

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Avhandlingar och uppsatser.

N:o 398.

ÅRSBOK 30 (1936) N:o 5.

**SILJANSOMRÅDETS
BRÄNNKALKSTENAR OCH
KALKINDUSTRI**

AV

PER THORSLUND

MED 3 TAVLOR

STOCKHOLM 1936

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

361900



L. U. G.-M. I. BIBLIOTEK
M. SEPARATSAMLINGEN -

Innehåll.

	Sid.
Inledning	3
Kortfattad översikt över Siljansområdets bergbyggnad	5
1. De paleozoiska lagrens utbredning i Dalarna	5
2. Tektonik	6
3. Stratigrafi	7
De revartade kalkstenarna	12
1. Stratigrafi	12
2. Förekomstsätt och byggnad	16
3. Bildningssätt och fossilinnehåll	23
4. Kemiska analyser	26
5. Lokalbeskrivning	27
a. Förekomster av Kullsbergkalk	28
b. » » Bodakalk	37
Siljansområdets kalkstensindustri	52
1. Historik. Nuvarande kalkstensfirmor	52
2. Produktion och avsättning	57

Inledning.

Siljansområdets fossilförande lager kännetecknas av sin stora kalkstensrikedom. Kalkstenen uppträder till stor del som samlade kroppar av anmärkningsvärd storlek. Dessa äro ofta topografiskt markerade såsom framträdande höjdryggar, vilka ej sällan prägla landskapsbilden. Ur praktisk-ekonomisk synpunkt utgöra dessa s. k. revkalkstenar otvivelaktigt det värdefullaste inom områdets berggrund, och vid sidan av dem ha de övriga, tydligt skiktade eller lagrade kalkstenarna en mycket underordnad betydelse. Såsom brännkalkstenar ha de förstnämnda genom sina goda egenskaper, bland vilka lättillgängligheten i större kvantiteter även utgör en faktor att räkna med, så småningom helt utträngt de senare. En behandling av Siljanstraktens kalkstenar ur synpunkten på deras användbarhet blir därför så gott som uteslutande en redogörelse för dess revkalkstenar.

På grund av den säregna, mycket komplicerade bergbyggnaden inom området måste den geologiska beskrivningen av de produktiva kalkstenarna även innefatta de övriga paleozoiska avlagringarna. Vid sidan av sin hu-

vuduppgift kan detta arbete därför sägas vara ägnat att i tillämpliga delar tjäna som handledning vid översiktliga fältstudier, särskilt dylika med praktiskt syfte. Det har givetvis icke kunnat inrymma någon ingående vetenskaplig behandling av hela det ifrågavarande områdets geologi, ett arbete, som kräver en revidering av den sedan 1880-talet i stort sett gällande berggrundskartan men som i betraktande såväl av den egenartade tektoniken som de många aktuella stratigrafiska frågeställningarna det är ett önskemål att få utfört inom en närliggande framtid.

Under utarbetandet har författaren kunnat glädja sig åt ett välvilligt intresse för sina strävanden från områdets kalkstensfirmor, vilka alltid stått till tjänst vid gjorda förfrågningar och godhetsfullt tillåtit publicerandet av ännu icke officiella sifferuppgifter. Härför framföres här de förbindligaste tacksägelser. Ett tack riktas även till de enskilda personer, vilka under fältundersökningarna såväl sommaren 1935 som vid förf:s tidigare resor inom området lämnat värdefull hjälp. För städse visat intresse och beredvilligt bistånd må i detta sammanhang särskilt ingenjören H. W. Bergman, Rättvik, nämnas.

Stockholm i januari 1936.

Per Thorslund.

Kortfattad översikt över Siljansområdets bergbyggnad.

1. De paleozoiska lagrens utbredning i Dalarna.

Dalarnas mest betydande fält av fossilförande paleozoiska bildningar ligger inom det s. k. Siljansområdet, varmed förstås trakterna omkring och närmast norr om Siljan. Isolerade härifrån men såsom en fortsättning på det norrländska kambro-silurfältet inom fjällkedjans förland i öster finnas sådana bildningar även i landskapets nordvästligaste del. Dessa äro emellertid enligt hittills utförda undersökningar endast bevarade inom ett föga brett stråk vid fjällranden i sydost, där de här och var framsticka vid foten av de huvudsakligen av kvartsitiska och sparagmitiska bergarter uppbyggda lågfjällen. Under det att de paleozoiska lagren inom detta nordliga område så gott som uteslutande¹ synas tillhöra det kambriska systemet och utgöras av basal sandsten och därovan svart skiffer, finnas inom Siljansområdet endast ordoviciska och siluriska avlagringar, karakteriserade av stor kalkrikedom. Kambriska lager saknas här alldeles och några bevis för, att sådana en gång funnits men senare nedbrutits, ha ännu icke framkommit.

De paleozoiska lagren utgöra inom Siljanstraktens berggrund ett inslag, som (såsom allmänt känt är) sätter en mycket tydlig prägel på områdets naturförhållanden. Den i topografien tydligt markerade sänka, i vilken de stora vattendragen Siljan, Orsasjön, Ore älven, Skattungen och Oresjön äro belägna, intages sålunda till övervägande del av dessa bildningar, vilka endast inom ett begränsat parti i Boda socken i området mellan Oresjön och Rättviken nå upp till och stundom t. o. m. något överskrida höjden hos den närmast omgivande urbergsterrängen.

Det ringformiga paleozoiska bältet innesluter och omgives av praekambriska, till övervägande delen kristallina bergarter (granit, gnejs etc., i norr och nordväst porfyrbergarter och sandstenar). Bältets begränsning har ett tämligen oregelbundet, flikigt förlopp och särskilt mot det centrala området, den s. k. centralkupolen, finnas inskjutande kilar eller mindre helt isolerade partier av bevarade fossilförande lager.² Den bifogade översiktliga

¹ Fynd av ortocerkalkliknande grå kalksten i block inom området (enligt benäget muntligt meddel. av Dr N. Zenzén) jämte den länge kända förekomsten av fossilförande ortocerkalk vid sjön Flötningen på norska sidan göra det sannolikt, att även ordoviciska lager finnas anstående inom området, ehuru dessa säkerligen varken ha någon stor mäktighet eller utbredning.

² Om sådana mindre fläckar finnas längre in mot kupolens mitt är ännu icke känt; i varje fall föreligga inga kontrollerade uppgifter därom.

kartbilden (fig. 1) söker åskådliggöra de paleozoiska lagrens ungefärliga utbredning inom Siljansområdet. Det måste beträffande densamma emellertid anmärkas, att de exakta gränserna på flera punkter icke kunnat an-

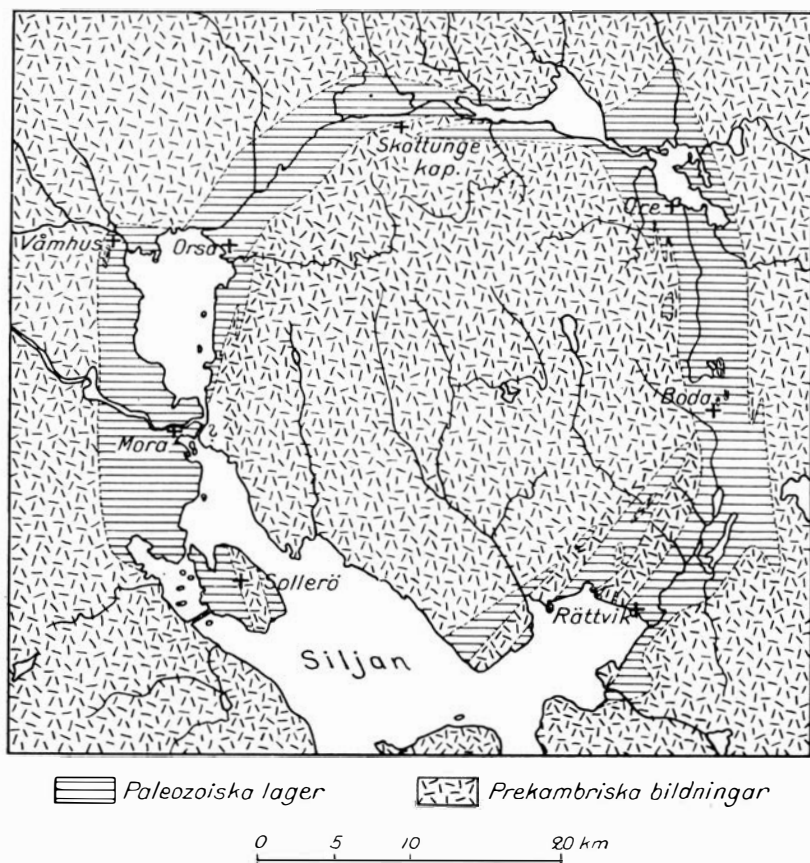


Fig. 1. Karta visande de paleozoiska lagrens utbredning inom Siljansområdet.

givas på grund därav, att mäktiga kvartära bildningar (morän, sand etc.) förhindrat berggrundsobservationer.

2. Tektonik.

Uppkomsten av den i många hänseenden säregna och intressanta bild, som de ordoviciska och siluriska lagrens utbredning inom Siljansområdet företer, får man i främsta rummet tillskriva de talrika förkastningar, som genomsätta berggrunden och som orsakat dessa lagars nedsänkning i de mot denudationen mera motståndskraftiga kristallina bergarterna. Till följd av den starka jordbetäckningen ha förkastningar visserligen endast kunnat direkt konstateras på ett förhållandevis fåtal ställen, men de kunna likväl

nästan allestädes skönjas genom lagrens rubbade läge. Horisontell lagring i ursprungligt läge har således ingenstädes blivit påvisad, medan däremot ofta branta stupningar och vid några lokaler t. o. m. inverterad lagerställning kunnat iakttagas. Strykningsobservationer angiva, att förkastningarna inom det ringformiga bältet i stort sett gå parallellt med dess gräns mot centralkupolen.¹ Undersökningar av lagerföljden utsäga dessutom, att denna gräns liksom den yttre begränsningen endast med något lokalt undantag (t. ex. V om Boda kyrka omkring Styggforsen) icke representeras av förkastningar utan tillkommit genom denudation. Det har sålunda kunnat påvisas, att lagren i allmänhet stupa ut från centralområdets prekambrisk berggrund och att denna närmast pålagras av de äldsta fossilförande bildningarna, varpå de övriga lagren komma i normal ordningsföljd. Dislokationslinjerna synas sålunda framgå huvudsakligen inom själva det av de fossilförande lagren nu intagna området och giva sig här tydligast tillkänna vid och genom de blottade partier av granitunderlaget, som förekomma t. ex. i trakten norr om Boda kyrka och vid Nittsjö. Särskilt vackert illustreras sönderstyckningssättet av berggrunden i järnvägsskärningen vid Sjurberg (fig. 2).

Såsom en följdföreteelse av förkastningsrörelserna ha även smärre förskjutningar av över-skjutningskaraktär säkerligen flerstädes ägt rum inom lagerkomplexen. Särskilt de i det följande mera utförligt behandlade revkalkerna synas sålunda ha undergått sådana förskjutningar i förhållande till dem ursprungligen pålagrade skifferrika lager. Ehuru deras språnglängd knappast torde uppgå till något större belopp (högst några 10-tal meter), ha dessa förskjutningar likväl i viss mån bidragit att försvåra tolkningen av nämnda revkalkers läge i lagerföljden.

3. Stratigrafi.

Den vanligen starka jordbetäckningen i förening med den komplicerade tektoniken ha, såsom redan antytts, berett stora svårigheter vid utredning-

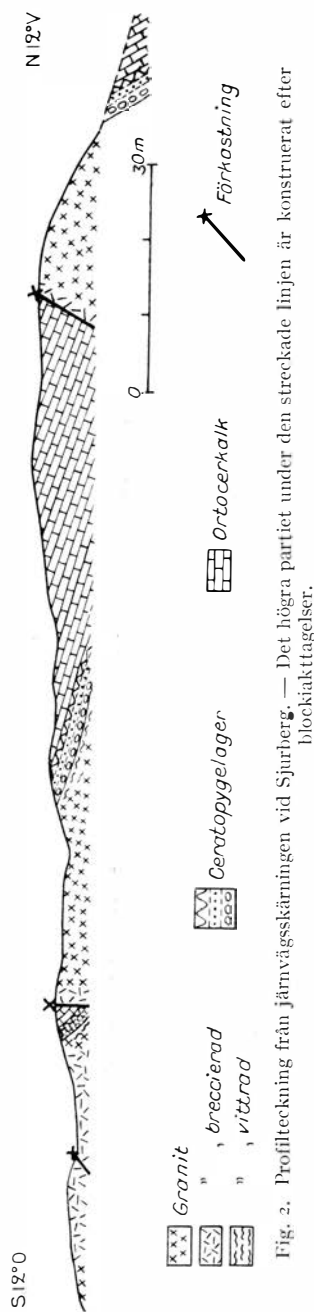


Fig. 2. Profilteckning från järnvägsskärningen vid Sjurberg. — Det högra partiet under den streckade linjen är konstruerat efter blockiakttagelser.

¹ Beträffande uppkomsten av genom ringformiga förkastningar begränsade insänkingsfält se B. Asklund i Ramsay: *Geologiens grunder*, II sid. 372, 1931. Se även G. F. F., Bd 58, sid. 386.

gen av lagerföljden inom områdets paleozoiska bildningar, och olika tolkningar av densamma ha därför under tidernas lopp framkommit. Genom mera ingående undersökningar under de senaste tjugo åren av den s. k. leptaenakalken, d. v. s. områdets revartade kalkstenar, kan stratigrafien numera till sina huvuddrag sägas vara utredd. I det följande skall först givas en kortfattad beskrivning av en normalprofil genom de ordoviciska och siluriska lagren, varpå läget av de tvenne revkalkhorisonterna i denna kommer att behandlas i överensstämmelse med de stratigrafiska resultat, som framkommit under de senaste årens forskningar.

Ordovicium. Den ordoviciska lagerserien begynner med ceratopygeledet tillhörande oftast föga mäktiga lager, vilka utmärkas av att de innehålla fosforit till växlande men obetydlig halt och äro rika på skal eller skalfragment av brachiopoden *Obolus appollinis* EICHW. Underst, direkt på det prekambrisk underlaget, som, då det utgöres av granit, kan vara något djupvittrat, ligger ett konglomerat av varierande mäktighet, Oboluskonglomeratet. Det pålagras av den synnerligen glaukonitrika Obolusgruskalken, oftast utbildad såsom en löst sammanfogad, stundom något märglig glaukonitsand med urbergsfragment. Överst kommer ett tunt kalklager, som med ledning av fossilfynd (*Lycophoria laevis* STOLLEY) parallelliserats med övriga kambrosilurområdets ceratopygekalk. Ett sådant lager har hittills endast påträffats i järnvägsskärningen intill Åkernäs' såg vid Sjurberg, där ett i flera avseenden synnerligen instruktivt snitt genom områdets äldsta ordoviciska lager och dessas avgränsning mot omgivande urberg uppkommit.¹

Från den nu givna beskrivningen av områdets ceratopygeled kunna flera lokala avvikelser anföras, beroende antingen på faciesväxlingar eller ock på utkilandet av något lager. Mäktighetssiffran för detta led torde belöpa sig till 2 à 3 m och enligt tillgängliga uppgifter överskrider den endast undantagsvis sist nämnda siffra.²

Beträffande den överlagrande, grå och röda ortocerkalken må här anföras, att man inom densamma tack vare fossilfynd kunnat urskilja samma zoner, vari ortocerkalken plägar indelas inom övriga kambro-silurområden i vårt land, där den har en liknande utbildning som i Dalarna. Någon sammanhängande profil genom densamma har ännu icke kunnat studeras, varför någon mera exakt mäktighetssiffra ej kan uppgivas. Mäktigheten har uppskattats till 35 à 40 m. Även inom detta led kunna faciella olikheter lokalt spåras, i det att kalken i vissa horisonter delvis, men knappast någonsin helt och hållet, ersättes av skiffer. Ett sådant exempel erbjuder t. ex. den understa zonen eller Planilimbatakalken, vars plats i lagerserien vid Skattungbyn kunnat påvisas vara intagen av graptolitförande skiffer med tunna kalkskikt (Phyllograptusskiffer). Även i ortocerkalkens övre zoner finnas stundom skifferinlagringar, vilka dock i förhållande till mellanliggande kalklager mestadels äro tunna.

¹ Denna profil finnes bl. a. beskriven i G. F. F., Bd 32: 1, sid. 441—442, där övrig litteratur om denna lokal angives. — ² Jfr G. F. F., Bd 58, sid. 381 o. följ.

Ovanpå ortocerkalken följer Chasmopskalken, vars båda zoner, den Äldre Chasmopskalken eller Cystidékalken och Macrouruskalken huvudsakligen bestå av grå tunnskiktad kalk med mellanliggande tunna skifferskikt. Macrouruskalken är i sin övre del ofta utbildad såsom en märglig kalksten. Den sammanlagda mäktigheten belöper sig till omkring 30 m, varav huvudparten eller något mer än $\frac{2}{3}$ intages av den fossilrika Äldre Chasmopskalken.

Trinucleusledet inom Siljansområdet kännetecknas av sin anmärkningsvärt stora kalkrikedom, och inom vårt land kan endast Östergötlands kambrasilurområde uppvisa något liknande. Till ledets understa del räknas en 8—12 m mäktig, grå, mycket hård och småknöligt utbildad kalk med sparsamma fossilfragment men ofta genomsatt av smala, kalkspatfyllda sprickor. Den plägar i Dalarna kallas masurkalk, under det att en liknande, i lagererien lika belägen kalksten i Östergötland där benämnes knyckelkalk. Masurkalken kan dock ibland helt eller delvis ersättas av grå, något märglig kalksten. Den pålagras av den karakteristiska svarta trinucleusskiffern, som även genom sitt rika fossilinnehåll gör den till en mycket god stratigrafisk ledhorisont. Dess mäktighet synes variera ganska avsevärt och maximalt uppgå till 6 m. Mellan densamma och den likaledes lätt igenkännliga röda trinucleusskiffern ligga lager av grå kalk och märelskiffer med en sammanlagd mäktighet av 5—10 m. I dessa lager finnes ofta en bank masurkalk utbildad. Den röda trinucleusskiffern med en genomsnittsmäktighet av 12 m är mycket kalkrik och kan karakteriseras såsom en märelskiffer med skikt av märglig kalksten.

Med undantag för den svarta skiffern äro de övriga ovan nämnda lagren i trinucleusledet fattiga på bestämbara fossil. Mestadels förekomma endast skalfragment eller små, dåligt bevarade former. Blott stjäkleder av pelmatozoer (cystidéer och crinoidéer) påträffas man så gott som alltid och i vissa skikt äro dessa rikligt anhopade.

Till trinucleusledet bör lämpligen även några ovanpå den röda trinucleusskiffern närmast följande skikt av grå kalk, märelskiffer eller lerskiffer räknas. Deras sammanlagda mäktighet är ringa och torde ingenstädes överskrida 3 m. Ur stratigrafisk synpunkt betydelsefullt är, att man i en märelskiffer överst i denna skiktserie vid Amtjärn nyligen påträffat sådana fossil [bl. a. *Dalmanites mucronatus* (BRONGN.) och *Staurocephalus clavifrons* ANG.], vilka göra denna skiffers ekvivalens med staurocephalusskiffern i Västergötland och Skåne sannolik.

Silur. Siljansområdets silur inledes med till dalmanitesledet hörande bildningar. De utgöras till övervägande del av lager av märglig kalk, märels- och lerskiffer. I allmänhet ha de grå eller grågrön färg men i ledets övre del synes genomgående en röd skiffer med tunna skikt av småknölig kalk vara utbildad. Lägsta delen av dalmanitesledet intages av en kalkrik, 1—2 m mäktig zon. Denna består ofta till största delen av en kvartssandig kalksandsten, i vilken tydliga böljeslagsmärken kunnat iakttagas i en profil intill bäcken genom Sanden i Boda socken.

Mäktigheten hos dalmanitesledet synes vara underkastad ganska avsevärda lokala variationer. De mått, som hittills kunnat erhållas, giva ett medelvärde för densamma av c:a 25—30 m. Beträffande fossilinnehållet må här nämnas, att detta är mycket sparsamt och att de förekommande fossilerna i allmänhet äro små eller fragmentariska. Endast i den undre zonen ha hittills mera rikligt fossilförande skikt med kända former anträffats, men faunan är ganska artfattig. Vanligen finner man här blott korallen *Ptychophyllum craigense* M'COY och några brachiopoder. Av mindre allmänt förekommande men stratigrafiskt viktiga former må nämnas: *Dalmanites mucronatus* (BRONGN.), *Calymene* cf. *tuberculata* BRÜNN., *Meristina crassa* (SOW.) och *Propora conferta* EDW. & H.

Den tidigare använda beteckningen Klingkalk för områdets dalmanitesled (eller brachiopodskiffer) avsåg, såsom senare undersökningar ådagalagt, endast den understa zonen, d. v. s. den del, som länge var den enda kända.¹

På dalmanitesledets översta grå skifferlager följer med kontinuerlig övergång den svarta rastritesskiffern, vilken ofta innehåller stora linsformiga kalkkonkretioner (fig. 3). I densamma har man urskilt följande graptolitzoner, vilkas ordningsföljd här återgives uppifrån nedåt, d. v. s. från den yngsta till den äldsta zonen:

Zon med	<i>Monograptus</i>	<i>proteus</i>	BARR.
»	»	»	<i>turriculatus</i> BARR.
»	»	»	<i>sedgwicki</i> PORTL.
»	»	<i>Cephalograptus</i>	<i>cometa</i> GEIN.
»	»	<i>Monograptus</i>	<i>leptotheca</i> LAPW.
»	»	»	<i>gregarius</i> »

Varken för rastritesskiffern eller dess hängande, retiolitesskiffern, ha några uppgifter om mäktigheten kunnat erhållas på grund av bristen på tillräckliga blottningar. Av tillgängliga skärningar synes likväl framgå, att densamma för den sistnämnda skiffern är avsevärd eller flera 10-tal meter.

Retiolitesskifferns undre och sannolikt största del utgöres av en grå, ganska mjuk skiffer, som innehåller kalk ibland i form av större eller mindre ellipsoidiska konkretioner, ibland såsom tunna skikt. Den övre delen uppbygges vanligen av en tät, rödaktig eller grå kalk i tunna lager, växellagrande med tunnare skiffersskikt. Denna övre del har även benämnts Cementkalk.

Såsom ett särskild led, yngre än retiolitesskiffern, har man ibland urskilt en kalkzon, benämnd Bumastuskalk.² De stratigrafiska och paleontologiska undersökningarna av silurens yngsta del inom området äro emellertid ännu mycket ofullständiga, varför det kan anses vara oavgjort, om

¹ Den här förekommande hårda kalkstenen eller kalksandstenen giver vid hammarslag ett klingande ljud, därav namnet.

² Törnquist, S. L., Några iakttagelser från sommaren 1885 öfver omtvistade delar af lagföljden inom Dalarnas siluronråde. G. F. F. Bd 8, 1886.

Bumastuskalken utgör ett stratigrafiskt led, skilt från cementkalken, eller om den ekvivalerar en översta del av denna.¹

Retiolitesskiffern är relativt rik på fossil, särskilt graptoliter, bland vilka märkas: *Monograptus priodon* BRONN., *M. spiralis* GEIN., *M. cultellus* TÖRNQ. och andra *Monograptus*-arter samt *Retiolites geinitzianus* BARR.

Yngst bland Siljansområdets paleozoiska bildningar är Orsasandstenen, på grund av sin användning även kallad Slipsandstenen. Dess huvudmassa består av en mestadels finkornig, ganska lös, fältspatrik sandsten av gulaktig, grå eller röd färg, ibland något prickig. Där lagren äro relativt föga



Fig. 3. Kalkkonkretioner i rastritesskiffer. Vägskärning 1,2 km N om Boda kyrka.

rubbade såsom t. ex. i trakten av Kallmora i Orsa socken visar den en tydlig bankning och mellan bankarna finnas stundom tunna lerskifferskikt. Sandstenens avsaknad av fossil har gjort det svårt att avgöra, om den tillhör siluren eller yngre formation.² Numera torde densamma genom jämförelse med andra områdets sandstenar av något liknande typ och läge i förhållande till fossilförande bildningar vanligen inräknas i siluren såsom dennas allra översta led.

