

Om Siljanstraktens paleozoiska formationsled.
Berättelse afgifven till Kongl. Vetenskaps-Akademien.
Af Sv. LEONH. TÖRNQUIST.

[Meddeladt den 15 April 1874.]

Under den resa, jag förliden sommar, enligt uppdrag af Kongl. Vetenskaps-Akademien, företog genom Dalarnes silur-område, gjorde jag det, i följd af erhållen instruktion, till ett hufvudsyfte att noggrannare än förut söka utreda lagföljden inom den paleozoiska och företrädesvis inom den siluriska serien.

I en år 1867 afgifven afhandling, »Om lagerföljden inom Dalarnes undersiluriska bildningar», hade jag angifvit de väsentliga grunddragen till densamma; sedan den tiden hafva dels andra geologer berest samma trakter och i vissa fall kommit till åsichter, som voro skiljaktiga från dem, jag framställt, dels har jag sjelf genom nya resor derstädes vunnit ökad lokalkännedom och säkrare öfversigt öfver bildningen i sin helhet, utan att jag dock haft tid till en mera i detalj gående utredning af de mindre lagafdelningar, af hvilka Dalarnes silurbyggnad är uppförd, enär de senare resornas ändamål fallit mer eller mindre vid sidan af detta ¹⁾: det var därför af synnerlig vigt för mig att i somras

¹⁾ Efter utgifvandet af den ofvannämnda afhandlingen hafva öfver Siljanstraktens geologi publicerats: TÖRNQUIST, Geologiska iakttagelser öfver den kambriska och siluriska lagföljden i Siljanstrakten. Öfvers. af K. Vet.-Akad. Förhandl. 1871. — LINNARSSON, Jemförelse mellan de siluriska aflagringerne i Dalarne och Vestergötland. Öfvers. af K. Vet.-Akad. Förhandl. 1871. — STOLPE, Om Siljanstraktens sandstenar. Geol. Fören. Förhandl. 1872. — TÖRNQUIST, Geologiska iakttagelser i Rättviks, Ore och Orsa socknar i Dalarne sommaren 1871. K. Vet.-Akad. Förhandl. 1872. — Der någon af mina afhandlingar i det följande citeras, betecknas den, för korthets skull, blott med författarnamn och tryckningsåret.

få tillfälle revidera det hela, noggrannare utföra den stratigrafiska beskrifningen samt å ena sidan rätta misstag och å den andra ytterligare styrka, hvad som synes mig vara riktigt.

Resultaten af undersökningen har jag trotst bäst kunna framställas så, att hvarje formationsled behandlas för sig, från de äldsta till de yngsta, hvarigenom äfven tillfälle beredes att i ett sammanhang redogöra för de underordnade, ofta på skiljda punkter synliga lag, af hvilka hvarje sådant led är bildadt.

Kambriska formationsled.

Euritsandsten och *Digerbergssandsten*. Dessa båda bergarter förekomma hufvudsakligen i norra delen af Siljanstrakten. Den förra af dem har merendels en röd eller gråaktig färg och öfvergår från tät sandstens nästan till porfyrens struktur. Såsom analog med kvartsit, men med större fältspatshalt, vore måhända dess rätta namn felsit. Genom upptagande af större mängd kvarts närmar den sig dock flerstädes till kvartsiten. Sin största utbredning inom det undersökta området har bergarten öfver en sträcka mellan Fjeckån och Granån samt på höjden af det berg, som på sydöstra sidan begränsar Ore-elfs dalgång. Äfven norr om Ore-elf uppträder den på flera ställen. — Digerbergssandstensens struktur liknar i den form, som synes mig mest typisk, något gråvackans. Den utgör då en af små, ofta kantiga, porfyrbrottstycken tätt sammanpackad bergart af röd eller brun färg. Den öfvergår till tätare sandsten och till konglomerat, i senare fallet inneslutande rullstenar af kvartsit, eurit och porfyr. Kanske skulle den kunna kallas porfyrsparagmit. Digerbergssandstenen bildar hufvudmassan af Digerberget och af bergen söder om Skattungsbyn. Norr och nordvest om Ore-elf uppträder den äfven med större utsträckning.

HISINGER sammanfattar i första häftet af sina »Anteckningar» (sidd. 34, 35) båda dessa bergarter under benämningen kiselskiffer; i femte häftet åter skiljer han (sid. 4) mellan konglomerat, hälleflinta, grauvacka och fältspatsgranit, hvilka alla tillhöra ifrågavarande bildningar, utan att jag i hvarje fall vågar afgöra, hvilken bergart han afser med det ena eller andra namnet.

I min första afhandling öfver Dalarnes silurlag sammanförde jag under det gemensamma namnet kambrisk sandsten alla de sandstensartade bildningar, som jag ansåg utgöra silurformationens grundlag. I mina båda senare uppsatser öfver samma ämne skiljde jag de begge omtalte sandstenarne, såsom bergart, under namnet eurit från den lösare sandsten, som i dessa trakter förarbetas till slipsten. STOLPE¹⁾ har skiljt Digerbergssandstenen från euritsandstenen och på grund af undersökningar inom Elfdalens porfyrdistrikt framställt den åsigten, att den senare är äldre än den förra. De båda bergarternas ömsesidiga läge har jag ej inom det af mig undersökta området funnit tydligt, men den af STOLPE framställda åsigten synes mig så sannolik, att jag här utan betänkande upptagit den. — Be-
träffande den röda porfyr, som uppträder vid Skattungsbyn, vet jag ej, om den är identisk med den, som STOLPE i Elfdals-
trakten förlägger mellan eurit- och Digerbergssandstenarne, men osannolikt är det ej. Utom i större massa vester om byn, före-
kommer den äfven i dess östra del, der den, i närheten af elfven, på ett par ställen nästan gångformigt genombryter de resta silur-
lagen. Denna porfyr skiljer sig till utseende från de euritsand-
stenar, som här stundom få porfyrartad byggnad.

För eurit- och Digerbergssandstenarnes hänförande till kambriska formationen kunna f. n. inga positiva bevis lemnas, men någon annan plats kan svårligen anvisas dem.

Slipsandsten. Denna bergart är en finkornig, fältspatrik, merendels temligen lös sandsten, af vit, grå eller röd färg, i senare fallet med eller utan ljusare, rundade fläckar. Inom Orsa socken brytes den i stor skala, för att huggas till slipsten.

HISINGER ansåg till en början denna sandsten ligga öfverallt under de siluriska lagen²⁾; senare framställde han den såsom stundom bildande mellanlag i desamma³⁾. Af WAHLENBERGS yttrande angående Siljanstraktens sandsten, jemförda med hans

¹⁾ Om Siljanstraktens sandstenar, sidd. 8, 9.

²⁾ HISINGER, Anteckningar etc., häft. 1, sid. 35.

³⁾ HISINGER, anf. arb., sid. 7.

uppgifter om sandstenen i Gestrikland, framgår, att han anser denna bergart i båda provinserna såsom silurformationens bas ¹⁾). MURCHISON, som på sina kartor utlagt öfre Dalarnes sandstenar såsom devoniska, förlägger dock sandstenen vid Siljan under silurlagen ²⁾). Till denna plats hänför TORELL alla sandstenar i Dalarne ³⁾, och samma åsigt genomgår de olika uppsatser, jag skrivit om Siljanstraktens geologi. En annan åsigt har STOLPE framlagt, att hufvudmassan af slipstenar har sin plats i närheten af Dalarnes yngsta kalkbildning och under denna, men att dessutom samma bergart möjligen äfven uppträder såsom mellanlag på åtskilliga lägre nivåer ⁴⁾). TÖRNEBOHM anför STOLPES mening såsom fullt bevisad ⁵⁾. Mina undersökningar förliden sommar hafva ej ändrat min äldre öfvertygelse. Resultaten af dessa framställas dock bäst sedan de egentliga siluriska bildningar blifvit behandlade, då en utförligare redogörelse för mina iakttagelser öfver slipsandstenens förekomst skall lemnas.

