

Intendant vid Riksmuseets mineralog.afdeln.



100-443887-100

Utdrift av notisbok fra sefering i Bæverdalen 3/5 - 01

Desuden prøver av grønstenen og en del sterkt rosafarvede prøve
stuffer, som fandtes i en knal av kvarts og kalksten, sandsynligvis
i samme gang, men ca 300 m nord for bruddet.

I ligg og heng var der et $\frac{1}{2}$ til 1 m. høgt, lag presset skifrig
-foldet - grøntsten. I hengen og i ligg derav grøntsten. I ligg
av gassen var der i 4 til 5 m. afstand en tynd parallel kvartar.

En gang av jernborti: Gransten - dibrut ? - stak tydelig frem parallelt i ligger 10 til 12 m fra kanten. Denne gang med en længde af 5 til 10 m kunde følges med blænde nordover under fjellet vest for Hinfjeldet til en linje nordøst for Gåsens grube. Den nordligste del havde et mere vestlig blik stræk end den sydlige.

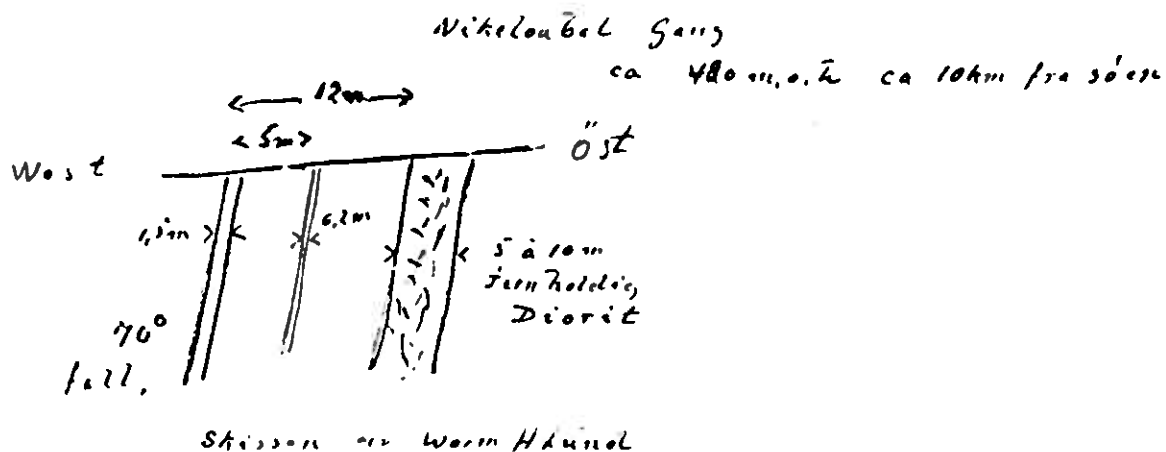
Det let betydfulde arbejde som er gjort - for den største del udenfor grænser - er det indlysende at se på dens resultat.

Carl Nielsen

--- 2 ---

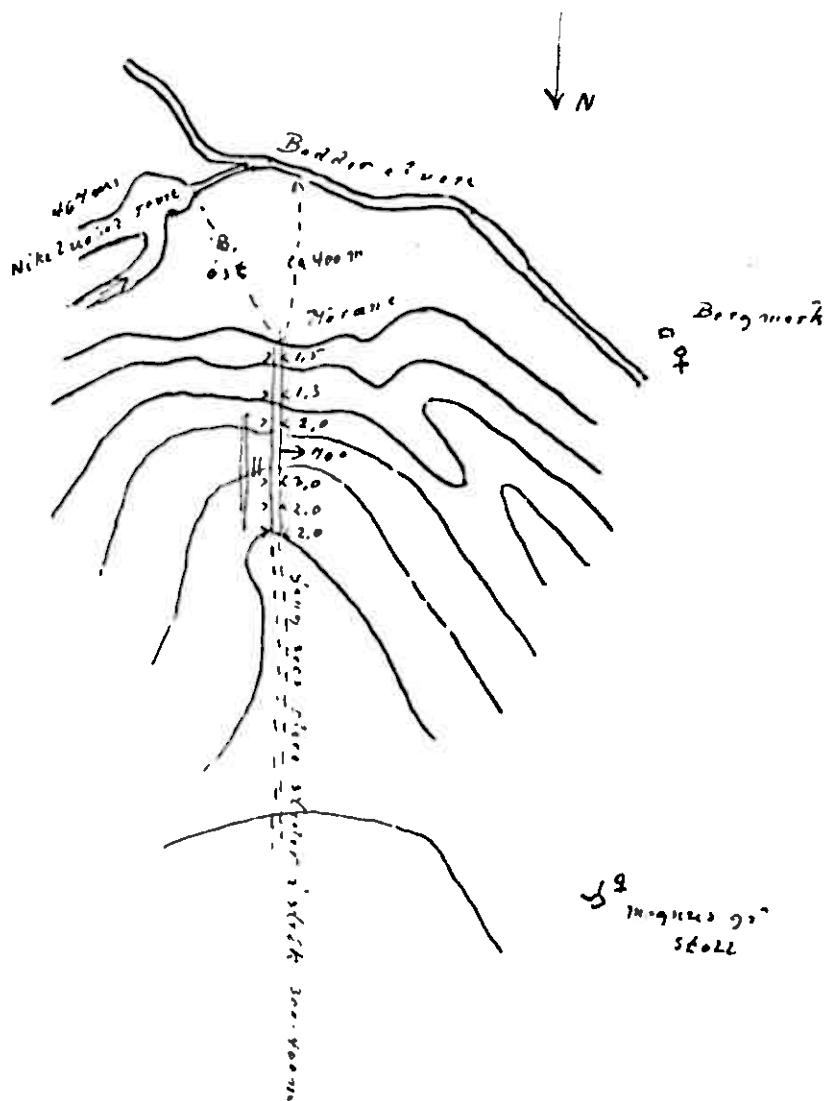
No. . De rosa farvede haandstykker viste 2,00 % kobolt og 14 gram
sølv pr ton, mere af sølv.

Proven fra selve Nikelsulphatgangen viste 1,4 % kobber, men
har dog liten betydning paa grunn av nærheten til dagen
- forvitring -



Bodder da loen

direktor Carl Nielsen
S'Lord



Wagner & Co. Copenhagen
Bergmark
Rapport nr. 1108-01

Rolf Torgersen

Norges Geologiske Undersøkelse

Bergarkivet

Rapport nr.: 1917

RØDBERG KOBBERKISTOREKOMST.

Denne forekomst er beliggende i Riddavarre tett ved sjøen på gården Rødbergs grunn og på Kvænangsfjordens østre side.

I geologisk henseende tilhører forekomsten samme type forekomster som tidligere har vært drevet i Badderens grubefelt, Kvænangen, hvor en ikke ubetydelig grubedrift har funnet sted i forbindelse med grubedriften ved Kålfjord kobberverk: Alta.

Malmer på Rødberg forefins i ganger førende kalkspatt med noget kvarts i gabbro, og på disse ganger optrer klumper og linser av kobberkis med litt svovel kis og undertiden litt magnetjern, og hvor kobberkisen kan utskjeides som direkte smeltetmalm.

Forekomstens utgående i dagen kan sees i profil etter fjellakråningen i Riddavarre - vistnok som flere kalkspattganger der følger etter hinanden - i en sammenlagt lengde av ca. 80 m. og med en mektighet av 1-2 m. i gjennomsnitt.

