



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 2129	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering Fortrolig
Kommer fra ..arkiv Sulitjelma Bergverk A/S	Ekstern rapport nr "559300004"	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Det nordlige Norges malmforekomster og bergverksdrift. Nordland. Troms. Finnmark. Gruvedrift.				
Forfatter VOGT J H L		Dato 1902	Bedrift Sulitjelma Gruber A/S	
Kommune	Fylke	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad	1: 250 000 kartblad
Fagområde	Dokument type	Forekomster		
Råstofftype	Emneord			
Sammendrag Beskrivelse av malmforekomster i Nordland, Troms og Finnmark. Grundig! Gruvedrift.				

559.300.004

Om kvartsforekomster
i Norge

Felmer-Olsen, R.

~~79~~

Cand. Real.
Rolf Selmer-Olsen
Geolog
Aaengveien 7 - Trondheim

Trondheim, den 26. juni 1959.

Direktør Birger Solberg,
Ila og Lilleby Smelteverker,
Trondheim.

Rapport fra befarings av kvartsforekomster i Nordland og Troms i tiden fra
13/6 - 25/6 1959.

Befaringen tok i første rekke sikte på å få en oversikt over evt. kvartsforekomster som kan tenkes å ha nærmere interesse for et ferrosilisiumanlegg i Troms. Forekomster som tidligere er besøkt tas ikke med i denne oversikt. De forekomster som ble besøkt var tildels angitt av den lokale befolkning, tildels funnet under befaringsen og tildels kartlagt av direktør Landmark, Tromsø Museum. Kvandal Kvartsbrudd, tilhørende Arnt H. Braseth, Leivset, Fauske, ligger vis å vis Fauske på sydsiden av fjorden. Det er et kvartsittlag på 8-15 m tykkelse som med middels svakt fall stuper innover i fjellsiden. Det er bare midtre del og under en tredjedel av laget som kan tenkes brukbart til ferrosilisium. Under forutsetning av at den øvrige kvartsitt kan selges til andre formål, kan der kanskje tas ut 100 000 tonn brukbar kvartsitt, men bruddet må renskes, planum senkes og løsmasser fjernes (Al_2O_3 ca. 0,5 %, men karbonatinnholdet kan muligens være over 1 %). Bruddet synes å ha mindre interesse for annet enn leilighetsvis levering av spesiell kvalitet, og dette er også betinget av at brytningen skjer i paller etter lagdelingen.

A/S Orkla Metall's brudd ved Helland i Sørfolda er i en steiltstående foldet kvartsittbenk som bare har relativt smale dårlige kvartsittpartier på sidene av en 15-25 m bred og såvidt en kan se god kvartsittbenk. Benken smalner av og går ut i fjorden. Den annen veg smalner den også av noe, og gjør noen krappe folder og går steilt opp i bratte fjellet. Gjenstående mengde kvartsitt tagbar ved lett dagbrudd beløper seg til mellom 70 og 100 tonn. Skal mer drives ut synes en å måtte gå til tunnel og kammerdrift eller fjernelse av store partier av andre bergarter.

I Drag, Hamarøy og Innhavet har en lang serie pegmatittforekomster som inneholder vekslende mengder med meget ren kvarts ved siden av feltspat. Felles for dem alle synes å være at der må drives på feltspat ved siden av kvarts og at alt må håndskedes. Mengden av kvarts er det vanskelig å ha noen sikker mening om. Flere forekomster ligger også slik til at der må betydelige veg-anlegg til før forekomsten kan tas i drift. At der fra distriktet med tiden kanskje kan drives ut 1-300 000 tonn kvarts er ikke usannsynlig når en regner med at vegen etter hvert bygges også av andre hensyn. Av de brudd som idag er i drift er det bruddene Burma-Mellomkvartsen og Jenny som gir særlig mengder kvarts, mens bruddene tilhørende kjøpm. Ellingsen, Drag og A. Hilling, Innhavet gir svært lite kvarts. Eiendomsforholdene til de ennå ikke åpnete forekomster er tildels uklare og kompliserte (Håkonsdalsheia.) tildels klare (Stordalsfjell). Hvor rik en pegmatitt er på kvarts i forhold til feltspat er vanskelig å si på forhånd. Kvartsen synes å ha kommet på plass til slutt og gir oftest uregelmessige ganger i feltspatmassen.

Det hvite fiellparti i Breiskartind mot Skrovkjosen, Tysfjord, ble ikke undersøkt på befaringen, men prøver er tatt av oppsynsmann Sverre Johansen, Balangen (Statens Vegvesen). Såvidt jeg har forstått er det lys granitt uten moss og lavdekke.

De lyse lag i Håfjellet, Balangen som ble iaktatt på turen nordover, viste seg å være kalkstein. Kvartsittbåndet i Håfjellet går ut i sjøen ved Bø ca. 6 km nord for Balangen. Mektigheten er ca. 60 m når innleiringene av glimmer-skifer - soner er medregnet. Det ble ikke nærmere undersøkt.

Kvartsitten mellom Bømarken og Skjeldnes i Gullesfjorden (kontaktmann Terje Johansen, Jennestad, Sortland) var av ubetydelig mektighet, feltspatisert fra kantene og den lå bare få m over sjøen.

Forekomstene ved Gausvik, Tjeldsundet, Sandtorv herred. (kontaktmann Sigv. Haukebø, Gausvik) var et todelt kvartsittbånd som strekker seg fra Gausvik, hvor det er overdekket av ubetydelige løsmasser, bortsett fra i en bekk syd i Haukebø, til syd for Sandtorv, hvor det igjen løper ut i sjøen. Her syd synes å ligge best tilrette for dagbrudd, men de to flattliggende benker er uregelmessig feltspatisert og det er ikke særlige store mengder av brukbar kvartsitt, som kan tas ut. S. Haukebøs forekomster ved Storelven var ikke kvartsitt. Laget fra Haukebø fortsetter på den annen side av fjorden i Lødingen, men ligger her høyt oppe i bratte fjellet over Fjeldal. Det er også muligens samme kvartsitthorisont som kommer iland ved Breistrand, Skånland, men intet av dette synes å ha noen interesse for noe kvartsbrudd.

