

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Avhandlingar och uppsatser.

N:o 261.

ÅRSBOK 8 (1914): N:o 2.

NORDÖSTRA SKÅNES
KAOLIN- OCH KRITBILDNINGAR

SAMT

DERAS PRAKTISKA ANVÄNDNING

AV

KARL A. GRÖNWALL

MED 2 TAVLOR

Pris 2,00 kr.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Avhandlingar och uppsatser.

N:o 261.

ÅRSBOK 8 (1914): N:o 2.

NORDÖSTRA SKÅNES
KAOLIN- OCH KRITBILDNINGAR
SAMT
DERAS PRAKTISKA ANVÄNDNING

AV

KARL A. GRÖNWALL

MED 2 TAVLOR



STOCKHOLM 1915

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER
142008

INNEHÅLLSFÖRTECKNING.

	Sid.
Inledning	1.
I. Geologisk översikt över kritbildningarna och kaolinen inom nord- östra Skåne	6.
A. Kalksten och övriga sediment	7.
B. Kaolin	14.
II. Beskrivning av de olika förekomsterna	20.
A. Ivö	20.
1) Beskrivning av kaolinbrottet på Ivö	25.
2) Kaolinen och dess moderbergarts kemiska och petro- grafiska beskaffenhet	41.
3) Industrien vid Bromölla (Ivö)	58.
B. Axeltorp	77.
1) Beskrivning av kaolinbrottet vid Axeltorp	78.
2) Kaolinen och dess moderbergarts kemiska och petro- grafiska beskaffenhet	90.
3) Fabrikationen vid Axeltorp (huvudsakligen före 1911)	95.
C. Kaolinförekomster av mindre betydelse	101.
Englamosse	102.
Bivaröd	103.
Flackarp	109.
N. Oppmanna	114.
Möllebörke och Örelycke	116.
Kuggeboda	123.
Mjölkalånga	124.
Almaån och Almö gård	131.
D. Förekomster, där endast kalksten är föremål för bryt- ning	136.
Ignaberga	136.
Ringeslätt	153.
Maltesholm	154.
Åraslöv	162.
Balsvik	163.
Hanaskog	165.
Bjärnum	170.
Nedlagda kalkstensbrott	172.
E. Sandstensförekomster	174.
III. Kaolinen bildning	176.
A. Olika åsikter om orsaken till kaolinbildningen	176.
B. De nordöstkånska kaolinernas bildningssätt	180.
Litteraturförteckning	183.

Inledning.

Vad man nu ser av sedimentära bildningar i Sverige, är endast rester, som på ett eller annat sätt blivit räddade undan denudationen. För att erhålla en något så när säker och fullständig bild av någon av dessa sedimentformationer, måste man sålunda icke allenast noggrant undersöka det, som finnes kvar av bildningen i fråga, såväl från stratigrafisk och paleontologisk som från petrografisk synpunkt, utan också taga i betraktande de successiva geologiska processer, varigenom bildningen erhållit sin nuvarande utbredning och förekomst.

Den sydligaste delen av den skandinaviska halvön, Skåne och delar av närmast angränsande landskap, utgör den yttersta randen av höglandet Fennoskandia, och Skåne med sitt starkt dislocerade område, där remsor av urberg och sedimentära bildningar med största längdutsträckningen i NV och SO ligga om varandra, bildar jämte Bornholm, så att säga en övergångszon mellan Fennoskandia och den nordtyska slätten. Denna Fennoskandias sydligaste randzon har upprepade gånger varit utsatt för både våldsamma dislokationer och för ganska vittgående transgressioner av världshavet i söder. Skånes mesozoiska bildningar äro till en ganska betydande del grundvattens- eller strandbildningar, och åtskilliga av dem visa sig otvetydigt vara avsatta under en transgression; egendomligt är också att iakttaga den hastiga växlingen mellan sediment från olika djupt vatten både i vertikal led, mellan bildningar från olika geologiska nivåer, och i horisontal led. Avlagringar från samma geologiska nivå, som nu förefinnas på ställen, vilkas inbördes avstånd icke är stort, visa

sig ofta genom olika petrografisk habitus vara avsatta under ganska olikartade fysiska förhållanden; denna hastiga omväxling i horisontal led kan särskilt iakttagas hos kritbildningarna.

För att någorlunda säkert bedöma sediment, avsatta så att säga i utkanten av ett större hav, måste man naturligtvis sätta dem i förbindelse med de bildningar, som avlagrats i närmast angränsande, mera centrala och djupare delar av samma hav, d. v. s. ett fruktbringande studium av de skånska sedimentbergarterna kräver jämförelse med jämnåldriga bildningar från närgränsande områden, särskilt nordtyska slätten och Danmark.

Efter avlagringen av Sveriges silurbildningar följde i nordliga och västliga Europa en landhöjning, som åstadkom, att Fennoskandia fick genomgå en lång kontinentalperiod, under vilken de redan avlagrade sedimenten blevo utsatta för en kraftig förvittring och denudation, ställvis blevo de helt och hållet bortdenuderade, och det därigenom blottlagda urberget utsattes för vittgående omvandlingar, varvid det även på sina ställen kaoliniserades (Hörsandstenens underlag). Denna kontinentalperiod varade från devonperioden till mitten eller slutet av triasperioden; under hela denna tidrymd var det nuvarande Skåne ett fastland som icke nåddes av havet, vilket ju dock i Nordtyskland avlagrade marina bildningar av ganska olikartad natur, som nu återfinnas både här och där på slättlandet och i de nordligaste delarna av bergstrakterna.

Redan före havets inbrott i mitten eller slutet av triasperioden måste delar av Skåne ha varit nedsänkta i förhållande till de övriga och därigenom i viss mån skyddade mot denudation; det transgredierande havet avlagrade sålunda sina sediment på olika äldre bildningar, keuperns underlag i nordvästra Skåne är siluriska skiffrar, medan Hörsandstenen direkt täcker urberget, som i denna trakt utgöres av en kaoliniserad gnejs.

Efter avlagringen av liasbildningarna drog havet sig tillbaka, och Skåne fick samman med Fennoskandia genomgå en ny kontinentalperiod, under vilken både de nybildade

sedimenten och de äldre sedimenten jämte det genom denudation frilagda urberget utsattes för denudation och annan omvandling. Även under denna tid undergingo urbergets fältspatförande bergarter en djupgående kaoliniseringsprocess. Först i slutet av kritperioden steg havet, som sannolikt aldrig helt dragit sig tillbaka från Östersjöbäckenet, på nytt och transgredierade norrut över Skåne och angränsande landsdelar.

Från det hav, som i turontiden täckte Nordtyskland och delar av den sydligaste Östersjön, utgick sålunda i början av senontiden en kraftig transgression, under vars maximum kustlinjen sannolikt i ungefär VNV—OSO-lig riktning sträckte sig över sydliga delen av Halland och ungefär över gränsen mellan Skåne och Småland till mellersta och östra Blekinge.

Oaktat Skånes kritbildningar förete en ganska omväxlande beskaffenhet, från bildningar, avsatta på ganska djupt vatten, till rena strandkonglomerat och dessa senare tydligen äro bildade vid stränder, där olikartade bergarter, både urberg, silur och lias, utgjorde grunden, finnes knappast någon anledning antaga, att det land, varöver senonhavet transgredierade, i någon högre grad varit differentierat, utan som ett gammalt fastland har detta varit tämligen neddenuderat, så att större höjdskillnader icke förefunnos. Troligen ha dock urbergsområdena varit mera kuperade än de landskap, där sedimentära bildningar utgjorde undergrunden, och ha till och med möjligen kunnat bilda skärgårdsaktiga kuster. Såsom det mest sannolika måste anses, att detta krithav varit ett sammanhängande vattenområde, med ungefär likartade förhållanden på samma djup i olika delar av detsamma. Fördelningen av kritbildningarna på de olika områden, där de nu förekomma, är uteslutande betingad av efter krittidens slut försiggångna dislokationer, och någon grund att antaga en ursprunglig fördelning av kritbildningarna i olika »bäcken», i vilka de avlagrats, förefinnes icke. Likaledes beror den närmare utbildningen av kritbergarternas förekomst i dagen till största delen på geologiska processer under och efter istiden.

Då föreliggande arbete närmast avser att behandla nordöstra Skånes kaolin- och kritbildningar från praktisk synpunkt, som grundlaget för en blomstrande industri, vilken delvis saknar motstycke i Sverige, ingår det icke i planen för det samma att skildra detta områdes geologiska byggnad och bergarter i alla detaljer eller att behandla dess fauna, utan den geologiska översikt av Kristianstadsområdet, som härnedan lämnas, kommer till allra största delen att stödja sig på äldre arbeten, huvudsakligen av MOBERG (1884), LUNGGREN (1894), och HENNIG (1910) samt Sveriges Geologiska Undersöknings kartbladsbeskrivningar för området, särskilt de av DE GEER utarbetade N:o 103 Bäckaskog och N:o 106 och 107 Karlshamn (Skånedelen) och Sölvesborg (Skånedelen).¹ Vid behandlingen av de särskilda kritförekomsterna lämnas dock här och där enstaka närmare meddelanden, som icke förr blivit publicerade, liksom också i den allmänna översikten en del geologiska förhållanden ses under andra synpunkter, än förr varit vanligt.

Den geologiska behandlingen av kaolinfrågan däremot har föga stöd i den äldre geologiska litteraturen, varför jag härvid eftersträvat att få förekomsterna inom detta område så fullständigt och allsidigt behandlade, som det varit mig möjligt.

Ordningen av materialet kommer att bli ungefär följande. Först lämnas en översiktlig framställning av kaolin- och kritbildningarnas förekomst i nordöstra Skåne och därefter genomgås de olika fyndorterna, först sådana, där både kaolin och kalksten förekomma och utnyttjas, därefter de enbara kaolinförekomsterna, varvid början göres med de betydligare och bättre kända, men till slut omtalas även mera tvivelaktiga fyndorter och sådana, där kaolinen förekommer i morän

¹ Det är så mycket lämpligare att inskränka beskrivningen av Kristianstadsområdet i detalj, som professor HENNIG har bebådadt en monografisk behandling av detta område såväl från petrografisk som från paleontologisk och stratigrafisk synpunkt. Man måste med längtan emotse detta arbete av en geolog, som redan i många år ägnat sig åt studiet av detta kritområde.

antingen som en större skolla eller inarbetad i morängruset. Av kalkstensförekomsterna behandlas huvudsakligen sådana, som fortfarande ha användning i praktiskt hänseende, och därefter omnämns i förbigående sådana, som förr varit i användning, men nu äro nedlagda. Det obetydliga utnyttjandet av sandsten och sandlag från kritformationen omnämnes slutligen.

I sammanhang lämnas även för varje fyndort en kortfattad historik dels angående omtalandet av ifrågavarande fyndort i den geologiska litteraturen, dels angående utvecklingen av den industri, som är grundad på densamma. Härvid beskrivas de större industriella anläggningarna noggrant med avseende såväl på deras produkter som på fabriksanläggningens omfattning och beskaffenhet. Statistiska uppgifter lämnas också, där detta är möjligt, angående de olika anläggningarnas produktion etc., varvid siffrorna huvudsakligen åsyfta år 1910.

För den beredvillighet och det tillmötesgående, varmed de olika industriella företagen och deras ledande män givit mig tillfälle att studera deras anläggningar och försett mig med nödiga uppgifter, samt för allt det understöd, jag hos dem vunnit i mina strävanden att uppnå klarhet över de geologiska förhållandena i dessa trakter, vill jag här uttala min varmaste tacksamhet. I specialbeskrivningarna kommer jag i de flesta fall att angiva särskilda källor för mina uppgifter.

I. Geologisk översikt över kritbildningarna och kaolinen inom nordöstra Skåne.

Denna benämning »nordöstra Skånes» krita är i grunden lika litet motsvarande verkligheten som »Kristianstadsområdets» krita, om man önskar en beteckning, som på samma gång ger uttryck åt det genetiska sammanhanget och den nuvarande geografiska utbredningen. Då emellertid de viktigaste av kritförekomsterna äro belägna inom det område, som bäst karakteriseras genom de ovan angivna namnen, torde det vara riktigast att behålla dessa gamla benämningar.

Tillsamman med nordöstra Skånes krita måste man nämligen räkna de spridda och obetydliga kritbildningarna i Halland och Blekinge.¹ Förekomsterna i Halland ligga vid foten av Hallandsås, nedsänkta genom förkastningar. I Blekinge förekomma kritbildningar flerstädes, huvudsakligen som en direkt fortsättning av nordöstra Skånes kritområde, dels på östra sluttningen av Ryssberget och dels på Listerhalvön, men även ganska långt österut. Från äldre tid var kritan östligast känd från Penningberget vid Karlshamn, men sommaren 1911 fann man vid Kuggeboda² i Listerby socken vid en brunnsgrävning både kritkalksten och kaolin; denna fyndort ligger betydligt östligare, ca 1 mil sydost om Ronneby.

Dessa förekomster i Halland och Blekinge representera kritsystemets yttersta nu kända utbredning åt nordväst och öster; tillsamman med de rester av kritsystemet, som äro funna, delvis i form av lösa block, flerstädes i det nordligaste Skåne, ge de en minimigräns för krithavets utbredning åt norr. Dock torde dessutom böra framhållas, att det föreligger fullgoda skäl för antagandet, att kritbildningar anstå på Kattegatts botten åtskilligt längre åt norr och nordväst

¹ MOBERG (1884), s. 20—23 och 43—44. BLOMBERG (1900), s. 29—33.

² Se nedan under kaolinförekomster s. 123—124.

än de nu kända kritförekomsterna vid Hallandsås,¹ samt stor sannolikhet för, att Östersjöns botten längre i öster än den östligaste kritförekomsten i Blekinge har kritbildningar som grund.²

A. Kalksten och övriga sediment.

I petrografisk beskaffenhet växla Kristianstadsområdets kritbergarter betydligt, och om man hade tillräckligt tydliga öppna profiler eller fullständiga serier av borrhärdar, skulle man tämligen säkert erhålla mycket jämna övergångar från konglomerat eller sandstenar, nästan uteslutande bildade av terrigent material, till nästan rena kalkstenar, uppbyggda av mer eller mindre rullade fragment av organiska rester.

Kritbildningarnas underlag utgöres överallt inom Kristianstadsområdet, där det är känt, av kristallinska bergarter, tillhörande urberget, hvilka dock på sina ställen äro omvandlade till kaolin. Av skäl, som längre fram skola anföras, räknas här den nordskånska kaolinen till kritsystemet, även om dess bildningstid och bildningshistoria icke kan anses alldeles säkert fastslagen.

Urbergsbergarter, delvis omvandlade och uppluckrade genom en intensiv kaoliniseringsprocess, bildade sålunda kusten vid detta krithav och lämnade det terrigena material, som finnes i kritbildningarna. Närmast ovan urberget och kaolinen förekomma också flerstädes sand- och lerlager, vilka stundom kunna påvisas härröra från kaolin, som endast blivit obetydligt omlagrad, samt konglomerat och sandstenar.

Sand- och lerlager, direkt utslammade ur kaolinen, äro iakttagna företrädesvis på de ställen, där kaolinen varit föremål för industriellt utnyttjande, nämligen Ivö och Axeltorp, men finnas dessutom flerstädes i närheten av de ställen, där kaolin förekommer. En ny fyndort, som torde kunna ge värdefulla uppslag i detta hänseende, är Åsen i Näsund soc-

¹ WIMAN (1912), sid. 486—489.

² GRÖNWALL (1912), sid. 18—20.

ken, en moränkulle av drumlinform vid västra stranden av Axeltorpsviken, där man, huvudsakligen genom borrhningar, men också genom en nyligen upptagen lergrav, har konstaterat grå eldfasta leror av betydande mäktighet, ända till 20 m., innehållande otydliga växtlämningar. (Se nedan under Ivö s. 62 och under Axeltorp s. 100).

Konglomerat har man flerstädes konstaterat som underlag för kritans kalkstenar; särskilt torde framhävas förekomsten vid Flackarp, som går in i den tämligen fullständiga profilen genom kritbildningarna på Råbelövssjöns östra strand, samt de vid Bivaröd och vid Ebbetorp i Fjelkestads socken.

I nordöstra Skånes kritområde förekommer sandsten tämligen allmänt men mest som lösa block, Åhussandstenen¹ och Holma- eller Ryedalssandstenen,² samt som bollar i de ovan omtalade konglomeraten. Huruvida Holma- eller Ryedalssandstenen på de ställen, där denna bergart är allmänast, verkligen förekommer i fast klyft, är osäkert, men av förekomsternas utsträckning och dimensionerna av de sammanhängande sandstenshällar, som man ser i dagen, skulle man närmast vara böjd att antaga, det både på Holmauddens sydöstra del och väster om Nya Ryedal sandstenen verkligen förekommer i fast klyft. Emellertid har veterinär A. NIELSEN, som exploaterat sandstenen på bägge dessa ställen, meddelat mig, att han överallt, där han grävt sig ned under större sandstensblock, som brutits, anträffat sand och grus etc., som man måste anse vara av glacialt ursprung, varför frågan tills vidare måste stå öppen.

Sandlag av större mäktighet, tillhörande kritan, förekomma sannolikt flerstädes, men endast en förekomst utanför kaolinbrotten vid Ivö och Axeltorp företer sådana lag av så stor mäktighet och utsträckning, att man med full säkerhet kan anse dem som fast klyft, nämligen vid Hålabäck i Gammaltorp socken i Blekinge, c:a 800 m. väster om Skvaltans hållplats på Blekinge kustbanor, där sand uppgräves för använd-

¹ HENNIG (1894).

² CONWENTZ (1891).

ning i glasindustrien. Geologiskt torde här böra framhållas, att i grövre lag av sanden även förekomma rullade stycken av kaoliniserad gnejs.

Utom de ovan omtalade förekomsterna torde särskilt en förekomst, där man i dagen har anträffat sandstenen i sammanhang med andra kritbildningar, vara värd att närmare omtala, nämligen profilen vid Englamosse strax sydost om Balsbergsgrottan.

Denna profil upptogs 1910 av ägaren till Råbelöv, kammarherre J. KENNEDY, för den av 11:te internationella Geologkongressens exkursioner, som särskilt sysselsatte sig med Skånes krita, och demonstrerades för denna av professor A. HENNIG.¹ Vid mitt besök på stället i september 1911 var profilen i någon mån igenrasad. Att kaolin, som icke undergått någon senare slanning eller omlagring, utgjorde bottenlagret, var tydligt nog, men dennas gräns mot den överlagrande lösa sanden var icke tillgänglig. Sanden var en fin kvartssand, som i den nedre delen var alldeles lös, men i den övre delen sammankittad till en föga hård och lätt söndermulad sandsten. Nederst var såväl den lösa sanden som sandstenen kalkfri, men i översta delen var sandstenen något kalkhaltig. Sandstenen täcktes av ett konglomerat av växlande mäktighet med gruskalk som grundmassa, vari ingingo rullstenar både av urbergsbergarter och av sandsten. Sandstensblocken voro angripna av bormusslor, och dessa hål voro fyllda med en massa av skalgruskalk. Över konglomeratet vidtog den rena skalgruskalken.

I borrhningar har man flerstädes inom Kristianstadsområdet under kalksten anträffat icke endast sandsten och lös sand, utan även lag av tämligen grovt grus, mest bestående av rullade kvartsstycken och urbergsfragment ända till 10 mm storlek, jämte enstaka fossilrester; i sådant grus har man på enstaka ställen också funnit kolfragment.

¹ Comptes rendus etc. T. II, s. 1395. HENNIG anger dock här en konkordant överlagring av skalgruskalken över sanden eller sandstenen.

Huru dessa sandstenar och sandlager blivit bildade, kan icke för alla fall avgöras. De omedelbart ovanpå kaolinen liggande sandlagren torde vara en direkt utslamningsprodukt ur denna, möjligen bildade under fastlandsförhållanden, antingen i mindre insjöar eller också, vilket dock har mindre sannolikhet för sig, som flodavlagringar. Sandstenarna torde däremot vara marina; för Åhussandstenen är detta bevisat genom en rik fauna, innehållande representanter för olika djurgrupper. Vad Holma- eller Ryedalssandstenen beträffar, är däremot beviset endast fyndet av ett exemplar av en mussla, *Pecten laevis* NILSS. Härtill torde fogas, att enligt utsago av arbetarna i sandgraven väster om Skvaltån, man där i de orubbade sandlagren sparsamt anträffat skal av musslor. Man torde härifrån kunna vänta ytterligare fynd.

Dessa sandiga delar av lagerserien tillhöra dess nedre del, och de kalkhaltiga bergarterna, som givetvis här intressera oss mera, tillhöra i allmänhet de övre delarna av serien.

Kalkstenarna innehålla också ofta i ganska stor mängd fossila lämningar, som göra det möjligt att bestämma deras ålder och jämföra dem med andra kritbildningar, de sandiga avlagringarna ha däremot till största delen icke lämnat några fossil, som kunna giva säkert utslag för åldern, delvis äro de ju sannolikt också avlagrade under sådana förhållanden, att representanter för den marina faunan, som här bildar utgångspunkt för jämförelsen, nästan fullständigt saknas.

* * *

Kristianstadsområdets kritbildningar tillhöra alla *senon*, den mellersta av de tre av kritsystemets underavdelningar, som förekomma i Skåne.

Motstående tabell visar förekomsten av de olika kritbildningarna samt deras ålder och zonfossil inom de olika områdena av Skånes kritsystem samt meddelar några av huvudförekomsterna för dessa bildningar.

	Malmö- området	Rödmölla- området	Kristianstads- området
Danien	Saltholmskalk, limsten, koralkalk		
Senon	<i>mucronata</i> -krita (i borrhningar under danien)	Köpinge-sand- sten	Skalstoftkalk vid Hanaskog
	<i>mammillatus</i> -krita	Tosterups- konglomerat	Skalgruskalk vid Ignaberga
	<i>granulatus</i> -krita	Märgel vid Kulle- mölla och Lyckås	
Emscher, westphalicus - krita		Eriksdalsmärgel, gruskalk vid Rödmölla?	

De fossil, som här karakterisera de olika avdelningarna, äro belemniterna, av hvilka *Belemnitella mucronata* och *Actinocamax mammillatus* äro utmärkande för de här förekommande zonerna. Angående dessa fossils vertikala utbredning torde böra anmärkas, att dessa fossil på flera fyndorter förekomma tillsammans, varvid dock försvinnandet av *Act. mammillatus* har större stratigrafisk betydelse än det första uppträdandet av *Bel. mucronata*, i det den allmänna förändringen av faunan, om ock den är ganska ringa och först iakttagas genom en noggrann faunistisk analys, närmast kan observeras vid de nivåer, där *Act. mammillatus* helt försvinner.¹ Även torde här böra framhållas, att *Act. quadratus* här och där förekommer i enstaka exemplar i den nedre delen av mammillatuskritan, utan att detta dock föranlett något försök till någon ytterligare indelning av mammillatuszonen.

Till sin petrografiska karaktär äro dessa kalkstenar i allmänhet ganska lösa och till största delen uppbyggda av mer eller mindre söndermalda skal- eller skelettdelar av

¹ LUNDGREN (1894), s. 22—24.

organismer. I den äldre avdelningen, mammillatuskritan, äro i allmänhet fragmenten större och bergarten ganska grovkornig; med rätta har man givit den namnet skalgruskalk, och den vid Ignaberga förekommande bergarten plägar man också uppställa som typ för zonen. I den yngre avdelningen, mucronatakritan, ha däremot skalfragmenten i regel undergått en vida kraftigare pulverisering, och bergarten är ganska finkornig och tät samt liknar något skrivkritan eller Saltholmskalkens blötsten; den benämnes mest träffande skalstoftkalk, och den vid Hanaskog förekommande bergarten kan anses karakteristisk för zonen. Dessa bergarter äro bägge avsatta på tämligen grunt vatten och ganska nära kusten; att skalgruskalken är bildad på grundare vatten än skalstoftkalken, är i allmänhet taget säkert nog, men även denna senare torde vara avlagrad på grunt vatten nära kusten, då enligt de analyser, som HENNIG¹ meddelar av denna bergart i profilen Håsta—Balsvik, den stundom innehåller en betydande mängd av terrigent material, ända till 29 %, och detta så öfvervägande består av sand, att leran uppgår till högst en fjärdedel av den i syror olösliga återstoden. Detta är så mycket mera anmärkningsvärt, som ganska fältspatrika urbergsbergarter, delvis kaoliniserade, här utgjorde stranden.

Av dessa bergarters beskaffenhet skulle man naturligtvis kunna utläsa traktens geologiska utvecklingshistoria, om man hade sammanhängande profiler, som man kunde underkasta en noggrann kemisk och petrografisk undersökning. Emellertid ha sådana försök endast blivit utförda för två förekomster, nämligen för Hanaskog av DE GEER² och för Håsta—Balsvik av HENNIG.³

DE GEER anför analyser av kalkstenen från Hanaskog från olika nivåer, vilka visa, att den till mucronatakritan hörande skalstoftkalken därstädes i sina nedre delar har större halt

¹ HENNIG (1910), s. 627, 628.

² DE GEER (1881) och Kartbl. Bäckaskog s. 43.

³ HENNIG (1910), s. 603—632.

av terrigent material och mindre kalkhalt än i den övre. Härav kan man sluta, att vid denna tid havsdjupet här varit i tilltagande, att troligen en transgression ägt rum.

HENNIGS undersökningar, vilka ju äro av betydligt yngre datum, äro vida utförligare och omfatta såväl en kemisk som en petrografisk analys av bergarterna, behandla dels mammillatuskritan, huvudsakligen dess yngre del, och dels den äldre delen av mucronatakritan. Härigenom kan inom mammillatuszonen konstateras ett någorlunda jämnt avtagande av terrigent material och ett tilltagande av kalkhalten från 35,18 % direkt ovan bottenkonglomeratet till 89,24 % i den övre delen av mammillatuszonen. Vid toppen av mammillatuszonen iakttages så ett avtagande av kalkhalten till 57,50 %, och ifrån denna siffra tilltager kalkhalten inom mucronatazonen jämnt till 96,43 %, vilket är den högsta, som blivit iakttagen i denna serie. (Se härom närmare under Balsvik nedan s. 163—164.)

Detta bör tydas sålunda, att det hav, som under tiden för mammillatuskritans bildning bröt in över norra Skåne, tilltog i djup ungefär till gränsen mellan mammillatus- och mucronatazonerna, då havet blev grundare, men så småningom transgredierade havet ånyo, och bildningar avsatta i djupare vatten förekomma högre upp i lagerserien.

Ett ytterligare bevis för denna transgression av krithavet under tiden för bildningen av mucronatakritan, som troligen då gick högre upp än dess förra läge vid slutet av mammillatuszonens bildningstid, kan man se däri, att av de nordligaste och högst över havet belägna kritförekomsterna i nordöstra Skåne ett flertal och just de, som på grund av sina fossil säkrast kunna bestämmas till nivå, såsom Gillaruna, Filkesboda, Hemmestorp och Bjärnum, tillhöra mucronatakritan. För denna transgression talar också den omständigheten, att förekomster av ganska finkornig skalstofftkalk äro belägna mycket nära intill och på ungefär samma nivå som urbergshällarna, utan några spår av konglomerat eller mera grovkorniga bergarter. Ett exempel på dylik förekomst finnes i Oppmanna

socken vid vägen c:a 2 km. NO om kyrkan vid de kritförekomster, som R. SANDEGREN¹ omtalar.

Ytterligare kan det vara värt att framhålla, hurusom den närmare undersökningen av den lagerserie av kritans bergarter, som erhöles vid den stora borrhningen utanför Köpenhamn,² visar någonting liknande. Bergarternas kemiska och petrografiska beskaffenhet tyder på en ständig sänkning av havsbotten, i det stora hela endast avbruten av en större höjning, som ägde rum, då de bergarter avlagrades, som i borrhningen nåddes på ett djup av 628—660 m. Just här förlägges av paleontologiska skäl gränsen mellan quadratus- och mucronatazonen. Vad man i Köpenhamnsborrhningen kallar quadratuszon, har emellertid samma omfång som vad vi här kalla mammillatuszon.

Sannolikt betecknar också Tosterups-konglomeratet i sydöstra Skåne just samma landhöjning på gränsen mellan mammillatuszonen och mucronatazonen.

B. Kaolin.

Kaolin har blivit iakttagen på åtskilliga ställen inom norra Skåne, huvudsakligen inom nordöstra Skåne men också flerstädes inom nordvästra, såväl *in situ*, »i ursprungligt läge»,³

¹ SANDEGREN (1913), s. 384.

² BONNESEN m. fl. (1913), s. 103—104.

³ Angående terminologien för kaolin och kaolinlager torde böra framhållas vikten av att använda uttryck, som icke kunna missförstås. Själva termen kaolin kan ge berättigade grunder till anmärkningar, i det den betecknar dels den genom kaolinisering omvandlade massan av en fältspatförande bergart, d. v. s. råkaolin, dels handelsvaran kaolin, sådan den går i marknaden, d. v. s. slammad kaolin; slutligen användes kaolin stundom som mineralogisk term för att beteckna omvandlingsprodukten av fältspat, d. v. s. mineralet kaolinit. I allmänhet behöver dock icke denna flertydighet ge upphov till missförstånd, då termens betydelse oftast otvetydigt framgår av sammanhanget.

Även kaolinlagrens beteckning kräver ett närmare omnämnande. RÖSLER skiljer mellan kaoliner på primärt och på sekundärt lagerställe. Denna indelning kan icke missförstås, vilket däremot är fallet, om den kortare beteckningen primär och sekundär kaolin användes. En indelning, som föreslås av STAHL (s. 108), är den i analogi med stenkolsbildningarnas indelning utbildade autokton och allokton kaolin. Här lägges huvudvikten på bildningssättet, i det att en autokton kaolin är bildad på ort och ställe

som i de lösa jordlagren och då både som stora sammanhängande skollor i moränbildningarna och inknådad i dessa, så att man rättare borde tala om kaolinhaltig eller kaolinisk moränlera (eller morängrus).

Endast för ett fåtal av dessa förekomster kan det anses bevisat, att de stå i direkt samband med kritbildningarna, men dock torde det vara sannolikt, att alla förekomsterna i nordöstra Skåne höra hit.

De mest typiska och bäst kända av kaolinförekomsterna här visa en överlagring av till kritsystemet hörande kalkstenslag, stundom av betydande mäktighet över kaolinen. Mellan kaolinen och kriten inskjuta sig, som vi i det föregående korteligen omtalat, dels lag av sand (»Klebsand») och lera, som utgöra direkta utslamningsprodukter av kaolinen, och dels på enstaka ställen konglomerat, vilka här utgöra de äldsta leden av kritformationen. Naturligtvis utsäga dessa lagringsförhållanden om tiden för kaolinen bildning ingenting annat än att kaolinen på stället i fråga är bildad *före* avlagringen av de skånska kritbildningarna.

Emellertid förefinnes ju också den möjligheten, att kaolineringen av urberget ägt rum redan före havets inbrott i rät-liastiden. För denna möjlighet skulle man kunna framdraga som stöd, dels att Hörsandstenen vilar på kaoliniserat urberg och ställvis innehåller kaolin i bindemedlet samt kaolinrika lerinlagringar, dels sammansättningen av de eldfasta lerorna i Skånes stenkolsförande bildningar, dels och kanske framför allt den omständigheten, att Bornholms kaolinbildningar överlagras av fossilförande rät-lias.¹

genom omvandling av en fältspatförande bergart; transporterade och omlagrade kaoliner äro däremot alloktona.

För svenska förhållanden torde uttrycket kaolin *in situ* vara den lämpligaste och mest adekvata beteckningen för kaolin på primärt lagerställe, då härigenom uttryckes en tydlig motsats till alla de olika förekomstformer, under vilka kaolin på sekundärt lagerställe hos oss kan uppträda, såsom lösa skollor i moränavlagringarna, såsom inknådad i morängrus eller moränlera eller som en utslammad kaolinlera. Benämningen kaolin i fast klyft torde böra vika för den ovan använda, då den knappast kan få en tillräckligt vid omfattning.

¹ USSING (1904), s. 40.

Huvudskälet att sätta den bäst kända av nordöstra Skånes kaolinbildningar, Ivö, i omedelbar förbindelse med kritformationen, är dock, att en mikroskopisk undersökning av en lera, som förekommer mellan kaolinen och kritkalkstenen, utförd av Dr. THORE G. HALLE¹ vid Riksmusei växtpaleontologiska avdelning, ådagalade, att denna innehöll sporer av pteridofyter samt övervägande pollenkorn av *dikotyla* växter av åtminstone två arter. Detta lerlag måste således vara bildat under kritperioden — dikotyla växter uppträda första gången i jordens historia under kritperiodens förra hälft — och antyder, att denna kaolinbildning vid tiden för senonhavets inbrytande varit färdigbildad och relativt intakt; delar av densamma hade då fallit offer för denudationen, under det att andra delar blivit täckta av kritbildningarna och därigenom beskyddade och bevarade. I traktens kritkalkstenar finnas kvartskornen från råkaolinen i stor mängd, under det att dennas leriga beståndsdelar svämmades bort ännu längre och avsattes först på större avstånd från detta land; så innehåller t. ex. den grå mägeln i de nedre delarna av Köpenhamnsborrningen, l. c. s. 70—74, ganska mycket i saltsyra olösliga beståndsdelar, mest lera, växlande från 45 till 63 %.

I samma riktning torde de vid Axeltorp i därvarande sand- och lerlager så talrikt förekommande trädstammarna visa, men innan dessa fossila rester blivit noggrant undersökta, kan man naturligtvis icke med visshet uttala något därom.

Ett argument, som också talar för kaolinen bildning under tiden närmast före skånska kritans avlagring, är den omständigheten, att kaolinbildningar förekomma på så många ställen, att man egentligen har svårt att tänka sig, att denna kaolin skulle varit färdigbildad redan under triastiden och sedan kunnat bevaras under en så lång period som från lias till senon, allra hälst man har mycket goda skäl för antagandet, att nordöstra Skåne under hela denna tid legat som fastland. Om kaolinen vore av triasålder, skulle man nog för dess

¹ Hos HENNIG (1910), s. 674—675.

bevarande anse ett skyddande täcke av sediment, rät-lias eller liknande, nödvändigt, men ingenting talar för, att några sediment av denna ålder här blivit avlagrade.

Emellertid torde det här böra påpekas, att, om också sannolikt största delen av nordöstra Skånes kaoliner leda sitt ursprung från kritperioden, vi alldeles säkert för Skåne i dess helhet måste räkna med kaoliner av två olika åldrar, en bildad under triastiden före keuper eller rät, och en bildad under krittiden före senon; i många fall ha vi goda skäl för att hänföra en viss kaolin till en av dessa, i många fall saknas hållpunkter för en åldersbestämning nästan fullständigt. I detta sammanhang kan det vara lämpligt att påpeka, det i Sverige kaolinisering av urberget ägt rum under ännu en annan och betydligt äldre period av jordens historia, nämligen under någon prekambrisk tid, då t. ex. i Västergötland gnejsen omvandlades till den bergart, som vid Lugnås brytes till kvarnstenar.

Angående kaolinens bildningssätt skall jag icke här yttra mig något mera ingående, då jag i ett avslutningskapitel kommer att närmare ingå på denna fråga och särskilt på de olika åsikter, som framställts därom; emellertid torde redan här böra framhållas, att de skånska kaolinerna egentligen lämna föga material, som kan bidra till lösningen av denna gamla stridsfråga. Dock bevisar fyndet av granit i så många borrhål i kaolinlagret på Ivö alldeles bestämt en bildning av kaolinen genom en omvandling, som fortgått ovanifrån nedåt. Förekomsten av växtlämningar och fossilt trä i sand- och lerlagren på Ivö och ännu mera vid Axeltorp synes tala för att omvandlingen försiggått i ett land, som varit beklätt med en rik vegetation, om vars natur vi dock ännu veta ytterst obetydligt. Angående dess betydelse för kaolinbildningen vilja vi här endast framhålla, dels att kolsyra absorberad i vatten är ett synnerligen kraftigt agens för dekomponerande av silikater, dels att man på senare tider framställt humussyror och kolsyra i från jordytan cirkulerande vatten som en orsak till kaolinbildning.

Första gången någon närmare uppmärksamhet ägnades den skånska kaolinen, som dock tidigare var känd och sannolikt redan i början av 1850-talet utnyttjades, om ock i liten skala, torde vara 1868, då LUNDGREN under praktiskt geologiska undersökningar i Skåne sysselsatte sig med några kaolinförekomster, företrädesvis Mjölkalånga, Hör, Djurröd och Djupadal. Resultaten av hans arbeten publicerades i Malmöhus läns hushållningssällskaps handlingar för 1868—69 och 1870. Sedan gav A. LINDSTRÖM¹ 1883 en mera utförlig framställning av förekomster i norra Skåne (huvudsakligen kartbladen Hässleholm och Herrevadskloster), däri han skilde mellan förekomster av kaolin in situ och kaolinblandade moränleror och morängrus. Under den geologiska kartläggningen av nordöstliga Skåne gjordes sedan ett flertal fynd av kaolin. För förekomsten vid Flackarp redogjorde DE GEER² ganska utförligt och i beskrivningen till kartbladet Bäckaskog beskriver han närmare alla då kända förekomster inom området. Likaledes innehålla beskrivningarna till kartbladen Vittsjö, Glimåkra och Karlshamn (Skånedelen) uppgifter om kaolinförekomster. En tämligen utförlig framställning av några av de skånska förekomsterna lämnar EICHSTÄDT³ 1888, belysande kaolinenes beskaffenhet med en del slammingsanalyser och kemiska analyser. EICHSTÄDT tyckes icke anse, att någon av de för honom kända förekomsterna företedde kaolin in situ. 1903 lämnade MOBERG⁴ en mera detaljerad framställning av kaolinen på Ivö och dess geologiska förhållanden. MOBERGS framställning har särskild betydelse därför, att han med ovedersägliga bevis fastslår, att kaolinen här förekommer in situ.

Den geolog, som först har hänfört kaolinen till kritformationen, är DE GEER, som 1885 antyder sammanhanget och 1889⁵

¹ LINDSTRÖM (1883).

² DE GEER (1885).

³ EICHSTÄDT (1888).

⁴ MOBERG (1903).

⁵ Beskrifning till kartbl. Bäckaskog, s. 28 ff.

II. Beskrivning av de olika förekomsterna.

A. Ivö.

Den bäst kända kaolinförekomsten i nordöstra Skåne och den, som bildar grundlag för den största industrien, är utan jämförelse den vid Blaksudden på nordspetsen av Ivö nedanför Ivö klack, numera oftast kallad endast Ivö.

De stora dragen av denna förekomsts geologi äro ganska lätta att tyda samt träda klart i dagen även vid en tämligen ytlig besiktning.

Ivö klack reser sig med sin gnejsmassa i tydligt isavrundade former upp till en höjd av 126 m. över havsytan och c:a 120 m. över Ivösjöns yta. Ivösjön har ett mycket växlande djup. Enligt geol. kartbl. Bäckaskog har vattnet väster om Ivö ett djup av högst 19 m., medan djupet öster om Ivö växlar mellan 25 och 50 m.; i den södra delen av sjön, mellan Kjugekull, Ivö och Bromölla, samt i de mindre vikarna är i allmänhet djupet mindre, under 15 m. På Ivö klack likaväl som på Vångaberget på Ivösjöns nordvästra strand kan man se mer eller mindre tydliga genom olika vegetation skarpare framträdande terrasslinjer, vilka beteckna dels den högsta nivå, till vilken ishavet här gått upp (marina gränsen ligger S och SV om Ivö klack c:a 54 m. ö. h.), dels gränsen mellan morängruset och gnejsen; det kalkhaltiga morängruset bär nedanför hållarne av gnejs en frodig skogsvegetation.

Genom arbetet i kaolin- och kalkbrotten har man numera fått full säkerhet angående lagringsförhållandena. Kaolinen

är bildad av samma gnejs, som finnes i Ivö klack; kaolinmassorna ligga här alldeles orubbade och måste omedelbart sammanhänga med denna gnejs. Kaolinen täckes av sand- och lerlag, oftast ljusa, men stundom mörkfärgade och innehållande träkol, tydligen en första slammingsprodukt av det omvandlade urberget, vilket långa tider igenom hade legat som ett fastland. Över dessa sandlag ligga så kritbildningarna, vilka avsatts under terrängförhållanden, som i stort sett, efter allt vad man nu kan bedöma, överensstämde med de nuvarande, d. v. s. Ivö klack, liksom andra urbergshöjder i omgivande trakt, t. ex. Oppmannaberget, Vångaberget och Ryssberget, Fjälkingebacke och Kjugekull, var redan då utformad samt bildade antagligen tidtals ett grund i krithavet och tidtals ett skär, och kritbildningarna lagrade sig upp åt dess sida liksom åt de andra bergkullarna i trakten. Krithavets sediment utfyllde eller åtminstone avjämnade de största håligheterna i urbergets yta, och då havet dragit sig tillbaka, lågo kritans bergarter blottade och utsatta för denudationen. Förvittringen skred vidare fram under kontinentala förhållanden i tertiärtiden, och då isen ryckte an, utformade den med lätthet de nuvarande terrängförhållandena i denna trakt och bortrymde ur sänkorna stora massor av kritbildningarna samt möjligen också sekulärt förvittrat urberg.¹

I vad mån dessa trakter berördes av de stora förkastningar, som under tertiärtiden gävo grundlaget till Skånes nuvarande topografi, är ganska svårt att avgöra, men troligt är dock, att de skollor, som norr om de stora förkastningarna (vid Nävlingeåsen etc.) blivit sänkta och detta mest i deras sydliga delar, i det stora hela blivit likformigt sänkta, så att de icke genom mindre förkastningar blivit ytterligare sönderstyckade, utan hållit samman.

För den närmare petrografiska beskaffenheten av bergarten på Ivö skall längre fram i sammanhang med kaolinsens petro-

¹ Om »östra Skånes sjöar och deras bildningssätt» höll G. DE GEER 1889 föredrag i Geologiska Föreningen (G. F. F. Bd 11, sid. 12—15) och framställde då den utvecklingsgång, som här blivit refererad.

grafi lämnas en detaljerad redogörelse; här skall däremot nu meddelas något om de åsikter, som förr blivit framställda angående denna bergart, och de benämningar, som blivit använda för densamma, särskilt då de äro ganska skiftande. Vid kartläggningen av trakten (kartbl. Bäckaskog 1889) betecknades den av DE GEER som *granitgnejs*; 1897 använde visserligen BÄCKSTRÖM på den översiktskarta, som åtföljer hans monografi över »Vestanåfältet» beteckningen *granitgnejs*, men i texten uttalar han (sid. 102) den förmodan »att 'granitgneisen' är en yngre granit, som mot kanterna innesluter skikt och linser af områdets vanliga gneis». På den geologiska översiktskartan över Sverige av 1901 (S. G. U. Ser. Ba N:o 6, 1:sta uppl.) betecknar A. E. TÖRNEBOHM denna bergart som tillhörande *urgranit och gnejsgranit* och räknar den till den äldre avdelningen av urberget. 1903 omtalar MOBERG (not s. 269) bergarten i Ivö klack som en *granit och* meddelar, att densamma enligt av prof. TÖRNEBOHM lämnade upplysningar lär »i fältet sammanhänga med en typisk granit och äfven sjelf alldeles afgjordt vara en granit». I den andra upplagan av TÖRNEBOHMS översiktskarta (S. G. U. Ser. Ba. N:o 6) betecknas bergarten på Ivö klack liksom i allmänhet »granitgneisen» på kartbladet Bäckaskog som *yngre granit*. Samma är förhållandet på den översiktskarta över Skåne, som E. ERDMANN sammanställde för Geologkongressen 1910 (kartan är dock daterad 1909), och som utgör N:o 87 ibland kongressguiderna; bestämningen av bergarten på detta ställe härrör tydligen också från TÖRNEBOHM. Enligt godhetsfulla meddelanden av statsgeologen d:r HARALD JOHANSSON, som under de senaste åren sysslat med undersökningar av urberget i dessa trakter för utgivande av berggrundskartblad (Ser. A₁a N:o 3 & 4), är bergarten på Ivö klack enligt hans åsikter, för vilka han har stöd såväl i bergartens geologiska förhållanden som i dess petrografiska beskaffenhet, en tydlig *gnejs*.

Kaolinen på Ivö upptäcktes vid tiden för rekognosceringen av kartbladet Bäckaskog troligen år 1886 liksom kalkstenen vid Blaksudden. År 1887 började veterinär A. NIELSEN, då boende i Allarp vid Levräsjön i Ivetofta socken numera i Bromölla, en man som på många olika ställen i nordöstra Skåne satt i gång företag, grundade på mineraliska råämnen, och även själv upptäckt och närmare undersökt ett större antal fyndigheter av olika slag, att exploatera fyndorten; man bröt först endast kalksten, som brändes i en ugn vid Bromölla, men tämligen snart började man att tillgodogöra sig också kaolinen. Det första brottet var i den sydöstliga delen av det nuvarande brottområdet ungefär bakom de boningshus, som finnas där för förvaltaren av brotten. Under ett tiotal år arbetade kaolinverket tämligen smått, och 1899 måste det dåvarande bolaget inställa sin verksamhet. 1901 inköptes företaget av två danskar, ingenjör A. HERMANSEN och Lehnsgreve LERCHE till LERCHENBORG; ett aktiebolag bildades, vilket snart utvidgade driften betydligt, och som teknisk ledare av företaget trädde överingenjör, sedermera direktör R. APPÉ i förgrunden. Vid Bromölla uppfördes i stor skala både kaolinslammeri och anläggningar för fabrikation av olika eldfasta produkter, vilka snart vunno stor utbredning både i Sverige och utlandet.

Under arbetets gång blev det emellertid nödvändigt att avbana ständigt tjockare lager av kalksten, vilken till största delen lämnades som värdelös. För att tillgodogöra sig denna kalksten, som är av ganska förträfflig kvalitet, och därigenom nedbringa de ständigt stigande brytningskostnaderna för kaolinen, beslöt man att uppföra en cementfabrik vid Bromölla; denna stod hösten 1908 färdig att upptaga driften. Emellertid hade den ekonomiska krisen 1907 sträckt sina verkningar också hit. Det tillskott av nytt kapital, som var nödvändigt för uppförandet och driften av den nya cementfabriken, uteblev, och till följd härav måste bolaget inställa sina betalningar. Fabriksverksamheten upprätthölls dock under hela tiden, och förhållandena ordnades slutligen så, att Svenska

cementförsäljningsaktiebolaget (ett ringbolag, i vilket Sveriges cementfabriker äro intressenter) inköpte alla anläggningarna och fortsätter verksamheten under oförändrad teknisk ledning, så att R. APPÉ fortfarande är direktör.

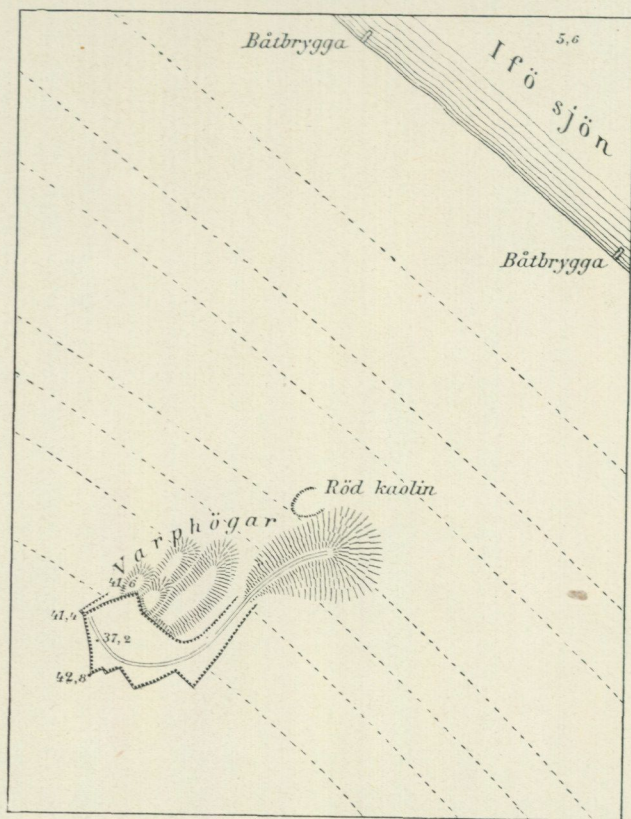


Fig. 1. Karta över det äldsta kalkbrottet vid Blaksudden på Ivö. Skala 1:2,000. Höjder över havet i meter. Kartan uppmätt före 1890 av G. DE GEEB.