I årene 1915 og 1916 er der drevet en mindre prøvedrift på disse ganger, dels ved en skjerpning ved sjøen, som delvis er tilkastet og står full av vann, dels ved en opskjerpning av malmen i den øvre ende av forekomstens utgående. På sistnevnte sted har man gått inn på gangen i ca. 15 m. lengde og ca. 15 m. bredde, hvorefter man har gått ned med en ca. 10 m. dyp synk efter gangens fall 30 grader mot N. 20 grader V. I bunnen av synken anstår fremdeles kobberkis, vesentlig i det liggende av kalkspattgangen som er ca. 1,5 m. mektig.

Ialt er der uttatt på Rødberg efter opgivende av hr. Johan Størvik, Badderen, der har hatt tilsyn med prøvedriften, 63 tonn kobbertmalm holdende 0-8 % kobber, der efter mottatt avregning blev sendt til Birtavarre grubers smelteverk i Lyngen.

Foruten Rødbergforekomsten fins høiere op i Riddavarre en tilsvarende malmbforekomst med kobberkis på kalkspattganger. Disse begynner ca. 200 m.o.h. og ca. 2 km. fra sjøen. Her kan sees på flere steder pen kobberkis, men gangene som er opskjerpnet og undersøkt på enkelte punkter, er meget smale og neppe drivverdige.

Hvad Rødbergforekomsten angår anser jeg denne for en liten forekomst, men det er mulighet for at forekomsten kan gi en del kobbertmalm, som kan lønne sig å ta ut til smeltetmalm ved en enkel arbeidsordning og drift. Utvinning av malmen skulde være enkel og falle billig, og transportutgiftene på malmen vil bli ringe p.g.a. forekomstens gode beliggenhet.

Hvorvidt der fins parallellganger i nærheten av Rødberg tør jeg ikke uttale mig om, da terrenget mot rødberg gård er dekket med jord.

Finnmark bergmesterebete, Tromsø,
30. august 1937.

(J.C. Torgersen).

F.C. Torgersen
1935

AVSKRIFT.

Rapport nr. 1943

Handelsdepartementet,
Oslo.

Rapport nr. 1943

Badderens kobbergruver i Kvenangen.

I anledning av det ærede Departements skrivelse av 20. juli d.å. angående direkter Worm Lunds søknad om 200000 kr. som bidrag til bygging av 11 km. lang vei fra Badderens i Kvenangen mot Kåfjord i Alta av hensyn til igangsettelse av drift i Badderens kobbergruver, kan meddeles følgende:

Badderens kobbergruver i Kvenangen herred har tidligere vært drevet som en filial under kobberverket i Kåfjord, Alta, først omkring midten av det forrige århundre og senere i begynnelsen av dette århundre, inntil driften ble nedlagt sammen med driften av kobberverket i Kåfjord.

Gruvene er beliggende ca. 10-15 km. i sydøstlig retning fra Badderens på høyfjellet omkring Badderenselven. De gruver som ligger nærmest Badderens, er Cædars gruve og Kisganges gruvefelt, hvis bergverksrettigheter opprettholdes av direkter Worm Lund.

Lengere fra Badderens og syd for Badderenselven har vi Gamlegruven eller E-gangen, som var den viktigste gruve som ble drevet i det forrige århundre, og hvor den største drift har foregått. Omkring E-gangen har vi A-gangen, C-gangen, D-gangen og F-gangen, hvor kun en mindre drift har funnet sted.

De opplysninger som fins om den eldste drift er meget sparsomme. Av gruvekarter som fins her i arkivet, er der kun noen få karter over E-gangen, D-gangen og F-gangen som viser gravedrift til et ringe dyp. Gamlegruven eller E-gangen skal imidlertid være drevet betydelig dypere, dagåpningen er ca. 50 m. og gangen er oppskjerpet i minst 200 m. lengde.

Alle Badderengruvene står nu fulle av vann og er utilgjengelige.

I geologisk henseende er Badderensforekomstene av samme type som de forekomster som man har i Kåfjord i Alta, Burfjord i Kvenangen og i Porsa i Kvalsund, alle gangformige forekomster tilhørende Raipasformasjonen og knyttet til intrusive gabbro-diabaser og peridotitter. Av disse forekomster har Kåfjordforekomstene vært de viktigste med et kobberinnhold omkring 2 % i eldste driftetid. Senere lå kobberinnholdet i råmalmen mellom 1 og 2 %. De viktigste ganger har hatt en mektighet av 2-4 m., men malmføringen har vært meget uregelmessig, og gangene har gått ut i et dyp av vel 100 m. Svovelinnholdet i malmen har dreiet seg om noen få prosent.

Kåfjordgruvene er de eneste gruver av denne forekomsttype som har kunnet oppvise drift fjennom lengre tid. Disse gruver arbeidet på et stort antall ganger beliggende ved sjøen. I alt ble der vunnet ved Kåfjordverket 8000 tonn kobber fra Kåfjordgruvene, Raipasgruven og Badderengruvene, hvorav det vesent-

ligste kobber skriver seg fra Kåfjordgruvene.

I Porsa i Kvalsund har driften vært gjenopptatt flere ganger, men gruvene har gått med tap den hele tid.

I Burfjord i Kvanangen har man tross lengre tids undersøkelsesarbeid ennå ikke kommet i produksjonsdrift.

Driften i Badderengruvene foregikk den eldtse tid som tributtdrift, og undersøkelsesarbeidet i forekomstene ble av denne grunn satt sterkt tilbake. Da gruvene ble opptatt i begynnelsen av dette århundre ble alt arbeide drevet som undersøkelsesarbeid, og hovedundersøkelsene ble lagt på Cædars gruve og Kisgangens gruvefelt, hvorav sistnevnte ikke var tidligere bearbeidet.

Foruten disse arbeider ble der foretatt noen undersøkelser i Magnus gruve og Bergmark gruve samt drevet en stoll mot Gamlegruven for å nå denne gruve.

Jeg har av direktør Qvale, Sulitjelma, som var direktør ved kobberverket i Kåfjord, fått utlåne en del materiale med opplysninger om prøvedriften i Badderengruvene til juli 1906, da prøvedriften på det nærmeste opphørte, og hvorefter man til en viss grad kan få et inntrykk av undersøkelsene og de oppnådde resultater.

I Cædars gruve antok man opprinnelig at malmen skulde holde 3 % kobber i ca. 20 m. mektig malmsone. De senere undersøkelser viste imidlertid ikke så godt resultat.

Gruven ble undersøkt ved diamantboringer på østsiden av gangen, likeledes ble der boret nord for gruve. Ved ordinære undersøkelsesarbeider ble der drevet synker, feltorter og tverrslag. Totalt ble der synket til et dyp av ca. 80 m.

I gruve fins malmen som kobberkis- og svovelkissimpregnasjoner i hornfels og dolomit, malmferingen synes å være meget uregelmessig. Hvor stor mektighet malmen har, er neppe avgjort, men sannsynligvis er mektigheten ca. 6 m. På gruvens bunn fins ikke kobbermalm.

Direktør Worm Lund meddeler med et skriv av 1. august d.å. at ifølge overdirektør H. Holmsens rapport etter direktør Qvales oppgave er råmalms innhold i Cædars gruve 2,7 % kobber, 0,5 gr. gull pr. tonn og 16 % svovel, og det oppfarte malmparti er 40000 tonn råmalm. Jeg har imidlertid ikke sett Holmsens rapport, og det materiale som hr. Qvale har sendt meg, nevner intet om det av Holmsen oppgitte kobberinnhold.