Nord for Steinsland opp mot Tenneviken, Skånland, mellom Kvitnes og Hellebotn ligger en meget stor kvartsittforekomst. Det er meget av kvartsitt av dårlig kvalitet og der er også tilstede en uregelmessig feltspatisering i de bedre soner. Lagene er foldet, men ligger gjennomgående med svakt nordøstlig fall. Der er flere benker av tilsynelatende god kvalitet. Store brudd hvor en kan ta ut flere 100 000 tonn av god kvalitet synes ikke helt lett å finne. Men flere nærliggende brudd kan tenkes. Feltet ble dessverre ikke undersøkt særlig nøye bare krysset et par ganger fordi jeg kom overraskende over feltet og hadde avtaler i Balteskar og Gratangen. Men feltet synes å være det mest lovende i Syd-Troms og bør undersøkes nærmere ifall feltene lenger nord (Sjøvegan og Malangen)svikter.

Kvitthamareren vest for Tovikfjell ligger nær vegen sydover fra Tovik (ca. 5 km.) hadde kvartsitt som ligger relativt gunstig tilrette for dagbrudd, men som nevnt langt fra sjøen, og sammenhengende med Balteskarkvartsitten. På grunn av dens beliggenhet fant jeg den lite aktuell og foretok ikke næyere undersøkelser.

Balteskarvann hadde et kvartsittdrag på østsiden (kontaktmann Asbjørn Pettersen, Balteskar). Det var relativt flattliggende lag vekselvis gode og dårlige. Benktykkelsen av de gode lag var bare få meter, og gjennomsnittkvaliteten i et større brudd kan vanskelig bli særlig god. Veg på flere km. må til og transporten blir ca. 4 km. til sjø. Jeg anser derfor forekomsten av mindre interesse.

Ved Volden, Liland, Evenes herred er der et mindre og urent kvartsittdrag mulig sammenhengende med Håfjellskvartsitten ved Bø som tidligere er omtalt.

Elvenesskogen i Gratangen (Heiberg Karlsen) hadde også en kvartsittthorisont som riktignok strekker seg flere km, men lagtykkelsen av de gode lag er en til to m og både over, mellom og under i den bratte dalside ligger urene kvartsitter. Det er ca. 10 km. til havn og vegen den siste km. er vanskelig kjørebar. Forekomsten har liten interesse.

I Sjøvegan ble alle videre undersøkelser sløffet etter at jeg hadde hatt konferanse med ordføreren og hadde fått rede på kommunens betingelser til drift av kvartsforekomstene ved Dalen og Tenneset. Jeg tillot meg bl.a. å orientere ordføreren om at funnet av den sannsynlig brukbare kvarts var gjort av meg for Ferrosilisiumprodusentenes regning og at der var sagt fra til kommunens tillitsmann i denne sak, formannen i tiltaksnemda, at Ferrosilisiumprodusentene ikke kunne binde seg til noen tomt for bedriften på bakgrunnen av kvartsforekomstenes beliggenhet. Ordfører Johansen ga utrykk for at han ikke var orientert om noe av dette og beklaget at henvendelsen ikke tidligere var gjort direkte til ham. Han regnet forøvrig med at ifall ikke en norsk bedrift ble lagt i Sjøvegan så ville de få reist en bedrift ved utenlandsk kapital på basis av kvartsittforekomstene og den elektriske kraften fra Innset. Dette resonement ble uttrykkelig motsagt som lite realistisk.

I Sørreisa var der lite nytt om kvartsforekomster. Men jeg er blitt oppmerksom på et kvartsittdrag som går fra Olsborg i Målselv vestover mot Sørreisa. Dette stopper sikkert et sted inne i fjellet og er ikke nærmere gått opp, da det ligger langt fra vegen fra vegen og sjøen og fordi forekomsten ikke har vært bragt inn i saken fra stedets befolkning.

På vestsiden av Movatn 3 km. vest for Finnfjord går et kvartsittdrag (kontaktmann Jørgen Jørgensen, Finnsnes). Det er to lag med et mellomliggende noe urent lag, tilsammen ca. 8 m mektig. Det stikker opp av myra i mindre fjellrygger på flere steder. Det stuper med midlere fall sydøstover og kan tas ut i dagbrudd på 3-4 steder. Mengden er neppe tilsammen over 100000 tonn og det kan være tvilsomt om hele profilet på 8 m kan nyttes. Det ligger 1,5 km fra veg, og lagene avtar i mektighet sydvestover og løper nordøstover ut i Finnfjordvann. Forekomsten er lite å bygge på. Ordføreren i Lenvik antydte kvartsitter i Kårvik, men her ble ikke funnet annet enn lyse granitter.

På kartbladene Tromsø og Målselv hadde direktør Landmark, Tromsø Museum, for J. Jørgensen lagt inn kjente forekomster av kvartsitt. Disse ble under befaringen gått opp på aktuelle steder nær sjøen.

En har følgende forekomster :

Forekomsten ved Målsfjorda øst for Røssfjord som er omtalt i tidligere rapport, er av mindre interesse.

Forekomsten vest for Røssfjordstraumen ved Årnes var uren og uten interesse.

Det samme må sies om forekomsten syd for Malangen og ved Nordby i Malangen herred.

Forekomsten på sydsiden av Aursfjorden i Geitbergen og Aursfjell hadde riktignok en bank på ca. 4-6 m med noenlunde brukbar kvartsitt, men den lå slik til i brattfjellet at dagbrudd ikke ville kunne gi nevnevordige mengder kvarts.

De forekomster som har særlig interesse langs Malangen (fjorden) er kvartsitten mellom Tenneskjær og Jørvik og kvartsittdraget mellom Sandviknes over Blåruttind øst for Årnes sydover til Oterelva.

Ved Tenneskjær vest for gamlevegen over Jørvikshøgda er der to partier av nær flattliggende kvartsitt på begge sider av en forkastning. Disse synes å kunne gi i størrelsesorden 100 000 tonn brukbar kvartsitt hver i dagbrudd. De ligger relativt gunstig til. Videre innover på vestsiden av Jørviksjøen finnes etter alt å dømme ytterligere bruddsteder for kvartsitt av tilsvarende kvalitet. Odd Berg, Tromsø, har håndgivelse på forekomsten og hans representant var med under befaringen.