I den geologiska litteraturen omtalas fyndigheten först i beskrivningen till kartbladet Bäckaskog. När sedan det nya bolaget kommit i verksamhet, gav detta professor JOH. CHR. MOBERG i uppdrag att göra en fullständig undersökning av kaolinförekomsten, och 1903 utkom hans arbete härom; man erhöll härigenom en säker översikt av förhållandena, sådana de då voro. Huvuddragen av förekomstens geologiska förhål-

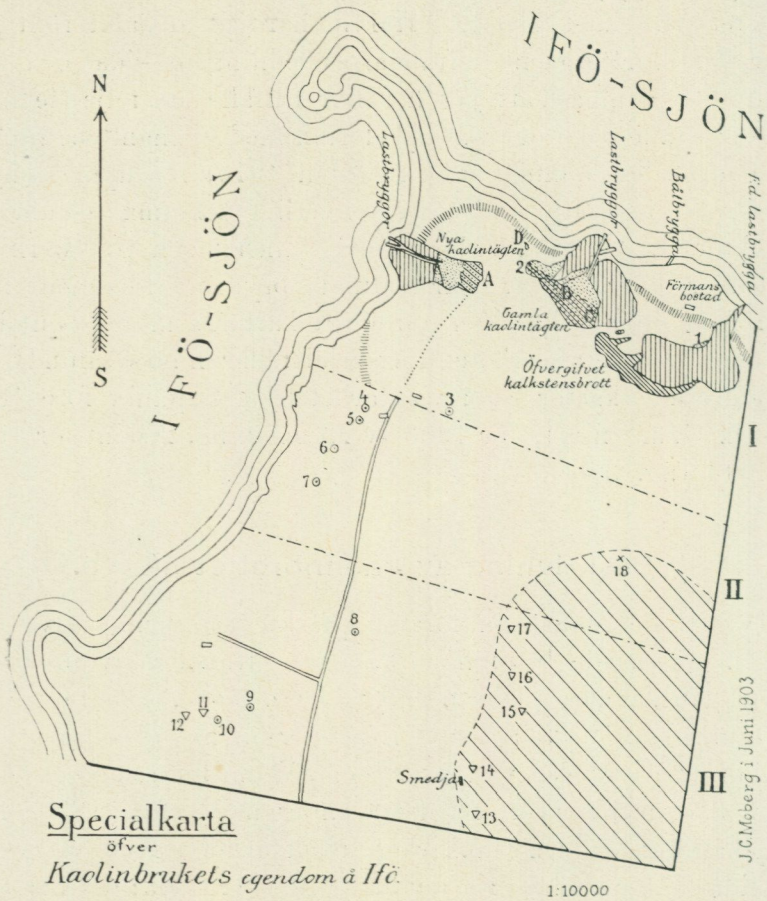
landen blevo då fastslagna, och för mitt arbete har det snarast gällt att fullständiga bilden och draga slutsatser av de nyare upplysningar, som tillkommit i senare tider genom arbetets framåtskridande. Härvid har jag alltså rönt det största tillmötesgående från arbetsledningens sida, och särskilt bör nämnas, att jag har fått tillfälle att följa de noggranna undersökningar av fyndorten med diamantborrningar, som utfördes sommaren och hösten 1913; för upplysningar och välvillig hjälp står jag i synnerlig tacksamhetsskuld till direktör R. APPÉ, ingenjörerna O. LARSEN och G. CÖSTER.

Under över 20 år har sålunda brytning försiggått här, och från olika tidpunkter föreligga kartor, som ge oss under rättelse om, huru arbetet fortskridit; här finnas sålunda reproducerade kartor, som visa arbetets ståndpunkt före 1890 av DE GEER, fig. 1, för 1903 av MOBERG, fig. 2 samt för 1912—1914 (fig. 3 och 4).

1) Beskrivning av kaolinbrottet på Ivö.

Det ställe, där man först upptäckte kaolinen på Ivö och där man började brytningen, var på östra sidan av öns nordspets ganska nära ostgränsen av det område, som nu tillhör kaolinbruket. Det äldsta brottet, som huvudsakligen var kalkbrott, var beläget strax S och SV om förvaltarebostaden. Fig. 1 visar kalkbrottets utsträckning något före 1890 efter uppmätning av DE GEER samt läget av den först iakttagna fyndorten för kaolin. Kartan är i skalan 1:2,000; det har icke varit möjligt att säkert inpassa denna karta på en karta över hela området, dock är det mycket sannolikt, att den »F. d. lastbrygga», som finnes upptagen på kartan fig. 2, är identisk med den sydöstra av de båda bryggor, som förefinnas på fig. 1. Tämmligen säkert faller det på denna äldre karta upptagna kalkbrottet inom det område, som på MOBERGS karta, fig. 2, är betecknat som »Öfvergifvet kalkstensbrott», vilket visar det största omfång, som detta kalkbrott hade, innan det omkring år 1899 nedlades.

V och VNV om detta äldsta brott anlades det »gamla» kaolinbrottet, men när detta skedde, kan ej säkert utrönas,



- | | | |
|--------------------------|--|--|
| — Egegräns | --- Skiftesgräns. | Geologisk gräns. |
| ○ Borrning. | ▽ Stenbrott l. graf | ▨ Strandterass. |
| × Observationspunkt 1-12 | Ställen där Kaolin blifvit direkt påvisad. | |
| A D Se text och taflor. | I III Egeskiften nummerade efter inköpsdatum. | |
| ▨ | ▨ | Kaolin träffad utan "krit"-beläckning. |
| ▨ | Kaolin blottad genom "krit"-beläckningens bortskaffande. | |
| ▨ | ▨ | Kritbildningar (kalksten och gruskalk) |
| ▨ | ▨ | Jordtäckt |
| ▨ | Fyllning och utvräkt jordrymning (merän, gruskalk, sand, m.m.) | |

Fig. 2. Karta över kaolinbrotten på Ivö 1903. 1:10,000. Upprättad av JOH. CHB. MOBERG. G. F. F. Bd. 25, s. 263.

troligast var det 1891. I detta brott upphörde arbetet 1904—1907, och numera är den gamla graven helt och hållet

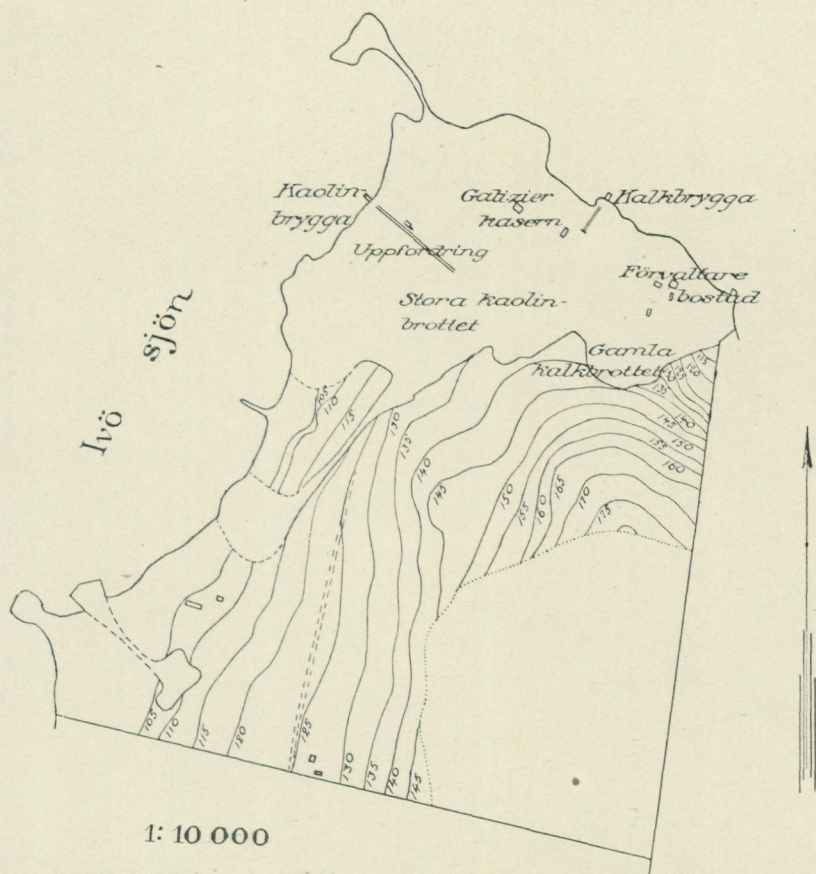


Fig. 3. Karta över nordspetsen av Ivö 1912. 1:10,000. Nivåkurvorna hänföra sig till Ivösjöns vattenyta som 100 m. De områden vid stranden, där inga nivåkurvor finnas, äro kaolin- och kalkbrott, fyllning eller på annat sätt rubbad jordyta. Området i sydost utan nivåkurvor har urberg i dagen på ett större antal ställen.

övergivnen och alldeles igenfylld med avrymning. Från dess lastbrygga sker nu utskeppningen av kalkstenen. Redan 1902 hade man emellertid öppnat den »nya» kaolingraven, där arbetet ännu fortgår. Denna är belägen V om den »gamla», och kaolinen utföres från en brygga på västra sidan om den utspringande udden på öns nordspets, som

genom uppfyllning och tillsandning tillväxt allt mera och mera. I denna grav har sedan arbetet alltjämt fortgått och

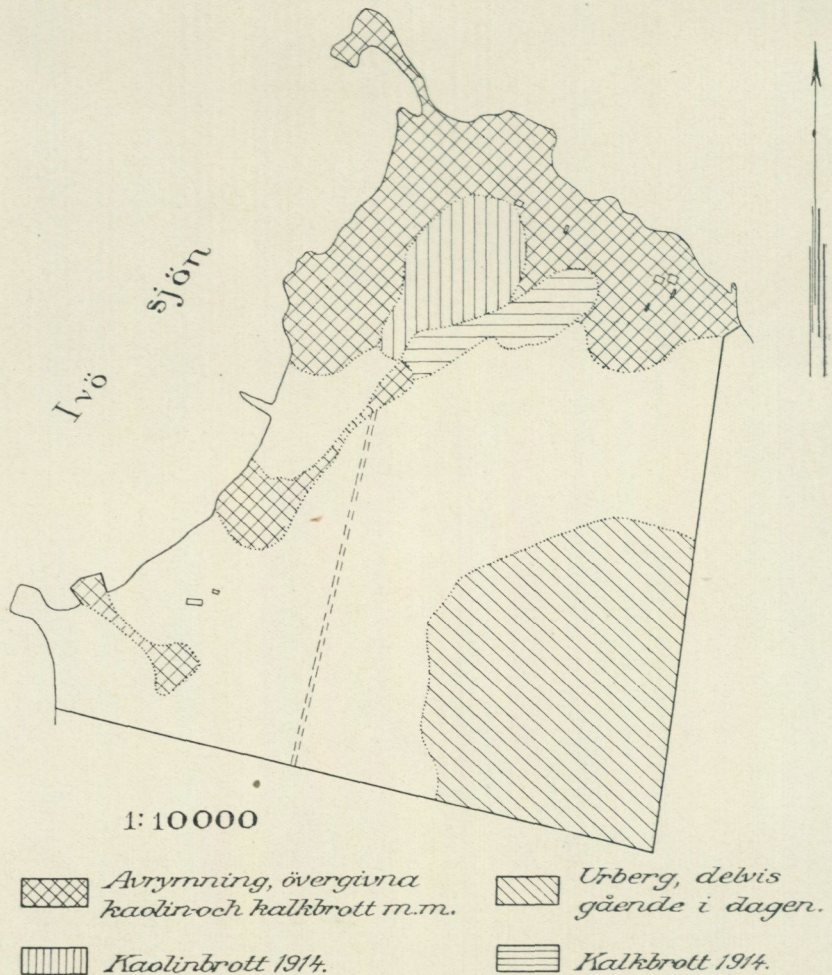


Fig. 4. Karta över nordspetsen av Ivö, 1:10,000, utvisande kaolin- och kalkbrottens utsträckning 1914.

fortgår ännu. År 1913 utfördes en omfattande undersökning av kaolinförrådet medelst diamantborringar, och resultaten av dessa, vilka icke i sin helhet kunnat tillgodogöras för detta arbete, antyda, att arbetet icke kommer att fortsättas åt sydväst, utan snarare åt öster och sydost, sannolikt åt det

äldsta kalkbrottet till. I sydväst, ganska nära sydgränsen av bolagets område, öppnades 1910 ett nytt kaolinbrott, som

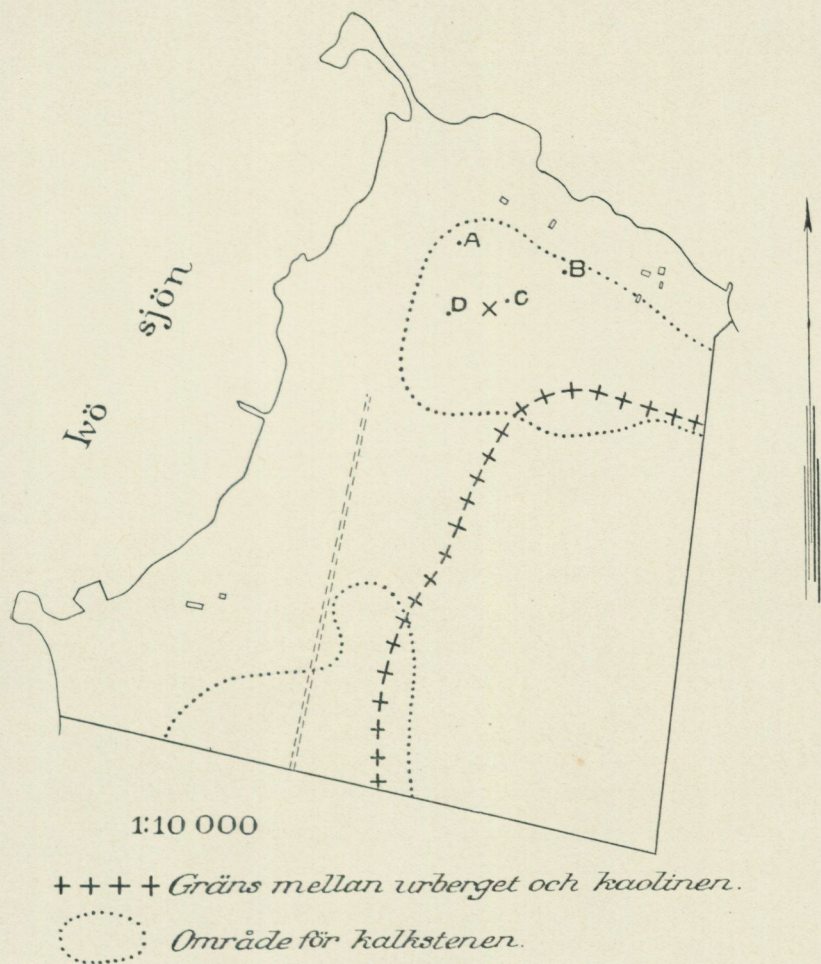


Fig. 5. Karta över nordspetsen av Ivö. Bokstäverna utmärka platsen för profilerna fig. 7 och × fyndorten för gnejsbollar i kaolinen.

kallades »Danmark» efter den utanför belägna lilla ön, men därstädes upphörde arbetet ganska snart.

MOBERGS beskrivning av år 1903 grundar sig på den gamla graven samt den nya graven i dess första början. De data, som här lämnas, hänföra sig huvudsakligen till den nya gra-

ven, sådan den var 1911; dock bör jag tillfoga, att jag sedan 1904 upprepade gånger haft tillfälle att besöka såväl den gamla som den nya graven, samt att jag också efter 1911 besökt Ivö.

Av MOBERGS undersökning framgick, att kaolinen på Ivö är bildad av en röd granitgnejs med ganska tydlig parallellanordning av beståndsdelarna, vilken stryker i N 25—35° V med en stupning av 80° mot V. På tvenne ställen i kaolinmassan, utmärkta på MOBERGS karta, fig. 2, med B och C, förekomma större block av oförändrad granitgnejs mitt i kaolinen; efter fotografien, fig. 6, att döma torde storleken av dessa block ha gått upp till högst 3—4 meter. Omvandlingen har gått fram koncentriskt, så att den förvittrade gnejsen löser sig av i skalformiga lag. Strykningen för parallellstrukturen i dessa bollar är alldeles densamma som i den omgivande kaolinen. MOBERG uttalar angående dessa granitbollar, sid. 271: »*De äro sålunda blott ovittrade delar af samma berg, som i öfrigt omvandlats till kaolin och hvilket otvifvelaktigt utgör den direkta fortsättningen af Ifö klack.*»

Det nya kaolinbrottet är beläget strax V om det gamla, och åt öster har arbetet framskridit så långt, att man icke kan gå längre åt detta håll; den vägg, som nu finnes mellan det nya kaolinbrottet och det igenfyllda gamla, är nämligen icke mäktigare än vad som är nödvändigt för stabiliteten. Det nya kaolinbrottet har en längd i N—S (NNO—SSV) av nära 250 m., och dess största bredd i NV—SO är gott 150 m. Avverkningen har på de senare åren gått ned under Ivösjöns yta; 1911 var botten av hela den nordöstra delen av brottet nedsänkt till 5½—6 m. under Ivösjöns yta, och sedan har man fortsatt sänkningen i den sydvästra delen.

Kaolinbrottet företer nu i det stora hela samma geologiska bild av förhållandena som den MOBERG lämnade 1903, med den förändring, som brytningen under en längre tid förorsakat; huvudsakliga olikheten är, att man kommit längre in och därigenom får man ju en större profilhöjd. En

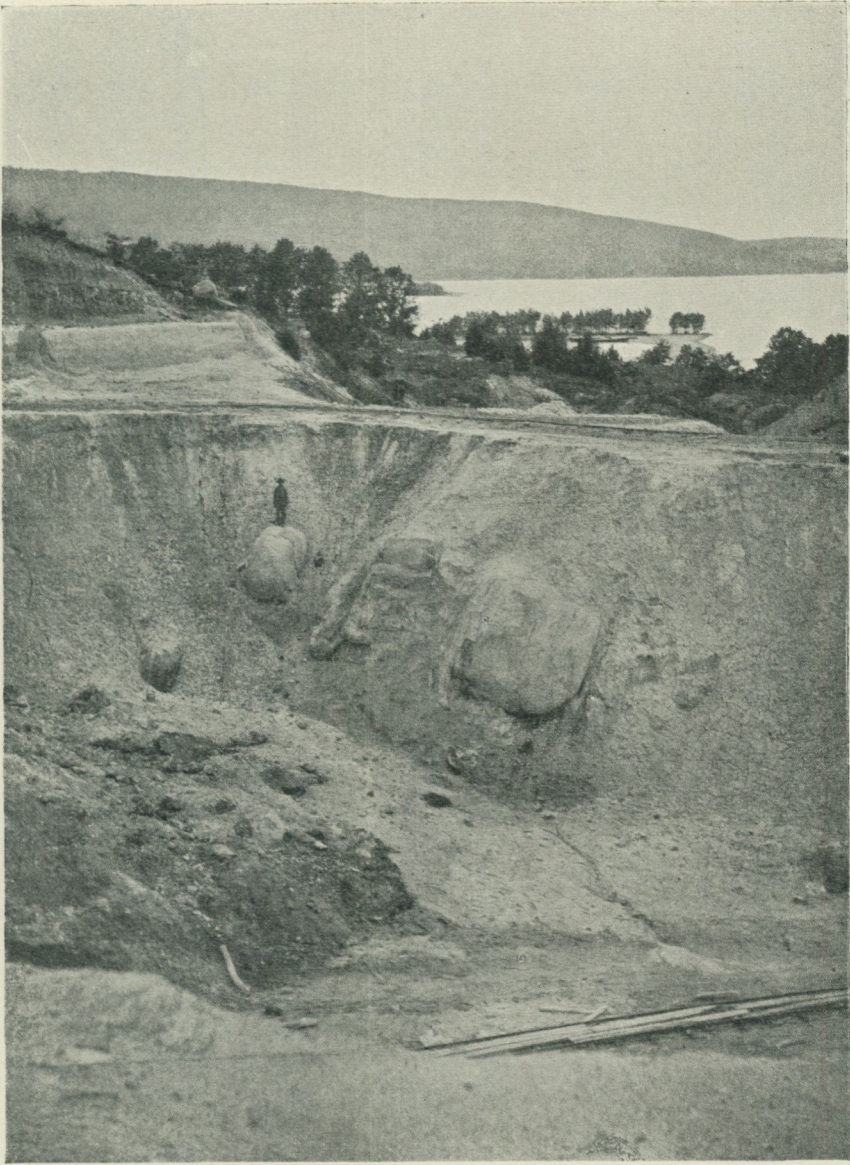


Fig. 6. Bollar av ovittrad gnejs i gamla kaolinbrottets västra och nordvästra vägg.
1903. MOBERG. G. F. F. Bd. 25, Taf. 6.

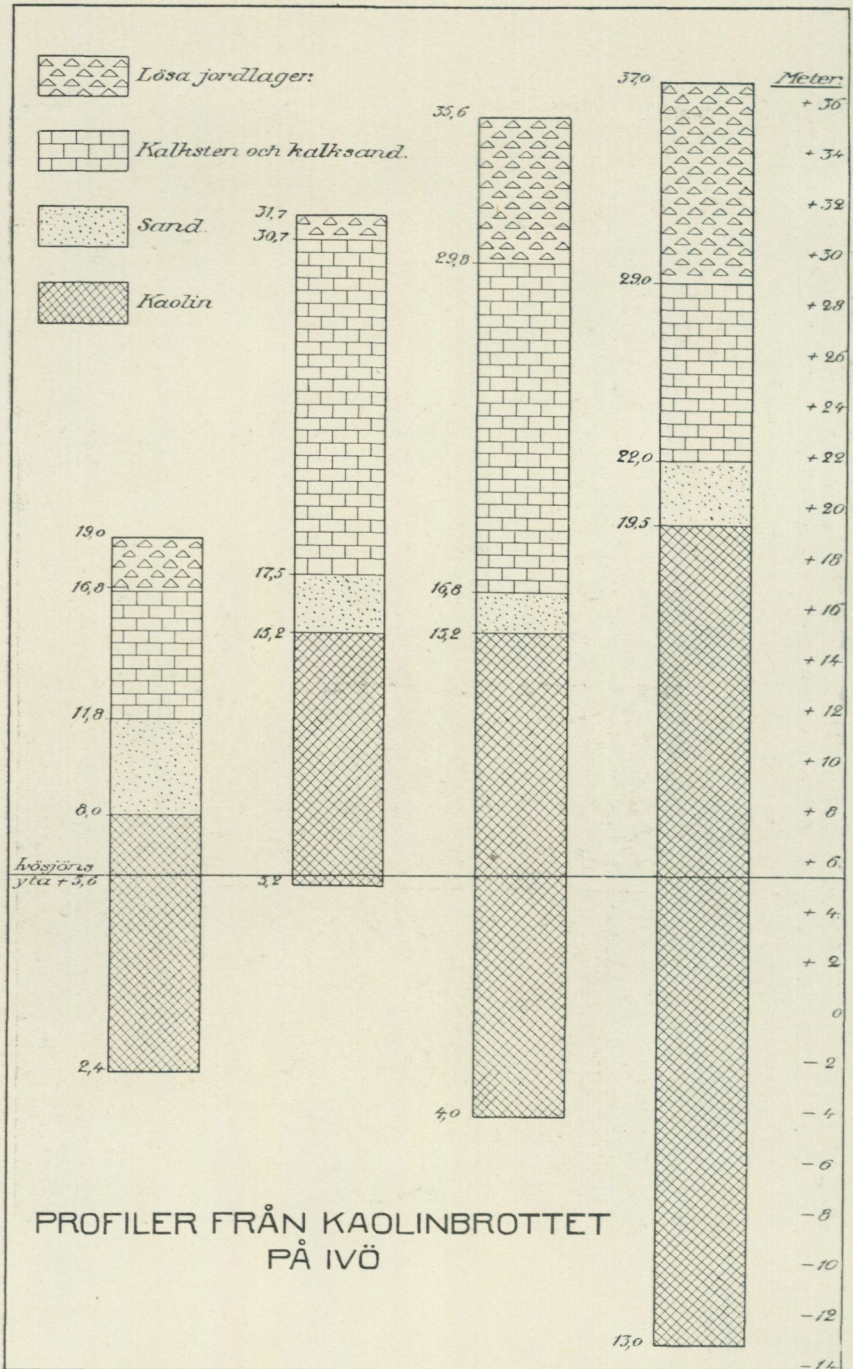


Fig. 7. Profiler från kaolinbrottet på Ivö. För profilernas läge se kartan fig. 5, där platserna för profilerna äro utmärkta med bokstäverna A, B, C och D.

jämförelse mellan profilerna visar också, hur obetydlig den geologiska skillnaden är. Fig. 7 visar fyra profiler i kaolinbrottet; A och B äro hämtade från MOBERG, s. 274 och 270, C är en profil upptagen omkring år 1908 och D en borrhning utförd vid samma tid. På kartan fig. 5 äro platserna för dessa profiler angivna. Mäktigheterna äro följande:

	A.	B.	C.	D.
Lösa jordlag	2,2 m.	1,0 m.	5,8 m.	8,0 m.
Kalksten	5,0 m.	13,2 m.	13,0 m.	7,0 m.
Sand	3,8 m.	2,3 m.	1,6 m.	2,5 m.
Kaolin	10,4 +	10,0 +	19,2 +	32,5 +
	21,4 m.	26,5 m.	39,6 m.	50,0 m.

Genom de borrhningar, som år 1913 utfördes, ha ett större antal profiler genom lagerserien, inalles 26, erhållits; dessa överensstämma dock, i stort sett, med de 4 ovan återgivna, med undantag därav att flera förts ned till oförvittrad granit. En redogörelse i detalj för dessa borrhningar torde vara överflödig. Resultaten av dem ha emellertid varit av mycket stor betydelse för förståelsen av de geologiska förhållandena, särskilt för kaolinens och kalkstenens utbredning; till ganska stor del ha de lämnat materialet till de gränslinjer, som blivit inlagda på kartskissen, fig. 5.

De fotografier av brottet, vilka här blivit återgivna som fig. 8 och 9 (s. 34 och 35), äro tagna omkring år 1908, men de förändringar, som brottet sedan dess undergått, äro icke så betydande, att de senare fotografier, som stått till mitt förfogande, varken kunnat lämna en tydligare helhetsbild av brottet eller giva nya detaljer av vikt.

* * *

I den norra¹ delen av kaolinbrottet voro 1911 brottets väggar och botten ganska rena och lätta att studera. Den

¹ Då i den följande beskrivningen av kaolinbrottet beteckningarna norra (eller rättare nordöstra) och södra (eller rättare sydvästra) delen av brottet användas, drages gränsen efter uppföringsspåret, som går ungefär i nordväst—sydost; dess läge framgår tydligt av kartan, fig. 3.



Fig. 8. Kaolinbrottet på Ivö, sydvästra delen. Fot. 1908.



Fig. 9. Kaolinbrottet på Ivö, nordöstra delen. Fot. 1908. Fig. 8 och 9 återgiva fotografier, som äro tagna från en och samma punkt söder om brottet och höra omedelbart samman.

kaolin, som här syntes, var genomgående vit eller gråaktig, och nästan överallt kunde man på friska ytor i kaolinen se den ursprungliga parallellstrukturen hos gnejsen. Denna stupar i allmänhet 60—70°, en mera brant eller mera flack ställning torde vara undantag. Stupningens riktning är i allmänhet mot SV med avvikelser mera åt söder. Kaolinenes färg varierar ganska mycket inom detta område, men färgtonerna växla mellan vitt och ganska mörkt grått, så att någon impregnation av järnhaltiga lösningar eller någon oxidation kan icke här ha ägt rum. Färgvariationen beror dels på olika långt gången förvittringsprocess och dels på den ursprungliga gnejsens utbildning och utseende. Så t. ex. iaktogs på ett ställe mellan brottets mynning och galizierkasernen en basisk inneslutning i gnejsen, innehållande ofantligt mycket av biotit, som endast undergått obetydlig förvittring; dess form var en oregelbunden klump av c:a 0,5 m. mäktighet och c:a 1 m. bredd och 2 m. längd. Likaledes finnas pegmatitgångar, oftast av små dimensioner; en större gång i norra delen av brottet var c:a 20 cm. mäktig och tycktes bestå nästan uteslutande av ren kaolin, medan en annan av 5—10 cm. mäktighet, som iaktogs i närheten av uppfordringsspåret, bestod av ren kaolin och större kvartskristaller i mycket intim blandning.

Nära mynningen av brottet, öster om densamma, finnes ett parti ljusare kaolin, som är mera mager och finkornig än kaolinen i allmänhet, d. v. s. dess moderbergart har varit en mera finkornig och sannolikt mera kvartsrik gnejs; de mörka beståndsdelarna ha här helt och hållet försvunnit. I sydöstra delen av brottet är råkaolinen ganska mörk, och detta beror huvudsakligen därpå, att de mörkare beståndsdelarna i gnejsen, särskilt biotiten, bevarats nästan oupplösta, då omvandlingen, som nedan närmare skall utvecklas, just här icke framskridit så långt.

I sydöstra väggen av brottet, nästan mitt för uppfordringsspåret, sågos nämligen hösten 1911 tvenne bollar av nästan oförvittrad gnejs liggande mitt i kaolinen. Stället

är på kartan, fig. 5, betecknat med X och ligger ganska nära de ställen i det gamla kaolinbrottet, där MOBERG, som ovan blivit refererat, iakttog bollar av ovittrad bergart; avståndet uppgår icke till mera än drygt 100 m. Den ena av dessa bollar var 1,5 m. i diameter och den andra 0,6 m. Bollarna äro avrundade, och omvandlingen har haft ett koncentriskt förlopp, så att de vittrade styckena avsöndras skalformigt. Den större av dessa bollar blev vid mitt besök söndersprängd. Det visade sig då, att denna boll även i de innersta delarna icke företedde helt frisk bergart, utan kaoliniseringen hade redan börjat, så att fältspaterna voro matta och ogenomskinliga, däremot voro de mörka beståndsdelarna tämligen friska och oförändrade. Även i de yttre delarna, där fältspaten var mera omvandlad och syntes som ett vitt pulver, voro de mörka beståndsdelarna kvar, relativt obetydligt omvandlade.

Vid ett senare tillfälle, sommaren 1913, kom jag i tillfälle att se och undersöka flera dylika gnejsbollar. Man berättade mig då, att man på ett område av c:a 25 m. i diameter hade sprängt ungefär 10 gnejsbollar. De lågo mellan 4 och 14 m. över Ivösjöns yta, och en boll låg kvar i den dåvarande botten av brottet, som på detta ställe låg ungefär vid Ivösjöns yta. Omkring dessa bollar och mellan dem är kaolinen magrare och mindre fullständigt omvandlad, men längre in i väggen, d. v. s. ungefär åt SSO, finnes åter bättre och mera omvandlad kaolin. Om man sammanställer dessa uppgifter med MOBERGS meddelande om oförvittrad bergart i kaolin, kommer man till det resultat, att icke allenast enstaka gnejsbollar förekomma fritt svävande i kaolinmassan, utan även större partier av mindre omvandlad bergart förekomma fritt i kaolinmassan.

Det lyckades mig 1913 att finna ännu mera frisk gnejs i dylika sprängda bollar, som gingo upp till en diameter av ca 2 m. Gränsen mellan det skällikt koncentriskt förvittrade skalet och den nästan fullkomligt friska kärnan var alldeles skarp och tydlig.

Bergarten var här en gnejs, betydligt finkornigare och mindre livligt röd än gnejsen i Ivö klack, men såväl den kemiska undersökningen (se nedan s. 42) som den mikroskopiska (s. 53—56) visar så ringa olikhet med denna, att de tydligen endast utgöra högst obetydliga variationer av samma bergartstyp. Denna variation av mera finkornig och mera grovkornig bergart förekommer här ganska tätt; så bör t. ex. framhållas, att jag 1913 fann splittror av gnejsbollor, som bestodo av en mera grovkornig gnejs, dock ej fullt så grovkornig som den i Ivö klack, samt att den gnejs, som MÖBERG iakttog inlagrad i kaolinen, var alldeles överensstämmande med bergarten i Ivö klack. Vid de borrhningar, som utfördes 1913, fanns i ett borrhål, i borrhjournalerna benämnt *P*, beläget c:a 200 m. söder om förvaltarebostaden, c:a 55 m. över Ivösjöns yta, i nedre delen av ett upptag från 7,60 m.—9,50 m. en något gråaktig, finkornig bergart, rik på svavelkis, inlagrad i en röd gnejs lik den vanliga på Ivö klack, vilken här genomborrades till ett djup av 14,23 m. Även i kaolinen kan man se någon olikhet i strukturen, vilken bör föras tillbaka till variationer i den ursprungliga bergarten, så t. ex. den ovan omtalade ljusa finkorniga kaolinen strax öster om brottets mynning.

Parallellstrukturen i alla de gnejsbollor, som jag här sett in situ, överensstämmer med hänsyn till stupning fullständigt med den hos den omgivande kaolinen, d. v. s. stupar åt SV liksom hos gnejsen i Ivö klack och hos kaolinen i det gamla kaolinbrottet samt de här förekommande gnejsbollarna. Stupningen hos parallellstrukturen i detta gnejskomplex har sålunda varit fullkomligt konkordant, och detta avgiver också ett argument för, att det hela har varit en ganska ensartad gnejsbildning oavsett den lilla variation i utbildningen, som ovan blivit omtalad.

Emellertid har man icke allenast iakttagit oförändrad gnejs, på detta sätt *inlagrad* i kaolinen, utan även *underlagrande* densamma. I de omtalade borrhningarna från 1913 kan man i ganska många borrhprofiler iakttaga en tydlig förändring i

kaolinens beskaffenhet, tydligen beroende på en mindre långt gången omvandling. Flerstädes har man också nått ganska frisk gnejs under kaolinlager av växlande mäktighet, t. ex. 10—20 m. Att noggrannare kemiskt eller petrografiskt granska dessa borrhov har jag icke haft tillfälle, men hoppas att någon gång frändeles kunna återkomma till dem. Av resultaten kan man dock redan nu säga, att kaoliniseringen avtar från ytan nedåt, och att i de högre liggande delarna närmare Ivö klack kaolinlagrets mäktighet är mindre och omvandlingen mindre framskriden, medan i de lägre liggande och från Ivö klack mest avlägsna delarne kaolinlagret är mäktigare (upp till 30 m. och ännu mera) och omvandlingen längre framskriden. Jämför man resultaten från Ivö med vad andra borrhov bragt i dagen, som här nedan närmare skall framställas, kommer man otvetydigt till det resultat, att i denna trakt omvandlingen avtager mot djupet och processen sålunda fortgått uppifrån nedåt.

Sydvästra delen av kaolinbrottet var 1911 icke i samma goda tillstånd som den nordöstra; dels hade arbetet icke nått så långt, och dels förorsakade vattenflöde, att kaolinen i brottets väggar icke stod så säker och ren, utan här och där flöt ut. Brottets botten låg då djupast på en nivå av ca $2\frac{1}{2}$ m. under Ivösjöns yta, och ännu 1914 har dess botten icke i sin helhet blivit sänkt till samma nivå som den nordöstra delen.

I allmänhet är kaolinen här ganska vit till färgen, men på vissa ställen, särskilt i ytterkanten av brottet strax söder om inkörsmynningen, finnas partier av färgad kaolin i olika nyanser. Här finnes gul, gulröd, röd och purpurfärgad kaolin, liksom grön i olika skiftningar. I dessa färgade kaoliner är i allmänhet den ursprungliga strukturen hos gnejsen fullständigt bevarad, och endast hos den gula och gulröda kaolinen kan man iaktaga en utfällning av järnoxid i strimmor, som täcker och förvanskar den ursprungliga gnejsstrukturen. Orsaken till färgningen, som nedan något närmare skall diskuteras i sammanhang med de kemiska analyser, vilka

nedan meddelas, s. 46—50, torde i några fall vara en impregnation av den färdigbildade kaolinen med järnhaltiga lösningar samt därefter en sekundär oxidation, i andra fall torde den i någon mån böra sökas i en olika förvittringsgrad hos de mörka mineralen i den ursprungliga bergarten. Möjligen kunde också olika utbildning av denna spela någon roll med hänsyn till färgen; så har man t. ex. i en av de 1913 utförda borringarna påträffat en finkornig bergart, som i det stora hela icke skilde sig mycket från den normala finkorniga gnejs, som blivit funnen i form av bollar i kaolinen, men var starkt impregnerad med svavelkis.

De olika kaolinvarieteternas förekomst i brottet ger ingen ledning med hänsyn till deras bildning; deras förekomst tyckes vara tämligen regellös, och några tydliga gränser dem emellan har jag icke kunnat observera. Detta beror dock till allra största delen på brottets tillstånd, och om man här hade tillfälle att se sammanhängande rengrävda väggar som i den norra delen av brottet, vore det sannolikt icke omöjligt att konstatera någon lagbundenhet i förekomstsättet.

I kaolinbrottets södra del kan man i väggen se en flack sänka, som tyckes ha N—S-lig riktning; i dess mitt ligger kaolinens yta c:a 3 m. lägre än på bägge sidor om den, och både sandlagret (den ur kaolinen utsvämmade sanden) och kalkstenen följer denna sänka. Den torde därför böra anses som en äldre ojämnhet i kaolinens yta, som genom dessa båda sediment blivit utjämnad. I allmänhet har kaolinlagrets yta i brottet en stupning åt N, liksom det i allmänhet stupar från Ivö klack, men några andra dalar eller mera utpräglade ojämnheter har man icke förr kunnat iakttaga; dock måste här tillfogas, att det kräves betydligt mera av nya observationer för att säkert tyda dylika förhållanden.

* * *

Längre mot söder på västra sidan av Ivö har man 1910 öppnat ett nytt kaolinbrott, beläget c:a 700 m. SSV om mynningen av det nuvarande. Det kallas »Danmark» efter en

holme, som ligger V om Ivös nordspets. Arbetena på detta ställe ha dock icke nått någon större utsträckning samt synas för tillfället vara helt och hållet nedlagda, varför endast obetydligt kan meddelas om kaolinen härstädes och föga sannolikhet förefinnes för dess återupptagande. Man har här funnit en ganska vit kaolin belägen omedelbart under de lösa jordlagren utan överlagrande kalksten från kritformationen. Tämmligen nära i O och NO finnes dock kalksten täckande kaolinen, såsom framgår både av MOBERGS framställning, l. c. s. 278, och av de borrhningar, som utfördes 1913.

* * *

Angående de sandlag etc. (Klebsand), som täcka kaolinen, samt kalkstenen har jag i detta sammanhang icke något särskilt nytt att meddela utöver de gränslinjer för kalkstens utbredning, som borrhningarna 1913 givit tillfälle att bestämma och som återfinnas på kartskissen fig. 5. En monografisk behandling av kalkstens rika fauna kommer givetvis att bringa mycket av intresse, men har, som nämnt, legat utanför mina nuvarande arbetsuppgifter.

2) Kaolinen och dess moderbergarts kemiska och petrografiska beskaffenhet.

För att undersökningar av kaolinförekomster skola bringa något säkert och oemotsägligt resultat bör man ha tillfälle att jämföra kaolinen med dess moderbergart i såväl kemiskt som petrografiskt hänseende. Tyvärr har man vid många föregående arbeten endast tagit obetydligt hänsyn till moderbergarten, och endast sällan förekomma jämförelser av kemiska analyser på en råkaolin och dess moderbergart.

För detta arbete ha en del kemiska analyser blivit utförda på S. G. U:s laboratorium av d:r R. MAUZELIUS och härmed har först och främst äsyftats dels att jämföra den gnejs, som förekommer oförvittrad i kaolinen, med gnejsen i Ivö

klack, dels att jämföra kaolinen med dessa båda gnejser. Dessutom ha analyser utförts på en del färgade kaoliner för att söka grunden till färgningen samt på den tekniskt erhållna slammade kaolinen.

Här nedan meddelas analyser av följande prov:

1) *Gnejs, grovkornig*, från det nordligaste stenbrottet på *Ivö klack*. GRÖNWALL, juli 1913.

2) *Gnejs, finkornig*, oförändrad *boll i kaolinen*, c:a 2 m. i diam., *kaolinbrottet på Ivö*, ungefär mitt för uppfordrings-spåret. GRÖNWALL, juli 1913.

3) *Kaolin, vit, nordöstra delen av kaolinbrottet på Ivö*, sydväst om galizierkasernen. GRÖNWALL, september 1911.

	N:r 1.	N:r 2.	N:r 3.
SiO ₂	77,85 %	76,82 %	75,14 %
Al ₂ O ₃	11,77 »	12,74 »	15,19 »
Fe ₂ O ₃	0,35 »	0,61 »	0,52 »
FeO	0,82 »	0,62 »	0,45 »
MgO	0,07 »	0,03 »	0,05 »
CaO	0,64 »	0,26 »	0,13 »
Na ₂ O	3,22 »	3,77 »	0,26 »
K ₂ O	4,92 »	4,67 »	4,76 »
MnO	—	—	0,02 »
S	—	0,02 »	0,03 »
TiO ₂	0,07 »	0,03 »	0,10 »
H ₂ O	0,43 »	0,43 »	3,60 »
	100,14 %	100,00 %	100,25 %

Dessa analyser visa först och främst den omiskännliga överensstämmelsen i kemisk sammansättning mellan den grovkorniga gnejsen i *Ivö klack* och de oförändrade gnejsbollarna i kaolinen. Därefter framgår av dem, att det prov av kaolin, som blivit analyserat, icke undergått en fullständig omvandling, utan denna så att säga stannat på halva vägen. För jämförelsen mellan kaolin och gnejs lämnar naturligtvis analys 2 ett säkrare stöd än analys 1, då ju avståndet mellan de platser i kaolinbrottet, där proven av

kaolinen, analys 3, och gnejsen, analys 2, äro tagna, är ganska obetydligt och icke överskrider 100 m. Den mineralogiska sammansättning, som man av dessa kemiska analyser kan sluta sig till, skall här nedan angivas.

Analys 1. Om man antager, att hela halten av K_2O , Na_2O och CaO förekommer som fältspater, skulle i denna gnejs finnas 34,99 % ortoklas, 27,30 % albit och 3,11 % anortit eller inalles 65,40 % fältspater. I dessa skulle sammanlagt finnas 44,90 % SiO_2 och 11,82 % Al_2O_3 ; i analysen har emellertid blivit funnet endast 11,77 % Al_2O_3 , varjämte man måste taga med i räkningen, att någon obetydlig del av alkalierna finnes i andra mineral, t. ex. glimmerarterna. Om man från totalhalten av SiO_2 drager den för maximihalten av fältspater beräknade halten av SiO_2 , vilken ju givet är något för hög, skulle för kvarts och andra silikater återstå minst 32,95 % SiO_2 . Av alla dessa data kan man anslå den mineralogiska sammansättningen av denna gnejs till: 63—65 % fältspater, 32—34 % kvarts och 2—4 % glimmer och accessoriska beståndsdelar. Den mikroskopiska undersökningen, som här nedan meddelas, bestyrker fullkomligt denna uppskattning.

Analys 2. Om man även för denna bergart antager, att hela halten av K_2O , Na_2O och CaO innehålles i fältspaterna, skulle här finnas 33,22 % ortoklas, 31,98 % albit och 1,29 % anortit, inalles 66,49 % fältspater, vilka tillsammans skulle innehålla 11,74 % Al_2O_3 och 46,05 % SiO_2 . Bergartens totalhalt av Al_2O_3 är emellertid 12,74 %, så att 1,0 % lerjord skulle finnas överskjutande, vilken delvis upptages av kaolin¹ — den mikroskopiska undersökningen, som här nedan omtalas, har visat, att denna bergart icke är fullkomligt frisk, utan en omvandling av fältspat till kaolin har redan börjat. Om denna överskjutande lerjordshalt finnes i kaolin, skulle här finnas 2,53 % kaolin, med 1,18 % SiO_2 , 1,0 % Al_2O_3 och 0,35 % H_2O , varvid särskilt bör märkas, att den i analysen funna vattenhalten är tillräcklig för att bilda denna kvantitet kaolin,

¹ Obs, att den mikroskopiska undersökningen konstaterat förekomsten av topas, vilket antyder ett primärt överskott av lerjord.

om ock sannolikt kaolinhalten är åtskilligt mindre och rimligen bör anslås till 1—2 %. Efter samma beräkningsgrunder, som blivit tillämpade för analys 1, skulle sammansättningen av denna, ej fullt friska gnejs kunna anslås till 64—66 % *fältspater*, 29—32 % *kvarts*, 1—2 % *kaolin*, samt 2—4 % *glimmer och accessoriska mineral*. Om man jämför denna bergart med den i analys 1 anförda, finner man, att dessa två bergarter, bortsett från den obetydliga kaolinhalten och den därav bevisade påbörjade omvandlingen, äro varandra ytterst närstående, — vilket den mikroskopiska undersökningen också bestyrker, — och att den egentliga skillnaden ligger däri, att bergarten i kaolinen har en något större halt av *fältspater* och att bland dessa *plagioklas* i jämförelse med *ortoklas* spelar något större roll än i bergarten från Ivö klack. Även detta bestyrkes till fullo av den petrografiska undersökningen.

Analys 3. Om man här antager, att allt vattnet är bundet i kaolin, motsvaras 3,60 % H_2O av 25,76 % kaolin med 3,60 % H_2O , 10,24 % Al_2O_3 och 11,92 % SiO_2 ; likaledes motsvara de funna mängderna av K_2O , Na_2O och CaO , 28,29 % *ortoklas*, 1,77 % *albit* och 0,67 % *anortit*, d. v. s. inalles 30,73 % *fältspater* innehållande tillsamman 5,85 % Al_2O_3 och 19,73 % SiO_2 . Dessa värden äro emellertid tydligen åtskilligt för höga, då härtill skulle behövas 16,09 % Al_2O_3 , och den funna halten utgör 15,19 %. En särskild bestämning av *kvarts* och *fältspater* genom dekomposition med H_2SO_4 gav till resultat 71,4 % av dessa mineral. Kaolin och övriga mineral skulle sålunda uppgå till 28,6 %. På detta grundlag kan man uppskatta denna råkaolins sammansättning till 43—46 % *kvarts*, 25—28 % *fältspater*, 24—26 % *kaolin*, 3—5 % *glimmer och accessoriska mineral*.

Redan en makroskopisk undersökning av denna här analyserade kaolin visar, att den leder sitt ursprung från en finkornig gnejs, lik den under N:r 2 analyserade.