Hr. Qvale meddeler meg i skrivelse av 1. august d.å. at det i hans tid ble strosset litt i Cædars gruve, og råmalmen herfra - ca. 2000 tonn - ble sendt til Kåfjord, hvor den ble behandlet og analysert. Kobberanalysen var såvidt hr. Qvale husker 1,7 %. Det er meget som taler for at man må ta hensyn til denne analyse, da det dreier seg om et større prøveparti fra gruve, og det siste parti som ble utstrosset og analysert.

Selvom man må anta at prøvedriften i Cædars gruve har gitt et forholdsvis godt resultat må man allikevel være forsiktig med å nære for store forhåpninger til gruve.

Det er vel ikke usannsynlig at malmen i Cådars gruve er en stor klump med impregnasjonskobberkis og svovelkis, og at det er usikkert om man vil finne malm under gruven bunn. Man må i denne forbindelse også errindre at gruve har liten utstrekning i dagen, og at erfaringen fra øvrige forekomster har vist at de malmførende ganger som regel ikke når større dyp enn 100 m.

Hertil kommer at de ved Badderfeltet opptrer tektoniske forhold som er vanskelige å utrede, og det er ikke utelukket at disse forhold alene kan bevirke Cådarsmalmen opphør mot dypet.

I Kisgangens gruvefelt har det vært drevet ikke så lite undersøkelsesarbeid dels på Gamle Kisgangen, dels på den vestenfor liggende Nye Kisgangen som er en parallellforekomst til Gamle Kisgangen.

Kisgangens gruvefelt har stor utstrekning i dagen i motsetning til Cådars gruve, og består for det vesentlige av svovelkisimpregnasjoner, men ved siden herav fins også litt kobberkis som forøvrig veksler meget på gangene.

I dagen er rustsonene oksydert til magnetjern og delvis jernglans på mange steder, hvorfor gangsonene kan forfølges med magnetometer, et forhold som også delvis finner sted for øvrige gangsoner i Badderfeltet, når tilstrekkelig svovelkis er tilstede. Det utførte undersøkelsesarbeid har gitt som resultat en fattig svovelkisimpregnasjon med litt kobberkis. Gangsonene kan dreie seg om 3 m. maktighet.

Ved dagaynkens åpning fins en del sinkblende i bergaldene.

I Magnus gruve er der drevet en stoll på en dolomittgang i gabbro. Gangen fører enkelte utskillinger av kobberkis med noe svovelkis, men gangen er smal og fører kun kobberkis i en kortere utstrekning.

I Gamlegruven er der som tidligere nevnt drevet en stoll mot gruven synk, men stollen ble ikke ferdigdrevet ved prøvedriftens opphør.

Som det vil sees av ovenstående har Cådars gruve gitt det beste resultat ved prøvedriften. Kisgangens gruvefelt er høyst sannsynlig et fattig felt, og ved befaring av dette felt i sommer fikk jeg det samme inntrykk ved selvsyn. Man har her en del røsker i dagen som blotter kissonen på forskjellige steder samt bergaldene ved de utførte undergrunnsdrifter å gå etter. Overalt kan man sees fattig kisimpregnasjon.

Evorledes det forholder seg med Gamlegruven eller E-gangen kan jeg vanskelig besvare. Skulle denne gruve drives må man høyst sannsynlig arbeide seg inn under de gamle drifter, da det tidligere tributarbeid sikkert har ødelagt gruve over dens bunn.

Skal driften ved Badderengruvene gjenopptas må undersøkelsesarbeidet i de gamle gruver fortsettes, samtidig som nye ganger må oppsøkes og undersøkes. Hovedarbeidet bør konsentreres om kobbermalforekomstene, hvorav flere av de viktigste bør bearbeides. Å bygge gruve drift bare på Cådars gruve og Kisgangens gruvefelt vil etter min mening være en stor risiko.

Fra Badder i Kvenagen går det nu en mindre kjørevei på sydsiden av Badderelven fram til Kisgangens gruvefelt fra tidligere drift. Denne vei skulle være tilstrekkelig å benytte når det gjelder det videre undersøkelsesarbeid i Badderengruvene. Å gå til bygging av en kostbar vei fram til gruve for gruve-

nes skyld på nuværende tidspunkt anser jeg utilrådelig.

Finnmark bergmesterembete. Tromsø,
12. september 1939.

J.C.Torgersen.

hfskrift

Rapport over forekomsterne i Kvænangen.

Under tiden fra 1ste til 15de Juli har jeg befaret værkets forekomster i Kvænangensfeltet og hidsattes fra denne befaring.

Selv ukjendt med forekomsterne fik jeg med mig en ældre mand fra Kjåkan, hvilken har arbeidet ved gruberne baade i Engelsen-dens og nu i den senere tid, og paaviste ^{de} han samtlige de større forekomster for mig.

Ved endel gruber som Cedars, Kiegangen, og A-gruben m.fl. var synkerne fulde af vand, hvorfor jeg ikke kom ind i disse, men kunde jeg saa nogenlunde af de ved synkerne liggende malm og graafjeldshauge danne mig en mening om gangernes art samt malmhalt.

Af Kvænangsforekomsterne findes 2 slags, den ene af Cedars den anden af Magnustypen.

Til Cedarstypen hører: Cedars-gruberne, Kiegangerne, Nysie-gangerne, Japan m.fl.

Til Magnustypen hører: Magnus grube, Malla grube, Lang-gangen, Bergmarks grube, Edwards grube, Saxen grube, Gamle gruben eller B-gruben, Iversens gang m.fl.

Af de forølg som allerede er gjort med malmen af Cedarstypen har det vist sig at denne malm er omtrent umulig at tilgodegjøre ved vaskning. Ved de par tusind ton af denne malm, som vaskedes i Kaafjord, viste da ogsaa kobbertabet sig at være omkring 50 á 60 %, samtidig som et meget fattigt produkt beholdtes.

Hvorvidt man ved en finmalning vilde opnaa et heldigere resultat med Elmore-procesen ved jeg ikke men skulde være tilbøielig at tro det, da det viste sig at vi beholdt det kobbertigste produkt paa slambordene, altsaa af det finest kruste godset.

Trods man maaske have været klar over at malmen af Cedarstypen med fordel ikke kunde udnyttes paa nuværende stadium, er dog omtrent alle omkostninger og alt arbejde hovedsagelig nedlagt paa disse gruber, medens gruberne i Magnustypen, naar undtages Magnus grube, er lidet eller intet undersøgte.

Gang af Cedarstypen.

CEDARS GRUBE.

Synken var helt igenfyldt med sne og vand, og saaledes umuligt at komme ind i gruben.

Denne grube kjendes imidlertid fra Ing. Georges rapportar. Gangen, hvilken er af betydelig mægtighed, bestaar af den saakaldte "Cedarit", en haard hornkvarts impregneret med smaa svovel og kobber kiststjerner, og kan kobberkisen enkelte steder være koncentreret dannende kompakte lindser, hvilket var tilfælde nede i denne grube, hvor man i sin tid traf paa en større klump ren kobberkis, hvilken, saavidt jeg ved, blev helt udbrudt.

Endnu findes større mængder af den udbrudte gangmasse liggende i den dels oppe ved gruben, dels halvveis nedkjørt ^{til} af Baddoren, og paa disse partier fortiden siges at være aldeles værdiløse.

JAPAN.

Her har man kun gaaet ind med en dagskjæring, hvilken gik overkkaarret gangen. Skjæringen var for det meste igenraaset. Gangens mægtighed syntes at dreie sig om ca. 3 m. og var gangmassen Cedarit, og saa den ud at holde ikke saa lidet kobberkis.

Skulde noget mere undersøgelsesarbejde gjøres her bør gangen følges med en feltstol et stykke ind i fjeldet.