I denna ovan kortfattat beskrivna lagerserie, som med undantag endast för Ceratopyge-bottenzonen utgöres av tydligt skiktade avlagringar, ligga kalkstenar av revkalktyp eller -facies såsom stora körtlar eller linser. De ersätta eller ekvivalera vissa bestämda, i det följande närmare angivna led eller zoner i normalprofilen.

¹ Jfr Moberg, Joh. Chr., Hist.stratigr. review of the Silurian of Sweden. S. G. U. Ser. C, N:o 229, sid. 65.

² Beträffande de av A. Hadding (i The pre-Quaternary sedimentary rocks of Sweden; Lunds Univs Årsskrift, 1927) anförda fossilfynden i Orsasandsten se P. Thorslund, Några stratigrafiska och tektoniska rön från Siljansområdet; G. F. F., Bd 58, 1936.

Formation	Formationsled	Normal facies	Revkalkfacies
?	<i>Orsa sandsten</i>	<i>Orsa sandsten</i>	
S I L J U R	<i>Övre Graptolit-skiiffrar</i>	<i>Retiolitesskiffer</i>	
		<i>Rastritesskiffer</i>	
	<i>Dalmanites-ledet</i>	<i>Skiffer Mängelskiffer och kalk</i>	<i>Bodakalkens övre del</i>
O R D O V I G I U M	<i>Trinucleus-ledet</i>	<i>Staurocephalusskiffer</i>	<i>Bodakalkens undre del</i>
		<i>Röd Trinucleusskiffer</i>	
		<i>Masurkalk och grå kalk</i>	<i>Kullbergskalk</i>
		<i>Svart Trinucleusskiffer</i>	
		<i>Masurkalk eller grå kalk</i>	
	<i>Chasmops-ledet</i>	<i>Macrouruskalk</i>	<i>Kullbergskalk</i>
		<i>Äldre Chasmopskalk</i>	
	<i>Ontocerkalk</i>	<i>Chironkalk</i>	<i>Grå kalk</i>
		<i>Gigaskalk</i>	<i>Röd kalk</i>
		<i>Platyuruskalk</i>	
		<i>Expansuskalk</i>	<i>Grå kalk</i>
		<i>Limbatakalk</i>	<i>Röd kalk</i>
		<i>Grågrön Planilimbatakalk eller Phyllograptussskiffer</i>	
	<i>Geratopyge-ledet</i>	<i>Geratopygekalk</i>	
		<i>Obolusgruskalk</i>	
		<i>Oboluskonglomerat</i>	

Fig. 4. Schema över Siljansområdets paleozoiska lagerserie.

De revartade kalkstenarna.

1. Stratigrafi.

De ifrågavarande revkalkstenarna äro för Siljansområdet säregna bildningar inom vårt lands fasta berggrund av samma geologiska ålder.¹ Till

¹ Block av sådana kalkstenar ha anträffats dels på Öland och dels utmed Upplands kust. De förstnämnda anses härröra från det s. k. Västbaltiska området inom Östersjöbäckenets norr och nordost om Öland, de senare från Gävlebukten eller dess grannskap av Östersjön, det Nordbaltiska området.

följd därav och av deras anmärkningsvärda fossilinnehåll, till allra största delen främmande för varje annan avlagring inom Sverige, samt på grund av tektoniska orsaker (jfr sid. 7) har frågan om deras ekvivalens varit föremål för mycken diskussion. Då de stenindustriellt spela en dominerande roll inom området, torde de viktigaste historiska data berörande utforskandet av deras läge i lagerserien hava sitt intresse och en berättigad plats i denna framställning.

Länge ansåg man, att kalkstenarna ifråga tillhörde en och samma stratigrafiska horisont. Denna förlades år 1874 (och 1883) av Törnquist,¹ den forskare, som först mera ingående ägnade sig åt utredningen av Siljansområdets berggrund, till lagerseriens allra översta del. Törnquist ansåg nämligen, att slipsandstenen bildade underlaget för de fossilförande lagren och att de nämnda kalkstensförekomsterna endast utgjorde genom förkastningar nedsänkta och därigenom undan nedbrytning bevarade rester av ett över området en gång vitt utbrett, mäktigt kalklager, som av honom fick namnet leptaenakalk efter däruti förekommande brachiopoder. Kalkens rika fossila fauna erbjöd emellertid paleontologiska skäl emot dess förläggande till en så hög stratigrafisk nivå, något som även Törnquist var medveten om, ehuru han lät sina fältiakttagelser över lagerföljden falla det avgörande utslaget för sin uppfattning.² Fossilens vittnesbörd kom emellertid att så småningom spela den viktigaste rollen i denna fråga. Redan år 1884 drog sålunda v. Schmalensée³ vissa, för den tidens kunskap om fossilens utbredning beaktansvärda jämförelser mellan faunan i leptaenakalken och i andra till sin stratigrafiska nivå kända avlagringar, varvid han, ävenledes i överensstämmelse med några fältiakttagelser, såsom resultat fann, att denna kalk måste vara äldre än de övre graptolitskiffarna. Emedan dessutom Stolpe,⁴ delvis med utnyttjande av v. Schmalensées iakttagelsematerial, och snart därpå även Nathorst⁵ klart påvisat, att slipsandstenen icke underlagrar den paleozoiska lagerserien utan bildar densas topp samt ligger närmast ovanpå retiolitesskiffern, fanns ej heller längre någon grund för den stratigrafiska uppfattning, som Törnquist gjort sig till talesman för.

Varken Stolpe eller Nathorst gjorde några ingående fältiakttagelser eller paleontologiska undersökningar för att söka fastställa leptaenakalkens stratigrafiska läge, men det oaktat fingo deras teoretiska uttalanden om kalkens förekomstsätt den största betydelse för denna frågas lösning. Den förstnämnde inskränkte sig nästan endast till att påpeka, att kalkens uppträdande bland de övriga lagren enligt hans tycke i hög grad påminte om

¹ Törnquist, S. L., Öfversigt öfver bergbyggnaden inom Siljansområdet i Dalarne, S. G. U. Ser. C, N:o 57, 1883. Häre finnes en kort sammanfattning av och förteckning över äldre litteratur berörande områdets paleozoiska led.

² Se i öfrigt Törnquist, S. L., Om leptaenakalken sedd i ny belysning, G. F. F., Bd 41, 1919.

³ Schmalensée, G. C. v., Om leptaenakalkens plats i den siluriska lagerserien, G. F. F., Bd 7, 1884.

⁴ Stolpe, M., Om Siljanstraktens sandstenar II, G. F. F., Bd 7, 1884.

⁵ Nathorst, A. G., Några ord om slipsandstenen i Dalarne, G. F. F., Bd 7, 1885.

uppstickande korallöar, under det att Nathorst framlade en genomtänkt revteori och uttalade som sin åsikt, att kalkförekomsterna kunde anses vara fossila korallrev, bildade på relativt grunt vatten, medan mellan reven och på större djup den s. k. klingkalken samtidigt avsattes (fig. 5). All leptanakalk kom härigenom att fortfarande tillhöra en och samma nivå i lagserien, ehuru läget i det stratigrafiska schemat ej längre kom att bli ovanpå utan i stället närmast under de övre graptolitskiffrarna eller det samma som för brachiopodskiffen i det övriga Sverige. Till förmån för en sådan placering hade visserligen redan tidigare ett par forskare med stöd av några få paleontologiska fakta uttalat sig, men först med Nathorsts framställning synes denna uppfattning ha vunnit allmänt burskap. Ytterligare befestes densamma genom paleontologiska undersökningar i Norge, Ostbaltikum och England, varigenom framkom, att därstädes sådana avlag-

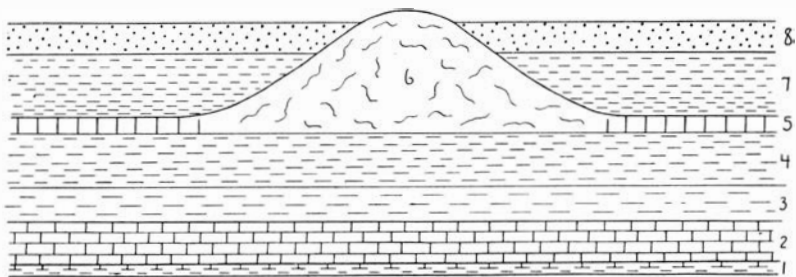


Fig. 5. Schematisk framställning av lagserien inom Siljansområdet enligt Nathorsts revteori för leptanakalken (efter Nathorst). 1 = ceratopygeled, 2 = ortocerkalk, 3 = chasmopsled, 4 = trinucleusled, 5 = klingkalk, 6 = leptanakalk, 7 = övre graptolitskiffrar, 8 = slipsandsten.

ringar, vilka på grund av sitt stratigrafiska läge kunde parallelliseras med brachiopodskiffen i Sverige, visade stor faunistisk överensstämmelse med leptanakalken — i varje fall betydligt större sådan än brachiopodskiffen själv.

Det sista ordet beträffande de ifrågavarande revkalkernas stratigrafi var likväl icke härmed utsagt. Tack vare den från och med åren omkring sekelskiftet tilltagande, alltjämt livliga industriella verksamheten för att utnyttja dessa kalkstenar öppnades nya möjligheter till fältiakttagelser och fossilundersökningar. År 1917 kunde sålunda Isberg¹ genom en mera ingående analys av en uppkommen skärning vid Amtjärn bl. a. uppvisa, att leptanakalken därstädes överlagras av svart trinucleusshiffrar. På grundval av påvisade skillnader i den fossila faunas sammansättning hos olika revkalkförekomster och därtill en del fältiakttagelser framhöll han dessutom såsom sin åsikt, att revkalkbildning icke allstädes ägt rum samtidigt utan att densamma tydligen fortgått längre tid vid somliga förekomster än vid andra samt att klingkalken vore ekvivalent endast med en del

¹ Isberg, O., Bidrag till kännedomen om leptanakalkens stratigrafi, G. F. F., Bd 39, 1917.

av leptaenakalken. Det blev emellertid först genom mera omfattande och djupgående, rent paleontologiska studier som de avgörande bevisen för grunddragen av leptaenakalkens stratigrafi kunde framläggas. Warburgs¹ undersökning av det rikhaltiga trilobitmaterial, som under tidernas lopp insamlats från de flesta förekomster av leptaenakalk, gav sålunda det intressanta och betydelsefulla stratigrafiska resultatet, att revkalkbildning inom Siljansområdet ägt rum under tvenne till tiden väl skilda perioder. Till samma resultat kom senare även Isberg² vid sina studier över leptaenakalkens rika musselfauna. Genom de nyssnämnda trilobitundersökningarna kunde Warburg ävenledes approximativt fastställa de båda revbildningsperiodernas omfattning. I överensstämmelse därmed skulle 1) de äldre reven ha bildats samtidigt med den övre delen av chasmopsledet (Macro-uruskalken) och möjligen även med den lägsta delen av trinucleusledet, dock hade denna revbildning upphört, innan den svarta trinucleusskiffern avlagrades, 2) de yngre reven vara ekvivalenta med brachiopodskiffern, klingkalken och etage F (Lyckholm + Borkholm) i Ostbaltikum.

Under de senaste åren ha goda blottningar och skärningar tillkommit vid kalkförekomsterna intill Glisstjärn och Amtjärn inom Rättviks socken samt vid Änderarvet, Ore socken. Genom studiet av dessa ha huvudsakligen blott smärre tillägg kunnat göras till den ovannämnda på jämförande trilobit-faunistiska resultat grundade uppfattningen om stratigrafien.³ Den viktigaste ändringen berör den yngre revkalken, som efter den upplysande förekomsten vid Boda kyrka fått benämningen *Bodakalk*.⁴ Den har befunnits bildad under tvenne perioder, skilda av ett tidsintervall, från vilket avlagringar icke äro kända inom Siljansområdet. Detta ganska märkliga resultat har framkommit vid en jämförelse mellan å ena sidan trinucleusledets övre del och dalmanitesledet i Skåne och å den andra de bildningar inom Siljansområdet, vilka visat sig vara samtida med Bodakalken och sålunda utbreda sig emellan förekomsterna av denna. Det har därvid konstaterats, att den understa delen [eller zonen med *Dalmanites eucentrus* (ANG.)] i Skånes dalmanitesskiffer saknas inom Siljansområdet, i vars lagerserie här en s. k. lucka förefinnes. Sådana luckor, vilka antyda tillvaron av en kortare eller längre landperiod, äro ingen ovanlig företeelse i de kambrosiluriska avlagringarna, ehuru de ofta äro svåra att upptäcka i till synes konforma lagerkomplex. Den lägsta zonen inom det sistnämnda områdets dalmanitesled kännetecknas liksom motsvarande zon i Skåne och Västergötland av närvaron av stundom rikligt kvartssandiga skikt (se sid. 9). Skikt av denna typ ha iakttagits även i förekomster av Bodakalk, där de uppträda inom en bestämd nivå i kalkens undre hälft, men för övrigt icke

¹ Warburg, E., The trilobites of the Leptaena Limestone in Dalarne, Bull. of the Geol. Instit. of Upsala, Vol. XVII. 1925.

² Isberg, O., Studien über Lamellibranchiaten des Leptaenakalkes in Dalarna. Lund 1934.

³ Thorslund, P., Über den Brachiopodenschiefer und den jüngerer Riffkalk in Dalarne, Nova Acta Reg. Soc. Sc. Upsala, Ser. IV, Vol. 9, 1935.

⁴ Beteckningen Kallholmskalk, som även föreslagits, kan — såsom Isberg (op. cit. 1934) först påvisat — icke komma ifråga, då den i den geol. litteraturen redan använts för andra avlagringar.

annorstädes hos områdets fossilförande lager.¹ Då dessa kvartssandiga lager sålunda måste anses utgöra en god stratigrafisk ledhorisont, så följer därav, att en undre del av Bodakalken bildades samtidigt med en övre del av trinucleusledet. Ett faunistiskt stöd för en sådan ekvivalens har erhållits därigenom, att en del fossil, förut kända från den yngre revkalken (och därav några endast från denna), ha träffats i lagren närmast under stau-rocephalusskiffern vid Amtjärn. Vid vilken tid, geologiskt talat, bildningen av Bodakalk begynte, ha hittills företagna undersökningar icke bestämt kunnat precisera, ehuru de geologiska förhållandena vid Skålberget (N om Glisstjärn) synas tala för att större delen av trinucleusledet ovan den svarta trinucleusskiffern är ekvivalent med Bodakalkens undre avdelning. Då nu denna avdelning sträcker sig upp till dalmanitesledet och dessutom rastrites-skiffern utgör hängandet till såväl Bodakalken som detta led, så föreligger all sannolikhet för samtidig bildningstid för Bodakalkens övre avdelning och dalmanitesledet i Dalarna.

Såsom framgår av den å sid. 12 (fig. 4) delgivna schematiska översikten över lagerföljden inom Siljansområdets paleozoikum, har även uppfattningen om den äldre revkalkens stratigrafi genom de senaste årens undersökningar undergått någon om än obetydlig förändring. Den äldre revkalken eller *Kullsbergkalken* torde sålunda vara ekvivalent med större (övre) delen av chasmopsledet och understa delen av trinucleusledet och den överlagras av den svarta trinucleusskiffern.

2. Förekomstsätt och byggnad.

Tack vare sin större motståndskraft mot de nedbrytande krafterna än de omgivande skifferrika avlagringarna bilda revkalkerna nu ofta ett tydligt markerat inslag i landskapets topografi och giva sig där tillkänna såsom mer eller mindre långsträckta kullar eller åsliknande ryggar. Enbart genom ett studium av den topografiska kartan kan man sålunda med ganska stor grad av sannolikhet utpeka, varest ifrågavarande kalkförekomster äro att finna inom det ringformiga paleozoiska bältets östliga del. I området mellan Oresjön och Rättviken ligga nämligen de allra flesta av Siljanstraktens revkalkkroppar. De ha här en så gott som genomgående likartad orientering med den största längdutsträckningen i nord—sydlig riktning, d. v. s. i stort sett konform med urbergsgränsen. Av de få förekomsterna för övrigt, alla inom Siljansområdets norra del, är endast den vid Kallholn i Orsa socken belägna tydligt framträdande i landskapet.

För att närmare lära känna den äldre revkalkens förekomstsätt och utbildning torde ett studium av berggrundens byggnad invid Amtjärn, omkring 2 km N om Nittsjö, vara värt allt beaktande. Den i höjdslutningen

¹ Beträffande den stratigrafiska positionen av den inom Rättviksheden (t. ex. vid Rättviks kyrka) rikligt förekommande kalksandstenen har ännu icke någon full klarhet erhållits, om än i litteraturen angivna fynd av *Meristina crassa* (Sow.) i densamma antyda, att den kan tillhöra dalmanitesledet och att den här i så fall skulle utgöra lokala ansvällningar av de ovannämnda kvartssandiga kalksandstensskikten.

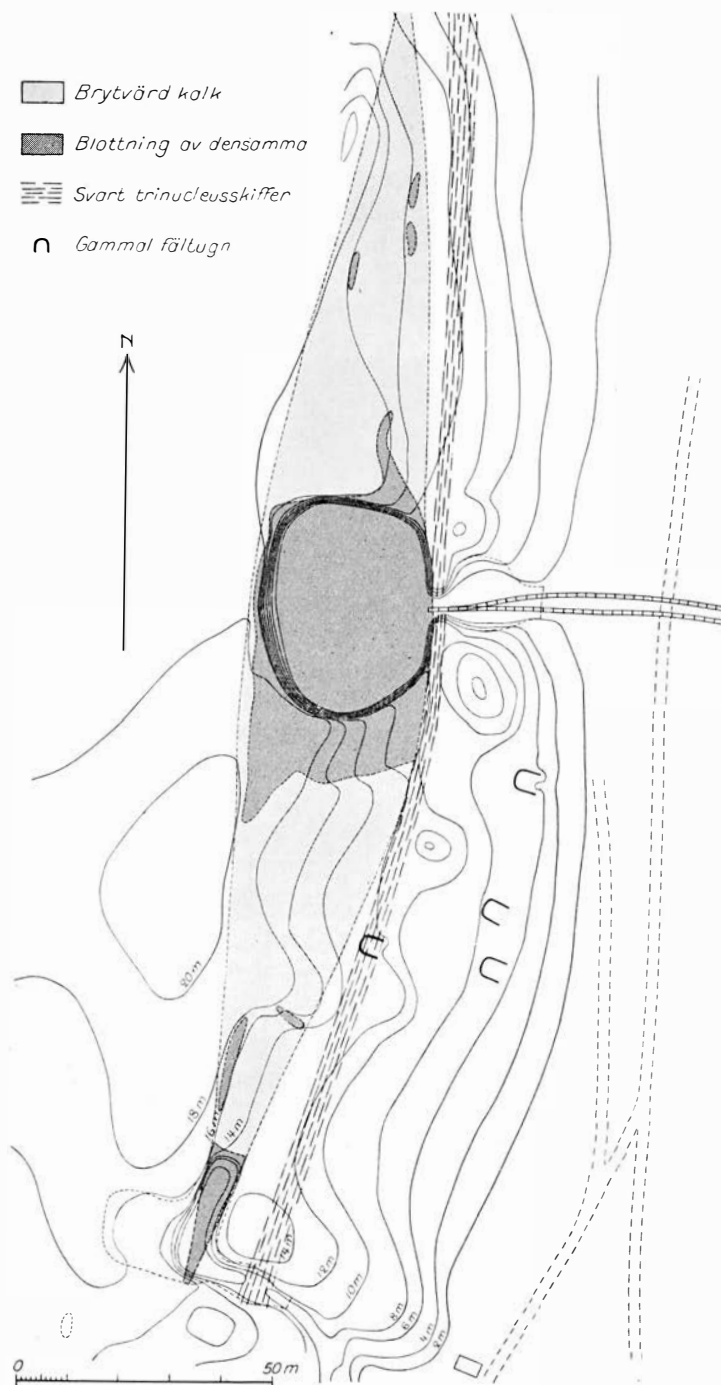


Fig. 6 a. Karta över revkalkförekomsten vid Amtjärn. Nivåkurvorna ange höjden över järnens yta.

2—361900. S. G. U., Ser. C, N:o 398. Thorslund.

omedelbart V och SV intill den lilla tjärnen liggande revlinsen av Kullsbergkalkens ålder har tack vare kalkbrytning och därmed förknippade schaktningar blivit lätt tillgänglig för hithörande undersökningar liksom densamma närmast intilliggande lager (fig. 6 a och b). Lagerstrykningen är här S 15° — 20° V—N 15° — 20° O, stupningen mycket brant eller vertikal. Åt väster från revkalken anstår ortocerkalk, som dock är blottad endast längst i SV intill det södra, gamla kalkbrottet, samt de lägsta skikten av den äldre chasmopskalken. Österut stå trinucleusledets lager med den svarta skiffern närmast intill revkalken på den södra sidan av ingången till det norra, nya brottet. Revkalken har här sin största mäktighet och

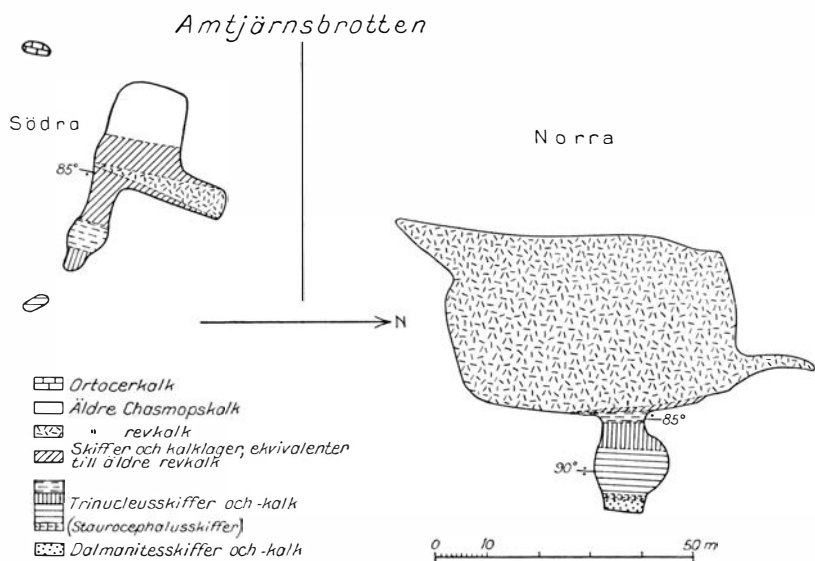


Fig. 6 b. Kartskisser över Amtjärnsbrotten. Sammanställning av iakttagelser från flera år.

tack vare avplaningen av det åt väster i tjocklek tilltagande moräntäcket har densamma kunnat uppmätas till 34 m utan att därvid kalkens undre gräns kan sägas vara nådd. Den angivna siffran torde sålunda icke representera kalkens maximala mäktighet, vilken torde vara några meter större eller belöpa sig till omkring 40 m. Såväl åt söder som norrut från det norra kalkbrottet avtager revkalkens mäktighet kontinuerligt, vilket framgår dels av de topografiska förhållandena, dels och framför allt av ett besök vid det södra brottet. Därstädes uppvisar kalken ifråga i den norra brottväggen en mäktighet av 6 m, men denna har till den södra väggen, ett avstånd av c:a 15 m, förminskats till knappa 1.5 m. Den brytvärda kalken vid Amtjärn kilar sålunda ut på en sträcka av c:a 130 m från sin centrala 35—40 m mäktiga del eller m. a. o. den uppträder bland de övriga, skifferrika lagren såsom en stor lins med en längdutsträckning av 260—270 m och en största tjocklek av c:a 40 m.