Då sålunda denna fullständiga analys av en råkaolin blivit utförd på ett prov av en icke fullständigt omvandlad kaolin, var det nödvändigt att komplettera densamma genom analyser på fullständigt kaoliniserad bergart, varför d:r MAUZELIUS för jämförelses skull utfört partiella analyser på 3 råkaoliner från annat ställe i kaolinbrottet, där man hade anledning att antaga, det kaoliniseringen varit mycket genomgripande. Dessa prover äro tagna i *södra väggen av kaolinbrottet, c:a 20 m. V om uppföringsspåret*, men på olika höjd. Här nedan betecknas de som N:r 4, 5 och 6; N:r 4 är tagen c:a 12 m. över Ivösjöns yta, N:r 5 c:a 6 m. över och N:r 6 ungefär vid Ivösjöns yta.

Jämförelsen av dessa råkaoliner inbördes och med råkaolinen N:r 3 ger följande resultat:

	N:r. 3	N:r. 4	N:r. 5	N:r. 6
Kvarts och fältspat (rest efter dekomposition med H_2SO_4)	71,4 %	50,0 %	40,4 %	50,5 %
K_2O	4,76 »	0,68 »	0,71 »	0,64 »
Na_2O	0,26 »	0,20 »	0,15 »	0,24 »
Fe_2O_3	0,52 »	0,76 »	0,63 »	0,96 »
FeO	0,45 »	0,22 »	0,18 »	0,22 »
S	0,02 »	0,02 »	0,02 »	0,01 »
H_2O	3,60 »	6,44 »	7,68 »	6,13 »

Dessa 3 kaoliner, N:r 4, 5 och 6, ha sålunda, vilket framgår av första blick på analyserna, undergått en mycket nära fullständig omvandling, vilket den låga kalihalten tydligast visar.

En jämförelse mellan den kaolinhalt, som kan beräknas ur den i analyserna funna vattenhalten, och den del av råkaolinen, som dekomponeras av svavelsyra och förutom kaolinen innehåller glimmer samt accessoriska beståndsdelar, visar en ganska god inbördes överensstämmelse mellan proven. Av vattenhalten beräknas en kaolinhalt (som dock på grund av vattenhalt i muskoviten är något för hög) av resp. 46,26, 54,45

och 44,04 %, medan den dekomponerade delen av substansen utgör resp. 50, 59,6 och 49,5 %. Den del av de av svavel-syra dekomponerade beståndsdelarna, som enligt denna beräkning skulle utgöras av kaolin, skulle då vara 92,5, 91,3 och 88,9 %.

Av de analytiska data framgår, att dessa tre prov i stort sett undergått en lika kraftig omvandling, och att förklaringen till den höga kaolinhalten i prov 5 ingalunda bör sökas i en längre gången omvandling, utan däri att den ursprungliga bergarten varit mera fältspatrik.

Redan en makroskopisk undersökning av råkaolinerna visar, att de härröra från något olikartade moderbergarter, N:r 4 från en ganska finkornig gnejs, N:r 5 från en något grövre, medan prov N:r 6 ursprungligen varit en mycket grovkornig gnejs, t. ex. lik den i Ivö klack. En undersökning av kvarts-kornen i den grövsta slammingsresten (se slammingsanalyserna s. 52) visar, att prov N:r 4 och 5 ha största delen av kvarts-kornen högst 0,5 mm. i diam., medan prov N:r 6 har endast obetydligt av kvarts-kornen mindre än 0,5 mm., men har större korn upp till 2—3 mm.

* * *

Av *färgade kaoliner* från sydvästra delen av brottet ha fyra olika prov blivit underkastade en partiell kemisk analys, huvudsakligen avseende järnet och dess oxidationsgrader; här nedan betecknas de:

N:r 7 Gul eller gulröd kaolin, sydvästra delen av kaolinbrottet på Ivö, GRÖNWALL, sept. 1911

<i>N:r 8 Gulgrön</i>	»	d:o	d:o
<i>N:r 9 Grön</i>	»	d:o	d:o
<i>N:r 10 Purpurfärgad</i>	»	d:o	d:o

	<i>N:r 7.</i>	<i>N:r 8.</i>	<i>N:r 9.</i>	<i>N:r 10.</i>
Fe ₂ O ₃	5,21 %	2,04 %	1,77 %	1,33 %
Fe O	0,18 »	1,16 »	1,18 »	0,00 »
S	0,01 »	0,03 »	0,02 »	0,01 »

Den *gula eller gulröda* kaolinen visar redan vid första yttre påseende en betydlig olikhet emot de övriga färgade kaolinerne, i det den ursprungliga gnejsstrukturen icke längre makroskopiskt kan iakttagas, utan hela kaolinmassan är genomdränkt med ett gulaktigt eller rödgult färgämne av järnoxidföreningar, som även här och där avsatt sig i mycket tunna (0,1—0,4 mm.) lag eller skorpor av mörkbrun limonit. Vid slamning av råkaolinen erhåller man i den grövsta kornstorleken, $>0,1$ mm., förutom större kvartskorn och muskovitglimmerblad, svagt gulfärgade, även stycken av rostfärgade skorpor, vilka stundom ha en kärna av mörkbrun eller nästan svart limonit. Den närmast finare kornstorleken, 0,05—0,1 mm., består nästan uteslutande av svagt gulfärgade glimmerblad och kvartskorn, och järnföreningarna kunna icke här makroskopiskt iakttagas. I de båda finare slammingsprodukterna äro de färgande järnföreningarna fint fördelade över det hela och impregnera de olika mineralkornen.

Vid behandling med saltsyra upplöses redan i köld ganska betydliga mängder av järn, och vid uppvärmning erhålles som återstod en alldeles vit kaolin, vari vit glimmer förekommer synnerligen rikligt.

Denna gula eller gulröda kaolin är sålunda en råkaolin, som undergått en mycket fullständig omvandling och sedan blivit impregnerad med en järnhaltig lösning. Man kan naturligtvis tänka sig, att det lösta järnet ursprungligen förefunnits i oxidform, ett antagande, som dock icke har mycket, som talar för sig. Vida sannolikare är, att järnet blivit tillfört kaolinmassan som en järnoxidulförening, troligen karbonat, då ju järnsparat är ett mineral, som ingalunda sällsynt förekommer i kaolinerne i denna trakt, och på Ivö också kan iakttagas i den gröna och gulgröna kaolinen, vilka här nedan omtalas; naturligtvis ha då järnföreningarna undergått en senare oxidation, som i detta fall varit ganska fullständig.

Den gröna kaolinen visar fullkomligt gnejsens ursprungliga struktur. Vid slamning av friskt material av denna kaolin iakttagas man i den grövsta portionen, $>0,1$ mm., vars huvud-

massa är klara kvartskorn av växlande storlek, de flesta små och endast några av 1 mm. storlek eller större, ganska rikligt av på ytan rödbruna, kristalliniska aggregat av järnspat, oftast innehållande enstaka mindre kvartskorn. Dessa järnspataggregat uppnå i allmänhet en storlek av 2—3 mm. i diam.; en och annan svavelkiskonkretion av samma storlek förekommer också. I de närmast finare portionerna, 0,05—0,1 mm., förekomma jämte kvartskorn, som är huvudmassan, biotitfjäll i ganska stor mängd samt muskovitfjäll. De finare portionerna ha en ljust grågrön färgton, som för den finaste slanningsprodukten har en dragning åt gulgrönt.

Vid behandling med saltsyra i köld utlöstes något järnoxid, och vid behandling med saltsyra i värme erhöles en fullkomligt vit produkt; det vill säga, att, utom det att järnspat och andra järnföreningar fullständigt upplöstes, även biotiten, som redan vid kaoliniseringen angripits, nu blivit fullständigt urblekt.

Denna gröna kaolin har sålunda efter sin bildning blivit utsatt för en impregnering av järnoxidulcarbonat, som delvis samlats till kristalliniska aggregat och delvis finnes fint fördelat i kaolinmassan. Halten av järnoxid beror tvivelsutan på en senare oxidation av järnoxidulcarbonatet.

Den *gulgröna* kaolinen företer i sitt hela utseende så stora likheter med den gröna kaolin, som ovan omtalats, att den färgskillnad, som förefinnes och tydligen visar hän på en något mera framskriden oxidation, ävensom det obetydliga överskottet av järnoxid i densamma icke kan berättiga till att anse dem vara väsentligen åtskilda. Även här förekomma konkretioner av järnspat alldeles lika dem, som finnas i föregående. Det torde också vara på sin plats att här framhålla, hurusom vid Axeltorp (se nedan s. 84) en dylik färgförändring av en grön kaolin till gulgrön ägt rum på några få år.

Den *purpurfärgade* kaolinen erbjuder *kemiskt* ganska stora olikheter mot de övriga färgade kaolinerna dels däri, att hela järnhalten är lägre än hos någon av de övriga färgade kaolinerna, även om den är högre än hos någon av de vita, dels däri att den i sin helhet är uppoxiderad till oxid.

Denna purpurfärgade kaolin har färgämnet tämligen jämnt fördelat i hela massan, ehuru väl det i allmänhet icke så starkt trängt in i de kaoliniserade fältspatindividerna, utan dessa stundom bevarat sin vita färg alldeles oförändrad, varigenom kaolinen ofta erhåller ett jämnt spräckligt utseende, betydligt skarpare framträdande än hos någon annan av de färgade kaolinerna, där alltid färgämnet i hög grad inträngt i de kaoliniserade fältspatindividerna. Vid slamning av den friska kaolinen visar sig den grövsta portionen bestå utsluttande av kvartskorn upp till 2 mm., vilka förete en svag rödfärgning på ytan. I de finare kornstorlekarna finnes det röda färgämnet såväl färgande de grövre beståndsdelarna som fint fördelat i massan, och den finaste utslammade kaolinen har en fullkomligt jämn ljusröd färg. Glimmer och ofullständigt omvandlad fältspat förekomma endast mycket sparsamt. Vid behandling med saltsyra löses i köld så gott som ingenting, men vid uppvärmning löses det röda färgämnet nästan fullständigt, så att endast ett och annat kvartskorn behåller en svag rosafärgning och den finaste kaolinen endast har en svag dragning åt rosa.

Denna kaolin har sålunda erhållit en impregnation, troligen av järnoxidulcarbonat, vilken kvantitativt icke varit så betydande som i de övriga färgade kaolinerna, men däremot har oxidationen varit så intensiv, att hela järnhalten överförts till oxid.

Dessa färgade kaoliner ha sålunda jämte den ursprungliga moderbergartens omvandling, som ju varit ganska djupt gående, i det att all fältspaten blivit fullständigt förstörd och i några fall biotiten blivit helt omvandlad och i andra ganska grundligt avblekt, undergått tvenne andra processer, nämligen först en impregnation med järnspat och därefter en oxidation. Denna första process torde dock stå i närmaste samband med kaolinbildningen, då ju kolsyran efter allt att döma varit ett mycket verksamt agens vid kaolinbildningen, och det ofullständiga bortförandet från kaolinmassan av de lösta järnföreningarna, varvid dessa fått tillfälle

att avsättas på andra ställen i kaolinen, torde kunna uppfattas som en sista fas av kaolinbildningen. Den andra processen däremot, oxidationen, torde alldeles givet vara sekundär, och möjligheter finnas ju också för, att den är av relativt ungt datum.

* * *

I sammanhang med kaolinen kemiska och mineralogiska sammansättning skola här meddelas tvenne partiella analyser, utförda liksom de övriga av d:r MAUZELIUS på S. G. U:s laboratorium. De gälla kaoliner, som blivit slammade i fabriksverksamheten (se nedan s. 60).

N:r 11. *Vit kaolin*, 1:sta produkt, från filterpressarna, för export.

N:r 12. *Färgad kaolin*, från filterpressarna, för bränning av basisk chamotte, till eget bruk.

	N:r 11.	N:r 12.
Kvarts och fältspat (rest efter dekomposition med H_2SO_4)	4,5 %	11,8 %
Fe_2O_3	1,24 »	2,51 »
FeO	0,22 »	0,64 »
TiO_2	0,20 »	0,36 »
H_2O	12,85 »	11,54 »

Av vattenhalten kan man här beräkna maximiinnehållet av kaolin för prov N:r 11 till 92,32 %, medan den av H_2SO_4 dekomponerade delen utgör 95,5 %; för prov N:r 12 bli siffrorna 85,06 % och 88,2 %. Differenserna bli icke stora, 3,18 % och 3,14 %.

Den olika järnhalten beror naturligtvis på de olika råmaterialen; för N:r 11 har använts vita råkaoliner och för N:r 12 färgade kaoliner av de olika nyanser, som finnas i västra delen av brottet och för vilka analyser meddelas under N:r 7—10 (s. 45). Särskilt bör kanske däremot framhållas proportionen mellan Fe_2O_3 och FeO i den vita kaolinen; i ingen av de vita kaoliner, för vilka analyser meddelas, har Fe_2O_3

en så stark övervikt över FeO (nära 6 gånger), och här torde man vara berättigad att antaga, det denna övervikt i någon mån bör tillskrivas en oxidation av befintlig, troligen fint fördelad järnspat, som ägt rum under slammingsprocessen i fabriken.

Den stora övervikten av kvarts och fältspat i den färgade kaolinen, jämfört med den vita, torde naturligtvis tillskrivas en mindre omsorgsfull slamning, i överensstämmelse med olika bruk för produkten.

Beaktansvärt torde vara, att såväl järnhalten som titanhalten i råkaolinen är så fint fördelad, att den går över i slammingsprodukten. Icke allenast järnhalten utan även titanhalten är här värd uppmärksamhet, då föreningar av dessa grundämnen, vart för sig, åstadkomma färgningar, vilka göra kaoliner, som innehålla dem, olämpliga för fabrikation av finare keramiska artiklar.

* * *

För att bringa en föreställning om de olika kaolinernas sammansättning av beståndsdelar av olika kornstorlek ha ett antal slamningar blivit på Sveriges Geologiska Undersökningslaboratorium utförda av kand. R. LIDÉN. Den metod, som härvid använts, är närmast den av ATTERBERG (Landtbr. Ak. Handl. och Tidskrift, 1903, s. 190—197 och 1908, s. 387) rekommenderade sedimenteringsmetoden.

Materialet har här blivit indelat i 4 grupper a) $> 0,1$ mm. grövre sand, b) $0,05—0,1$ finare sand, c) $0,01—0,05$ grövre lera, d) $< 0,01$ finare lera. Dessa kornstorlekar ha blivit avskilda vid följande avsättningstider för en vätskepelare av 10 cm. höjd.

$< 0,01$ vid 30 min.

$0,01—0,05$ vid 1 min. 50 sek.

$0,05—0,1$ vid — min. 25 sek.

Före slamningen koktes provet i 15 min. med vatten under omrörning. Härtill liksom till slamningen användes vattenledningsvatten.

Slamning utfördes på 5 prov, vilka alla även underkastats partiell kemisk analys (inom parentes meddelas numret på analysen); de härröra från följande olika ställen av kaolinbrottet:

- I. vit kaolin, södra väggen av kaolinbrottet, i ytan (analys N:r 4);
 II. » » » » » i mitten (» N:r 5);
 III. » » » » » i botten (» N:r 6);
 VI. grönaktig kaolin, sydvästra delen av brottet (» N:r 9);
 V. gul eller gulröd kaolin, » » » » (» N:r 7).

	I.	II.	III.	IV.	V.
> 0,1	37,69 %	31,39 %	45,73 %	45,49 %	38,18 %
0,1 —0,05	9,38 »	5,80 »	4,61 »	5,03 »	5,74 »
0,05—0,01	21,31 »	28,26 »	20,88 »	22,22 »	30,26 »
< 0,01	30,23 »	32,83 »	27,22 »	25,19 »	24,19 »
Fuktighet	0,49 »	0,52 »	0,46 »	0,43 »	0,59 »
Summa	99,10 %	98,80 %	98,90 %	98,36 %	98,96 %

En jämförelse av dessa slammingsresultat med de förut meddelade kemiska analyserna visar ganska tydligt, att huvudparten av kvarts finnes i de två grövsta kornstorlekarna och hela massan av kaolinen i de två finaste kornstorlekarna, men därjämte förefinnes däri också mycket fina kvartskorn samt järnhaltiga beståndsdelar, såsom analysen av den slammade kaolinen N:r 11 (s. 50) utvisar.

Liksom den kemiska sammansättningen av råkaolinen växlar efter moderbergartens olika utbildning och omvandlingens intensitet, så växlar även den mekaniska sammansättningen efter kornstorlek, och därmed naturligtvis också det tekniska utbytet av kaolinslamningen. I allmänhet beräknas vid Ivö utbytet vid slamning av god vit kaolin till c:a 40 %. De analyser, som här blivit publicerade, såväl de kemiska som slammingsanalyserna, visa, att detta är ett medeltal, och att variationerna gå ganska långt på bägge sidor därom. Så t. ex. skulle den kaolin, som betecknas med kemisk ana-

lys N:r 5 och slammingsanalys II säkert lämna upp emot ca 60 % praktiskt utbyte, medan den, som betecknas med kemisk analys N:r 3, skulle lämna ett utbyte, som icke uppgick till 30 %.

* * *

För att erhålla närmare kännedom om Ivöbergarternas petrografiska beskaffenhet har statsgeologen d:r HARALD JOHANSSON i sammanhang med de undersökningar över urberget i norra Skåne och angränsande trakter, som han för närvarande är sysselsatt med, underkastat en del mikroskopiska preparat en ingående granskning, och efter hans meddelanden skall jag här nedan lämna korta beskrivningar av dessa bergarter.

De undersökta styckena kunna alla hänföras till de två typer, som blivit analyserade, och för dem redogöres nu samlat var typ för sig.

Den grovkorniga typen.

1. *Den fast anstående bergarten i det nordligaste stenbrottet på Ivö klack* är en livligt röd, grov och granitisk form av röd salisk järngnejs. Den visar i sin struktur avgjord järngnejskaraktär med mörkrökig, mer eller mindre utplattad kvarts och kalifältspaten karakteristiskt pertitutbildad o. s. v., men avviker från denna därigenom, att mikropertiten är mera grovkristalliniskt utvecklad och har en mättad röd färgton, detta senare beroende på ett ferritiskt pigment, som är mer eller mindre jämnt fördelat i massan.

Enligt uppskattning efter ögonmått skulle bergartens sammansättning kunna anslås till omkring 35 % kvarts, 50—55 % mikroklinpertit, 10—15 % albitisk plagioklas samt ett par % glimmer och accessoriska beståndsdelar. Glimmern är en starkt rödbrun, delvis grönblekt, tydligt 2-axlig biotit, och dessutom förekomma ganska talrika korn av flusspat samt enstaka korn av zirkon, ortit och mer eller mindre fullständigt limonitiserad svavelkis. Mikropertiten håller uppskattningsvis 35—40 % albitispindlar, vilket skulle kunna beräknas

motsvara en genomsnittlig albithalt av 45—50 %. Den självständiga plagioklasen är An_5Ab_{95} — An_6Ab_{94} (utsläckning $\perp \alpha 12$ — $12^{1/2^\circ}$). Härtill ansluter sig dels ett par borrhälor från det s. 38 omnämnda borrhålet c:a 200 m. S om förvaltarestaden samt dels stycken av en gnejsboll ifrån gamla kaolinbrottet, insamlad 1904. Alla dessa prov visa en svag antydning till kaolinisering.

2. *Gnejs från ett friskt parti i kaolinen i gamla kaolinbrottet vid Blaksudden på Ivö* (insamlad av K. A. GRÖNWALL $2/8$ 1904) är en röd, grov granitisk järngnejs av samma typ som föregående, men med mindre livlig röd färg och renare grå färg på kvartsen. Mikropertiten är synnerligen vackert utbildad, och den självständiga plagioklasen är ungefär An_5Ab_{95} . Bergarten visar en första antydning till kaolinisering, som tyckes taga sin början utefter kornfogarna mellan mikropertiten och plagioklasen. Även kan man i en del korn av mikropertit se, att ett grums avsatt sig i albitlamellerna. Kring biotitfjällen förefinnes vanligen en zon av småbladig muskovit, vilken liksom fräter sig in i omgivande fältspat. Något flusspat förekommer, men topas är ej observerad.

Av borrhälorna från borrhålet P fanns i övre delen av upptaget 7,60—9,50 m. en röd grovkornig gnejs och i nedre delen av detsamma en mindre tydligt röd finkornig gnejs, som ställvis var impregnerad med svavelkis samt i upptag från 10,36—12,43 en röd grovkornig gnejs, vadan den finkornigare gnejsen här torde vara en underordnad inlagring i den grövre.¹

3. *Borrhälorna från övre delen av upptaget 7,60—9,50 m* är av samma typ som bergarten från Ivö klack, med likadan mikropertit och med en självständig plagioklas c:a An_6Ab_{94} . Biotiten rödbrun med överdrag av ferritiskt grums, som också

¹ Den här erhållna borrhälorprofilen visade 0—0,75 m. avrymning (morängrus), 0,75—6,7 m. kalksten, 6,7—14,23 gnejs. Här ligger sålunda kalkstenen direkt på gnejsen, som endast visar en antydning till kaolinisering. Borrhålet ligger 55 m. över Ivösjöns yta.

infiltrerats efter kornfogar och sprickor. Enstaka ortitkorn, men ingen flusspat eller topas.

4. *Borrkärnan från 10,36—12,43 m.* visar i huvudsak samma förhållanden som föregående, den självständiga plagioklasen är dock något kalkrikare och motsvarar c:a An_6Ab_{94} — An_7Ab_{93} . Biotiten mestadels blekt, eljest accessoriska mineral som föregående.

Den finkorniga typen.

Av den finkorniga gnejsen har dels samma boll, som lämnat material för den kemiska analysen, dels den finkorniga bergarten i ovan omtalade borrhärdor blivit underkastade mikroskopisk undersökning.

5. *Boll av gnejs i kaolinen*, iakttagen i *kaolinbrottets södra vägg* ungefär mitt för uppfordringen, innehåller en röd, jämnkornig aplitisk järngnejs av en inom järngnejsformationen ganska vanlig strukturtyp. Färgen är matt smutsigt röd med makroskopiskt föga märkbar, grå eller rödfläckig kvarts, mera jämnt fördelad i små korn. Mikropertiten mera rik på albit än vad fallet är i de förut omtalade mera grovkorniga och granitiska typerna, och albiten synes utgöra ungefär hälften av hela massan och bildar ofta liksom en mantel kring pertitkornen. Den självständiga plagioklasen är mera underordnad, går kanske ej fullt upp till 10 % av hela bergarten, dess sammansättning är ungefär An_5Ab_{95} . Biotiten är mera jämnt fördelad och utbildad i små trasiga olivfärgade blad med sotiga överdrag. Några korn av topas ha iakttagits, delvis omvandlade till muskovit, däremot anmärktes ingen flusspat.

Kaolinisering är delvis märkbar och utgår, som fallet var i övriga angripna gnejser, från kornfogarna mellan mikropertit och plagioklas, samtidigt bli mikropertitens albitspindlar grumliga, och synbarligen åtföljes denna omvandling av en avsättning av småbladiga muskovitzoner kring biotitfjällen, som sedan fräta sig in i omgivande fältspat.

6. En annan *röd jämnkornig aplitisk järngnejs* förekommer i det förut omtalade borrhålet på en nivå av 7,60—9,50 m. i nedre delen av upptaget, således, såsom förut omnämnt, bildande en inlagring i den grovkorniga granitiska järngnejsen. Denna bergart är blekröd, jämnkornig och nästan fri från mörka mineral. Pertiten är ojämn, delvis av en relativt albitfattig typ med c:a 30—35 % albitspindlar, men dessutom förekommer en pertit, där albiten är övervägande och mikroklinen underordnad. Den självständiga plagioklasen är riklig, c:a 20 % av bergarten och ungefär An_6Ab_{94} . Kvartsen förekommer som smärre rundade, ganska jämnt fördelade korn. Enstaka små sotiga biotitfjäll samt ett par topaskorn. Här och där, särskilt i ett preparat, finnas korn av oftast limonitiserad svavelkis; frisk svavelkis förekommer ställvis på sprickor och kornfogar.

7. De här beskrivna slipproven härröra från en *gulblekt jämnkornig gnejs*, funnen som *boll i kaolinen* nära fyndorten för den bergart, som beskrivits under N:r 5, och i strukturellt hänseende anslutande sig till denna bergart och den nyss beskrivna. Kvartsen förekommer som smärre rundade korn, och mikropertiten förekommer i tvenne olika typer, den ena med mikroklin i övervikt, den andra, som utgör huvudmassan, har en ostreckad eller mycket fint streckad plagioklas i övervikt. Den självständiga plagioklasen är ganska underordnad, delvis fint streckad. Små ej starkt färgade biotitfjäll, delvis blågröna, samt av accessoriska beståndsdelar ganska talrika topaskorn, i kanten muskovitiserade, samt enstaka zirkonkristaller och stundom något svavelkis på sprickor.

Bergarten är något kaoliniserad, i mikropertitens plagioklas ses tvärgående grumsränder, och kring biotitfjällen förefinnes en zon av nybildad muskovit.

8. En *tämligen fullständigt kaoliniserad gnejs av den grova typen*, utan närmare lokaluppgift, men troligen härrörande från den nordöstra delen av kaolinbrottet, visade fältspaten nästan fullständigt omvandlad i en svagt aggregatpolariserande

kaolinfjällmassa, i allmänhet med bibehållna rester av mikroperitens mikroklinkomponent, medan albitlamellerna voro alldeles svarta och opaka. Biotitfjällen voro bättre bibehållna, men vanligen blågrönfärgade i stället för bruna, med mer eller mindre försvagad dubbelbrytning. Detta är dock ej någon kloritisering utan en sorts blekning, förmodligen genom en partiell utlakning av järnhalten. Här och där finnas opaka korn, sannolikt av limonitiserad svavelkis, ävensom ett enstaka korn av ortit. Ursprungliga zirkonkristaller finnas bibehållna. Ett par korn av ett starkt ljusbrytande och dubbelbrytande mineral torde vara nybildad järnspat.

De ursprungliga stora kvartsfälten visa starkt undulerande utsläckning och äro ställvis uppkornade i fina aggregat, vilket möjligen kan bero på någon rörelse i massan förorsakad genom hopsjunkning eller över huvud taget någon volymförändring vid den kemiska omvandlingen.

Vid undersökning av slipprov av kaolin, som undergått en ännu mera vittgående omvandling, har det visat sig, att fältspaten så gott som helt och hållet försvinner. Så t. ex. var det vid granskning av preparat från de kaoliner, av vilka s. 45 analyser meddelats under N:o 5 och 6, icke möjligt att finna någon bevarad mikroklin; kalihalten i dessa kaoliner uppgår dock till 0,71 och 0,64 %, och torde till någon del finnas i nybildad muskovit. Även dessa preparat förete en mycket karakteristisk uppkrossning av kvartsen till småkorn.

Vid en mikroskopisk undersökning av slammingsprodukter av kaolinen, som ännu icke blivit slutförd, har det lyckats att vid en kornstorlek av 0,01 mm. till 0,1 mm. iakttaga kristalliniska aggregat av kaolin, av koncentrisk strålig struktur, utbildade som sfäroliter eller skorpor. I de slipprov av kaolin, som blivit undersökta, har det icke lyckats att iakttaga dessa kaolinaggregat så, att man kunnat närmare studera deras struktur, men i kornpreparat av vissa kaoliner ha de iakttagits i relativt stor mängd. Vid den mekaniska åverkan, som slamningen medför, sönderdelas ofta dessa aggregat nästan fullständigt, så att man endast kan iakt-

taga de tydligt dubbelbrytande stavarna, som uppbygga sfäroliterna. De studeras nästan bäst i vattenpreparat utan täckglas.

3) Industrien vid Bromölla (Ivö).

Som ovan i den meddelade historiken blivit omtalat, har så småningom en rik industri utvecklats sig på grundlag av de råämnen, som finnas på Ivö, både kaolin och kalksten. Numera omfattar den ett flertal olika grenar, som här nedan i korthet skola behandlas. Kaolinen oblandad lämnar råmaterialet till kaolinslamningen, och den sand, som eljes härvid avskildes som värdelöst avfall, har i senare tider fått användning i olika industrier, huvudsakligen glasindustrien, sedan man genom tvättning och sortering rensat och förädlat den. Till den elffasta fabrikationen lämnar också kaolinen huvudmassan av råmaterialet, ehuru väl här förekomma tillblandningar av främmande material, i allmänhet dock endast i mindre mängd. Kalkstenen tillgodogöres huvudsakligen i cementfabriken, varvid den erforderliga leran är ishavslera, som hämtas från gravar på västra sidan av Ivö; en mindre del kalksten brännes till murkalk eller gödningskalk.

a) För hela industrien gemensamma anordningar.

Hela fabriksanläggningen är förlagd till Bromölla vid Ivösjöns sydöstra strand på ett avstånd av c:a 2 km. från Bromölla station på den smalspåriga (1,067 m.) till Blekinge kustbanor hörande järnvägen Kristianstad—Sölvesborg och med spårförbindelse förenad med denna. En stor del av fabriksens produktion exporteras över Sölvesborg. För transport utöver detta smalspåriga system till normalspåriga järnvägar måste omlastning av godset ske i Kristianstad eller Sölvesborg. För att i någon mån undvika detta har man

konstruerat ett slags trallvagnar, på vilka normalspåriga järnvägsvagnar kunna köras upp, varefter hela trallan med vagn införes på den smalspåriga linjen och efter mottagen last återföres till den normalspåriga banan. Dessa överföringsvagnar ha visat sig synnerligen väl fylla sitt ändamål, och 2 sådana tillhöriga fabriken äro ständigt i bruk, varjämte järnvägsbolaget anskaffat 4 stycken, vilka också användas i allmän trafik.

För transporten av råmaterialen från brotten till fabriken begagnar man sig naturligtvis av pråmar, som av ångbåtar — bolaget äger 3 sådana — bogseras till fabriken. Endast obetydligt material lastas direkt i pråmarna; i de flesta fall sker lastningen i vagnslådor, rymmande 1 kubikmeter, vilka fullastas i brottet och med kran lyftas upp från underredet och inlastas i pråmarna. Urlastningen sker på så sätt, att lådan med innehåll medelst kran upplyftes ur pråmen och sättes på ett vagnsunderrede, varefter vagnarna på spår föras till det ställe i fabriken, där råämnena skola användas.

Av andra för hela verksamheten gemensamma anläggningar må omtalas, att hela den erforderliga kraften, 1,200 hästkrafter eller 882,2 kilowatt, erhålles från Hemsjö kraftaktiebolag, och den högspända strömmen av 40,000 volt nedbringas i transformatorstation vid fabriken till den lägre spänning av 500 volt, som användes för de olika ändamålen i fabriken. Dessa 1,200 hkr fördelas på de olika delarna av fabriksverksamheten sålunda, att för kaolinfabrikationen åtgår 170 hkr, för fabrikationen av chamottevaror 130 hkr och för cementfabriken 900 hkr; fördelningen av denna kraft på de olika delarna av resp. fabriksgrenar meddelas här nedan vid behandlingen av dessa. Då ett flertal maskiner, särskilt så gott som hela chamottefabrikationens, icke äro i gång under afton- och nattimmarna, räknas ingenting extra för belysning i kontor, bostäder etc.

b) Kaolinfabrikationen.

Av den råkaolin, som uppgräves i brottet, användes den del, som har den klaraste vita färgen, till slamning och lämnar en god produkt av slammad kaolin, som till största delen användes i pappersindustrin. Den råa kaolinen, sådan den kommer från brottet (med c:a 20 % gruvfuktighet), införes direkt i vagnslådorna på en kättingbana i slammeriet, där den först i sitt naturliga tillstånd sönderdelas av en snäcka med knivar och därefter behandlas i vatten av ett valsverk med horisontala valsar försedda med knivar. Det för slammeriet erforderliga vattnet pumpas upp från Ivösjön genom en särskild pumpstation med högcistern. Den uppslammade kaolinen föres genom ett system av rännor till tre slambassänger, där de grövsta beståndsdelarna sjunka till botten. Rännorna äro så anordnade, att i de två första avsättes sand, som är nästan ren, i den tredje däremot avsätter sig en mycket fin sand, som innehåller en inblandning av kaolin ävensom något glimmer samt stundom fint fördelad fältspat; denna sand kallas här »slick»¹ eller stundom »slickert». Kaolinnjölken inledes så i sedimentationsbassängerna, som äro c:a 4 m. djupa och 4 m. långa och breda. För att påskynda kaolinen utfällning eller rättare uttryckt koagulering tillsättes så en obetydlighet osläckt kalk, 2—3 skovlar till varje bassäng, och efter 8 timmar eller under den kallare årstiden något längre tid, har den största delen av kaolinen sjunkit till botten, och klart vatten står över kaolinuppslamningen vid botten av bassängen. Vattnet avtappas genom rör, som stå i ledande förbindelse med avloppshålet i botten av bassängen och sålunda intaga en mer och mer sned ställning, allteftersom vattnet avtappas. Kaolinuppslamningen ledes genom 11 pumpar till 32 filterpressar med vardera 36 kamrar. Varje filterpress rymmer c:a 500 kg. torr kaolin, och varje presskaka sålunda c:a 14 kg. I filterpressarna avskiljes vattnet endast ofullständigt, så att 30—35 % stannar kvar,

¹ Tydligen en härledning av det tyska Schlick = slam.

vilket sedan till största delen avlägsnas genom torkning, dels lufttorkning i 15 st. torklador och dels ugntorkning i ugn, innehållande överhettad luft, som sättes i rörelse med fläktar. Ugnen torkar 80 ton i dygnet, och torkningsprocessen varar ett dygn. Den torra kaolinen, såväl den ugns- som lufttorkade, innehåller c:a 5 % hygroskopiskt vatten. Utbytet av slamningen kan anslås till c:a 40 % av råkaolins vikt, stundom något mindre, då mager kaolin slammas. Angående produktens kemiska sammansättning m. m. se ovan om kemiska och mekaniska analyser s. 50—51.

Den elektriska energi av 170 hkr (125,12 kw), som användes i kaolinslammeriet, fördelas på följande sätt till de olika arbetena, varvid bör anmärkas, att de olika maskinerna icke äro i gång samtidigt, varför summan av kraftåtgången för dem är större än den totalmängd av elektrisk energi, som står tillbuds för denna del av fabriken:

Slamapparaten	70 hkr.
Presspumparna	70 »
Torkugnen	50 »
Upphasplingsverk från hamnen	15 »
Tvättning av pressdukarna	15 »
Sandtvätten	10 »
Pumpstationen	50 »

c) Chamottefabrikationen.

De eldfasta fabrikat, som tillverkas vid Ivöbruket, komma alla in under rubriken »Chamottevaror», d. v. s. en större eller mindre del av det därtill använda materialet utgöres av redan bränd lera eller kaolin, som inblandas i den obrända massan; härigenom uppnås ju den fördelen, att krympningen minskas både vid torkningen och bränningen. För den vidare bearbetningen och formningen av råmassan utgör emellertid kaolinen, vare sig den användes som råkaolin eller som slammad kaolin, ett material av relativt ringa plasticitet, varför man ofta måste som »bindelera» inblanda andra mera

plastiska leror för att erhålla tillräckligt stor formbarhet, vilket särskilt behöves vid fabrikation av rör eller därmed jämförliga artiklar. Hittills har man i allmänhet som bindelera använt från utlandet importerade leror, men numera har man förvärvat en egendom på den förr nämnda Åsen i Näsrum socken och där anlagt en lergrav, som väntas kunna lämna fullgod bindelera i tillräcklig mängd. Förekomsten ligger ganska nära Axeltorpvikens strand, och leran lastas direkt i pråmar, som bogseras till fabriken vid Bromölla.

För åstadkommande av olika kemisk sammansättning och därmed dels större eller mindre absolut eldfasthet, dels en större kemisk motståndskraft mot förbränningsprodukter av olika art, har man en god utväg i att använda antingen rå kaolin eller slammad kaolin. Den indelning och benämning för brukets olika produkter, som användes i priskuranter och i handeln, i grupperna »sura, neutrala och basiska» kvaliteteter, kan naturligtvis icke innebära, att dessa termer tagas i deras strängt kemiska betydelse, även om den i viss mån följer aciditetsgraden, utan är närmast en beteckning efter användningen. Det »sura» materialet användes över allt, där inga eller obetydliga angrepp av basiska slagger eller ämnen förekomma. För särskilda ändamål förekomma också blandningar av olika sammansättning, varvid stundom särskild vikt måste fästas vid materialets formbeständighet, d. v. s. att utvidgningen för värme blir så obetydlig som möjligt. I det stora hela kan man med avseende på skillnaden mellan de olika fabrikaten säga, att för de sura kvaliteterna användes chamotte bränd av råkaolin,¹ vilken i fabrikationen benämnes »sur» chamotte, samt råkaolin jämte någon tillsats av en plastisk lera. Till basiska och neutrala produkter användes »basisk» chamotte, d. v. s. bränd av slammad kaolin² samt vanligen råkaolin, eller stundom slammad kaolin och en tillsats av annan lera, dels någon plastisk, dels någon

¹ Denna pressas i form av tegel, brännes och males.

² Här användes i regel den pressade kaolinen, som i kakor insättes i generatorugnen.

högeldfast, lerjordsrik lera. Till chamottefabrikation användas huvudsakligen de färgade kaolinerna, och som nämnt slamm-
mas delvis det härför avsedda materialet. En partiell analys
av slammad kaolin, såväl av den vita som av den färgade, har
lämnats s. 50 under N:o 11 och 12. Särskilt torde obser-
veras den olika järnhalten samt befintligheten av kvarts och
fältspat i växlande grad.

Av det ovan anförda framgår tydligt, att de eldfasta pro-
dukter, som kallas sura, alla i råmassan innehålla kvarts¹,
ofta i betydande mängd, medan för de neutrala och basiska
produkterna denna beståndsdel nedgår; enligt uppgift (i
priskurant) skulle fri kiselsyra vara frånvarande i de allra
bästa produkterna, t. ex. den som betecknas med A och har
sin smältpunkt vid SEGER-kägla 35—36, d. v. s. 1830—1850° C.
Det torde dock få anses som givet, att även detta fabrikat
i någon mån innehåller fri kvarts i sin råmassa, dels i kao-
linen, även om uteslutande slammad kaolin användes, dels
möjligen även i den bindelera, som användes. Vid mikrosko-
pisk undersökning av »basisk» chamotte, ser man synnerligen
tydligt, att i denna förekomma kvartskorn, som endast obe-
tydligt förändrats i den bränning, chamotten redan undergått.
Benämningen »basisk» överensstämmer sålunda icke med de
kemiska förhållandena, utan här blir det till och med tvivel-
aktigt, huruvida de produkter, som tilläggas beteckningen
basisk, över huvud taget skulle vara berättigade till benäm-
ningen neutral, om man skulle taga denna benämning i dess
kemiska betydelse.²

Med detta för ögonen torde vi ännu bestämdare kunna
karaktarisera dessa beteckningar för chamottefabrikat som

¹ Här torde hänledas uppmärksamheten därpå, att den suraste eldfasta
produkt, som man känner, är »Dinas-» eller »silikategel», som tillverkas
av kvarts med en ringa tillsats av kalk, så att den färdiga produkten inne-
håller 97—99 % SiO₂.

Även denna produkt framställes vid Bromölla, om ock i mycket obetydlig
utsträckning. 1910 var produktionen sålunda endast 7 ton.

² Däremot användas verkligen för metallurgiska ändamål högeldfasta
fabrikat av avgjort neutral eller basisk beskaffenhet, såsom bauxit-, kromit-
och magnesitgel, med smältpunkter, som stundom överskrida 2000° C.

handelsbenämningar, vilka ha någon betydelse, om man lägger vikten på deras användning, men så gott som ingen, om man huvudsakligen fäster sig vid den kemiska beskaffenheten. Betydelsen av den kemiska sammansättningen av ugnsmaterialet — närmast befintligheten eller frånvaron av överskjutande kiselsyra — för inverkan av smältor och slagger eller förbränningsprodukter på detsamma har emellertid också från mycket kompetent teknisk sida blivit bestridd. Man har därvid framhållit, att för hindrande av en kemisk inverkan största vikten låge därpå, att massan blir hård och tät samt teglets yta jämn och fast utan sprickor eller håligheter, vilka vid upphettningen kunde lämna angreppspunkter för en anfrätning av tegelmassan genom slagg o. d. Massans struktur och mekaniska förhållande vid upphettning skulle sålunda ha större betydelse än massans mer eller mindre sura beskaffenhet, så skulle t. ex. kvartsittillsats till chamottetegel ha sin huvudsakliga betydelse som reglerande på godsets krympning och svällning. Om den tekniska betydelsen av dessa två faktorer: den kemiska sammansättningen och den mekaniska konsistensen, särskilt vid upphettning, vilken av dem, som i varje särskilt fall bör tillmätas störst vikt, härska sålunda tämligen olika meningar och för närvarande måste man säga, att frågan är långt från en fullständig utredning.

Produkterna av Ivöbolagets chamottefabrikation äro dels mass-artikeln tegel i olika dimensioner och olika kvaliteter, dels åtskilliga specialartiklar, varibland särskilt märkas de olika formstenar, som erfordras till en del speciella ugnskonstruktioner; bolaget har en särskild byggnadsavdelning, som projekterar ugnar för olika ändamål och innehar patent på flera slags ugnskonstruktioner. Ytterligare torde här nämnas specialartiklar för metallurgiska ändamål, t. ex. stoppare och tärningar samt bottnar till bessemerkonerter, ävensom gasverksretorter, lokomotivtegel och lätta eldfasta tegel att användas i fartygsmaskiner t. ex. på torpedbåtar.

* * *

De maskiner och anordningar i fabriksväg, som höra till chamottefabrikationen, kunna inordnas under tre rubriker, 1) råmaterialens förberedande behandling, 2) formning, 3) bränning.

1) För malningen av råmaterialen, huvudsakligen chamotten, förefinnes en stenkross, två kollergångar och en desintegrator, samt för massberedningen en CULMIS-blandare och två större tegelpressar med valsverk för blandningen. Blandningen utföres med tillsats av endast så mycket vatten, som är nödvändigt för formningen, och sumpning av leran förekommer alldeles icke. Bränningen av kaolin till chamotte utföres huvudsakligen i samma generatorugn, där de färdiga produkterna brännas. Råkaolinen, som brännes till sur chamotte, formas till tegel och brännes samman med de färdiga produkterna; den slammade kaolinen, som användes till basisk chamotte, insättes vanligen i ugnen som presskakor; i allmänhet placerar man kaolinen för chamottebränning i hörnen av kamrarna vid utströmningsöppningarna för gaserna, där värmen ofta är svår att reglera. Man har också försökt att bränna chamotte i cementfabrikens roterande cementugn, men resultatet har icke varit fullt tillfredsställande; visserligen försiggår bränningen lätt och bekvämt med ringa bränsleåtgång, men chamottens beskaffenhet kan icke mäta sig med den i generatorugnen brändas, i det att bränningen vid roterugnens temperatur, c:a 1350° C eller SEGER-kägla 11, icke blir synnerligen hård.

2) För formningen finnas utom de nämnda två större tegelpressarna för massproduktion 14 stycken mindre pressar för handkraft av olika konstruktioner, efterpressar, excenterpressar, spindelpressar etc.

3) För bränningen har man en större gasgeneratorugn av MENDHEIMS system med 14 kamrar och en bränntid av 22—24 timmar, varje kammare rymmande 30 ton chamottevaror (i bränt tillstånd), samt 5 mindre ugnar med diskontinuerlig drift; en rymmande 115 ton och fyra rymmande vardera 40—45 ton. I den stora ringugnen brännes huvudsakligen

tegel och andra massartiklar, i de mindre ugnarna formsaker och större föremål, däribland gasretorter.

Den i chamottefabrikationen använda elektriska kraften av 130 hkr (c:a 96 kw) fördelas till de olika maskinerna på följande sätt, varvid samma anmärkning bör göras som ovan vid kaolinslammeriet:

3 blandningsmaskiner, vardera . . .	40—45 hkr
Kollergångar	45 »
Desintegrator och stenkross	25 »

Chamottefabriken var den 19 sept. 1914 utsatt för en större eldsvåda, som förstörde ugnshuset med ringugnen och modellsnickeriet samt huset för blandning och formning. Rundugnarna blevo räddade liksom de till de två övriga fabriksgrenarna hörande byggnaderna. Fabriken uppföres i huvudsak på samma sätt som förut; den enda förändringen är, att 2 nya blandningsbassänger för massa, vardera rymmande 50 kubikmeter, uppföras samt 2 rundugnar av 40—45 tons rymd (dessa äro redan inräknade i de ovan angivna 4 st.).

d) Cementfabrikationen.

Cementfabriken började sin verksamhet 1908 i september månad och har sedan dess oavbrutet varit i gång, med undantag av att den 1914 varit ur drift en längre tid dels på grund av lockout i byggnadsämneindustrien, dels för omändring av maskinanordningar.

De råmaterial, som här användas, äro kalksten från Ivö, från lagren ovan kaolinen, varvid såväl den hårdare kalkstenen som den lösare gruskalken kommer till användning, samt ishavslera från västra delen av Ivö strax söder om färjestället. Den kemiska sammansättningen av kalkstenen enligt analys, utförd under planläggningen av fabriken på SEGER & CRAMERS laboratorium i Berlin, samt av leran enligt analys, utförd på fabriken laboratorium, är följande:

Kalkstenen.

Leran.

Vatten och organiska ämnen	0,54 %	Glödförlust	5,20 %
Olöst i syra	2,67 »	SiO ₂	65,62 »
Lösligt i syra	SiO ₂	Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃	24,30 »
	Al ₂ O ₃	CaO + MgO	3,30 »
	Fe ₂ O ₃	K ₂ O + Na ₂ O (bestämda som rest)	1,58 »
CaCO ₃	90,32 »		
MgCO ₃	spår		
	99,33 %		100,00 %

Dessa analyser ge vid handen, att kalkstenen innehåller av föroreningar, dels en i syror löslig del, 5,8 %, vilken utan större misstag kan karakteriseras som lersubstans, dels en i syra olöst del, 2,67 %, som likaledes utan stort misstag kan antagas vara kvarts, samt att leran, liksom ishavslerer i allmänhet, innehåller en icke obetydande mängd kvartssand, vilken dock icke ur en dylik analys med någon säkerhet kan beräknas. Råblandningen hålles vid en kalkhalt av ca 76 % CaCO₃, och härtill åtgår i medeltal 7 viktsdelar torkad kalk på 1 viktsdel torkad lera,

Råmaterialen inkomma i fabrikationen i lufttorrt tillstånd, och den första procedur, de undergå, är en krossning. Kalkstenen genomgår först en stentugg och därefter ett valsverk med räfflade och tandade valsar, och leran krossas i ett valsverk med släta valsar. Sedan torkas kalkstenen och leran var för sig i torktrumlor, vilka i regel uppvärmas av rökgaserna från cementugnarna, men stundom får man också taga en hjälpfyr i användning. Det torra råmjölet blandas vid en våg och föres av elevatorer upp till råmjölskvarnarna, vilka äro rörkvarnar av KRUPPS konstruktion, som arbeta i serie, en »Vorgriesmühle» med fyllning av 14 tons stålkulor och en »Feingriesmühle» med 16 tons stålkulor. Det färdiga råmjölet magasineras i silo och går därifrån till ugnarna; före införandet i ugnen fuktas det, dock icke mera än att mjölet låter sig fast krama samman. Ugnarna äro roterande

ugnar från FELLNER & ZIEGLER i Frankfurt a/M., 30 m. långa och 2 m i diameter utan utvidgad brännzon. Ugnarna luta svagt, och råmjölet införes i deras övre ända, medan bränsle och luft för bränningen införes i den nedre. Bränslet är stenkol, finmalet i en dubbelkvarn med föregående valsverk. Det finmalna stenkolet inblåses i ugnen medelst en fläkt; den luft, som införes i ugnen, har i regel en temperatur av 40° C samt kommer från klinkerkylarna (se nedan); stundom blir det dock nödvändigt att blanda den med kall luft. Den högsta temperatur, som uppnås i ugnen, är 1,350° C, mätt med WAGNERS pyrometer. Vid denna temperatur brännes cementmassan till ganska fullständig sintning, och den färdiga cementklinkern erhålles i form av oregelbundna klumpar av växlande storlek från hönsägg till ärtor. Från ugnarna nedfaller den färdigbrända klinkern i klinkerkylarna, långsamt roterande cylindrar av ungefär samma form som cementugnarna, men endast drygt hälften så stora. Klinkern får ligga och lagra i fri luft ofta ett halvt år, härunder kan en dekomposition av tilläventyrs icke färdigbränt material, som eljes skulle skada den färdiga produkten, försiggå. Cementet finmales i två kvarnar av samma slag som de, i vilka råmjölet males; härvid tillsättes 2 % gips (anhydrit från Stassfurt). Handelsvaran expedieras dels i fat à 170 kg. netto, dels i s. k. halvsäckar à 85 kilo och i s. k. tredjedels säckar à 57 kg.