Kvartsittdraget fra Sandviknes til Oterelva (ca. 10 km) er av en vesentlig større dimensjoner. Ved Sandviknes står en ca. 50 m bred noe foldet tilsynelatende god kvartsbank steilt oppover den bratte fjellsiden. Det kan være vanskelig å ta ut

flere 100 000 tonn i dagbrudd her og den eventuelle havnen er værhard. Først 5 km. lenger l Syd under Ryphøgda mot Spilderelva, blir det lettere å få tak i kvartsitten i dagbrudd, men den ligger på dette midtre parti, relativt høyt oppe i dalsiden. Best synes forholdene å være på partiet fra Oterelven og nordover til Spilderelven. Her går forekomsten ned til ca. 40 m over havet og strekker seg til et bånd fra 60-40 m bredde nordover ca. 500 m. Det øker i bredde nordover og stiger noe høyere i terrenget, men ikke vesentlig. Det blir lenger nord et parti som er vanskeligere for dagbrudd på grunn av en depresjon i terrenget, men kvartsitten ligger igjen bedre tilrette ennå lengere nordover mot Spilderelva. Laget av tilsynelatene god kvartsitt stuper med middels svakt fall innover i dalsiden og en har en kvartsitt med svakere kvalitet i undre og øvre sone. Uttagbar kvartsitt skulle ligge hen mot 1 mill.tonn i søndre brudd ved Oterelva. Under befaringen var kommuneing. Berntsen, Finnsnes, med. Han har nå rede på kvartsittens beliggenhet og er villig til å hjelpe til med evt. prøvetakinger og påvisninger for å skaffe håndgivelse på forekomsten. Kristoffersen & Fjelde, Narvik, tilbød kvarts fra Jackobsen, Målsnes, Ellingsen, Drag og Stange, Hundholmen, altså ikke fra noen ny forekomst. Gundleif Holmboe, Tromsø, fikk jeg ikke kontakt med, da han var i Oslo. Men det synes å fremgå av skriverne at det er kvarts fra forekomsten i Målsjorda som han byr frem. Lærer Jakob Rensaa, Tovik i Troms, var likeledes bortreist, men hans interesser ligger tydeligvis i Balteskarvannforekomsten. De kvartsittforekomster som synes å komme i første rekke for en nærmere undersøkelse i Troms, er så langt en kan se, Rotvik-Dalen i Sjøvegan og Oterelva - Sildeelva i Malangen. Dernest synes forekomstene ved Tenneskjær på sydsiden av Malangfjorden og ved Kvitnes i Tjeldsundet å ha en viss interesse for saken i første omgang.

Arbødigst

Rolf. Selmer - Olsen

(sign)

CAND. REAL.

Rolf Selmer-Olsen

AMANUENSIS

Geologisk Inst. N.T.H. Tlf. 21600

Priv. Aaengveien 7. Tlf. 31438

Trondheim, den 26. mai 1960.

Til A/S Fesil-Nord,
Norske Ferrosilisiumprodusenters Sentralkontor,
Sörkedalsv. 6,
Postboks 5199,
O s l o.

Mottatt:	
31 MAI 1960	
Besv.:	
<i>[Signature]</i>	
<i>[Signature]</i>	

Vedrørende kvartsittforekomster i Troms og Nordland.

Rapport fra befaring den 10 til 15 mai 1960.

Balsfjord. De forekomster av kvartsitt som går fra Mestervik Nordby i Malangen ned mot Balsfjord ~~de~~ går i et lite tilgjengelig terreng for drift. De er også gjennomgående meget urene. Detaljundersøkelser av dem blir ikke foretatt. På nordsiden av Balsfjord ved Svartnes løper en større kvartsittson ut i fjorden. Den synes gjennomgående å ha tynne kvartsittlag mellom glimmerskiktene og er uren. På et parti ved Mölnelva synes kvartsitten å være vesentlig penere og den ligger også i en rygg som synes egnet for brudd. Men her har man igjen en meget sterk småfoldning av massene på samme vis som ved Dalen i Salangen, og en har liten tillit til det tilsynelatende pene utseende, i det glimmerskiktene ligger uregelmessig og kamuflert i massen. Det synes også som om det ^{bare} er et relativt rent skikt av forekomsten som dekker over de mere urene kvartsitter i fjellet innenfor. Noen beregning over massenes størrelse er derfor svært usikkert å foreta. En må regne med at disse forekomster i Balsfjorden har liten interesse.

Sörreisa. De kommunale instanser har også i denne kommune arbeidet med å finne nye forekomster. Det som ble vist meg under denne befaring var forlengelsen av det kvartsfelt som vi fant ved Tömmervik kirke under forrige befaring. Forekomsten lå inne ved Finnfjordvatnet og krysset veien ved Langenes. Det er en 5 - 6 m bred kvartsittthorisont som stikker opp av myra på flere steder i et drag sørvestover. Kvartsitten synes forholdsvis ren og kan sammenliknes med de tidligere omtalte kvartsitter ved Mevatn på den andre siden av bukten i Finnfjordvatnet. Det er sannsynligvis også samme horisont som her skjærer opp for å skjære ned igjen ved Mevatn. Selv om

massene kan synes tilsynelatende rene og brukbare må det bemerkes at det vanskelig kan tas ut så meget som 100 000 tonn fra dette området ved dagbrudd, uten at betydelige overmasser må fjernes. En kan forøvrig ikke se bort fra at disse forekomster rundt Finnfjordvatnet både på nordsiden, vestsiden og sørsiden kan ha sin betydning i tilfelle av at bedriften blir liggende i nærheten f.eks. i Finnfjordbotn.

Dyrøy. Forekomstene ved Dalvik-Espejord ~~Aspelia~~ ble befaret på ny og prøver ble tatt ut for Dalvikforekomsten i to profiler. Disse prøver er nu til analyse. En kan si at det nordlige belte av hvit kvartsitt viste seg å være vesentlig varierende i mektighet. Det er ved Dalvikforekomsten ^{at en} kanskje ^{har} det største parti av den, og et litt større parti får en også igjen ved Aspelia, men disse forekomster gir neppe vesentlig over 100 000 tonn. Det som er avgjørende for anvendelsen av ~~disse~~ forekomstene på Dyrøy er om den store litt rødlige kvartsitt ved Dalvik er egnet. Det er også denne som er prøvetatt. Er den rødlige kvartsitten ved Dalvik brukbar så synes det som om denne forekomst alene gir ca. 1.000.000 tonn i fall man senker veien og ~~tar~~ massene ned til et rimelig nivå over sjøen. Havneforholdene er gode bortsett fra at der er noe langgrunt. Forekomstene Espejord og Aspelia har ikke bedre kvartsitt, så vidt en kan se, og de ligger ugunstigere til. Resultatene ~~for~~ av analysen for Dalvikforekomsten vil bli meddelt senere når de foreligger.