Siluriska formationsled ⁶⁾).

Oboluslagen utgöras af Oboluskonglomerat och Obolusgruskalk, båda hittills karakteriserade af ett enda fossil, Obolus sp. Konglomeratet, redan uppmärksamadt af löjtnant VON POST vid Klittberget 1844, återfans der 1868 vid en exkursion, som vi gemensamt företogo i Bodatrakten. Sedan den halt af fosforsyrad kalk, bergarten innehåller, gifvit anledning till dess noggrannare eftersökande på andra lokaler, hafva lagets geologiska förhållanden äfven blifvit närmare utredda. Mitt äldre antagande, att Oboluskonglomeratet tillhörde cystidekalkens nivå, visade sig vid de undersökningar, jag sommaren 1872, till större delen ensam, men någon tid tillsammans med geologen M. STOLPE, företog öfver detsamma, ej vara riktigt, utan framstod klart, att

¹⁾ WAHLENBERG, Om svenska jordens bildning, 1824, sidd. 40—45.

²⁾ Quarterly Journal, Vol. III, 1847, sid. 3.

³⁾ TORELL, Bidrag till Sparagmitens geognosi och paleontologi. Lunds Univ. Årsskrift, Tom. IV.

⁴⁾ STOLPE, anf. afh.

⁵⁾ TÖRNEBOHM, Ueber die Geognosie der Schwed. Hochgebirge, 1873, sid. 24.

⁶⁾ Beträffande teckningen af de i det följande förekommande lokalernas allmänna geologiska förhållanden får jag hänvisa till min uppsats af 1871.

laget hade sin plats under de öfriga silurlagen i trakten, en plats, som STOLPE redan förut angifvit såsom den, på hvilken det snarast borde sökas ¹⁾. Bergarten består af svart eller grå hufvudmassa af kalk, som innesluter rullstenar af olika bergarter samt merendels svarta körtlar af fosforit. Obolusgruskalken är en oren, grusig, oftast lätt sönderfallande kalk, af mer eller mindre mörkgrön färg.

De båda lagens ömsesidiga plats kan iakttagas vid Vikarbyn, der lagföljden är serdeles regelbunden. I en skärpning, som der blifvit utförd efter mitt besök sommaren 1872, ligga närmast graniten hvar af Oboluskonglomerat, innehållande, utom fosforitknölar, nôtstora stycken af kvarts och fältspat. Konglomeratets mäktighet uppgår till omkring 4 fot. Derpå följer ett 2 fot mäktigt lag af gruskalk, som i sin ordning öfverlagras af en hvarfvig grön kalk, hvilken jag hänför till nästa led ²⁾. Icke alltid torde de båda lagen uppträda tillsammans. Så synes vid Sjurberg gruskalk ensam i dagen, stödjande mot granit; dock anträffas lösa konglomeratstenar nära den der gjorda skärpnin-gen, måhända antydande konglomeratets förekomst i granskapet. Att Oboluslagen äfven följa bergen på Rättvikens östra sida, visa förhållandena vid Bäck, der hithörande konglomerat hvilat mot granit. En der upptagen grop hade vid mitt besök delvis igenrasat, men uppbrutna konglomeratstycken lågo uppkastade rundtomkring. Bergarten hade i allmänhet något tätare struktur än vid Vikarbyn; de inneslutna kvartsstyckena voro mindre och

¹⁾ I ett skriftligt memorial, inlemnadt till den af Kongl. Maj:t tillsatta Komitén för undersökning af fosforsyrehaltiga mineral och bergarter inom riket.

²⁾ Här om meddelas i nyssnämnda Komités underdåniga berättelse (sid. 16 noten): »Man synes kunna inom hithörande bildningar urskilja tvenne skilda lager, nemligen 1) underst, det egentliga Klittbergskonglomeratet med *Obolus*, och 2) ofvanpå detta, en blågrön, glaukonithaltig bergart, som vid Klittberget ligger som ett tunnare band öfver konglomeratet och vid Skjurberg samt Vikarbyn tyckes hafva utträngt detta. Lagret 2) torde närmast motsvara det fosforsyrehaltiga lagret i Vestergötland, Östergötland och på Öland med hvilket det visar en stor petrografisk öfverensstämmelse. Härmed tyckas äfven Dr LINNARSSONS undersökningar i Ryssland, meddelade i hans till Kongl. Vet.-Akad. i år afgifna reseberättelse, öfverensstämma.

dessutom blandade med skifferpartier ¹⁾). Äfven vid Bäck syntes stycken af Oboluskalk. Orsaken hvarföre dessa lag ej ännu påträffats vid Alsarbyn kan då sökas deri, att de der gjorda skärpnin-garne ej dragits tillräckligt långt upp emot graniten. — Vid Klittberget, der fosforitförande konglomerat sedan några år brutits i tvenne intill hvarandra liggande höjder, synes denna bergart nästan hafva utträngt gruskalken. Också har det förra här en mäktig-het af ända till 10 fot. Mellan graniten, mot hvilken konglome-ratet stöder, och detta sjelf ligger en granitbreccia af vexlande tjocklek, hvilken sannolikt är att fatta som en vittringsprodukt af graniten. På ett ställe omgifver den dock det upprättstående konglomeratlaget på ömse sidor. Såsom rullsten i Klittbergs-konglomeratet förekommer allmännast en hvit qvarts, som knapt kan härröra från den närliggande graniten. Ställvis öfvergår konglomeratet i en hård svartblå eller gråblå kalk, som likaledes är fosforitförande och innesluter den omtalta Obolusarten ²⁾). — Huruvida båda Oboluslagen förekomma vid Gulleråsen, vågar jag ej uppgifva, då jag först efter mitt besök der skiljde gruskalken från den enligt min tanke yngre glaukonitförande, gröna kalken. Sjelfva konglomeratet der erbjuder åtskilligt af intresse. Mäng-den af fosforitknölar växlar betydligt på de olika punkter, der skärpnin-gar på Gulleråsens mark företagits. Utom qvarts — stundom liknande qvartsit — träffas såsom rullsten i massan äfven fältspat, felsit och granit. Den senare bergarten, bildande rundade stycken af ända till en knuten hands storlek, kan möj-ligen härstamma från graniten i de närliggande bergen, hvilken då vore att anse såsom præsilurisk.

Då hittills Obolusförande lag endast blifvit funna inom den del af Dalarnes silurdistrikt, der silurlagen gränsa till granit, ansåg jag det af vigt att erhålla kännedom, huruvida de ej äfven

¹⁾ I ett sådant skifferstycke, inneslutet i en lös konglomeratsten, fann jag för-lidet år vid Utby fragment af ett Lingula-artadt brachiopod.

²⁾ En utförlig beskrifning öfver Klittbergskonglomeratets förekomst finnes i den reseberättelse, jag aflemnat till den i nästsista noten omnämnda Komitén och som finnes tryckt såsom bilang till den berättelse, samma Komité inlemnadt till Kongl. Maj:t 1873.

förekomma i kontakt med de andra bergarter, som inom Ore och Orsa socknar bilda silurformationens underlag. I fast klyft lyckades jag ej finna de sökta lägen, men har dock skäl att antaga, att de äfven här äro befintliga. Vid Fjecka qvarn lät jag mellan euritsandstenen och den linie, utefter hvilken ortocerkalken uppträder närmast densamma, verkställa en gräfning. Under ortocerkalken låg en grön kalk, antingen Obolusgruskalk eller den deröfver liggande gröna kalken. Till närmast äldre lag kunde jag ej nå; ty som dettas yta låg lägre än Fjeckåns vattenyta, strömmade dess vatten in i gropan och hindrade vidare arbete. — På slutningen från Skattungsbyn mot Ore-elf fann jag i åkrar lösa stenar af Oboluskonglomerat i ej ringa mängd, hvarföre man svårligen kan betvifla, att lag af detsamma finnas anstående i närheten, antagligtvis stödd mot den här uppträdande porfyren. Konglomeratets färg stötte något i grönt och en del af de deri inbäddade rullstenarne utgjordes af porfyr, lik den som finnes i granskapet.