Denna ovan lämnade beskrivning av fabrikationen avser densamma, sådan den hittills drivits efter torrmalningsmetoden. För närvarande (hösten 1914) håller man på med att förändra fabriken genom införande av våtmalning; härigenom bortfalla torkningsprocesserna, och man påräknar en finare malning samt nedsättning av kraftåtgången inom denna avdelning. I det stora hela kommer samma maskineri för malningen av råmjölet att användas; den största förändringen är, att en slamapparat för leran införes, varigenom de grövsta beståndsdelarna bortföres ur denna. Den förkrossade kalkstenen males samman med lerslammet, och omedelbart efter malningen går

blandningen av råslam till kontrollbassänger, där dess kemiska beskaffenhet kontrolleras och korrigeras genom tillsats av kalk eller lera. Råslammet hålles magasinerat i stora slambehållare försedda med omröringsapparater; vid inträdet i ugnen håller råslammet ca 33 % fuktighet.

Den elektriska kraft av 900 hkr (662,4 kw.), som användes i cementfabriken, fördelas på följande sätt till dess olika delar:

330 hkr (242,8 kw.)	till råmjölskvarnarna och härtill hörande transportanordningar,
100 » (73,6 »)	» roterugnarna, torktrumlor och valsverk,
100 » (73,6 »)	» kolkvarnen med valsverk, torktrumla och transportanordningar,
300 » (220,8 »)	» cementkvarnarna med deras transportanordningar,
30 » (22,1 »)	» packningsrum med transportanordningar,
25 » (18,4 »)	» tunnbinderi samt
15 » (11,0 »)	» belysning och diverse.

e) Glasfabrikation.

Hösten 1914 har styrelsen för Aktiebolaget Ivö Kaolin- & Chamotteverk beslutat att i samband med dess övriga verksamhet anlägga ett glasbruk för tillverkning av vanligt fönsterglas med en beräknad årsproduktion av 10,000 lådor. Fabrikationen skulle taga sin början under våren 1915. Råmaterialet skulle vara den från kaolinen bortslammade sanden; för dennas förädling finnes redan en sandtvätt anlagd.

f) I fabriken sysselsatt personal.

Denna fördelar sig efter de olika verksamhetsgrenarna, så att en del personal är gemensam för hela driften, och

andra personalgrupper tillhöra någon bestämd gren av verksamheten, och detta gäller såväl de olika brotten på Ivö som de olika fabrikerna vid Bromölla. I den samlade driften användes galizisk arbetskraft i ganska stor utsträckning, varvid denna dock i allmänhet har kaolinen och dess bearbetning som speciellt arbetsområde och endast sparsamt och på särskilda (mindre ansvarsfulla) poster användes i den övriga delen av industrien. Den galiziska arbetsstyrkan är i allmänhet engagerad i generalackord, så att den entreprenör, som införskrivit densamma, erhåller betalning för dess arbete efter ton kaolin utbruten ur brottet och efter ton slammad kaolin. Bland personalen finnas i chamottefabriken några formare och brännare samt verkmästare av tysk nationalitet, eljes är arbetsstyrkan svensk och till allra största delen bofast i Bromölla eller dess närmaste närhet.

a) För hela brukets drift gemensam personal.

Snickare	8	man
Pråmbyggare	4	»
Smedja och mekanisk verkstad	12	»
Elektriska motorer, etc.	3	»
Nattvakt	1	»
Järnvägen	2	»
Ångbåtar och pråmar	12	»
Kuskar	2	»
Diverse utvändigt arbete	6	»

Summa 50 man.

b) Personal vid brotten på Ivö.

Arbetsstyrkan här varierar högst betydligt efter årstid och förhandenvarande arbete, i det att dels arbetet i regel ligger helt nere under någon del av vinterhalvåret på grund av frost och köld och dels avrymningsarbetena ha en synner-

ligen växlande omfattning, om ock den egentliga kaolin- och kalkbrytningen under hela arbetssäsongen kräver ungefär samma arbetsstyrka.

Sommaren 1911 var sålunda på Ivö maximum av arbetsstyrkan för kaolin- och kalkbrytning 160 man, under det att den normala medelarbetsstyrkan var c:a 100 man, varav 60 svenskar och 40 galizier. Dessa senare ha allt arbete med uppgrävning och lastning av kaolinen, medan den svenska styrkan bryter kalksten och utför alla jordrymnings- och stensprängningsarbeten. I de gravar, där leran till cementfabriken grävs, är också arbetsstyrkan svensk, samt uppgick till 8 man, vilka icke äro medräknade i ovan angivna tal. Likaledes betjänas alla maskiner av svensk personal, och härtill erfordras 7 man: 3 maskinister, 2 smeder och 2 snickare; hela den övriga personalen på Ivö är grovarbetare.

I brotten på Ivö finnes av maskineri dels två med ångkraft drivna, stora amerikanska grävmaskiner med en skopa, som vardera dagligen kunna gräva bort 300 m.³ jord, dels ett upphalningsspel för uppfordringen av kaolinen ur brottet och ned till pråmarna, drivet av en ångmaskin på 18 hkr. Samma ångmaskineri sköter också pumpningen av vatten från brottet, medan transporten av kalkstensvagnarna från brottet och ned till pråmarna försiggår medelst bromsbana. Anläggningarna på Ivö är den enda del av fabriken, som icke drives av den eljes gemensamma elektriska kraften från Hemsjö kraftaktiebolag.

c) Kaolinslammeriet.

Den här sysselsatta arbetsstyrkan är galizier, med undantag av 5 svenskar, som sörja för skötseln av pumparna och smörjningen av maskinerna.

	Vid hamnen	8 man
	Kättingbanan	2 »
Slamningen	Valsverket	7 »
	Slamapparaten	1 »
	Rännsystemet	7 »
	Sandtransporten	12 »
	Bassängerna	4 »
	Pumparna	3 »
	Pressarna	24 »
	Uppstapling av den pressade kaolinen	24 »
	Torkugnarna	7 »
	Insättning och lastning	12—15 »
	Smörjning	2 »
	Summa 113—116 man	

d) Chamottfabrikationen.

Arbetsstyrkan här är övervägande svensk utom vid formning, där vid framställandet särskilt av större stycken, vilka formas för hand, såsom gasretorter m. m., en del tyskar arbeta, samt vid de 14 handpressarna, där vid varje press en galizisk kvinna arbetar.

Fördelningen av personalen är följande:

Malningen	15 man
Blandningsmaskinerna	30 »
Formning	50 »
Ugnsdriften	20 »
Lastning och sortering	8 »
Magasin etc.	1 »
	Summa 124 man

e) *Cementfabriken.*

Här arbetar uteslutande svensk arbetsstyrka.

För lossning och uppföring av råmaterial till fabriken	8 man
För driften inom fabriken, två skift i tolv timmar, vardera 20 man	40 man
Vid packningen	8 »
I tunnbinderiet vid full drift (några min-deråriga) c:a	25 »
	<hr/>
	Summa 81 man

Hela arbetsstyrkan torde gå upp till nära 500 man, varav c:a 165 galizer, de övriga svenskar samt några få tyskar. I arbetsledningen äro tyskar och danskar starkt representerade.

g) *Uppföring av råmaterial samt produktion.*

De siffror, som här meddelas, gälla, där ej annat särskilt framhålles, året 1910.

Totaluppföring av råkaolin	42,546 tons
Af denna mängd:	
försåldes i Sverige som råkaolin (6,10 pr ton)	200 tons
användes i chamottefabrikationen som råkaolin och sur chamotte	3,672 »
och slammades	<u>38,674 »</u> 42,546 »

Av ovannämnda 38,674 tons råkaolin erhöles vid slamning: prima vara, slammad och pressad kaolin (å 16 kr. pr ton)

15,264 tons
sekunda vara, icke pressad kaolin (å 11 kr. pr ton)
1,226 »
<hr/>
16,490 ton

Fabrikationen i chamottefabriken var följande:

	Tons.	Kr.
Gasretorter 298 st. vägande 0,8 ton à 65 kr.		
pr styck	238,4	19,370
Övriga chamottevaror:		
Fyrkanttegel:		
Sura kvaliteter (K. S. C.)	2,812 tons	83,000 kr.
Neutrala » (A. S.)	330 »	19,800 »
Basiska » (Q. A.)	801 »	37,400 »
	3,943	140,200
Formtegel:		
Sura kvaliteter . . .	1,227 tons	48,000 kr.
Neutrala » . . .	676 »	50,700 »
Basiska » . . .	2,677 »	187,000 »
	4,580	285,700
Dinastegel	7 tons	540 kr.
Muffelmassa	568 »	56,800 »
Retortmassa	5,6 »	560 »
Porösa tegel	3,2 »	340 »
Murbruk	730 »	20,360 »
	1,313,8	78,600
	Summa 10,075,2	523,870

Av dessa chamottevaror avsattes i Finland 600 tons, i Ryssland 200, i Norge 100, i Danmark 500 och återstoden i Sverige.

Angående de siffror, som här ovan lämnats för produktion etc., torde ännu en gång framhållas, att de gälla år 1910 och att de avse att ge en föreställning om fabriken prestationer under ett godtyckligt valt år. Under andra år har produktionen varit större; sålunda anges i sammanhang med baltiska utställningen 1914 i tidningsartiklar arbetarantalet till över 600, produktionen av eldfasta produkter till 18,000 tons och av slammad kaolin till 25,000 tons.

e) Kalkbränning och cementfabrikation.

För åren 1908, 1909 och 1910 lämnas här en statistik.

	1908	1909	1910
Ingång till kalkugnen från Ivö pråmlaster à ca 20 tons	95	82	71
Kolåtgång tons	294		346
Osläckt kalk, försåld hl.	9,683	9,183	11,340
> använd i kaolinslammeriet »	421	248	241
> använd till byggnadsändamål »	32		43
Mjöl kalk, försåld »	2,304	2,664	934
Till cementfabriken från Ivö införd kalksten (eller kalksand) m ³	20,878	18,337	30,316

Såväl den osläckta kalken som mjölkalken avsättes huvudsakligen i närmaste trakten. Mjöl kalken, som användes till gödningskalk, är huvudsakligen avfall från kalkbränningen, som fått självsläcka sig i luften.

Cementfabrikens produktionsförmåga kan uppskattas till 200,000 fat à 170 kg, d. v. s. 34,000 tons. Cementen avsättes såväl inrikes som utrikes; en större del, ca 50,000 fat går årligen till Ryssland. All försäljning sker genom Svenska Cementförsäljningsaktiebolaget i Malmö.

B. Axeltorp.

Kaolinförekomsten vid Axeltorp är belägen i södra delen av Näsум socken, Kristianstads län, på östra sidan av Axeltorpsviken, den nordligaste delen av Ivösjön, strax öster och nordost om stationen Axeltorp på Sölvesborg—Älmhult järnväg.

Förekomsten upptäcktes under S. G. U:s rekognoseringsarbeten år 1886—1887 och blev tämligen snart föremål för bearbetning, i det handlanden ALBIN JÖNSSON i Sölvesborg förvärvade sig förekomsten. 1 sept. 1903 trädde ett aktiebolag i verksamhet, som anlade både kaolinslammeri och fabrik för tillverkning av eldfast tegel m. m., och den 1 april 1905 rekonstruerades bolaget med ökat aktiekapital. Herr JÖNSSON hade alltjämt den kommersiella ledningen av företaget, till dess han 1909 omkom genom en olyckshändelse i fabriken. Företaget hade aldrig rönt riktig framgång troligen till största delen på grund av bristande rörelsekapital, men en bidragande orsak är tämligen säkert också, att kontinuitet i den tekniska ledningen saknats; den ²⁶/₆ 1911 försattes aktiebolaget i konkurs, och i juni månad 1913 inköptes fabriken med allt därtill hörande av Höganäs-Billesholms Aktiebolag. Ännu torde det vara ovisst, vilket öde företaget kommer att få, antingen det kommer i full drift igen, eller råämnen från Axeltorp skola få användning vid andra fabriker, eller företaget tillsvidare nedlägges. I varje fall får man dock taga för givet, att om det är möjligt att med fördel utnyttja dessa råämnen, det kommer att ske nu, då fyndigheten kommit i händerna på ett så kapitalstarkt bolag med stor erfarenhet på detta område.

Till Höganäs-Billesholmsbolaget står jag i stor tacksamhetsskuld för att man ställt till mitt förfogande de borrhöjningar och kartor rörande förekomsten vid Axeltorp, som

vid köpet övergingo i bolagets ägo. Jag erhöll dem i januari 1914; vid mina besök 1911 under det gamla bolagets konkurstillstånd voro de icke tillgängliga.

1) Beskrivning av kaolinbrottet vid Axeltorp.

Närmare bestämt ligger kaolinförekomsten öster om järnvägslinjen i en mot söder sluttande backe på båda sidor om den till Näsums by ledande landsvägen. De geologiska förhållandena ses ganska tydligt i de här befintliga kaolinbrotten, vilka liksom fabriksbyggnaderna äro belägna på bägge sidor om landsvägen. Det största brottet ligger liksom tegelfabriken och huvudmassan av fabriksanläggningen väster om landsvägen, medan trenne mindre brott samt kaolinslammeriet ligga öster om landsvägen. Det område, där kaolin vid undersökningsarbetena blivit iakttagen, är ingalunda obetydligt och torde uppgå till minst 15 hektar. Fabriksområdets läge och utsträckning framgår av kartskissen, fig. 10,¹ som även återger en större del av de geologiska förhållandena härstädes.

Att kaolinen här ligger in situ och utgör omvandlingsprodukter av en fullkomligt orubbad kristallinisk bergart, är alldeles säkert, men denna bergart är icke som på Ivö en gnejs, utan en hälleflintgnejs, alldeles lik den i orten förekommande. Kaolinen har fullkomligt bevarat dennas struktur, och parallellstrukturen i kaolinen överensstämmer alldeles med den i hälleflintgnejsen, d. v. s. 60—70° stupning åt SV eller VSV; detta är ungefär samma strykning som hos granitgnejsen i V, t. ex. på Ivö. Denna bergart går i dagen på ett stort antal ställen i trakten både uppåt Näsum och i södra delen av Ryssberget; i den omedelbara närheten av Axeltorp ses den t. ex. norrut flerstädes vid Garnanäs samt c:a 100 m. S om kaolinförekomsten i en håll N vid bäcken V om landsvägen till Näsum (framställd på kartan, fig. 10) och österut i Axeltorps by; söder om kaolinförekomsten finnes vid gränsen mellan Näsum och Ivetofta socknar i en kanalskärning vid landsvägen en glimmerskiffer eller glimmer-

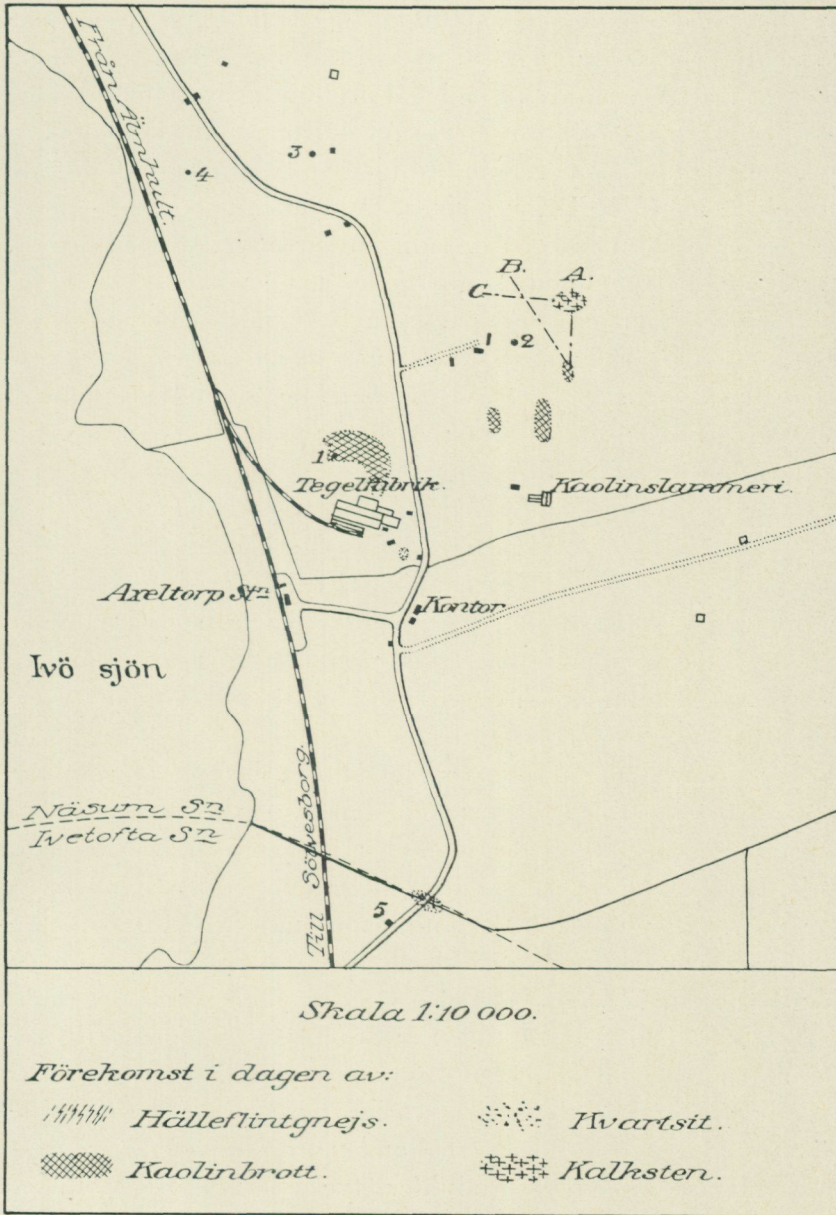


Fig. 10.

Kartskiss över kaolinförekomsten vid Axeltorp. Siffrorna 1, 2, 3, 4 beteckna de s. 85—87 omtalade borrhningarna, 5 fyndort för kaolin i brunngrävning och bokstäverna A, B, C de profilinjer, som finnas återgivna i fig. 12.

kvartsit med samma lagerställning som hälleflintgnejsen (också angivet på kartan, fig. 10, nära siffran 5). Denna glimmerskiffer är att betrakta som en lokal utbildning av hälleflintgnejsen, och även i kaolinbrottet vid Axeltorp, särskilt i dess västra del, förekomma partier, som tydligen äro glimmerskifferartade utbildningar av hälleflintgnejsen. Vid ett hus omedelbart söder om den nämnda kanalskärningen har man grävt en brunn, där man påträffat en synnerligen mager kaolin, tydligen härrörande från en bergart, som står mitt emellan hälleflintgnejsen och glimmerkvartsiten i kanalskärningen; detta framgår även av jämförelse mellan de slanningsanalyser, som här nedan s. 94 anföras; stället är på kartskissen, fig. 10, utmärkt med siffran 5.

För urbergets beskaffenhet i denna trakt bör hänvisas dels till kartbladsbeskrivningarna »Bäckaskog» och »Karlshamn, Skånedelen», dels och förnämligast till BÄCKSTRÖMS monografi över Vestanåfältet¹. Den bergartskarta, som i nämnda arbete bifogas som tav. 1, visar en inlagring av glimmerkvartsit i hälleflintgnejsen, sträckande sig sydväst om Axeltorp i NNV—SSO-lig riktning.

Som ovan omtalat, ligger det största brottet omedelbart N om tegelfabriken väster om landsvägen; här har man brutit ganska betydande mängder av lera och kaolin, men förhållandena äro icke alldeles gynnsamma, enär kaolinen här täckes av naturliga slanningsprodukter, sand- och lerarter av växlande beskaffenhet, till ganska stor mäktighet; man har ställvis grävt bort 6—8 m. av dem utan att nå den orubbade kaolinen. Brottet har bearbetats synnerligen ore gelbundet och med ringa ordning och planmässighet, varför det är förenat med en del svårigheter att här få en överblick över de geologiska förhållandena i deras detaljer.

Kaolinen omlagringsprodukter tyckas vara ore gelbundet avlagrade i linsformiga partier. Närmast över kaolinen kom-

¹ I detta arbete lämnas mycket fullständiga petrografiska beskrivningar av de här förekommande bergarterna, som det torde vara överflödigt att upprepa.

mer oftast en grå sand, som stundom innehåller stora kvartsstycken och även — men icke omedelbart på kaolinen — en del organiska ämnen, fint fördelade vegetabiliska rester, som nästan färga sanden svart. I denna finnes även fossilt trä i ganska stor mängd och stundom stammar av avsevärda dimensioner. I närheten av trädstammarna innehåller sanden ofta ganska allmänt svavelkiskonkretioner.

Träet har sin struktur ganska väl bevarad och visar ofta tydliga årsringar samt härrör sålunda från högre stående barrträd eller möjligen från lövträd. En stam, som utgrävdes, var inalles 10 m. lång och har sannolikt haft en diameter av mera än en halv meter, då den hoptryckta stammen nu hade en bredd av över 1 m. och en tjocklek av 0,2—0,3 m. Av denna trädstam utgrävdes sommaren 1911 ett större stycke, som fördes till S. G. U., och våren 1914 ett stycke, som utställdes i Höganäs-Billesholmsbolagets geologiska avdelning på Baltiska utställningen och sedan blivit skänkt till Malmö museum. Den återgives på fig. 11.

Ovanpå sanden ligga lerarter av olika beskaffenhet, varierande både i färg och i kornstorlek och sandhalt. Att det material, som här avsatt sig, icke blivit transporterat någon längre väg och icke heller sjunkit till botten i några större sedimenteringsbassänger, framgår tydligt nog både av de oregelbundna avlagringsförhållandena och av lerarternas utseende och petrografiska beskaffenhet. Skiktning kan endast sällan iakttagas och är föga framträdande, och även i ganska feta lerarter förekomma stundom stora skarpkantiga sandkorn av c:a 2 mm. storlek. Till färgen äro dessa leror dels röda och grå i olika nyanser, dels och huvudsakligen vita och gulvita.

Närmast över sanden kommer vanligen en grå eller gråsvart, sandhaltig lera och över denna en gulvit eller vit lerart, som är betydligt fetare. Denna lera har i ganska stor utsträckning kommit till användning vid chamottefabrikationen och går vid fabriken under namnet eldfast lera. Av densamma brändes chamotte, och den gamla fabrikenes kvalitet F n:r 7



Fig. 11.

Trädstam i sandlagren ovan kaolinen vid Axeltorp. Stora lergraven, norr om ugnshuset.

tillverkades av sådan chamotte sammanbunden av samma lera. Denna produkt brändes enligt uppgift vid SEGER-kägla 13, men leran smälter ned först vid SEGER-kägla 32—33.

Här torde särskilt böra framhållas, att en grå, ganska sandig lera innehåller tämligen talrikt rotträdar, som gå rakt ned i leran och tydligen äro rester av en vegetation, som växt här på stället.

En egendomlig företeelse kan iakttagas i dessa lerarter, i det här förekommer en ljusgrå eller gråvit lera oregelbundet blandad med en purpurfärgad, utan att några skarpa gränser dem emellan förefinnas eller någon regelbundenhet i färgernas fördelning kan upptäckas. För att utröna orsaken till denna färgolikhet har dr MAUZELIUS företagit ett par undersökningar angående dessa olika färgade lerors kemiska sammansättning. Härvid visade sig, att de begge innehöllo högst obetydligt av Fe O , en kvantitet, som för bägge måste ligga mellan 0,0 % och 0,2 %; dessutom innehöllo de bägge organiska ämnen, visserligen i ringa mängd, men dock så att man ej säkert kunde avgöra, från vilken av dessa beståndsdelar avfärgningen av kameleonlösningen härrörde. Vid behandling av dessa lerarter med saltsyra under fullkomligt samma förhållanden, uppvärmning med svag saltsyra, 5-normal, extraherades på samma tid högst olika mängder av Fe_2O_3 , nämligen ur den purpurfärgade leran 2,31 % och ur den ljusgrå 0,12 %. I de purpurfärgade partierna finnes sålunda en ganska betydande mängd av lösliga järnoxidföreningar, som nästan saknas i de ljusgrå, och denna olikhet kan icke förklaras annorlunda än genom sekundära kemiska processer.

Antingen har denna lera sekundärt blivit impregnerad med en järnoxidullösning, troligen järnoxidulcarbonat, som oregelbundet infiltrerats i leran och senare vid sin oxidation åstadkommit den flammiga färgfördelningen i densamma, eller också har hela lermassan genomdränkts med järnoxidulförening, som också sedan i sin helhet oxiderats till järnoxid, varefter en reduktion av oregelbundna partier

av lermassan — troligen genom en på stället levande vegetation — försiggått; härvid ha de nybildade järnoxidulföreningarna blivit lösta och bortförts ur lermassan. Om man betänker, att ovan och bredvid dessa flammiga lerarter förekomma grå lerarter, genomträngda av talrika rottrådar, som bevisa en forntida här levande vegetation, är man mest böjd att antaga det senare alternativet.

I de små kaolinbrotten öster om vägen, omedelbart norr om, slammeriet har man också grävt kaolin, och här har endast kaolin brutits, medan i det västra brottet därjämte den elffasta leran blivit exploaterad. Den kaolin, som här kommer till synes, är av samma färg som i det västliga brottet och är grågrön eller till och med blågrön. I det mellersta av dessa tre brott kan man iakttaga en egendomlig oxidationsprocess hos kaolinen, i det att dess yta till c:a 5 cm. djup antagit en mera gulgrön färgton; tydligen är det fråga om en oxidation av järnoxidulföreningar till järnoxidföreningar. Annan förändring kan icke iakttagas, utan den ursprungliga bergartsstrukturen kan ses lika tydligt i den yttre oxiderade zonen. Denna process har tydligen haft ett ganska raskt förlopp, då högst 8 år kunna ha förflutit mellan den tidpunkt, då kaolinen här blottades och denna oxidation observerades år 1911.

I de sydligaste förekomsterna är kaolinen uteslutande av grågrön eller blågrön färg med fullkomligt bevarad struktur av den hälleffintgnejs, som är dess moderbergart; i de västligaste delarna av det stora brottet ser man kaolin, som tydligen leder sitt ursprung från en bergart, som närmast sig den i trakten uppträdande, förut omtalade glimmerkvartsiten.

På ett annat ställe inom området förekommer dock en alldeles vit kaolin, nämligen strax O eller SO om gården Axeltorp n:r 1, d. v. s. gården O om landsvägen N om fabriken. Här förefinnes emellertid icke något egentligt kaolinbrott, utan vid undersökningsarbetena har man där påträffat vit kaolin genom borrhning, och sedermera genom för-

söksarbeten, närmast i form av en brunn, erhållit prover av densamma. Det prov av vit kaolin, av vilket här nedan analys meddelas, är insamlat ^{19/s} 1903 av prof. HENNIG vid en undersökning av fyndigheten i praktiskt syfte samt har lokaluppgiften »50 m. SO om höjdsiffran 113 vid Axeltorp». Denna höjdsiffran 113 ligger just vid den ovan omtalade bondgården.

Vid denna undersökning av prof. HENNIG 1903 utfördes de djupaste borrhningar, som blivit gjorda inom området och trenne borrhål *A*, *B*, *C* (efter vattenspolningsmetod) fördes ned till ganska stort djup, samt ett *D* till mindre djup med handborr. Läget av dessa borrhål är ungefär följande. *A* fördes ned i sydkanten av det stora kaolinbrottet, troligen i dess västra del, *B* 70 m. O om nordöstra hörnet av ladugårdsbyggnaden i gården vid höjdsiffran 113 och *C* i brunnen i en gård något nordligare; dessa tre punkter bilda ungefär en likbent triangel med 400 m. sidor och 300 m. bas. *D* ligger V om *C* invid järnvägen. Dessa 4 borrhåls ungefärliga läge återgives på kartskissen, fig. 10, med siffrorna 1, 2, 3 och 4.

A. Denna profil grundar sig dels på vad som kunde ses i brottet, och dels på vad som nåddes genom borrhning; ytan i brottet, varifrån man utgick, ligger 16 m. över Ivösjöns vattenyta. Profilen var följande:

Stenig morän	0,3 m.
Omlagrad kaolin av växlande färg . . .	4,7 »
Anstående blågrå kaolin i dagen . . .	1,0 »
» » » borrad	25,9 +
	31,9 m.

Den blågrå kaolinen hade i djupet samma utseende som i ytan, endast på några punkter träffade man hårdare och mera kvartsiga lager, ett 0,8 m. mäktigt, de övriga endast ett par centimeter. Sannolikt har detta varit mera kvartsitiska inlagringar i hälleflintgnejsen, vilka såsom förut blivit omtalat, förekomma i denna trakt. Borrhålet fördes så-

lunda ned till 15,9 m. under Ivösjöns yta i kaolin av ständigt samma utseende och beskaffenhet.

B. Detta borrhål lämnade en profil, som i detaljerna starkt avviker från profilen i borrhålet A. Under 0,75 m. stenig morän fanns 1,25 m. vit kaolin, som nedåt övergick i gul kaolin, 3 m. mäktig; denna övergick i sin ordning i en gråvit eller vitgrå kaolin, som nedåt blev mera mörkt grå och tydligare strimmig. Vid ett djup av 20 m. under jordytan hade den samma utseende som den i borrhålet A på 5 m. anträffade blågrå kaolinen och i sådan kaolin fortsattes borrhningen till 45,70 m. under jordytan eller 17,70 m. under Ivösjöns yta. Vid 33 meters djup anträffades ett obetydligt kvartsitiskt lager av samma art som i borrhningen A. Profilen var följande:

Morän	0,75 m.
Vit kaolin	1,25 »
Gul »	3,0 »
Vitgrå »	15,0 »
Blågrå »	25,7 +
	<hr/> 45,7 m.

I denna beskrivning torde man särskilt lägga märke till den jämna övergång mellan de olika kaolinarterna, som här skildras. Av synnerlig betydelse är den vitgrå kaolinen övergång nedåt i den gråblå.

C. I detta borrhål anträffade man under en stenig och grusig morän av 5 meters mäktighet en lokalmorän av kaolin av 2 m. Därunder anstod en mager gråblå strimmig kaolin, mera grovkornig och grusig än den, som fanns i borrhålet A. Denna fortsätter till 19,47 djup, då borret stötte mot en kvartsitmassa, som ej kunde genomborras. HENNIG¹ anser, att denna kaolin »bör uppfattas som en omvandlad grovkornig gneis med inlagda kvartsitbäddar, som motstått kaoliniseringen. Dess hela utseende anger emellertid, att densamma ligger i kaolinfältets gränsparti».

¹ Utlåtande 1903.

D. Detta borrhål angives ligga i järnvägsskärningen väster om borrhålet *C*; här fanns en c:a 4 m. djup skärning av en grovstrimmig gul kaolin, i vilken man borrhade ytterligare 4 m. HENNIG uttalar angående denna kaolin följande: »På grund av den egendomliga färgen, grovstrimmig av omväxlande gula och svarta strimmor, kan den synnerligen lätt hållas skild från de andra inom området förekommande kaolinvarieteterna; dess moderbergart var synbarligen av annat slag än moderbergarten till de här ovan från borrhålen *A*, *B* och *C* omnämnda varieteterna.» Med anledning av detta HENNIGS yttrande 1903 vill jag anmärka, att jag icke haft tillfälle att undersöka denna förekomst eller prover därifrån, då den numera är helt igenväxt, men dock anser jag det föga sannolikt, att någon annan urbergsbergart än hälleflingtnejsen och den däri inlagrade glimmerkvartsiten skulle förekomma här.

Dessa borrhningar giva sålunda vid handen en betydande mäktighet av kaolin i borrhålen *A* och *B*. Ingenstädes har man dock borrhät igenom kaolinen och nått den oförändrade hälleflingtnejsen; i borrhningarna *A*, *B* och *C* har man anträffat kvartsitavlagringar av växlande mäktighet. Att omvandlingen till kaolin försiggått med olika intensitet såväl i horisontal som i vertikal riktning, synes med tillräcklig tydlighet framgå ur dessa borrhningar. Borrhningen *B* visar ett gradvis avtagande av omvandlingen mot djupet, och borrhningen *C*, som ligger nordligast, tyder bestämt på en mindre långt framskriden omvandling här i områdets nordligaste del än i den sydliga vid borrhningarna *A* och *B*. Borrhningen *D* lämnas här alldeles ur räkningen.

För undersökning av området utfördes i augusti 1900 av ingenjör G. M. VON ESSEN 24 jordborrhningar ganska jämnt fördelade över det Axeltorps kaolinbruk tillhörande området. Dessa borrhningar fördes i allmänhet ned till 8 m. djup, ett par till 10—11 m., vilket senare var största borrhade djup. I borrhprotokollet göres ingen skillnad mellan den omslammade kaolinen och den orubbat in situ liggande, utan allt

benämnas lera. Efter de olika färgbeteckningarna och gränserna mellan dem kan man dock till en viss grad skilja den orubbade kaolinen från de överliggande slanningsprodukterna. I 14 av dessa jordborrningar anser jag mig med ganska stor säkerhet kunna uppdraga gränsen och i dessa fall skulle den orubbade kaolinen täckas av slanningsprodukter till ett djup växlande mellan 3,2 och 7,5 m; i flertalet av de borrhål, där ingen säkerhet kunde vinnas angående kaolinsens övre yta, torde mäktigheten av slanningsprodukter ovanpå kaolinen hålla sig inom ungefär samma gränser.

Senare har man också 1906 företagit undersökningsborrningar, vilka utfördes av ingenjören, dr HJALMAR BRAUNE. Vid dessa borrningar uppgjordes trenne längdprofiler, som här återgivas, fig. 12, med ungefär samma beteckningar, som förefinnas på originalet; den enda förändring, som blivit gjord, är, att de ljusa, närmast vita kaolinerna slagits samman under en beteckning och de grönaktiga under en. Borrningarna ha gått ned till ett djup av högst 7 m. Profilerna äro upptagna inom området öster om landsvägen mellan gården och kalkstensförekomsten. De trenne profillinjerna, som betecknas med *A*, *B* och *C*, finnas inlagda på kartskissen, fig. 10. I dessa profiler har man gjort skillnad mellan lerorna ovan kaolinen och denna. Profilerna visa synnerligen tydligt dessa slanningsprodukters lagringsförhållanden och deras växlande färg. Inom området för dessa profiler förefinnes HENNIGS borrhål *B*. Överensstämmelsen mellan detta borrhål och här återgivna profiler är icke fullständig, vad uppgifterna om kaolinsens färg beträffar, men detta torde man ej böra tillmäta någon större betydelse, då ju dylika färguppgifter äro högeligen subjektiva och dessutom färgen hos dylika lerarter och kaoliner ganska betydligt växlar med fuktighetsgraden.

Under de senare åren utförda försöksborrningar och grävningar ha dock gjort det sannolikt, att den vitgrå kaolin, som på 5 m. djup anträffats i borrhål *B*, ganska snart blir mörkare till färgen, varför ett utnyttjande av de ljusa kao-

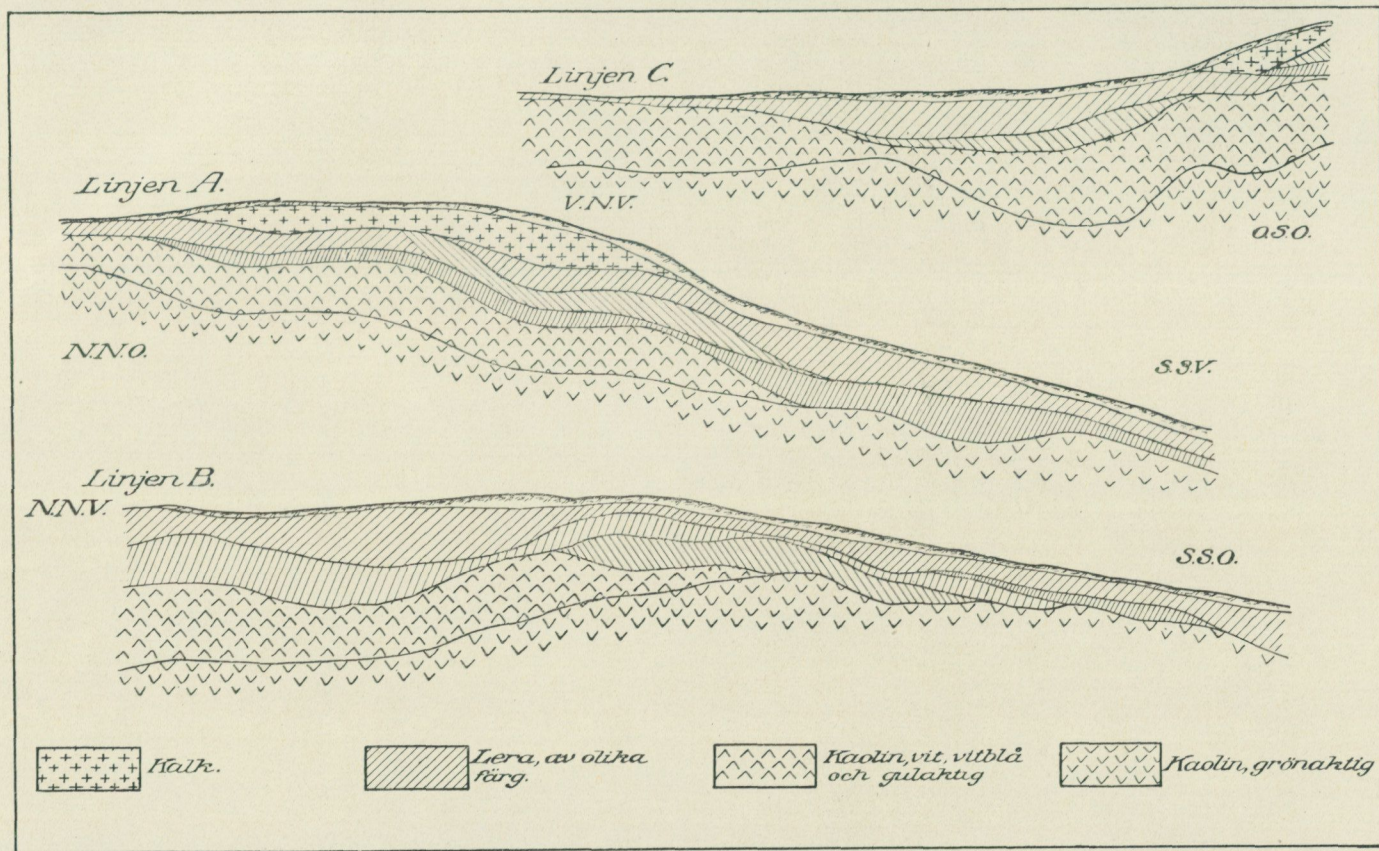


Fig. 12.
 Profiler genom kaolinen och därövan förekommande lerlag vid Axeltorp, O om landsvägen. Längdskala 1:600, höjdskala 1:300.
 För profilinjernas läge se kartskissen, fig. 10.

linerna i de övre lagren icke torde ha så stora utsikter för sig, även om den översta delen (den vita kaolinen, analys *N:7 15*, s. 91) måste sägas vara ett råämne av synnerligen värdefull beskaffenhet, både vad kvalitet och utbyte beträffar (se slamning, s. 95).

I denna östra del av området finnes, som profilerna visa, en överlagring av kalksten över kaolinen och dess slammingsprodukter; den ligger c:a 250 m. öster om landsvägen och är icke synnerligen betydande. Kalkstenen är en grov och tämligen lös gruskalk, tillhörande mammillatuszonen och ganska rik på fossil. Någon större praktisk betydelse har icke denna kalkstensförekomst haft, man har använt kalkstenen härifrån i mindre skala som jordförbättringsmedel.

Som samlat resultat av de här utförda praktiska undersökningarna samt mina egna iakttagelser kan man angående de stratigrafiska förhållandena uttala, att kaolinen vid Axel-torp är bildad av en hälleflintgnejs, som i den västra delen innehåller underordnade inlagringar av glimmerkvartsit samt att omvandlingen verkat intensivare i de övre delarna av kaolinmassan samt något kraftigare i den södra och östra delen av fältet. Den orubbade kaolinen är överallt täckt av naturliga slammingsprodukter, mest lera, men stundom sandig lera och ställvis sand, av mycket växlande färg, avlagrade oregelbundet linsformigt. Överlagring av kritkalksten över kaolinen förekommer ytterst underordnat, endast på ett ganska obetydligt område i östra delen av fältet.

2) Kaolinen och dess moderbergarts kemiska och mineralogiska beskaffenhet.

Kaolinen kemiska sammansättning och dess förhållande till hälleflintgnejsen i trakten framgår av nedanstående tre analyser utförda av d:r R. MAUZELIUS på S. G. U:s laboratorium. Proven i fråga äro alla insamlade 1903 av HENNIG under den ovan omtalade undersökningen av kaolinfältet.

13. *Grå hälleflintgnejs från hällen N vid bäcken och väg-*

delet, S om Axeltorp, Näsrum socken. Detta är den håll av fast berg, som ligger närmast kaolinförekomsten.

14. Kaolin, gröngrå, från 6 m. djup, 200 m. SV om höjdsiffran 113 vid Axeltorp, Näsrum socken. Detta är det västra kaolinbrottet och mycket nära HENNIGS borrhål A.

15. Kaolin, vit, nära ytan, 50 m. SO om höjdsiffran 113 vid Axeltorp, Näsrum socken. Detta är nära bondgården öster om landsvägen och mycket nära HENNIGS borrhål B.

	N:r 13.	N:r 14.	N:r 15.
SiO ₂	66,67 %	66,90 %	64,31 %
TiO ₂	0,56 »	0,50 »	0,55 »
P ₂ O ₅	0,17 »	0,04 »	0,07 »
Al ₂ O ₃	15,18 »	18,28 »	24,55 »
FeO	2,38 »	2,11 »	0,95 »
Fe ₂ O ₃	2,27 »	0,68 »	0,10 »
MnO	0,30 »	0,03 »	spår »
MgO	1,18 »	0,84 »	0,15 »
CaO	3,05 »	0,21 »	0,30 »
Na ₂ O	3,07 »	0,67 »	0,45 »
K ₂ O	4,87 »	4,57 »	0,66 »
H ₂ O	0,36 »	4,59 »	8,48 »
S	—	ej best.	ej best.
Summa	100,06 %	99,42 %	100,57 %

Om man granskar dessa tre analyser, finner man snart, att den gröngrå och den vita kaolinen förete så stor överensstämmelse, att den vita kaolinen måste anses som en produkt av en vidare gången omvandling än den gröngrå och begge lätteligen kunna härledas från den hälleflintgnejs, vars analys är anförd under N:r 15. Ser man på olikheterna i kemisk sammansättning mellan kaolinerna, framträder denna olika omvandlingsgrad än tydligare.

Hälleflintgnejsen är enligt BÄCKSTRÖMS¹ undersökningar

¹ 1897, s. 52 ff. Av de två analyser av »hälleflintgneis» och »gneis», som anföras s. 53; står den av »gneis» närmast den här citerade analysen; den kemiska olikheten mellan dessa tre kan dock icke anses synnerligen betydande.

en starkt omvandlad kvartsporfyrtrittuff. Av den ovan meddelade analysen kan man beräkna, att denna bergart måste innehålla minst 60 %, troligen 64 %, *fältspater*, varav c:a $\frac{1}{5}$ anortit och $\frac{2}{5}$ av vardera albit och ortoklas; *kvartshalten* är c:a 18 %, medan *övriga mineral*, muskovit, biotit, hornblende, epidot, titanit, apatit, magnetit, m. m. utgöra återstoden 18—22 %.

Den gröngrå kaolinen representerar en omvandlingsform, där albiten och anortiten till största delen fallit offer för förstöringen, medan däremot ortoklasen i huvudsak motstått inverkan, såsom den höga kalihalten utvisar. Biotiten finnes också kvar tämligen oförändrad och upptager sannolikt den mängd av järnoxid och magnesia, som finnes kvar i den gröngrå kaolinen. Genom albitens och anortitens förstöring torde 15—20 % av den ursprungliga bergartens substans ha blivit bortförd. Det tillskott av substans, som betecknas av det upptagna vattnet 4,57 %, torde uppvägas av upplösningen av järnoxiden och andra i mindre mängder förekommande beståndsdelar.

Vattenhalten i den gröngrå kaolinen, 4,59 % motsvarar efter den teoretiska kaolinformeln 32,98 % kaolin eller kaolinit med 13,01 % Al_2O_3 och 15,38 % SiO_2 . Om kalihalten beräknas helt och hållet tillhöra ortoklas (någon del av kalihalten måste dock härröra från muskovit), skulle på ortoklas komma 4,96 % Al_2O_3 och 17,59 % SiO_2 eller 27,12 % ortoklas; dessa två beståndsdelar, kaolin och ortoklas, skulle då utgöra 60 % av massan. Av övriga beståndsdelar utgöres 34,40 % av SiO_2 och 5,37 % av andra ämnen, varav man torde vara berättigad att draga den slutsatsen, att c:a 27 % utgöras av kvarts och c:a 13 % av andra mineral, biotit, muskovit, oförvittrad fältspat, titanit etc.

Man skulle sålunda kunna beräkna, att den gröngrå kaolinen består av följande beståndsdelar: *kaolin c:a 33 %, ortoklas c:a 27 %, kvarts c:a 27 % och övriga mineral c:a 13 %*.

Denna uppskattning strider ingalunda mot de här nedan anförda slanningsresultaten.

Den vita kaolinen har varit underkastad en mera genomgripande omvandling än den gröngrå, i det att också största delen av kalit och järnoxidulen blivit upplöst och ännu mera vatten upptaget. Om man efter vattenhalten 8,48 % beräknar kaolinhalten på samma sätt som ovan, skulle denna vara 60,93 % kaolin med 24,03 % Al_2O_3 och 28,42 % SiO_2 . Av övriga beståndsdelar utgöras 35,89 % av SiO_2 och 3,75 % av andra ämnen. Man skulle således anslå kvartsen till c:a 33 % och övriga mineral, muskovit, oförvittrade fältspater, titanit, etc. till c:a 6 %.

Den vita råkaolins sammansättning skulle kunna beräknas vara ungefär följande: *kaolin c:a 61 %, kvarts c:a 33 % och övriga mineral c:a 6 %.*

Även denna uppskattning står i god samklang med de nedan anförda slammingsanalyserna.

För den kemiska sammansättningen av den fina kaolinen kunna vi här anförä en analys av ren *kaolin, utslammad* ur den vita råkaolin från Axeltorp, som ovan blivit omtalad. Denna slammingsprodukt hade en kornstorlek av 0,001—0,006 mm., och analysen är liksom de övriga utförd av d:r MAUZELIUS. Kaolins kemiska sammansättning är följande och för jämförelse meddelas ren kaolinit's beräknade sammansättning.

	Analys N:r 16.	Kaolin Axeltorp.	Beräknat.
SiO_2		46,0 %	46,64 %
Al_2O_3 ¹		39,9 »	39,44 »
Vatten utdrivet vid 109° C.		0,7 »	} 13,92 »
» » » glödning		13,5 »	
		100,1 %.	100,0 %.