Samtidigt med det påvisbara utkilandet av kalken visar denna en därmed till synes jämlöpande, successivt skeende förändring i strukturellt avseende. I kalklinsens centrala delar såsom t. ex. vid det norra brottet synes sålunda kalken vara massformig eller i varje fall icke uppvisa någon tydlig lagring eller bankning. Dess konsistens är dessutom här ganska varierande från tät och hård till kristallinisk och något porös liksom även dess färg, vars avvikelser från ljusare nyanser mestadels äro avhängiga av växlingar hos bitumenhalten eller — rättare uttryckt — oljeimpregnationen. Denna kan stundom vara ganska avsevärd och giver då bergarten ett brunt eller svartfärgat utseende och är ibland anrikad till smärre hålrum, vilka på så sätt



Fig. 7. Det ljusa partiet till höger visar den tydliga bankningen hos kalkstenen vid det södra Amtjärnsbrottet. Fotogr. taget från söder. — Från Isberg 1917.

helt eller delvis blivit fyllda med trögflytande bergolja eller bergbeck. — Mot revlinsens perifera partier upphör så småningom kalkens revnatur, i det att en allt tydligare bankning hos den här kristalliniska kalkstenen börjar göra sig gällande (Fig. 7). Mellan bankarna inkomma undan för undan tunna skifferskikt, vilka med tilltagande avstånd från linsens centrum tilltaga i mäktighet, oftast mera långsamt och till begränsad tjocklek men ibland mycket snabbt och kunna då få en relativt betydande mäktighet. Kalkbankarna uppbyggas av ljus, kristallinisk kalk, stundom och särskilt i tunnskiktade partier delvis av samma färg som mellanlagrande skiffer, vilken är mörk, röd- eller grönaktigt färgad. Ett belysande exempel på dessa förhållanden erbjuder profilen vid det södra Amtjärnsbrottet, där följande med revkalken vid det norra brottet samtidigt bildade lager kunna urskiljas från den svarta trinucleusskiffern i öster till den grå chasmopskalken i väster:

1. Bankad, grå, grön- eller rödaktig kalk med margskifferskikt . . . 3.60 m
2. Grågrön margskiffer med bollar eller tunna linser av ljus kristallinisk kalk 2.70 »
3. Tunnskiktad grågrön kalk med margska skiktytor 0.75 »
4. Tjockbankad rödaktig kalk, växellagrande med tunna skikt av margskiffer 1.29 »
5. Grönaktig margskiffer med bollar av kristallinisk kalk 0.97 »
6. Tjockbankad ljusröd kalk 1.44 »
7. Tunnskiktad kristallinisk kalk, röd- eller grönaktigt flammig, med margska skiktytor 0.60 »
8. Grågrön margskiffer med enstaka skikt av grågrön eller ljus, kristallinisk kalk 5.10 ».

I denna profil åskådliggöres samtidigt utbildningen hos större delen av chasmopsledet och understa delen av trinucleusledet inom den närmaste omgivningen till en förekomst av äldre revkalk. Den visar såväl i petrografiskt avseende som även beträffande fossilinnehåll betydande avvikelser från utbildningen hos de stratigrafiskt lika belägna lagren längre ifrån en sådan kalkförekomst (t. ex. vid Vikarbyn) eller inom den tidigare såsom normalprofil betecknade lagerföljden hos områdets ordovicium.

Den branta lagerställningen inom den nu berörda delen av Amtjärnsområdet har sannolikt uppkommit genom den förkastning, som framgår i branten på östra sidan av Amtjärnsbäcken, varest på ett ställe en vacker brecciebildning mellan Orsasandsten och den åt öster anstående graniten kunnat iakttagas. I samband med uppresningen av lagren ha förskjutningar inom dessa ägt rum, och sådana kunna vid det södra Amtjärnsbrottet spåras särskilt hos de skifferrika skikten (2 och 5 i profilen), som förete ett knådat och gnuggat utseende. I revkalken vid det norra brottet ha rörelserna inom åtminstone ett nord—sydligt förlöpande stråk förorsakat ett tydligt sönderrivande av det ursprungliga bergartssammanhanget, varigenom kalken blivit breccierad. I den svarta trinucleus-skiffern finnas därjämte tydliga spår efter förskjutningsrörelser i form av glatta, brant åt väster stupande glidytor. Huruvida likartade tecken på rubbningar hos lagren åstadkommits genom inlandsisen, har man ännu icke säkert kunnat avgöra, ehuru detta ingalunda är otänkbart. Genom undanskaffandet av betydande mängder av de skifferrika och därför lätteroderade trinucleus-skikten kan nämligen densamma och dess smältvatten tänkas ha skapat förutsättningar för uppkomsten av smärre lokala förskjutningar invid den uppstickande revkalken, som sannolikt vid sitt centrala, mäktigaste parti i någon mån buktat fram de närmast stående skifferskikten. Den omböjning till nästan horisontellt läge, vilken trinucleuslagren närmast under moränen visar, torde i varje fall ha tillkommit i glacial tid.¹

Om man bortser från lokala avvikelser, huvudsakligen av tektonisk art, kunna de nu skildrade förhållandena vid Amtjärnsrevet sägas innehålla grunddragen av den petrografiska utbildningen och bergartsfördelningen

¹ I detta sammanhang hänvisas till Halden, B. E., Trollskuru, ett naturminnesmärke i Dalarna Stockholm 1934.

vid alla andra revlinser av Kullsbergkalk inom Siljansområdet. De finna i stort sett sin motsvarighet även hos förekomster av den högre i lagerserien liggande Bodakalken. Denna uppträder sålunda ävenledes såsom stora lins-er bland de övriga lagren och ersättes åt sidorna av allt kalkfattigare men på skiffermaterial rikare skikt, vilka så småningom erhålla den i normalprofilen karakteristiska uppbyggnaden. Den maximala mäktigheten är likväl avsevärt större än hos Kullsbergkalken eller sannolikt omkring fyra gånger så stor som dennas; längdutsträckningen uppvisar därjämte ett därmed jämförbart förhållande.

Såsom tidigare (sid. 15) omnämnts, har inom Bodakalkens undre hälft vid några förekomster en zon med kvartssandig kalksandsten kunnat påvisas. Ehuru av jämförelsevis obetydlig mäktighet (max. $\frac{1}{2}$ —1 m) är den likväl vid kalkbrytning värd allt beaktande, då den genom sin stora kisel-syrehalt uppenbarligen är oanvändbar till beredning av kalk för tekniska ändamål. Denna kalksandstenszon, som stundom är rikligt bemängd med svavelkis och då giver sig tillkänna genom sin fläckvis rostbruna vittrings-hud, markerar gränsen mellan ordovicium och silur i Dalarna och sam-tidigt mellan Bodakalkens undre och övre delar. Då det kunnat konstateras, att ett tidsintervall ligger mellan bildningen av dessa, förefinnes den möjligheten, att en förekomst av Bodakalk kan uppvisa en form något avvikande från den hos en lins av Kullsbergkalk. Denna avvikelse kan tänkas bero på en förflyttning av centrum för revkalkbildningen i silurisk tid till ett perifert parti av underliggande, ordovicisk Bodakalk. Sannolikheten i denna nu framkastade förmodan har likväl ännu inga stöd i hittills möjlig-gjorda iakttagelser. Däremot har det kunnat påvisas, att endast Bodakal-kens undre del är representerad i en höjdsträckning söder intill Jälltjärn i Boda socken, medan dess övre del här är ersatt av de för dalmanitesledet i normalprofilen vanliga lagren (se sid. 50). Man kan därför även teore-tiskt tänka sig, att revlinser av enbart silurisk ålder (= Bodakalkens övre del) kunde förekomma, men därom veta vi ännu intet.

Allteftersom undersökningar av Siljansområdets revkalkstenar möjlig-gjorts, ha intressanta rön beträffande deras lokala fördelning framkommit. Icke blott det synnerligen anmärkningsvärda förhållandet, att en Bodakalk-förekomst oftast består av tvenne till tiden skilda revkalkbildningar har sålunda kunnat påvisas utan även att Kullsbergkalk och Bodakalk ligga nära intill varandra vid fyra lokaler (Skålberget, Östbjörka, Osmundsber-get, Änderarvet). I och med konstaterandet av dessa fördelningsförhål-landen har även en antydan givits, att vissa väsentliga förutsättningar för uppkomsten av ifrågavarande kalkstenar lokalt fortbestått längre eller kor-tare tid oaktat tidsskillnader för deras tillblivelse.

Den på sid. 22 delgivna skissen (fig. 8) söker åskådliggöra vår nuvaran-de uppfattning av lagerföljden inom Siljansområdets paleozoikum särskilt med hänsyn till revkalkernas förekomstsätt och förhållande till de övriga avlagringarna. Den är huvudsakligen gjord med Nathorsts schematiska framställning (fig. 5) som förebild och underlättar därigenom en jämfö-

relse med denna för att demonstrera den åsiktsförändring, som sedan 1880-talet inträtt i hithörande geologiska frågor.

Den nuvarande geologiska byggnaden vid revkalkförekomsterna är, såsom förut antytts, icke blott att tillskriva primära avlagringsförhållanden utan även resultatet av senare igångsatta, tektoniska krafter spel. Den kraftiga jordbetäckningen och de därigenom begränsade möjligheterna för iakttagelser av berggrunden ha i de allra flesta fall gjort det mycket svårt för att icke säga omöjligt att utsäga något definitivt om tektoniken. Av det numera tämligen rikliga iakttagelsematerialet från trakten omkring Amtjärn och Glisstjärn synes man emellertid kunna draga den slutsatsen, att man måste räkna med tvenne tektoniska typer för revkalkförekomsterna

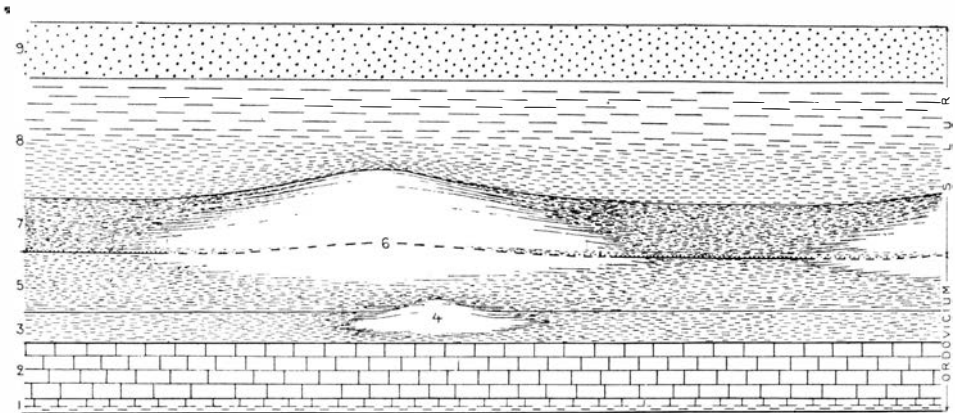


Fig. 8. Schematisk framställning av lagerserien inom Siljansområdet. 1 = ceratopygeled, 2 = ortocerkalk, 3 = chasmopsled, 4 = Kullbergskalk, 5 = trinucleusled, 6 = Bodakalk, 7 = dalmanitesled, 8 = övre graptolitskiffrar, 9 = Orsasandsten.

inom Siljansområdet. Vid den enklare av dessa, för vilken förhållandena vid Amtjärn kunna tjäna som mönster, äro revkalken och de omgivande lagren mer eller mindre brant uppresta, och de förskjutningar, som därutöver kunna spåras, äro relativt obetydliga. Amtjärns-typen finna vi representerad bl. a. vid Skålberget, Solberga, Boda kyrka och Gulleråsens Lissberg. — En mera komplicerad byggnad hos berggrunden möter oss vid Kullberg, där den andra tektoniska typen är mycket tydligt exemplifierad (se lokalbeskrivningen sid. 29). Utmärkande för denna är, att en del av lagerföljden befinner sig i överskjutet läge. Bergbyggnaden vid Osmundsberget torde kräva en liknande förklaring (se sid. 46). Med utgångspunkt från den för dessa båda förekomster utmärkande topografiska typen med branta kalkklingor åt ett håll (»överskjutningsbranter») och dessutom ett från linsformen mer eller mindre avvikande utseende hos revkalkens utsträckning kan man med viss grad av sannolikhet utsäga, att överskjutningar ägt rum även vid några andra revkalklokaler. Till dessa skulle man i så fall vilja räkna förekomsterna vid Sättra (invid Hosjöns sydända), Klittberg NO om Gryssen, Klittberg i Boda och Kallholn.

Beträffande tillkomsten av de ovan skisserade tektoniska typerna kan det anses självklart, att denna skett i samband med de förkastningsrörelser, som betingat uppkomsten av Siljansområdets ringformiga sänkningsfält. Därutöver bör framhållas, att överskjutningstektoniken sannolikt tillkommit vid ett senare skede än själva sönderstyckningen och nedsänkningen av berggrunden eller såsom en slutfas i den period, då områdets tektonik utformades. Avgörande för ett närmare angivande av tidpunkten för denna är en slutgiltig åldersbestämning av Orsasandstenen, som dislocerats tillsammans med de fossilförande lagren.

3. Bildningssätt och fossilinnehåll.

Revkalkstenarna i Dalarna höra till sådana bildningar, vilka tillkommit genom ett ymnigt uppträdande av rikligt kalkavskiljande organismer, för vilkas trivsel gynnsamma betingelser lokalt förefunnits och fortbestått under en längre tid. Då i nutiden liksom även under gångna geologiska perioder de viktigaste revkalkbildande organismerna finnas bland koralldjurens olika familjer och släkten och då förekomsten av koraller i de ifrågavarande kalkstenarna tidigt kunnat konstateras, så låg det nära till hands att betrakta dessa såsom fossila korallrev. Denna åsikt, som tog sig uttryck i Nathorsts teori (sid. 14) för leptanakalkens bildning, har emellertid genom senare paleontologiska undersökningar icke kunnat bekräftas. De anträffade korallerna utgöras nämligen icke av sådana former, som anses ha varit revbyggare. Såvitt hittills känt är, förekomma koraller dessutom mera rikligt ehuru sporadiskt endast i Bodakalkens övre del, och i Kullsbergkalken äro korallfynd ytterst sällsynta.

Även om det sålunda förefaller högst sannolikt, att koralldjur icke spelat någon betydande roll för uppbyggandet av kalkstenarna ifråga, så förefinnes ännu ingen möjlighet att tillskriva någon annan djurgrupp eller kalkalstrande växter (alger) en dominerande sådan. Med vår nuvarande kännedom om fossilinnehållet i dessa kalkstenar synes det därför snarast troligt, att dessas tillkomst åstadkommits genom en samverkan av ett flertal kalkalstrande organismer, bland vilka icke någon bestämd grupp av närbesläktade former kan utpekas såsom den väsentligen revkalkuppbyggande.

Siljansområdets revkalkstenar kunna utan överdrift sägas tillhöra de mest fossilrika bland bildningar av samma geologiska ålder på vår jord. Därmed är dock icke sagt, att fossilrikedomen är lika stor över allt inom en kalkförekomst, utan de fossila skaln äro stundom anhopade i massor till vissa stråk eller zoner mellan vilka ganska fossilfattiga partier kunna förefinnas. Paleontologiska undersökningar ha därjämte påvisat, att skilda djurgrupper eller t. o. m. enstaka arter äro dominerande i olika fossilanhopningar (jfr fig. 9). Dessa i största korthet omnämnda förhållanden vid sidan om förekomst- och byggnadssättet utgöra stöden för vår nuvarande åsikt om de ifrågavarande kalkstenarna såsom ett slags fossila revbildningar.

I historiken över utforskandet av revkalkernas stratigrafi har framhållits, att denna först genom mera ingående och noggranna faunistiska undersökningar kunde i sina stora drag fastställas och att de skilda kalkstensförekomsterna tidigare ansågos intaga samma läge i lagerföljden. Dessa förhållanden utgöra en antydning om, att de fossila faunorna i de skilda revkalkhorisonerna sinsemellan visa en i flera avseenden nära släktskap men samtidigt, att de äro tydligt särskiljbara. I många fall, särskilt beträffande de mera talrikt representerade djurgrupperna, föreligger mellan dem enbart en artskillnad; gemensamma arter tillhöra anmärkningsvärda sällsyntheter.



Fig. 9. Revkalkstycke från Kallholmen med skalanhopning av en snäcka, *Subulites* sp. — Omkr. $\frac{1}{3}$ av nat. storlek.

Därutöver kan framhållas, att Bodakalkens fauna är mera formrik och mångskiftande än Kullsbergkalkens, vilket torde huvudsakligen sammanhänga med att den förstnämnda representerar ett yngre geologiskt skede än den senare. Som exempel på fördelningen kunna några uppgifter om de hittills bäst kända djurgrupperna, trilobiter och musslor, anföras. Av de förstnämnda äro sammanlagt 121 arter beskrivna, varav ej fullt en tredjedel förekomma i den äldre revkalken. Dessa 121 arter fördela sig på 41 olika släkten, av vilka 14 äro gemensamma men 23 företrädda blott inom Bodakalken. Beträffande musslorna framstår skillnaden i formrikedom hos revkalkhorisonernas faunor ännu mera markant, i det att 151 arter kunnat urskiljas i Bodakalken men blott 29 i Kullsbergkalken.

Det bör även här anmärkas, att huvudmassan av de till många hundratal uppgående, hittills iakttagna formerna inom Siljansområdets revkalker synas i fråga om sin utbredning vara inskränkta till dessa. De tydligt skiktade avlagringar av skiffer och kalksten, som äro ekvivalenta med revkal-kerna och som utbreda sig mellan förekomster av dessa, uppvisa sålunda

endast ett fåtal gemensamma arter med dem. I själva verket ha hittills företagna utredningar visat, att Bodakalken företer den största faunistiska överensstämmelsen med tvenne avlägset belägna kalkstensförekomster, nämligen Kildare Limestone på Irland och Keisley Limestone i England. Av de från dessa beskrivna arterna äro ett relativt betydande antal gemensamma enbart med Bodakalken. Även några kalkstenar på Kirgissteppen, vilka i sitt geologiska uppträdande synas visa likheter med Dalarnas revkalker, ha genom nyligen gjorda paleontologiska undersökningar påvisats äga några av Bodakalkens karakteristiska trilobitarter.¹ Revkalkstenar av Kullsbergkalkens ålder och fossilinnehåll äro däremot i fast klyft endast kända från Siljansområdet.

Trots att ett stort antal fossila former från revkalkerna äro beskrivna, bl. a. finnas omfattande monografier över tvenne djurgrupper,² så skulle en förteckning över de nu kända arterna giva en mycket ofullständig bild av kalkernas bevarade, rika djur- och växtvärld. Ty de stora fossilsamlingar, som nu finnas och vars anskaffande möjliggjorts tack vare mera omfattande kalkstensbrytningar under de tre senaste decennierna, ha ännu blott delvis hunnit bli vetenskapligt bearbetade. Därför göres här huvudsakligen endast en uppräknig av de större systematiska grupper, till vilka de iakttagna fossilen höra, och därtill bifogas några avbildningar (Tavl. I och II) av representanter för några av dessa.

Lämningar av högre stående växter och djur (med de senare avses närmast primitiva vertebrater) saknas och de oftast fragmentariska fossilen utgöras av kalkalger samt skalbärande evertebrater.

Otvetydiga kalkalger äro mera sällsynt anträffade; alla hittills beskrivna tillhöra grönalgerens klass och bland dem kunna nämnas den strigrafigiskt viktiga, nästan klotrunda *Mastopora concava* EICHW. i Kullsbergkalken, den långsträckt kulformade *Apidium sororis* STOLL. och den stavformiga *Palaeoporella cf. variabilis* STOLL. i Bodakalken. Därför äro *Cyclocrinus*-liknande former anträffade i båda kalkerna, talrikast dock i den sistnämnda.

Verkliga spongier äro ännu okända.³ *Receptaculites*-arter äro emellertid funna i Bodakalken.

Koraller och korallartade former (tabulater) äro mera rikligt företrädade endast inom Bodakalken. Bl. a. äro arter av följande släkten här representerade: *Ptychophyllum*, *Proheliolites*, *Propora*, *Acantholithus*, *Syringophyllum*, *Favosites* och *Halysites*. — Stromatoporider, som så rikligt förekomma inom många av de gotländska kalkstenarna, äro även funna i Bodakalken.

¹ Weber, V., Upper Ordovician Trilobites from the Kirghis Steppe and Kuznetsk Basin. Bull. Comité Géolog. Tome 47, N:o 3. Leningrad 1926.

² Warburg, E., Op. cit., 1925.

Isberg, O., » » , 1934.

³ Frånvaron av kiselspongier återspeglas i kalkstenarnas ringa halt av kisel syra och har mycket stor betydelse för dessas användbarhet.

I stor formrikedom och mångfald äro följande grupper representerade: bryozoeer, brachiopoder, lamellibranchiater (jfr s. 24), gastropoder, cephalopoder och trilobiter (jfr s. 24). Däremot äro ostracoder mera sällsynta och ha föga karakteristiska skalkformer.

Av echinodermer äro pelmatozoer representerade; så gott som allestädes ehuru i vissa skikt rikligare anträffas stjälkstycken eller -leder («krinoidstjälkar»). Bland pelmatozoerna märkas särskilt cystidéerna, som vanligast förekomma inom de mera skifferrika lagren i kalkstenslinsernas perifera delar och här ofta äro mycket rikligt anhopade. Bland företrädade släkten kunna nämnas: *Echinosphaerites*, *Caryocystites*, *Hemicosmites*, *Sphaeronis* och *Haplosphaeronis* (inom Kullsbergkalken) samt *Eucystis* m. fl. (inom Bodakalken). Enstaka blastoidéer och några få fragmentariska krinoidékronor äro anträffade inom Bodakalken.

4. Kemiska analyser.

Generalprov av revkalksten från nedan angivna förekomster ha analyserats på Geologiska undersökningens laboratorium av dr G. Assarsson. Resultatet är följande:

	I.	II.	III.	IV.
SiO ₂	0.78	0.98	0.46	0.98
Fe ₂ O ₃ +Al ₂ O ₃	0.68	0.82	0.42	0.92
MgO	0.61	0.58	0.81	0.43
CaO	54.15	54.16	54.40	54.20
Glödgn.-förl.	43.65	43.47	43.93	43.48
	99.87	100.01	100.02	100.01
P ₂ O ₅	0.012	0.011	0.009	0.011
SO ₃	0.010	0.018	0.010	0.012

I. Kullsbergkalk, Amtjärn.

III. Bodakalk, Kallholn.

II. » , Kullsberg.

IV. » , Osmundsberget.

Dessutom föreligga följande analysuppgifter av kalkstenar, som med visshet förskrivna sig från områdets revkalkstensförekomster:¹

¹ Analyserna 1—5 hämtade ur Analyser å svenska Järn- och manganmalmer samt kalkstenar, dolomiter och kvartser, II, utgivna av Jernkontoret år 1931, s. 80—81. De övriga ha meddelats av Kullsbergs Kalkförädlings A.-B. (6) och A.-B. Boda Kalk (7).

	1	2	3	4	5	6	7
SiO ₂	1.06	³ 0.45	0.49	0.35	—	1.27	2.58
Fe ₂ O ₃	} 0.92	0.13	0.40	0.60	0.56	{ 0.21	} 0.48
Al ₂ O ₃						{ 0.33	
MgO	0.38	0.36	0.50	1.12	0.92	0.23	spår
MnO	0.08	—	0.03	—	—	—	—
CaO	54.34	55.23	54.77	55.30	53.60	54.80	54.25
P ₂ O ₅	0.007	spår	0.011	0.017	—	}	—
S	¹ 0.035	»	¹ 0.005	spår	—		—
Glödgn.-förl.	² 43.11	43.46	43.85	42.15	43.20	43.20	42.64
	99.932	99.63	100.056	99.537	—	100.04	⁴ 99.95

1. Bodakalk, Kallholn, generalprov, 1900. Falu Bergsskolas laboratorium, E. G:son Odelstjärna.
2. » , » , » , 1905. Alby Calcium-Carbidfabr., Hj. Lidholm.
3. » , » , » , 1909. L. Hammarströms Kem. labor., L. Hammarström.
4. » , » , » , 1919. L. Hammarströms Kem. labor., E. Cronquist.
5. » , » , » , 1918. Domnarvets brukslaboratorium.
6. Kullbergkalk, Skålberget, generalprov?, 1932. Kem. stationen Västerås, K. Hågwall.
7. Bodakalk, Osmundsberget, generalprov?, 1930. Kemiska Kontrollbyrån A-B., B. Groth.