Gildeskål. Kvartsitten ved Opsahl ligger ca. 2 km fra fjorden, men ikke særlig høyt over havet. Det er en benk som er sterkt foldet og uttagbare mengder i dagbrudd er vanskelig å ha noen sikker mening om uten omfattende diamantboringer. Det inntrykk jeg hadde under befaringen var at de konsentrerte kvartsittmengder av god kvalitet var svært små under 100 000 tonn. Men statsgeolog Ferdén som har befaret dette området umiddelbart før meg, antyder at det skulle være millioner av tonn, ~~og men~~ da uavhengig av spørsmålet om kvalitet. Benken som synes å ha god kvalitet er ^{et} nok så begrenset ^{leg} i kvartsitten, så vidt en kan se. ~~og~~ Den har et aluminiumsoksydinnhold (i henhold til analyse) på 0,7 %. Det er ~~eg~~ klart at den skiller seg ut ved sin renhet fra de fleste kvartsitter. I kontakt med denne gode kvartsitt ligger det dårligere typer og i samme horisont er det tatt prøve ved Gildset som ga 2,45 % Al_2O_3 .

Den gode horisont var her bare 1-2 m mektig. Man har inntrykk av at det er en kvartsitt-horisont som kan følges, på østsiden av Sörfjorden, praktisk talt ~~1~~ fra Mårnes og til Opsahl. På vestsiden av Sörfjorden ved Högsetdalen, kommer kvartsitt-horisonten tilsynelatende igjen. Men jeg kan ikke se at kvartsitt-horisonten har slike dimmensjoner at den kan ha praktisk nytt for en ferrosiliciumindustri på andre partier enn helt nord ved Mårnes. Ved Gildeskål f.eks. har man to horisonter like ved hverandre på en 5-6 m mektighet i gjennomsnitt, men det blir ingen mengder av slikt. En analyse av Al_2O_3 gav 1,05 % på prøven fra Gildeskål.

På Mårnes hadde en meget store felter av kvartsitt, lagpakkene ^{er} på parallelt overflaten synkende med ca. 30° mot sjøen. Der var rikelig med forkastninger og dype trange kløfter som skar igjennom massen loddrett på strandlinjen. Det er derimot lite sannsynlig at forkastningene representerer store forskyvninger. Det var mange snitt tvers på lagpakkene ^{i kløftene} synlige. Det som syntes å fremgå av disse var at visse horisonter var rike på glimmer mens andre var noe fattigere på dette mineral ~~og at andre~~, men hadde jernkarbonat-horisonter i stedet. Hver enkel lagpakke med nogenlunde ensartet kvalitet hadde mektigheter fra 2-3 m opp til kanskje 20. Ut i fra det man kunne se i dagen og ut i fra de analyser som var foretatt av bergmesteren ~~og~~ fra bruddene, er det sannsynlig at de søndre deler av kvartsittfeltene, er av liten interesse for ferrosilicium. Det nye bruddsted for Kjøde, Bergen var i en av kvartsittbenkene med jernkarbonat og lite glimmer. Det er en skrå plate som skjærer av et ness og er derfor sterkt begrenset, under kommer der en typisk glimmerførende kvartsitt og denne kan ha en mektighet av ca. 20 m. Under denne igjen kommer der en 2-3 m bedre glimmerførende kvartsitt som gav et analyseresultat på 0,8% ^{Al₂O₃}. Men så igjen kommer det stadig vekselende lag nedover i ^{lag} pakken. Det en da kan vente er at kvartsitten som er brukbar og god er nokså begrenset kanskje maksimum 1-200 000 tonn i et brudd. Noe lenger sør og rett opp fra den gamle brakketomt for det tidligere brudd tilhørende Kjøde går der en rygg i mellom to kløfter. Denne ryggen synes å være den mest homogene og den som synes å ha mest av relativt god jevn kvartsitt. I fall denne er bruklig skulle det her være ^{av} størrelsesorden 1,000 000 tonn disponibelt, men intet kan sies sikkert om kvaliteten og det er

vel neppe noen særlig sikkerhet for å få brukbare analyse-
resultater unntagen man foretar meget omfattende og kontrollerte
røskinger eller diamantboringer. En konferanse med statsgeolog
Ferden i denne anledning gav meg det inntrykk at han nu hadde
ferdig en rapport om disse kvartsittforekomstene i Gildeskål
til Industridepartementet og at han ~~der~~^{der} anbefalte diamant-
kjerneboringer i hver av de fem seks ryggene, som går praktisk
talt øst-vest. Hvorvidt et slikt borprogram vil kunne gjennom-
føres med offentlige midler, kan det ikke sies noe om. Folket
på stedet var svært optimistiske ut i fra Ferdens uttalelse, når
det gjaldt å få boringene i gang snart. Jeg er enig med stats-
geolog Ferden i at å gå til større brudd ved Mårnes uten å ha
bedre rede på hvilke horisonter kan brukes, ville være svært lite
realistisk. Nu når det eventuelt kan bli satt igang diamant-
boringer på statens bekostning i disse områder, er det vel av lite
interesse for ferrosilisiumindustrien å gå igang med slikt.
Av denne grunn avtalt jeg ikke noe med oppsitterne, men for-
mannen for ~~den~~ sammenslutning^{en} av oppsittere for dette området,
sa seg villig til å foreta røskinger på eventuelt ønske fra
Ferrosilisiumindustrien. I fall det ikke blir foretatt diamant-
kjerneboringer for offentlige midler og ferrosilisiumindustrien
vil~~le~~ ha området nøyere undersøkt, bør en sette ~~en~~ diamant-
kjerneborhull mellom det nye bruddet og veien, og likeledes i den
nevnte rygg opp for fundamentet for den gamle brakken. Fire hull
på disse to steder tilsammen, vil~~le~~ sikkert kunne gi rikelige
opplysninger om mulighetene. I dag kan det bare sies at det
sikkert er horisonter med god kvartsitt, men hvor store brudd der
kan bli i disse gode horisonter, uten at en støter på kvartsitt
med dårligere kvalitet, er ikke mulig å si. En har liten grunn til
særlig stor optimisme, når det gjelder enkel brytning i store
brudd. På den annen side må en betrakte forekomsten ved Mårnes
som en av de største og mest lovende forekomster i strøket mellom
Tromsø og Mo i Rana. Kommunen er også svært interessert i å få
elektrokjemisk industri på grunnlag av sine naturlige råstoffer,
og elektrisk kraft fra ~~Sunfjorden~~^{Sunfjorden} legget. Situasjonen og anvente
argumenter er svært parallelle med det vi kjenner fra Salangen
kommune.