De Obolusförande lagen hafva således en allmän utbredning inom Dalarnes silurområde. Det lägsta af dem förutsätter för sin bildning en ganska betydlig denudation, före eller vid silurtidens början, och kanske har man häruti att söka förklaringen dertill, att flera af de lägsta fossilförande formationsleden ej blifvit funna i Dalarne. Att döma af de i konglomeratet inneslutna rullstenarne, har denna denudation sträckt sig ned till dessa traktens äldsta sandstenar och stundom ända till graniten.

Ortocerkalk. Detta led utgöres af flera petrografiskt och faunistiskt skiljda lag, som dock alla visa sig naturligt förenade till ett helt. Lägsta afdelningen är en grön hvarfvig kalk, innehållande fragment af arter tillhörande släktena *Ptychopyge*, *Megalaspis* och *Asaphus*(?). Jag har ej närmare kunnat bestämma dem, men samtliga de arter, af hvilka jag här funnit rester, hafva varit små, jemförda med de asaphider, som kort efter dem uppträdde. Allmännaste fossilet är en *Orthis*art. Hit för jag äfven en grön, liknande kalk, med svarta eller mörkgröna korn af glaukonit, och äfven innehållande *Orthis* sp. Lagets

måktighet är öfverallt ringa. Det efterföljes af ett lag rödbrun, hård kalk, i hvars lägsta hvarf jag blott funnit en *Orthis*, men något högre upp ortocerer och trilobiter. Sedan följer en grå eller svartaktig kalk, i vissa hvarf späckad med brungula eller svarta, roffrölika korn, som åt bergarten gifva ett oolitartadt utseende. Stora ortocerer med tät bandlik tvärstriering jemte *Orthoceras vaginatum* SCHLOTH. var. träffas öfverallt i laget. Bland öfriga fossil af dess temligen artrika fauna märkas: *Nileus Armadillo* DALM., *Illænus crassicauda* WHLNB., *Megalaspis latilimbata* ANG., *Ptychopyge* sp., *Cyrtometopus affinis* ANG., *Euomphalus qualterriatus* SCHLOTH., *Turbo bicarinatus* WHLNB., *Bellerophon* sp., *Orthis zonata* DALM.(?), *O. calligramma* DALM. — Öfver detta lag lägger sig den stora röda ortocerkalkbildning, som karakteriseras af sina talrika cephalopod, af hvilka HISINGER beskrifvit *Orthoceras commune*, *O. trochleare* (= *vaginatum* SCHLOTH.), *O. regulare*, *O. centrale*, *O. conicum*, *Lituities lamellosus*¹⁾ och *L. convolvens*. Trilobiter äro jemförelsevis sällsynta och tillhöra släktena *Niobe*, *Megalaspis* och *Ptychopyge*. — Öfversta laget inom ortocerkalken bildas åter af en grå kalk, alldeles lik den, som ligger under den röda och, liksom den, i vissa hvarf inneslutande tätt insprängda runda, bruna korn. *Nileus Armadillo*, *Illænus crassicauda*, *Euomphalus qualterriatus*, *Orthis*-arterna och de båda ortocerer, som omnämndes vid det lägre grå kalklaget, träffas ånyo här, oaktadt jag i den mellanliggande röda kalken af dem alla blott funnit *Orthoceras vaginatum*²⁾. Detta uppreparande af en för en tid bortflyttad fauna vid återkomsten af de fysiska omständigheter, som föranledt bildningen af en bergart, alldeles lik den äldre, hvari förut rester af samma fauna blifvit begrafda, visar, att åtminstone dessa båda lag, jemte det mellanliggande, böra föras till samma formationsled.

¹⁾ Denna art förekommer äfven i grå ortocerkalk, osäkert i hvilket lag. Det samma är förhållandet med *Lituities Lituus* HIS.

²⁾ Arter gemensamma för alla tre ifrågavarande lagafdelningar förekomma dock äfven.

De benämningar, jag i det följande för korthets skull begagnar på de nämnda lagen, äro:

öfre grå ortocerkalk,
 öfre röd ortocerkalk,
 lägre grå ortocerkalk,
 lägre röd ortocerkalk,
 grönkalk (glaukonitkalk).

Förhållandet mellan den lägre delen af ortocerkalken och närmast äldre led visar sig tydligt vid Sjurberg. Obolusgruskalken täckes af ett tunt lag af grönkalk. Detta följes af lägre röd ortocerkalk, i ett 10 till 15 fot mäktigt lag, hvari jag funnit *Orthis* sp. och ortocerfragment. Deröfver lägger sig ett omkring 20 fot mäktigt lag af lägre grå ortocerkalk med bruna korn. Jag har deruti funnit: *Nileus Armadillo* DALM., *Illænus crassicauda* WHLNB., *Orthoceros vaginatum* SCHLOTH. var., *Euomphalus qvalterius* SCHLOTH., *Bellerophon* sp., *Orthis zonata* DALM.(?), *O. calligramma* DALM. Sedan följer den öfre röda ortocerkalken, här serdeles rik på lituiter och stora ortocerer. Längre kan ej genomskärningen vid Sjurberg följas; den röda ortocerkalken sträcker sig ut i Siljan.

Fullständigare, men icke öfver allt så tydlig, är lagföljden vid Vikarbyn. Närmast Obolusgruskalken ligger ett 2 till 3 fot tjockt grönkalklag, innehållande *Orthis* sp. samt asaphider af flera släkten, merendels i svårtydda fragment. I den öfverliggande lägre röda ortocerkalken, som här har omkring 8 fots mäktighet, finnes *Orthis* sp. På en annan punkt i Vikarbyn har jag i ett rödt kalklag, som intager samma plats, funnit en *Agnostus*, ej olik *A. lentiformis* ANG. Öfver den röda kalken ligger lägre grå ortocerkalk, 13 fot, och sedan öfre röd ortocerkalk, 50 fot mäktig. I den förra har jag funnit *Euomphalus qualterius*, *Bellerophon* sp. m. fl. arter; den senare innesluter flertalet af de för detta lag anförda cephalopod. Derefter följer i ordningen öfre grå ortocerkalk, hvars mäktighet jag dock ej kan angifva, emedan dess gräns mot den öfverliggande cystidekalken ej är blottad. Icke heller har jag i denna kalk vid Vikarbyn funnit bestäm-

bara försteningar i fast klyft. De som jag funnit i lösa grå kalkstenar i närheten höra sannolikt hit, men kunna äfven här-röra från det äldre grå kalklaget.

Ortocerkalkens lag kunna äfven följas i sluttningen af höjden ofvanför Utby, mellan Bäck och Alsarbyn. Vid Lindgården i Utby uppskjuter en klint af grå kalk, hvilken förtjenar särskild uppmärksamhet för sin petrifikatriedom. Som den befinnes öfverlagrad af en temligen mäktig bildning af röd ortocerkalk, för jag honom till den lägre grå ortocerkalken. Jag har deruti funnit alla de ofvanföre för detta lag anförda arterna jemte arter af släktena *Spirigerina* och *Leptæna*.