¹ Svavel. — ² CO₂. — ³ Olöst i HCl. — * Svavel 0.003, fosfor 0.007. — ⁴ Hårtill »fuktighets-halt» 0.06.

5. Lokalbeskrivning.

Till denna beskrivning höra de i slutet av uppsatsen bifogade kartorna, som närmare ange belägenheten av de kända revkalkstensförekomsterna och deras ungefärliga utsträckning.

De siffror för mängden användbar kalksten, vilka anföras för varje särskild förekomst och återfinnas i tabellen sid. 53, ange, då ej särskilt blivit anmärkt, den beräknade eller uppskattade kalkstenskvantiteten, sedan ett kassationsbelopp av 20 % frånräknats. I betraktande av revkalkernas renhet och homogena beskaffenhet kan visserligen denna kassationsprocent i många fall betecknas som alltför rundligt tilltagen, men den innefattar samtidigt en säkerhetsmarginal för avvikelser från de geologiska förhållanden, som i varje enskilt fall ansetts kunna ligga till grund för beräkningen. De med ett + i tabellen angivna förekomsterna utgöras av sådana, som antingen äro helt betäckta med lösa jordlager eller ock framvisa enstaka, obetydliga blottningar. Av dem torde åtminstone en (Unskarsheden) vara av större betydighet.

De gjorda beräkningarna och uppskattningarna äsyfta huvudsakligen att med ledning av hittills utförda fältundersökningar giva en orientering över de mängder högprocentig brännkalksten, som finnas lätt tillgängliga inom Siljansområdet. Någon fullständig inventering av hela kalkstensförrådet kan givetvis icke åstadkommas, så länge de tektoniska förhållandena ännu

äro mycket litet kända. Att detta är fallet även för mycket begränsade områden, torde med all önskvärd tydlighet framgå av den följande beskrivningen.

a. *Förekomster av Kullsbergkalk.*

Revkalkförekomster av Kullsbergkalkens ålder känna vi numera vid nio lokaler, vilka äro fördelade inom följande socknar:

Rättviks 5, Boda 2, Ore 2 och Orsa 1.

1. A m t j ä r n: Beträffande berggrundens byggnad SV och V intill den lilla tjärnens sydända hänvisas till beskrivningen å sid. 18 samt fig. 6a och 6b. En approximativ beräkning av kvantiteten brytvärd kalk till en nivå 5 m under tjärnens yta skulle i runt tal ge siffran 225,000 ton, varvid medelvärdet för kalkens nuvarande höjd över nämnda yta skattats till 15 m, kalklinsens längd till 260 m och största tjocklek till 35 m. Sedan kassationsbeloppet avräknats, skulle c:a 180 tusen ton återstå, varav dock ungefär $\frac{1}{6}$ kan anses vara redan bortbruten.

Större (södra) delen av denna förekomst äges av Kullsbergs Kalkförädlings A.-B., som sedan år 1929 uttager kalksten därstädes för bränning vid Kullsberg.

2. S ä t r a: Vid den långsträckt Hosjöns sydvästra ände uppsticker en kalkstenskulle med nord—sydlig längdutsträckning från utloppet av den lilla bäcken till Nittsjön fram över landsvägen, som går västerut från Sätra. Kullen reser sig ganska brant över den jämna markytan omkring Hosjön och det så småningom söderut svängande bäckloppet men har mera jämn sluttning åt S och SO. Dess höjd över sjöns yta torde knappast någonstädes överskrida 15 m. Blottningar av revkalk äro, förutom ett par mindre invid ovannämnda landsväg, endast synliga inom kullens norra parti, där tvenne större brott och ett flertal gamla fältugnar vittna om tidigare försiggången, mera omfattande kalkbrytning och bränning. Utmed kullens sydöstra del anstå trinucleusskiffrar. Smärre sprickor fyllda med svart trinucleusskiffer genomsätta kalken i det stora brottet i NO. Intill sprickorna innehåller kalken stundom något blyglans. Rikt fossilförande, grön- och rödschifferiga lager, sannolikt tillhörande revkalkens liggande, ha genombrutits i det västliga, grunda brottet, som från sluttningen mot bäcken i väster sträcker sig flera tiotal m i östlig riktning. Dessa lager förete brant stupning vid ingången i V men uppsticka med flack lagring ett stycke in i brottet vid dettas botten.

Att med ledning av de få möjligheterna till berggrundsiakttagelser utsäga något med visshet om tektoniken låter sig givetvis icke göras, men det förefaller sannolikt, att de dislokationer, som lagerserien här uppenbarligen varit utsatt för, förorsakat veckning av denna och förmodligen har även en mindre veckförkastning ägt rum, vars överskjutningsplan i så fall bör stupa i NO-lig riktning. Revkalkens breda front mot N och relativt snabba ut-

kilande inom förekomstens södra del ger nämligen antydan om tektoniska förhållanden av Kullsbergstyp (fig. 10).

Moräntäckets tjocklek över den brytvärda kalken är något varierande men mestadels avsevärd.

De få blottningarna tillåta icke någon beräkning av den utnyttjbara kalkstenskvantiteten vid Sättra-revet men uppskattningsvis torde här c:a 200,000 ton brytvärd och användbar kalksten finnas ovan Hosjöns yta.

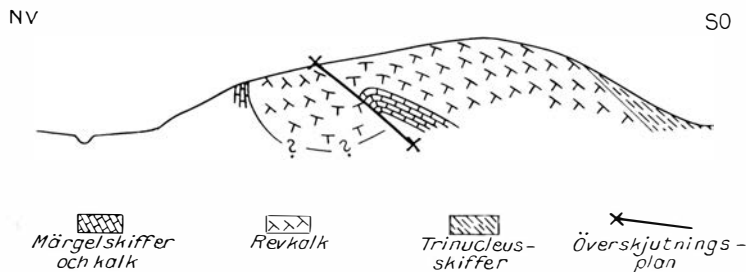


Fig. 10. Profil genom kalkstenskullen vid Sättra. Sannolik rekonstruktion av berggrundens byggnad

3. Kullsberg (fig. 11): För utforskandet av stratigrafien inom Siljansområdets fossilförande bildningar har kalkstensförekomsten mellan Glisstjärns sydöstra del och Hosjöns nordända spelat en mycket betydelsefull roll. Den intressanta tektoniken vid denna har visserligen tidigare varit föremål för tolkningsförsök, men först i o. m. tillkomsten av det stora kalkstensbrottet inom kullens norra del invid Glisstjärn har den till sina väsentliga drag kunnat utredas. Vid ingången till detta i nordväst synes sålunda revkalken ligga överskjuten på inverterade lager av trinucleusskifferar och -kalk, d. v. s. bildningar som primärt avlagrats ovanpå revkalken (fig. 12). I sådant ursprungligt läge finnas även dessa strax norr om och ovanför ingången, dit de följaktligen bringats tillsammans med den överskjutna delen av revkalken. Vid överskjutningsrörelsen har den svarta trinucleusskiffern tydligen tjänstgjort som ett slags smörjmedel och synes vid överskjutningsplanet såsom ett åt NV utkavlat band över de övriga trinucleuslagren, i vars översta skikthuvuden den fläckvis finnes inknådad. Överskjutningsplanet, som i väster har en flack men åt norr allt brantare stupning, synes åt sydost göra en antiklinalartad uppåtböjning (fig. 13). Ungefär mitt i kalkbrottet framsticker nämligen — enligt iakttagelser under de senaste åren — en genom oljeimpregnation nästan helt svartfärgad, breccierad revkalk, förande samma fossil som den ovanliggande revkalken men skild från denna genom en till det överskjutna komplexet hörande, flera meter mäktig packe grön- eller rödaktigt färgade, fossilrika märgelskifferar. Dessa tillhåra revkalkens bottenlager och ha här i samband med överskjutningen pressats samman dels genom ett par åt NV överstjälpta veck och dels längs smärre rörelseplan. Den överliggande revkalken synes även ha undergått förskjutning i förhållande till denna skifferzon, varjämte smärre

tektoniska diskordanser kunna iakttagas inom den mera tydligt lagrade kalken i de ostligaste blottningarna.

Lagerbyggnaden vid Kullberg torde kunna härledas ur ett åt nordväst överstjälp't veck, i vilket en veckförkastning ägt rum.

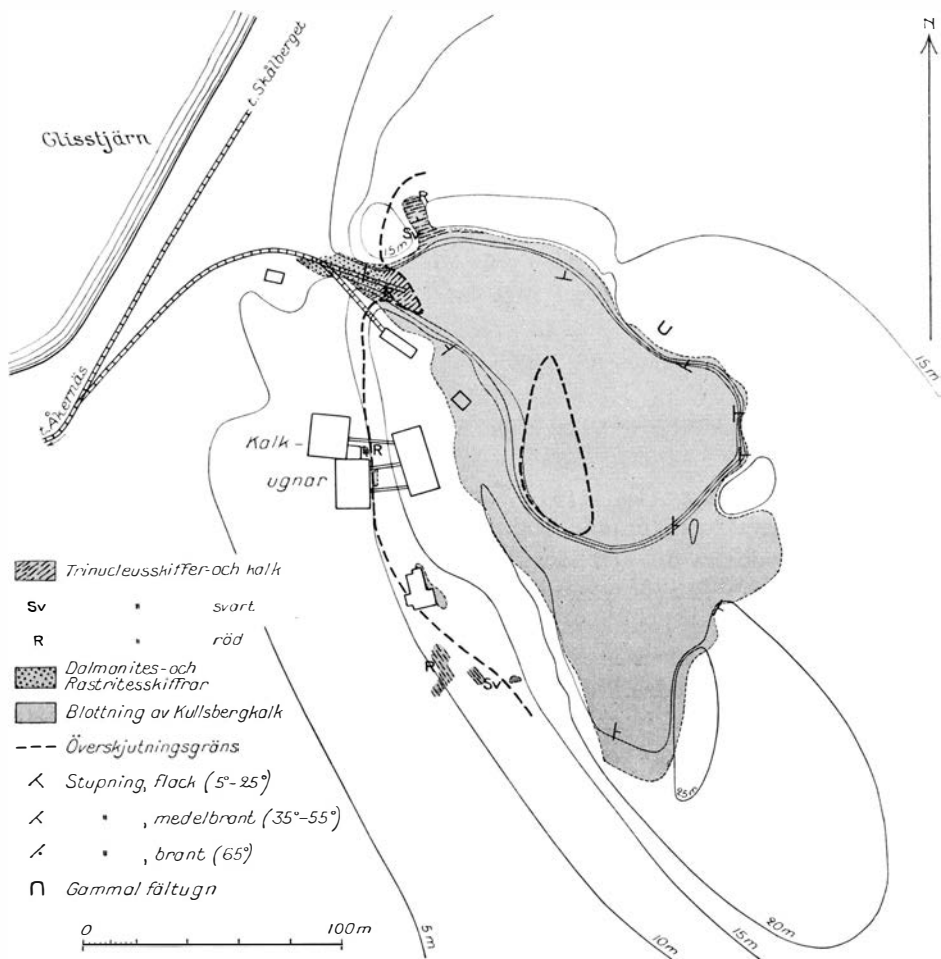


Fig. 11. Karta över Kullbergområdet.

Vid Kullberg demonstreras dessutom numera mycket vackert, huru den revartade kalkstenen åt sidorna kilar ut och successivt ersättes av alltmera skifferrika och tunnsiktade lager. Denna företeelse är särskilt märkbar inom Kullbergets östliga del, där tydlig lagring allestädes är iakttagbar. Huvudmassan av den brytvärda kalken torde därför vara belägen inom kullens västra hälft, där den överskjutna kalken fortfarande når betydande höjd och den under överskjutningsplanet belägna revkalken långsamt höjer sig i sydsydvästlig riktning.

Enligt benäget lämnade uppgifter ha sedan år 1898 omkring 400,000 ton användbar kalksten brutits vid Kullberg. Om tidigare uttagna kalkstens-

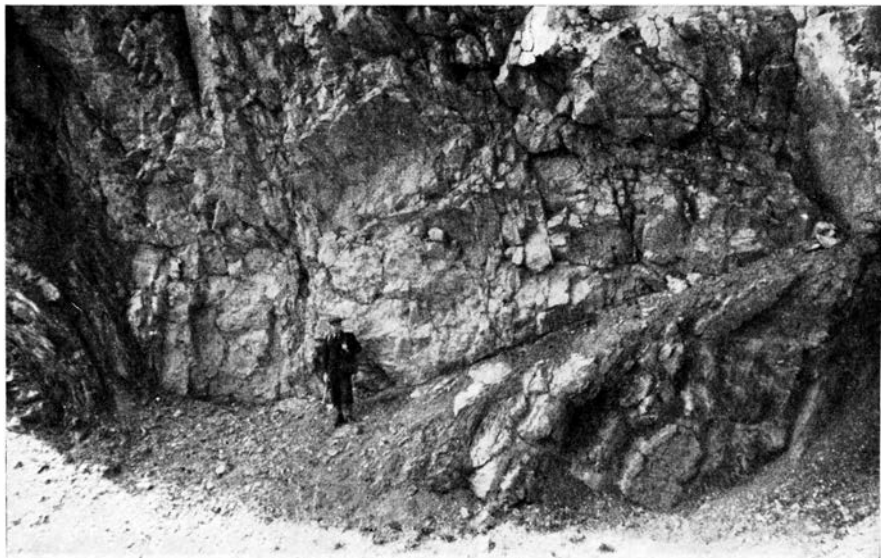


Fig. 12. Överskjutningen vid ingången till kalkstensbrottet vid Kullberg. Under och till höger om mannen, som står på överskjutningsplanet, synas de inverterade trinucleuslagren, ovanför grovbrecierad revkalk. — B. Bohlin foto.

mängder för bränning i fältugnar ha inga upplysningar kunnat erhållas, men sannolikt äro dessa kvantiteter relativt obetydliga. Den återstående

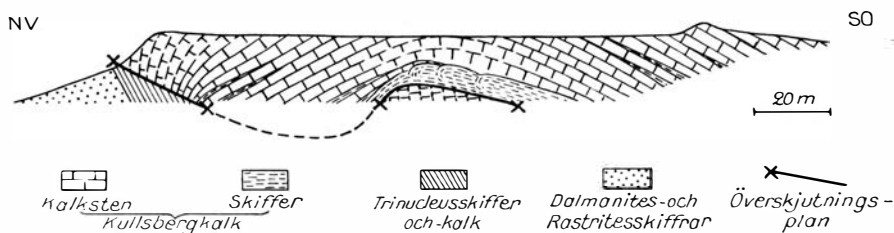


Fig. 13. Något schematiserad profil genom Kullberget.

brytvärda kalkstenskvantiteten torde med bibehållande av den lägsta nivå, som botten i det stora brottet nu markerar, kunna skattas till i runt tal 300,000 ton. Företages en nedschaktning under denna yta för att mera fullständigt utnyttja den under överskjutningsplanet belägna revkalken kunna givetvis ytterligare och sannolikt avsevärda kvantiteter utvinnas, men det är ännu icke möjligt att åstadkomma en närmare uppskattning av dessa.

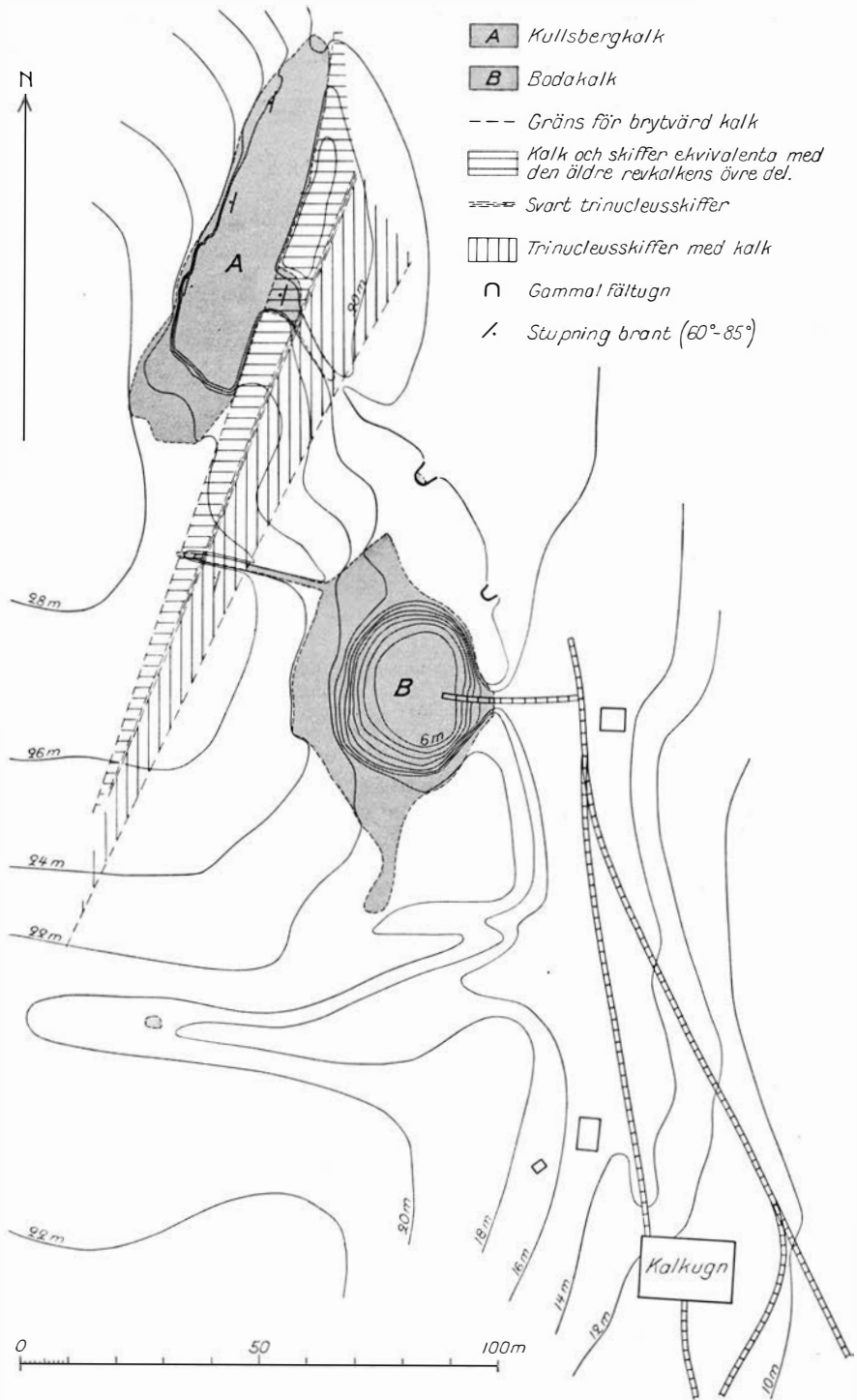


Fig. 14. Karta över NO-ligt parti av Skälberget. Nivåkurvorna ange höjden över Glisstjärns yta.

4. Skålberget: Omkring 500 m norr om Glisstjärn är den höjdsträckning belägen, som av ortsbefolkningen benämnes Skålberget.¹ År 1928 påbörjades kalkstensbrytning i något större skala vid denna lokal, varvid framkom, att rev av såväl Kullsbergkalk som Bodakalk förekomma nära intill varandra. Sedan dess ha mera omfattande kalkstensuttagning och jordavrymning bidragit att bringa full klarhet i de rådande geologiska förhållandena (fig. 14). Dessa äro relativt enkla men lokalen erbjuder ett särskilt intresse därigenom, att här för första gången inom Siljansområdet en profil, innefattande båda revkalkhorisonterna, kunnat studeras. Denna uppvisade följande lagringsförhållanden från Kullsbergkalken i VNV till Bodakalken i OSO:

1. Äldre revkalk (Kullsbergkalk)	blottad	1.20 m
2. Ljus, bankad, kristallinisk kalksten växellagrande med grågrön märelskiffer		4.80 »
3. Mörkgrå och svart trinucleusskiffer		0.80 »
4. Grågrön märgelskiffer med skikt av grå, tät kalksten		1.40 »
5. Röd och grågrön märgelskiffer rik på cystidéer (<i>Eucystis</i> sp.) och fragment av pelmatozostjälkar samt med skikt av ljus, kristallinisk kalk		7.50 »
7. Yngre revkalk (Bodakalk)	blottad	55.00 »

Genom iakttagelser av mäktigheterna inom skilda delar av området dels hos själva revkalkerna, dels hos de bildningar, som mellanlagra dessa och delvis äro ekvivalenta med dem, har det med stor sannolikhet kunnat förutsägas, att båda revlinserna uppnå den största tjockleken något SSV-ligt om de nuvarande kalkstensbrotten. Huruvida Bodakalken vid Skålberget har sammanhang med den på Unskarsheden och sålunda åter sväller an åt NNO, har icke kunnat avgöras genom brist på mellanliggande blottningar. Möjligen kan den i topografien tydligt markerade sänkan öster om Skålberget vara betingad av en nord—sydligt strykande förkastning.

Tektoniken har »Amtjärnstyp», lagerserien är således brant upprest. Smärre tektoniska diskordanser ha konstaterats liksom även stråk av brecierad revkalk. De sistnämnda förefinnas särskilt inom Bodakalken, varest från ett sådant stråk en körtelartad ansvällning huvudsakligen av svavelkis och markasit men även förande blyglans utbrutits.

Vissa stupnings- och lagringsförhållanden inom brottet i Kullsbergkalken synas antyda, att denna här bör uppnå större mäktighet något djupare än det snitt av revlinsen, som markytan och brottets botten nu markerar. Medelst en nedschaktning till 5 meters höjd över Glisstjärns yta torde av Kullsbergkalken härstädes kunna utvinnas ytterligare c:a 150 tusen ton användbar kalksten.

Moräntäckets tjocklek inom området är varierande men synes vara relativt ringa över de brytvärda kalkstenarna.

¹ Denna höjdsträckning har tidigare i den geol. litteraturen inräknats i Unskarsheden, varmed dock närmast avses det tallhedartade området öster och nordost om Skålberget. Även inom Unskarsheden förekommer revkalksten; se därom sid. 37.

Större delen av kalkförekomsterna vid Skålberget äges numera av Kullsbergs Kalkförädlings A.-B., som uttager och bränner kalkstenen dels i ugn därstädes, dels vid Kullsberg. Decauvillebanan från Åkernäs förbi Amtjärn till Kullsberg fortsätter upp till Skålberget över Glisstjärns nordöstra hörn, där en järnvägsbank anlagts huvudsakligen uppbyggd av »skrotsten» från Kullsberget.

6. Östbjörka: Vid vägen i sluttningen västerut från Östbjörka by, 1.2 km O om bron över Draggån, ha talrika kalkstensblock med Kullsbergkalkens fauna anträffats. Blockfynden äro koncentrerade till en åker ett hundratal m norr om vägen, varest enligt uppgift av markägaren kalkstenen vid grävningar befunnits anstående. För övrigt föreligga från denna lokal inga berggrundsobservationer men av de topografiska förhållandena att döma synes revkalkens längdutsträckning gå i riktning NNV—SSO. Förmodligen är tektoniken härstädes av »Amtjärnstyp».

I gamla samlingar från Östbjörka förekomma fossil tillhörande den äldre revkalkens fauna. Om dessa härröra från den ovannämnda lokalen, där enligt uppgift ingen kalkstensbrytning och bränning någonsin ägt rum, eller om ytterligare någon förekomst av sådan kalksten finnes i trakten av Östbjörka ha senare fältundersökningar icke kunnat avgöra.

20. Sinksjön (Boda s:n): Utmed Sinksjöns strand i NO går en höjdsträckning, som sakta sänker sig i SSO-lig riktning. Inom dess norra parti finnas blottningar av äldre revkalk i och strax intill ett mindre kalkstensbrott (med intilliggande fältugn). Kalkens höjd i brottet belöper sig till c:a 5 m och kalkstensskullens höjd över sjöns yta torde knappast någonstädes överstiga 12 m.