KISGANGEN.

Denne har en stor længde i dagen, staar steilt og har en mægtighed af omkring ca. 3 m. Gangen er undersøgt ved 3 synker, efter de ved disse liggende ber haller at dørne til ganske betydeligt dyb. Gangmasse hovedsagelig Cedarit, for det meste holdende svovelkis. Udenfor schakt I laa ca. 100 ton udskieldet 2da malm holdende ca. 3% Cu. Endel af denne malm bestod af kalkspat og kvarts isprængt kobberkis, og drog jeg deraf den slutning at gangen nede i synken maa være isprængt mindre kalk-kvartsarinder, i hvilke kobberkisen fortrinsvis syntes at findes. Efter førerens sigende skulde der i bunden af schaktet, da driften dersteds indstilledes, være ganske pent med kobberkis.

NY-KISGANGEN.

Denne liggende vest for Kisgangen var blottet med 6 skjæringer i dagen. Gangmasse Cedarit holdende kun svovelkis, og har gangen en betydelig længde. Hogen synk var ikke nedrevet paa denne forekomst og er den saaledes ukjendt med dybet.

Santlige disse ovenfor nævnte forekomster af Cedarstypen anser jeg at være af liden værdi indtil spørgsmålet om deres anrikning er løst.

Gange af Magnustypen.

Disse forekomster bestaar hovedsagelig af kalkspat og kvarts, ved enkelte er kalkspatten ved andre kvartsen overvejende.

Rasmalmen fra disse gange egner sig saaledes udmærket for vaskning, og vil kobbertabet ved deres anrikning ikke paa langt nær blive saa stort som ved Cedariten.

Gangene er gjennemgaaende af mindre mægtighed end Cedarforekomsterne, men har stor længde samt holder for det meste betydelig mere kobberkis. Santlige gange staar meget steilt, flere endog omtrent lodrette.

Skal disse forekomster med fordel tilgodegjøres, maa Vaskeri bygges nære ved Badderelven, og malmen fra gruberne p. Linbæne bringes ned til Vaskeriet.

At bryde samt udschelde styckmalm ved gruberne og saa med hest nedkjøre denne til Baddern vil aldrig kunde lønne sig, da mindst $\frac{2}{3}$ af kobberindholdet bliver liggende igjen oppe ved gruberne i form af sylte og vaskemalm. Da santlige nedenfor nævnte forekomster er lidet undersøgte, maatte først større undersøgelsesarbejder foretages, saa en sikker beregning kunde opgjøres over rasmaalmtilgangen til Vaskeriet for et vist antal aar fremover.

KISGANGEN.

Denne ligger ca. 300 m. nord for Kisgangen. Gangmasse kalk & kvarts. Gangen var kun blottet nogle meter i dagen, stod meget steilt med fald mod øst. Mægtighed ca. 1 m. og var gangen meget pent impregneret med store kobberkisstjerner. En dagsynk var nedrevet i ca. 1,5 m. dyb, men var denne fuld af vand. Nogle ton pen kobbermalmen udscheldet ved synken. Gangen burde nærmere undersøges ved synk-

ens fortsættelse.

SAXES GRUBE I.

En kalk-kvartsgang af ca. 0.8 m. mægtighed. Her er intet arbejde gjort siden engelskmændenes tid. Disse søes at have brudt ud adskillig malm i en dagakjæring efter gangen. Igjenliggende malm paa skelideplanen viser, at kobberkishalten har været ganske god. Gangen er synlig i dagen ca. 40 m. Høiere undersøgelser maatte ske ned synk EDWARDS GRUBE.

Denne er beliggende i fjeldet ret ovenfor Kjakan. Gangen kan i dagen følges flere hundrede meter, men synes mægtigheden at være liden iallefald oppe i dagen, hvor den varierer mellem 0,2 til 0,5 m.

Værket har i dir. Witts tid drevet en feltstol ind efter gangen, men var denne i dagen fyldt med sne, saa jeg ikke kunde komme ind i den. Gangen staar meget stolt, er stærkt forvitret i dagen og bærer hovedsagelig kvarts samt isprengt stjerne og mindre klumper af kobberkis.

Af engelskmændene er en synk drevet ned efter gangen paa ca. 40 m. højere niveau end den af værket drevne feltstol. Efter de ved synken igjenliggende berghalter at dømmes maa her i gamle dage meget og rik kobbermalm være udtaget.

Den mand, som fulgte mig, oplyste at han i sin ungdom hele vinteren med 2 heste kjørte malm fra denne grube og ned til Kjakan, og blev al den malm han kunde kjøre ned uddrevet af 4 mand. Forholder dette sig saa, maa gangen have været meget malmrig. For videre undersøgelse af denne grube måtte feltstollen fortsættes ind under synken. CARLE-GRUBEN ELDER E-GRUBEN.

De her liggende berghalter viser strax at dette har været engelskmændenes hovedgrube, og maa her i gamle dage store kvanta malm være udtaget. Da stollen var igjenraaset samt allegubler fulde af is og vand var det umuligt at komme ned i denne grube.

I nuværende værks tid er en stol slaaet ind paa gangen fra vest. Denne stol har en længde af ca. 130 m. og var ca. 80 m. inde i stollen en gang af ca. 2 m. mægtighed overskaaret, men var denne saavidt jeg kunde se meget kobberfattig. For at naa ind til Carle-

Gruben maa stollen endnu inddrives mindst 50 a 60 m.

Stollen vil efter min mening være til liden nytte om den fortsættes ind paa gangen, idet den er forhøit paa sat og vil træffe omtrent i bunden i det af engelskmændene udbrudte parti.

Skulde gangen her vise sig at være brydværd maatte man begynde med synkdrift, heis etc. og stollen vil da hovedsagelig gøre nytte som vandafløb for de ovenfor liggende partier. Sandsynligheden taler for at der endnu maa gjenstaa adskillig malm i denne grube, men da en videre undersøgelse her vil blive meget dyr bør ikke ^{noget} meget arbejde her nedlægges for tilstrækkelig malm for drift er konstateret i de andre gruber.

IVERGENSES GANG.

Denne er blottet med en grøft i ca. 40 m. længde, er en kalkkvartsgang med en mægtighed i dagen af 0,1 - 0,3 m. og pent impregneret med klyser af kobberkis. Nogen videre undersøgelse var ikke gjort. Da gangen ligger i fladt terren maa den eventuelt undersøges med et par synker.

A-GANGEN.

En kalkkvartsgang af stor længde og med ca. 1,5 m. mægtighed. Af engelskmændene er adskilligt udtrosset ved en dagssynk. Gangen gav indtryk af at holde en blanding af svovel- og kobberkis. Af værket er ^{her} ingen undersøgelse foretaget.

Saafrømt gangen skulde vise sig brydværd vil herfra større mængder vaskmalm kunde erholdes.

BEROMARKE GRUBE.

Denne forekommer mig at være en meget lang samt den forekomst og forundrer det mig at ikke mere undersøgelsesarbejder her er foretaget. Gangen består omtrent udelukkende af en tæt kalkpat rigt impregneret med kobberkis. Den er ved en grøft efter længden blottet ca. 80 m. i dagen, samt yderligere ved en synk samt et par grøfter paavist i en længde af ca. 250 m. Desuden er det efter al sandsynlighed den samme gang, som kan paavises paa den anden side af Badderelven, da strøgrøtning samt gangart er den samme. Gangen maa saaledes have en meget stor udstrækning. Mægtigheden varierer paa de blottede steder fra 0,2 til 1 m. Synken var des-

være fuld af vand, men efter den dér liggende gangmasse at dømme har malmføringen ned igjennem synken været meget pen. Denne synk er drevet i værkets tid og findes antagelig rapporter over samme. Skal senere nærmere undersøge dette, men tager det en tid at lede igjennem gamle papirer, især da jeg ikke ved hvilket aar synken blev drevet. For tilfælde videre undersøgelse her skulde gøres burde synken tømmes og hvis den er dybt nok nedrevet feltorter drives fra synkens bund i begge retninger. Hvis gangen viser sig med dybde at være lige rig paa kobberkis som i dagen og dens mægtighed gjennemsnitlig at holde sig omkring 0,7⁷¹ a 0,8 m., saa vil herfra noget god væksemalm kunde erholdes uden for stor afbygning af gruben pr aar.