Denna analys visar, att de finaste beståndsdelarna av den vita råkaolinen vid Axeltorp utgöras av en mycket ren kaolinit.

Av kaolinerna från Axeltorp ha på S. G. U:s laboratorium 4 prov av gröngrå kaolin från Axeltorp blivit underkastade

¹ Tillsammans med lerjorden förekommer obetydligt spår av järn.

slamning av kand. R. LIDÉN enligt ATTERBERGS förut omtalade metoder.

Dessa prov betecknas här Ax. 1., Ax. 2., Ax. 3., Ax. 4., och av dem härröra de tre första från kaolinbrottet väster om vägen och det sista från den förut omtalade brunnen vid ett hus V om vägen S om Axeltorp, siffran 5, fig. 10. De tvenne första proven äro kaoliner med mera gråaktig färg, medan de tvenne sista ha en mera grönaktig färgton.

	Ax. 1.	Ax. 2.	Ax. 3.	Ax. 4.
Fuktighet	0,27 %	0,39 %	0,40 %	0,31 %
Beståndsdelar > 0,1 mm.	20,0635 >	20,77 >	9,815 >	35,59 >
> 0,05—0,1 >	15,6700 >	22,84 >	6,871 >	21,01 >
> 0,01—0,05 >	32,2735 >	31,18 >	56,314 >	25,68 >
> < 0,01 >	30,7430 >	24,27 >	25,280 >	17,42 >
Summa	99,02 %	99,45 %	98,68 %	100,01 %

Av dessa kaoliner äro proven 1 och 2 vanliga grågröna kaoliner, prov 3 och 4 härröra däremot från särskilda utbildningar av den ursprungliga hälleflintgnejsen, 3 sannolikt från en glimmerskifferartad och 4 från en glimmerkvartsitartad utbildning.

Av de olika kornstorlekarna i dessa slamningar erbjuda de grövsta portionerna ett ganska stort intresse. Så innehåller den grövsta, > 0,1 mm., från prov Ax. 1, av den grågröna kaolinen ganska talrika konkretioner och små kristaller av svavelkis. I samma kornstorlek, liksom i den nästa, 0,05—0,1 mm., finnas i proven Ax. 1 och Ax. 2, förutom biotitfjäll, talrika mörka korn, icke magnetiska, troligen av titanjärn. De grövsta kornstorlekarna av proven Ax. 3 och Ax. 4 innehålla smärre sammanhängande bergartsfragment, som antyda, att moderbergarten till dessa mycket magra råkaoliner (se resultaten av slamningen, här ovan) stått närmare glimmerskiffer och glimmerkvartsit än den egentliga hälleflintgnejsen. Dessutom innehålla dessa två slammingsportioner ganska talrikt rundade kristalliniska aggregat av järnspat, 2—3 mm.

i diam., på ytan bruna, inuti ljusgrå, stundom innehållande enstaka kvartskorn eller sammankittade med dylika. De överensstämma fullkomligt med de järnspatkonkretioner, som s. 48 omnämnas från de färgade kaolinerna på Ivö, och torde ha samma ursprung som dessa. I den grövsta kornstorleken från prov Ax. 4 lyckades det att fränsikta dessa järnspatkonkretioner; de utgjorde 3,5 % av den ursprungliga råkaolinen.

Den vita kaolinen har blivit underkastad slamning av mig vid ett tidigare tillfälle för en praktisk undersökning. Slamningarna utfördes med SCHÖNES slamtratt, och följande resultat erhöles:

Återstod > 0,01 mm. vid slamning med en	Prov I.	Prov II.
vattenström av 0,2 mm. i sekunden . .	37,2 %	36,3 %
Kaolin < 0,01 mm. beräknad av differensen 62,8 »		63,7 »
Kaolin < 0,01 mm. direkt uppsamlad och vägd 61,6 »		62,4 »
Medeltal av dessa två bestämningar . . .	62,2 »	63,05»

Den naturligen utslammade vita eller vitgula leran, som överlagrar kaolinen, har också blivit underkastad en slammingsanalys, som dock utfördes med mindre noggrannhet och ger endast ungefärliga värden;

enligt denna fanns av finlera	c:a 40 %
finsand »	15 »
grovsand »	45 »

Finleran motsvarar ungefär kaolin eller beståndsdelar > 0,01 mm.

3. Fabrikationen vid Axeltorp (huvudsakligen före 1911).

De uppgifter, varpå den följande framställningen grundar sig, erhöles till allra största delen sommaren 1911 av kamrer J. PETERSSON, som med konkursförvaltningens tillstånd lämnat mig dem. Då emellertid fabriken drift dittills varit tämligen oregelbunden och siffrorna för något bestämt år

icke kunde lämnas, ansåg man det riktigast att angiva den produktion, för vilken fabriken var avsedd. För upplysningar om fabrikationen, sedan företaget övergått i Höganäs-Billesholms-bolagets egendom, står jag i förbindelse till överingenjören EMIL SIEURIN i Höganäs.

a) **För hela driften gemensamma anordningar.**

Fabriken har elektrisk kraft från Hemsjö kraftaktiebolag, som togs i användning febr. 1908, och transformerar den i transformatorhus vid fabriken från 40,000 volt till 380. Chamottefabriken har motor på 125 hkr. (92 kw.) och kaolin-slammeriet på 60 hkr. (44 kw.). Det gamla ångmaskineriet, som består av två ångpannor och två ångmaskiner, en på 175 hkr. och en på 25 hkr., står i reserv.

De olika kaolinbrotten äro medelst decauvillespår förbundna med fabriken's olika delar, och denna står medelst inledda järnvägsspår i förbindelse med den normalspåriga järnvägen Sölvesborg—Älmhult, som har station omedelbart vid fabriken; avståndet från Axeltorps station till exporthamnen Sölvesborg är 14 km.

b) **Chamottefabrikationen.**

Råämnet till denna industri har hämtats så gott som uteslutande från fabriken's egna gravar, och av främmande material, huvudsakligen tysk bindelera, har under de sista åren högst 150 ton pr år kommit till användning.

De vid Axeltorp förekommande råämnena äro av synnerligen god beskaffenhet. Den »eldfasta leran» smälter, som förut omtalats, vid SEGER-kägla 33, och den vita slammade kaolinen vid S.-k. 32—33, den blågrå slammade vid S.-k. 30—31, medan den grågröna råkaolinen smälter vid S.-k. 29; emellertid visa mörkare råkaoliner ännu lägre smältpunkter och torde knappast finna någon användning vid produktion av eldfasta artiklar. Utslamningsprodukterna ur råkaolinen ha i detta hänseende haft större betydelse än denna, då de i allmänhet visat mera framstående eldfasta egenskaper än

den kaolin, som ännu finnes kvar in situ, då ju dessa slammingsprodukter härröra från ursprungligen högre liggande, numera förstörda kaolinlager, vilka måste ha undergått en mera genomgripande omvandlingsprocess än de nu på samma ställe in situ förekommande.

Beståndsdelarna i chamottevarorna äro huvudsakligen den eldfasta leran på stället och i underordnad grad råkaolin samt chamotte, bränd av den eldfasta leran ävensom av råkaolin och slammad kaolin. I det stora hela har chamotteproduktionen omfattat samma artiklar, som tillverkas av Ivöbolaget, men naturligtvis får man ta hänsyn till att Ivöbolaget varit i verksamhet under en betydligt längre tid samt arbetat under mera lugna och ostörda förhållanden än Axeltorp.

Axeltorp har både i fyrkanttegel och formtegel producerat olika kvaliteter för olika ändamål, både för vanliga ugnar och särskilt för metallurgiska ändamål, såväl där ugnen skall vara utsatt för basiska som för sura slagger och förbränningsprodukter. Av artiklar för järnverksdriften kan man framhålla stoppare och tärningar samt rör för avtappning av göt ävensom bottnar till bessemerkonverter, både hela och att sammansätta av olika delar. Ävenledes har man här framställt gasretorter.

Angående behandlingen av råmaterialet må bemärkas, att leran sumpas i 4 sumpar, varvid chamotten tillblandas till den för vanligt tegel avsedda massan. För beredningen av massan och formning av fyrkanttegel finnas följande maskiner: två kulkvarnar med matarapparat för malning av chamotte och blandning av torra materialier samt en massberedningsapparat för våtblandning; två tegelpressar med valsverk, av vilka den ena kan pressa 20,000 och den andra 15,000 9-tums tegel om dagen samt 6 efterpressar med hävstång för handkraft och en för maskinkraft, dessutom två liggande och en stående spindelpress för maskinkraft samt en rörpress för tillverkning av rör till generatorugnen.

Under den första tiden av fabriken verksamhet brände man vanliga fyrkanttegel av den ordinära kvaliteten utan

efterpressning, men både i utseende och hållfasthet lämnade produkten åtskilligt övrigt att önska, även om den absoluta eldhårdigheten tillfredsställde ganska stora anspråk. Genom införande av efterpressning förbättrades produkten ganska betydligt.

För bränningen finnas dels en gasgeneratorugn av system ERNST HOTOP i Berlin med därtill hörande torkugn för torkning av de obrända varorna, dels en mindre ugn för direkt eldning. Generatorugnen har 18 kammare, av vilka 2 kammare brännas i dygnet. Varje kammare rymmer 10,000 9-tums tegel, vadan man i den kan bränna c:a 58 tons chamottevaror i dygnet; ugnens avverkningsförmåga på ett år med 300 arbetsdagar är sålunda 17,400 tons. Den mindre ugnen med direkt eldning är avsedd för större gods, formtegel och retorter; den rymmer 60 tons och har en bränntid av 14 dagar. Dess avverkning kan anslås till 600 tons om året, då ju insättning och uttagning kräva betydligt mera tid än vid ringugnen. Hela fabriken avverkningsförmåga i bränning har sålunda beräknats till 18,000 tons chamottevaror om året.

Kaolinslammeriet, som är utrustat med slambassänger, filterpressar och dylik maskinuppsättning, har en årlig avverkningsförmåga av 6,000 tons slammad kaolin, om arbetet går med både dag- och nattskift, och 3,600 tons med ensamt dagskift.

c) Arbetsstyrkan vid fabriken.

Då fabriken är i full drift, kräver chamottefabriken en personal av 72 man och kaolinslammeriet 10 man i skiftet. Chamottefabrikens personal fördelas på följande sätt:

Brotten och sumparna	15	man
Kulkvarn och massberedning	4	»
Tegelpressar	8	»
Efterpressning	6	»
Handformare	15	»
	<hr/>	
	Transp.	48 man

	Transp.	48	man
Ugnarna, insättning och uttagning	6	»	
» brännare och eldare . . .	3	»	
Utlastning	6	»	
Smeder och elektriker	3	»	
Modellsnickare	3	»	
Extra män	3	»	
		72	man.

d) Produktion.

Som ovan nämnts, har fabriken aldrig varit i full drift ett helt år igenom, varför här ovan dess avverkningsförmåga blivit angiven och icke den verkliga produktionen. Under den tid man arbetat, har den största delen av produktionen blivit såld inom landet, men någon export har också ägt rum till Östersjöländerna (Finland, Ryssland, Tyskland och Danmark) samt till Norge.

Angående kaolinproduktionen finnas endast obetydliga uppgifter, och ovan har anläggningens avverkningsförmåga blivit angiven. Den största avverkning, som något år förekommit, är 4,000 tons råkaolin, eller med ett uppgivet utbyte av 33 % vid slamningen 1,333 tons slammad kaolin. Detta utbyte av 33 % är möjligen väl högt räknat, då det har varit av den grågröna kaolinen, som slammats (jämför den kemiska analysen sid. 91 och slammingsanalyserna sid. 94), men kan dock vara riktigt. Vid slamningen erhöles så gott som hela produktionen i filterpressarna, varför det hela får räknas som första kvalitet. Frånräknat, att någon del slammad kaolin användes till chamottebränning i den egna fabriken, gick hela produktionen till pappersindustrin i Sverige, Norge och Finland.

e) Fabrikationen 1913 och senare.

Efter Höganäs-Billesholmsbolagets inköp av Axeltorp sattes fabriken i gång på försök, och ännu torde man icke ha hunnit

över försöksstadiet, varför man icke kan yttra sig om fabri-
kens framtid, men sannolikt kommer den att fungera som
ett slags reserv åt bolagets övriga anläggningar.

Några förändringar i driften ha dock här vidtagits, som
böra omnämnas. Kaolinslammeriet har icke blivit satt i gång
igen. Av chamottefabrikation har man lämnat åsido alla
specialartiklar och inriktat fabrikationen uteslutande på några
få kuranta tegeldimensioner, N:o 5 och 6 i Höganäsbolagets
prislista, samt några valvtegel sorter. Kvaliteten är vanlig
exportkvalitet, s. k. C-kvalitet. Teglet stämplas H. B. A. B.
I själva driften har den förändring vidtagits, att man till
bränningen icke längre använder engelska kol utan Billes-
holms kol n:r 3, som lämna en betydande del aska, vilken
användes i fabrikationen som chamotte.

Man har också förvärvat en lerböckomst i södra delen av
Näsum socken strax på andra sidan om Axeltorpsviken,
omedelbart söder om den fyndighet, som Ivöbolaget tagit i
användning. Leror, utgörande naturliga slammingsprodukter
av kaolin, förefinnas här till stor mäktighet. Någon större
lergrav har ännu icke blivit anlagd här, men genom syste-
matiska borrhningar har man konstaterat det geologiskt mycket
betydelsefulla faktum, att dylika leror, utgörande fastlands-
eller sötvattensbildningar tillhörande kritsystemet, här ha en
ganska stor utbredning och en betydande mäktighet, ända
till 20 m., och att dessa för olika bruk i den eldfasta in-
dustrien ha ett synnerligen stort värde.

C. Kaolinförekomster av mindre betydelse.

Utom dessa två redan behandlade kaolinförekomster finnas såväl i nordöstra som i nordvästra Skåne, västerut ända till Röstånga och Herrevadskloster, åtskilliga förekomster av kaolin eller i många fall sannolikt endast kaolinblandad moränlera eller morängrus. En del av dessa omtalas här, men flera, som enligt otvetydiga uppgifter endast äro inblandningar i morän, förbigås. I den redan citerade litteraturen finnes största delen av dessa förekomster omtalade, men dessutom ha dels en del äldre uppgifter funnits hos Sveriges Geologiska Undersökning, och dels har jag haft tillfälle att göra enstaka iakttagelser om mindre kaolinförekomster. I S. G. U:s samlingar finnes sålunda en serie borrhprov från borrhningar, utförda 1891—1892 av numera avlidne geologen JÖNS JÖNSSON på bekostnad av Höganäsbolaget. Emellertid finnes varken i S. G. U:s eller i Höganäsbolagets arkiv någon redogörelse för denna undersökning, utan det som här meddelas, är de slutsatser, vartill jag kommit genom undersökning av borrhproven. Dessutom finnes hos S. G. U. en karta över nordöstra Skånes kritkalkområde, upprättad 1899 av G. DE GEER för den ännu icke utkomna S. G. U., Ser. C, N:r 160; denna karta har även kaolinförekomster utmärkta, däribland några, varom meddelanden saknas i förut citerade arbeten och kartbladsbeskrivningar.

Här nedan behandlas:

- 1) förekomster av kaolin in situ,
 - Englamosse (Balsberg), Fjälkestads s:n, Kristianstads län,
 - Bivaröd, Knislinge s:n, » »
 - Flackarp, Österslövs s:n, » »
 - N. Oppmanna, Oppmanna s:n, » »
 - Möllebjärke o. Örelycke, Gammalstorps s:n, Blekinge »
 - Kuggeboda, Listerby s:n, » »

2) förekomster av kaolin på sekundärt lagerställe eller icke fullt säkert fast klyft,

Mjölkalånga, Finja s:n, Kristianstads län,
Almaån, Kviingö s:n, » »

Englamosse (Balsberg), Fjälkestads s:n.

I botten av det gamla kalkbrottet, som ligger söder om Balsberget,¹ har man träffat en kaolin, som är till färgen ganska vit, men skiljer sig från alla andra skånska kaoliner därigenom, att den är fastare och mera sammanhängande. En noggrann profil av lagerserien därstädes upptogs av professor HENNIG 1910 för en exkursion i samband med Geologkongressen i Stockholm. Profilen, sådan jag iakttog detsamma 1911, beskrives något närmare s. 9.

Denna kaolin är, som nämnt, fastare än övriga kaoliner, som iakttagits i Sverige, och sönderfaller icke i vatten och låter icke krama sig sönder för handen. Vid granskning av denna kaolin kan man icke iakttaga någon oförändrad eller ens ofullständigt vittrad fältspat, utan all fältspaten är omvandlad till en vit och makroskopiskt ensartad kaolin, som dock icke är lös och pulverartad, som eljest är fallet.

En slamning av denna kaolinart, som kand. R. LIDÉN har utfört, varvid detta prov, liksom de övriga kaolinerna, underkastades 15 minuters kokning före slamningen, gav följande resultat:

Fuktighet	4,36 %
> 0,1 mm.	74,59 »
0,1 — 0,05 »	6,07 »
0,05 — 0,01 »	7,22 »
< 0,01 »	6,95 »
	<hr/>
	99,19 %

Denna slammansanalys ger dock icke den minsta föreställning om materialets kemiska sammansättning, i det att den

¹ Se kartan över Råbelövssjön och dess omgivning, fig. 16, sid 110.

grövsta delen, $> 0,1$ mm., innehåller icke allenast kvartskorn utan också större och mindre klumpar av kaolin.

Ett slipprov av kaolinen (slipat efter kokning av stycket i kanadabalsam) visade också synnerligen egendomliga förhållanden. Hela massan är nämligen impregnerad med kalcedonartad kiselsyra av trådig textur, som dels fyller mellanrum mellan olika kristallindivider, dels fyller sprickor i kvartskornen, vilka i mycket hög grad varit utsatta för krossning, och dels impregnerat fältspaten, som är nästan helt omvandlad; endast enstaka pertitiska individer ha ortoklasen något så när frisk, medan plagioklasen är kaoliniserad och impregnerad med kalcedon. Någon impregnering av järnoxidhydrat torde ock förekomma.

Detta förhållande gör denna förekomst, som är ytterst obetydlig och näppeligen i något avseende kan få praktisk betydelse, i teoretiskt hänseende synnerligen intressant och upplysande. Det är nämligen det enda fall, där en impregnation av kiselsyra i kaolin har observerats; den torde böra förklaras så, att så gott som hela omvandlingsprocessen hos fältspaten ägt rum, men den kiselsyra, som härvid upplösts, har icke fullständigt kunnat bortföras, utan någon del har stannat kvar i bergartsmassan och där utskilts som en trådig kalcedon. Jag hoppas få tillfälle att återkomma till denna förekomst och dess betydelse för förklaringen av kaoliniseringsprocessen.

I den omedelbara närheten av kaolinförekomsten går icke något urberg i dagen, men på något avstånd anstår granitgnejs av ungefär samma typ som i Ivö klack. De stora kvartskornen i kaolinen och dennas allmänna utseende hänvisa bestämt på, att en bergart av denna art är den moderbergart, från vilken kaolinen leder sitt ursprung.

Bivaröd, Knislinge s:n.

Vid Esperödsgårdarna i sydöstra hörnet av Knislinge socken, ca 2,5 km. SO om Bivaröds gård, har man i mitten av 1880-talet påträffat kaolin, och fyndigheten har i litteraturen benämnts Bivaröd. Denna fyndort omtalas i kartblads-

beskrivningen till »Bäckaskög» (s. 30—31), och EICHSTÄDT redogör (s. 101—104) för kaolinens beskaffenhet, stödjande sig på både kemisk analys och slammingsanalyser. Här reproducerade kartskiss, fig. 13, och profiler, fig. 14 och 15, äro uppmätta av G. DE GEER i början av 1890-talet för ovan omtalade arbete om nordöstra Skånes krita. Dessutom finnas 3 borrhningar utförda av J. JÖNSSON 1890 samt några slammningar, ävenledes utförda av honom; tyvärr saknas för borrhningarna närmare uppgift än Bivaröd.

Förekomsterna ligga här nordväst om landsvägen, som går förbi Esperöd. Vid själva landsvägen och c:a 300 m. V om densamma går kritkalksten tillhörande mucronatazonen i dagen. Mellan och sydväst om dessa kritförekomster uppsticka några hållar av den finkorniga röda järngnejs, som är vanlig i trakten. Den östliga av dessa hållar är något kaoliniserad, och profilen c—d, fig. 14, går över denna håll, men når icke så långt åt NO som till kritförekomsten, så att denna profil endast visar kaolinens läge ovan gnejsen. Den andra profilen a—b, fig. 15, visar däremot kritans överlagring över kaolinen. Enligt DE GEERS beskrivning var då den största iakttagna mäktigheten 8,1 m., utan att man nått kaolinens botten, därovan c:a 0,2 m. kvartskonglomerat och högst 4—5 m. kritkalk. Sammastädes anges en uppskattning av kaolinen, enligt vilken på ett område av c:a 2¹/₂ har skulle finnas nära 50,000 kubikmeter.

Angående kaolinens beskaffenhet och kemiska samt mineralogiska sammansättning meddelar EICHSTÄDT åtskilligt, som ger oss rätt att draga den slutsats, att kaolinen här icke undergått en fullständig omvandling. Hans slammingsanalyser följande resultat:

Grov sand	55,51 %
Medelgrov sand	15,56 »
Fin sand	10,85 »
Lera	18,23 »
	<hr/>
	100,15 %

Angående den i råkaolinen befintliga sanden meddelar han, att den består av kantiga kvarts- och fältspatkorn. Angående fältspaten, »hvars mängd ej på långt när uppgår mot kvartsens», framhålles, att de flesta kornen äro påfallande friska och bestå öfvervägande av mikroklin samt något plagioklas. Därjämte förekomma talrika starkt kaoliniserade fältspatkorn, som icke närmare kunde bestämmas. Den frånslammade kaolinen var vit med tydlig dragning i gult samt något förorenad av kvarts- och fältspatsplittror. Den kemiska analysen gav följande resultat, varav framgår, att denna kaolin innehåller åtskilligt av föroreningar:

	a.	b.
SiO ₂	48,98 %	— %
Al ₂ O ₃	35,08 »	35,92 »
Fe ₂ O ₃	1,84 »	2,21 »
CaO	0,72 »	0,68 »
MgO	0,67 »	0,53 »
K ₂ O + Na ₂ O	0,42 »	0,42 »
Glödgningsförlust	12,25 »	12,31 »
	99,96 %	— %

Bland de omtalade borrhningar, som geologen JÖNSSON 1890—1891 utförde, voro även tre borrhningar vid Bivaröd, men för dessa såväl som för flertalet av hans borrhningar saknas närmare uppgift om stället. De djup, till vilka dessa borrhhål gingo ned, voro:

Borrhning I till 40 fot (11,9 m.), II till 18 fot (5,3 m.) och III till 16,5 fot (4,9 m). Borrhningen I innehåller råkaolin av olika beskaffenhet på olika djup. Vid 9—10 fot (2,7—3 m.) fanns ljusgul råkaolin, mellan 15 och 25 fot (4,4—7,4 m.) nästan vit råkaolin och från 25 till 40 fot (7,4—11,9 m.) gulaktig och gråvit kaolin. Ur proverna mellan 4,4 och 7,4 m. utslammades nästan vit kaolin, och ur de övriga något gulaktiga eller gråaktiga kaoliner. Alla proven innehöllo fältspat mer eller mindre vittrad, minst den nästan vita kaolinen mellan 4,4 och 7,4 m. och långt öfvervägande proven från botten av borrhålet.

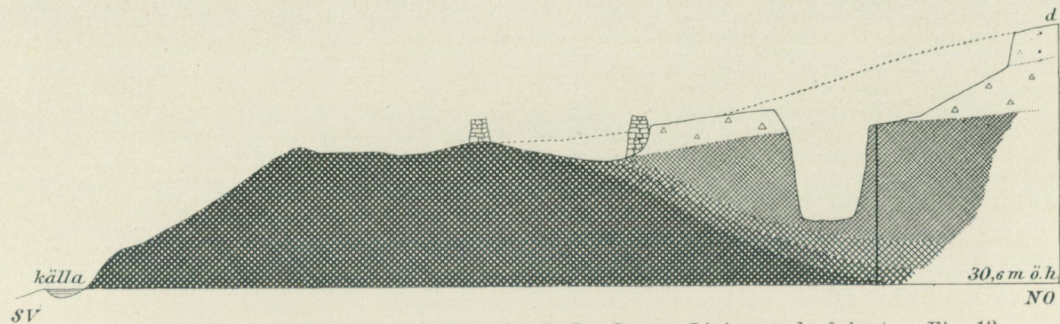


Fig. 14. Profil genom kaolinen vid Bivaröd. G. DE GEER. Linjen c—d på kartan, Fig. 13.

Teckenförklaring till Fig. 13, 14, 15.

Trianglar	= Morängrus.	Fint rutat	= Kaolin.
Punkterat	= Kritbildningar.	Grovt rutat	= Gnejs.
Tätt ställ ovaler	= Konglomerat.		

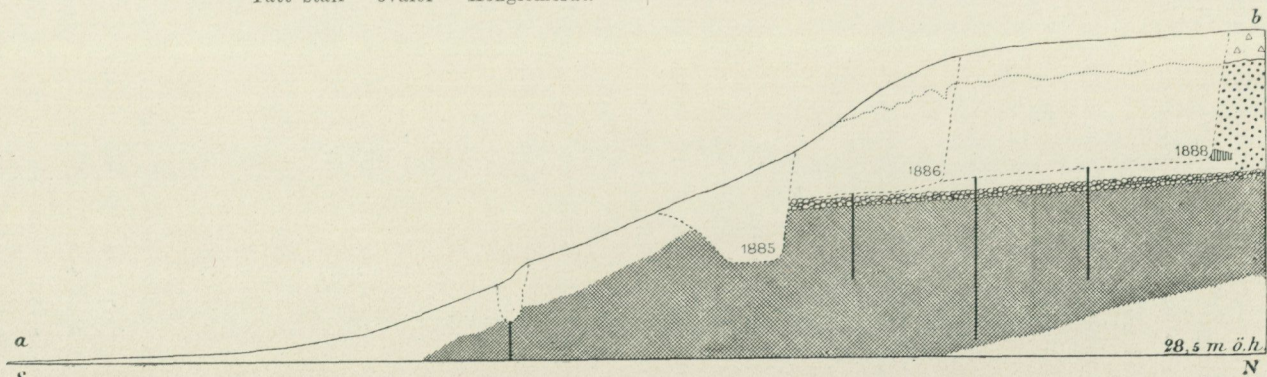


Fig. 15. Profil genom kaolinen vid Bivaröd. G. DE GEER. Linjen a—b på kartan, Fig. 13.

Borrningen II innehöll råkaolin av ljust grågul och ljusgrå färg, som vid slamning lämnade färgade produkter, en ljusgul, en svagt ljusgrå. Råkaolinen innehåller tydligt vittrad fältspat och vit glimmer. En slammingsanalys på prov från botten av denna borrning (5—5,3 m.), som JÖNSSON utfört, lämnade följande resultat:

30,21 %	> 0,2 mm.
31,16 »	0,2 —0,05 »
12,68 »	0,05—0,01 »
25,95 »	< 0,01 »
100,00	

Borrning III har börjats i »den öppna graven», alltså troligen i den grav, som återfinnes i profil a—b. Det prov, som tagits i den öppna graven, lämnade vid slamning en nästan vit kaolin. Ibland de grövre beståndsdelarna saknades mörka mineral, men fanns något fältspat mer eller mindre angripen. Proverna från lägre nivå voro gråvita eller gulgrå till färgen och innehöllo förutom fältspat även mörkare beståndsdelar, väl huvudsakligen magnetit och biotit. Slammingsprodukterna voro ljusgula till gråvita. JÖNSSON har från denna borrning slammat tvenne prov, ett från 3—3,3 m. och ett från 4,4—4,7 m. Resultatet av slammningarna var följande:

3—3,3 m.		4,4—4,7 m.	
50,70 %	> 0,2 mm.	52,67	> 0,2 mm.
21,78 »	0,2 —0,05 »	23,45	0,2 —0,05 »
11,86 »	0,05—0,01 »	13,90	0,05—0,01 »
15,63 »	< 0,01 »	10,79	< 0,01 »
99,97		100,81	

Även i denna borrning kunde man iakttaga mera utpräglad färg på djupet och ett tilltagande av mörka beståndsdelar.

Dessa slammningar och analyser (både av EICHSTÄDT och JÖNSSON) visa sålunda tydligt, att kaolinen här innehåller relativt obetydligt av finlera eller snarare av kaolin, i det att det högsta talet är 25,95 % och det lägsta 10,79 %; dess-

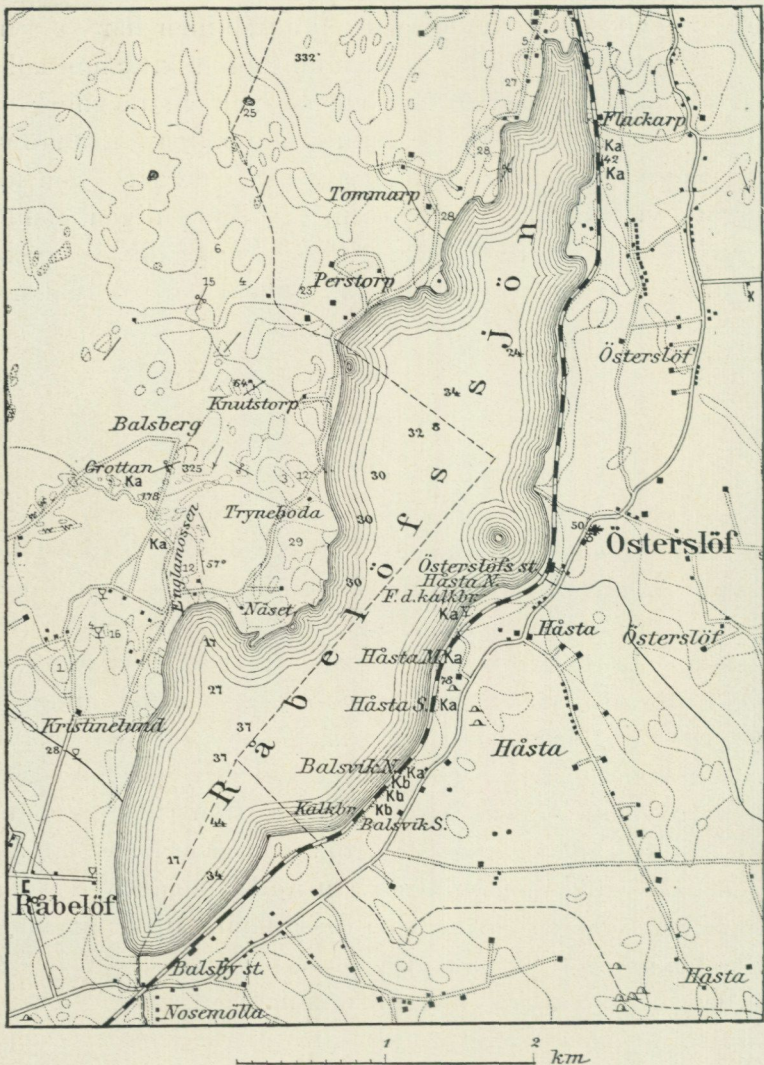


Fig. 16. Karta över trakten kring Råbelövssjön. Skala 1:50,000. Efter S. G. U. kartbl. Bäckaskog.

Fig. 17 visar denna profil, upptagen av DE GEER.

Det övre konglomeratet innehöll bollar av kvarts samt dessutom »några äggstora bollar, som liknade en starkt vittrad gneis, men som vid närmare påseende visade sig vara ett konglomerat med ej fullt tydliga aftryck af fossil och små

bitar af kalkskal samt ett grönt talkmineral och kanske äfven något kalk som bindemedel». Dessutom anträffades fragment av en »hvit, finkornig och tämligen lös sandsten».

Detta är tydligen kritformationens bottenkonglomerat här, och den däri förekommande glaukoniten är också ett mineral, som är vanligt i kritan och ställvis för densamma karakteristiskt.

Det övre, 0,40 m. mäktiga laget kaolin är tydligen, som både DE GEER och EICHSTÄDT framhålla, en omslammad kaolin, som dock icke undergått någon längre transport. Särskilt framgår detta tydligt av EICHSTÄDTS slammingsanalyser av såväl detta lag som den underliggande kaolinen in situ. Det övre laget innehåller 85,58 % sand och 13,95 % lera, medan kaolinen in situ innehåller 60,42 % sand och 38,20 % lera. Dessutom förefinnes en betydlig skillnad med avseende på kvartskornens storlek, i det att kaolinen in situ innehåller 24,29 % grov sand men det övre laget endast 1,96 %. Det undre konglomeratet, som består uteslutande av mjölkvit kvarts, är naturligtvis också ett bevis för att den övre kaolinen är en utslammingsprodukt av kaolinen in situ, som ligger därunder.

I kaolinen in situ trängde JÖNSSON vid sina borrhningar längre ned, än DE GEERS profil visar. I tvenne borrhningar nådde JÖNSSON 9,1 m. och 5 m. Till beskaffenhet och utseende är kaolinen här något olika annan kaolin i nordöstra Skåne, vilket huvudsakligen beror på en stark inblandning av klorit; den är till färgen gråblå och endast sällan av ljusare färg. Ovan är anförd EICHSTÄDTS slamning av denna kaolin; här skola nu meddelas tvenne av JÖNSSON utförda slamningar, prov n:r 1 från ytan till 0,3 m. och prov n:r 2 från ytan till 3 m. (generalprov).

N:r 1.		N:r 2.	
51,0 %	> 0,2 mm.	45,3 %	> 0,2 mm.
9,8 »	0,2 — 0,05 »	14,8 »	0,2 — 0,05 »
15,1 »	0,05 — 0,01 »	14,1 »	0,05 — 0,01 »
23,94 »	< 0,01 »	25,8 »	< 0,01 »
99,84 %		100,0 %	

Grovsanden innehåller även uppe i ytan ganska rikligt vittrad fältspat, ljusröd ortoklas samt mycket rikligt klorit. I finsanden finnes även rikligt klorit, men därjämte även muskovit i fjäll. Kloriten är tydligt grön med något olika nyanser. Även finleran innehåller fjäll av klorit och muskovit, dess färg är grågrön i olika ljusa nyanser.

EICHSTÄDT tyckes icke vilja föra denna kaolinförekomst samman med de övriga i Skåne befintliga och särskilt förnekar han dess samband med de skånska urbergsbergarterna, i det han uttalar, att moderbergarten till kaolinen vid Flackarp »synes hafva varit af helt annan beskaffenhet än de bergarter, som gifvit upphof åt de öfriga kaolinaflagringarna». EICHSTÄDT framhåller, att »granitgneisen» i närheten, som innehåller jämförelsevis ringa glimmer, i så fall med nödvändighet »måste hafva undergått sådana genomgripande dynamometamorfa förändringar, att den ofantliga mängden, delvis i stora tafloer utbildade, kaliglimmer och klorit genom dem kan förklaras».

Dessa EICHSTÄDTS betänkligheter mot att ställa kaolinen vid Flackarp i samband med övriga skånska kaoliner kunna vi numera icke dela. Vid en omvandling av en urbergsbergart, där fältspaten ersättes av kaolin, är det naturligtvis förklarligt nog, att biotiten omvandlas till klorit eller liknande mineral medan något muskovit också uppstår av fältspat; för övrigt har också RÖSLER (l. c. s. 273) iakttagit klorit som accessoriskt mineral i åtskilliga av de kaoliner, som han undersökt, och i den gråblå kaolinen vid Axeltorp förekomma också fjäll av klorit.

Däremot torde man icke utan en noggrannare undersökning, som f. n. ligger utanför vår uppgift, kunna avgöra frågan, om granitgneisen i närheten, som man närmast bör antaga som kaolinen moderbergart, innehåller tillräckligt magnesia, huvudsakligen i biotiten, för bildning av den i kaolinen befintliga kloritmängden.

Kaolinförekomsten vid Flackarp torde svårligen kunna få någon praktisk betydelse, då området endast är en smal, lågt liggande landremsa utmed stranden, genomdragen av Kristian-

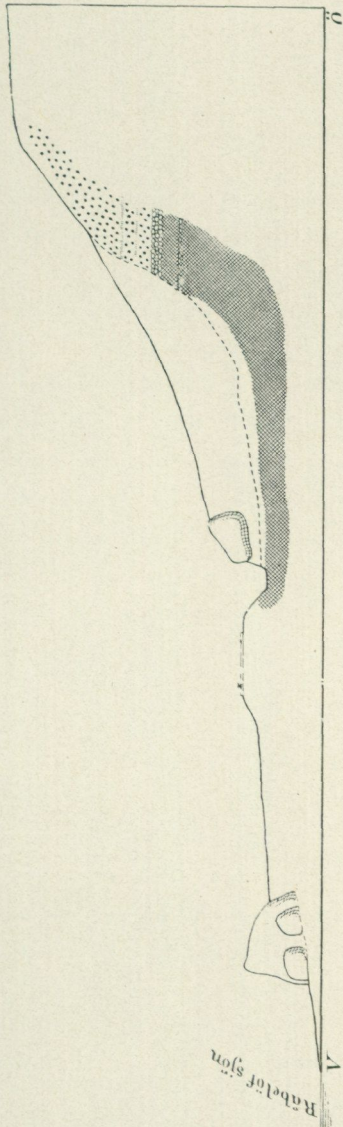


Fig. 17. Profil genom kaolinen vid Flackarp. G. DE GEER.

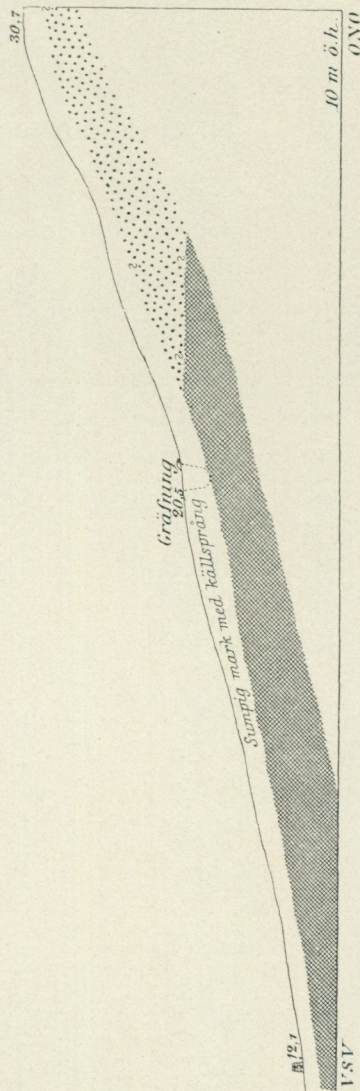


Fig. 18. Profil genom kaolinen vid N. Oppmanna. G. DE GEER.

Teckenförklaring: Punkterat = kritbildningar. Tättställda ovaler = konglomerat. Fint rutat = kaolin.

stad—Immelns järnväg, där kaolinen går fram utan betäckning av kalk. De kritbildningar, som närmast täcka kaolinen, äro så orena,¹ att man icke kan tänka sig, att de skulle medföra någon ekonomisk fördel vid brytning av kaolinen.

¹ Enligt analys hos HENNIG 1910, innehåller gruset direkt ovan konglomeratet 35,18 % CaCO_3 och kalksten 4 m. ovan detta 63,60 % CaCO_3 .

N. Oppmanna, Oppmanna s:n.

Norr om Oppmanna by finnes på sluttningen åt väster ned mot Oppmannasjön dels en förekomst av kritkalksten tillhörande mammillatuskritan, belägen c:a 700 m. N om Oppmanna kyrka, dels söder därom ett par ställen, där morängruset är starkt krithaltigt och kritan även finnes i fast klyft. Den norra förekomsten omtalas i kartbladsbeskrivningen under namnet N. Oppmanna, och här har fordom kalkbränning bedrivits, sannolikt dock endast i mindre skala; vid de södra förekomsterna fanns hösten 1914 en mindre märkegrav, där man bröt en skalgruskalk, efter allt att döma i fast klyft, tillhörande mammillatuszonen och troligen dess nedre del, då här också påträffades ett exemplar av *Actinocamax quadratus* BL. Fossil från N. Oppmanna omtalas ingående av LUNDGREN 1894.

Vid de sydligare förekomsterna har man iakttagit kaolin på sluttningen ned mot Oppmannasjön på mark belägen något lägre än märkegravarna.

I litteraturen finnes denna kaolinförekomst icke omnämnd, men på den omtalade av DE GEER utarbetade kartan över nordöstra Skånes krita finnes den upptagen, likaledes är den här reproducerade profilen fig. 18 uppgjord av DE GEER. Bland de borrhningar, som 1890—91 utfördes av geologen JÖNSSON, voro även tre borrhningar vid N. Oppmanna; härifrån finnas dock borrhprov endast från den ena, märkt II; men denna borrhning har gått ned till ett djup av 7,4 meter, och ett flertal prov äro bevarade.

Den granitgnejs, som finnes i närheten på 700—1,000 m. avstånd, är den i trakten så vanliga något svagt pressade röda gnejsen.

Kaolinen, som här finnes, tyckes i ett avseende avvika från flertalet kaoliner i denna trakt och förete en analogi

med de ovan omtalade avvikande kaolinerna från Ivö (s. 48) och Axeltorp (s. 94), i det att råkaolinen innehåller i ganska stor mängd konkretioner av järnspat, vilka, om de äro fria, sällan uppnå storleken av en ärt, men ofta sammankittas av järnspaten större och mindre sandkorn, så att en större klump uppstår, i vilken järnspaten då endast utgör en obetydlig del. Själva kaolinen här är icke synnerligen ren, utan den utslammade finleran har en ljust grågul färgton, som nedåt, på c:a 5,9—6,2 m. djup blir något mörkare och antager en mera gråaktig nyans. Finsanden har ungefär samma färgton och blir på djupet mera gråaktig, troligen genom en liten halt av klorit.

Även det grövre materialet undergår någon förändring uppifrån nedåt. I proven från den övre delen av borrhålet, intill c:a 5 m., är fältspat mycket sällsynt, men tilltager så småningom nedåt, och det som finnes av fältspat, är utslutande en starkt angripen ortoklas. I grovsanden finnes av mörka beståndsdelar förutom de redan omtalade järnspatkonkretionerna, vilka är talrikast i de övre delarna av borrhålet och så småningom avtaga nedåt, endast magnetit, som hela borrhälet igenom tyckes finnas i lika mängd.

Denna olikhet i materialet visar tydligen, att omvandlingen här framskridit uppifrån nedåt; i dess översta del har ingen fältspat kunnat iakttagas i grovsanden, men sedan tilltager den så småningom. Järnspatkonkretionerna däremot avtaga mot djupet, vilket är ganska förklarligt, då ju järnspaten är en senare bildning, vars avsättning ägt rum efter fältspatens omvandling till kaolin. Varifrån den järnhaltiga lösning, som avsatt järnspaten, leder sitt ursprung, kan man icke bestämt avgöra, men den rikliga förekomsten av magnetit i råkaolinen tyder dock närmast på, att detta mineral icke undergått någon upplösning, utan snarare får ursprunget till järnet sökas i biotit och andra järnhaltiga mineral i gnejsen.

Råkaolinsens beståndsdelar efter storleken kunna ses av två slammingsanalyser, som JÖNSSON utfört.

Helt borrrprov 0—2,4 m.		Helt borrrprov 2,7—6,3 m.	
20,88 %	> 0,2 mm.	27,2 %	> 0,2 mm.
16,0 »	0,2 —0,05 »	17,5 »	0,2 —0,05 »
30,2 »	0,05—0,10 »	24,4 »	0,05—0,01 »
32,92 »	< 0,01 »	30,88 »	< 0,01 »
100,00		99,98	

Kaolinen här innehåller sålunda en ganska stor procent av finlera, som kan utslammas, men ändock kan man icke tillmäta den något vidare tekniskt värde, då finlerans färg är så oren, att någon slamningsindustri icke kan använda en sådan råvara, och för dess användande i eldfast industri torde järnhalten vara ett avgjort hinder.

Möllebjörke och Örelycke, Gammalstorps s:n, Blekinge.

I Möllebjörke, som ligger c:a 700 m. ONO om Ryedal hållplats på Blekinge kustbanor mellan Sölvesborg och Karls-hamn, har man anträffat kaolin vid grävning av en drank-behållare vid det nu nedlagda bränneriet. I bottnen av den-samma kan man ganska lätt nå kaolinen. Våren 1914 utfördes här borringar för att närmare undersöka denna förekomst och den närmaste trakten däromkring. Se kartskissen, fig. 19.

Terrängen kring Möllebjörkegårdarna är ganska flack, och c:a 200 m. norr om det gamla bränneriet ligger en låg kulle av den i Blekinge vanliga så kallade kustgnejsen.

Den kaolin, som man direkt kan gräva upp, är till färgen nästan rent vit, och särskilt märkes en synnerligen stark halt av vit glimmer.

Borringarna utfördes här av Höganäs-Billesholms Aktiebolag, som godhetsfullt meddelat mig resultaten därav ävensom av de slamningar och provbränningar, man utfört. Av de utförda borringarna ha 4 lämnat viktigare bidrag till kännedomen om kaolinen geologiska förekomst.

150 m. SV om gården och det gamla bränneriet, borrhål *J* i den förda borjournalen, gick man ned till 22 m. djup med följande resultat:

Lösa jordlag	4	m.
Vit kvartssand, medelgrov	1,5	»
Kaolin	16,5	»

Sedan hårdare bergart, av vilken prov ej erhöles.

Till 8,8 m. djup under jordytan var kaolinen vit och ljusgrå och därunder ljusgrön. Slamproven visade större halt av kaolin i övre delen av kaolinlagret än i den nedre, ställvis iaktogs fältspat i slamningsresten och i flera prov en »grön glimmer» troligen klorit. Likaledes visade prov från övre delen större eldfasthet än prov från nedre delen. I detta borrhål finnas sålunda tydliga bevis för, att omvandlingen skridit längst fram i den övre delen av kaolinen.

I ett borrhål *K*, 100 m. NNV om gården, iaktogs följande lagerserie:

Lösa jordlag, lera och sand	1,4	m.
Kaolin omslammad, gråvit till grågul	1,2	»
Grus, gråaktigt, med jämnstora korn	0,7	»
Kaolin, med enstaka sandlag på 10 och 25 mm.	10,5	»

Därunder gnejs.

Av de prov, som undersöktes, voro sådana från 6,08 och 7,12 meters djup vit fet kaolin, ur vilken kunde utslammas 52—53 % kaolin; på djup av 7,12 och 9,14 m. fanns ljusgrön fet kaolin. Eldfastheten avtog uppifrån nedåt. I den vita kaolinen har man i slamresten iakttagit »karbonatmalm»; detta torde säkert betyda konkretioner av järnspat, troligen av samma natur, som de ställvis i kaolinerna på Ivö, vid Axeltorp och vid Oppmanna iakttagna.

En borrhning, *M*, som utfördes nordväst om gården, c:a 75 m. S om gnejshällen, visade:

Lösa jordlag, sand och lera	1,0	m.
Kaolin överst grå, nedåt grön och mera glimmerik	7,0	»
Grus	1,18	»
Kaolin	0,50	»

Därunder berggrunden.

Även här avtager smältpunkten uppifrån nedåt. Ett prov från 3,7 m. djup innehöll 40 % kaolin, och i slamresten iaktogs både fältspat och grön glimmer.