De få blottningarna vid denna lokal ha icke tillåtit någon utredning av de tektoniska förhållandena. Dessa synas emellertid att döma av möjliggjorda berggrundsobservationer vara ganska invecklad, ty strax norr om revkalken anstår en kalksandsten av likartat utseende som den vid Rättviks kyrka, medan åt SO granit uppsticker. Enligt av Törnquist (1883) anförda iakttagelser skall dessutom retiolitesskiffer möjligen anstå mellan kalkstenen och sjöstranden.

En beräkning av den utbrytbara kalkstenen vid denna förekomst kan med nuvarande blottningsförhållanden icke utföras. Uppskattningsvis torde minst 50 tusen ton kalksten kunna erhållas.

25. Änderarvet (Ore s:n): I trakten omkring Änderarvet vid landsvägen mellan Ore och Skattungbyn företog man för några år sedan en del grävningar för att utröna mäktigheten och utsträckningen av den här sedan länge kända förekomsten av revkalk. Enligt E. Warburgs undersökningar är denna av Bodakalkens ålder. I den västligaste dikesgrävningen omkring 200 m rakt V om gården blottades emellertid även äldre revkalk, närmare bestämt dennas övre del jämte intilliggande svart trinucleusskiffer. Kal-

ken ligger i en NNO—SSV förlöpande höjdsträckning, som dock ej nämnvärt och utan brantare sluttningar reser sig över omgivningen. Västerut gränsa sankt myrmarker intill densamma och dessa bredda sig avsevärt mot norr.

Av tillgängliga blottningar att döma synes tektoniken vid Kullsbergkalken härstädes vara av »Amtjärntyp». Till ett djup av 15 m under revkalkens yta kan man därför beräkna utfå omkring 150,000 ton kalksten ur denna förekomst. Denna förekomst torde med fördel kunna utnyttjas i samband med den intilliggande Bodakalken.

26. *Furudal*: Strax öster om Kalkbergsbäcken, c:a 1.2 km väster om Furudals bruk, har revkalk av Kullsbergkalkens ålder brutits i ett flertal nu delvis igenrasade småbrott. Den något spridda belägenheten av dessa jämte stupningsobservationer av den övre grå ortocerkalken i bäcken synas antyda, att revlinsen här ligger med flack sydostlig stupning. Någon i topografien särskilt skarpt markerad höjdrygg bildar revkalken icke och den täckes liksom den omgivande berggrunden av ett uppenbarligen avsevärt mäktigt sandlager. Detta torde utgöra det väsentligaste hindret för denna förekomsts utnyttjande.

28. *V. Skattungbyn* (Orsa s:n): 1.5 km V om Skattungskapell anstår en revkalksten, som är blottad dels i diket vid den nya landsvägen och dels utmed den gamla landsvägen i skogen ett 20-tal m ifrån och ovanför den förstnämnda (fig. 15). Revkalken är enligt nyligen gjorda fossilfynd av Kullsbergkalkens ålder. Den ligger i västligaste delen av en nyligen uppkommen vägprofil, som åt O med få avbrott sträcker sig förbi Djupgraven fram till Skattungbyn. Huvudparten av denna skärning intages av digerbergssandsten men c:a 150 m V om Djupgrav framgår kontakten med ordoviciska lager. Stupningen är brant åt N 15° — 20° V eller vertikal. Den del av profilen, som innehåller fossilförande bildningar, är åskådliggjord i fig. 15. Närmast sandstenen, vars översta del är finkornig, grå eller röd och innehåller tunna lerskifferskikt, står ett praktfullt, över 3 m mäktigt konglomerat med sandstens- och porfyrbollar i en sandstensartad mellanmassa. Porfyrbollarna kunna nå en största diameter av 2 dm. Intill det därpå följande gröna glaukonitsandlagret, som även innehåller porfyrbollar i sin undre del, är konglomeratet svartfärgat, sannolikt av finfördelat fosforit. På den något leriga grönsanden följer en zon av delvis knöligt utbildad och delvis tunnskiktad, grågrön eller rödaktig, glaukonitförande kalk, som möjligen kan vara ceratopygelkalk. Den sammanlagda mäktigheten av dessa båda lager är 0.65 m. Med en iakttagbar mäktighet av 1.55 m kommer så i detta profilavsnitt en packe av grågrön och (i en mittzon) röd ortocerkalk i tunna skikt mellanlagrade av lerskifferskikt.

Berggrundsblottningar saknas sedan på en mindre sträcka, där tydligen en förkastning går fram, ty åt V sker en dubbling av lagerföljden. Digerbergssandstenen i denna är delvis veckad och partiellt breccierad. Den på sandstenen följande lagerserien har exakt samma utseende som i den

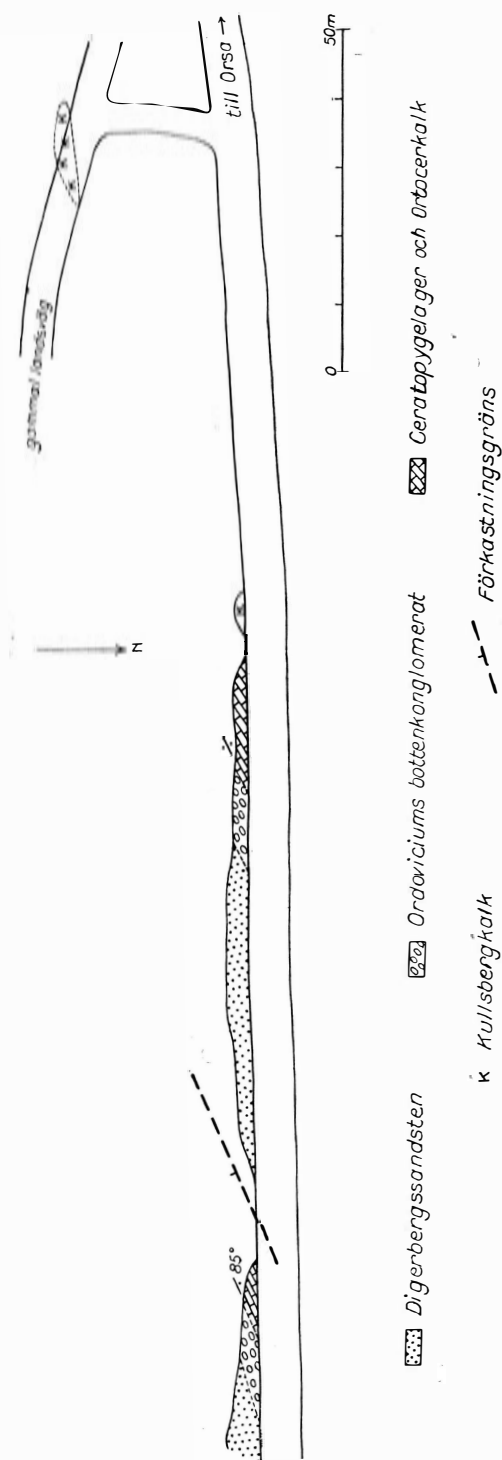


Fig. 15. Kartskiss över området med Kullsborgkalk väster om Djupgrav vid Skattungbyn.

ovan beskrivna profilen, dock är ortocerkalken blottad till något större mäktighet. På andra sidan en dräneringstrumma under landsvägen är revkalken synlig.¹ Dess närhet intill ortocerkalkens lägre zoner antyder att förskjutningar inom lagerserien ägt rum vid dennas uppresning och att därvid revkalken delvis kommit i överskjutet läge i förhållande till sitt liggande. Huru stor omfattning denna revkalkförekomst har, kan icke avgöras med nuvarande blottningsförhållanden. Sannolikt avskärmas den i slutningen nedom landsvägen av en ny förkastning. Törnquist nämner om denna kalksten, att den är »på alla sidor omgiven av digerbergssandsten», vilket skulle kunna tagas som belägg för det anförda antagandets överensstämmelse med verkliga förhållandet. — En beräkning av utbrytbara kalkstensmängden kan givetvis icke företagas med det nuvarande torftiga iakttagelsematerialet.

b. *Förekomster av Bodakalk.*

Revkalkförekomster av Bodakalkens ålder känna vi numera 23, varav 17 kunna sägas vara av större betydenhet. Förekomsterna fördela sig sockenvis på följande sätt: Rättvik 7, Boda 13, Ore 2 och Orsa 1. Härtill kommer en endast genom block antydd förekomst vid Torsmo i Orsa socken. Möjligen anger även blockanhopningen vid Rösstjärn (SV intill Gårdsjön) förefintligheten av en närbelägen revkalklin.

4. *Skålberget*: Beträffande bergbyggnaden och Bodakalkens belägenhet vid Skålberget hänvisas till skildringen å sid. 33 samt fig. 14. Brotets botten i Bodakalken når nästan ner till en nivå 4 m över Glisstjärns yta. Med bibehållande av detta djup för brottets botten kan medeltjockleken av den utbrytbara kalkmängden inom en längdutsträckning av 120 m i riktning N 20° O—S 20° V skattas till 15 m, varigenom omkring 220 tusen ton kalksten ur denna revförekomst skulle kunna erhållas. Sannolikt fortsätter revkalken i höjdsträckningen åt SSV men någon blottning av densamma har här ej kunnat iakttagas.

5. *Unskarsheden*: Intill vägen genom Unskarsheden till Östbjörka, 1.6 km S om bron över Draggån, finnas några nu överväxta gropar, där revkalk i äldre tider brutits för bränning i intilliggande fältugnar. Även österut härifrån, i slutningen mot Mockelmyren, vittna gamla fältugnar om revkalkens förekomst. Därjämte synas de topografiska förhållandena antyda, att Bodakalken på Unskarsheden har en ansenlig utbredning (jfr även sid. 33). Högsta höjden över Glisstjärn uppgår till omkring 36 m.

Östbjörka: I trakten av Östbjörka finnas tämligen nära intill varandra trenne stora revlinser av Bodakalk. En av dem bildar berggrunden inom en stor del av

¹ En utförligare analys av de olika detaljerna i denna intressanta profil får anstå till ett annat sammanhang. Jfr G. F. F., Bd 58, sid. 381 o. f.

7. Östbjörka by: Blottningar av denna framträda särskilt omkring triangelpunkten (siffran 294.2) i byns norra del. Av uppgifter om fordomtima kalkbrytning i numera igenvallade småbrott inom byn framgår, att revlinsen har längdutsträckning i riktning $N\ 35^\circ\ V$ — $S\ 35^\circ\ O$ och åt sistnämnda håll åtminstone når till området mellan skolhuset och bygatan V därom. Lagerserien är brant upprest, vilket framgår av stupningen hos äldre lager i sluttningen åt NO och O. Avsevärda kalkstensmängder skulle här stå att utvinna om icke bebyggelsen lade hinder i vägen för brytningar. Med en brotthöjd av i medeltal 20 m kan man skatta den utbrytbara kvantiteten till 3 mill. ton användbar kalksten.

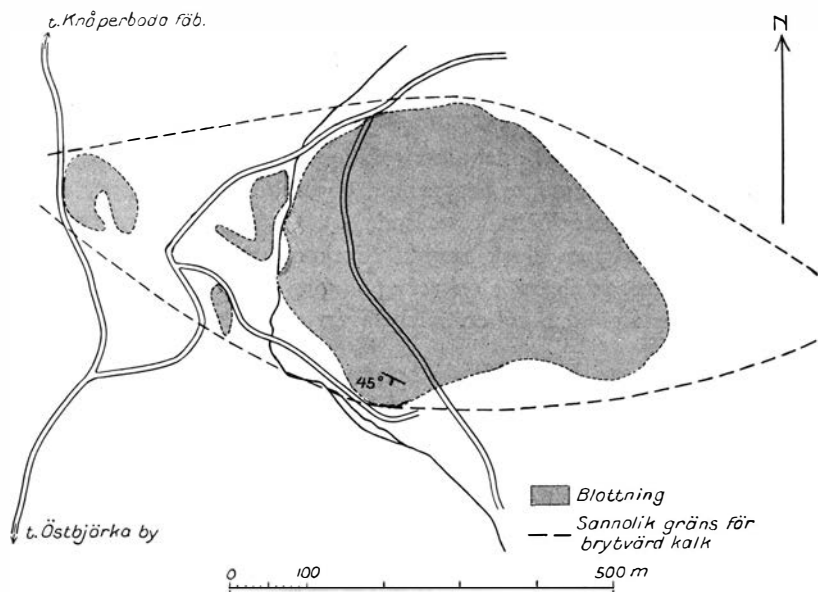


Fig. 16. Kartskiss över kalkförekomsten c:a 800 m NO om Östbjörka by.

8. NO om Östbjörka by: I nordvästra delen av det dalstråk som från sjön Gryssens södra del sträcker sig fram mot vägen till Knåperboda fäbodan ligger en kalkförekomst, som åt dalen företer höga och branta sluttningar. Dess högsta punkt ligger 62 m över Gryssens yta. Revlinsen, vars sannolika utsträckning framgår av fig. 16, uppvisar omfattande blottningar särskilt inom sitt breda mittparti, där kalkgrunden endast fläckvis är täckt av grund morän samt beväxt med enrisig barrskog. Åt öster och nordväst tilltager moräntäckets tjocklek avsevärt. Tvärs över kalklinsens västra hälft rinner en mindre bäck i en åt söder ravinartad fördjupning i kalkstensmassan, sannolikt utskulpterad i samband med avtappningen av en isdämd sjö. I denna ravin liksom även på ett flertal andra ställen inom denna kalkförekomst har kalksten fordomtima brutits såsom nu synes av ännu icke helt övervuxna brott samt de talrikt förekommande fältugnarna.

Om tektoniken kan intet med visshet utsägas, då de allmänna stupningsförhållandena icke kunnat utredas. Tydligt är likväl, att revlinsen ligger i en ganska brant stupande lagerserie. Vid en bäck c:a 500 m Ö om revkal-kens nordligaste blottning anstå nämligen skiktade lager med stupning 60° åt S.

Avsevärda kvantiteter brännkalksten stå här att utvinna. Medräknar man endast det mellersta, topografiskt enhetliga området av revlinsen er-

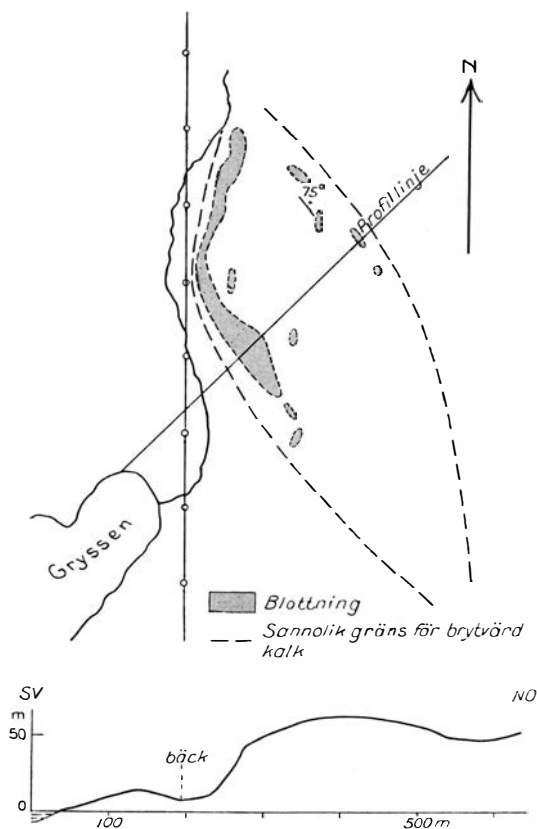


Fig. 17. Kartskiss med höjdprofil över trakten omkring Gryssens nordända med revkalkförekomsten Klittberg.

hålles till ett djup av 20 m d. v. s. den ungefärliga medelhöjden över dalen i söder, i avrundat tal (minst) 5 mill. ton användbar kalksten. Inom de delvis blottade och lättillgängliga partierna V och SV härom torde dessutom sammanlagt c:a $\frac{1}{2}$ mill. ton kalksten kunna utbrytas.

9. NO om Gryssen (fig. 17): Kalkberget härstädes reser sig från dalstråket i väster med en brant, ehuru på de topografiska kartbladen ej markerad klint till en höjd av c:a 62 m över sjöns yta. Betecknande för dess topografiskt framträdande karaktär är Ortsbefolkningens benämning

Klittberg på detsamma. Revlinsen är brant upprest och sannolikt, såsom formen och den västliga branten antyda, överstjälpt eller överskjuten i nordvästlig riktning. Utom revkalken ha inga närliggande lager i fast klyft iakttagits. Stycken av rastritesskiffer äro emellertid vanliga i bäckfåran intill brantens nordliga parti och möjligen har dess anstående nåtts vid anläggningen av den här framgående kraftledningen. Kalkkonkretioner och skifferbitar med retiolitesskiffers fossil äro anträffade i rikligare mängd vid sjöstranden strax S om bäckens utlopp.

Endast inom höjdsträckningens nordvästliga del finnas kalkstensblottningar. Åt SO synes moräntäcket tilltaga avsevärt i mäktighet. Om endast förstnämnda del av kalkstensförekomsten tages med i beräkningen, kan den ovan 10 m:s nivån över Gryssens yta utbrytbara och användbara kalkstensmängden uppskattas utgöra c:a 4.5 mill. ton.

10. **Vitlingsberg:** Strax intill gamla landsvägen från Ovanmyra till Rättvik, ungefär 1.4 km SO om Enskvarn reser sig ur den omgivande tallheden en i N—S långsträckt kulle, där ett flertal delvis igenvuxna brott och raserade fältugnar vittna om den kalkbränning, som för omkring hundra år sedan florerade härstädes. Bevisligen uppbygges kullens största del av Bodakalk, men om även Kullsbergkalk finnes representerad, ha hittills erhållna fossilsamlingar icke kunnat giva bestämt besked. Lagerserien har brant stupning såsom framgår av en mindre blottning av skiktad kalksten i östra slutningen. Höjden över närmaste vattendrag österut uppgår till 39 m, medan höjdavståndet till Draggåns dal i rakt västlig led är mindre än 20 m.

De få blottningarna medgiva icke någon beräkning av den utbrytbara kalkstensmängden, men av de tillgängliga samt de topografiska förhållandena att döma bör man åtminstone kunna erhålla en mill. ton användbar kalksten med en brotthöjd av i medeltal 15 m. Den synbarligen kraftiga jordbetäckningen torde emellertid utgöra ett avsevärt hinder vid förekomstens exploatering.

B. **Rösstjärn:** Där den gamla vägen från Ned. Gärdsjö till Rättvik passerar den lilla Rösstjärn förekomma talrika block av Bodakalk, koncentrerade till en djup vägskränning i det mäktiga sandtäcket. Någon blottning av fast anstående kalksten i närheten är icke synlig, ej heller har någon uppgift därom kunnat erhållas.

11. **Born:** Höjdsträckningen inom västra delen av byn Born uppbygges till huvudsaklig del av Bodakalk, varav blottningar äro synliga i åkrarna omkring triangelpunkten (siffran 239 å top. kartan). Österut fram till den uppstickande graniten i byns östra del anstå sannolikt äldre lager, vilket göres troligt av den lokala blockrikedomen av ortocerkalk. Invid bäcken NNV om triangelpunkten finnes ett gammalt brott i slipsandsten med N—S-lig strykning men oregelbunden ehuru mestadels brant stupning. Härav framgår, att yngre lager anstå vid kalkstenskullens brantare slutning

åt väster och att lagerserien är brant upprest. Om överskjutningstektonik föreligger, har icke kunnat avgöras.

Den ovannämnda triangelpunkten ligger ej fullt 24 m över sjön Ljugaren.

En uppskattning av den användbara kalkstenskvantiteten till ett djup av 20 m giver (lågt räknat) siffran 2 mill. ton.

12. J u t j ä r n: Ungefär 800 m V om Jutjärn befinner sig högsta punkten och centrala delen av en Bodakalkförekomst med längdutsträckning i riktning NNV—SSO. Kalkstenskullen har ganska branta sluttningar, särskilt mot dalstråket i Ö, och höjer sig 55 m över Jutjärn. Mera omfattande blottningar saknas, men rikedom på block av revkalksten är påfallande. På andra sidan dalgången åt NO anstå äldre lager (ortocerkalk) och granit. Tektoniken torde vara av »Amtjärnstyp». — Ett kalkstensbrott med en medelhöjd av 30 m bör här utan svårighet kunna anläggas, varigenom i runt tal 3.5 mill. ton användbar kalksten torde kunna erhållas.

13. S o l b e r g a: Den västra slingan av den gamla landsvägen genom Solberga går upp på den revkalkförekomst, vars ungefärliga utsträckning fig. 18 söker åskådliggöra. Ehuru berggrundsblottningarna äro relativt små, så anger deras fördelning, att jordbetäckningen över kalkstenen icke kan vara avsevärd inom stora områden. De i sluttningen åt V förekommande, sträckvis tämligen vackert utbildade terrasserna torde liksom det ganska vidsträckt utspridda kalkgruset ha tillkommit i och genom en isdämd sjö, vars isbarrikad sannolikt tillhört en från Siljan upp i Enåns dalgång till det nuvarande sjösystemet i denna (Gärdsjön, Skäftringen etc.) framskjutande istunga.

Något annat än Bodakalk, av vilken dock inga säkra stupningsobservationer kunnat göras, har icke i fast klyft kunnat iakttagas inom det karterade området eller dess närmaste omgivning. I block ha kalkkonkretioner och stycken av rastritesskiffer observerats i en åker nedom sluttningen i V. Om, såsom troligt är, denna blockförekomst markerar läget för fast anstående rastritesskiffer, så kan man härav draga den slutsatsen, att lagerserien har medelbrant västlig stupning.

Till ett medeldjup av 20 m torde ur Solbergaförekomsten c:a 3.5 mill. ton användbar kalksten kunna utbrytas.

Höjdavståndet mellan Styggforsån vid bron i Västanå och isobasen för 0 m å kartan uppgår enligt avvägning med Elvings spegel till 8 m.

14. V ä s t a n å: Den mera lätt tillgängliga delen av Bodakalken härstädes uppbygger den kulle, som ligger N och NO om byn och som i sistnämnda riktning sträcker sig fram mot Styggforsån. Blottningar av revkalksten finnas i kullens högre partier, där kalksten i äldre tider brutits och bränts. För övrigt äro inga lager blottade i grannskapet, varför några fakta till tydningen av tektoniken icke kunnat erhållas. Uppskattningsvis torde här c:a 600 tusen ton användbar kalksten kunna utfås utan djupbrytning.