Bodin. Da det var en mulighet for at forekomsten
ved Mårnes hadde sin forlengelse innover mot Skjerstadfjorden,
foretok jeg en befaring i Bodin kommune ~~og for~~^{og for} Tverrlandet,
Straumen og Strömöen for å se om kvartsittbåndet skulle skjære

opp på land noe sted her. Men denne befaringen var helt negativ.
Jeg fant ingen kvartsitthorisonter i dette området.

Arbødigst

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'R. Selmer-Olsen', written over the printed name.

R. Selmer-Olsen

Om kvartsforekomster i Norge

Av Rolf Selmer-Olsen

DK 553.621 (481)

Synopsis:

The paper presents a general discussion on the occurrences of the main quartz types used for industrial purposes with emphasis on quartz types utilized in the ferrosilicon production. Restrictions concerning contaminating minerals and requirements for mechanical properties are mentioned. Information is given on quartzite deposits in the Nordland and Troms counties of Northern Norway.

Kvarts er et råstoff som anvendes til svært mange formål. Når en skal behandle spørsmålet om kvartsforekomster, er det naturlig å se det hele på bakgrunn av det en skal bruke kvartsen til.

Jeg går ut fra at vi kan la være å beskjefte oss med kvartsens anvendelse til smykkesten, elektroniske, rent kjemiske og optiske formål. Jeg er også fristet til å se bort fra kvartssands anvendelse til formsandsmateriale i støperier og til ovnsføringer sammen med ildfast leire, selv om det her kunne være enkelte spørsmål av interesse å trekke frem også om norske forhold. Det som det i første rekke er naturlig å se kvartsforekomstene våre på bakgrunn av, er anvendelser til siliciumlegeringer, silicium karbid og til det en nærmest kan kalle fluksmiddel ved elektriske smelteovnsprosesser for fremstilling av fosfor o. l. Anvendelse av kvarts til glass og porselen kommer kanskje også noe i en særstilling, men litt bør også sies om dette. Kravet til råstoffets høye renhet er nok nær av samme størrelsesorden. Men kravet til de mekaniske egenskaper er vesentlig andre enn for anvendelse til nevnte siliciumlegeringer. Til glass nytter en enskornig, finmalt materiale mellom 40 og 140 evt. 200 mesh, for porselen skal det tildels være noe mere finmalt. Til siliciumlegeringer nytter en en langt grovere fraksjon, noe mellom ½" og 8", og en må stille et visst krav til dette kvartsmateriale, at det ikke smuldrer opp og går istykker slik at massen blir finkornig under transporten og under selve smelteprosessen. En må opprettholde en tilstrekkelig luftighet i materialet i smelteovnen for at smelteprosessen skal gå godt og jevnt. For glassproduksjon teller ikke denne egenskap. Her er det formalingsgraden som er sterkt avgjørende for å oppnå egnet smelte for den videre produksjon.

Hva en kan tåle av forurensninger, er avhengig av hvilke siliciumlegeringer en skal lage. Foruten ferrosilicium har en jo en serie silicium-metaller hvor en kan ha legeringer med kobber eller krom, magnesium, titan, kalsium eller natrium. Det sier seg selv at f. eks. jernoksyder som magnetitt og hematitt ikke kan regnes for å være skadelige forurensninger for ferrosiliciumproduksjon, men der tales lite av det ved fremstilling av silicium-metaller, glass og porselen. Innholdet av titan bør være meget lavt i alle legeringer, bortsett fra i siliciumtitan. Stoffer som fosfor og arsenikk er nærmest å betrakte som giftstoffer, og tales ikke i mengder over 0,01 %. Aluminium er også uønsket på grunn av at den gjør smelten klebrig og seig og vanskelig for frembringelsen av et jevnt og rent produkt. Det bør være under 1 %

for ferrosiliciumfremstilling. Der hvor blåsing og raffineringprosesser av smelten nyttes, tåler en kanskje noe høyere innhold av Al_2O_3 , men naturlig ikke vesentlig høyere. Noe høyere kan det også være ved fosforfremstillingen, men det bør ikke være Al_2O_3 tilstede for siliciumkarbidfremstillingen.

De vanlige forurensede mineraler i våre kvartsitter vil ut fra dette være glimmer og feltspatgruppens mineraler og apatitt. Men en lang serie andre mineraler forekommer også, og må betraktes som skadelige. Hyppigst vannholdig kvartsmateriale som opal, flint etc. er skadelige bestanddeler i råstoffet om det forekommer i særlige mengder, betyr lite for oss, idet våre kvartsitter neppe i det hele tatt har slike kvartsformer. Arsenforbindelser synes heller ikke å forekomme i kvartsittene.

Der er tre typer forekomster av kvarts som rundt har vi turmalin og sillimanitt, foruten som nevnt, jernsulfider og oksyder. At også amorft kvartsmateriale og om i verden anvendes for disse aktuelle formål. Den ene type er kvartssand og kvartsgrus. Ren kvartssand har vi ikke i Norge i nevneverdige mengder, bare helt lokalt og i små forekomster kan man finne kvartssand med opptil 97–98 % SiO_2 . Disse er da dannet på basis av sandsten i sparagmittformasjon, da ikke i Sør-Norge, men oppe i Nordvaranger. Feltspaten i disse sparagmitter er i enkelte soner for det vesentligste forvitret. Den forekommer for en del som kaolin, og når sandmaterialet fra disse bergarter anrikes f. eks. som eoliske avsetninger, kan SiO_2 -innholdet bli meget høyt i sanden. De forekomster som er funnet, er som nevnt meget små. Større sandforekomster med et kvartsinnhold på 60–70 % eller et SiO_2 -innhold på noen og åtti prosent er der muligheter for, men dette har mer med formsandsspørsmålet å gjøre, og skal ikke taes opp her.

Den annen type forekomster av kvarts har vi i pegmatitter og hydrotermale avsetninger. Det er denne type kvarts som gir de aller mest rene kvaliteter med over 99,9 % SiO_2 . Disse forekomster gir også nær sagt alltid et gods som oppfører seg som ønskelig i ovnene. Siliciumkarbidproduksjonen skjer naturligvis på basis av slike forekomster, idet aluminiumholdige mineraler som feltspat og glimmer etc. lett kan fjernes ved skeidning. Om der skulle være litt rustutfellinger på sprekker og porer i materialet, så betyr det mindre for siliciumkarbidfremstillingen. På den annen side er ikke mangan og jernutfellinger ønskelig om kvartsen skal males ned for glass og porselenfremstilling. Til siliciummetalllegeringer er pegmatittkvarts svært gunstig, om ikke alltid nødvendig, men en kan vanskelig si at det er økonomisk hensiktsmessig å nytte slikt materiale til ferrosilicium, idet prisen blir for høy og tilgangen for liten.