C:a 200 m. S om förutnämnda gård erhöles i borrhålet *N* följande lagerserie:

Morängrus	6,5 m.
Kaolin	15,0 »
Grus?	0,5 »

Kaolinen från detta borrhål visade icke någon större eldfasthet; angående dess utseende angives följande: prov från 7,10, 9,35 och 12,30 m. gråvit mager kaolin, från 15,0 m. gråvit, något grönaktig mager kaolin, från 17,8 ljusgrå fetare kaolin och från 20,5 m. ljusgrön fetare glimmerrik kaolin.

Även i detta borrhål är kaolinen ljusare i övre delarna och mera grönaktig i de nedre.

Av borrhingsresultaten har man rätt att antaga som sannolika, att kaolinen här ligger in situ på grundlag av den här förekommande kustgnejsen, varav den uppstått. Det omgivande landet är mycket flackt och ger föga möjlighet till närmare slutsatser om berggrunden.

Emellertid torde här böra framhållas, att Möllebörke ligger mitt i utbredningsområdet för Ryedals- eller Holmasandstenen, jämför t. ex. kartskissen hos CONWENTZ sid. 39 eller Blekingekartorna, dels kartbladet i 1:100,000 och dels bergartskartan i 1:250,000. På sistnämnda karta angives berggrunden vid Möllebörke vara Holmasandsten och i öster kalksten tillhörande kritformationen samt i väster gnejs. I texten till bägge dessa arbeten omtalas två borrhningar vid Möllebörke, där man iakttagit Holmasandstenen. CONWENTZ (l. c. s. 10) anger, att sandstenen funnits på 10—15 meters djup och att han genom studium av borrhproven övertygat sig om sandstenens identitet.

De i S. G. U:s samlingar bevarade borrhproven har jag underkastat en granskning, som emellertid givit ett helt annat resultat. Det har också lyckats mig att erhålla besked

om platsen för borrhålen. Herr AUG. JÖNSSON i Möllebjörke har utfrågat äldre personer och meddelat mig, att ett borrhål då slogs ned »strax intill gamla bränneriet i västra sidan emellan drankbehållaren och ån, samt ett, om ej två hål söder om ån mittemot». Läget av borrhålen från 1881 är således mitt i det område, där 1914 kaolin anträffades vid Höganäs-Billesholmsbolagets borrhningar. Redan detta läge gör naturligtvis uppgiften om Holmasandsten mycket osannolik.

Borrprov föreligga från tvenne borrhningar, endast betecknade Möllebjörke N:r 1 och N:r 2. Statsgeologen N. O. HOLST har granskat dessa borrprov, och av en redogörelse för dem i hans dagböcker till kartbladet »Karlshamn» kan man draga den slutsatsen, att bestämningen som Holmasandsten härrör från honom.

Borrning N:r 1 har gått ned till ett djup av 70 fot, d. v. s. 21 m., och från 36 fot (10,8 m.) nedåt föreligga prov. Dessa variera endast obetydligt och kunna karakteriseras som en grå eller gråvit finkornig sand med ganska mycket mörka beståndsdelar (överbärgande magnetit) samt något fältspat, för det mesta kaoliniserad. Provet från största djup innehåller utom den finare sanden, som är av ungefär samma beskaffenhet som eljest i den övriga delen av profilen, något av grövre beståndsdelar, nämligen grövre kvarts- och fältspatstycken, som tydligen härröra från en pegmatitgång, och dels ärtstora stycken av en kaoliniserad urbergsbergart. Hela provserien består av pulver av en kaoliniserad gnejs, och intet tyder på att denna skulle ha varit olika Blekinges vanliga kustgnejs.

Borrning N:r 2 har gått ned till ett djup av 80 fot, d. v. s. 23,7 m., och prov föreligga från hela profilen. Här kan man särskilja olika delar av lagererien.

Till ett djup av 6 fot (1,8 m.) finnes säkert glacial sand; från 6 fot (1,8 m.) till 11,8 fot (3,5 m.) finnes en grå eller vitgrå sand, med något större korn, som troligen utgör en naturlig slammingsprodukt av kaolin; att den skulle vara av sandsten från kritformationen, är icke mycket sannolikt, då

sandkornen dels äro skarpkantiga och dels ganska olikstora. Från 11,8 fot (3,5 m.) till 16 fot (4,8 m.) föreligger en vit kaolin, mycket lik den som kan uppgrävas i drankbehållaren. Proven från 16 fot (4,8 m.) till 22,5 fot (6,7 m.) utgöras av en fin vit stoftig sand, som tämligen säkert är en vid borrhningen slammad kaolin; den innehåller i ganska stor mängd konkretioner av järnspat, stora som en liten ärt. Dylka järnspatkonkretioner ha iakttagits i kaoliner från flera andra fyndorter; särskilt torde här böra framhållas den ovan s. 117 omtalade förekomsten av »karbonatmalm» i vit kaolin från borrhålet *K* vid Möllebjörke. Från 22,5 fot (6,7 m.) till 32,4 fot (9,75 m.) föreligger prov av en ljusgrå kaolin och från 32,4 fot (9,6 m.) till 51 fot (15,1 m.) utgöras proven av en kaolinhaltig sand, i vilken järnspatkonkretioner förekomma. De djupare borrhproven torde härröra från en kaoliniserad gnejs, som genom borrhningen blivit pulveriserad; i det stora hela torde bergarten ha överensstämt med kustgnejsen, men inlagringar av annan utbildning förekomma även, sålunda finnes från 58,65 fot (17,4 m.) till 62 fot (18,4 m.) beståndsdelar, som härröra från en pegmatitgång, likaså från 72 fot (21,4 m.) till 74,6 fot (22,2 m.) samt från 62 fot (18,4 m.) till 64,2 fot (19,1 m.) en vittrad och något kaoliniserad glimmerkvartsit.

Profilen kan i korthet beskrivas på följande sätt.

- 0,0—1,8 m. glacialsand, gulaktig,
- 1,8—3,5 » grå sand, troligen slammingsprodukt av kaolin,
- 3,5—15,1 » kaolin, överst vit, nedåt ljusgrå,
- 15,1—23,7 » gnejs med olika inlagringar, i övre delen tydligen kaoliniserad; omvandlingen avtager nedåt.

Av dessa borrhprofiler framgår alldeles tydligt, att någon Holmasandsten icke anträffats i dessa borrhhål, utan vad som blivit taget för denna bergart, har varit antingen slamprov av kaolin eller pulver av en kaoliniserad gnejs. Beteckningen sandsten på bergartskartan bör således utgå.

Granskningen av borrhproven, särskilt från borrhål N:o 2 har dock givit några resultat, som ha sin betydelse. Först och främst bör bemärkas förekomsten av vit kaolin i den övre delen och ljusgrå i den nedre, därnäst förekomsten av järnspatkonkretioner i den övre delen av lagerserien, samt slutligen den omständigheten, att kaoliniseringen tydligen avtager nedåt och att ingen skarp gräns mellan olika omvandlade partier förefinnes.

* * *

Vid ett besök i dessa trakter hösten 1914 ägnade jag de på Blekingekartan upptagna förekomsterna av till kritforma-

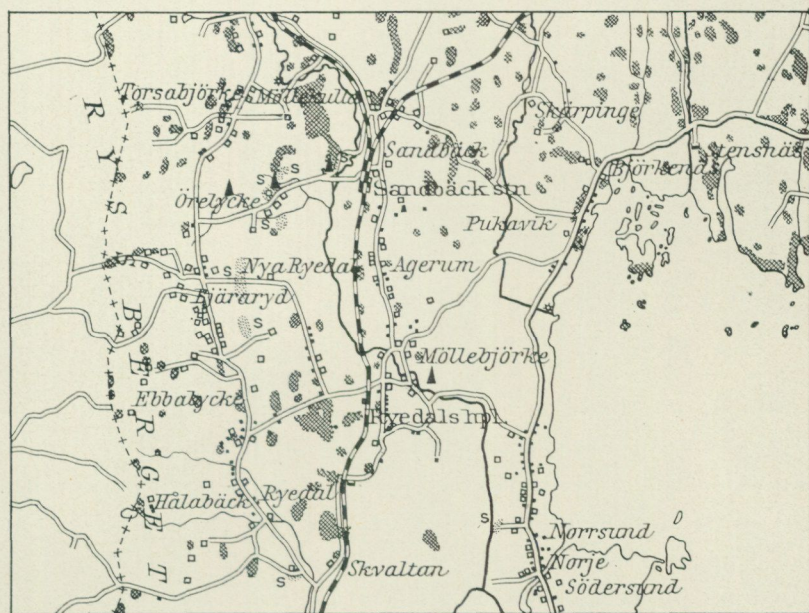


Fig. 19. Karta över trakten kring Möllebjörke och Örelycke. Skala 1:100,000.
Efter S. G. U. Ser. Ca N:o 1.

tionen hörande sandsten någon uppmärksamhet och lyckades då att på tre ställen vid Örelycke, V om Sandbäck station, se kartskissen fig. 19, konstatera förekomst av kaolin i tämligen

omedelbar närhet till förekomsten av Holmasandsten, vilken dock här endast kan iakttagas som lösa block. Dessförinnan hade dock veterinär A. NIELSEN, som även vid Örelycke arbetat sandstenen, för mig omnämnt, att här fanns kaolin.

Det östligaste stället var vid en gård norr om vägen, c:a 600 m. väster om Sandbäck station, där man 1913 vid brunnsgrävning anträffat en vit kaolin, i vilken man grävt ned till 6—7 m. djup; på grundlag av det här uppgrävda materialet kunde med säkerhet konstateras, att här föreligger en kaolin in situ. Längre åt väster vid en gård norr om vägen, som ligger på en backe och på ett avstånd av c:a 1,200 m. från Sandbäck station har man vid flera tillfällen anträffat kaolin vid brunnsgrävning; också här påträffades något vid dylikt arbete uppkastat material. De västligaste förekomsterna ligga V om nämnda backe, där man på åkrar nått kaolin, samt flerstädes vid fördjupning av bäcken påträffat kaolin; på det ställe, som angives på kartan, vilket ligger c:a 2 km. V om Sandbäck station, lyckades det mig att från botten av bäcken på 1—1,5 m. djup upptaga prov av en vit kaolin, som mycket liknade den i drankbehållaren vid Möllebjörke och liksom denna innehöll vit glimmer i riklig mängd.

* * *

Sambandet mellan kaolin (och dess naturliga slammingsprodukter) å ena sidan och Holmasandstenen på den andra framgår tydligt av deras förekomst i närheten av varandra, och detta förhållande torde vara värt att ägna någon närmare uppmärksamhet; därför vill jag här framhålla förekomsten av Holmasandstenen på Holmaudden och troligen på andra ställen i trakten av Ivösjön i närheten av förekomster av kaolin och dess naturliga slammingsprodukter; särskilt torde här framhållas de s. 7—8 omtalade lerarterna, som förekomma endast obetydligt norr om Holmaudden.

Man kan hoppas att genom fortsatta arbeten i denna riktning något säkrare kunna fastställa Holmasandstenens plats inom Skånes kritformation.

Kuggeboda, Listerby s:n, Blekinge.

Vid brunnsgrävning sommaren 1911 för mejeriet i Kuggeboda by påträffade man dels skalgruskalk och dels kaolin. Prover av dessa bergarter insändes för analys till Kemiska stationen i Kalmar. Dennas föreståndare, d:r A. ATTERBERG, meddelade fyndet till Sveriges Geologiska Undersökning, och ett kort meddelande därom infördes i februarihäftet av Geol. För. Förhandlingar för 1912 (Bd. 34, s. 279).

I augusti 1912 gjorde förf. ett besök på platsen för att samla ytterligare upplysningar om denna genom sitt läge så intressanta förekomst.

Den lagerföljd, man iakttog vid brunnsgrävningen, var enligt uppgift på platsen följande:

4—5	fot	(1,2—1,5 m.)	sandigt grus (svallat morängrus),
4	»	(1,2 m.)	kalkgrus med skalrester,
20	»	(6 m.)	kaolin genomgrävd,
14	»	(4,2 m.)	kaolin i borrhål.

42—43 fot (12,5—12,8 m.)

Rikligt vatten erhöles på gränsen till kaolinen.

Av det uppgrävda gruset fick jag se något, som ännu låg kvar på mejeriets plan, och insamlade däri en del fossil-lämningar, dels åtskilliga skal av olika *Ostrea*-arter, dels fragment av belemniter, både *Actinocamax mammillatus* och *Belemnitella mucronata*, den första dock talrikast. Senare lyckades det mig att av en arbetare, som deltagit i brunnsgrävningen, förvärva fullständiga exemplar av bägge dessa belemniter.

Mejeriet ligger på jämn mark, som sluttar mot söder och i nordost, norr och nordväst är omgiven av låga, väl avslipade hållar av Blekinges vanliga grå kustgnejs. I bybrunnen, som ligger c:a 50 m. S om mejeriet och c:a 5 m. lägre, lär man också ha funnit kaolin i botten.

I en gård i Kuggeboda, Sörbygården, SO om mejeriet har man vid brunnsgrävning funnit »snäckmargel», som enligt ägarens uppgift liknade den från Penningberget vid Karls-

hamn. Den fanns på 8—9 fots djup. Stället ligger på en sluttning mot söder, och högst 50 m. nordost därom sticker gnejsen upp.

Den kaolin, som här påträffades, är till färgen vit samt ganska finkornig, som man kan vänta, då den leder sitt ursprung från en bergart sådan som kustgnejsen. En slammingsanalys, utförd av kand. R. LIDÉN, har givit följande resultat:

Fuktighet	3,70 %
> 0,1 mm.	46,06 »
0,1 —0,05 »	8,49 »
0,05—0,01 »	17,66 »
< 0,01 »	23,69 »
	<u>99,60 %</u>

Mjölkalånga, Finja s:n.

Mjölkalånga är den av de skånska kaolinförekomsterna, som tidigast omtalas i litteraturen, och torde vara den, som först blivit känd och utnyttjad. Redan 1868—1870 var denna förekomst föremål för en närmare undersökning av dåvarande docent B. LUNDGREN.¹

Fyndigheten ligger vid Mjölkalånga by väster om Finjasjön på nordvästra sluttningen av den i nordväst—sydostlig riktning gående höjdsträckning, som ligger sydväst om Finjasjön. Denna ås höjer sig ända till 300—350 fot över havet, och kaolinförekomsten torde ligga på något över 200 fot över havet (se fig. 20). Nedanför sluttningen ligger sank mark, och även här torde man ha anträffat kaolin, men denna beskrives som mera oren och grusblandad än på sluttningen.

Vid undersökningarna 1870 utförde LUNDGREN på bekostnad av Höganäbolaget, som då ägde förekomsten och ännu äger detsamma, ett antal borrhningar, som visade, dels att det område, inom vilket kaolinen förekom, icke hade synnerligen stor utsträckning, c:a 67 m. i längd och 47 m. i bredd, dels

¹ Malmöhus läns hushållningssällskaps handlingar 1886—69, s. 219—221, och 1870, S. 139—141.

att kaolinen var oförändrad till ett djup av 24 fot (7,1 m). I de borrhål, som voro belägna mest åt nordost, iaktogs en mindre förvittrad bergart, och denna omtalas som »en tjockskiffrig, fältspatrik bergart, hvars fältspat på ytorna var halft förvittrad och hvars mellanrum voro fyllda med kaolin, och denna bergart, som avviker från den, som för öfrigt bildar åsens kärna, torde väl böra anses såsom kaolinen moderklyft». I LUNDGREN'S berättelse meddelas också en analys av den utslammade kaolinen från Mjölkalånga, utförd av H. SANTESSON. LUNDGREN anser tydligen kaolinen härstädes förekomma »in situ». Vidare bör man observera hans uttalande, att kaolinen härrör från en bergart, som avviker från den, som är vanligast i åsen här; enligt kartbladet Hässleholm äro de närmaste förekomsterna av fast klyft järngnejs eller hornblendegnejs. LINDSTRÖM ansluter sig till LUNDGREN'S åsikt, att kaolinen vid Mjölkalånga förekommer »in situ» och omtalar liksom LUNDGREN andra kaolinförekomster i omedelbar närhet av Mjölkalånga.

EICHSTÄDT omtalar kaolinen från Mjölkalånga något närmare samt meddelar såväl slanningsanalyser av densamma som kemiska analyser. Råkaolinen beskrives som fullkomligt vit i torrt tillstånd. Slanningsanalysen, som här nedan återgives, visar, att den grova sandens mängd är relativt liten, den fina sandens däremot ganska stor.

Grov sand	13,59	
Medelgrov sand	17,24	
Fin sand.	30,29	61,12 %
Lera	37,0	%
		<hr/> 98,12 %

Den fina leran liksom den finare sanden innehåller i stora massor ett bladigt, svagt gulaktigt, sericitliknande mineral. I övrigt innehåller såväl den grova som den fina sanden endast kantiga kvartskorn.

Av finleran anför EICHSTÄDT egna analyser I a och I b, som han jämför med den av SANTESSON utförda analysen II.

EICHSTÄDTS analysmaterial torde ha varit renare och bättre utslammat.

	I a	I b	II
SiO ₂	45,88 %	46,03 %	47,51 %
Al ₂ O ₃	39,02 »	—	32,69 »
Fe ₂ O ₃	1,77 »	1,54 »	3,35 »
CaO	0,38 »	—	0,30 »
MgO	0,06 »	—	—
K ₂ O	—	—	1,61 »
Glödförlust	13,46 »	13,56 »	14,73 »
	100,57 %	—	100,19 %

Granskningen av de grövre beståndsdelarna ger icke EICHSTÄDT någon vidare ledning för bedömandet av kaolinen moderbergart; han instämmer i LUNDGRENS åsikt, att kaolinen icke härrör från den vanliga i trakten anstående järngnejsen, vilken innehåller hornblende, glimmer o. s. v. i stor myckenhet.

För besvarande av denna fråga liksom av frågan om denna förekomsts geologiska förhållanden i allmänhet få vi ganska säkra hållpunkter av de borringar, som JÖNSSON utförde, och de prov, som finnas bevarade därifrån.

Från Mjölkalånga finnas inalles 12 prov, vilka äro betecknade som »slamborrprov», och alltså icke torde kunna tillmätas vitsord, om det gällde att bestämma det kvantitativa förhållandet mellan finlera och grövre beståndsdelar, men däremot äro fullt tillförlitliga för bedömandet av de grövre beståndsdelarna. Första provet är taget på 10—11 fots, 3—3,3 m., djup, d. v. s. antagligen i botten av den då befintliga kaolingraven, och sedan finnas prov med någorlunda jämna avstånd tagna till 54—55 fots djup, 16—16,3 m., varpå en lucka förefinnes till 70—71 fot, 20,8—21,1 m., varifrån provet N:r 12 föreligger. Dessa prov äro så intressanta, att en närmare beskrivning av dem torde vara på sin plats.

En slamning av prov från 1,8—6 m., som utförts av JÖNSSON, gav följande resultat:

52,97 %	> 0,2 mm.
27,70 »	0,05—0,2 »
7,43 »	0,01—0,05 »
11,93 »	< 0,01 »
100,03	

Borrprovserien har följande utseende:

- Prov N:r 1 | *Grovsand* mest kvarts samt något angripen
3—3,3 m. | fältspat, men också fullt frisk sådan, nästan enbart ljusröd ortoklas; inga mörka beståndsdelar. *Finsand* ljust grågul, glimmerhaltig, *finlera* gråaktigt ljusgul.
- Prov N:r 2 | *Grovsand* som N:r 1, men något mera av vitt-
3,9—4,2 m. | rad plagioklas iakttoogs, likaledes en ringa obetydlighet magnetit. *Finsand* vit, glimmerrik; *finlera* vit med svag dragning åt gult.
- Prov N:r 3 | Som föregående.
4,2—4,4 m.
- Prov N:r 4 | Som föregående, men ortoklasen i allmänhet
4,4—5,9 m. | mera frisk.
- Prov N:r 5 | *Grovsand* innehåller mycket av frisk ortoklas
6,8—7,4 m. | samt något av vittrad, dessutom vittrad plagioklas och en obetydlighet magnetit. Resten kvarts, som ofta har något kaolin i fördjupningar. I allmänhet har grovsanden större korn än i de övre proven, några av dessa visa sig tydligt vara bergartsfragment. Obetydligt större än 2 mm., enstaka korn upp till 5 mm. *Finsand* och *finlera* som föregående.
- Prov N:r 6 | *Grovsand* som föregående, men något mörkare
8,6—8,9 m. | och mera rödaktig på grund av större ortoklas-halt. *Finsand* gulaktig med dragning åt rött av ortoklas; *finlera* ljusgrå med dragning åt grönt.
- Prov N:r 7 | Provet förorenat, troligen av lera eller morän-
9,5—9,8 m. | material.

- Prov N:r 8
11,9—12,2
m. Som prov 6, men korn större än 2 mm. vanligare, och finare korn (under c:a 0,5 mm.) mera underordnade. Provet gör intryck att vara en kaoliniserad bergart, som genom borrhningen blivit sönderstött. De grövsta fragmenten visa helt frisk ortoklas samt något kaolin i fördjupningar. *Finsand* ljust gulaktig, *finlera* ljusgrå.
- Prov N:r 9
12,8—13,4
m. Ännu grövre än föregående, med tydligen skarpkantiga fragment av kaoliniserad bergart, stycken över 2 mm. utgörande 15—20 % av hela massan.
- Prov N:r 10
14,5—14,5
m. Det grövsta provet lika med 9, men stycken över 2 mm. utgöra 25—30 % av hela massan.
- Prov N:r 11
16—16,6
m. Lika med 9 och 10, men något finare, stycken över 2 mm. utgöra 5—8 % av hela massan. Alla korn skarpkantiga, bildade genom sönderkrossning av borret.
- Prov N:r 12
20,8—21,1
m. *Grovsand* gulaktig, ganska fin, c:a 10 % utgörande korn större än 0,7 mm. Huvudmassan är rullade och rundade korn av kvarts och fältspat, till allra största delen frisk, samt en obetydlighet magnetit. De större kornen utgöra fragment av en kaoliniserad bergart. *Finsand* grågul, *finlera* gulaktig.

Denna serie borrhprov tillåter oss att med ganska stor säkerhet göra upp en profil över denna borrhning, som icke endast visar oss de genomborrade jordlagrens beskaffenhet utan även deras läge och geologiska förhållanden.

- 3—8,9 m. Råkaolin, överst ganska väl omvandlad, nedåt innehållande mera oförändrade beståndsdelar.
- 9,5—9,8 m. Råkaolin, förorenad av en gråaktig jordart, antingen moränmaterial eller lera.
- 11,9—16,6 m. Kaoliniserad granit eller gnejs, sönderstött av borret.
- 20,8—21,1 m. Glacial sand med någon inblandning (förorening ?) av råkaolin.

Denna profil strider sålunda mot den äldre uppfattningen, att kaolinen vid Mjölkalånga ligger in situ. Visserligen har borrhningen gått ned i en massa av råkaolin och kaoliniserad granit eller gnejs, som i sina övre delar är ganska starkt omvandlad och nedåt blir mera frisk, men denna har som underlag en sand av tydligt glacialt ursprung, varför vi måste anse denna kaolinmassa som ett *löst block i moränbildningarna*. Dettas dimensioner äro synnerligen stora, dess mäktighet är sålunda minst 17 m. och dess längd och bredd (enligt LUNDGREN'S uppskattning) c:a 67 och 47 m.; dessa dimensioner kunna dock vara avsevärt större.¹

Utom kaolinen underlag av glacial sand är också förekomsten av den genom glacialt material förorenade kaolinen på 9,5—9,8 m. djup ett bevis på kaolinen förekomst som block eller skolla; ytterligare tala de allmänna geologiska förhållandena här starkt för denna åsikt. Kaolinen ligger på och nedanför den i nordväst—sydost gående höjdstreckningen söder om Finjasjön. Denna ås betecknar en förkastning, efter all sannolikhet från tertiärtiden, och allt talar för, att höjdskillnaden vid istidens början här varit än större än vad den nu är; åsens högre belägna delar ligga 50—100 m. över Finjasjöns yta. Vid en sådan brant måste naturligt nog lösa jordlag av betydande tjocklek ha avlagrat sig, allra helst då inlandsisen haft en mot branten nästan vinkelrät riktning.

På hela området norr om Mjölkalånga finnas ett flertal fyndorter för kaolinblandad moränlera,² såsom Ryedal, Björöd och Mala i Vankiva socken, Gunnarstorp och Örholma

¹ För jämförelses skull må här hänvisas till de stora skollor av skrivkrita, som förekomma i moränbildningarna vid Kvarnby, öster om Malmö. HOLST (Om skrifkritan i Skåne och de båda moräner, i hvilka den är inbäddad. Ett inlägg i interglacialfrågan. S. G. U. Ser. C, N:r 194. Sthlm. 1903) anser de största av dessa kritskollor ha en längd av 850 och 750 m. samt en bredd av 350 m.; mäktigheten av kritan, vilken som oftast är föga rubbad från horisontalt läge, är i allmänhet 10—15 m. I Nordtysklands lösa jordlag förekomma dock skollor av äldre sediment, vilka ha ännu mera betydande dimensioner.

² LINDSTRÖM, 1883, kartan, sid. 424.

9—142066. S. G. U. Ser. C N:r 261.

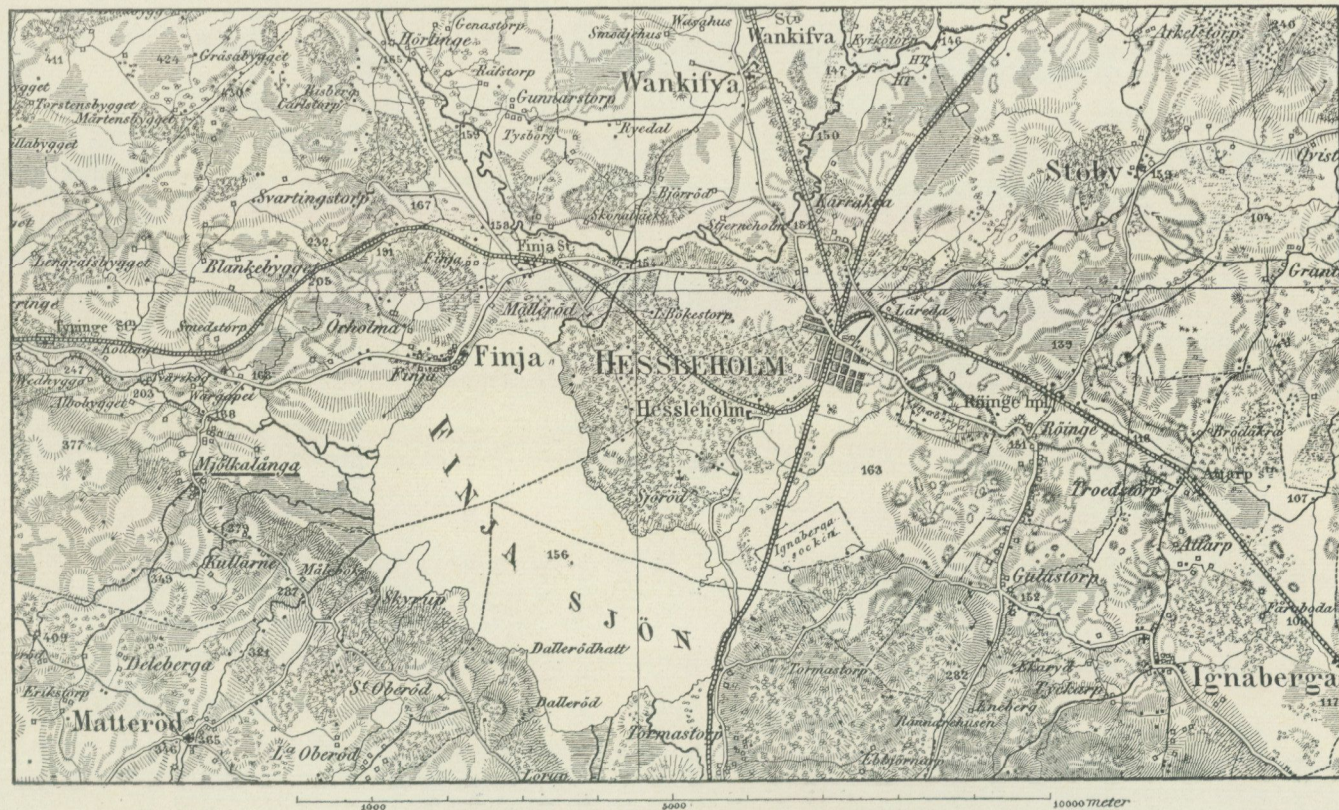


Fig. 20. Karta över trakten kring Finjasjön. 1:100.000.

i Finja socken, Källstorp och Harabygget i Hörja socken, Harastorp och Lergravstorp i Röka socken och Dalsjö i Åkars socken; vid brunnsborrningar i närheten av Tyringe station, utförda av borrhfirman SVENSOHN i Vinslöv, har man i ett tiotal fall anträffat kaolin på ett djup av 30—50 m. samt även kolfragment, som funnits omedelbart ovan kaolin; av fynden vid Tyringe får man väl snarast sluta till kaolin in situ därstädes.

Om man jämför beskaffenheten av kaolinerna vid Mjölkalånga och den därstädes förekommande kaoliniserade bergart, som anträffats i borrhålen, med förekomsterna av fast urberg på åsen, får man också av denna jämförelse ett skäl för, att kaolinerna här icke ligga in situ. LUNDGREN och EICHSÄDT ha redan påpekat, att kaolinerna vid Mjölkalånga icke kan ha sin moderbergart i det urberg, som nu observeras på åsen, vilket är en starkt basisk järngnejs och hornblendegnejs. Enligt välvilligt meddelande av statsgeologen d:r H. E. JOHANSSON, som särskilt studerat urberget i dessa trakter, finnes icke i närheten av Finjasjön någon bergart, som kan jämföras med den sura bergart, som här vid Mjölkalånga funnits i mer eller mindre kaoliniserat tillstånd. Först vid Kalsatorpet c:a 12 km. NNO om Mjölkalånga finnas något liknande sura bergarter. Eljest ha mera basiska bergarter överhanden i hela omgivningen.

Almaån och Almö gård, Kviinge s:n.

Förekomsten av kaolin och kaolinblandad morän vid detta ställe finnes icke omtalad i beskrivningen till kartbladet »Bäckaskog», tryckt 1889, men torde ha blivit bekant samma år, då Almaån upprensades och reglerades. Januari 1891 utförde geologen JÖNS JÖNSSON 5 borrhningar vid Almaån och en i brunnen på Almö gård i Kviinge socken samt en vid Beateberg i Knislinge socken och en vid Västerslöv i Kviinge socken. På DE GEERS omtalade karta av 1899 står ett tecken för kaolin vid Almö gård.

Ställena för JÖNSSONS borrhningar har det icke varit möjligt att närmare bestämma, då proverna endast äro försedda med nummer, men genom välvilliga upplysningar av ägaren till Almö gård, ryttmästaren H. CARBONNIER, har det dock varit möjligt att draga slutsatser angående förhållandena här, vilka jämte resultaten av undersökningen av JÖNSSONS borrhningar ge en ganska säker bild av kaolinens geologiska förekomst här. Resultaten av dessa borrhningar äro följande lagerserier:

Borrhål N:r I. Almaån.

- 3—5,2 m. Morängrus, något kaolinhaltigt.
5,2—6,7 » Morängrus av vanlig beskaffenhet.

Borrhål N:r II. Almaån.

- 0—5,6 m. Lokal morän av kaolin eller en skolla av kaolin; vid c:a 1,3 m. och 3,0 m. äro moränbeståndsdelar talrikare.
5,6—8,9 m. Morängrus, gulaktigt.

Borrhål III. Almaån.

- 0,6—6,7 m. Skolla av kaolin, nederst rikare på glimmer.
6,7—9,1 » Morängrus, gulaktigt.

Borrhål IV. Almaån.

- 0—6,7 m. Morängrus, de nedersta 1,5 m. något kaolinhaltiga.
6,7—13,1 » Skolla av kaolin eller möjligen lokal morän.
13,1—13,3 » Morängrus.

Borrhål V. Almaån.

- 0—7,2 m. Morängrus.

Borrhål i brunnen på Almö gård.

- 8,8—9,5 m. Kaolinskolla.
9,5—21,4 » Morängrus.

Borrhål vid Beateberg, Knislinge socken.

- 0—4,4 m. Ishavslera.
5,9—7,7 m. Morängrus.

Borrhål vid Vesterslöv, Kviinge socken.

0—8,9 m. Ishavslera och morängrus.

I fyra av de här nedslagna sju borrhålen har man sålunda anträffat kaolin under förhållanden, som tydligt ådagalägga, att det är frågan om skollor av kaolin i moränen eller möjligen, vilket dock sannolikt endast torde gälla för delar av de här meddelade profilerna, starkt kaolinblandat morängrus. Tyvärr är det noggranna läget för borrhålen och deras nivå så gott som alldeles obekant. Endast brunnen vid Almö gård är säkert bestämd, nämligen omedelbart norr om gården. Enligt ryttmästare CARBONNIERS utsago äro alla borrhålen vid Almaån nedslagna söder om ån och väster om landsvägsbron och sannolikt tvenne på sträckan mellan landsvägsbron och järnvägsbron; detta avstånd är 250 m. På denna sträcka har man vid upprepningen av ån flerstädes anträffat kaolin i botten av ån, och på södra sidan av ån finnes en del av det uppgrävda materialet ännu kvar; det är dels oren kaolin, dels smärre rullstenar och stycken av vit kvarts, sådan som förekommer i de nordsvenska kaolinerna, t. ex. i konglomeratet ovan kaolinen vid Flackarp.

Om en eller flera skollor av kaolin här föreligga, låter sig icke avgöra, lika litet som den möjliga utsträckningen av *en* skolla härstädes, men den torde här överskrida 300 m. i längd. Det olika djup, på vilket kaolinskollorna blivit funna, kan icke användas som bevis härutinnan, då vi icke veta något om varken borrhålens nivå eller deras inbördes läge. Det enda vi här anse oss böra framhålla är, att den största observerade tjockleken är 6,3 m.

Angående beskaffenheten av den råkaolin, som anträffats i dessa borrhål, kan anmärkas, att den var ganska varierande, oavsett att den i ett par fall var förorenad av glaciala jordarter. Flera av proverna innehöllo synnerligen rikligt av vit eller gråaktig glimmer. Andra innehöllo tämligen mycket av fältspat, som var relativt frisk. I borrhproven här

kunde ingen tydlig olikhet iakttagas mellan olika delar av kaolinskollan, så som fallet var vid Mjölkalånga.

De borrhål, som betecknas Västerslöv och Beateberg, äro belägna längre åt väster, ett på var sida om ån, enligt ryttmästare CARBONNIERS mening c:a 750 m. väster om landsvägsbron. I dessa anträffades endast lösa jordlag.

* * *

Fördelningen av dessa nu beskrivna kaolinförekomster framgår tydligt av kartan, tafl. 1, där de samtliga äro angivna med undantag av Kuggeboda.

Emellertid har dels det område i norra och mellersta Skåne, där kaoliner finnas, större utsträckning åt både väster och söder, dels finnas även inom kartans område en del småförekomster, som innehålla antingen lösa block av kaolin i moränen eller också kaolin inblandad i moränavlagringarna. Utbredningen av dessa förekomster ses ganska väl av den översiktskarta, som medföljer LINDSTRÖMS anförda arbete. Största delen av de ställen, från vilka kaolin eller ännu mera kaolinblandade moränbildningar omtalas, har jag haft tillfälle att besöka och kan därför uttala, att på dessa ställen skulle det icke vara möjligt att komma till något närmare resultat utan ganska omfattande grävningsarbeten. Ett område, där dylika arbeten dock skulle kunna lämna några vetenskapliga resultat, vill jag emellertid här påpeka, nämligen N. Åkarps socken, där kaolin anträffats vid Slätteröd och Dalsjö. De gamla gravarna äro nu alldeles nedrasade och igenvuxna, men då här i den omedelbara närheten även kritbildningar förekomma, vore det dock möjligt, att någon upplysning av intresse kunde vinnas angående kaolinenes beskaffenhet i en trakt, som ligger så högt över havet, och om dess förhållande till kritbildningar av mucronatazonen, som äro bildade under krithavets senare transgression.

Om kaolinbildningarna i trakten av Rönneå och Ringsjön kan jag icke här uttala mig vidare, än att jag anser dem höra till ett område för sig, vars geologiska historia sanno-

likt varit något skiljaktig från det nordöstra områdets (se s. 17). För Hörtrakten ha vi ju bevis för, att en kaolinisering av urberget ägt rum före Hörsandstenens bildning, och möjligt är, att detsamma i allmänhet kan gälla för kaolin-förekomsterna nordväst härom. För en av dem, Djupadal, har man dessutom att överväga möjligheten av ett vulkaniskt inflytande från basalterna. I tekniskt hänseende kan jag icke uttala mig något om dessa fyndigheter annat än, att Jöns-sons borrhningar angående Hörförekomsten göra troligt, att den är en skolla i moränbildningarna. En förekomst i Färingtofta socken, som Höganäs-Billesholms A.-B. innehår, torde möjligen i framtiden få teknisk användning.

D. Förekomster, där endast kalksten är föremål för brytning.

Kalkstensförekomsten vid Ivö och dess användning har redan i det föregående blivit behandlad, och här skola övriga nu exploaterade kalkstensförekomster närmare omfattas, varvid den ordning, som följes, blir efter geologisk ålder.

a) Zonen med *Actinocamax mammillatus*:

Ignaberga, Ignaberga s:n,

Ringeleslätt, Vinslövs s:n,

Maltesholm, Ö. Sönnarslövs s:n.

b) Zonen med *Belemnitella mucronata*:

Åraslöv, Vinslövs s:n,

Balsvik, Österslövs s:n,

Hanaskog, Kviinge s:n,

Bjärnum, N. Åkarps s:n.

Ignaberga, Ignaberga s:n.

De tidigast kända och efter all sannolikhet först i praktiskt bruk tagna kalkstensfyndigheterna i nordöstra Skåne äro tvevelsutan de, som ligga vid Nävlingeåsens norra kant och lämpligen kunna sammanfattas under namnet Ignaberga.

För närvarande bearbetas här tvenne kalkstensbrott, det stora kalkbrottet, som på sista tiden ända till i år tillhört Maltesholms Cementaktiebolag, men i år utskilts från detta och ställts under självständig förvaltning, samt ett nytt, som öppnats under fjolåret. Det förstnämnda är beläget strax söder om landsvägen Hässleholm—Kristianstad 1½ km. SSV från Ignaberga station på Kristianstad—Hässleholms järnväg, och det nya c:a 200 m. N eller NNV om det äldre och norr om nämnda väg; fabriksanläggningarna äro belägna omedelbart vid stationen. Det äldre kalkbrottet ligger ganska nära gården Vedhygget, varför det också stundom, t. ex. av MOBERG 1884 blivit

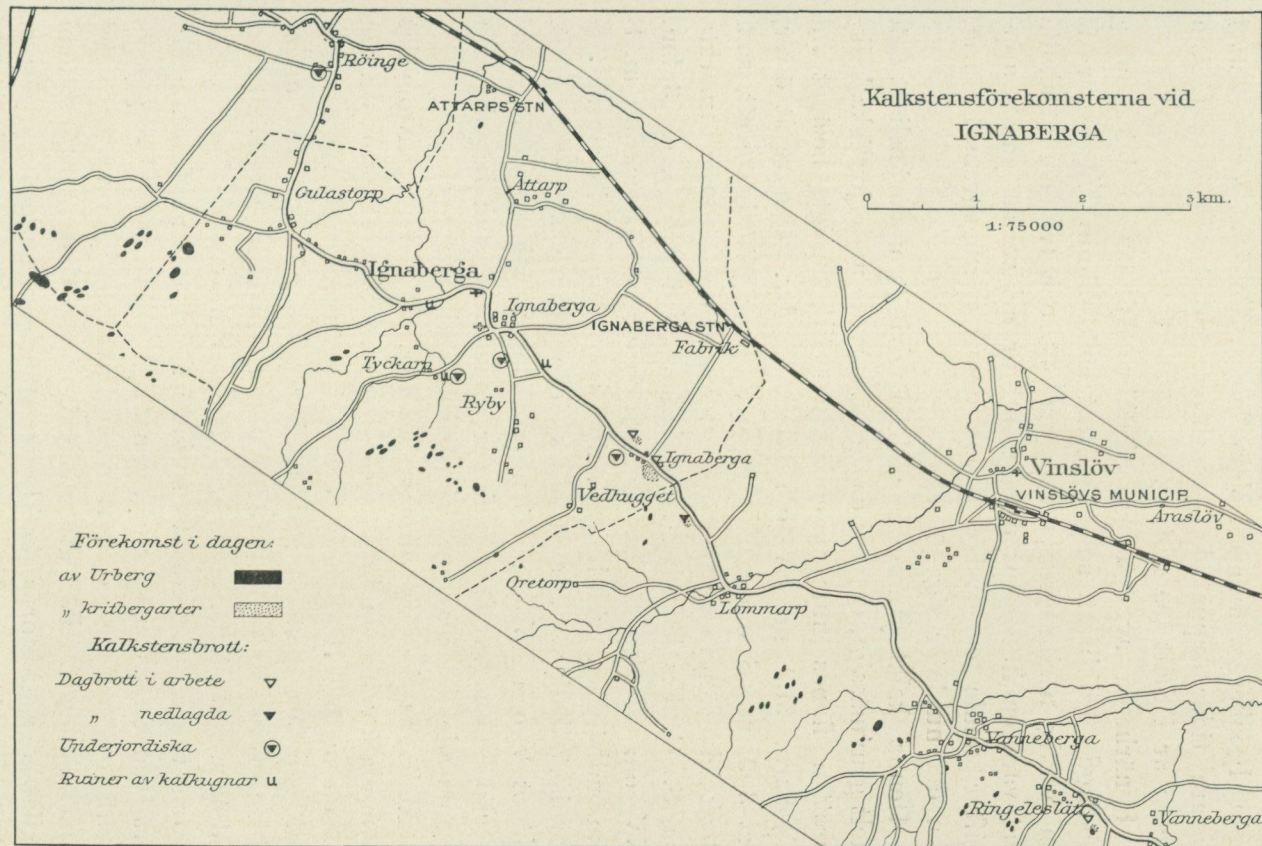


Fig. 21. Kalkstensförekomsterna vid Ignaberga m. fl. st. nedanför Nävlingeåsen.

benämnt med detta namn. Ännu längre mot SO, c:a 7,5 km. från Ignaberga, finnes i Vanneberga, Vinslövs socken, ett i senare tider öppnat kalkstensbrott, kallat Ringeleslätt, som också är i drift (se nedan).

I närheten av Ignaberga kalkbrott finnas en del numera nedlagda kalkbrott, som visa, att kalkbränning fordom varit en viktig näringsgren för denna ort, och tvivelsutan skulle det vara en intressant uppgift att ur arkivernas gamla uppgifter samla och rekonstruera denna näringsgrens historia, om det nu låter sig göra.

Denna kalkbrytning har delvis drivits underjordiskt och helt gruvmässigt, delvis i dagbrott. Av de underjordiska kalkbrotten finnes numera endast ett tillgängligt, beläget vid Tyckarp, 500 m. SV om Ignaberga by. Längre åt öster, c:a 300 m. S om Ignaberga by, ligger ytterligare ett, som dock icke längre är tillgängligt; bägge dessa finnas utmärkta på S. G. U:s kartblad Hesselholm. Vid Röinge, c:a 3 km. NV om Ignaberga by, och närmare bestämt c:a 200 m. S om milstolpen vid Röinge, finnes nedgången till ett underjordiskt kalkbrott, som dock icke längre är tillgängligt. Något V och NV om det nuvarande stora kalkbrottet finnas i skogen några fördjupningar i marken, som beteckna nu igenrasade delar av underjordiska kalkbrott.

Nedlagda dagbrott finnas även här. Omedelbart N om det nämnda nyanlagda kalkbrottet har ett kalkbrott funnits N om vägen mellan Hässleholm och Kristianstad samt V om vägen till Ignaberga station; detta har sannolikt arbetats under tiden från slutet av 1870-talet till början av 1890-talet (MOBERG, 1884, s. 12). SO om det nuvarande kalkbrottet, S om vägen, på Vinslövs sockens ägor, 400 m. från sockengränsen, finnes ett numera nedlagt brott, som har ganska stora dimensioner och troligen huvudsakligen varit arbetat som dagbrott. För att säkert beteckna detsamma har man kallat det Oretorps kalkbrott efter den närbelägna gården Oretorp (så t. ex. MOBERG, 1884) eller Lommarps kalkbrott efter byn Lommarp strax S därom (så t. ex. kartbladet

Hessleholm). Detta södra kalkbrott är värt någon uppmärksamhet, därför att man i detsamma kunnat studera både den hårdare kalkstenen och konglomeratet, d. v. s. de äldre lagren ha här varit blottade, medan i kalkbrottet N och NV om det nuvarande man däremot träffat den lösa kalkstenen, d. v. s. de yngre lagren. (MOBERG, 1884, s. 12—13.)

När kalkbrytning och kalkbränning började vid Ignaberga, låter sig icke bestämma, men otänkbart är det icke, att man redan vid uppförandet av de äldsta byggnadsverk i trakten, som murats med kalk, exempelvis Gumlösa kyrka, som uppfördes av ärkebiskop ABSALON och invigdes 1191, och Ignaberga gamla kyrka från ungefär samma tid, begagnat sig av kalk, bränd i orten. I de gamla romanska kyrkorna i denna trakt, t. ex. Wä, Vinslöv och Ströö, lär Ignaberga kalksten vara använd i ganska stor utsträckning, men någon autoritativ bestämning av den period, då detta skedde, föreligger mig bekant icke, så att man icke nu kan uttala sig om den äldsta brytningen av byggnadssten här vid Ignaberga.

LINNÉ besökte 1749 på sin »Skånska Resa» kalkbrotten vid Ignaberga och Oretorp samt lämnade ganska utförliga beskrifningar av dem, vartill vi senare skola återkomma.

GILLBERG omtalar 1767 bland 16 »kalckebruk och kalkugnar» i Kristianstads län 8 stycken i nordöstra Skåne, nämligen en till Råbelövs gård (Balsberg), s. 40, och i Ignaberga socken, s. 195, icke mindre än 7 stycken, vilket ju visar, att här på denna tid varit ett centrum för kalktillverkning. Av dessa 7 kalkugnar uppräknas 3 som hörande till Ignaberga by, men märkligt nog ingen till Tyckarp, 3 som hörande till Vedhygget och 1 till Gulastorp.

Omnämmandet av kalkugn på sistnämnda ställe bör här särskilt bemärkas, då därstädes icke längre drives kalkbruk eller kalkbrytning. För att utröna, hur härmed förhåller sig, har jag förfrågat mig hos äldre personer i trakten och fått veta, att traditionen utpekar ett ställe vid Gulastorp som plats för en gammal kalkugn. Kalken hämtades först från ett kalkbrott söder om vägmötet mellan vägarna åt Sös-

dala och Kristianstad; här blev det emellertid på grund av vattenflöde omöjligt att fortsätta brytningen, varför man sedan köpte kalksten från Ignaberga att bränna i kalkugnen vid Gulastorp. Stället ligger nära upp åt Nävlingeåsen, c:a 2 km. NV om kalkbrotten vid Ignaberga och Tyckarp och visar sålunda kalkstens vidare utsträckning åt NV längs åsen. Det gamla kalkbrottet vid Röinge, där för övrigt kalksten går i dagen i närheten och ävenledes flestades påträffats vid brunnsgrävning, ligger c:a 2 km. i rakt N från Gulastorp och på nästan samma avstånd från åsen.

GILLBERG upptager icke något »kalckebruk» eller kalkugn för Röinge och märkligt nog heller icke något inom Vinslövs socken. Härutinnan stämma hans uppgifter således icke överens med dem LINNÉ lämnat.