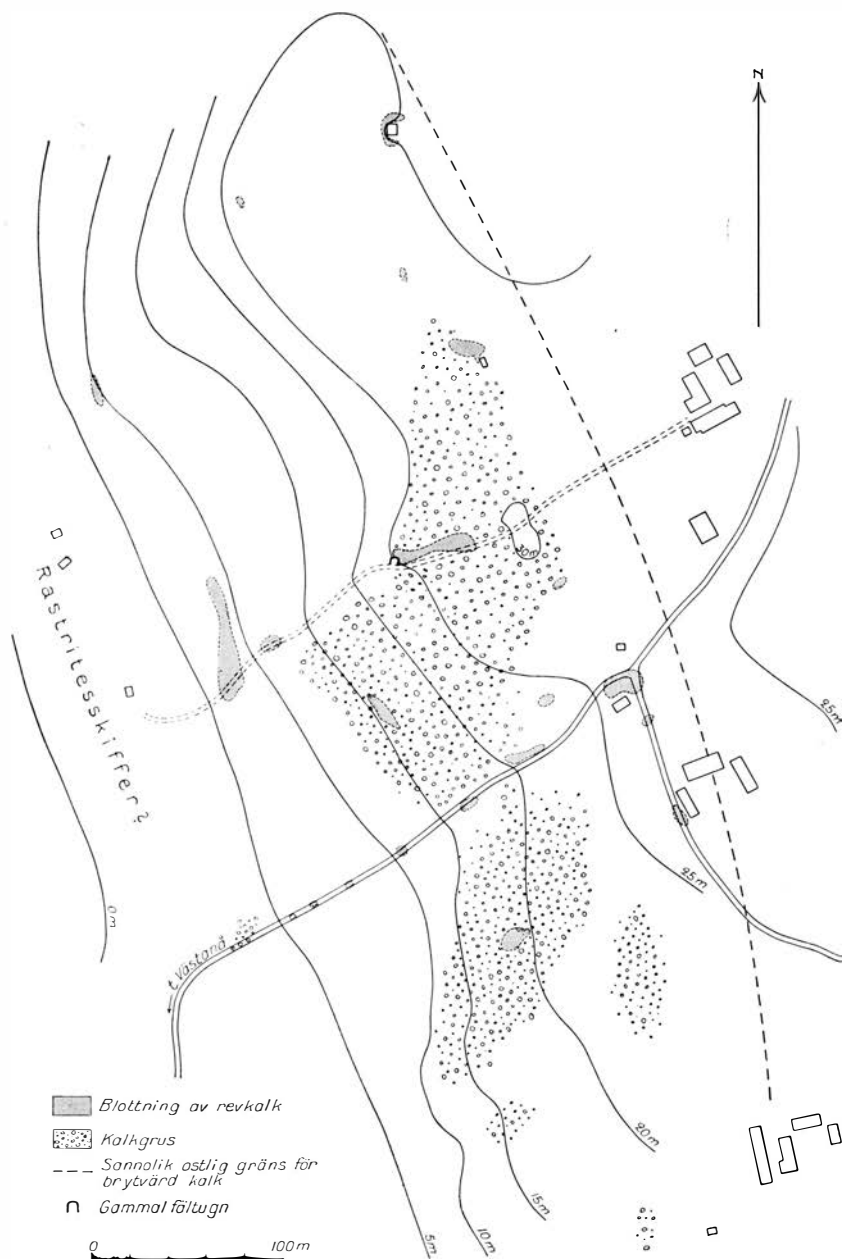


Fig. 18. Karta över kalkförekomsten vid Solberga.

15. Boda kyrkby: Den kalkförekomst, på vilken Boda kyrka är uppförd, tillhör en av de bäst blottade, högst belägna och topografiskt bäst markerade inom Siljansområdet. Av den nästan allestädes iakttagbara lagringen eller bankningen hos kalkstenen inom densamma synes framgå, att

dess utgående representanter ett tämligen perifert snitt genom en revlins. Kyrkan ligger på en kulle med brant fall åt O och har av topografiska skäl kommit att få samma längdutsträckning som revlinsen. Från kalkbranten

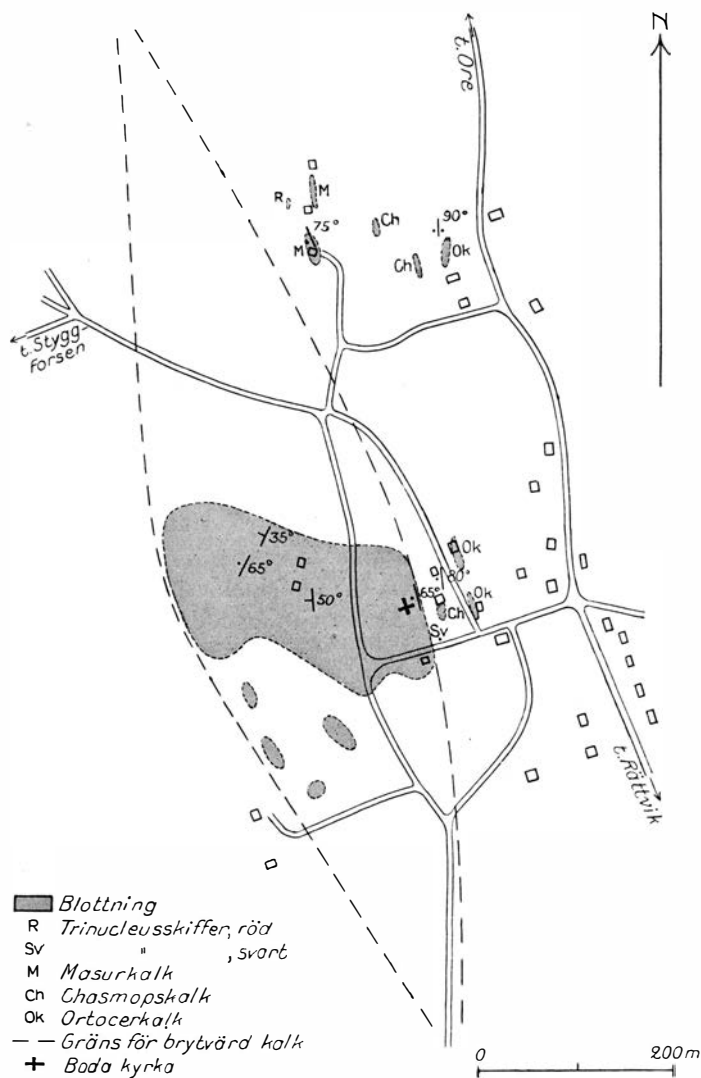


Fig. 19. Kartskiss över Boda kyrkby med dess revkalkförekomst.

österut anstå följande iakttagna lager: intill kalken, delvis växellagrande med denna, grön- och rödaktig margskiffer, svart trinucleussskiffer (påträffad vid brunnsgrävning), chasmopskalk och ortoceralk. Vid skolhuset, beläget ungefär halvvägs mellan kyrkan och landsvägen, har vid brunnsgrävning mörk, oljeimpregnerad orsasandsten befunnits vara anstående, varför

en sannolikt i N—S gående förkastning utgör ostlig gräns för den ovan nämnda lagersviten. Denna bottnar troligen mot den granit, som av Törnquist (1883) iakttagits gå i dagen invid landsvägen NO om kyrkan.

Västerut från kyrkan synes kalkstenen i en sammanhängande blottning av 250 m och sedan vidtager en lång och delvis brant sluttning. Förmodligen anstå här övre graptolitskiffrar, vilket bl. a. göres troligt därav, att sprickfyllnader med rastritesskiffer iakttagits inom kalkstensens västliga del.

Höjdskillnaden inom den sammanhängande kalkstensblottningen från kyrkan västerut uppgår till c:a 15 m. Till ett medeldjup av 20 m kan den utbrytbara kalkstensmängden söder om vägen till Styggforsen beräknas vara 3.8 mill. ton, varav åtminstone $\frac{2}{3}$ bör kunna komma till användning.

Enligt av Törnquist (1883) meddelade uppgifter skall vid borrhning c:a 200 fot V om kyrkan kalksten ha genomgåts till 230 fots djup, varefter skiffer följer.

16. Klittberg (i Boda): Med de nuvarande möjligheterna till berggrundsobservationer vid Klittberget (fig. 20), beläget knappt 1 km NNO om Boda kyrka, kan tektoniken därstädes icke slutgiltigt utredas. Vad man mera bestämt kan utsäga är endast, att den är mycket komplicerad och att berggrunden är genomslagen av ett flertal förkastningar, utefter vilka vitt skilda bergartsled gränsa intill varandra.

Klittberget består huvudsakligen av Bodakalk, som når en höjd av c:a 34 m över det i väster intill kalkklinten förlöpande dalstråket. I den nordvästra sluttningen gränsar kalken (med förkastning) intill granit, som åt V uppbär ett fosforitförande, nu nästan helt bortbrutet oboluskonglomerat. På detta skall enligt Törnquist (1883) följa gruskalk och undre röd ortocerkalk, men därav är numera intet synligt. I den ovan nämnda delen finnes en mindre blottning av orsasandsten omkring 150 m SSO om en gammal fältugn intill kalkklintens västligaste del. Sådan sandsten lär (enl. Törnquist) även vara anstående strax öster om Klittberget, varefter den fordom brutits. Vid Finngården (på 1880-talet benämnd Knappgården), NV om Klittberget, går en förkastning utmed den här uppstickande granitkullens östra sluttning, ty i denna har orsasandsten genombrutits vid anläggandet av en källare. I Finngårdskullens västra del är graniten sönderklyftad och delvis vittrad och på densamma följer åt väster ceratopygelager och därpå ortocerkalk. En nu vattenfylld »fosforitgruva» anger läget för oboluskonglomeratet.

Den största svårigheten vid tolkningen av de tektoniska förhållandena utgör den omständigheten, att sandstenen uppträder vid Klittbergets fot såväl i V och SV som i Ö. Det ligger här nära till hands att tänka sig följande två alternativ. Antingen ligger hela Klittbergskullen lös (överskjuten) på sandstenen eller ock har en del av orsasandstenen inom Siljansområdets avlagrats, sedan huvuddragen av tektoniken utformats. Andra tolkningsförsök kunna emellertid äga lika stort berättigande, så sönderstyckad av förkastningar som berggrunden är i Bodatrakten, och härmed har an-

tytts, att endast det förstnämnda av de framkastade alternativen gör anspråk på beaktande.

En beräkning av kalkstensmängden i Klittberget är givetvis svår att utföra, då de tektoniska förhållandena äro så svårtydda och kalkstensblottningar saknas inom kullens södra parti. Antalet ton användbar kalksten torde likväl kunna skattas till 1 mill., varvid medelhöjden över sandstenen i det västra dalstråket taxerats till 20 m inom en yta av 25,000 kvm.

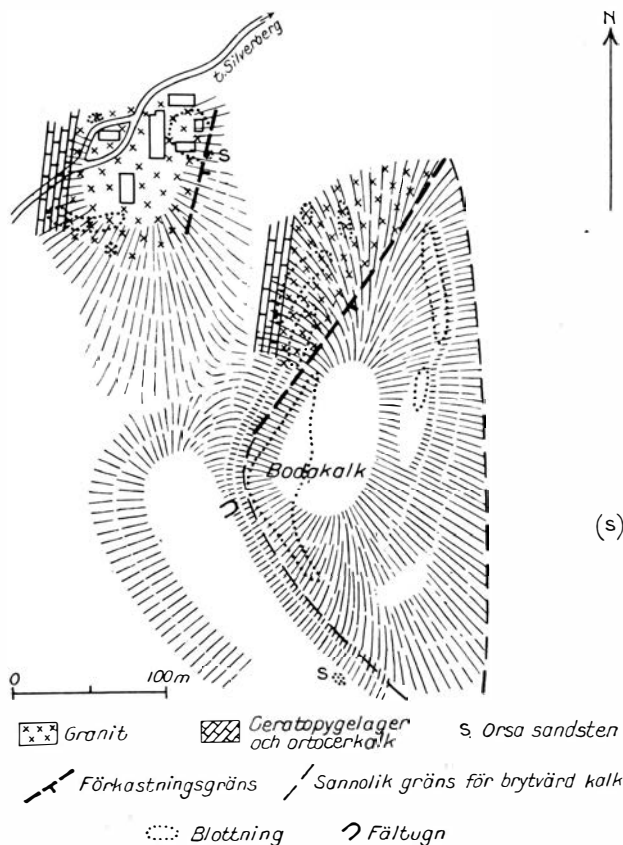


Fig. 20. Kartskiss över Klittberg och Finngårdskullen.

17. *Silfverberg*: Ungefär 1.5 km norr om Boda kyrka framgår strax öster om landsvägen en rygg av Bodakalk. I dess branta sluttning åt väster, där den höjer sig omkring 11 m över den jämna markytan intill vägen, finnas ett flertal smärre blottningar jämte ett par gamla fältugnar, vittnande om fordomtima kalkbränning härstädes. Kalkstensryggen sänker sig norrut ned under morän men torde åt söder sträcka sig minst 200 m. Dess maximala bredd har uppskattats till 40 m. I svackan österut nedom den nordöstra delen av byn Silfverberg, där ortocerkalk anstår, har Törnquist iakttagit orsasandsten, varför ett förkastningsplan sannolikt avskärmar

kalkstenen åt öster. Detta göres troligt även därav, att rastritesskiffer finnes anstånde väster om kalkstenen, och är synlig i en landsvägsskärning med brant stupning åt VNV (se fig. 3).

18. *Hansänget*: Mitt emellan Boda och Änderåsen ligger en större kalkstenskulle, på vars östra del den gamla landsvägen går upp. Här ligger åt söder gården Hansänget, som fått giva namn åt förekomsten. Kullen har tämligen branta och relativt höga sluttningar i NO, N och V och inom dess norra, större del är revkalken synlig i ett flertal, stundom rätt omfattande blottningar. Dess övre yta har märkbar sluttning västerut från kanten i öster. Åt SO och S tilltaga de lösa jordlagren i mäktighet, varför kalkstenens avgränsning i denna del av förekomsten icke utan vidare kan urskiljas. Beträffande tektoniken föreligger blott en observation; intill en gård vid västra branten anstår tydligt lagrad kalksten med lodrätt stupning och strykning i N—S. Kalkstenskullens stora bredd, c:a 450 m, och form i övrigt synes emellertid antyda, att man får räkna med förefintligheten av en överskjutning i nordvästlig riktning.

Vid en uppskattning av den mera lätt åtkomliga kalkstensmängden i denna förekomst kan man räkna med en medelhöjd av 15 m över åkrarna nedom sluttningen i väster, varigenom minst 3,8 mill. ton användbar kalksten skulle kunna erhållas.

19. *Mödalen*: Vid sydvästra delen av Mödalen-tjärnen (V om Änderåsen) har Bodakalk befunnits anstånde i en mindre kulle och vid dikesgrävning c:a 300 m S om denna har sådan kalksten även påträffats. Förekomsten synes vara relativt obetydlig, och den når ringa höjd över tjärnens yta.

21. *Osmundsberge*: Bergbyggnaden av det området, inom vilket denna betydande revkalkförekomst är belägen, har varit mycket omdiskuterad och vitt skilda tolkningsförsök av densamma ha framkommit. På grundval av det iakttagelsematerial, som hittills insamlats, och med de nu förefintliga berggrundsblottningarna kan dock Osmundsbergets tektoniska förhållanden icke slutgiltigt utredas utan blott diskuteras. Därför gör ock den följande framställningen endast anspråk på att innehålla ett försök till förklaring.

Såsom den med distanstub uppmätta kartan, fig. 21, visar, utgöres bergets huvudmassa av revkalk (Bodakalk), som inom stora områden antingen går i dagen eller är täckt med lösa jordlager av obetydlig tjocklek. Bergets högsta punkt, belägen ungefär mitt i Osmundsbergets by, ligger något mer än 30 m över Sinksjöns yta. Sluttningarna åt O och särskilt åt V och NV äro branta. Vid foten av kalkbranten i V, intill den år 1929 av A.-B. Boda Kalk uppförda kalkugnsanläggningen, är rastritesskiffer med stora kalkkonkretioner synlig, och kalkugnen står på sådan skiffer. I höjdryggen västerut härifrån anstår orsasandsten. Vid bergets mera långsluttande

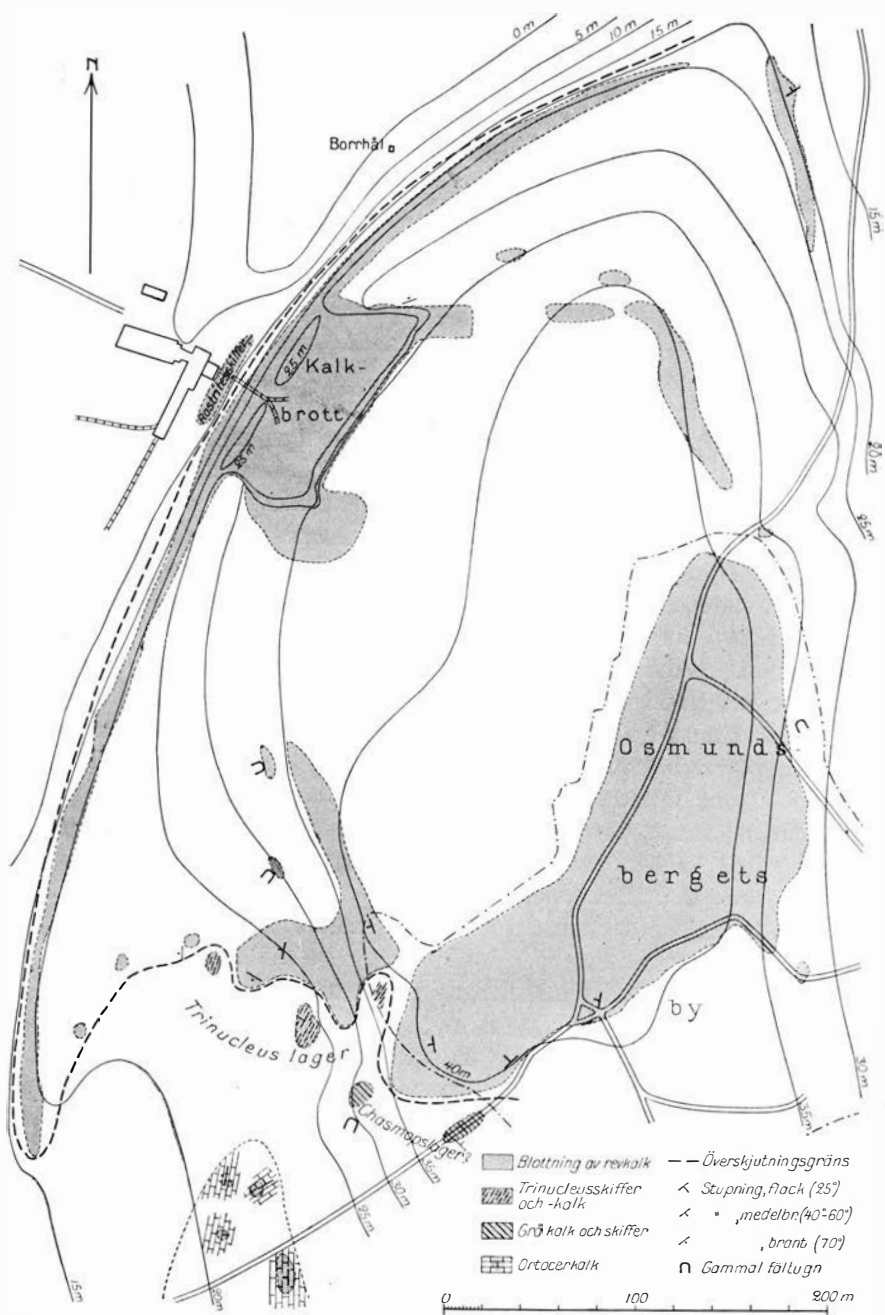


Fig. 21. Karta över Osmundsberget.

södra del framsticka röda och grå, skifferrika lager alldeles intill den brytvärda Bodakalken. En del av dessa ha genom fossilfynd kunnat påvisas tillhöra trinucleusledet. Om de ganska kraftigt förskjutna lagren av grå

skiffer och kalk i vägsjärningen höra till chasmopsledet, är däremot ännu ovisst. På båda sidor om vägen åt SV finnas smärre hållar av röd och grå ortocerkalk med mycket varierande stupningsförhållanden, möjligen tydan- de på en intensiv veckning hos dessa lager.

Endast i mera perifera delar av Bodakalken ha stupningar kunnat ut- läsas och de utvisa även, att lagerserien varit utsatt för omfattande rubb- ningar. Att därvid en överskjutning i nordvästlig riktning ägt rum synes antytt av Bodakalkens oregelbundna gräns mot S och följande iakttagelser. Enligt Törnquist (1883) »går i bergets norra ända slipsandsten ganska nära leptaenakalken, och dess läge är sådant som om den sköte in under denna. Sandstenen är alldeles sönderkrossad och har vid anställda undersökning- ar visat sig oduglig till slipsten». Med hänsynstagande till de nuvarande höjdförhållandena och de ovannämnda lagringsföreteelserna i bergets södra sluttning skulle man möjligen vara benägen antaga en överskjutningsrikt- ning åt motsatt håll än den ovan föreslagna. Detta motsäges emellertid av de inverterade lagringsförhållandena utmed den västra branten sådana dessa framkomma vid kalkugnen och kunna utläsas ur de uppgifter om den genomborrade lagerföljden c:a 100 m NNO om denna. Vid sökande efter olja i slutet av 1860-talet genomgingos här: 13 fot lösa jordlager, 90 fot skiffer, 286 fot olika färgade kalklager och sist nära 700 fot vit och röd sandsten. Skiffern och kalklagren representera tydligen tillsammans övre graptolitskifferledet (med cementkalken). — I sluttningen ovan Jöns Lars-gården längst i SV är kalkstenen tydligt breccierad, vilket kan utgöra ett tecken på närhet till ett förskjutningsplan. Hur överskjutningsplanet går, d. v. s. om de närmast Bodakalken befintliga lagren i sydsluttningen ligga ovan detsamma eller ej, är ännu ovisst, och den överskjutningsgräns, som utlagts på kartan, avser därför endast att ingränsa den sannolikt ab- normt liggande kalkstensmassan. Förloppet av denna gräns åt S och de här rådande höjddifferenserna synas innebära, att överskjutningsplanet inom bergets västliga del stupar i NNV-lig riktning. Osmundsbergets tek- tonik skulle sålunda i viss mån kunna förklaras med tillhjälp av förhållan- dena vid Kullsberg.

Den sedan några år pågående kalkstensbrytningen i bergets västra del har visserligen icke hunnit åstadkomma något djupare snitt och därmed någon inblick i bergbyggnaden, men några smådrag av vetenskapligt in- tresse och delvis praktisk betydelse ha blivit blottade. Vad som särskilt tilldrager sig besökarens uppmärksamhet är dels den anmärkningsvärda fossilrikedomen i vissa stråk och dels de sprickfyllnader med svart skiffer, vilka med varierande bredd genomkorsa kalkstenen i olika riktningar. Skif- fern har stark petroleumluktt och brinner, om den antändes efter upphett- ning. Den utgöres av rastritesskiffer, vilket framgår av sporadiska grapto- litfynd i själva skiffern men bäst av den rikare och bättre bevarade faunan hos de stora kalkkonkretioner, som stundom påträffas i denna. Konkre- tionerna äro ibland utkavlade, d. v. s. tryckdeformerade, varav framgår, att rörelser i berggrunden ägt rum, sedan de tillsammans med skiffern ned-

pressats i sprickor i kalkstenen. Sprickfyllnader med pärlbandsartat utseende (se fig. 22) utgöra även bevis för att sådana rörelser försiggått.

Mindre lätt iakttagbara men av betydelse äro de små gångar av kalksandsten, som på sina håll genomsätta kalkstenen.¹ Ur vetenskaplig synpunkt vore det av intresse att få utrett, huru dessa gå i förhållande till de ovan nämnda skiffersprickfyllnaderna. I detta sammanhang bör framhållas, att det för den fortsatta forskningen vore av värde, om kalkstensbrotten kart-



Fig. 22. Sprickfyllnad av rastritesskiffer i revkalk. Kalkbrottet vid Osmundsberget. — Foto 1932.

lades allt eftersom brytningarna fortgå, varvid mera anmärkningsvärda geologiska företeelser kunde inläggas. Till bestyrkande och belysande av gjorda iakttagelser vore det därvid lämpligt att för varje särskilt fall insamla och bevara ett karakteristiskt prov.

En beräkning av kalkstensmängden över höjdkurvan för 15 m å kartan giver till resultat, att c:a 6.6 mill. ton användbar kalksten skulle kunna erhållas.

22. Lissberg: Öster om landsvägen genom Gulleråsens by höjer sig med branta sluttningar i V och O en i N—S långsträckt kalkkulle, benämnd Lissberg. Västerut från denna anstå äldre lager, vilket tydligast framgår av

¹ Enligt iakttagelser av Dr B. Askund och författaren.

blottningar inom byns norra del. Invid landsvägen gränsar orsasandsten med en förkastning mot ortocerkalkens lägre del ungefär mitt i byn (Byggmästaregården) men åt norr mot allt högre led, chasmopskalk (Skräddar Hans gård) och trinucleusskiffer (vid bäcken genom Sanden). Vid Lissbergets sydvästra sluttning är röd märelskiffer synlig i en åker, som går upp mot kalkkullen. Vi äro här inom revkalkens perifer part, där denna åt S successivt övergår i tunnskiktad kalksten växellagrande med röda eller grönaktiga märelskifferskikt. Stupningen är brant åt O. I sluttningen ned mot bäcken från Bysjön anstår rastritesskiffer, som påträffats vid grävning. I närheten av bäcken framgår sannolikt en i N—S strykande förkastning. — Tektoniken vid Lissberg är sålunda relativt enkel, d. v. s. av »Amtjärnstyp».