De områder av landet hvor vi har større forekomster av kvartsrike pegmatittganger eller hydrotermalganger av kvarts, synes å være i grunnfjellet og visse steder av den kaledonske fjellkjede i Nordland og Troms. Mest kjent er forekomsten i Glosersheia i Aust-Agder. I Nord-

Førsteamanuensis Rolf Selmer-Olsen, Bergavd. Norges Tekniske Høgskole, Trondheim.

land er det Tysfjord-området med en serie pegmatitter, og områdene oppe i Salangen—Bardu—Gratangen med hydrotermal-kvartsforekomstene Neslia, Krystallberget og Lindelia som ligger i metamorfe skifere. Det er sjelden at slike forekomster enkeltvis gir mere enn 10—50 000 tonn, selv om enkelte forekomster, f. eks. Gloserheia, vel har vært vesentlig større. Det vanlige er at driften på kvarts i mange av disse mindre forekomster, særlig på forekomster som ligger mere ubeleilig til, er avhengig av at et annet produkt fra bruddet også kan selges, f. eks. feltspat, og da til en bedre pris.

Den tredje type anvendte kvartsforekomster er kvartsitter, og det er denne type forekomster vi skulle se nærmere på. Under vurderingen av slike forekomster er det fire ting en vanligvis med god grunn må ta i betraktning.

Det ene er forekomstens størrelse. Det sier seg selv at bedrifter som sluker fra 10—100 000 tonn i året, slik som ferrosilicium-industrien, må ha forekomster av en viss dimensjon for å kunne dekke sitt behov for en rimelig tid fremover, og også for å kunne drive forekomsten noenlunde rasjonelt. Forekomster under 100 000 tonn har for slike formål mindre interesse, om der da ikke er flere forekomster i umiddelbar nærhet av hverandre.

Det annet en må legge særlig vekt på, er beliggenheten av forekomsten. Kvartsitt levert ved bedrift gis der ikke så høy pris for at den tåler særlig lang og komplisert transport på land foran leveransen ved kai eller bedrift. Det er derfor naturlig å søke de aktuelle kvartsforekomster nær sjøen, nær brukbar havn eller i nærheten av bedriften som skal bruke kvartsen. Av sjøverts transport tåler kvartsen adskillig når kvaliteten er god. I dag brukes f. eks. kvarts fra Kragerø-området i Trondheim. Av økonomiske grunner bør en også helst kunne drive forekomsten som dagbrudd.

Den tredje betingelse som må stilles til kvartsmaterialet, gjelder forurensningene. Som jeg tidligere har nevnt, er det glimmer og feltspat som er de normale bærere av aluminium i råstoffet, og det er apatitten som vanligvis bærer fosforet. Til ferrosiliciumfremstillingen kreves en kvartsitt med mindre enn 1 % Al_2O_3 , helst under 0,6 %. En forurensning på 1 % Al_2O_3 tilsvarer bare 2 % sillimanitt eller 3 % muskovitt eller 5 % biotitt og feltspat. Det er altså meget små forurensende mineralmengder det er tale om. I de jernfattige kvartsitter som gjerne er forurenset av muskovitt evt. litt sillimanitt, er det bare 3 % som tåles. Noe mer forurenset av mineraler kan en jernrik kvartsitt være for ferrosiliciumproduksjon. På grunn av de farver jernet gir kvartsitten, ser også disse kvartsitter langt mere forurenset ut enn de i realiteten er.

Kvartsitten i Nord-Norge har for en vesentlig grad bevart sin sedimentære struktur. En finner glimmeren særlig anriket i visse tynne soner med avtakende glimmerinnhold over sonen, og under den en brå overgang til meget ren kvartsitt. Det er i særlig stor utstrekning muskovitt som er det aluminiumsførende mineral, og disse små korn av muskovitt ses vanskelig på iseroderte overflater av bergarten. Den kan ofte virke fantastisk ren og hvit, men har tildels en betydelig forurensning. Et hjelpemiddel i felten har vært å måle den gjennomsnittlige tykkelse av de enkelte lag av kvartsitt mellom de synlige spalteflater som markerer glimmerskiktene. Denne bør være over 6 cm ifall man skal ha sjanse for at kvartsitten kan ha et aluminiumsoksydinnhold under 1,2 %. Det har forøvrig vist seg at i enkelte av forekomstene er glimmeren så finkornig og jevnt fordelt i

massen at man har fått forurensninger på mere enn 1,5 %, selv med gjennomsnittlige makroskopisk synlig lagtykkelse hos kvartslagene på mere enn 15 cm. Vanskelighetene med å vurdere renheten av kvartsitten i felten er derfor meget stor. Men en har ganske gode muligheter for med sikkerhet å kunne sjalte ut en lang serie forekomster som uaktuelle, f. eks. for ferrosilicium- og silicium-metall-formål. På den annen side kan man i felten risikere å stille for store forhåpninger til en meget massiv, hvit og middelskornig kvartsitt, og bli dypt skuffet når analysen fra en røsk foreligger.

I det sydnorske grunnfjell utenom Telemarksformasjonen, er kvartsittene langt mere metamorfe, og de klastiske strukturer sees ikke lenger. Disse kvartsitter er også gjennomgående rikere på biotitt enn muskovitt, og biotittflakene er ofte store og synlige. Derfor virker ofte disse kvartsitter mer urene enn mange av kvartsittene nordpå. I kvartsittene i Telemarksformasjonen har man de klastiske strukturer bevart kanskje i større grad enn i Nordland. En dominans av muskovitt er også her vanlig.

Kvartsitter som inneholder feltspat, har en idag lite erfaringer for. Sparagmittformasjonen i det sentrale Syd-Norge ligger jo svært ugunstig til, og i Finnmark er der lite foretatt av undersøkelser, men en har håp om å finne brukbare kvartsforekomster der. De devonske sandstenene har vist seg gjennomgående svært urene. Vi har også i de eldre bergartsformasjonene våre endel kvartsitter som er feltspatisert på et senere tidspunkt. I disse viser det seg at feltspaten gjennomgående er ujevnt fordelt i massen, vesentlig etter tektoniske strukturer. Og det synes av denne grunn å være vanskelig å finne steder for store og noenlunde jevne brudd.