En liknande grå kalk utgör det lägsta synliga fossilförande laget i den följd, som bildar höjden, på hvilken Boda kapell är uppfördt. På ett ställe nära skolhuset gränsar den till sandsten nedåt; på ett annat, ett stycke nordost om kyrkan, är granit den närmast lägre synliga bergarten. På begge ställena öfverlagras den af ett minst 30 fot mäktigt lag af den öfre röda ortocerkalken. Efter denna följer öfre grå ortocerkalk, hvilkens öfre gräns jag ej kunnat iakttaga. — Öfver hela Silfbergs grufvält sträcker sig grå ortocerkalk, utan att jag på grund af dess läge i förhållande till andra lag kan afgöra, hvilket af de båda grå ortocerkalklagen här apträder. Mäktigheten tyder snarast på det öfre. *Nileus Armadillo* DALM., *Megalaspis gigas* ANG., och *Euomphalus qvalterius* SCHLOTH. träffas der temligen allmänt.

Om den gröna kalken vid Fjecka har redan blifvit nämndt. Intill denna ligger, ännu ofvanför qvarnfallet, lägre röd ortocerkalk, 15 till 20 fot mäktig; sedan följer den lägre grå kalken, synlig i sjelfva fallet och med ungefär samma tjocklek. Jag har der funnit samma ortocerer, som eljest tillhöra detta lag; vid gränsen till den öfre röda ortocerkalken och i dess nedre lag träffas *Megalaspis gigas* och andra stora asaphider samt en mycket stor illænid. Den röda öfverliggande ortocerkalkens mäktighet synes här uppgå till inemot 100 fot; möjligt är dock, att en olikhet mellan de öfre och nedre hvarfvens stupning och

strykning vållat någon osäkerhet i min beräkning. Det öfverliggande grå laget är till en betydlig del doldt af gräsvall och af nedkörningsvägen till Fjecka qvarn.

Den fullständigaste mig bekanta svit af ortocerkalkens högre lag är synlig vid Kårgärde, på Digerbergets sluttning mot Orsa-sjön. Utmed det porfyrartade berg, hvars affall silurlagen betäcka, sträcker sig en kanalformig sänkning, af några få fots bredd, nästan fylld med nedrasade stenar. Denna kanal torde hafva uppkommit genom vittring af de äldre silurlagens hvarfhufvuden. Kanalens från berget vända vägg bildas af lägre grå ortocerkalk, här blott några få fot mäktig och innehållande små svarta eller svartbruna korn. Ortocerer, *Euomphalus qualterius*, *Orthis* sp., *Leptæna* sp. m. fl. petrifikat träffas der. Efter ett omkring 50 fot tjockt lag af öfre röd ortocerkalk med dess vanliga försteningar följer ett ungefär lika mäktigt lag af grå sådan. Deruti har jag funnit, utom vanliga fossil, en *Remopleurides* art. Öfver detta lag lägger sig cystidekalk.

Ofvanpå den yngre röda ortocerkalken vid Vattnäs ligger den grå med en ganska rik fauna, af ortocerer, *Nileus Armadillo*, *Megalaspis limbata* SARS et BOECK aff.; *Ptychopyge rimulosa* ANG. m. fl. *Ptychopyge*-arter, *Orthis zonata* DALM., *O. calligramma* DALM., *Bellerophon* sp., *Euomphalus qualterius*, *Diplograpsus* sp.

På många andra lokaler uppträder det ena eller andra af de nu nämnda lagen, och får jag beträffande dessa hänvisa till mina äldre uppsatser öfver Siljanstraktens geologi. Bland trilobiter, som tillhöra ortocerkalken, men hvilkas plats derinom jag ej kunnat bestämma, har jag på sådana ställen funnit, i röd kalk: *Megalaspis Heros* DALM., *Niobe læviceps* ANG., *Ptychopyge lata* ANG.(?); i grå kalk: *Pliomera Fischeri* EICHW., *Cyrtometopus clavifrons* DALM., *Ptychopyge angustifrons* DALM.¹⁾, *Asaphus expansus* LIN.

¹⁾ Vackra exemplar af denna art, funna i lös sten utmed Dalelfven vid Östnorsbacken i Mora, hafva benäget meddelats mig af herr Kronofogden D. KJELLIN.

Cystidekalk. Denna bildar ett afslutadt helt utan underordnade lag. Bergarten är en grå, merendels tydligt hvarfvig kalk, med eller utan skiffrika mergelblad mellan hvarfven. Den mest framträdande karakteren hos ledet är den stora mängden i dess hvarf inbäddade exemplar af *Caryocystitis granatum* GYLLENH. och *Echinosphærites aurantium* GYLLENH. Den förra är öfvervägande i dess lägre del, den senare högre upp; dock förekomma båda arterna tillsammans, åtminstone i de lägre hvarfven (vid Fjecka, Gulleråsen, Åberga, Nitsjö). Beträffande cystidekalkens gräns mot ortocerkalken, som i petrografiskt hänseende icke alls synes betecknad, har jag tidigare varit något villrädig; numera anser jag den rättast dragas i det plan, ofvanför hvilket sferoniterna först uppträda; ty der tyckes äfven gränsen förlagd mellan tvenne faunor, som, om de ock hafva åtskilligt gemensamt, likväl i det hela äro ganska väl skiljda. Denna gräns sammanfaller på de flesta lokaler med den, jag förut antagit, fast på något skiljaktiga grunder. Öfre gränsen förlägger jag nära under ett lag af grå mergelskiffer, som vid Fjecka och Kårgärde ligger något lägre än den svarta Trinucleusskiffen. Mellan mergelskiffen och de öfversta hvarf, som ovilkorligt tillhöra cystidekalken, befinner sig ett tunt lag af grå knölig kalk, så vidt jag hittills sett, utan sferoniter, om hvilket jag ej vågar afgöra hvart det naturligast bör räknas.

I cystidekalkens sålunda begränsade led har jag, utom de anförda sferoniterna samt en del skallösa, nästan obestämbara ortocerer, funnit: *Illænus crassicauda* WHLNB. (Vikarbyn, Fjecka), *Ill. sp.* (Fjecka), *Nileus Armadillo* DALM. (Furudal), *Symphysurus sp.* (Fjecka), *Asaphus raniceps* BOECK (Fjecka), af *Ptychopyge* flera sp., *Chasmops conicophthalma* BOECK (Kårgärde, Fjecka), *Ch. macroura* SJÖGR. (Åberga, ej fullt säker), *Ch. Sclerops* DALM. (Silfberget, sannolikt i Cystidekalk), *Chirurus exsul* ANG. (Åberga, Fjecka), *Remopleurides sp.* (lik *R. radians* BARR., Åberga), *Euomphalus qualterius* SCHLOTH. var. (Åberga, Fjecka), *Pleurotomaria elliptica* HIS. (Fjecka), *Leptæna imbrex* PAND. (Fjecka), *L. sericea* SIL. Syst. (Skattungsbyn),

L. quinquecostata M'COY (Fjecka), *Spirifer Lynx* EICHW. (Kårgärde), *Monticulipora petropolitana* (allmän), bryozon och Kri-noidstjelkar.

Cystidekalken i sin helhet är synlig vid Kårgärde och vid Fjecka. På förra stället är dess mäktighet ungefär 60 fot; vid Fjecka synes den uppgå till inemot 100 fot. Vid Vikarbyn, Skattungsbyn och Åberga finner man äfven cystidekalk intaga sin plats mellan ortocerkalk och Trinucleusskiffer, ehuru dess båda gränser der ej äro synliga. Då intet tvifvel om detta leds plats kan uppstå och det i allmänhet på alla ställen, der det träder i dagen, är sig temligen likt, torde en närmare beskrifning öfver serskilda lokaler ej vara behöflig. Endast vid Furudal har bergarten ett utseende, som något afviker från det vanliga; färgen är der mörkare, hvarfven äro mycket tjocka och ligga intill hvarandra nästan utan mellanslag af skiffer.