KALLAS GANG.

Ogsaa denne bestaar hovedsagelig af kalkspat, kan følges efter en længde i dagen af over 100 m. og har en mægtighed af 1-1,5 m.

Paa et eneste sted var den lidt opakudet, men viste her daarlign malmføring. Paa et andet sted i dagen viste gangen ganske pen malmføring, men der har ingen undersøgelse været gjort.

Denne gang vil, da den ligger i en brat fjeldryg let lade sig undersøge ved indrift af en stoll om ca. 20 m. længde.

Vilser gangen sig brydværd med dybde vil ogsaa herfra adskillig væksemalm kunde erholdes.

LANG-GANGEN.

Denne er beliggende ca. 300 m. nord om Magnus grube, strækker sig parallelt med Magnus, har en stor længde samt en mægtighed af ca. 0,8 m. Gangen var kun blottet et par steder i dagen ved aftrækning af den ovenpaa liggende jord og mose. Paa et af disse steder var malmføringen rigtig pen omtrent som i Magnusgruben. Denne forekomst saa meget lovende ud og vil lettest kunde undersøges ved synk.

MAGNUSGRUBEN.

Som vides af Ing. Georges rapporter fra i høst bestaar denne af mindst 3 antagelig 4 parallelt løbende gange med mægtighed fra 0,5 op til 1,5 m. Af disse er kun den ene delvis udbrudt.

Jeg var inde i gruben og besøgte "engelskmands-gangen", hvilken påtruffes kort før arbejdet standses. Gangen var fulgt med feltort ca. 8 m. og var malmføringen overalt noget dårlig. Måltigheden var da gangen påtruffes 0,8 m. aftog saa indover feltorten ned til 0,3 m., udvidede sig saa igjen lige før arbejdet indstilledes og var da i studeen 0,5 m. samt en del bredere i bunden af orten. Da det er antagelig er den samme gang, hvilken ses oppe i dagen, men den have betydelig udstrækning. Magnus XI er ogsaa blottet inde i gruben ved feltort i ca. 20 m. længde. Intet af denne udstrooges da malmføringen var meget daarligere, gangen holdt mere svovelkis og egnede sig saaledes ikke for udskeldning af styckmalm. En synk påbegyndtes og syntes malmføringen i synken at blive bedre.

Ved nærmere undersøgelse af Magnusgruben med feltorten og synker antager jeg at man vil faa konstateret betydelige kvantaer af meget god vaskemalm.

Af de nu nævnte gruber er det Bergmarks, Malla, Lang-gruben samt Magnus, hvilke eventuelt først burde være gjenstand for nærmere undersøgelse da disse er blandt de, saavidt ses, største forekomster af denne type (naar Gamle-gruben undtages) samt ligger mest samlet, hvilket betydelig vil lette arbejdet.

Viser en eventuel undersøgelse af forekomsterne det forventede resultat, skulde den udbrudte rammalm kunne at holde ca. 3% Cu.

For disse gruber vil da, om vi regner med en afsenkning af 12 m. pr. aar, flgd. brydningsplan kunde opsættes:

Fra Bergmarks Grube. Måltighed af gangen 0.8 m., brydbar længde 300 m.,
Rammalmen, spr.v. = 2,5.

For hver afsenket meter erholdes da: $0,8 \times 2,5 \times 300 = 450$ ton rammalm.
Pr. aar ved 12 m. afsenkning $12 \times 450 = 5400$ " rammalm

Fra Mallas Grube. Gangens måltighed 1,25, længde 150 m.

For hver afsenket meter erholdes: $1,25 \times 2,3 \times 150 = 463$ ton rammalm
Pr. aar ved 12 m afsenkning $12 \times 463 = 5530$ " " "

Fra Lang-gruben. Gangens måltighed 0,8 m, længde 250

For hver afsenket meter erholdes $0,8 \times 2,3 \times 250 = 300$ ton rammalm
Pr aar ved 12 m. afsenkning $12 \times 300 = 3600$ " " "

Fra Magnus-gruben. Gangernes længde tilsammen 200 m., gennemsnitlig-

tighed 0,8 m. For hver afsænket meter erholdes $0,8 \times 2,5 \times 300 =$
 $= 600$ ton rasmalm
 pr aar ved 12 m. afsenkning $12 \times 600 = 7.200$ "

Den samlede vaskmalmproduktion fra disse gruber bliver pr aar.

Bergmark	5.400 ton
Malla	5.580 "
Lang-gruben	3.000 "
Magnus	<u>7.200 "</u>

Saa. 24.130 ton

Hertil kommer da hvad kan erholdes fra de andre gruber af Magnus-typen og adderer dette her til kun 5.820 ton vil man saaledes erholde en aarlig produktion af 30.000 ton 3% ig vaskmalm.

Gaaes til en afsenkning af gruberne af 18 m pr aar vil efter ovenstaaende erholder 37.500 tons vaskmalm, hvilket vil være fuldbelastning for Kaarfjord-vaskeriet, om dette overflyttedes til Baddom. Regnes for at være sikker med et vaskningstab af 30% saa vil man efter ovenstaaende erholde en produktion af 29.600 ton 3% Cu malm.

Saaframt det skulde være af interesse elåber ønskes, saa skal jeg opgjøre en kalkyl over, hvad saavel de nødvendige undersøgelsesarbejder vil komme at koste, som anlægs- og driftsomkostninger ved en eventuel drift.

Kaarfjord 22/7 08.

(sign) Andr. Quale.

N o t a t e r

ført av en understiger ved Badderens-
anlegget i Årene 1896 til 1908.

Norges Geologiske Undersøkelser

Bergarkiv

Rapport nr.: 2800

E-gruben (Gamlegruben).

I selve Gamlegruben har A/S Sulitjelma ikke drevet noen prøve-drift. I 1902 ble den gamle stoll rengjort inntil krysset. I sydlig retning kunne man intet gjøre på grunn av at gruben var tilfrosset i den øvre del og den nedre del var full av vann. Ingen nulevenie vet hvor stort tomrom E-gruben består av da der ikke er kart over grubens dybde, men at den er stor, det beviser de mektige gråsteinshauger som ligger hist og her og de mange gjennomslag i dagen. Disse er gjort med lange mellomrom mellom hvert gjennomslag. Fra krysset i østlig retning kom man inn etter stollen 220 m. som var drevet etter malmgangen. I ortens tak og bunn viste gangen seg å være 0,7 - 1,2 m.. Kobberholdigheten var her ca. 4 % i gjennomsnitt, etter analyse av ing. Georg. Hovedstollen er fra N - S ca. 110 m. inn til gamle grubegangen. Omtrent 50 m. fra dagen inne i hovedstollen var en kalkspattgang på 1 m. mektighet. Etter denne gang ble det påhugget et tverslag i østlig retning ca. 20 m.. Gjennomsnittlig kobberholdighet var her ca. 4 %. Gangen tok slutt i denne retning og som følge herav ble denne drift innstillet. Siden ble der påhugget et tverslag 1/2 vinkel i retning SØ fra det opprinnelige tverslag. Her var det rikelig med malm, men på grunn av nye driftsbestemmelser ble driften helt innstillet ved denne grube.