I beskrivningen till kartbladet Hessleholm, som utkom 1877, meddelas en ganska utförlig redogörelse¹ för kalkbrytningens dåvarande ståndpunkt samt några uppgifter från äldre tid. Härifrån kan anföras: »Vid Tyckarp och Ignaberga by brytes kalken genom underjordiska kalkbrott, hvarifrån den lösbrutna stenen utbringas genom dagorter. Öster om Vedhygget samt vid det inom Vinslövs socken belägna Oretorps eller Lommarps kalkbrott företages sjelfva brytningen i dagbrott. För 120 à 130 år sedan lär detta senare, tillika med några underjordiska kalkbrott, belägna på Vedhyggets egor något väster om det nuvarande stora kalkbrottet vid Ignaberga, varit de enda, som då arbetats, ända till dess Vedhyggets nyssnämnda kalkbrott omsider måste öfvergifvas på grund af talrika ras, som inträffade till följd af mindre lämplig ortdrifning. Fördjupningar i den öfverliggande markens yta antyda ännu i dag denna tilldragelse.» Dessa äldre uppgifter, för vilka ingen källa anföres, stämma icke fullt överens med de ovan från GILLBERG 1767 hämtade, särskilt därutinnan att ju i denna källa ingen kalkugn angives för Vinslövs socken.

Som bränsle vid kalkbränningen användes då huvudsak-

¹ S. 17—19 och 45—47.

ligen torven från Ignabergamossen. Angående produktionens storlek lämnas en uppgift från 1874, som gäller tillverkningen vid det stora kalkbrottet, vilken uppgives årligen till omkring 4,000 tunnor bränd kalk, vilket torde motsvara 6,235 hektoliter.¹ Härtill skall då läggas produktionen från de mindre kalkugnarna vid Tyckarp och Ignaberga by, som icke närmare angives. Dessutom omtalas, att av kalkstenen vid Ignaberga endast »den hårdare grå kalkstenen från det sydligaste kalkbrottet (det s. k. Lommarps kalkbrott) kan användas som byggnadssten. Enligt uppgift skulle man därifrån ha hämtat byggnadssten bl. a. till arbeten vid Vinslövs och Kristianstads kyrkor.

En uppgift om kalkproduktionen vid Ignaberga kan hämtas ur »Skånes kalender», utgiven 1878; här omtalas, s. 250, angående kalkbrotten i Ignaberga följande: »I denna socken finnes länets största kalkstensbrott, beläget dels vid Ignaberga by ett stycke söder om kyrkan, dels i Tyckarp. Socknens jordägare ha gemensam äganderätt till brotten. Årliga produktionen skattas till 20,000 kubikfot (= 5,240 hektoliter) kalk, som afsättes dels bränd, dels sådan som den upptages ur grufvan. Transporten sker på järnväg från Ignaberga hållplats på Kristianstad—Hessleholmjärnvägen. Till kalkbränningen användes torf.» En annan uppgift rörande kalkbränningen vid Ignaberga finnes i samma arbete bland uppgifterna om industriella anläggningar i Ignaberga socken (s. 251): »Kalkugn i Ignaberga, tax. värde 10,600 kr., ägare greve R. HAMILTON, Ovesholm, tax. ink. 2,000 kr.» Denna kalkugn har legat alldeles O invid stora kalkbrottet i Ignaberga och nedrevs 1913, efter att en längre tid icke ha varit använd. I denna har man bränt dels kalksten från Lom-

¹ I kartbladsbeskrivningen angives, att dessa 4,000 tunnor bränd kalk motsvara 586 kubikmeter; härtill bör man dock bemärka, att i så fall en tunna kalk beräknats som en tunna löst mål, d. v. s. 32 kappar eller 56 kannor (en kanna = 2,62 liter), medan i den tidens beräkning en tunna kalk, liksom en tunna salt, räknades till 34 kappar eller 59¹/₂ kanna. 4,000 tunnor kalk skulle då vara 623,560 liter, eller runt räknat 6,250 hektoliter, som nu är det vanliga måttet för kalk.

marps- eller Oretorpsbrottet, d. v. s. det sydöstliga kalkbrottet, som är beläget inom Vinslövs socken på Oretorps ägor och hört till godset Ovesholm, samt dels kalksten inköpt från Ignaberga kalkbrott.

Dessa uppgifter strida mot varandra, men jämför man dem, får man dock den föreställning om kalkproduktionen vid Ignaberga på 1870-talet, att den varit minst 5,000 hektoliter, sannolikt något mera, samt möjligen nått upp till 10,000 hektoliter. (Man bör nämligen beakta, att kartbladsbeskrivningen gör sin angivelse om stora brottet och antyder, att därtill bör läggas något för de underjordiska brotten vid Ignaberga by och Tyckarp, medan uppgiften i Skånes kalender endast tyckes åsyfta de senare, samt att ingendera beräkningen upptager något från Lommarps- eller Oretorpsbrottet.)

Den underjordiska kalkbrytningen.

Kalkbrytningen i de underjordiska kalkbrotten har troligen först på 1880-talet blivit definitivt nedlagd. Det sista kalkbrott, som bearbetades, var det i Tyckarp belägna; detta är det enda, som ännu är tillgängligt, alla de övriga äro mer eller mindre igenrasade. Vid hänvändelse i den södra gården i Tyckarp kan man komma ned i »grottan», som nu är stängd med dörr.

Som förut meddelats kan man dessutom säkert konstatera läget för mynningen av tvenne andra, nämligen ett i Ignaberga by och ett i Röinge; i detta senare kan man krypa några meter in i gången.

Vid Vedhygget kan man i skogen NV om stora kalkbrottet se ett antal rastrattar, som beteckna igenrasade delar av underjordiska kalkbrott.

Dessutom har man, som tydligen framgår av LINNÉS beskrivning, på samma sätt brutit kalk vid Balsberg, där de nu tillgängliga grottorna äro genom kalkbrytning utvidgade naturliga grottor.

Denna kalkbrytning har säkert mycket gamla anor, och alldeles liknade arbetssätt har också på andra ställen kommit till användning för kalkstenar av liknande beskaffenhet, t. ex. i Danmark, där man i Jylland ännu bryter kalksten (skrivkrita) på detta sätt vid Randrup och Smidie söder om Aalborg. En synnerligen blomstrande kalkindustri från underjordiska kalkbrott har funnits i Mariagertrakten, och i västra Jylland har kalksten brutits underjordiskt vid Daubjerg och Mønsted, och detta brytningssätt torde där ännu icke vara helt övergivet.¹

I de flesta fall har sannolikt denna underjordiska kalkbrytning utvecklats sålunda, att man från ett dagbrott drivit in sidoorter och så småningom gått mera på djupet; man uppnådde ju därigenom dels besparing av arbete och dels möjlighet att driva arbetet hela året om. Övergivandet av denna arbetsamma brytning följde helt naturligt på grund av den allmänna ekonomiska utvecklingen i senare hälften av 1800-talet med minskad tillgång på arbetskraft, införande av nya arbetsmetoder och kraftiga arbetsmaskiner, som gjorde, att man med ringa svårighet och till rimlig kostnad kunde avbana ganska stora jordmassor och därigenom nedbringa arbetskostnaderna för stora dagbrott; det ständiga prisfallet på den färdiga produkten spelade naturligtvis också en stor roll härutinnan.

Denna kalkbrytning har tydligen varit en binäring åt jordbruket, och hela byalaget deltog i arbetet och hade lott i detsamma; den tid, som blev övrig från jordbruket, ägnades åt kalkbrytningen och bränningen. Liksom arbetet utfördes av ortens folk, är det troligt, att arbetsledningen också lag i händerna på någon av delägarna. Föga sannolikt är det, att någon gruvkunnig man blivit tillkallad för att planlägga och leda detta arbete. De underjordiska brotten förete endast obetydlig likhet med andra gruvor i Sverige, och det synes mig mest rimligt att antaga, det denna teknik utbildats genom en självständig utveckling på stället utan några direkta

¹ Se USSING, anförda arbeten.

förebilder utifrån. Om sådana här haft något inflytande är det långt mera sannolikt, att de jutska kalkbrotten spelat någon roll än, att mellersta Sveriges malmgruvor gjort det. De förra erbjuda ganska bestämda både likheter och olikheter med kalkbrottet i Tyckarp, delvis beroende på olikhet i kalkstens naturliga förekomst och delvis på olika metoder i arbetet.

En äldre skildring från 1749, finnes i LINNÉS Skånska resa, och av denna återge vi här, vad som berör brytningen, s. 392—393.¹

»Kalk-brottet här i Västra Gyninge härad, Jgnaberga socken, Vedhygge gård, låg öster om åkrarna och söder om vägen, på ett högländt land, som var öfvervuxet med bok- och löf-skog. Detsamma bestod af oändligen många skärpningar till 7 å 14 famnar under jorden. Öfverst, näst efter svartmyllan, låg en hvit kalkjord och därinunder kalk-grus såsom gryn, hvilket omsider mer och mer nederåt sammanvuxit till en ljusgrå, lös grymig tophus eller kalk-gyttring, full med petrificationer, hvilken hel och hållen tycktes bestå af pulveriserade conchis, alldeles på samma sätt och lik med den kalksten, som bröts vid Balsbärg eller Fläskegrafven (pag. 84), så at det var alldeles enahanda med Balsbärgs sten, fast petrificaterna voro här mera sönderstötta och ej så tydeliga. Bönderna, som här bruto kalkstenen, hade grafvit sig neder i jorden til roten af kalkberget och gått in hela långa tracten under jorden med den ena orten inom den andra liksom kyrko-hvalf; ty den understa kalkstenen i bärget är fastast, tätast, hvitast och gifver den vackraste kalken. Hade bönderna förstått at anlägga pelare, såsom i andra grufvor, hade ingen arbetare kunnat här blifva olyckelig; ty ehuru bärgarten var lös, var han dock fast. Stenen bröts med hammar och kil samt hackor. Det är märkvärdigt, at et sådant bärg af idel conchilier, som icke finnas utan endast på största hafsens djup, skal ligga

¹ Pagineringen är den ursprungliga, men stavningen är den i andra upplagan använda.

här, där landet i Skåne är som högst. Af sättet på brytningarne eller orterna, som ännu här brukas, af stenarten til kalkbrännande med mera, såg jag här klarligen, at de många orter under Balsbärg (pag. 85) fordom af invånarne blifvit på lika sätt utarbetade.»

Angående det östliga kalkbrottet (Oretorps eller Lommarps) lämnas här också en beskrivning, som klart återgiver den lagerserie, som då kunde iakttagas, men tyvärr icke bestämt uttalar något om brytningsättet, även om man torde vara berättigad att tyda den så, att brytningen även här varit underjordisk. LINNÉ'S berättelse lyder sålunda (sid. 394):

»**Kalk-brottet** vid Oretorp låg $\frac{1}{2}$ quart från det förra åt öster. Detta var äfven så högt, men bröts ej så djupt och gaf en grå kalk. Hvarfven eller strata voro här först en mörk jord, blandad med hvit kalkjord af en alns till 3 alnars högd. Denna sand hade uti sig horisontaile skölar af pulveriserade *conchilier*, som lågo flodvis och hvarftals med ren sand och under tiden strödde med små grå stenar, stora som nötter. Under desse 4 alnar kom et hvarf af gröfre saxo, blandad af quartzo aqueo, mica nigra och spato rubricundo, hvilken låg strödd i en lös sand. Härunder låg rätta kalkhällen, som var grå, grofvare, mörkare och fastare än Vedhygge-kalksten, och dessutom var denna kalkstenen blandad med *saxis micaceo-spatosis* och med stycken af mussle-skal samt med *Nummis Brattenburgensibus*, *Fn. 1347*. Af denna beskrifning följer tydeligen, at äfven denna stenart har samma uppkomst, öden och art, både med det förra kalkbrottet och med Fläskegrafven pag. 84.»

* * *

Tyckarpsbrottet ger en mycket tydlig bild av den arbetsmetod, som här kommit till användning. För att fullständigt åskådliggöra brottets utseende företog statsgeologen d:r HARALD JOHANSSON 1912 en gruvmätning av en del av detsamma, huvudsakligen den nordöstra; tavl. 2 visar

såväl resultatet av denna gruvmätning som markens ytförhållanden.

Brytningen har skett sålunda, att man med hacka skrämt in en vertikal fåra, c:a 6 cm. bred och 10—15 cm. djup, sträckande sig från en mera utpräglad skiktfog till en annan, och från denna fåra har man så brutit loss kalkstenen. Inalles har man kunnat taga i användning ett kalkstenslager av 2, högst 3 meters tjocklek, varvid man låtit pelare stå kvar för att bära brottets tak; i allmänhet äro dessa pelare c:a 2 m. tjocka och runda, men några äro ovala med en bredd av c:a 2 m. och en längd av intill 6 m. Pelarna tilltaga i allmänhet i tjocklek nedifrån och uppåt så att rummen mellan dem i regel få form av kupolformade valv. Den bottenyta, som blivit kvarlämnad för pelarna, kan uppskattas till 15—20 % av hela brottets yta. På de djupaste ställena ligger brottets botten c:a 12 m. under jordytan vid brottets mynning, som dock ligger ganska lågt; man jämföre för denna siffra LINNÉS uppskattning »7—14 famnar under jordytan». I utkanten av brottet i dess norra kant har man gott tillfälle att se, hur brytningen försiggick, och kartan visar det också synnerligen tydligt. Man bröt sig in i kalkstenslaget, så att nischformiga utvidgningar av arbetsrummet bildades, och arbetade sig sålunda runtom pelarna. Ytterkanten av brottet visar sålunda hela serier av tillämnade pelare. Anordningen av pelarna är ganska oregelbunden, men av den bifogade kartan framgår dock, att brytningssättet varit en planmässig pelarbrytning. Sannolikt är det kartlagda området en av de allra senast utbrutna delarna av kalkbrottet, varför det ingalunda motsäger LINNÉS ovan anförda omdöme om det arbete, som utfördes över 100 år tidigare. Ingången till detta brott och den södra delen av detsamma kan nog ge det intryck, att man börjat arbetet med gångbrytning eller ortdrivning.

Kalkbrotten ha naturligtvis här och där störtat in, och i det ännu tillgängliga Tyckarpsbrottet kan man i gångarna

och gallerierna se följderna av dessa ras, likasom man i ytan kan se fördjupningarna efter instörtningarna, vilka fullständigt likna jordfallstrattar, sådana man i andra områden kan få se bildade genom instörtningar av naturliga orsaker. Även vid Vedhygget, väster om det nuvarande stora kalkbrottet, finnas ett flertal fördjupningar i marken av samma ursprung, och LINNÉS berättelse talar ju också om olyckor. Flerstädes kan man i Tyckarpsbrottet iakttaga, hurusom mindre nedstörtningar från taket ha ägt rum, och kalkstenen har flerstädes rämnor och sprickor, sällan bredare än c:a 1 cm., fyllda av nedsvämmad lera. Dessa sprickor gå oftast vågrätt, men stundom lodrätt och snett samt erbjuda alldeles samma bild som dylika i kalkbrottet vid Maltesholm. I taket kan man också på ett och annat ställe iakttaga lera, och då har det vanligen varit ras utefter en lerfylld spricka, men på ett och annat ställe har tydligen kalkstenen rasat bort och taket utgöres direkt av moränen.

Den kalksten, som finnes här i det underjordiska brottet, liknar ganska mycket den övre skalgruskalken i stora kalkbrottet, men är något mera fast och sammanhängande; skiktningen är i det allra närmaste horisontal.

Denna verksamhet har på sin tid varit mycket livlig, och ett visst antal gårdar hade lott och del i de olika gruvorna. Den arbetsstyrka, som krävdes, var mycket stor, då allt arbete måste göras för hand utan kraftbesparande redskap och till och med transporten av den lösbrutna kalkstenen från orten i gruvan till dennas mynning måste utföras med människokraft.

För gemensamt utförande av vissa arbeten, som krävde mycket folk under kortare tid, bådade man också upp folk från en större del av byalaget. Brytningen av kalkstenen fortgick en längre tid, när man var för sig hade ledigt från jordbruksarbetet, och när en av delägarna hade tillräckligt kalksten uppbruten för uppsättningen av en ugn och kunde få den bränd, bådade han upp folk för att bära kalkstenen upp ur »gruvan». Detta arbete utfördes på en dag av c:a

20 personer och avslutades med ett gille för deltagarna. Man bar ut kalkstenen på bärbåror för två personer till dagytan, och denna transport i de underjordiska gångarna utfördes, som ofta var fallet vid dylika gemensamhetsarbeten, t. ex. »klining» av korsvirkeshus, på så sätt, att en dräng och en piga hade sitt arbete samman. Hela vägen ut var delad i sträckor, och varje par hade sin sträcka, vid vars ändpunkter det mottog och avlämnade båren.

Bränningen försiggick i äldre tider med ved som bränsle, men sedan övergick man till bruk av torv för detta ändamål. Kalkugnarna rymde c:a 100 tunnor (157 hl.), och kalken gällde t. ex. på 1860-talet 3 Rdr. Rgds tunnan. Man sålde i regeln kalken släckt och släckte den i ugnen (med så litet vatten som möjligt, så att den blev mjösläckt). För vissa kunder, t. ex. i Kristianstad, körde Ignabergaborna hem den färdiga produkten, men andra kunder avhämtade den på stället. Denna hemindustri inbragte åt ortens befolkning icke obetydligt av kontanta penningar, så att bygden länge haft anseende för välmåga och förmögenhet.¹

Man må hoppas att det blir möjligt att för framtiden be-, vara det underjordiska kalkbrottet vid Tyckarp som ett värdefullt kulturminnesmärke om den tidigare begynnelsen av en industrigren, som nu helt och hållet övergått till storindustri, samt att denna känner en viss förpliktelse att värna om ett dylikt vittnesbörd om ett betydelsefullt led i den utveckling, ur vilken den själv framgått.

Den nuvarande verksamheten i kalkbrotten vid Ignaberga.

Dessa kalkbrott ligga drygt 1,5 km. SSV om Ignaberga station, där fabriksanläggningarna äro belägna. Själv kalkbrotten ligga vid foten av Nävlingeåsen, omedelbart söder om landsvägen mellan Hässleholm och Kristianstad, och äro

¹) För värdefulla upplysningar om den gamla kalkbrytningen står jag i tacksamhetsskuld till sparbanksombudsmannen Herr NILS MÅNSSON i Hässleholm, förut hemmansägare i Gulastorp.

så gott som den enda anläggning i detta rika kalkstensstråk, som ännu är i verksamhet. I det föregående ha vi redogjort för de övriga kalkbrott, som finnas eller funnits här.

Ignaberga kalkbrott har ägts av Maltesholms Cementaktiebolag ända till i våras, då det vid detta bolags rekonstruktion utbröts därifrån; vid detta tillfälle bildades för exploaterande av kalkstensfyndigheterna vid Ignaberga ett nytt bolag, Aktiebolaget Ignaberga Kalksten, med inbetalt kapital av 1,000,000. kr. Ordförande i styrelsen är kapten O. PALMSTIERNNA i Kristianstad och verkst. direktör ingenjör ALLAN LENANDER.

Det nya bolaget beräknar att årligen producera c:a 20,000 tons preparerad gödningskalk, samt c:a 20,000 hl. murkalk och dessutom för gödningsändamål 4,000 hl. mjölkalk (säljes släckt) och c:a 10,000 hl. avfallskalk (säljes osläckt). Av byggnadssten kalkylerar man brytningen till c:a 1,000 m³.

I det nya bruket N om landsvägen har man för avsikt att driva arbetet huvudsakligen på byggnadssten, medan gamla brottet tillsvidare skulle huvudsakligen ge material för kalkfabrikationen. Härnedan börjar beskrivningen med gamla brottet.

Brytningen här är tydligt betingad av kalkstenens läge; den är nedsänkt nordost om urbergshorsten, Nävlingeåsen, vars yttersta gnejsförekomster gå i dagen synnerligen nära kalkstenen i brottet, 2—300 m. SV om kalkstenens strykningsriktning. Kalkstenen stupar något från horsten, 5—10° i N 40—50° O, dessutom tilltager kalkstenens mäktighet mot horsten, liksom också naturligtvis avrymningen blir mäktigare inåt mot SV. I de innersta, sydvästliga delarna av kalkbrottet har man avrymt ända till 10 m. morän. Denna är i allmänhet lerig, men stundom grusig och täckes stundom på lägre nivåer av ett tunt lag av marint senglacialt grus, och vid östra sidan av kalkbrottet kan man se ett tydligt terrasshak, som betecknar den marina gränsen. Närmast den fasta klyften kan moränen innehålla så rikligt med lösa kalkstycken, att man tager en del av dessa med i fabrika-

tionen. Från moränen gå en del skorstenar ned i kalkstenen; den största höll 0,6 m. i diameter och gick 2 m. ned i ren kalksten, och det uppgives, att man vid brytningen påträffat även sådana, som gått ännu längre ned i kalkstenen.

Lagerserien i kalkbrottet är följande: Nederst en mycket hård kalksten, liksom den övre bildad av en mängd småfragment av organismer, en skalgruskalk, som blivit hårt samman kittad genom en senare infiltration av kolsyrad kalk. Denna kalksten brytes till ett djup av 3—4 m. Över densamma ligger ett konglomeratlag av c:a 0,4 m. tjocklek med fosforitklumpar och bollar av urbergsbergarter, som gå upp till knytnävsstorlek och ofta ha ett grönt överdrag på ytan. Härpå följer den lösa kalkstenen, den egentliga skalgruskalken eller Ignabergagruskalken, med växlande mäktighet; längst inåt i sydväst kan den gå upp till 11 m. och utåt, närmast vägen, är den endast 6 m. Detta beror naturligtvis på den ursprungliga jordytans sluttning mot NO, då ju kalkstenslagren också ha en svag stupning åt NO.

Kalkstenen har något olika användning efter dess beskaffenhet. Den hårda kalkstenen i botten användes till byggnadssten och avfallet därifrån till brännkalk. Den övre lösare kalkstenen males till gödningskalk; någon obetydlig del av densamma, som är hårdare, kan till och med användas som byggnadssten ävensom till kalkbränning; i detta sista fall blir dock resultatet icke på långt när så gott som med den undre hårdare kalkstenen.

Arbetarna i brottet uppgåvo, att den hårda kalkstenen i botten varit något mera sprickfylld, då man kom längre in i backen åt SV, varför man väntade att få bättre byggnadssten genom fortsättning av brytningen i NV, d. v. s. i kalkstensens (och Nävlingeåsens) strykningens riktning.

Det nya kalkstensbrottet vid Ignaberga är, som förut omtalats, beläget i väghörnet åt NV mellan stora landsvägen och vägen till Ignaberga station, samt omedelbart söder om det gamla kalkbrottet. Man avser här huvudsakligen att bryta byggnadssten och driver arbetet med modernaste verk-

tyg. Kalkstenen är en ganska fast skalgruskalk, som dock icke genom senare impregnering blivit kompakt, utan ännu har en del porer öppna. Kalkstenen har här en mycket obetydlig nordöstlig stupning, något svagare än i det gamla kalkbrottet. I kalkstenen finnas en del släppor, fyllda med lera, gående i NV—SO och stupande c:a 45° åt SV. Brytningen utföres med pneumatiska verktyg, drivna av en 4 hkr motor från den gemensamma Hemsjökraften. Man borrar ut blocken och rymmer ut mellanrummen mellan borrhålen med ett brett mejselformat verktyg.

Ignabergakalkstenen har i de senare åren införts i ganska många byggnadsverk både i Sverige och utlandet, särskilt har den funnit marknad i de ryska och tyska östersjölanden. Den lämnar en god byggnadssten, som kan erhållas i mycket stora block (t. ex. 12 tons), av en god färg, och genom sin ljusgula färgton och sin finare eller grövre struktur ger den goda ytor med ett varmt utseende. För dess hållfasthet har dess innehåll av bergfuktighet en stor betydelse, varför stenen bör lagras före dess insättande i byggnad. Tryckhållfastheten ökas tydligt med lagringen. Ur en priskurant anför vi, att Tekniska Högskolans Materialprovningsanstalt funnit kalkstenen ur de övre lagren i medeltal ha en tryckhållfasthet av kilogram på cm.²: nybruten kalksten 133 kg. och 14 månader lagrad kalksten 260 kg. En sten från Wä gamla kyrka, som varit inmurad där, möjligen i c:a 750 år, visade en tryckhållfasthet av 754 kg.

Som byggnadssten ägnar sig bergarten synnerligen väl till beklädnadssten och låter lätt bearbeta sig för skulpturella ändamål; den säljes mest som råblock, vilka i regel icke undergå annan behandling, än att man sätter av kanterna. Detta göres av hänsyn till exporten för att särskilt i Tyskland uppnå lägre införseltull.

Fabriken vid Ignaberga station innehåller både kalkugn och anläggning för framställande av kalkstensmjöl. Beskrivningen av fabriken hänför sig till dess inredning 1911; sedan

dess har fabriken 1913 härjats av en eldsvåda, och dennas skador ha blivit reparererade.

Drivkraften för fabriken har till 1912 varit lokomobil, men då infördes elektrisk kraft från Hemsjö, 83 hkr.

Tillverkningen av kalkstensmjölet sker på följande sätt: Kalkstenen torkas först i en roterande trumma, krossas sedan i en stentugg och finmåles i en Kent-kvarn (tre släta valsar, som gå mot varandra i en cylindertrumma). Sedan siktas kalkstenspulvret genom en ståltrådssikt med 11—12 maskor på en cm. Från sikten går den färdiga varan antingen direkt ned i järnvägsvagn eller till magasinet. Någon tillsats av bränd kalk till kalkstensmjölet förekommer sålunda icke.

Kalkbränningen försiggår i en ringugn med 16 kamrar, vardera rymmande 125 hl. bränd kalk; när ugnen går som bäst, uttages 1½ kammare i dygnet. Kalken användes huvudsakligen till murkalk; avfallet från murkalkbränningen säljes dock som jordförbättringsmedel under namn av mjölkalk. I regeln får det vindsläcka sig, men släckes under stundom särskilt. Mängden av avfallskalk varierar efter kalkstenens beskaffenhet samt efter den tid kalkstenen får stå kvar i ugnen efter bränningen (ju längre, dess mera avfall). Avfallet blir lägst 4—5 kärror (hektoliter), högst det dubbla. En hektoliter bränd kalk väger 90 kg.

Den eldsvåda, som fabriken undergick i augusti månad 1913, lämnade dock maskineriet tämligen oberört; den enda förändring, som företogs i sammanhang med eldsvådan, var införandet av en sugfläktanordning för uppsugande av kalkdammet. För utvidgandet av brytningen av byggnadssten ha de mekaniska hjälpmedlen förökats, och mera elektrisk kraft erhålles nu från Hemsjö, inalles c:a 150 hkr. Man har för de pneumatiska verktygen i stenbrottet en motor på 40 hkr, och i fabriken finnes en stensåg och en stensvarv, som drivas med en motor på 15 hkr. Vidare har man för avsikt att elektrifiera kranarna både i stenbrotten och vid fabriken.

Produktionen av bränd kalk och kalkstensmjöl vid Ignaberga kan icke noggrant bestämmas, då ju fabriken ända till våren 1914 ägts av Maltesholms Cementaktiebolag och fabrikationen räknats från bägge dessa fabriker under ett, samt uppgifterna hänföra sig till den samlade produktionen. Bägge fabrikerorna tillverkade 1910 43,000 hl. bränd kalk, varav 8,000 användes som jordförbättringsmedel och 35,000 till murkalk. Hela produktionen avsattes i den kringliggande orten. Av kalkstensmjöl tillverkades c:a 18,000 tons, som avsattes i Skåne, Småland, Blekinge och Halland. Priset på kalkstensmjölet från Ignaberga är 55 kr. för vagnslast på 10 tons.

Ringeleslätt, Vinslövs s:n.

I Vanneberga, som hör till Vinslövs socken, ligger sydväst om Hässleholm—Kristianstadslandsvägen omedelbart nedanför Nävlingeåsen ett litet kalkbrott benämnt Ringeleslätt; stället ligger ungefär 1 1/2 km. SO om Vanneberga skjutsstation och drygt 100 m. från landsvägen. Kalkbrottet öppnades 1902, och ägare är NILS PERSSON i Ignaberga.

Bergarten är en gruskalk, som i sitt allmänna utseende nära överensstämmer med den övre lösa gruskalken vid Ignaberga; den tillhör mammillatuszonen, men fossil äro sällsynta, och endast ett exemplar av zonfossilet har anträffats. I den övre delen av kalkstenen kan man se skorstenar ävensom lerfyllda sprickor i olika riktningar. Kalkstenen innehåller något sand, och i dess nedersta del finnas kvartskorn stora som ärter. Enligt uppgift på stället innehåller kalkstenen 90—92 % kolsyrad kalk. Analys av ett prov härifrån, utförd av d:r R. MAUZELIUS, gav till resultat 89,3 % CaCO_3 , beräknad ur kolsyrehalten.

Kalkbrottet är c:a 8 m. djupt, av de blottade lagren äro 3 m. morängrus och 5 m. kalksten. Lagren stupa ganska starkt från horsten, vars gnejsbergart här är blottad; den är ganska genomvittrad och har sugit upp vatten, så att den uppträder närmast som ett fuktigt grus av så ringa fasthet, att det

lätt kan hackas upp med en pikhacka. Gnejsen är genom-satt av täta lerskölar med c:a 1 cm. mellanrum; leran är till färgen brunröd och har talrika glidytor med vertikala repor. Skölarne stryka i NV—SO och stå med en mycket brant stupning mot NO. Redan 1—2 m. från urberget går kalkstenen fram, och det skulle icke kräva mycket arbete att blotta den direkta förkastningskontakten. Kalkstenen stuper närmast urberget c:a 45°, och stupningen avtar utåt, så att i brottets nordöstra sida är den c:a 20° mot N 30° O. I stort sett är kalkstenen orubbad och visar föga spår av mekanisk åverkan. Förekomsten ligger så långt från andra kritförekomster, c:a 5 km. SO om den närmaste av förekomsterna vid Ignaberga, Lommarpsbrottet, att man icke av dess läge och lagringsförhållanden kan sluta något angående dess samband med dessa.

Här finnes en liten anläggning för utnyttjande av bergarten till gödningskalk, där högst 4 arbetare äro sysselsatta. Kalkstenen drages upp till magasinet medelst tippvagnar och den enda behandling, den undergår, är en lätt krossning; denna utföres genom slag med flatsidan av pikhackan, varvid kalkstenen fullständigt sönderfaller. Kalkstensmjölet säljes på platsen för 29 öre pr hektoliter. 1913 var produktionen c:a 1,000 hl.

Maltesholm, Ö. Sönnarslövs s:n.

Det kalkbrott, varifrån Maltesholms Cementfabriksaktiebolag hämtar råmaterial för sin produktion, är egentligen beläget närmast Sönnarslövsgården och Ö. Sönnarslövs kyrka, c:a 600 m. VNV om Sönnarslövsgården och drygt 1 km. NNV om Sönnarslövs kyrka; Maltesholms herrgård ligger däremot 2¹/₂ km. NV eller VNV om brottet. Detta har kallats än Maltesholms, än Sönnarslövs kalkbrott. Fabriken ligger nära O om kalkbrottet.

Kalkbrytning har här försiggått ganska länge; i beskrivningen till kartbladet Kristianstad, som utkom 1882, omtalas, s. 14, att kalkstenen var blottad på en sträcka av c:a 30 m.

till ett djup av c:a 6,5 m. Att produktionen tämligen snart stigit till en avsevärd kvantitet, framgår t. ex. av den statistik för åren 1896 och 1897, som LEON. HOLMSTRÖM (1898) publicerade:

	1896.	1897.
Gödslingskalk N:r 1 . . .	665,000 kg.	727,300 kg.
» N:r 2 . . .	724,200 »	621,600 »
Bränd kalk	636,200 »	749,000 »
Obränd kalksten	1,096,000 »	2,400,000 »
Tegelsten	864,777 st.	1,142,825 st.

Angående denna produktion torde några anmärkningar böra göras. Gödslingskalk N:r 1 erhöles genom att krossa avfallet från kalkbränningen och blanda detta med dubbla mängden rå krossad gruskalk, N:r 2 däremot var oblandad rå krossad gruskalk. Den obrända kalkstenen användes till största delen av Karpalunds sockerfabrik.

Detta omtalade kalkbrott liksom Sönnarslövsgårdens tegelbruk, vilka tillhörde Maltesholms gods, som då ägdes av f. d. landshövdingen i Kristianstad greve M. G. DE LA GARDIE, övergick till det den 1 Maj 1898 stiftade Maltesholms Cementaktiebolag, som här anlade cementfabrik. Denna hade från början 4 schaktugnar, och produktionen beräknades då till 100,000 fat, men till en början tillverkades endast 60,000 fat. 1903—1904 utökades fabriken med två schaktugnar, och produktionen steg då till 150,000 fat. 1907 undergick fabriken en omfattande förändring och utvidgning, i det att de ursprungligen uppförda schaktugnarna ersattes av roterande ugnar av den numera använda konstruktionen. Bolaget bildades 1898 med ett aktiekapital av 1,400,000 kr.; ganska snart blev direktör NILS WINQUIST ledare av fabriken och bolagets verkställande direktör. Bolaget förvärvade sedermera även Ignaberga kalkbrott (se ovan) och drev där fabrikation av murkalk och gödningskalk samt började brytning av byggnadssten. I december månad 1913 inställde Maltesholms Cementaktiebolag sina betalningar, men rekon-

struerades våren 1914 genom ny kapitaltillförsel och försäljande av kalkbrotten vid Ignaberga. I det nya bolagets styrelse är bankdirektör G. HULT i Västervik ordförande, medan direktör WINQUIST fortfarande är verkställande direktör.

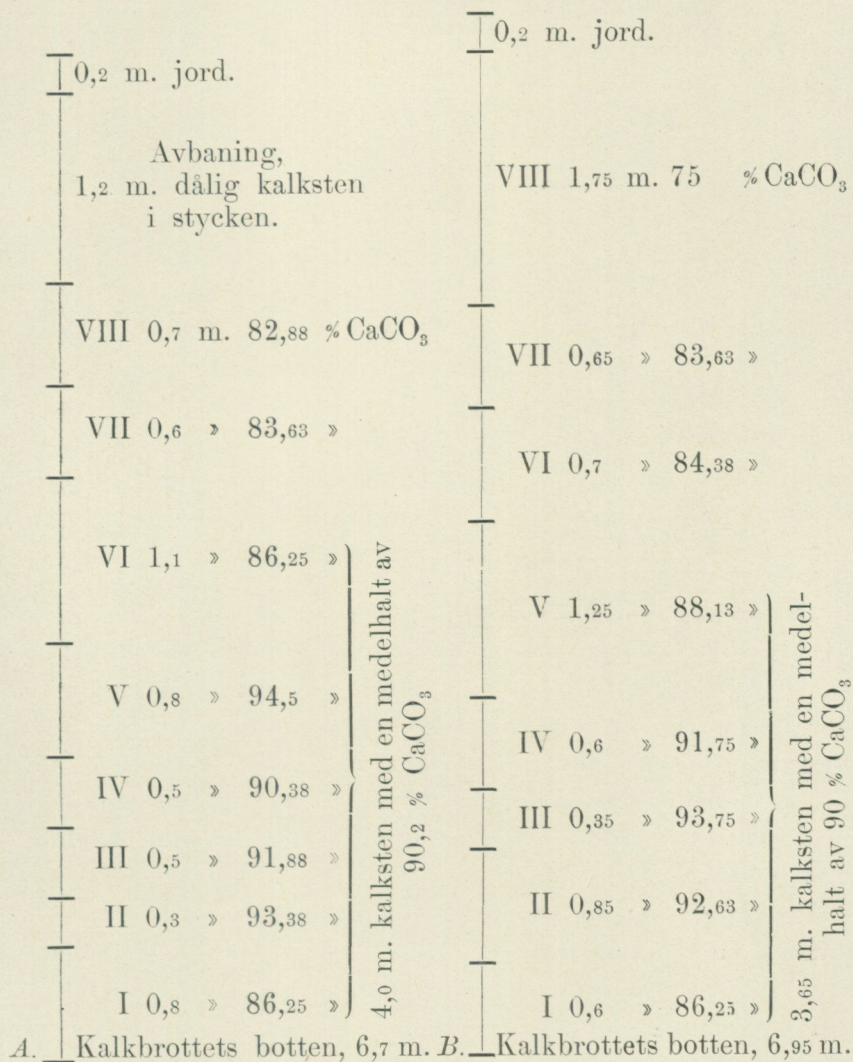
Kalkbrottet.

Detta är, som ovan omtalat, beläget c:a 600 m. VNV om Sönnarslövsgården; numera intager detsamma en mycket stor areal. Kalkstenen är en ganska lös gruskalk, som består av fragment av olika organismers skelett- och skaldelar, vilka i allmänhet äro ganska starkt sönderbrutna och rullade, så att det är sällsynt att påträffa mera fullständiga exemplar i bättre bevarat tillstånd. Av fossil, som här funnits, må nämnas *Ostrea semiplana* Sow., *Vola quinquecostata* Sow., *Radiolites sublævigatus* LGN. och mycket sällsynt *Actinocamax mammillatus* NILSS., vadan bildningens samhörighet med mammillatuskritan är ställd utom allt tvivel. Kalkstenen innehåller av föroreningar endast obetydligt, mest större kvartskorn, men så gott som ingenting av lerhaltiga beståndsdelar. Bergarten är ganska lös och låter sig mycket lätt krossa, vid finmalningen göra däremot de små skalfragmenten mera motstånd. Skiktningen framträder ganska tydligt och lagerställningen är i det närmaste vågrät.

Kalkstenen genomsättes här och där av sprickor, sällan mera än 5 cm. breda, vilka äro fyllda med fin lera, som inslammats ovanifrån från de lösa jordlagren. Dessa sprickor gå för det mesta lodrätt eller vågrätt, därvid följande skiktningen, men också stundom snett; ofta kan en sådan spricka följa en skiktyta, därpå göra ett språng och någon tid följa en ny skiktyta och så vidare. I översta delen av kalkstenen närmast de lösa jordlagren förekomma ganska allmänt de utlösningfenomen, som kallas skorstenar och ingalunda äro sällsynta i kalkstenar av lösare konsistens. Här vid Maltesholm äro skorstenar, som gå ända till 3 m. ned i

kalkstenen, ingalunda sällsynta och sådana av 5—6 m. djup ha även iakttagits.

Kalkstenen varierar åtskilligt i kalkhalt i de olika delarna av lagerserien. Ingenjör R. SANDELIN har godhetsfullt meddelat tvänne profiler genom den del av kalksten, som här brytes i kalkbrottet, A i östra delen av detsamma, B i västra delen.



Dessa profiler äro räknade från botten av det nuvarande kalkbrottet, och enligt de analyser, som ovan meddelats, skulle man sålunda i det nuvarande kalkbrottet kunna bryta 3,65—4 m. kalksten med en medelhalt av kolsyrad kalk på minst 90 %.

På lägre nivåer är kalkstenen mera oren, och en borring har visat, att där icke kan erhållas någon för tekniskt ändamål användbar bergart. Då de på dessa borrrövid utförda analyserna ha ett visst vetenskapligt intresse, skola vi här meddela dem:

Prov n:r.	Meter under brottets botten.	% CaCO ₃	Prov n:r.	Meter under brottets botten.	% CaCO ₃
I	1	51,75	XI	14	66,75
II	2	39,75	XII	16	64,37
III	3	45,75	XIII	18	51,75
IV	4	40,50	XIV	20	60,75
V	6	50,25	XV	21	67,12
VI	7	73,50	XVI	24	71,25
VII	9	67,12	XVII	25	63,37
VIII	10	57,75	XVIII	27	70,50
IX	11	44,25	XIX	30	71,25
X	12	60,75	XX	32	58,50

Denna lagerserie visar sålunda icke något jämnt tilltagande av kalkhalten uppåt, såsom fallet är i profilen vid Råbelövsjön. I det parti, som brytes för tekniskt tillgodogörande, har det terrigena materialet sitt minimum, men i den underliggande serien oscillerar kalkhalten ganska betydligt, som ses av tabellen, även om den visar ett tydligt maximum av terrigent material omedelbart under det nuvarande kalkbrottets botten.

Den lera, som använts till cementfabrikationen, är ishavslera, som hämtas från en grav sydost vid vägen mellan Everöd och Sönnarslövs kyrkor, nära 1 km. från vägen mellan Degeberga och Sönnarslöv. Varven i ishavsleran äro här ganska oregelbundna, varierande i tjocklek från en decimeter till knappt en centimeter, samt ofta småveckade

och tillknycklade. Då leran sålunda härrör från varv, som blivit avsatta ganska nära stranden, innehåller den naturligtvis synnerligen mycket sand, som dock är ganska finkornig. Leran innehåller även som överallt i denna trakt en del kolsyrad kalk, enligt uppgift från fabriken kan kalkhalten växla mellan 10 och 20 %.

De sista åren har man tagit i bruk ett annat lertag i närheten av det gamla; stället kallas Gökaland. Leran här är något mera kalkhaltig än den förra, men torde innehålla mindre sand i förhållande till lerhalten. Kalkhalten är i den övre delen av lertaget c:a 20 %, och i den nedre kan den gå upp till 45 % kolsyrad kalk. Leran innehåller icke mycket grövre sand; på sikt med 5,000 maskor på cm^2 erhöles en återstod av 0,56—2,80 % och på sikt med 900 maskor 0,28—2,08 %.

En analys, utförd på fabriken laboratorium gav följande resultat.

SiO_2	. . . . .	43,50 %
Al_2O_3	. . . . .	12,50 »
Fe_2O_3	. . . . .	2,80 »
CaO}	. . . . .	20,68 »
MgO}	. . . . .	1,30 »
$\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$	. . . . .	0,97 »
SO_3	. . . . .	spår
Glödförlust ($\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$)	. . . . .	18,25 »
		<hr/> 100,00 %

Fabrikationen.

Råmaterialen forslas från brotten direkt till fabriken på decauvillebana; fabriken står i direkt normalspärig järnvägsförbindelse med Östra Skånes järnvägar, och spåret införes c:a 2,5 km. V om Everöds station på sträckan Tollarp—Everöd av bandelen Tollarp—Åhus. Avståndet från fabriken till Everöds station är c:a 5,5 km. och därifrån 15 km. till Åhus hamn, varifrån utskeppningen av cementen försiggår.

Den mekaniska kraften för fabriken drift erhålles från Hemsjöbolaget och transformeras i transformatorstation vid fabriken från 40,000 volt till 380 volt.

Gången av cementfabrikationen är följande:

Kalkstenen går först igenom ett valsverk med taggiga valsar och därpå genom ett med släta valsar och sedan till torktrumlorna. Leran, vilken liksom kalkstenen endast är lufttorkad, går igenom ett valsverk med släta valsar och därifrån till torktrumlorna. Sedan går kalken och leran var för sig till en silobehållare, och härifrån blandas de vid en våg. Vid blandningen tillsättes — på grund av råmjölets stora halt av kiselsyra — 3 % kisbränder för att öka blandningens halt av sesquioxider och därigenom påskynda sintringen. Sedan går blandningen till råmjölskvarnarna, som äro 2 »Vorgriesmühlen», som utföra grovmalningen, kulkvarnar av Krupps tillverkning med stålkulor och 4 mindre »Feingriesmühlen», rörkvarnar med flintkulor av F. L. SMIDT & Co:s i Köpenhamn tillverkning. Det finmalda råmjölet föres till 3 stora lagerbehållare, varifrån det efter fuktning med vatten, just så mycket att massan låter krama sig, införes i ugnarna.

Ugnarna äro tvenne roterande ugnar av 30 m. längd och en diameter av 2 m. utvändigt och 1,8 m. invändigt, utan utvidgning av brännzonen, från FELLNER & ZIEGLER i Frankfurt a/M. Det använda kolet pulveriseras fint, och inblåses med fläktar i ugnen. Under ugnarna ligga klinkerkylarna; det tager c:a 2 timmar för massan att passera ugnen, och den färdiga klinkern passerar klinkerkylaren på en halv timme. Klinkern males liksom råmjölet i tvenne kulkvarnar med stålkulor och sedan i tvenne rörkvarnar med flintkulor. Vid malningen tillsättes 2 % gips.

Hela den elektriska kraft, som användes i fabriken, är 1,100 hkr. (809,6 kw.), vilka på följande sätt fördelas till de olika delarna av fabriken:

350 hkr. (257,6 kw.)	till råmjölskvarnarna och valsverken,
200 » (147,2 »)	» ugnshuset med elevatorer och kolkvarn,
350 » (257,6 »)	» cementkvarnarna,
50 » (36,8 »)	» torkugnar,
100 » (73,6 »)	» tunnbindareverkstad, packningsrum, mekanisk verkstad och gödningskalkfabriken,
50 » (36,8 »)	» belysning.

1,100 hkr. (809,6 kw.)

Av den kraft, 350 hkr., som åtgår till klinkermalningen, faller 110 hkr. på varje kulkvarn (för grovmalningen) och 65 hkr. för varje rörkvarn (för finpulveriseringen).

Produktionen av cement är 800 fat à 170 kg. netto dagligen eller 260,000 fat om året, av vilka 140,000 fat försäljas inrikes och 120,000 fat utrikes.

För fabrikationen av bränd kalk, släckt och osläckt kalk finnas vid Maltesholm en del särskilda anordningar, men då Maltesholms Cementaktiebolag hittills varit ägare också av kalkbrottet vid Ignaberga, där liknande verksamhet drives med betydligt större anläggningar, ha dessa biverksamheter vid Maltesholm spelat en mera underordnad roll. Driften har så att säga skötts alternerande, och det ena årets produktion vid Maltesholm har varit mycket olika i kvantitet jämfört med det andras. Därför meddelas här endast en kort beskrivning av de fabriksanläggningar vid Maltesholm, som höra till denna gren av driften, utan att några produktionsuppgifter lämnas.

Vid Maltesholm utgöras anläggningarna för framställande av bränd kalk och gödningskalk huvudsakligen av en desintegrator för malning av rå kalksten till gödningskalk samt för kalkbränning tvenne ringugnar, en på 12 och en på 14 kamrar. I den gödningskalk, som säljes från Maltesholm, tillblandas till den pulveriserade kalkstenen c:a 10 % bränd, släckt kalk.

Den arbetarestyrka, som är sysselsatt vid fabriken, kan icke med säkerhet fördelas på de olika verksamhetsgrenarna enligt

de uppgifter, som erhållits från fabriken. För hela driften uppgavs för 1910 c:a 180 man, därav 40 i brotten, och för tillverkningen av släckt och osläckt kalk 13 man i brottet och 13 man vid ugnarna samt för tillverkning av kalkstensmjöl 9 man; arbetsstyrkan i cementfabriken torde hava varit c:a 100 man.

Åraslöv, Vinslövs s:n.

I Åraslövs by c:a $2\frac{3}{4}$ km. NNV om Fridhems station finnes ett litet kalkbrott tillhörigt lantbrukaren OLA PERSSON i Åraslöv. Detta kalkbrott finnes icke upptaget på kartbladet Hesseholm, ej heller finnes det omnämnt någonstades i litteraturen.

Förekomsten ligger på en moränkulle; i dennas sydliga del ligger kalkbrottet i fast anstående kritkalksten, och norrut ligger en stor märgelgrav i moränmärgel, denna till långt övertvägande del bildad av kritbergarter. Vid kalkbrottet finnes uppförd en kalkugn, som dock icke användes, då de första bränningarna misslyckats. Här säljes numera endast gödningskalk, d. v. s. grovt krossad (med klubba), rå kritkalksten, och märgel (moränmärgel). Gödningskalken kostar i brottet 30 öre hl, och märgeln säljes, bruten i graven, till 2,50 kr. för herrgårdsllass och 2 kr. för bondlass.