LINNARSSON, som drager det ifrågavarande ledets öfre gräns något högre upp, så att äfven det ofvanför omtalta mergelskifferlaget föres dit, har för den så bestämda bildningen föreslagit namnet Chasmopskalk, såsom äldre och redan i Norge användt på motsvarande etage ¹⁾). Beträffande begränsningen kunna visst för olika meningar skäl vara förhanden; mig synes dock ännu den jag antagit vara naturligare. Jag har också derföre bibehållit mitt sedan 1867 begagnade namn på ledet, helst det är hämtadt från en djurgrupp, som under tiden för detta leds bildning synes hafva nått sin mest typiska utveckling, och af hvilken exemplar öfverallt, der denna bildning i Dalarne uppträder, förefinnas i hundratal. Men äfven med den begränsning, LINNARSSON föreslagit, är benämningen Chasmopskalk ej rätt användbar. KJERULF betecknar dermed i Norge sin fjerde etage, hvilken icke sammanfaller med den nu karakteriserade. Denna

¹⁾ LINNARSSON, anf. afh. sid. 345. — I min afhandling af 1872 har jag, sid. 19 not 9, framställt den tanken, att LINNARSSONS öfre gräns för Chasmopskalken sammanfaller med den, jag dragit ofvanför cystidekalken. Vid noggrannare efterseende på platsen har jag funnit, att så ej förhåller sig.

senares sferoniter återfinnas i Norge i etagen 3, under det etagen 4 äfven omfattar våra Trinucleusskiffrar ¹⁾).

Trinucleusskiffrar. Detta led omfattar, med den nedre gräns, jag ofvanföre antagit, och den öfre begränsning, som LINNARSSON uppställt ²⁾ och som otvifvelaktigt är riktigare än min äldre, tre skifferartade lag med mellanliggande kalk. Lägsta skiffern är mergelartad och till färgen grå eller grågrön. Det skiljes af ett grått kalklag från den svarta Trinucleusskiffer, hvars fauna redan HISINGER till en del kände och hvars trilobiter blifvit beskrifna af ANGELIN såsom tillhörande hans regio Db. Öfver den svarta skiffern ligger ett tunnt lag af grå kalk och deröfver röd mergelskiffer eller mergelartad kalk.

Det grå mergelskifferlaget framträder vid Kårgärde och vid Fjecka qvarn. På senare stället har jag företrädesvis studerat det. Det visar sig der genomdraget af tätare eller glesare i rader liggande hårda knölar. Faunan är temligen artrik. Jag har deri funnit *Phacops macronra* SJÖGR., *Trinucleus seticornis* HIS., *Remopleurides radians* BARR. ³⁾, *Sphærocoryphe granulata* ANG., *Illænus* sp., *Leptæna sericea* SIL. syst., *L. quinquecostata* M'COY, *Lept.* sp.; *Orthis parva* PAND.(?), *Spirifer Lynx* EICHW., *Cyathaxonia?* Törnquisti LINDSTR., *Monticulipora petropolitana* PAND. m. fl. bryozon. Af bestämda arter anför LINNARSSON, utom en del af de nämnda, äfven *Illænus limbatus* LINS. (enligt LINNARSSON = *Ill. glaber* KJER.) och *Cladopora ædilis?* EICHW. ⁴⁾. Flertalet af dessa fossil synes mig antyda början till ett nytt formationsled, och på denna grund för jag den till Trinucleusskiffrarne, med hvilka den såväl paleontologiskt som petrografiskt företer väsentlig likhet. Gränsen mot cystidekalken är visserligen ej så skarp, att den f. n. kan förläggas i ett visst plan,

¹⁾ KJERULF, Veiviser ved geol. Exkursioner i Christiania Omegn, 1865. — Stenriget og Fjeldlæren, anden Udgave, 1870, sid. 246. Äfven om uttrycket »Trinucleuskalkens og chasmopskalkens» på senare stället bör fattas såsom betecknande namn på två skilda lag, qvarstår dock den anmärkningen, att sferoniterna ej uppträda i den norska chasmopskalken.

²⁾ LINNARSSON, anf. afh. sid. 346 och följ.

³⁾ *R. 4-lineatus* ANG. enligt LINNARSSON = *R. radians* BARR.

⁴⁾ LINNARSSON, anf. afh. sid. 345.

men till en del beror detta derpå, att faunan i den närmast underliggande kalken är så torftig. Den grå mergeln öfvergår uppåt i en hårdare kalk, som delvis är mycket knölig och vresig och i hvilken jag ej funnit andra försteningar än en *Orthis* art. Den sammanlagda mäktigheten af dessa båda lag uppgår till mer än 50 fot. Derefter följer svart *Trinucleus* skiffer, med hvilken genomskärningen vid Fjecka slutar. Lös sten af yngre skiffer har jag dock sett der.

Den svarta *Trinucleus* skiffern träder i Dalarne på många ställen i dagen, allestädes med lätt igenkänligt utseende och en i det närmaste likartad fauna. Jag har undersökt den vid Vikarbyn, Nitsjö, Draggå bro, Gulleråsen, Fjecka, Skattungsbyn, Åberga och i lös sten vid Enån i Orsa. Dess allmännast återkommande fossil äro *Trinucleus seticornis* HIS., *Tr. affinis* ANG., *Raphiophorus depressus* ANG., *Remopleurides radians* BARR., *Proetus* sp., *Calymmene* sp., *Orthoceras* sp., *Orthis argentea* HIS., *Leptæna sericea* SIL. SYST., *Lept.* sp., *Lingula nitens* HIS., *Discina* sp., *Diplograpsus pristis* HIS., *Didymograpsus* sp.¹⁾; sällsyntare äro *Telephus Wegelini* ANG., *Lonchodomas* sp., *Triarthrus* sp. Laget har i allmänhet omkring 20 fots tjocklek.

De derpå följande lagen studeras bäst vid Vikarbyn och Gulleråsen. På förutnämnda ställe öfverlagras den svarta skiffern af några hvarf grå kalk, öfver hvilken åter ligger sig röd kalkskiffer. Försteningar i kalken äro sparsamma, och inga af de der funna hafva af mig kunnat bestämmas. LINNARSSON har deruti sett *Proetus* sp. och *Murchisonia* sp.²⁾. Den röda kalkskiffern är rikare på petrifikat, men de anträffas merendels blott i fragment. Jag har deruti funnit *Remopleurides radians* BARR.(?), *Trinucleus* sp. (sannolikt *T. seticornis* HIS.), *Agnostus* sp., *Proetus* sp., *Leptæna sericea* S. S., jemte flera arter af samma släkte, *Orthis* sp. Denna skiffer är det yngsta synliga lag vid Vikarbyn; det är också det öfversta i *Trinucleus* skiffernes led.

¹⁾ Jemf. TÖRNQUIST 1872, sid. 22, not 1.

²⁾ LINNARSSON, anf. afh. sid. 348.

Liknande genomskärningar finnas vid Gulleråsen. LINNARSSON har beskrifvit tvenne¹⁾, en i byns norra del, vid Sanden, och en ungefär i midten af byn. Jag anför endast mina iakttagelser på det förra stället, då dessa för det följande blifva af vigt. Den sandsten, som sträcker sig genom större delen af Gulleråsens by, visar sig äfven till en början i väggarne af dalgången utmed den bäck, som, sedan den korsats af landsvägen, fortlöper i ostlig riktning till Andån. Följer man bäckens lopp nedåt, afbrytes snart sandstenen, och efter en kort sträcka, som täckes af lösa jordlag, visar sig i den södra väggen en grå kalk, motsvarande den, som vid Fjecka ligger imellan den grå Trinucleusmergeln och den svarta skiffern. Det senare laget följer också här efter den grå kalken, och innehåller de vanliga försteningarne. I den ofvan liggande grå kalken har jag blott funnit en *Remopleurides*. Derpå följer röd kalkmergel, sparsammare försedd med försteningar än samma lag vid Vikarbyn. Jag har funnit *Prætus* sp., *Trinucleuspygidier*, *Discina* sp., och ett par brachiopod. LINNARSSON anför äfven *Agnostus trinodus*²⁾ (egentligen i den andra genomskärningen i byns midt, men i samma lag). Efter den röda mergeln följer en lucka i genomskärningen, och då fast berg ånyo uppträder, är detta en svart skiffer, som i nästa led omnämnes under namnet Kallholnsskiffer.