Lissbergets krön ligger c:a 25 m över Bysjöns yta. Ungefär 2 mill. ton användbar kalksten kan man beräkna utfå ur denna förekomst till ett medeldjup av 20 m.

23. J ä l l t j ä r n: Omkring 1 km V om landsvägen genom Gulleråsen-Sanden ligger ett av granit omgivet, av förkastningar genomkorsat och insänkt fält av fossilförande bildningar. I detta finnas tvenne små revkalkförekomster av Bodakalk, den ena vid Jälltjärns sydända, och den andra knappt 1 km SSV därom vid fäbodvägen västerut förbi Åskapen. Båda ha huvudsakligt intresse ur vetenskaplig synpunkt. Vid den förstnämnda är endast Bodakalkens lägre (ordoviciska) del utbildad i revkalkfacies, medan dess övre (siluriska) komponent representeras av de för normalprofilen karakteristiska dalmaniteslagren. Kalkstenen bildar en liten kulle med brant sluttning åt O. I denna har nyligen (vid sökande efter malmer) en skärning framkommit, som visar en c:a 8 m mäktig packe vertikalt stående dalmaniteslager. Närmast Bodakalken, till vilken profilen dock icke sträcker sig, anstår en kalksandsten av den vanliga utbildningstypen i dalmanitesledets bottenzon. Dess kalkrikare översta del innehåller bl. a. fossil *Dalmanites mucronatus* och *Ptychophyllum craigense*. De övriga genombrutna lagren utgöras av grågrön märelskiffer med enstaka kalkskikt och längst åt öster röd märelskiffer med småknölig kalk.

Vid den andra, mera omfattande kalkförekomsten har fordom kalkbränning ägt rum, varom bl. a. ett flertal gamla fältugnar bära vittne. I ett mindre brott intill ovannämnda fäbodväg synes i kalkstenen en lodrätt stupande zon av mestadels tunnskiktad kalksandsten. Denna har tolkats såsom ekvivalent till dalmanitesledets bottenlager, varigenom den bör anses markera gränsen mellan ordovicium och silur inom Bodakalken. Den sistnämnda gränsar härstädes åt O med en förkastning mot ortocerkalk. — C:a 100,000 ton användbar kalksten torde vara lätt tillgängliga i denna förekomst.

24. D a l b y n: Strax S om avtalsvägen till Ore kyrka har Bodakalk fordom brutits och bränts i sluttningen öster om landsvägen genom Dalbyn.

Närmare upplysningar om denna kalkförekomsts utsträckning och omfattning ha icke kunnat erhållas på grund av bristande berggrundsblottningar. Detsamma gäller om den revkalksten, som enligt Törnquist skall vara belägen i byns norra del, c:a 500 m N om nämnda vägkorsning.

25. **Änderarvet:** Beträffande förekomsten av revkalksten vid denna lokal hänvisas till sid. 34. Bodakalken härstädes kan med ledning av de genom grävningar framkomna blottningarna och dessas spridda fördelning samt belägenheten av gamla fältugnar m. fl. upplysningar utsägas ha en avsevärd omfattning med gården såsom en central punkt i förekomsten. I ett dike VNV om denna har revkalk till en mäktighet av c:a 75 m blottats i sammanhang med äldre (trinucleus-) lager. Stupningen är här lodrätt, strykningen går i riktning NO—SV. Om tektoniken i övrigt ha inga iakttagelser kunnat göras.

Kalkförekomsten tillhör uppenbarligen en av de större inom Siljansområdet och den utbrytbara mängden användbar kalksten kan, särskilt med tanke på den höga och delvis branta sluttningen åt öster, uppskattas vara lika stor som vid Solberga. Ett avsevärt mäktigt täcke av lösa jordlager utbreder sig dock över tämligen vidsträckta områden.

27. **Torsmo:** I byn Torsmo vid Skattungens norra strand har kalkfordom bränts och bl. a. finnes en mycket väl bevarad fältugn vid triangelpunkten i byns ostligaste del. Enligt erhållna uppgifter har kalkstenen tagits i lösa stenar väster om byn invid den delvis uppodlade Torsmyren. Närmare upplysningar om förekomstens belägenhet härstädes saknas men vid företagen rekognoscering ha förutom block av Bodakalk även sådana av ortocerkalk iakttagits. Berggrunden är täckt av mäktigt morän.

29. **Kallholn:** Revkalken vid Kallholn bildar en i riktning N—S gående höjdsträckning med branta sluttningar åt V, N och O. Kalkens kontakt med andra fossilförande bildningar har ännu aldrig varit iakttagen och ytterst få observationer av berggrunden vid eller intill kullens fot föreligga, de flesta gjorda i samband med brunnsgrävningar. I detta sammanhang må inflikas en rättelse av v. Schmalensées uppgift (Op. cit., sid. 291), enligt vilken svart trinucleus-skiffer skulle ha anträffats vid Kallholns södra Skräddargård. En närmare granskning av det material, på vilket denna uppgift är baserad, har nämligen visat, att det är rastritesskiffer, som här påträffats. Formen av kalkstenskullen, särskilt dess stora bredd i norra partiet, synes antyda att överskjutningstektonik här är rådande. En av Törnquist¹ anförd iakttagelse av retiolitesskiffer (från en brunnsgrävning) ett stycke upp mot sluttningen i NV (vid Hagagården) kan även utgöra ett belägg för ett sådant antagande. Såsom förhållandena gestalta sig i det stora kalkbrottet inom kullens norra hälft är det utan vidare uppenbart, att avsevärda rubbningar av revkalken ägt rum. Bodakalken kan härstädes

¹ Törnquist, S. L., Några iakttagelser öfver Dalarnes graptolitskiffrar. G. F. F., Bd 4, 1879.

betecknas som en i stora block styckad eller breccierad kalksten, så genomkorsad som den är av sprickor, fyllda med rastritesskiffer och cementerat kalkgrus. Kalkstenen visar för övrigt inom avsevärda partier en viss benägenhet att för hammarslag falla sönder till ett grus med skarpa kanter och mer eller mindre plana begränsningsytor. Rikedomen på latent »stick» är således anmärkningsvärd. Ingenstädes ha mera uthålliga primära lagringsstrukturer kunnat med säkerhet fastställas, varför de allmänna stupningsförhållandena inom kalkstenskullen äro ovissa. — De ovannämnda, mestadels vertikalt gående sprickfyllnaderna ha under senare tid tilldragit sig ett speciellt intresse från geologernas sida och varit rätt livligt diskuterade i samband med vissa stratigrafiska spörsmål.¹ Även smärre sprickfyllnader av kalksandsten av samma typ som vid Osmundsberget ha kunnat iakttagas.

Av A.-B. Skattungbyns Kalkbruk har ur Kallholnförekomsten enligt benäget lämnade uppgifter under åren 1904 t. o. m. 1934 utbrutits omkring 800 tusen ton kalksten. Tidigare uttagna kalkstensmängder för bränning i fältugnar torde icke belöpa sig till några större belopp. Ytterligare 4.5 mill. ton kalksten kan man beräkna utfå härstädes till ett djup av femton m under det nuvarande (c:a 30 m höga) brottets botten. En in- och nedschaktning till detta djup torde relativt lätt kunna företagas från sluttningen ned mot landsvägen i väster.

Siljansområdets kalkstensindustri.

1. Historik. Nuvarande kalkstensföretag.

Kalkberedningen har liksom den huvudsakligen såsom hemslöjd bedrivna tillverkningen av slipstenar gamla anor inom Siljanstrakten och båda ha utgjort viktiga binärningar för dess befolkning. Några uppgifter från äldre tider om kalkproduktionens storlek stå icke att erhålla, men de flerstädes ännu bevarade primitiva fältugnarna utgöra vittnesbörd om kalkberedningens stora omfattning. I sin »Iter Dalecarlicum» (år 1734) anför Linné även iakttagelser av kalkstensbrott och kalkbränning och skriver bl. a.: »Rättviks församling bränner kalk och säljer den öfver mesta Dalarna.»²

Kalk brändes fordom huvudsakligen under senhösten och vintern, då den kunde fraktas på släde till konsumenterna. Någon nämnvärd lagring av den brända kalken ägde uppenbarligen icke rum, ty endast undantagsvis

¹ Isberg, O., En sprickfyllnad av rastritesskiffer i leptaenakalken. G. F. F., Bd 40, 1918.

Troedsson, G., och Roswall, G., Nya data angående gränsen mellan ordovicium och gotlandium. Ibid., Bd 48, 1926.

Thorslund, P., Om sprickfyllnaderna i kalkreven inom Siljansområdet. Ibid., Bd 54, 1932.

Troedsson, G., Om sprickfyllnaderna i leptaenakalken. Ett genmål. Ibid., Bd 54.

Thorslund, P., Om sprickfyllnaderna i kalkreven inom Siljansområdet. Svar på ett genmål. Ibid., Bd 54.

Isberg, O., Op. cit., 1934.

Thorslund, P., Op. cit., 1935.

² Med Rättviks församling avses här nuvarande Rättviks och Boda socknar.

Tabellarisk översikt

över beräknade eller uppskattade kvantiteter lätt tillgänglig och användbar kalksten hos revkalkförekomsterna inom Siljansområdet. (Lokalsiffrorna hänvisa till kartbilderna i slutet av uppsatsen.)

L o k a l	Kullsbergkalk	Bodakalk	Lokal- beskriv- ning Sid.
1. Amtjärn	150,000 ton		28
2. Sättra	200,000 »		28
3. Kullsberg	300,000 »		29
4. Skälberget	150,000 »	400,000 ton	33, 37
5. Unskarsheden		+	37
6. V. Östbjörka	+		34
7. Östbjörka by		3,000,000 »	38
8. NO Östbjörka	(+)	5,500,000 »	38
9. NO Gryssen		4,500,000 »	39
10. Vitlingsberg		1,000,000 »	40
11. Born		2,000,000 »	40
12. Jutjärn		3,500,000 »	41
13. Solberga		3,500,000 »	41
14. Västana		600,000 »	41
15. Boda kyrkby		2,500,000 »	42
16. Klittberg		1,000,000 »	44
17. Silfverberg		+	45
18. Hansänget		3,800,000 »	46
19. Mödalen		+	46
20. Sinksjön	50,000 »		34
21. Osmundsberg		6,600,000 »	46
22. Lissberg		2,000,000 »	49
23. Jältjärn		100,000 »	50
24. Dalbyn		+	50
25. Ånderarvet	150,000 »	3,500,000 »	34, 51
26. Furudal	+		35
27. Torsmo		+	51
28. V. Skattungbyn	+		35
29. Kallholn		4,500,000 »	51
	1,000,000 ton	48,000,000 ton	

förekomma mindre kalkbodar intill fälttugnarna (fig. 23). Ej blott revkalksten brändes utan även ortocerkalk, särskilt den röda.¹ Undantagsvis, såsom vid Vikarbyn (Rättvik), Kårgärde (Orsa) och Fjecka (Ore), har även chasmopskalk kommit till användning.

I och med tillkomsten av goda kommunikationer jämte den ökade efterfrågan på kalksten och bränd kalk för olika ändamål upphörde den till ett flertal lokaler spridda kalkbränningen och denna koncentrerades så småningom till tvenne stora företag, för vilkas läge närheten till järnväg huvudsakligen blev utslagsgivande. Tack vare de möjligheter i frakthänseende, som de senare årens lastbiltrafik öppnat, ha förutsättningarna för ett utnyttjande av de mera avlägset från järnväg belägna revkalkförekomsterna

¹ Den rena revkalkstenen eller den som användes kallas »skär», best. form »skäret» (uttalas med hårt k-ljud), ortocerkalken, speciellt den röda, benämnes »limskär» eller stundom »limsten». Den grå ortocerkalken anses vara »nästan som limskär men grå». Skäret användes även som ortmann för att beteckna den plats eller det område, där kalkstensberget är tydligt framträdande eller där brytning försiggår, t. ex. Skäret vid Osmundsberget.

tillkommit. Numera finnas följande tre kalkproducerande företag inom Siljansområdet, vid vilka uteslutande revkalksten brytes: Kullsbergs Kalkförädlings A.-B., A.-B. Skattungbyns Kalkbruk och A.-B. Boda Kalk. Äldst bland dessa är

Kullsbergs Kalkförädlings Aktiebolag, Rättvik. Det grundades år 1898 med ett aktiekapital av 25,000 kr. Driften började påföljande år, då den första schaktugnen vid Kullsbergets västra sluttning var färdigbyggd. An-



Fig. 23. En bild minnande om en gångens tids kalkbränning inom Siljansområdet. Till höger den delvis raserade fältugnen, i mitten (och bakom) »skäret» i kalkstensbrottet, till vänster kalkboden. Från västra delen av kalkstensförekomsten NO om Östbjörka.by.

läggningen härstädes utvidgades sedermera under årens lopp med nya schaktugnar och omfattar numera en större, tvenne medelstora samt trenne små ugnar. I de sistnämnda, s. k. »parkugnar», tillvaratages en del av skärvet och bränningen sker i dem med koks. I de större ugnarna brännes kalken medelst vedeldning men vid forcerad drift tillsättes stundom kol eller koks, varigenom ugnarnas kapacitet, som givetvis varierar något på grund av använd stensort, kan ökas med 10—20 %. Genom köp från Rättviks Nya Kalkbruk,¹ som under kortare perioder av åren 1928 och 1929 brände kalk (mestadels i tvenne fältugnar) vid Skålberget, förvärvades sistnämnda år även en medelstor schaktugn därstädes.

Den sammanlagda kapaciteten osläckt kalk per dygn vid bolagets an-

¹ Den sammanlagda produktionen vid detta företag uppgick till c:a 13,600 hl bränd, osläckt kalk.

läggningar uppgår numera till c:a 85 ton, ett belopp som vid forcerad drift kan ökas med ett tiotal ton.

Till år 1929 bröts kalksten för avsalu och bränning enbart vid Kullsberg men detta år begynte kalksten uttagas även i bolaget tillhörig del av Amtjärnsförekomsten och därjämte igångsattes drift under årets senare del vid Skålberget. Redan några år tidigare (1924—25) hade en omläggning av brytningen vid Kullsberget ägt rum genom en inschaktning till kalkstenen i kullens nordvästra del utmed den jämna markytan invid Glisstjärn, medan man förut uttagit kalkstenen i kullens krön. För uppfordring av stenen till magasinet invid de större ugnarna finnas särskilda anläggningar, vilka liksom magasinsbyggnaden äro belägna uppe på själva kalkstenskullen. Till den maskinella uppsättningen hör även en kompressor. Vid Kullsberg användas pneumatiska bormaskiner, medan borrhningen vid de



Fig. 24. Kullsberget med kalk bruket. På den av granit uppbyggda höjdräckningen i bakgrunden ligger Backa by. — B. Bohlin foto.

övriga brotten ännu sker för hand, men en omläggning till maskinell drift även vid dem är planerad. Vid sprängningen i Kullsbergbrottet begagnar man sig av elektrisk tändning. Den elektriska energien för kalkbrukets behov levereras av Ofvanmyra Elektr. A.-B. och förbrukningen uppgick år 1929 till c:a 16 800 kilowattimmar.

Kalk bruket är det enda i Dalarna, där bränning av äldre revkalk, Kullsbergkalk, nu äger rum. Den brytes vid alla tre brottställena. Därjämte uttages Bodakalk vid Skålberget. Från Amtjärn och delvis även från Skålberget fraktas kalkstenen till Kullsberg för bränning. En decauvillebana förbinder dessa tre ställen och fortsätter från Amtjärn till den 5.5 km från Kullsberg belägna lastageplatsen Åkernäs vid Gävle—Dala järnväg. Sammanlagda spårlängden belöper sig till 7 km och tvenne ånglok ombesörja numera frakterna.

Bolaget äger för övrigt fastigheter med revkalkförekomster såväl i Rättviks som Boda socknar. Styrelsen har sitt säte i Rättvik och verkst. direktör är disp. C. G. Bergman, Rättvik.

Aktiebolaget Skattungbyns Kalkbruk, Mässbacken. Bolaget bildades år 1902 och övertog då driften vid det sedan några år i gång varande kalk bruket SO intill Skattungbyn, där en schaktugn med en kapacitet av c:a

80 hl osläckt kalk per dygn uppförts år 1900, d. v. s. ungefär samtidigt med att Dala—Hälsinglands järnväg öppnades för trafik. Den kalksten, som bröts härstädes, utgöres av röd och grå ortocerkalk (omfattande limbata- och expansus-zonerna) och den avyttrades enligt erhållna uppgifter endast i form av bränd kalk. Kalkbränningen vid denna ugn upphörde under år 1911 och hela rörelsen koncentrerades till Kallholnförekoststen, varefter en schaktugn liknande den vid Skattungbyn då varit i drift sedan år 1904. Samtidigt med denna ugnns uppförande och kalkbrottets öppnande vid Kallholn anlade Dala—Hälsinglands järnväg en håll- och lastplats, numera be-



Fig. 25. Kalkbruket vid Osmundsberget med »skäret» i bakgrunden.

nämnd Kallholmsfors, invid kalkbruksanläggningen eller 7 km från Orsa. Under åren 1905—1906 uppfördes en murad kalkfältugn, som gav c:a 1,000 hl osläckt kalk per månad. En större kalkringugn byggdes år 1912, och år 1933 var en större, modern schaktugn med automatiskt uttag (reglerbart utmatningsbord) och indirekt elding medelst gasgenerator färdig att tagas i bruk. Som bränsle användes ved för schaktugnarna med någon tillsats av koks i den gamla schaktugnen, i ringugnen eldas med stenkol jämte en relativt obetydlig mängd träkol. Den sammanlagda kapaciteten osläckt kalk per dygn belöper sig till mellan 60 och 65 ton. En kvarn för tillverkning av kalkstensmjöl uppfördes år 1931.

Kalkbruksanläggningen ligger omedelbart invid järnvägen Orsa—Bollnäs och från denna leda sidospår till ugnarna, varigenom lastning kan ske direkt i järnvägsvagn. Från det avsevärt högre och c:a 500 m avlägset belägna kalkstensbrottet gå decauvillespår till kalkugnarna. Transporterna till och från brottet sker medelst maskinella anordningar (linspel) vid brottets ingång i väster. Här finnes även en kompressor uppställd för de

pneumatiska bormaskinerna. Den elektriska energien för kalkbrukets behov erhålles numera uteslutande från Siljansbygdens Elektr. A.-B. Dessutom finnes en år 1920 utförd dieselmotoranläggning på 60 hkr för reservkraftbehov.

Bolagets aktiekapital utgör 100,000 kr., dess styrelse har sitt säte i Orsa och verkställande direktör är nu grosshandl. G. A. Setterlund, Gävle. Såsom varumärke användes benämningen Orsakalk.

A.-B. Boda Kalkbruk, Kärfsåsen. Bolaget är det yngsta inom Siljansområdet för produktion av kalksten och bränd kalk. Det bildades år 1930 med ett aktiekapital av 110,000 kr. Dess verkställande direktör är byggmästare G. A. Svensson, Stockholm, och styrelsen har sitt säte i Stockholm.

Kalkbruket är beläget invid Osmundsbergets västra, branta sluttning, där en modern kalkugnsanläggning blev färdig att tagas i bruk i slutet av ovan nämnda år. Kalkugnen är av samma konstruktion som den nyaste schaktugnen vid Kallholsfors. Dess kapacitet är 10 tusen ton osläckt kalk per år. Anläggningens belägenhet och exteriör framgår av kartskissen fig. 21 och bilden fig. 25. Den brända kalken forslas från ett reglerbart utmatarebord vid ugnens botten på ett transportband av stål till en större magasinsbyggnad, varifrån den tappas i lastbilar för vidare transport till lastkajer vid Rättviks och Furudals stationer. Ungefär tre fjärdedelar av leveranserna ha hittills gått över Rättvik. — Vid kalkstensbrytningen användes bormaskiner och en luftkompressor finnes i anslutning till kalkugnsanläggningen. Den elektriska energien för driften levereras av Siljansbygdens Elektr. A.-B.

2. Produktion och avsättning.

Den mestadels säsongbetonade kalkberedningen i äldre tider fann såsom framgår av Linnés ovan citerade ord avsättning huvudsakligen inom landskapets gränser och avsåg sannolikt uteslutande att tillgodose behovet av murbrukskalk. Viktigaste avsättningsorter utom själva området vore därför större samhällen, särskilt Falu stad, men det är känt, att kalkfororna utsträckte sina färder även till avlägsna delar av Väster-Dalarna. Den brända kalken torde ofta ha utgjort ett viktigt bytesmedel. Därom vittnar bl. a. uppgiften, att kalkfororna till Hälsingland från Boda och Ore i retur medförde diverse lantbruksprodukter såsom havre, hö, ull m. m. (enligt muntliga meddelanden erhållna i Boda socken).

Såsom redan anförts, använde man länge för kalkbränningen ej blott revkalk utan i ganska stor utsträckning även ortocerkalk, som ansågs giva ett mycket starkt murbruk. Ortocerkalken, speciellt den röda, har även såsom råblock funnit användning till trappsten, golvplattor o. d., dock endast för lokala behov. Så t. ex. utgöres golvet i Boda kyrka av röd ortocerkalk, som brutits i skogen mellan Born och Jutjärn. Vid enstaka tillfällen har den under de senaste åren bearbetats till ornamentsten (gravstenar o. d.), men någon omfattande stenindustriell verksamhet, baserad på områdets ortocerkalkstenar, torde icke kunna komma i fråga, då lämpligt och vackert ma-

Tabell utvisande verksamhetens omfattning vid Kullsbergs Kalkförädlings A.-B.

År	Antal arbetare	Antalet ton bruten kalksten	Såld såsom råsten		Bränd, osläckt kalk		Anmärkningar
			ton	kr	hl	kr	
1899	13				¹ 12,290	17,760	Driften började 13/5.
1900	21				c:a 26,200	41,155	
1901	13				33,750	45,000	
1902	19				38,235	55,250	
1903	13				c:a 27,000	34,924	
1904	14				27,800	35,000	
1905	18				35,985	50,075	
1906	10				39,872	57,548	
1907	14				46,015	60,482	
1908	14				49,566	72,131	
1909	20				42,455	58,552	
1910	20				59,705	83,729	
1911	17				58,642	83,131	
1912	15				61,236	85,364	
1913	15				47,876	68,385	
1914	16				55,952	76,360	
1915	15				65,724	97,623	
1916	18		364	1,909	60,370	138,915	
1917	19		785	4,700	46,833	215,000	
1918	21				36,675	289,479	
1919	21				34,185	254,693	
1920	26				66,674	472,248	
1921	20	6,300	346	2,165	37,723	172,806	Driften inställd 31 arbetsdagar.
1922	37	17,807	5,119	20,787	78,322	207,629	
1923	40	9,560	1,380	5,792	56,760	147,955	Driften inställd 1/2 år
1924	42	17,500	2,500	8,750	104,436	246,333	
1925	41	19,967	3,764	13,039	112,276	238,963	} Strejk 4/6 1933—mars 1934.
1926	56	24,052	2,534	7,653	170,783	342,732	
1927	61	27,016	1,663	4,993	176,061	371,464	
1928	59	25,760	3,000	8,250	158,055	324,969	
1929	68	35,476	3,313	8,783	244,402	445,123	
1930	84	30,887	525		255,990		
1931	83	29,218	394		200,145		
1932	60	22,500			135,556		
1933	41	7,810	110		53,467		
1934	56	25,268	268		166,890		

terial för detta ändamål finnes tillgängligt endast i mycket begränsad omfattning. Orsaken här till torde i första hand vara att finna i kvalitativa förhållanden, bl. a. ortocerkalkledets relativt stora rikedom på skiffermaterial, som är så fördelat, att endast smärre lager av mera ren och homogent utbildad kalksten förefinnas. Även den tektoniska omdaningen av området, som föranlett riklig sprickbildning och upprepning av lagren, jämte den starka jordbetäckningen ha avsevärt bidragit till svåråtkomligheten av användbart material. Endast smärre partier av den röda ortocerkalken kunna därför sägas vara ägnade till utnyttjande i anført syfte.