Den fast anstående kalkstenen tillhör mucronatazonen, och utom zonfossiliet innehåller den som allmännaste fossil *Magas spathulatus* LGN. Bergarten är dels en ganska lös skalstoffkalk lik den vid Hanaskog, men troligen ganska oren, dels en tämligen hård och tät, något glaukonitisk kalksten med talrika fossil, belemniter, *Ostrea*-arter etc. I kalkbrottet syntes större partier av urberg med fastvuxna *Spondylus*-skal; vid tillfället för mitt besök var det icke möjligt att avgöra, om det var fast anstående urberg, som här utgjort stranden till krithavet, eller endast mycket stora block ligande fritt i kritan.

I märgelgraven voro ställvis kritbergarter så talrika, att man närmast bör tala om en lokalmorän.

Balsvik, Österlövs sn.

På östra stranden av Råbelövssjön gå kritbildningarna i dagen på ett flertal ställen, se kartan, fig. 16, s. 110. Den nordligaste förekomsten är vid Flackarp nära sjöns nordända, där man även kunnat iakttaga kritans underlag, konglomerat och kaolin (se ovan karta, fig. 16). Längre mot söder, söder om Österlövs kyrka vid sjöns sydända, komma kritlager till synes dels vid Håsta och dels vid Balsvik (sydligast). Profilen längs Råbelövssjön har 1910 blivit utförligt behandlad av HENNIG (se ovan s. 13—14), som genom denna undersökning frambragte synnerligen värdefulla upplysningar om kritans avlagringsförhållanden i denna trakt.

Vid Håsta har man förr utnyttjat kalkstenen vid den nordligaste av de tre förekomsterna i ett kalkbruk, som troligen nedlades omkring 1885, och vid Balsvik är ett kalkbruk i verksamhet, som anlades i början av 1890-talet; nu drives det i ganska stort omfång av A.-B. Balsviks kalkbruk, Kristianstad med rådmann P. A. DAHL som verkst. direktör. Dess produktion var 1910 560 tons osläckt kalk och 7,000 tons gödningskalk.

Kritbildningarna längs Råbelövssjön synas vara rester av en sammanhängande lagerserie, som stupar svagt, men ganska regelbundet, från norr mot söder. Vid Flackarp iakttages överlagringen av mammillatuskritan över kaolin; här är kalkstenen närmast konglomeratet synnerligen ören och innehåller c:a 60 % sand; 4 m. högre i lagerserien är kalkstenen betydligt renare med c:a 33 % sandhalt. Vid Håsta, där mammillatuskritan går i dagen på tre olika ställen, avtager sandhalten regelbundet från 18,94 % nordligast över 11,91 % till 9,32 % sydligast. Vid Balsvik, norra fyndorterna c:a 500 m. S om den sydligaste i Håsta, har den kalksten, som bildar översta delen av mammillatuszonen, en sandhalt av 37,87 %, medan den nedersta delen av mucronatazonen har en sandhalt av 27,18 %; sedan avtager sandhalten, så att den på nivå av 2, 4 och 7 m. över gränsen mellan zonerna utgör respektive 8,09, 4,69 och 2,88 %. Vid södra fyndorten, 400 m. SO om den

norra, än sandhalten 2,67 %. Kalkhalten stiger naturligtvis fullkomligt i samma mån, som sandhalten avtager.

Denna profil visar emellertid, att en minskning av sandhalten och ökning av kalkhalten ägt rum under mammillatuskritans avlagring ända till gränsen mellan zonerna; här förekommer emellertid utan någon övergång eller förmedling en hög sandhalt och låg kalkhalt, varefter sandhalten jämnt avtager och kalkhalten ökas upp genom mucronatazonen. Detta visar, att den förändring i sedimentets utveckling från sediment avsatt på grundare vatten till sådant från djupare vatten och längre avstånd från kusten, som så tydligt kan iakttagas, ungefär vid gränsen mellan mammillatus- och mucronatazonen rönt ett avbrott genom en sannolikt tämligen plötslig höjning av havsbotten.

Kalkbrotten vid Balsvik ligga vid Råbelövssjöns strand, omedelbart öster om Kristianstad—Immelnjärnvägens spår, som här tätt följer Råbelövssjöns strand. Såsom redan förut blivit omtalat, finnas här två olika kalkbrott, ett i norr och ett i söder, och lagren stupa svagt åt söder, varvid kalkstenens renhet tilltager uppåt, d. v. s. åt söder.

I kalkbrotten upptogos tre profiler, i norra brottet tvenne, en i norra och en i södra ändan, samt i södra brottet en i norra ändan.

I norra ändan av norra brottet iakttogs:

Sand och grus, dels senglacialt, dels förvittrat

morängrus,	högst 1,5	m.
Lokalmorän av kalksten	» 2	»
Kalksten, ljust grågul	» 6	»

I södra ändan av norra brottet iakttogs:

Sand och grus	» 1	»
Lokalmorän	» 1,5	»
Kalksten, ljust grågul	» 3,0	»
» ljust grågrön	» 0,6	»

I norra ändan av södra brottet iakttogs:

Sand och grus	» 0,6	»
Lokalmorän	» 2,5—3	»
Kalksten, ljust grågul	» 2,5	»
» ljust grågrön	» 1	»

Gränsen mellan sand och grus, de säkra lösa jordlagren, mot lokalmoränen av kritkalksten är mycket ojämn och oregebunden. Lokalmoränen är i allmänhet så ren, att den dels användes i fabrikationen av kalkstensmjöl och dels utan någon krossning säljes lassvis till billigt pris åt ortens befolkning, som har kortare transportväg. I den fasta kalkstenen gå flerstädes skorstenar ned från de lösa jordlagren genom lokalmoränen. I den övre delen har kalkstenen en mera gulaktig färgton och i den nedre en mera grå- eller grönaktig; skillnaden torde bero på en oxidation av järnoxidulhaltiga beståndsdelar i den övre kalkstenen.

För fabrikationen av kalkstensmjöl lämnas kraften av en ångmaskin på 65 hkr., och krossningen verkställes av 2 dubbla valsar med taggar och en desintegrator; från denna föres kalken medelst en elevator upp till lagret. Den råa kalkstenen föres in i fabriken medelst tippvagnar på spår, och den färdiga produkten lastas från lagret direkt ned i järnvägsvagnen.

Den lösa och porösa kalkstenen håller en del fuktighet absorberad, särskilt om vintern. Av denna orsak lagras man för vinteravverkningen en del kalksten under tak, men det oaktat händer det, att man för att erhålla kalkstensmjölet torrt under vintertiden måste blanda något bränd kalk till kalkstensmjölet (c:a 2—3 hl. pr. järnvägsvagn à 10 tons).

För bränning av kalk, som dock endast drives i ganska liten skala, finnes en mindre fältugn av äldre konstruktion, som bränsle använder man kasserade järnvägssyllar; 1914 höll man på att här uppföra en ny större ugn.

Hanaskog, Kviinge s:n.

Kalkstensförekomsten vid Hanaskog ligger c:a $\frac{1}{2}$ km. V om Hanaskogs gård och c:a 1 km. SO om Hanaskogs järnvägsstation på linjen Hästveda—Karpalund, tillhörande Östra Skånes järnvägar. Förekomsten har länge varit känd och föremål för brytning; den gamla kalkugnen, som ännu är i användning, uppfördes år 1873. Kalkbrottet och kalkbruket

höra till Hanaskogs gård och ägas liksom denna av landshövdingen i Kristianstad, friherre LOUIS DE GEER.

I den geologiska litteraturen omnämnes den första gången 1881 av G. DE GEER, som sedermera 1889 utförligt behandlar den i beskrivningen till kartbladet Bäckaskog.

Den här förekommande kalkstenen tillhör den yngre delen av senonbildningarna, zonen med *Belemnitella mucronata*, och är en skalstoftskalk av stor renhet med mycket underordnade flintlag. För brytning ligger förekomsten mycket väl till, i det den ligger på östra och södra sluttningen av en större backsträckning. I väster sticker urberget, som är en järngnejs, upp i flera hållar, som nå en höjd av mera än 50 m. över havet, medan landet i öster nedanför backsträckningen ligger c:a 20 m. ö. h. Kritbildningarna täckas av morängrus och vila på urberget, men någon kontakt mellan kritan och dess underlag har man icke här i närheten haft tillfälle att iakttaga. Mot öster finnas på lägre nivå sen-glaciala och postglaciala bildningar, sand, lera och gyttja.

Kalkstenens läge här är i det närmaste horisontalt med en obetydlig stupning åt sydväst; denna framträder också ganska tydligt i kritlagrens allmänna förhållanden här i närheten. I anförda arbete (G. F. F. 1881) redogör DE GEER för dem. Vid Truedstorps gård c:a 1 km. N om Hanaskogs kalkbrott påträffades i en brunn under c:a 10 m. morängrus en kalksten tillhörande zonen med *Actinocamax mammillatus*; bergarten var lös och ganska rik på sandkorn och andra främmande beståndsdelar. Samman med *Actinocamax mammillatus* förekommer också *Belemnitella mucronata* i enstaka mindre exemplar, varför man torde ha rätt att anse kalkstenen vid Truedstorp tillhöra den yngsta delen av mammillatuszonen. Jordytan vid Truedstorp och vid Hanaskogs kalkbrott ligger på ungefär samma nivå, och en sammanställning av profilerna, såsom t. ex. i beskrivningen till kartbl. Bäckaskog, s. 36—37, visar, att övre kanten av mammillatuskritan vid Truedstorp ligger c:a 1 m. över den lägsta nivå av mucronatakritan, som man då blottat i kalkbrottet vid Hanaskog.

Bergarten är, som redan förut blivit omtalat, en skalstoffkalk av ganska stor renhet med underordnade flintlag. Flintan är ganska mörk, nästan svart¹⁾ och endast obetydligt spräcklig samt ligger i oregelbundna plattade bollar, vilka i regel äro samlade till lag. Kalkstenen är i allmänhet renare och mera högprocentig i de övre lagren än i de nedre, vilket tyder på, att denna bergart avlagrats i ett hav, vars djup alltjämt ökats, d. v. s. under en transgressionsperiod. De olösta beståndsdelarna i denna skalstoffkalk, eller med andra ord, det terrigena materialet, är till långt övervägande delen sand, synnerligen fin, och endast obetydligt lera.

I beskrivningen till kartbladet Bäckaskog, s. 43, finnas följande analyser av en provserie från Hanaskogs kalkbrott:

	Kolsyrad kalk %	Kolsyrad magnesia %	Fosfor- syra	Olöst i utspädd syra	Övriga ämnen
2,5 m. under jordytan	95,76	1,52	0,125	2,33	0,26
6,5 » » »	74,60	0,90	0,705	22,96	0,83
9,5 » » »	69,16	0,95	0,893	26,46	2,54

Vid en praktisk undersökning av kalkförekomsten år 1908 utfördes analyser av en del provserier av kalkstenen från olika djup. Alla analyserna gjordes på generalprov.

Provserierna I och II höra i det allra närmaste samman, och luckan mellan dem kan näppeligen överstiga en meter; provserien I är tagen i kalkbrottets vägg och II i en grav från dess dåvarande botten något längre åt sydväst.

I. 0 —1 m.	95,50 %	CaCO ₃
1 —2 »	96,75 »	»
2 —3,75 »	95,50 »	»
3,75—5,5 »	92,75 »	»

vilket gör en genomsnittshalt av 95,25 % CaCO₃.

II. 0—1 m.	85,75 %	CaCO ₃
1—1,5 »	90,25 »	»

¹⁾ Även om denna flinta är nästan alldeles svart, skiljer den sig lätt från skrivkritans flinta genom sin ojämna, så att säga korniga struktur.

En tredje serie, som är tagen på djupare nivå än ovan angivna i östligaste delen av kalkbrottet, kan till sin plats i lagerserien icke säkert bestämmas, men torde dock ligga djupare än de lag, från vilka de ovan citerade analyserna, vilka meddelas i beskrivningen till kartbl. Bäckaskog, häröra.

Denna serie visade följande kalkhalt.

III. 0—1 m.	68,50 %	CaCO ₃
1—1,75 »	43,50 »	»

C:a 200 m. åt VSV från kalkbrottet upptogs i den gamla mägerlgraven en fjärde provserie av 6,25 m, vars översta del ligger 4—6 m. högre i lagerserien än toppen av de läger, av vilka analys meddelades i serien I.

IV. 0 —2,25 m.	89,75 %	CaCO ₃
2,25—3,25 »	82,00 »	»
3,25—4,25 »	93,50 »	»
4,25—5,25 »	97,00 »	»
5,25—6,25 »	96,50 »	»

Detta gör en genomsnittshalt av 91,30 % Ca CO₃ för den undersökta lagerserien vid mägerlgraven.

Dessa analyser visa sålunda, att här i den praktiska driften med lätthet kan åstadkommas en produkt med synnerligen hög halt av kolsyrad kalk. För bägge ställena, både kalkbrottet och mägerlgraven, kan man lätt garantera en kalkhalt, som icke understiger 90 %, och tager man provserien I för sig, kan man beräkna 94 %.

Fabrikationen vid Hanaskog omfattar kalkstensmjöl, som är den långt övervägande artikeln, och bränd kalk.

Från brottet föres kalkstenen på decauvillespår in i fabriken, där den utan föregående torkning går igenom först ett valsverk med taggiga valsar och därpå en desintegrator. Härifrån föres kalkstensmjölet medelst elevatorband upp till magasinet eller också för direkt lastning till linbanan. Denna för kalkstensmjölet från fabriken till en privat lastplats

med växelspår och lastspår vid Fågelsång 1 $\frac{1}{2}$ km. S om Hanaskogs station; avståndet är c:a 800 m., och linbanan har 16 baljor, vardera rymmande 3 hektoliter, och på detta sätt lastas en järnvägsvagn rymmande 10 tons på 30—40 minuter. Kalkstensmjölet säljes oblandat utan någon tillsats av bränd kalk.

För kalkbränningen finnes en schaktugn uppförd 1873, som eldas med ved; den rymmer 60 hl., och kalken brännes på 2—3 dygn. Till 30 hl. kalk ätgå c:a 2 famnar ved.

Den kraft, som driver fabriksanläggningen, är elektrisk kraft från Hemsjöbolaget; strömmen transformeras i transformatorstation på stället, vilken också förser jordbruket på Hanaskogs gård med erforderlig mekanisk drivkraft. För fabriken användes 65 hkr, av vilka 50 i en motor driva krossmaskineriet, medan tvenne motorer om vardera 7 $\frac{1}{2}$ hkr driva respektive linbanan med elevatoren och uppfordringen från brottet.

Den här sysselsatta arbetsstyrkan uppgår i medeltal till 25 man, av vilka 3—4 behövas för kalkbränningen, och de övriga för kalkstensbrytningen och fabrikationen av kalkstensmjöl.

Produktionen av kalkstensmjöl är ganska betydande, i medeltal c:a 20,000 tons om året; priset är 4,50 pr ton. Avsättningsområdet är norra Skåne, södra Halland och södra hälften av Småland. Av bränd kalk produceras relativt obetydligt, c:a 2—3,000 hl. osläckt kalk, som avsättes i Kristianstad och den närmaste trakten.

Ett gott bevis på utvecklingen av produktionen av kalkstensmjöl under den senaste tiden giver en jämförelse med de siffror, som HOLMSTRÖM lämnade i sin statistik från 1898. Här lämnas följande uppgifter:

	$\frac{1}{4}$ 1896— $\frac{1}{4}$ 1897	$\frac{1}{4}$ 1897— $\frac{1}{4}$ 1898
Kalkmjöl . . .	1,924,000 kg.	2,994,000 kg.
Gödslingskalk .	1,000 hl.	304 hl.
Osläckt kalk . .	3,131 »	4,075 »

Därtill kommo omkring 1,000 lass stumpkalk årligen.

Fabrikationen har då försiggått ungefär på samma sätt som nu. Kalkstensmjölet var med desintegrator pulveriserad rå kalksten och såldes då till c:a 3,50 kr. pr ton. Gödslingskalk var bränd, torrsläckt kalk, d. v. s. närmast avfallskalk, såldes till 85 öre pr hl., och den osläckta kalken betingade kr. 1,50 pr hl. i hel vagnslast. Närboende lantmän hämtade omalen gruskalk, s. k. stumpkalk till 0,75 à 1,00 kr. pr lass. Avsättningsområdet var då ungefär det samma som nu.

Bjärnum, N. Åkarps s:n.

I N. Åkarps socken omkring Bjärnums station på Hässleholm—Markaryds järnväg finnas ett flertal kritförekomster, av vilka åtskilliga varit föremål för brytning. Kartbladet Wittsjö, utgivet 1895, har åtskilliga tecken utvisande brott eller gravar i bergarter tillhörande kritan¹. Största delen av dem torde ha varit märgelgravar, där man hämtade märgel, som icke underkastades någon vidare bearbetning. I beskrivningen till detta kartblad (s. 10) omtalas angående en förekomst väster om Slätteröds by, att man där anlagt en torkugn samt torkar och pulveriserar kalkstenen för gödningsändamål. Dessa kalkbrott eller märgelgravar ha vid olika tillfällen, särskilt för 10—20 år sedan, varit föremål för utnyttjande i större eller mindre skala, men för närvarande ligga de nere, och endast en anläggning är i verksamhet, nämligen strax V om Bjärnum station.

Denna förekomst tillhör mucronatazonen och har en nästan vit kritaktig kalksten, något finkornigare och mera lik skrivkritan än Hanaskogskalken är; i kalkstenen finnes ganska rikligt fläckig flinta. Avbaningen är en morän av 0,6—1,5 m. mäktighet, som överst är kalkfri, stundom ända till 1 m. djup. Under den egentliga moränen ligger en lokal morän av kritbergarter av växlande mäktighet, som utan

¹ Ävenledes förekommer här i socknen kaolin, om vars förekomstsätt man dock endast känner ganska obetydligt. (Se sid. 134).

gräns övergår i den orubbade kalkstenen. I denna ligger tvänne lag av oregelbundna flintknölar, vilka tydligt äro ordnade till ganska regelmässiga lag, som ha en obetydlig stupning åt norr. I kalkstenen förekomma spritt några oregelbundna klumpar av brun tät fosforit; de äro dock allmännast i närheten av flintbollarna och förekomma stundom invuxna i flintan, ett samband mellan sekundärt utskild fosforsyra och kiselsyra, som också i andra fall observerats. Ren kalksten kan i graven ses i en 5 m. hög vägg. Kalkstenen har sannolikt icke här någon stor utsträckning, och man kan icke med full visshet säga, om den är fast anstående. Flera av kritförekomsterna här i närheten äro endast stora flak i de lösa jordlagren samt underlagras också av morängrus och andra jordarter; likaledes har man flerstädes anlagt större mangelgravar i lokalmorän av kritbergarter eller i morängrus, som är mycket rikt på kritblock.

Den vid Bjärnum befintliga anläggningen bär firmanamnet Bjärnums kalkgödningsfabrik, och dess innehavare var 1911 O. NILSSON, handelsföreståndare för Bjärnums handelsbolag; 1914 års handelskalender anger som innehavare L. O. BLIXT.

Av den här använda kalkstenen föreligga 7 analyser med något växlande resultat:

	1	2	3	4	5	6	7	7 a
Kolsyrad kalk	79,5 %	87,18 %	85,70 %	78,41 %	91,50 %	73,98 %	78,9 %	95,20 %
Forforsyrad kalk	4,6 >	3,14 >	1,15 >	3,61 >	1,39 >	1,87 >	0,8 >	0,86 >
(beräknad fosforhalt)	2,1 >	1,44 >	—	—	—	—	—	—
Järnoxid och lerjord	—	—	—	—	—	—	1,1 >	1,32 >
Kolsyrad magnesia	—	—	—	—	—	—	3,2 >	3,88 >
Vatten	—	—	—	—	—	—	17,2 >	—

Av analyserna är N:r 1) utförd av Helsingborgs kemiska station, 2, 3, 4, av Alnarps kemiska laboratorium, 5, 6 av professor C. E. BERGSTRAND, 7 av Kristianstads kemiska station (¹⁵/₆ 1910, v. SCHÉELE) och 7 a är analys 7 omräknad på vattenfritt material.

Kalkstenens sammansättning är, som synes, mycket växlande både vad beträffar kalkhalten och fosforsyrehalten. Tyvärr saknas uppgift på de djup, från vilka proven blivit tagna. Den växlande fosforsyrehalten beror tydligen på den oregelbundna förekomsten av fosforitklumpar i kalkstenen, och de analyserade proven kunna antagligen heller icke räknas som generalprov. Dock torde man i analyserna kunna iakttaga, hurusom en högre fosforsyrehalt i allmänhet följes av en tämligen låg kalkhalt och omvänt.

Kalkstenen uppfordras ur brottet med tippvagnar, som dragas upp med kabel efter ett lutande plan, sedan går den till en desintegrator och därifrån till ett såll med tre maskor på centimetern. Kalkmjölet torkas i två ugnar, som eldas med avfallsved och över natten kunna torka en vagnslast. Hela anläggningen drives av en ångmaskin på 4 hästkrafter, också med avfallsved som bränsle, och skötes av fyra man, maskinisten oberäknad. Arbetet fördelas då sålunda, att halva dagen arbetas i kalkbrottet och halva dagen är malverket i gång; en halv timme dagligen användes för att pumpa vattnet ur brottet.

Kalkstensmjölet kostar fritt Bjärnum station 65 kronor pr järnvägsvagn à 10 tons löst och 70 kr. pr vagn packat i säckar à 100 kilo. Produktionen var 1910 50 vagnar, men kan ökas. Avsättningsområdet är dels inom den närmaste trakten, då kalken hämtas med vagn, och dels på något längre avstånd med järnväg, huvudsakligen åt Söderåstrakten samt underordnat åt Vittsjö och andra ställen längs Hässleholm—Veinge järnväg.

Nedlagda kalkstensbrott.

Inom detta område finnas naturligtvis ett antal kalkstensbrott, huvudsakligen av mindre dimensioner, som blivit bearbetade en kortare tid och sedan nedlagts. I många fall är detta mindre förekomster, där man brutit en lösare kalksten för användning till gödningskalk, varför sådana mindre

kalkbrott likaväl kunna uppföras under benämningen märgelgravar. Andra kalkbrott ha däremot nedlagts antingen på grund av att kalkstenens kvalitet varit för dålig eller på grund av konjunkturerna. Bland kalkbrott, som av denna orsak blivit nedlagda, torde först och främst omtalas kalkbrotten i Ignabergatrakten och därefter Balsberg. Dessa ha i det föregående blivit närmare omtalade.

Här nedan skall huvudsakligen efter de geologiska kartbladen angivas de förekomster, som varit föremål för bearbetning, men på vilka arbetet upphört.

Kartbl. N:r 113 Vittsjö. Endast förekomsterna i N. Åkarps s:n.

» » 108 Glimåkra. Hemmestorp i Broby s:n (märgelgrav).

» » 103 Bäckaskog. Här ha fordom flera äldre anläggningar förefunnits; vid flera av dessa ha kalkugnar förefunnits, t. ex. vid Balsberg, Fjälkestad s:n, Håsta, Österslövs s:n, N. Oppmanna, Oppmanna s:n samt Ugnsmunnarne på Ivö. Mindre kalkbrott, närmast märgelgravar, ha funnits vid Söndraby, Oppmanna s:n, V. Olinge, Gryt s:n, Ebbetorp, Fjälkestad s:n, Bivaröd, Knislinge s:n och Hemmingslycke, Vånga s:n.

Kartbl. N:r 105 Karlshamn (Skånedelen). Här har vid Sissebäck funnits ett kalkbrott med kalkugn.

Kartbl. N:r 85 Kristianstad. Vid Ugerup i Köpinge s:n ett mindre kalkbrott med kalkugn.

I Blekinge ha enligt länsbeskrivningen, S. G. U. Ser. Ca. N:r 1, kalkbrott funnits vid Penningberget nära Karlshamn, i Mörby, Mjällby s:n och vid Gillaruna i Jämshög s:n.

E. Sandstensförekomster.

Inom nordöstra Skånes kritostråde förekomma, som redan i den geologiska översikten blivit behandlat, sandstenar och lösa sandlag, de förra av marint ursprung, de senare oftast i sammanhang med kaolinen som mera direkta utslamningsprodukter av denna.

Flera av dessa förekomster ha varit tagna i praktiskt bruk för att erhålla kvartssand till glasfabrikationen; huvudsakligen har det varit Holma- eller Ryedalssandstenen, vilken förekommer i stora block flerstådes i moränen och möjligen ingenstådes blivit anträffad i fullt orubbat tillstånd. Sådan sandsten har varit föremål för industri dels på *Holmauddan* i Nåsุม socken, dels vid *Nya Ryedal* och *Örelycke* i Gammalstorps socken. Sandstenen krossades, och det erhållna kvartsmjölet tvättades med rinnande vatten. Denna industri är för längesedan alldeles nedlagd.

På tvänne ställen inom området utvinnes man ännu kvartssand för glasfabrikation, nämligen dels vid *Hålabäck* nära Skvaltån i Gammalstorps socken och dels vid *Bromölla* (Ivö). På förstnämnda ställe finnes en större grav i lös sand tillhörande kritformationen, troligen av marint ursprung (se s. 10), där 2 arbetare äro sysselsatta; den årliga produktionen är 2—300 tons.

Vid Bromölla avser man att förädla den från kaolinen utslammade kvartssanden och icke allenast framställa ren kvartssand för glasfabrikation utan även börja en fabrik för fönsterglas (se s. 69).

Den industri, till vilken kaolin- och kritbildningarna i nordöstra Skåne lämna råmaterial, är ingalunda obetydlig. Här nedan uppräknas de största anläggningarna:

Kaolinslammeri: Bromölla (Axeltorp).

Fabrik för eldfasta produkter: Bromölla, Axeltorp.

Cementfabriker: Maltesholm, Bromölla.

Större gödningskalkfabriker: Hanaskog, Ignaberga, Balsvik, Maltesholm.

Stenbrott för byggnadssten: Ignaberga.

För fabrikenas läge se kartan, tavl. 1.

III. Kaolinens bildning.

A. Olika åsikter om orsaken till kaolinens bildning.

Om de agentier, som ha förorsakat fältspaternas omvandling till kaolin, ha skiftande hypoteser blivit framställda, vilka mer eller mindre allmänt omfattats och sedan fått lämna rum för andra. De stöttestenar, som kommit i vägen för dessa förklaringar, ha i allmänhet varit, att man utan urskillning velat tillämpa dem på alla förekommande fall och inpassa alla olika förekomster i ett och samma system samt ansett dem vara bildade på samma sätt; först på senare tider har den tanken bestämt trängt sig igenom, att kaolinförekomster av olika ursprung förekomma, och först därefter och därigenom har studiet av kaolinens bildning kunnat bliva mera fruktbringande.

Det ligger utom planen för detta arbete att ge en ens något så när utförlig och fullständig historik över åsikternas växling i denna fråga, utan framställningen kommer att inskränkas till en redogörelse för de viktigaste teorierna samt ett angivande av de, särskilt de yngre, arbeten, som företrädesvis bragt frågan vidare fram. Angående de skånska förekomsterna skall i korthet angivas, huruvida de geologiska förhållandena, i den mån de äro något så när fullständigt kända, tala för någon bestämd bildningsorsak, eller i vad mån de avvika från de förklaringar, man framställer för bildningen av andra likartade kaolinförekomster.

De teorier, som kommit i fråga för förklaringen av kaolinens bildning, kunna indelas i två stora grupper, nämligen de, som för kaolinbildningen taga i anspråk vad man i allmänhet kallar 1) *exogena* och 2) *endogena* processer; en skillnad förekommer då även mellan exogena och endogena kao-

liner, d. v. s. de som bildats genom en process av det ena eller andra slaget.

Av den första gruppens teorier har man först att taga i betraktande sådana åsikter, som anse kaolinen bildad av fältspatrika bergarter genom *normal förvittring*. Dessa äro i allmänhet av äldre datum, och en dylik förklaring framställdes redan av WERNER, och sedan ha åtskilliga geologer hyllat tämligen närbesläktade åsikter. Man har då stundom för utsträckta urbergsområden antagit befintligheten av ett sammanhängande kaolintäcke.

Därnäst måste man beakta de teorier, som antaga kaolinlager vara bildade i sammanhang med och under *stenkols*- och *brunkols*-flötser; äldre författare som MITSCHERLICH och HOCHSTETTER togo då till hjälp den svavelkis, som ofta förekommer samman med kolflötser och vid förvittring genom cirkulerande vatten från jordytan ger upphov till svavelsyrighet, som då skulle ha omvandlat de fältspatförande bergarterna, medan yngre författare finna förklaringsgrunden i humussyror och framförallt kolsyra, som finnes i lösning i det cirkulerande vattnet. Bland dessa författare märkes särskilt STREMME, vars arbeten i frågan bland dem, som publicerats i det sista decenniet, varit de, som mest bidragit till dess angripande från en rationell ståndpunkt. För ett flertal exogent bildade kaoliner i Nordtyskland ser han orsaken i en omvandling av fältspatförande bergarter under autoktona brunkolsflötser. För skiljandet av de mekaniska och de kemiska krafternas andel¹ i det slutliga resultatet av omvand-

¹) En nyare författare, en lärjunge till STREMME, STAHL (s. 111—112) uttalar sig därom på följande sätt, nämligen dels: »Verkliga kaolinlager torde visserligen genom enbart atmosfärisk förvittring uppstå endast i ytterst sällsynta fall (för säkert bevisat anser jag det ännu icke i något fall)» och dels »För övrigt är det förklarligt, att med atmosfärliernas ringa kolsyrehalt vid den alltjämt försiggående förvittringen varken någon fullständig utlakning av alkalierna eller någon intensiv sönderdelning kan äga rum; men att i själva verket förvittringsprocessen *kemiskt rör sig i riktning mot kaolin*, det synes mig genom de av STREMME och SELLE utförda undersökningarna vara tillräckligt bevisat». Denna sista kursivering är verkställd av förf. till denna avhandling för att framhäva det försiktiga och reserverade uttryck, som användes.

lingen ha också RÖSLERS skarpt formulerade uttalanden spelat en icke oväsentlig roll, i det de bragt en skarpare kritik in i frågan om den atmosfäriska förvittringens betydelse för kaolinbildningen, om ock den teoretiska ståndpunkt han intog, icke har kunnat stå för den kritik, som kommit den till del.

De teorier, som taga *endogena* krafter i anspråk för kaolinbildningen, ha i huvudsak velat förklara den genom pneumatolytiska processer förorsakade genom på sprickor från jordens inre utströmmande gaser. LEOPOLD v. BUCH iakttog i en kaolinförekomst i trakten av Halle flusspat i icke obetydande mängd och framställde den förmodan, att ångor av fluorvätesyra vore orsaken till kaolinbildningen. FORCHHAMMER, vars teori länge var den härskande, ansåg att överhettad vattenånga, som under starkt tryck kommit upp genom sprickor i jordskorpan, hade förorsakat kaolinbildningen; som stöd för denna åsikt framlade han experiment. DAUBRÉE anslöt sig också till denna åsikt. Av senare författare har i frågan om kaolinbildningen särskilt WEINSCHENK bestämt uttalat sig till förmån för endogena processer. 1902 lämnades av RÖSLER, en lärjunge till WEINSCHENK, en omfattande undersökning av kaolinförekomster. Genom den synnerligen skarpa formulering, som RÖSLER gav problemet om kaolinbildningen, bidrog han i hög grad till dess rationella lösning, om ock en stor del av hans slutsatser visa sig vara oriktiga och planen för hans petrografiska undersökningar vilade på ett antagande, som visade sig ohållbart, varjämte han icke fäste nog vikt vid den kaoliniserade bergartens ursprungliga beskaffenhet. Han generaliserade starkt och hänförde kaolinbildningen i så gott som alla fall till vulkaniska efterverkningar och såg beviset härför i alla de »sekundära» mineral, han fann i kaolinerna. Som verksamt agens antog han huvudsakligen fluor- och borsyrehaltiga gaser, som utströmmat från jordens inre.

Ett aktuellt exempel på en genom endogena krafters verkan bildad kaolin, som betydligt bidrog till att bringa klarhet i frågan, var den av GAGEL och STREMMER beskrivna kao-

linen, som bildats av den *kalla kolsyre-källan* vid Giesshübel i Böhmen, och sedan ha flera fall av kaolinbildning genom kolsyre-källor blivit påvisade. De enda kaolin-förekomster, vilka man nu utan invändningar erkänner som bildade genom postvulkanisk inverkan, äro de som åtföljas av tennstenslager (t. ex. Cornwall).

Som huvudsakligaste agens vid kaolinbildningen anser man numera *kolsyrehaltigt vatten* och det både för exogena och endogena kaoliner. För *exogena* kaoliners bildning spelar det atmosfäriska vattnet icke stor roll, då dess kolsyrehalt ju icke är synnerligen stor, utan det verksamma agens måste vara vatten, som från annat håll erhållit en mera betydande kolsyrehalt, och här måste man företrädesvis tänka på förmultnande växtdelar, och särskilt vad man kallar humussyrehaltigt eller på vår nuvarande jordyta torvmosse-vatten. Här må vi erinra om meningsskiljaktigheterna angående humussyrornas natur; man tyckes nu på många håll vara böjd att anse dem som kemiskt inaktiva kolloider, och i så fall måste man tillskriva kolsyran mossvattnets hela kemiska inverkan.

För *endogena* kaoliner ha vi som viktigaste orsak kolsyrehaltiga källor, både kalkkällor och termer, samt i ett speciellt fall postvulkanisk inverkan.

Emellertid är det icke alltid så lätt att avgöra, om en kaolin är bildad genom exogen eller endogen inverkan; det har stundom rent av varit förenat med svårighet att få den elementära frågan besvarad, huru djupt ett kaolinlager är, och om kaolinen är oförändrad mot djupet; här har nog stundom den teori, som geologen i fråga omfattat, kommit honom att tyda uppgifter från de med kaolins exploatering sysselsatta teknikerna så, som hans teori fordrat.

För ett stort flertal av de skånska kaoliner, som det här är fråga om, står lyckligtvis den frågan utom allt tvivel, varifrån omvandlingen av kaolinen utgått.

B. De nordöstskånska kaolinernas bildningssätt.

Av beskrivningarna över de särskilda kaolinförekomsterna framgår fullkomligt tydligt för ett flertal av dem: Ivö, Axel-
torp, Bivaröd, N. Oppmanna, Möllebjörke och Mjölkalånga,
att den övre delen av kaolinlagret är starkare omvandlad än
den nedre, och för några, Ivö, Möllebjörke och Mjölkalånga
är förekomsten av frisk eller nära frisk bergart på större
djup under kaolinlagret säkert påvisad. Härigenom är det
exogena bildningssättet för dessa förekomster otvetydigt be-
visat.

Emellertid är det synnerligen påfallande, att det är ganska
sparsamt, som fullständigt omvandlade kaoliner förekomma
— i större mängd egentligen endast i vissa delar av brottet
på Ivö —; även de översta proven i en del av borrhningarna
från de angivna ställena förete en ofullständig omvandling,
och innehålla mer eller mindre frisk fältspat ofta i betydande
mängd — analyserna ha tydligt visat de olika fältspat-
arternas olika motståndskraft emot kaoliniseringen. Denna
ofullständighet i lagerserien har naturligtvis sin orsak däri,
att de översta delarna av kaolinlagren, vilka väl också varit
minst motståndskraftiga, fallit offer för nedbrytande krafter
inverkan, tämligen säkert både under äldre geologiska perioder
och icke minst under vår sista jordperiod, då inlandsisen
från vårt land bortförde så ofantliga massor av material.

Emellertid framställer sig frågan, om man av kaolinens
nuvarande förekomstsätt kan draga några bestämda slutsat-
ser om tiden och sättet för kaolinens bildning. Att kaoli-
nen blivit bildad före senontiden, framgår alldeles säkert av
dess läge under kritlagren och av förekomsten av sekundära
produkter ur kaolinen mellan denna och kritbildningarna;
om de processer, som försiggått mellan kaolinbildningen och
den marina kritans avlagring, skola vi senare yttra oss.

Att kaolinen under kontinentala förhållanden varit ut-
satt för angrepp av nedbrytande krafter, varvid kaolinlag-

ren utsatts för en slamning, så att mera lerhaltiga och mera sandhaltiga lag förekomma var för sig, är fullkomligt tydligt. Dessa sekundära produkter av kaolinen ha lämnat växtplats åt den tidens flora, vilket visats dels av de trädlämningar, som funnits både på Ivö och särskilt vid Axel-
torp, dels och förnämst av lerarter, som äro tätt genomsatta av rottrådar från träd, vilka tydligen växt på stället, både i lergraven vid Åsen i Näsrum och vid Axel-
torp. Ingenstädes har någonting blivit observerat, som tyder på, att en vegetation levat direkt på ytan av den nuvarande kaolinen — kaolin är ju också en exceptionellt steril jordmån —, och ej heller, att kaolinen skulle vara bildad genom inverkan på fältspathaltiga bergarter av en vegetation, som levat där, och dennas förmultningsprodukter, vilka möjligen bildat »torvmossar» och autoktona kolflötser, (såsom ju STREMMER tyder flertalet av Tysklands exogena kaoliner). Ej heller har någonstades humushalt blivit iakttagen i kaolinerna inom detta område.

Även om vi anse STREMMERs förklaring för bildningen av ett stort antal av Tysklands exogena kaoliner som riktig och tillräcklig, och heller icke något direkt talar emot en fullständigt analog tydning av nordöstra Skånes kaoliner, måste vi bestämt framhålla, att fullständiga bevis saknas. Några autoktona kolbildningar över kaolinen känna vi icke, de rester av en kraftig trädartad vegetation och de växtrötter, som vi finna i sand- och lerlagen, äro betydligt yngre än kaolinen bildning och kunna således icke tänkas som orsak till densamma. Dock kunna vi i dem se ett stöd för det antagandet, att landet här en längre tid förut varit täckt av en vegetation, vilken genom humusbildning och som förmedlare av kolsyra från atmosfären till det i jordytan cirkulerande vattnet kunnat medverka till en kaolinbildning av urbergets bergarter.

Utom dessa processer, som ägt rum på jordytan efter kaolinen bildning, torde det vara skäl att omnämna något av de omvandlingar, som kaolinerna själva och de av dem här-

ledda produkterna varit utsatta för. Bildningen och utskilningen av järnspataggregat torde väl snarast böra räknas som en sista fas i kaolinbildningen, men den oxidation av järnoxidulföreningarna, som så ofta kan iakttagas i de färgade kaolinerna, måste däremot vara en senare (sekundär) process, liksom de förändringar, sannolikt både en oxidation och en reduktion, varigenom den flammiga leran vid Axel-torp (s. 83) fått sitt nuvarande utseende.

I varje fall antyda dessa olika mekaniska och kemiska processer, att en ganska lång tidsperiod kan ha förflutit mellan kaolinens bildning och den marina kritans avlagring här i trakten.

Kaoliniseringen har här angripit olika bergarter, alla dock tillhörande urbergets gnejsavdelning; den ursprungliga bergartens beskaffenhet har därvid alltid satt en bestämd prägel på produkten.

Litteraturförteckning.

- 1878 ARCADIVS, C. O., LARSSON, N. och VELANDER, J. P.
Skånes kalender.
Senare delen: Skånska landsbygden. Lund 1878.
- 1900 BLOMBERG, A.
Geologisk beskrifning öfver Blekinge län (jemte redogörelse för
stenindustrien inom Blekinge län af HJ. LUNDBOHRM).
S. G. U. Ser. Ca. N:o 1. Stockholm 1900.
- 1913 BONNESEN, E. P., BÖGGILD, O. B. og RAVN, J. P. J.
Carlsbergfondets Dybdeboring i Grøndals Eng ved København
1894—1907 og dens videnskabelige Resultater. Med 8 Tavler.
Udgivet paa Carlsbergfondets Bekostning. København 1913.
- 1897 BÄCKSTRÖM, H.
Vestanåfältet, en petrogenetisk studie.
S. G. U. Ser. C. N:o 168. Stockholm 1897. 4:o.
- 1892 CONWENTZ, H.
Untersuchungen über fossile Hölzer Schwedens, med 11 taflor. —
S. G. U. Ser. C. N:o 120. Stockholm 1892. 4:o.
- 1881 DE GEER, G.
Om lagerföljden inom nordöstra Skånes kritformation.
G. F. F. Bd. 5. s. 395—402, tafl. 14. Stockholm 1881.
- 1885 DE GEER, G.
Om kaolin och andra vittringsrester af urberg inom Kristianstads-
områdets kritsystem.
G. F. F. Bd. 7. s. 732—740. Stockholm 1885.
- 1888 EICHSTÄDT, FR.
Bidrag till kännedomen om kaolinlerorna i Skåne.
G. F. F. Bd. 10. s. 82—112. Stockholm 1888.
- 1909 GAGEL, C. und STREMMER, H.
Über einen Fall von Kaolinbildung im Granit durch einen kalten
Säuerling.
Centralbl. für Mineral Geol. u. Pal. S. 427—437, 467—475.
Stuttgart 1909.
- 1767 GILLBERG, JOH. LOR.
Historisk Oeconomisk och Geographisk Beskrifning öfver Christian-
stads Län uti Hertigdömet Skåne. — Tryckt i Lund 1767.
- 1912 GRÖNWALL, KARL A.
Die Faziesentwicklung der Mukronatenkreide im baltischen Gebiete.
S. G. U. Ser. C. N:o 240 (också S. G. U. Årsbok 5 [1911]: N:o 2).
Stockholm 1912.

- 1894 HENNIG, A.
Om Åhussandstenen.
G. F. F. Bd. 16, s. 492—530. Tafl. 2 (också S. G. U. Ser. C. N:o 143).
Stockholm 1894.
- 1910 HENNIG, A.
Guide pour le Terrain crétacé de la Suède. (Guide för 11:te
Geologkongressen. Stockholm 1910.)
G. F. F. Bd. 32, s. 601—676. Tafl. 29. Stockholm 1910.
- 1898 HOLMSTRÖM, LEONARD.
Anteckningar om jordbruket, fruktträdsodlingen och stenindustrien
i nordöstra delen af Skåne.
Kongl. Landtbruksakademiens Handlingar och Tidskrift. Årg. 37,
s. 343—359. Stockholm 1898.
(Referat G. F. F. Bd. 21, s. 258—264, 1899.)
- 1883 LINDSTRÖM, A.
Om förekomsten af kaolin och kaolinblandad lera i norra Skåne.
G. F. F. Bd. 6, s. 416—425. Stockholm 1883.
- 1874 CARL V. LINNÉ'S Skånska Resa.
Andra upplagan, utgifven af De skånska landskapens historiska
och arkeologiska förening. Lund 1874.
- 1894 LUNDGREN, B.
Jämförelse mellan molluskfaunan i Mammillatus- och Mucronata-
zonerna i nordöstra Skåne (Kristianstadsområdet).
Kongl. Sv. Vet. Ak. Handl. Bd. 26. N:o 6. Stockholm 1894.
- 1884 MOBERG, JOH. CHR.
Cephalopoderna i Sveriges kritsystem. I. Sveriges kritsystem syste-
matiskt framställt.
S. G. U. Ser. C. N:o 63. Stockholm 1884.
- 1903 MOBERG, JOH. CHR.
Om kaolinfyndigheten på Ifö.
G. F. F. Bd. 25, s. 259—281. Tafl. 6—8. Stockholm 1903.
- 1902 RÖSLER, H.
Beiträge zur Kenntniss einiger Kaolinlagerstätten.
Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geol. u. Pal. Beilageband XV.
S. 231—393. Stuttgart 1902.
- 1913 SANDEGREN, R.
Några iakttagelser angående kritsystemet i Oppmannatrakten i Skåne.
G. F. F. Bd 35, s. 383—386. Stockholm 1913.
- SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.
- 1877 Kartbladet »Hessleholm», Ser. Aa. N:o 61, af A. LINDSTRÖM.
Stockholm 1877.
- 1882 » »Kristianstad», Ser. Aa. N:o 85, af A. G. NATHORST.
Stockholm 1882.
- 1889 » »Bäckaskog», Ser. Aa. N:o 103, af G. DE GEER. Stock-
holm 1889.
- 1889 » »Vidtsköfle», Ser. Aa. N:o 105,
» »Karlshamn» (Skånedelen), Ser. Aa. N:o 106,
» »Sölvesborg» (Skånedelen), Ser. Aa. N:o 107, } af G. DE GEER.
Stockholm 1889.

- 1892 Kartbladet »Glimåkra», Ser. Aa. N:o 108, af ALB. BLOMBERG.
Stockholm 1892.
- 1895 » »Vittsjö», Ser. Aa. N:o 113, af ALB. BLOMBERG. Stock-
holm 1895.
- 1912 STAHL, ALFRED.
Die Verbreitung der Kaolinlagerstätten in Deutschland.
Archiv für Lagerstättenforschung. Heft 12. Herausgegeben von
der kgl. Preuss. Geol. Landesanstalt. Berlin 1912.
- 1908 STREMMER, H.
Über Kaolinbildung.
Zeitschrift für prakt. Geologie. Bd. XVI. S. 122—128. Berlin
1908.
- 1909 STREMMER, H.
Über die Beziehungen einiger Kaolinlager zur Braunkohle.
Neues Jahrbuch Min., Geol. u. Pal. 1909. Bd. II. S. 91—120.
Stuttgart 1909.
- 1910 STREMMER, H.
Überreste tertiärer Verwitterungsrinden in Deutschland.
Geol. Rundschau Bd. 1. H. 6. Bonn 1910.
- 1902 USSING, N. V.
Mineralproduktionen i Danmark ved Aaret 1900.
Danmarks geologiske Undersøgelse, II. Række, Nr. 12. Køben-
havn 1902.
- 1904 USSING, N. V.
Danmarks Geologi i almenfatligt Omrids. Danmarks Geologiske
Undersøgelse, III Række, Nr. 2. Anden Udgave. København
1904.
- 1907 WEINSCHENK, E. Grundzüge der Gesteinskunde. 2 Aufl. Freiburg
1907.
- 1912 WIMAN, C.
Om flintan i Bohuslän.
G. F. F. Bd. 34, s. 475—489. Stockholm 1912.
-



Förklaring till Tav. 2.

Motstående karta framställer den östra delen av de underjordiska kalkbrotten vid Tyckarp.

Svartrycket betecknar *ytförhållandena*, vägar, nivåkurvor i ytan, rastrattar, nedgången till gruvan, m. m. Nivåkurvorna hänföra sig till en godtyckligt vald nollpunkt.

Färgtrycket återger de *underjordiska* förhållandena, i det att det med *grönt* tryckta området betecknar kalkbrottets väggar samt de kvarstående pelarna av kalksten. Fulldragna konturer beteckna inmätta gränslinjer, och punkterade endast approximativt inlagda. De gröna frågetecknen beteckna områden, där pelarnas plats med de använda stationspunkterna icke kunde noggrant utmärkas. Det utbrutna området i gruvan står vitt, och av *höjdsiffrorna*, vilka hänföra sig till samma nollpunkt som nivåkurvorna i ytmätningen, beteckna de *gröna* gruvans *botten* och de *röda* gruvans *tak*. De glesare punkterade områdena invid kalkstenspelare, ganska nära SSO om ingången, beteckna av sand och grus tillrasade ställen, och det som ras betecknade området, OSO om ingången, är en större instörtning, vilken i ytan kan ses som en rastratt (icke utmärkt i svartrycket).

Åt väster fortsättes kalkbrottet, men är där icke så väl tillgängligt som i den östra delen, i det att större partier störtat in, vilka nu i ytan utmärkas av rastrattar. Det uppmätta området, vars areal är c:a 5,000 kvm. (eller c:a ett tunnland) torde omfatta något mera än hälften av kalkbrottet.

Se i övrigt texten sid. 145—148.