Äfven i Skattungsbyn uppträder den röda *Trinucleusmergeln*, och i stycken af en liknande, som upptogs ur borrhurrunnen vid Draggån med sandpumpen, har jag sett *Trinucleus seticornis* HES.

Mäktigheten af de lag, som följa närmast efter den svarta *Trinucleus*skiffern, har jag ej direkt kunnat iakttaga, men anslår den i allmänhet till mer än 50 fot.

I Nitsjö by finnes söder om bäcken, i och invid en en gata, som går rätt norrut uppför den der liggande höjden, en svit af de nu beskrifna lagen, som hufvudsakligen derföre är af betydelse, att den visar deras närmaste fortsättning uppåt. Då man stiger nedför höjden, synes först, temligen högt upp, ortocerkalk och

¹⁾ LINNARSSON, anf. afh. sidd. 348, 349.

²⁾ LINNARSSON, anf. afh. sid. 348.

sedan cystidekalk. Derefter möter, något längre ned och i sjelfva gatan, svart Trinucleusskiffer — till större mängd synlig i åkrar något längre i öster —; derpå ett 25 till 30 fot mäktigt lag af kalk — först lös och grå, sedan hårdare och vresig, slutligen åter lös och gråaktig —; sedan röd Trinucleusmergel. Denna åter öfverlagras af en hård, grå, småkornig kalk, hvilken STOLPE antagit möjligen motsvara LINNARSSONS brachiopodskiffer i Vester-götland ¹⁾). Läget öfverensstämmer med dennes, men då jag ej i kalken vid Nitsjö funnit andra petrifikat än en *Orthis*art, vågar jag ej upptaga den såsom sådan. Jag anför den blott här såsom befintlig mellan nu beskrifna och nästföljande led, utan att afgöra, om den bör hänföras till något af dessa eller anses som sjelfständigt led. Vid Skattungsbyn har jag sett en liknande bergart, som synes intaga samma plats, men icke heller der jag funnit någon ledning för dess hänförande till kända lag. Vid Nitsjö, der laget blott har några få fots tjocklek, täckes det af en hård hvarfvig kalk eller mergelskiffer, hvilken jag anser såsom lägsta laget i nästa formationsled.

Öfre graptolitskiffrar. Efter det afbrott, som i profilen vid Sanden följer på den röda Trinucleusskiffen, visar sig åter, såsom redan blifvit nämnt, en svart skiffer. Den innesluter sferoidformiga bollar af nästan svart bituminös kalk. Den fauna, jag funnit, har utgjorts af *Climacograptus teretiusculus* HIS.²⁾, *Diplograpsus pristis* HIS., *D. palmeus* BARR., *Graptolites sagittarius* HIS.(?), *G. Becki* BARR., *Orthis* sp., *Orthoceras* sp.; enligt LINNARSSON förekommer äfven *Graptolites convolutus* HIS.³⁾. Att luckan mellan detta lag och den röda Trinucleusmergeln

¹⁾ STOLPE, anf. afh., sid. 4.

²⁾ Redan i min afhandling, »Geologiska iakttagelser öfver Fogelsångstraktens undersiluriska lager», 1865, uppförde jag, sid. 11, *Diplograpsus rectangularis* M^cCOY, med (?), såsom identisk med *Diplograpsus teretiusculus* HIS. Exemplar från Dalarne bekräfta, att dessa arter äro identiska. De flesta öfverensstämma bäst med *D. rectangularis*, men exemplar förekomma äfven liknande de skånska, med zigzagböjd medellinie. Vid Kallholn har jag sett båda formerna på olika delar af samma exemplar. — Jemf. NICHOLSON, Monograph of the British Graptolitidæ, 1872, sid. 34 och andra ställen.

³⁾ LINNARSSON, anf. afh., sid. 350.

fylles af de båda lag, som vid Nitsjö följa efter samma röda mergel, visa förhållandena vid Kallholn. Äfven här träffas en skiffer med mergellollar, i hvilken finnas inbäddade: *Climacograptus teretiusculus*, *Diplograpsus pristis*(?), *D. palmeus*; *Dydymograpsus* sp., *Graptolites sagittarius*, *Gr. Becki*, *Gr. convolutus*; *Rastrites peregrinus* BARR. samt ännu andra graptoliter, *Proetus* sp. *Calymmene* sp., *Orthis argentea* Hrs., *Leptæna sericea* S. S. Att denna är identisk med den nämnda skiffern vid Sanden, är utom allt tvifvel. Under den ligger vid Kallholn en bergart, som något liknar hvad jag kallat cementkalk vid Stygforsen, men är mörkare. Mellan kalkhvarfven ligga skifferblad, i hvilka jag funnit *Climacogr. teretiusculus*, *Orthis argentea* och *Leptæna sericea*. Detta lag är tydligen detsamma, som vid Nitsjö följer efter det tunna grå kalklaget. Öfversta delen af profilen vid Sanden skulle då fullständigad blifva: röd *Trinucleus*mergeln, grå kalk, Kallholnskalk, Kallholnsskiffer.

Så långt kan lagföljden säges vara genom observerade öfverlagringar fastställd. Jag hade hoppats genom gräfning vid Enån i Orsa kunna framställa en tydlig profil af de senast beskrifna lagen, men vid minsta försök att undergräfvat sanden vid åkan-ten hotar den öfverliggande väldiga grusbacken, som då förlorar sitt redan förut nog svaga fäste, att nedstörta. Man torde derföre få lemna åt kommande vattenflöde att än en gång afhölja profilen, så som delvis skett 1870. Jag är emellertid fullt säker, att det yngsta lag, jag då såg, var Kallholnskalk ¹⁾.

De följande lagen äro svårare att tolka, då ingen profil, så vidt jag känner, sammanbinder dem med den hittills beskrifna lagföljden. Förhållandena vid Stygforsen har jag redan tidigare fullständigt beskrifvit ²⁾. Tvenne lag, Stygforskalk (cementkalk) och Stygforskiffer (sferoidskiffer) synas vexelvis i genomskärningen. På grund af lagringsförhållandena har jag ansett kalken äldre än skiffern, ehuru jag ej kan förneka, att en annan tyd-

¹⁾ TÖRNQUIST, 1871, sid. sid. 126. — TÖRNQUIST, 1872, sid. 22.

²⁾ TÖRNQUIST, 1867, sid. 5. — TÖRNQU., 1871, sid. 108.

ning är möjlig ¹⁾). Stygforskalken, hvars mäktighet synes större än den verkliga är och knapt når 100 fot, består af tunna, hårda hvarf af en oren, skiffrig, rödaktig eller blåaktig kalk, mellanlagrade af tunnare eller tjockare skifferpartier. Dess fauna utgöres af *Graptolites priodon* BRONN, *Gr. convolutus* HIS., *Retiolites Geinitzianus* BARR., *Arethusina* sp., *Euomphalus* sp., *Spirigerina* sp., samt *Favosites Lonsdalei* D'ORB.²⁾). Större mäktighet har sferoidskiffern. Den är temligen lös, starkt förklyftad och till färgen gråblå. Faunan liknar kalkens. De der omnämnda graptoliterna uppträda i skiffern i oräkneligt antal exemplar. En *Cryptonomus*art, lik *Cr. punctatus* WHLNB., har jag också funnit.