Siljansområdets kalkstens- och kalkindustri är sålunda numera helt grundad på de högvärdiga och lättbrända revkalkstenarna. Mera tillförlitliga uppgifter över produktionen ha kunna erhållas fr. o. m. år 1899, d. v. s. det

¹ 1 hl osläckt kalk = c:a 90 kg.

Tabell utvisande verksamhetens omfattning vid A.-B. Skattungbyns Kalkbruk.

År	Antal arbetare	Bruten kalksten ton	Såld såsom råsten		Kalkstensmjöl ton	Bränd, osläckt kalk		Anmärkningar
			ton	kr		hl	kr	
1902	8					22,860	22,327	
1903	16		3,213	5,600		c:a 24,720	30,600	
1904	8						6,037	
1905	18		6,881	7,913		c:a 26,580	35,406	
1906	26		21,391	24,480		» 33,400	40,631	
1907	20		24,807	34,851		» 13,400	17,635	
1908	17		14,544	22,835		10,710	14,316	
1909	26		15,491	24,029		26,163	31,983	
1910	28		30,042	46,426		35,650	45,343	
1911	30		33,476	50,212		32,800	44,259	
1912	38		41,126	61,689		¹ 37,200	50,608	Fr. o. m. detta år drift endast vid Kallholn.
1913	41	52,667	44,309	70,371		51,020	65,733	
1914	44	57,579	44,173	72,591		77,475	103,098	
1915	50	67,034	52,222	87,320		90,890	137,625	
1916	50	63,294	49,174	93,681		80,950	166,604	
1917	49	52,508	41,571	122,788		67,966	308,732	
1918	49	63,196	56,568	284,890		41,847	388,681	
1919	40	27,306	24,249	124,500		20,935	166,501	
1920	15	6,928	6,463	33,933		2,760	19,559	Drift till d. 4/12.
1921	22	7,732	800	3,726		29,920	138,118	Drift mellan ^{18/10} 23/3 —
1922	21	13,261	2,166	7,052		67,595	183,245	Driften inställd 26 arbetsdagar.
1923	22	15,514	3,504	10,559		62,844	166,030	Driften inställd 38 arbetsdagar.
² 1924	25	30,000	3,286	9,130		82,605	215,169	
² 1925	24	26,060	3,881	10,423		82,182	198,657	
² 1926	24	28,834	3,671	8,118		91,090	215,263	
² 1927	28	29,759	3,208	8,110		100,365	250,334	
1928	26	17,562	4,462	11,377		72,300	171,941	Driften inställd 3 mån.
1929	29	21,243	4,743	11,784		94,730	234,838	
1930	34	21,594	4,594			99,955		
1931	35	22,379	4,392		487	102,420		
1932	36	18,666	5,350		2,716	63,273		
1933	43	30,400	5,705		1,930	104,682		
1934	59	36,192	6,288		1,940	155,114		

¹ 1 hl osläckt kalk = c:a 88 kg.

år, då driften vid Kullsbergs Kalkförädlings A.-B. började. De i de bifogade tabellerna sammanställda sifferuppgifterna äro dels hämtade ur årsrapporterna från resp. kalkbruk till Kungl. Kommerskollegium och ha dels — för femårsperioden 1930—1935 — godhetsfullt meddelats direkt från producenterna. Utöver dessa bör hänvisas till den å sid. 54 lämnade siffran för produktionen vid det endast under en kortare tid existerande Rättviks Nya Kalkbruk. För de kvantiteter bränd kalk, som tillfälligtvis tillverkats i fältugnar på skilda ställen under åren från sekelskiftet, ha inga uppgifter stått att erhålla. Det rör sig emellertid härvidlag om relativt obetydliga mängder, då denna verksamhet endast kunnat avse att fylla rent

² För åren 1924 t. o. m. 1927 ingå i uppgifterna för »Bruten kalksten» även kvantiteter lagrad kalksten.

Tabell utvisande verksamhetens omfattning vid A.-B. Boda Kalk.

Å r	Antal arbetare	Antalet ton bruten kalksten	Antal ton såld råsten	Tillverkad bränd osläckt kalk i ton	Anmärkingar
1931 . . .				c:a 3 000 ¹	Drift med div. avbrott.
1932 . . .			862	5 144	» » » »
1933 . . .	23		780	9 361	
1934 . . .	23	19 187	971	9 284	Driften inställd d. 1/8—1/8.

lokala behov av bränd kalk till murning och kalkning av jordar.² Av tabellerna framgår, att tillverkningen av osläckt kalk inom området såsom helhet visar en i stort sett jämn och oavbruten stegring. Belysande för måttet av denna stegring utgör en jämförelse mellan siffrorna för åren

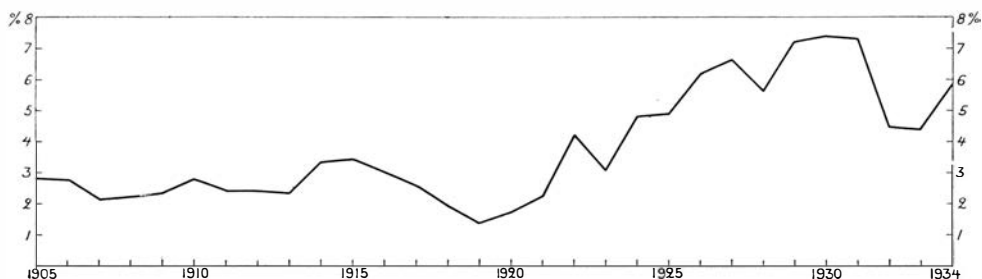


Fig. 26. Siljansområdets del i produktionen av bränd kalk inom hela riket under åren 1905 t. o. m. 1934.

1902 och 1934, vilken ju ger till resultat, att produktionen för sistnämnda år var c:a $6\frac{1}{2}$ gånger så stor som densamma för år 1902. Jämfört med den årliga totalproduktionen av samma vara i hela riket visar Siljansområdets även en stigande kurva, som accentuerats under den senaste 15-årsperioden (fig. 26). Medelvärde för denna period utgör 5 % men stiger för de sista tio åren till 6 % av totalproduktionen. För 15-årsperioden fr. o. m. 1905 utgör det endast c:a 2.5 % och årsprocenten ligger under denna tid under 3.5 %.

Avsaluproduktionen av råkalksten däremot uppvisade efter världskriget en tämligen plötslig och kraftig nedgång, orsakad av driftsinskränkningar vid de mellansvenska järnbruken. Den är efter år 1921 tämligen jämn med årsbelopp mellan 5 och 8 tusen ton men företer för de allra senaste åren en tydlig tendens till stegring. Utslagsgivande för denna uppfattning äro siffrorna för A.-B. Skattungbyns Kalkbruk, vilket för berörda produktion

¹ 1 hl osläckt kalk = c:a 100 kg.

² Enligt uppgift av H. Hedström (Om Sveriges produktion och konsumtion av kalksten, kalk, krita och dolomit. Sveriges geologiska undersöknings Årsbok 4, 1910) fanns år 1906 vid Vika i Mora socken ett kalkbruk för tillverkning av bränd kalk (tillverkningsvärde för nämnda år 75 kr.) Därjämte kan nämnas, att vid Fjecka i Ore s:n finnes en murad ugn för periodisk bränning med en kapacitet av omkring 1 ton osläckt kalk; tillverkning härstädes sker vid behov, högst en à två gånger per år.

hittills spelat den viktigaste rollen.¹ Den råkalksten, som avyttrats från detta kalkbruk, förskriver sig uteslutande från Kallholn. Från Kullsberg och Kallholn levereras kalksten så gott som uteslutande till järnbruken (till beskickning i masugnar, vid gjuterier m. m.), medan den från Boda hittills funnit avsättning för sulfitframställning.

Tillverkningen av kalkstensmjöl begynte år 1931 och dess storlek framgår av tabellen över verksamheten vid A.-B. Skattungbyns Kalkbruk, det enda där denna vara beredes.

Beträffande avsättningen till skilda ändamål av den brända kalken kan omedelbart konstateras, att denna visat en avsevärd förskjutning och en alltmer växande tendens att gå till olika industrigrenar. Detta förhållande illustreras av den sammanställning över den från A.-B. Skattungbyns Kalkbruk levererade brända kalkens användning under 25-årsperioden 1902—

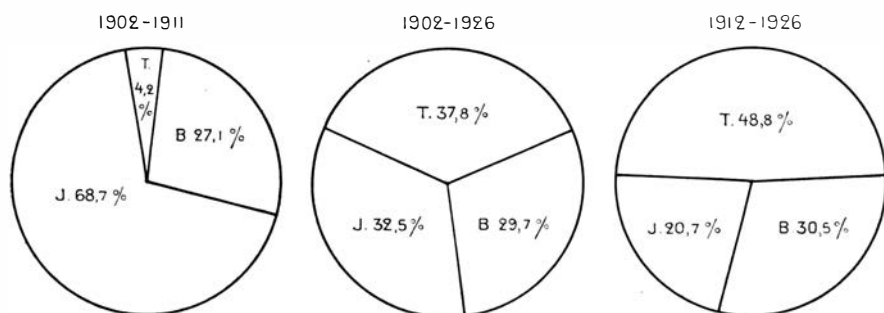


Fig. 27. Den av A.-B. Skattungbyns Kalkbruk levererade kalkens användning under angivna perioder. T. = för tekniska ändamål, B. = för byggnads d.o, J. = för jordbruks d.o.

1926 samt tvenne avsnitt av denna, en översikt (fig. 27), som här återgives från detta bolags jubileumsskrift av år 1927. Härtill bör påpekas, att den till år 1912 bedrivna kalkberedningen vid Skattungbyn (jfr sid. 55) endast kunde avse att tillfredsställa efterfrågan på kalk för byggnads- och jordbruksändamål. Stegringen i kalkproduktionen vid detta kalkbruk motsvarar, såsom den givna sammanställningen ger vid handen, en ökad avsättning till industriella ändamål, ett förhållande, som kanske ännu i högre grad gäller hela områdets kalkindustri. Enligt erhållna uppgifter över fördelningen av den år 1934 tillverkade kalken vid A.-B. Boda Kalk, gick nämligen 93 % av denna till industrien och endast 5 % till jordbruket, resten till murningsändamål. Även från Kullsbergs Kalkförädlings A.-B. går, enligt givna upplysningar, numera obetydliga kvantiteter till användning inom jordbruket utan de förnämsta avnämarna äro industriella företag.

En uppräknig av de olika industriella ändamål, vartill den inom Siljans-

¹ Enligt meddelande från denna firma steg den därstädes år 1935 ytterligare, nämligen till något över 8 tusen ton. — En del av de rätt betydande mängder kalkstensgrus och -skärv, som årligen uppkomma vid kalkstensbrytningen i Kallholnsbrottet, har inom Orsa s:n använts till väggrus. Sålunda avhämtades för dylikt ändamål under åren 1915—1920 c:a 10,000 ton och under år 1933 c:a 20,000 ton.

trakten producerade kalken funnit användning, utgör samtidigt en förteckning över sådana industrigrenar, som för sin verksamhet kräva högvärdigt material av ifrågavarande slag. Några exempel kunna här givas i anslutning till uppgifter om avsättningsområdena.

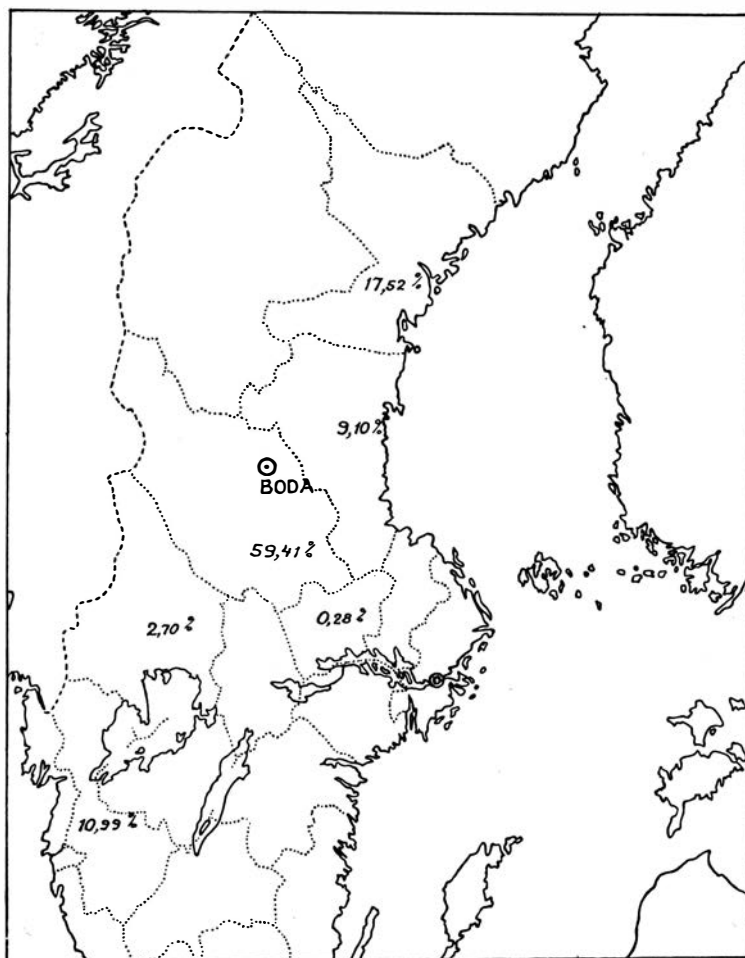


Fig. 28. Fördelningen till olika län av den till industriella ändamål levererade kalken från A.-B. Boda Kalk under år 1934.

De största konsumenterna äro järnbruken och cellulosafabrikerna. Från Kullsbjerg sker sålunda leverans av industrikalk huvudsakligen till Domnarvets järnverk, där kalken till största delen åtgår vid järntillverkningen enligt basiska stålberedningsmetoder, varvid årligen c:a 20,000 ton thomasfosfat erhålles.¹ Enligt lämnade uppgifter ha leveranserna från Kullsbjergs

¹ Siffran hämtad från Nordisk Familjebok, senaste uppl. Enligt benäget lämnad uppgift från Domnarvets Järnverk går numera en avsevärd del av fosfatslaggen i retur till hyttorna för att giva tackjärnet önskad fosforhalt. Kalkkonsumtionen nedgick vid införandet av detta förfaringssätt, men minskningen har i stort sett uppvägs genom den ökade tackjärnsproduktionen under de senaste åren.

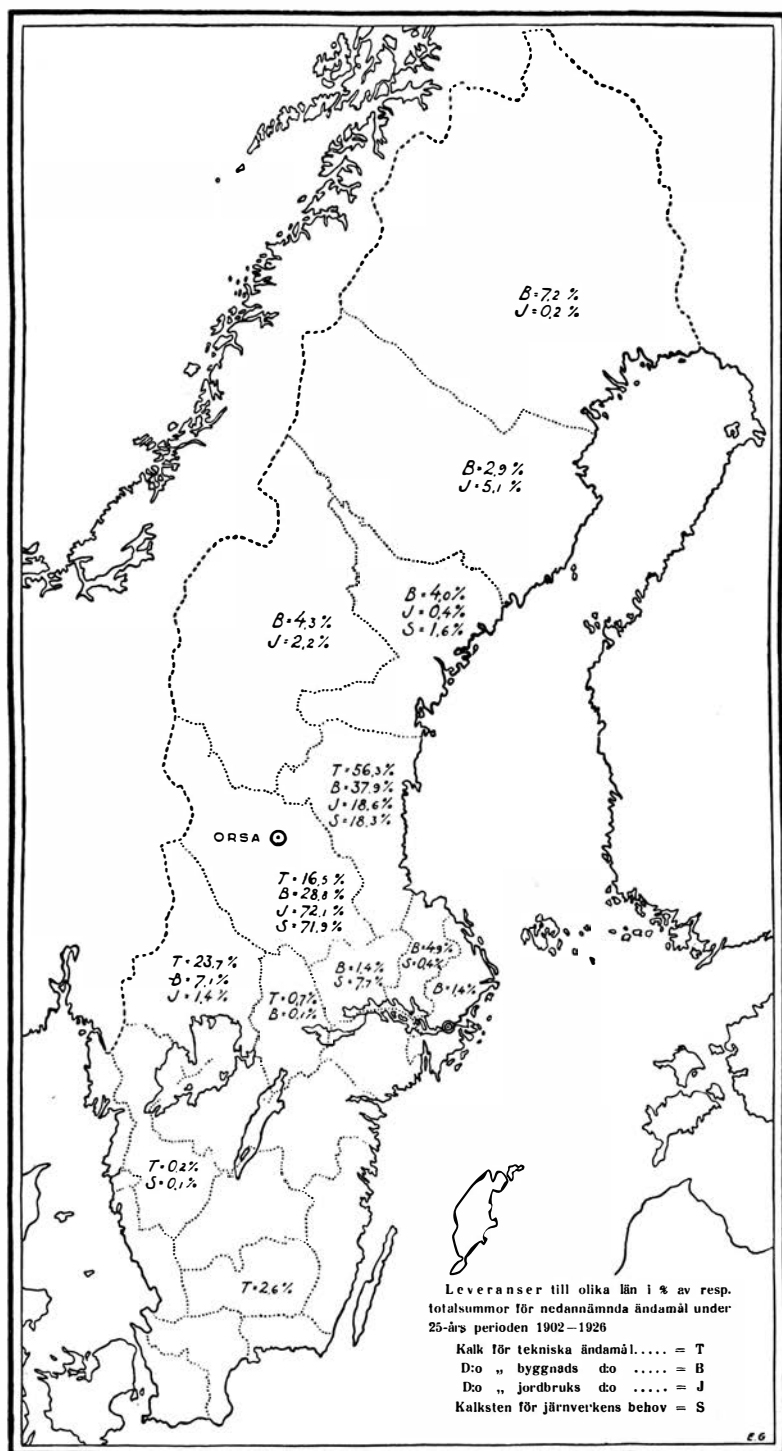


Fig. 29. Leveranser från A.-B. Skattungbyns Kalkbruk. (Efter bolagets jubileumsskrift 1927.)

Kalkförädlings A.-B. under de senaste åren uteslutande stannat inom Kopparbergs län liksom även avsaluproduktionen av råkalksten från A.-B. Boda Kalk. Industrikalken från sistnämnda firma fann under år 1934 avsättning till olika län enligt översikten fig. 28 och till skilda ändamål enligt följande förteckning: järntillverkning och metallurgiska ändamål 56.98 %, sulfatframställning 23.80 %, tillverkning av sulfitsprit 7.50 %, av ättiksyrad kalk 0.40 % och av karbid 11.32 %. Konsumtionen inom olika län av den under 25-årsperioden 1902—1926 levererade brända kalken från A.-B. Skattungbyns Kalkbruk framgår av översikten fig. 29. Kalken har funnit en alltmera ökad avsättning till cellulosafabrikerna, vilka numera äro de största avnämarna av den vid Kallholsfors beredda kalken. Denna har givetvis haft användning även för andra tekniska ändamål såsom vid järnbruk, kemiska fabriker och garverier samt till calcolit-färgberedning.

Beträffande kalkkonsumtionen inom själva Siljanstrakten kan anföras, att förutom till murnings- och jordbruksändamål nämnvärd sådan sker endast vid A.-B. Furudals Cement- och Kalksandstegelfabrik, dit kalk levereras från Kullsberg.

Den mångsidiga användning och den stegrade avsättning, som Siljansområdets kalkprodukter uppvisa, beror givetvis främst på råvarans, d. v. s. revkalkstenarnas godartade beskaffenhet. Dessutom utgör bränningsförfarandet en garanti för att inga förorenande partiklar (såsom vid bränning med alunskiffer) tillkomma, varjämte den vid alla kalkbruken förekommande skrädningen såväl av kalkstenen före bränningen som vid uttagandet ur ugnarna av den brända kalken bidrager att hålla varans kvalitet hög. Såsom framgår av de bifogade analyserna (sid. 26, 27), äro kalkstenarna kännetecknade av sin stora renhet och sin ringa halt av sådana föroreningar, som skulle göra dem (och den brända kalken) mindre lämpliga för tekniska ändamål. För byggnadsändamål (till murbruk, puts och gjutning samt kalksandstegelfabrikation) är den brända kalken känd för sina goda egenskaper; den är ren, visar stor volymökning vid släckning samt giver ett fett, smidigt bruk. Volymvikten av den brända kalken är anmärkningsvärt låg.¹ — Ur fraktkostnadssynpunkt har den brända kalkens höga CaO-halt utan tvivel betydelse.

¹ Enligt tillgängliga uppgifter är sp. v. för medelstora stycken bränd kalk från Boda 0.81 och från Kallholsfors 0.75. Motsvarande vikt vid hektolitermätning å icke sönderslagen bränd kalk blir c:a 20 à 25 % högre (jfr siffrorna vid produktionstabellerna).

Tavl. 1.

Fossil från Kullsbergkalk.

Trilobiter: 1—2. *Iliaenus fallax* HOLM., kranidium och pygidium; 3—5. *Ill. gigas* HOLM., kranidium samt huvudsköld ovanifrån och från sidan; 6—7. *Pseudosphaerexochus granulatus* (ANG.) kranidium ovanifrån och från sidan; 8. *Platylichas planifrons* (ANG.), kranidium; 9. *Platylichas* aff. *planifrons* (ANG.), pygidium. — Fig. 6—9 äro partiellt rekonstruerade, delvis efter andra exemplar.

Brachiopoder: 10. *Strophomena* cfr *corrugatella* SOW.; 11. *Leptaena* sp.

Gastropod: 12. *Conradella gracillima* KOKEN.

Cystidé: 13—14. *Haplosphaeronis oblonga* (ANG.), från sidan och ovanifrån.

Exemplaren äro återgivna i naturlig storlek utom fig. 4—5 ($\times \frac{1}{2}$) och fig. 8 ($\times 1\frac{1}{2}$).



1



3



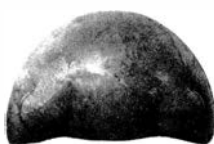
6



2



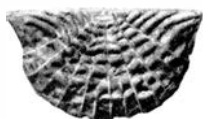
7



4



5



10



11



8



12



9



13



14

Tavl. 2.

Fossil från Bodakalk.

Trilobiter: 1—2. *Scutellum laticauda* (WAHLENB.), kranidium och pygidium; 3—4. *Holotrachelus punctillosus* TQT, kranidium och pygidium; 5. *Harpes costatus* ANG., huvudsköld; 6. *Amphilichas wahlenbergi* WARB., kranidium; 7—9. *Sphaerexochus calvus* M'COY, pygidium samt kranidium från sidan och ovanifrån.

Lamellibranchiat: 10. *Ambonychia corrugata* (LINDSTR.).

Cephalopod: 11. *Discoceras antiquissima* (EICHW.).

Brachiopoder: 12—13. *Leptaena* sp., ventralskal underifrån och från sidan; 14. *Sowerbyella schmidti* (TQT) LINDSTR.; *Atrypa expansa* LINDSTR., sedd ovan- och underifrån.

Cystidé: 17—18. *Eucystis* sp., ovanifrån och från sidan.

Samtliga exemplar återgivna i naturlig storlek.



1



3



5



2



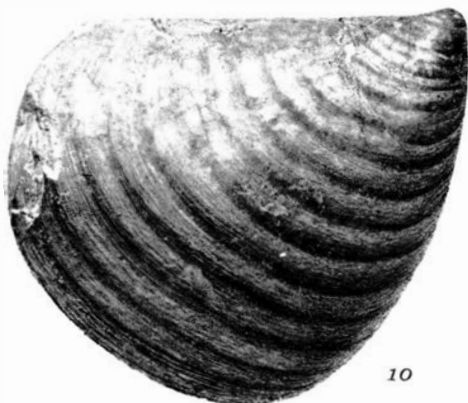
4



7



6



10



8



9



12



13



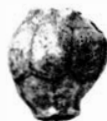
11



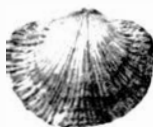
14



17



18



15



16