Cedars grube.

Denne forekomst kan ikke påvises i dagen i fortløpende utstrekning. Endel løse malmstener forekommer oppe på marken - i ca. 2 km. lengde i retning N til S. Disse stein består av den samme kobberkis som den man finner i gruben. Første gang det ble drevet etter malm her var antagelig i 1850-årene. Resultatet fra denne tid kan ikke finnes nu, men all malm som ble utdrevet ble skeldet og ført til Kålfjord i Alta, hvor den ble smeltet og kobberet ført til England. I 1896 ble det påhugget en ny synk ca. 25 m. nord for den gamle. Her var malmen ute i dagen. Synken ble drevet ca. 50 m. ned. Fra bunnen her ble det drevet orter i retning S.O.V.N. fra 25 - 40 m.. I alle disse orter bestod gangpartiene av kornkvarts, kullskifer og grønnsten - alt impregnert med kobber og svovelkis. På flere steder i disse orter ble det påtruffet ganger av svovelkis med et kobberinnhold av 6 - 7 %. Flere av disse gangene var kompakte & størrelsen 1 X 1 m. og helt til 1 X 2 m.. Ved å skjære gje. disse ganger ble det tatt flere hundre ton kis

med kobbergehalt på 6 og 7 %. Etter gjennomslag av disse ganger kom den vanlige gangformasjon igjen - impregnerert. Fra bunnen av synken ble det gått ned med en ny synk ca. 40 m.. Herfra ble det påslått et tverslag mot gangens liggende parti. Her kom man atter inn på malmgangen som her var over hele stoffen - 2 X 2 m.. Det blir her mellom 80 og 90 m. under dagen. Etter å ha gått gjennom malmgangen kom man atter ut i en noe mindre kompakt malmgang, med impregnering over hele stoffen i orten. Det ble i den tid prøvedriften varte ikke brudt ut så lite malm. Endel ble skeidet til 2 % kobberholdighet. Denne malm ble sendt til Kålfjord i Alta for vasking på vaskeriet der og videreforedling. Ca. 2000 ton ble skeidet til 6 % kobberholdighet og skibet serover.

Magnus gruber.

Ved denne grube hadde også engelskmennene i sin tid begynt påhuggingen av Magnus I ute i dagen, uten dog å ha foretatt nevneverdige undersøkelser. Under prøvedriften som Sulitjelma A/S satte igang omkring århundreskiftet, ble det slått på en stoll i S.K. retning for med denne å komme inn på gangen. Etter å ha gjennombrudt grunnfjellpartiet - ca. 50 m. kom man inn på den nu kaldte Magnus I. Gangen her bestod av kalkspatt 1,5 m. med meget kobberholdig malm. Det ble drevet i felt med gangen mot V, men så ble gangen avskåret av gråsteinspartier. Det ble så påhugget en slepsynk 15 m. ned etter gangen, og gangmektigheten var her opptil 2,5 m. med inntil 18 % gjennomsnittlig kobbergehalt. Også i slepsynken ble gangen avskåret av gråsteinspartier. Det ble da påhugget - fra synkens ~~bunn~~ bunn - et tverslag mot hengfjellet og gått inn 10 m. uten å støte på malm. Malmpartiet fra slepsynken og mot NV ble da tatt ut. Fra Magnus I ble det fortsatt fra V 1/2 vinkel til VNV noen meter og atter 1/2 vinkel NV til N. Etter å ha gjennombrudt et 15 m. gråbergparti, påtraff man er ny forekomst av 1 m. mektighet av samme type malm som i Magnus I. Denne forekomst ble kaldt for Nygangen. (Magnus gruben). I felt med denne gang ble det drevet ca. 40 m. med regelmessig heng og ligg. Mektigheten av denne malmgang var gjennomsnittlig 0,75 m. kompakt gang med endel fattigere kobberholdighet enn Magnus I. Innpå denne gang ble det også påhugget en synk som bare ble drevet 2 m. fra synkens bunn, og her var gangen 1,2 m. ved avslutningen med stupende heng og ligg. Ved denne del av gruben ble så prøvedriften innstillet. Som ny prøvedrift ble der da påhugget et tverslag fra V orten mot SV, og etter å ha gjennombrudt 7 m. gråfjell, påtraff man den 3. parallelle forekomst som ble kaldt Engelskmannens gang. Gangen var her 1,5 m. og meget kobberholdig og av samme type som gangen i Magnus I. Det ble så drevet i felt 11 m. etter denne gang, hvoretter gangen delte seg i to grener. Den ene gren gikk i S retning og ble satt igjen. I den andre var det kompakt malm 0,5 m. bred, den andre gren som gikk i SV retning ble

fulgt et stykke. Her var gangen også kompakt, men litt fattigere på kobber. Alt i alt ble det ved prøvedriften inndrevet ca. 110 m.. Skeideformannen har oppgitt følgende tall etter den skeiding som ble foretatt i juni-juli 1908. 3 forskjellige kobberholdigheter:

27,7 % av rågodset - 2 % kobber.

26,7 % av rågodset - 4 % kobber.

45,6 % av rågodset - 8 % kobber.

Kisgangen grube.

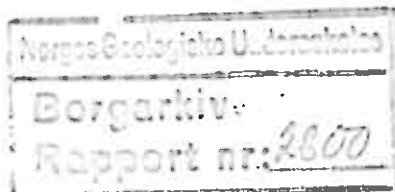
Forekomsten består av en kompakt svovelkisgang med $1/2 - 2$ % kobberholdighet. Der er neddrevet en synk og siden er det drevet feltorter mot S og N. Malmgangens mektighet var fra 1 til 2 meter. Ved siden av svovelkisgangen er der også en kalkspattgang på ca. 0,8 m.. Etter denne gang er det neddrevet nogen meter slepsynk, og des dypere man kom ned syntes det som om forekomsten ble mektigere med fin kobberholdig malm. Nyss for driftens nedleggelse gjordes der større forberedelser til utvidelse av driften, blant annet skulle der oppføres et nytt oppheisningshus ca. 100 m. fra det første i sydlig retning. Ingeniør Georg som var driftens leder, uttalte etter å ha kartlagt hele feltet Fye Kisgangen og den egentlige Kisgangen, at han ikke hadde trodd at der i det hele tatt skulle være så store forekomster som tilfelle var på denne del av Badderenfjellet. Etter de resultater som da forelå, ville der ubetinget bli drift. Imidlertid kom sjefdirektøren til Badderen og sa stopp til hele driften. Fye Kisgangen er et feltområde utenom den egentlige Kisgangen.

Bergmarks gruber.

Gangfjellet i Bergmarks grube består av kalkspatt og glass eller blankkvarts med mektighet inntil 2 m., men gangmassen har vært på malmens kobberholdigheten er meget stor som alltid er tilfelle med alle kalkspattaktige forekomster på Badderenfjellet. Der er neddrevet en slepsynk noen meter, men heller ikke mere er det foretatt her, når unntas endel blotninger av gangen hist og her. Ingen kan dermed si at der ikke på andre steder i forekomsten kan finnes rikelig med malm. Om denne forekomst kan man ikke si mere med de undersøkelser som hittil er foretatt.

N o t a t e r

ført av en understiger ved Baccuora-
anlegget i Årene 1896 til 1902.

E-gruben (Gamlegruben).