Förhållandet mellan dessa lag och dem vid Kallholn har jag ingenstädes tydligt kunnat se, men det nära sambandet mellan dem kan iakttagas vid Nitsjö. Leran till dervarande tegelbruk hämtas från en närmare Amtjern, vid bäckens östra sida stående vägg af Stygforsskiffer. Faunan är densamma som vid Stygforsen. Något öster om skiffertaget reser sig en granithäll. Mellan skiffern och graniten åter har jag funnit en lera med talrika lösa stycken af Kallholnsskiffer, lätt igenkänd på sina försteningar. Något nordligare ligger bakom den egentliga Stygforsskiffern en fast kalk, som närmast öfverensstämmer med Stygforskalken. Ännu nordligare visar sig Kallholnsskiffer i stora lösa stycken, inbäddade i den fasta Stygforsskiffern.

Vid Kulsberget, hvars hufvudmassa består af Leptænakalk, finnes nära norra ändan, åt Gliskärna bysjö till, Stygforsskiffer, hvilken sannolikt stupar in under kalken. — Äfven vid Osmundsberget finnes på föga afstånd från Leptænakalken en skiffer med hårdare bollar, hvars fauna nära öfverensstämmer med Stygforsskifferns; någon cementkalk har jag der ej funnit. Dessa omständigheter tala därför, att Stygforsskiffern är yngre än Stygforskalken, ehuru säkrare bevis visserligen vore önskvärda.

¹⁾ Jemf. LINNARSSON, anf. afh., sid. 353, not 1.

²⁾ LINNARSSON enl. LINDSTRÖM, Förteckning på svenska undersiluriska koraller. Öfers. af K. Vet.-Akad. Förhandl. 1873.

Ännu förekomma ett par skiffrar, som förtjena omtalas.

HISINGER uppgifver såsom fyndort för sin *Prinotus folium* Furudal¹⁾. Fast skiffer har emellertid vid Furudal ej blifvit funnen; men vid gräfningar der hafva lösa stenar anträffats dels af svart *Trinucleusskiffer*, dels af en annan skiffer, hvaraf jag sett stuffer, förvarade i skåp, som qvarstått på stället sedan brukspatron CLAËSSONS, HISINGERS gamle väns tid. I sådana stuffer har jag sett *Graptolites convolutus* HIS., *Rastrites peregrinus* BARR. och *Diplograpsus folium* HIS. Den sistnämnda har jag aldrig funnit i fast sten, men de graptoliter, i hvilkas sällskap den förekommer, tyda på öfre graptolitskiffern såsom den sannolikaste platsen för ifrågavarande stenar.

Vid Osmundsberget träffas i vestra väggen, nära Osmundsbergs borrhunn, två slag af skiffer. Det ena slaget, hvaraf lösa stycken ligga uppkastade kring den gamla skärpningen från förra århundradet, öfverensstämmer till bergart och fauna närmast med Stygforsskiffern. Ett annat utseende har den andra skiffern. Den är nästan svart, ligger i omedelbar kontakt med Leptænakalken och är i beröringsytan så sammanhängande med den, att skifferstyckena måst derifrån bortslås med hammare. Dess förhållande till Leptænakalken är dock ej alldeles klart; ty skiffern reser sig upp öfver ett framskjutande parti af kalken; djupare ned torde den likväl böja sig in under densamma. Är detta händelsen, hafva vi här den yngsta afdelningen af öfre graptolitskiffern, så framt man ej föredrager att räkna ifrågavarande skiffer till Leptænakalken. De deri funna petrifikaten äro *Graptolites turriculatus* BARR., *Gr. proteus* BARR.(?)²⁾, samt trilobitfragment till ej ringa mängd, ehuru så ofullständiga, att de ej ens kunnat till släktet bestämmas.

I mina tidigare uppsatser öfver Dalarnes geologi sammanfattade jag *Trinucleusskiffer*ne och öfre graptolitskifferne till en hufvudafdelning, motsvarande enligt min åsigt ANGELINS

¹⁾ *Lethæa suecica*, sid. 114.

²⁾ Äfven i Östergötland förekommer *Gr. turriculatus*, tillsammans med graptoliter, som tillhöra öfre graptolitskiffern.

Regio Trinucleorum, liksom jag sammanfört ortocerkalken och cystidekalken till en afdelning, motsvarande samme författares Regio Asaphorum. Inom den förstnämnda afdelningen urskiljde jag, hufvudsakligen på petrografiska grunder, tvenne underafdelningar. Den lägre, cementkalken, omfattade alla de lag, som ligga mellan cystidekalken och Stygforsskiffern, och alla i den så bestämda cementkalken förekommande skiffrar benämnde jag Trinucleusskiffer. Kallholnsskiffern ansåg jag dock tillhöra samma afdelning som Stygforsskiffern, om ock ej utan tvekan. Dessa skiffrar kallades sferoidskiffrar. Att den gräns mellan de båda leden, som af LINNARSSON blifvit föreslagen och här följts, är den riktigare, såsom stödd på faunistiska grunder, anser jag numera vara utom allt tvifvel. Så skarpt söndrade, som LINNARSSON, i sin förtjenstfulla utredning af dessa led, antagit, äro deras faunor dock ingalunda i Dalarne, hvilket ock framgår af det anförda. Beträffande öfre graptolitlitskiffers parallelisering med BARRANDES étage E. e. 1 i Böhmen, är jag ej heller obetingadt af samma mening, som LINNARSSON, Redan för flera år tillbaka uppstod hos mig den tanken, att dessa bildningar, trots likheten i fauna, ej äro till alla delar samtida. De grunder, hvarpå jag bygde densamma, torde, oberoende af slutsatsens riktighet, vara af tillräckligt intresse, för att förtjena omnämnas. De graptoliter, jag hittills kunnat bestämma från Dalarnes öfre graptolitlitskiffrar, äro: *Climacograptus teretiusculus* HIS., *Diplograptus pristis* HIS., *Dipl. folium* HIS., *Dipl. palmeus* BARR., *Graptolites Becki* BARR., *Gr. priodon* BRONN., *Gr. proteus* BARR.(?), *Gr. sagittarius* HIS., *Gr. convolutus* HIS., *Gr. turriculatus* BARR., *Rastrites peregrinus* BARR. och *Retiolites Geinitzianus* BARR. Af dessa träffas alla utom de 2 förstnämnda äfven i Böhmen. Af de 10, som äro gemensamma för Dalarne och Böhmen, hafva visserligen 8 sin plats inom BARRANDES étage E. e. 1; men 9 af dem förekomma äfven i kolonier inom étagen D. d. 5¹); *Diplograptus folium* och *Graptolithus sagittarius* HIS.(?) träffas endast i denna senare étage¹) och *Graptolites turricu-*

¹) BARRANDE, Défense des Colonies, IV, sid. 124 och 48.

latus endast i E. e. 1. Samma graptolit fans dock i Dalarne i närmare samband med Leptæna-kalken än flertalet af de öfriga. Vidare förekommer i Dalarnes öfre graptolitskiffer en *Arethusina*, som står *A. Koningkii* BARR. mycket nära; *A. Koningkii* åter förefinnes likaledes både i étage E. e. 1 och i kolonier i D. d. 5, uti Böhmen¹⁾. Faunan i Dalarnes öfre graptolitskiffrar kan således likaväl tyda på samtidighet med de ofta nämnda kolonierna i Böhmen, som med samma lands étage E. e. 1. Det senare blir sannolikare då man äfven tager den motsvarande faunan inom England i skärskådande. Af de 32 graptoliter, som NICHOLSON angifver såsom funna i Englands Caradocformation²⁾, återfinnas 10 i Dalarnes öfre graptolitskiffrar eller alla de deruti funna utom *Gr. proteus* och *Gr. convolutus*, hvilka ej finnas upptagna såsom engelska. Af dessa 10 gå endast 3 upp i yngre formationer. Af de 7 återstående äro 6 gemensamma äfven för Böhmen och 3 af dem äro just bland de 5, som BARRANDE anför såsom arter, hvilka existerat tidigare i England än i Böhmen³⁾. Dessa omständigheter synas mig visa, att samtliga de nu omtalta graptoliterna redan länge lefvat inom hela norra Europa, innan deras stora invandring till Böhmen egde rum vid tiden för bildningen af étage E. e. 1; men att de redan under afsättningen af de lag, som konstituera öfre delen af étage D, företagit tillfälliga vandringar till det redan vid slutet af denna epok oftast kringstängda Böhmen, der de också nu återfinnas i kolonier. Den stora öfverensstämmelsen, LINNARSSON uppvisat mellan Böhmens étage D. d. 5 och våra Trinucleusskiffrar⁴⁾ strider

¹⁾ BARRANDE, anf. arb., sid. 48.