Noe som synes å være verdt å nevne i forbindelse med de kvartsittforekomster som har bevart litt av sin sedimentære struktur, er det sonevise innhold av hydrotermale kvartsslirer. Mengden av hydrotermal kvarts kan bli ganske vesentlig og forbedre kvartsittens kvalitet adskillig. Forurensningene varierer forøvrig også tildels betydelig langsetter strøket, men naturlig langt mer på tvers av strøket i slike kvartsitter.

Apatittgehalten har vist seg rimelig lav i de aller fleste kvartsitter som har hatt så stor renhet forøvrig at de kan synes aktuelle for bruk. Apatitten forekommer på to måter. Enten som uhyre spredte korn i kvartsitten, og da gjør de oftes liten skade, idet det blir svært lite fosfor utav det. Den annen måte apatitten forekommer på, er i sprekker og gjennomsettende tektoniske soner. På Bærø ved Kragerø har en nettopp denne forekomsttype av apatitt, og den har skaffet og vil evt. komme til å skaffe betydelige vansker, ifall en ikke sørger for å gå utenom sonene eller skeide bort stykker som inneholder deler av disse mineraliserte sleppesoner. Når fosforinnholdet helst skal ligge under 0,005 % skal der ikke mange håndstykker med apatittsleppefyllinger til før det kan forgifte større partier av smelten.

Da man er henvist til å bruke et materiale som er større enn $\frac{1}{2}$ " i ovnene, er det ikke stort av oppberedning man kan tenke på for kvartsen til siliciumlegeringer. Det har vist seg at ifall en knuser ned kvartsittene og fjerner subbusen, så vil en vesentlig større prosent glimmer følge subbusen enn det grovere materiale. En enkel splitting av knust materiale etter transport på gummibånd, eller en sikting under vasking, er de ting en nærmest må foreta, om en vil forlate det gamle prinsipp med å slå og skeide steinen under håndlastingen. Forskjellen i

Al_2O_3 -innholdet på borkjernemateriale og ferdig knust og fraksjonert prøve fra bruddet, er på mellom 10 og 20 % av det primære Al_2O_3 -innhold. Det varierer fra bergart til bergart med strukturen, og det varierer med nedknusningsgraden. Det er jo også naturlig at glimmeret markerer svakhetsretninger i bergarten under knusningen, og vil bli relativt sterkt representert i de større korns overflate og i mindre fliser. Noen forsøk med å tromle materialet for derved å slite vekk ytterligere mengder av glimmeret fra steinoverflatene og få dette over i subbusen, har vist seg å gi relativt liten effekt i forhold til arbeidet. Der hvor kaolinslepper tildels gjennomsetter kvartsitten, vil naturlig en kraftig vasking på sikt, kunne være fordelaktig å nytte. Når det gjelder oppberedning av kvarts for glass og porselen-industrien, stiller saken seg naturlig annerledes. Det ferdige råstoff skal her som nevnt være langt mer finkornig, nærmest en finsandfraksjon.

Det må sies at det er forholdsvis få av våre større tilsynelatende rene kvartsittforekomster som har et aluminiums-oksydinnhold som er lavere enn 0,9 % selv etter en knusning til egnet kornstørrelse og fjerning av subbusen. I Nordland og Troms hvor jeg har arbeidet mest, har en bare med få unntak fått lavere aluminiums-oksydinnhold på de store tilsynelatende rene, lyse kvartsitter, enn mellom 1,2 og 2,5 %, når en har tatt for seg en rimelig mektig lagpakke. Kvartsittbruddene ved Kragerø har levert kvarts med varierende innhold av aluminiums-oksyd. Gjennomsnittsanalyser av båtlastene viser variasjoner mellom ca 1,2 % Al_2O_3 og 0,6 % Al_2O_3 . 0,7 til 0,8 % kan vel sies å være gjennomsnittet etter at man har fjernet subbusen og materiale mindre enn ca. 2". Bedre resultater kan en vanskelig si at en har oppnådd på store forekomster av kvartsitt i Nordland og Troms. Nær tilsvarende forhold som i det nordlige Nord-Norges kambro-siluriske lagrekke, har en ventelig i Telemarksformasjonenes suprakrustalrekke.

Det fjerde krav som må stilles til kvartsittenes kvalitet, er knyttet til deres mekaniske egenskaper overfor påkjenninger under transporten og under varmen i ovnen. Disse forhold er ikke idag fullt klarlagt. En antar som nevnt at ved smuldring av kvartsmaterialet vil ventilasjonen i ovnen sterkt reduseres. Dette fører til ujevn gang i ovnen. Enkelte partier i ovnen får en mer konsentrert varmeutvikling, og legeringen blir ikke av jevn kvalitet. For ferrosilicium har f. eks. dette en særlig betydning, fordi der er enkelte legeringsforhold som ikke er mekanisk bestandige. Etter kortere eller lengere lagring smuldrer slik ferrosilicium opp og blir ubrukelig.

Ser en på de norske kvartsforekomster ut fra denne problemstilling, så kan en med en gang si at pegmatitt-kvarts og grovkrystallinsk hydrotermal kvarts ikke synes å ha skapt slike vansker. Likeledes har kvartsitter som er grovkrystallinske og høymetamorfe, slik som i Bambleformasjonen, vanligvis gått godt i ovnene. Men løse sandstenslignende kvartsitter, slik som f. eks. kvartsitten i Kjøde's brudd i Vannvik på Vestlandet, er nærmest ubrukelig for ferrosilicium av nevnte grunn. Kvartsittene i Telemarksformasjonen har bevart endel av sine klastiske strukturer og virker kornige, men forekomsten ved Simonnes ved Heddalsvannet som brukes i Notodden, har vist seg brukbar. Den har også en god del hydrotermale kvartsslirer som skulle peke på en nokså omfattende omkrystallisering av bergarten.

Kvartsittene i Nordland og Troms varierer svært meget i struktur. De svinger mellom forekomster av grovkry-

stallinske omkrystalliserte kvartsitter og relativt finkornige, grynede og løse kvartsitter. Vi vet ikke idag om de finkornige kvartsitter vil smuldre opp i ovnen og danne en for tett masse ved den høye temperatur og kraftige temperaturstigning. Fra laboratorieforsøk har en det inntrykk at alle kvartsitter mister en vesentlig del av sin sammenbinding mellom de enkelte mineral-korn, når de utsettes for store og brå temperaturvekslinger. Enkelte av de løseste kvartsittene fra Nord-Norge vil ventelig smuldre, men mange vil sikkert oppføre seg som Telemarksformasjonens kvartsitt ved Simonnes som de ligner meget. De vil ha tilstrekkelig styrke igjen etter temperaturpænningene, til å opprettholde tilstrekkelig luftning i massen i ovnen. Det synes å være vanskelig å finne svar på sandige kvartsitters brukbarhet uten å foreta en direkte prøvning i industriell skala.