I selve Gamlegruben har A/S Sulittjelen ikke drevet noen prøve-
drift. I 1902 ble den gamle stoll rengjort inn til krysset. I sydlig
retning kunne man intet gjøre på grunn av at gruben var tilfrosset i den
øvre del og den nedre del var full av vann. Ingen kunne vite hvor stort
tomrom E-gruben består av da der ikke er kart over grubens dybde, men at
den er stor, det beviser de rektige grøstesteinslanger som ligger hist og her
og de mange gjennomslag i dager. Disse er gjort med lange mellomrom mellom
hvert gjennomslag. Fra krysset i østlig retning kom man inn etter stollen
220 m. som var drevet etter malgangen. I østena tok og bunn viste gangen
seg å være 0,7 - 1,2 m. Kobberholdigheten var her ca. 4 % i gjennomsnitt,
etter analyse av ing. Georg. Hovedstollen er fra N - S ca. 110 m. inn til
gamle grubegangen. Omtrent 50 m. fra dagen inne i hovedstollen var en kalk-
spattgang på 1 m. rektighet. Etter denne gang ble det påhugget et tverslag
i østlig retning ca. 20 m. Gjennomsnittlig kobberholdighet var her ca. 4 %.
Gangen tok slutt i denne retning og som følge herav ble denne drift inn-
stillet. Siden ble der påhugget et tverslag 1/2 vinkel i retning SØ fra det
opprinnelige tverslag. Her var det rikelig med malm, men på grunn av nye
driftsbestemmelser ble driften helt innstillet ved denne grube.

Cedars grube.

Denne forekomst kan ikke påvises i dagen i fortløpende uttrek-
ning. Endel løse malmsterer forekommer oppe på marken - i ca. 2 km. lengde-
i retning N til S. Disse stein består av den samme kobberkis som den man
finner i gruben. Første gang det ble drevet etter malm her var antagelig i
1850-årene. Resultatet fra denne tid kan ikke finnes nu, men all malm som
ble utdrevet ble skåret og ført til Kåfjord i Alta, hvor den ble smeltet
og kobberet ført til England. I 1896 ble det påhugget en ny dykt ca. 25 m.
nord for den gamle. Her var malmen ute i dagen. Sykken ble drevet ca. 50 m.
ned. Fra bunnen her ble det drevet øster i retning S.O.V.N. fra 25 - 40 m.
I alle disse øster bestod gangpartiene av kornkvarts, kullskifer og grønn-
sten - alt impregneret med kobber og svovelkis. På flere steder i disse
øster ble det påtruffet ganger av svovelkis med et kobberinnhold av 6 - 7 %.
Flere av disse gangene var kompakte å store - noen 1 X 1 m. og helt til 1 X 2
m.. Ved å skjære gjennom disse ganger ble det uttatt flere hundre ton kis

med kobbergehalt på 6 og 7 %. Etter gjennomslag av disse ganger kom den vanlige gangformasjon igjen - impregneret. Fra bunnen av syrken ble det gått ned med en ny syrk ca. 40 m. Nedra ble det påslått et tverrlag mot gangens liggende parti. Her kom man etter inn på malmgangen som her var over hele stoffen - 2 X 2 m.. Det blir her mellom 80 og 90 m. under dagen. Etter å ha gått gjennom malmgangen kom man etter ut i en noe mindre kompakt malmgang, med impregnering over hele stoffen i orten. Det ble i den tid prøvedriften varte ikke brukt ut av lite malm. Endel ble skildet til 2 % kobberholdighet. Denne malm ble sendt til Kjøfjord i Alta for vasking på vaskeriet der og videreforedling. Ca. 2000 ton ble skildet til 6 % kobberholdighet og skibet serover.

Magnus gruben.

Ved denne grube hadde også engelskennene i sin tid begynt påhuggingen av Magnus I ute i dagen, uten dog å ha foretatt noe verdige undersøkelser. Under prøvedriften som Sulitjelma A/S satte igang omkring århundreskiftet, ble det slått på en stoll i S.S. retning for med denne å komme inn på gangen. Etter å ha gjennombrudd grunnfjellpartiet - ca. 50 m. kom man inn på den nu kaldte Magnus I. Gangen her bestod av kalkspatt 1,5 m. med meget kobberholdig malm. Det ble drevet i felt med gangen mot V, men så ble gangen avskåret av gråsteinsarter. Det ble så påhugget en slepsyng 15 m. ned etter gangen, og gangen ble drevet opp til 2,5 m. med inntil 18 % gjennomennitlig kobbergehalt. Også i slepsyngen ble gangen avskåret av gråsteinspartier. Det ble da påhugget - fra syrkens kunn bunn - et tverrlag mot hengjeldet og gått inn 10 m. uten å støte på malm. Malmpartiet fra slepsyngen og mot NV ble da tatt ut. Fra Magnus I ble det fortsatt fra V 1/2 vinkel til NV noen meter og etter 1/2 vinkel NV til N. Etter å ha gjennombrudd et 15 m. gråbergparti, påtreff man en ny forekomst av 1 m. mektighet av samme type malm som i Magnus I. Denne forekomst ble kaldt for Nygangen. (Magnus gruben). I felt med denne gang ble det drevet ca. 40 m. med regelmessig heng og ligg. Mektigheten av denne malmgang var gjennomennitlig 0,75 m. kompakt gang med endel fattigere kobberholdighet enn Magnus I. Inn på denne gang ble det også påhugget en syrk som bare ble drevet 2 m. fra syrkens bunn, og her var gangen 1,2 m. ved avslutningen med stupende heng og ligg. Ved denne del av gruben ble så prøvedriften innstillet. Som ny prøvedrift ble der da påhugget et tverrlag fra V orten mot SV, og etter å ha gjennombrudd 7 m. gråfjell, påtreff man den 3. parallelle forekomst som ble kaldt Engelskennens gang. Gangen var her 1,5 m. og meget kobberholdig og av samme type som gangen i Magnus I. Det ble så drevet i felt 11 m. etter denne gang, hvoretter gangen delte seg i to grener. Den ene gren gikk i S retning og ble satt igjen. I den andre var det kompakt malm 0,5 m. bred, den andre gren som gikk i SV retning ble

fulgt et stykke. Her var gangen enda kompakt, men litt fattigere på kobber. Alt i alt ble det ved prøvedriften innboret ca. 110 m.. Skuldeformannen har oppgitt følgende tall etter den skedning som ble foretatt i juni-juli 1908. 3 forskjellige kobberholdigheter:

27,7 % av rågodset - 2 % kobber.

26,7 % av rågodset - 4 % kobber.

45,6 % av rågodset - 8 % kobber.

Kisgangen grube.

Forekomsten består av en kompakt svovelkisgang med $1/2 - 2$ % kobberholdighet. Der er neddrevet en slykk og siden er det drevet feltorter mot S og N. Kalkgangens mektighet var fra 1 til 2 meter. Ved siden av svovelkisgangen er der også en kalkspattgang på ca. 0,8 m.. Etter denne gang er det neddrevet noen meter slepsynk, og der oppere man kom ned syntes det som en forekomsten ble mektigere med fin kobberholdig malm. Nyss før driftens nedleggelse gjordes der større forberedelser til utvidelse av driften, blant annet skulle der oppføres et nytt opphøyningshus ca. 100 m. fra det første i sydlig retning. Ingeniør Georg som var driftens leder, uttalte etter å ha kartlagt hele feltet Nye Kisgangen og den egentlige Kisgangen, at han ikke hadde trodd at der i det hele tatt skulle være så store forekomster som tilfelle var på denne del av Badderensfjellet. Etter de resultater som da forelå, ville der ubetinget bli drift. Imidlertid kom sjefdirektøren til Badderen og så stopp til hele driften. Nye Kisgangen er et feltområde utenom den egentlige Kisgangen.

Bergmarks grube.

Gangfjellet i Bergmarks grube består av kalkspatt og glass eller blankkvarts med mektighet inntil 2 m., men gangmassen har vært på malmens kobberholdigheten er meget stor som alltid er tilfelle med alle kalkspattaktige forekomster på Badderensfjellet. Der er neddrevet en slepsynk noen meter, men heller ikke mere er det foretatt kar, når unntas en del blotninger av ganger hist og her. Ingen kan dermed si at der ikke på andre steder i forekomsten kan finnes rikelig med malm. Om denne forekomst kan man ikke si mere med de undersøkelser som hittil er foretatt.

In Surfjordvand beginnt die neu erbaute Grubenstraße, die im Talgrund des Storelv in schwacher Steigung in 5 km die Wohnhäuser der Grube erreicht, die auf Höhe + 145 m über NN liegen. Es sind solide gebaute Wohnhäuser, die das ganze Jahr über zu gebrauchen sind.

Ein dreizimmeriges Haus mit Garage für die Grubenleitung, ein Haus für den Obersteiger und ein Wohnhaus für ca. 60 Bergarbeiter sind vorhanden. Von hier aus machte ich meine Untersuchungen.

Östlich davon erhebt sich der Höhenzug Middavarre, der im östlichen Teil bis über 500 m hoch ist. Im Norden des Middavarre mündet der Storelv auf Höhe 145 - 205 m und im Süden der Gomelv, dessen Tal von 145 - 330 m ansteigt. In diesem Bergrücken liegen die Erzvorkommen, Magnetitgang Malmkula und die kupferhaltigen Schwefelkiesgänge.

Der Bergrücken Middavarre, der sich durchschnittlich 250 m über das umgebende Tal erhebt, ist ein Gabbrostock von fast 3 km Länge und über 800 m Breite. Er liegt stockförmig mit westnordwestlichen Streichen in schwarzen Alaunschiefern, die zu den Raipas-Schichten gehören.

Die Raipas-Schichten werden nach der geologischen Karte von Norwegen zu den kambro-silurischen Schichten gestellt. Ihre genaue stratigraphische Stellung ist zur Zeit noch unsicher, da man in ihnen bisher keine Fossilien gefunden hat und außerdem sie in keinem normalen Schichtenverwand kennt. Ich fand bei meiner Begleitung zwischen Kisgangen Gruben und B-Grube östlich von Kjaeken in graugrünen Schiefern flache rundliche Gebilde, die vielleicht als tierische Reste gedeutet werden können. Ich habe meine Funde zur Bestimmung nach Frankfurt in das Senckenberg Museum geschickt. Rusegger erwähnt in seinem Bericht über die Kupferwerke zu Kaafjord und Raipas an der Nordküste von Norwegen bei Hammerfest, Arch. für Mineralogie, Geognosie, Bergbau und Hüttenkunde von Karsten und von v. Dechen, Berlin 1841, Seite 760, daß bei den dortigen

Kupfergruben ein Stück gefunden worden ist, welches für Reste von Trilobiten gehalten werden kann. Diese Reste sind aber nicht näher bestimmt worden, auch scheinen sie in Vergessenheit geraten zu sein. Zwischen Kvanangen Fjord und Hammerfest treten nach der geologischen Übersichtskarte von Norwegen in den überschobenen Hochgebirgsformationen 5 Gebiete von Raipas-Schichten bis zur Größe von über 200 qkm als "Fenster" auf. Diese Schichten haben ihren Namen nach der Kupfergrube bei Raipa im Altenfjord (Kaaifjord), wo diese charakteristischen Schichten zuerst erkannt worden sind. Eines von diesen "Fenstern" liegt östlich des Südes des Kvanangen Fjordes und reicht von Burfjord im Norden bis Kjaekaa im Süden. Im nördlichen Teil dieses Fensters liegt der Höhenzug Middaverre.

Das Gebiet wird aufgebaut von Alaunschiefern, Schieferen, Diabasen und deren Tuffe mit Adinolen und Eisenkiesel, in die Gabbrostücke in großem Ausmaß eingedrungen sind. Die Raipas-Schichten sind in nordsüdlicher Richtung stark gefaltet. Häufig sind die Falten nach Osten überkippt. Zum Unterschied zu den Hochgebirgsformationen, die sehr stark regionalmetamorph umgewandelt sind, Glimmerschiefer etc. zeigen die Raipas-Schichten keine Regionalmetamorphose, sondern nur geringe Kontaktwirkungen an den Rändern der Gabbrostücke. Trotzdem haben sie ein höheres Alter als die Hochgebirgsformationen. Herr Direktor Bugge möchte sie noch zu dem Grundgebirge rechnen. Dies scheint mir jedoch nicht richtig zu sein. Es ist möglich, daß sie älter als Kambrium sind.

Die Raipas-Schichten werden diskordant von den Bose-Kopf-Schichten überlagert, die nur in geringer Ausdehnung an den Rändern der Fenster an einigen Stellen zu beobachten sind. Wo Raipas-Schichten auftreten, sind Kupfererze (bei Petsamo Nickel-erze) in ihnen bekannt. Ihre Bildung soll vor Ablagerung der Bosekopf-Schichten ihr Ende erreicht haben, denn in diesen findet man keine Lagerstätten.

Die Kupfervorkommen von Burfjora liegen in dem "Fenster" des Kvanangen Fjordes. Die von Herrn Worm Land untersuchten und elektrisch nachgewiesenen Magnetit- und kupferhaltige Schwefelkiesgänge treten auf ostwestlich streichende und steil nach Süden einfallenden Spalten im Gabbro des Middavarre auf. Im östlichen Teil nehmen die Gänge ein mehr südöstliches Streichen an und gehen vielleicht zu Nordsüdgängen über. Der reine Magnetitgang von Malmkula hat nordsüdliches Streichen. Die Erzvorkommen sind keine magnetischen Ausscheidungen, sondern wahre Gänge, die sowohl im Gabbro wie weiter südlich in den Sedimentgesteinen der Raipas-Schichten auftreten. Im Ausgehenden sind bisher keine mächtigen Spalten gefunden worden, dafür aber eine große Anzahl von wenig mächtigen Gängen, die sich zu Ganzügen von großer Ausdehnung und Mächtigkeit zusammenschließen. Mit dem Herabreichen der Gänge in große Teuren kann gerechnet werden.

Die Kupferkiesführenden Schwefelkiesgänge des Middavarre, die teilweise mit Magnetit verwachsen sind, unterscheiden sich in keiner Weise von denen der Geddarg. über, die weiter südlich in den Raipas-Schichten liegen. Auch die früher gebauten Vorkommen des Kaafjords und die Raipas im Gabbro und den ihn begleitenden Sedimentgesteinen sind wahrscheinlich gleiche Bildungen. Merkwürdig ist das Auftreten von feinverteiltem Magnetit in gut ausgebildeten Kristallen in den Ruffen und Laven der Raipas-Schichten. Nördlich des Middavarre und bei den Kiesgängen Gruben konnte ich diese Bildung in großer Ausdehnung beobachten. Sie wird für epigenetisch und gleichaltrig mit den Gangausfüllungen gehalten.

Das Magnetitvorkommen Malmkula, das als Berg den Gabbro in nord-südlicher Richtung durchzieht (Anlage 3 - 5) hat die Veranlassung zu den neuen bergbauartigen Arbeiten gegeben. Man hatte gehofft,