Jeg har i det foregående ikke kommet noe særlig inn på spørsmålet om de enkelte forekomsters kvalitet, størrelse og anvendbarhet til forskjellige formål. Grunnen til dette er ikke bare at det ville føre for langt å omtale de ca. 60 store og små forekomster som jeg har fått kjennskap til, og som på en eller annen måte er brakt inn i det aktuelle bilde for kvartsundersøkelser i Nordland og Troms, men også fordi der er så mange forskjellige faktorer både av kvalitetsmessig art i forhold til det tenkte anvendelsesområde og av teknisk art og ikke minst av kommunalpolitisk art, som gjør at en vanskelig kan få noen gradering av forekomstenes aktualitet. Der er naturlig også en lang serie forekomster rundt om i landet som en idag har liten eller ingen kjennskap til. Skal jeg tross dette peke på visse større forekomster som ikke er i drift og som kan virke lovende, så må det bare være for området mellom Lyngen og Rana, og jeg må få uttale meg med forbehold. I dette området er der bare tre større forekomster som jeg har festet meg ved. Den beste er sannsynligvis den som nu A/S Fesil Nord skal begynne drift på på Dyrøy i Troms. Den har vist et innhold på 0,8 % Al_2O_3 i det produkt som er ferdig til å gå til smelteovnene, ca 0,3 % sum titan- og jernoksyd, og ca. 0,003 % fosfor. Forekomsten ligger ved sjøen i relativt stille og nær isfritt farvann. Den er på over 1 mill. tonn for drift som dagbrudd. Det er en sone på ca. 40 m bredde i en over 200 m bred kvartsittthorisont. Den står opp i en kraftig rygg, vinkelrett på kysten. Lagene har et midlere fall.

Utenom denne forekomst er der i syd ved Mårnes i Gildeskål, en forekomst som kanskje ikke er dårligere, men den ligger på et mer værhardt sted som en plate oppover dalsiden med strøk parallelt kysten. Den er overdekket av dårligere kvartsitter i syd. Det tredje sted en kanskje kan nevne som et område av interesse er området på sydsiden av Salangfjorden mellom Rotvik og Tenneset. Her er der flere forekomster av relativt stor størrelse, men forekomstene ligger ikke så gunstig til, kvaliteten synes også noe svakere hva innholdet av Al_2O_3 angår, og en bør være varsom med å trekke slutninger om denne kvartsitts brukbarhet, før en har prøvet den i ovnene. Av mindre forekomster som kanskje ikke alle topografisk og geografisk ligger så gunstig til, er der flere å velge mellom. Kvartsforekomster for fremstilling av fosfor skulle der være ganske gode muligheter for flere steder, men jo strengere kravene blir til kvaliteten av kvartsen, jo vanskeligere er det å finne frem til nye forekomster.

Når en skal skaffe råstoff til siliciumlegeringer, kan en ikke se bort fra det enkle faktum at kvartsitter ikke kan

være så rene som hydrtermalkvarts eller pegmatittkvarts, og at forekomstene av hydrotermal kvarts og pegmatittkvarts bare er små forekomster i forhold til kvartsittene og det som i dag er ønskelig. Det ser også ut som en idag nærmer seg det maksimale i kvalitetskrav som det går an å stille til kvartsitter.

Jeg vil ikke si at situasjonen når det gjelder kvartstilhøvet er kritisk for den metallurgiske industri. Men ser

en på den hurtige utvikling som skjer, bør nok industrien verdige råstoffet nærmere omtanke i forbindelse med sine fremtidsplaner, og sikre seg forekomster for rimelig tid fremover. De bør også regne med at deres produkt neppe vesentlig kan forbedres ved hjelp av kvartsråstoffet, ifall de idag bruker det vi regner for gode forekomster. En ytterligere forbedring av produktet synes å måtte skje på basis av raffineringsprosesser.

Polyethylenfabrikk i Australia.

En ny fabrikk for fremstilling av polyethylen er bygget i byen Altona, Australia. — Kapasiteten blir 15 mill. pund pr år og fabrikkens eies av «Union Carbide».

Tables of Spectral-Line Intensities, Part II Arranged by Wavelengths.

William F. Meggers, Charles H. Corliss og Bourdon F. Scribner. National Bureau of Standards monografi nr 32. Pris 3 dol. s. 272. Bestillingssted: The Superintendent of Documents, Government Printing Office, Washington 25, D. C.

Monografien som publiseres i 2 bind er den eneste publikasjon med samlet sett av tabeller over spektral-linjeintensitet.

Bind II inneholder 39 000 observerte linjer arrangert etter bølgelengde.

Intensitet, karakter, bølgelengde og spektrum av disse linjer ble observert i en elektrisk bue med kobber-elektrode og inneheldende 0,1 atomprosent av hver av 70 elementer.

Katalysatorsystemene ble laget av monoethylaluminium-diklorid med (+) β — fenylalanin, (+) kamfersulfonsyre og (+) brucin.

Den italienske gruppe har også syntisert vekselvis copolymer sammensatt av ethylen og hvilken som helst olefin med indre dobbeltbinding.

Copolymerene ble fremstillet av olefiner med indre dobbeltbinding som ikke kan homopolymeriseres med Ziegler-type av organometall katalysatorer. Den samme katalysator er imidlertid aktiv ved alfa-olefinpolymerisasjon.

Olefiner med indre dobbeltbinding kan polymeriseres med ethylen eller andre reaktive monomer. Reaksjonshastigheten er imidlertid langsommere enn ved polymerisasjon av selve ethylen.

Av olefiner med indre dobbeltbinding copolymerisert med ethylen inngår cis- og transbuten -2, penten -2, syklobuten, cyklopenten og cykloheksen. —

Anion katalysatorsystemer som vanadiumtetraklorid/aluminium trihexyl er blitt anvendt ved copolymerisasjon av olefiner med indre dobbeltbinding.

Chem. & Eng. News, januar 1962.

Fabrikk for fremstilling av flytende vannstoff.

«Air Reduction» planlegger å bygge sin første fabrikk for fremstilling av flytende vannstoff ved Pedricktown N.Y.