²⁾ NICHOLSON, anf. arb., sid. 97.

³⁾ BARRANDE, anf. arb., sid. 133. De två återstående arterna äro *Gr. convolutus* HIS. och *Rastrites* LINNÆI BARR. Den förra arten har jag måst förbigå, emedan den ej finnes upptagen i NICHOLSONS förteckning på britiska graptoliter; *Rastrites* LINNÆI BARR. åter har jag visserligen ej funnit i Dalarne, men i Östergötland förekommer äfven den tillsammans med andra till öfre graptolitskiffrarne hörande graptoliter.

⁴⁾ LINNARSSON, Berättelse om en vetenskaplig resa till Böhmen och Ryska Östersjöprovinserna. Öfvers. af K. Vet.Akad. Förhandl. 1873.

endast skenbart mot mitt antagande. Denna öfverensstämmelse förutsätter blott öppen kommunikation mellan de olika länderna vid början af étagens D. d. 5 epok. Har snart derefter Böhmen afstängts, så har den då inkomna faunan också der kunnat längre ostördt fortleva, under det i norra Europa nya invandrade arter snart nog dels blandade sig med, dels förträngde de äldre, för att i sinom tid, då fysiska förhållanden det tilläto, äfven utbreda sig i Böhmen, dit den redan förut sändt förelöpare. Efter den stora utvandringen söderut, synas blott få arter hafva qvarstannat i norra Europa. Med detta antagande blir det mindre svårt att finna tid för bildningen af Dalarnes Leptænakalk, hvilken då skulle infalla straxt efter den stora emigrationen; För uppfattningen af Leptænakalken såsom blott en lokal bildning ¹⁾ lägger såväl ledets stora mäktighet, som dess faunas utbredning i det öfriga Europa väsentliga hinder.

Att indelningen af Dalarnes skiffrar i Trinucleusskiffrar och öfre graptolitskiffrar genom det nu anförda på intet sätt förlorar sin giltighet, är tydligt. Deremot tyckes det, som den hittills bestämda lethæan i det senare ledet berättigade till delning af detsamma i två: Kallholns lag och Stygforsens lag, för hvilka endast två fossil Graptolites convolutus och Leptæna sericea befunnits gemensamma. Ännu tvekar jag dock att afgöra en dylik delning, så länge ej förhållandena på andra ställen deråt gifva någon betydelse, och så länge man vid faunans karaktistik är inskränkt till så godt som en enda djurgrupp. Kanske förtjenar emellertid anmärkas, att alla graptoliter, som tillhöra Kallholns skiffrar, inom England uppstiga från äldre bildningar till Caradoc, under det de 3, som uteslutande tillhöra Dalarnes högre belägna skiffrar och tillika äro funna i England, der först uppträda i Caradocformationen ²⁾.

¹⁾ LINNARSSON, anf. afh., sid 100.

²⁾ Jemf. NICHOLSON, anf. arb., sid. 97. — Alla de här ofvan omförmälda förhållandena åskådliggöras genom följande tabell, uppgjord efter BARRANDES och NICHOLSONS arbeten.

Leptænakalk. Denna afdelning, af ANGELIN först skiljd från de lägre siluriska kalklagen ¹⁾, med hvilka såväl HISINGER som MURCHISON sammanfört den, består af hvit, grå, röd och svart kalk, merendels kompakt, men i vissa nivåer tydligt hvarvrig med leriga eller skiffriga mellanhvarf.

Att Leptænakalken verkligen är yngre än de förut beskrifna leden, antyda de stratigrafiska förhållandena på flera ställen, och den rika faunan, som tydligen närmar sig den öfersiluriska, är egnad att upphäfva allt tvifvel derom. Dock förekommer knapt någon naturlig profil, der kontakten mellan detta och föregående led kunnat med säkerhet iakttagas. Tvärtom står den på olika ställen i samband med ganska skilda led. Nära Skattungsbyn uppskjuter en klint af Leptænakalk, slutande sig till porfyr; vester om Gulleråsen ligga ryggar af detta led parallela med mycket närliggande åsar af ortocerkalk, ännu något vestligare finnes en fläck, som helt och hållet kringslutes af granit; Leptænakalken på högra sidan om Nitsjöbäcken ligger, med omedelbar och tydlig kontakt, ofvanpå svart Trinucleusskiffer. Att Leptænakalken vid Osmundsberg och Boda hvila på öfre graptolitskiffer, är högst sannolikt, serdeles då man tillfogar vittnesbörden af de journaler, som förts vid de på dessa ställen nedslagna borrhjullarne ²⁾.

Tidigare har jag trott det vara möjligt att inom detta märkliga led urskilja mindre afdelningar. Visserligen uppträda i de

Arter.	Dalarne.		Böhmen.		England.		
	Kallh. lag.	Stygf. lag.	D. d. 5.	E. e. 1.	Llan-deilo.	Cara-doc.	Llando-very.
<i>Climacograptus teretiusculus</i> HIS.	+				+	+	+
<i>Diplograpsus pristis</i> HIS.	+				+	+	
» <i>folium</i> HIS.	?	?	+		+	+	
» <i>palmeus</i> BARR.	+		+	+	+	+	
<i>Graptolites priodon</i> BRONN.		+	+	+		+	+
» <i>Becki</i> BARR.	+		+	+	+	+	
» <i>proteus</i> BARR.		+	+	+		+	
» <i>sagittarius</i> HIS.	+		+		+	+	
» <i>convolutus</i> HIS.	+	+	+	+		+	
» <i>turriculatus</i> BARR.		+		+		+	
<i>Retiolites Geinitzianus</i> BARR.		+	+	+		+	Wenlock
<i>Rastrites peregrinus</i> BARR.	+		+	+	+	+	

¹⁾ Palæontologia Scandinavica, sid. VII.

²⁾ TÖRNQUIST, 1871, sidd. 106 och 115.

högre delarne ett ej ringa antal arter, som saknas i de lägre, och serskildt få korallerna en ökad betydelse; dock bibehåller så bergart som fauna en alltigenom så likartad karakter, att jag ej f. n. anser mig berättigad anse ledet annorlunda än som ett enda helt.

Vid Boda, den lokal, som af alla mig bekanta lemnar bästa tillfälle till stratigrafiska studier öfver bildningen, visar *Leptæna*-kalken följande lag, uppifrån nedåt räknade:

Kompakt, grå kalk,
Hvarfvig, grön kalk,
Kompakt, hvit, brun och röd kalk,
Hvarfvig, röd kalk,
Kompakt, hård, grå och brun kalk,
Hvarfvig röd kalk med skifferlameller.

Måtten för de olika lagens mäktighet kan jag ej bestämdt angifva, men hela bildningen torde vara minst 500 fot mäktig. De hvarfviga lagen upptaga en jemförelsevis ringa del; den mellersta kompakta kalken den vida öfvervägande. I de förra träffas på alla tre nivåerna enkrinitleder i ofantlig mängd, bryozon, *Orthis biloba* LIN. m. fl. *Orthides*, *Leptæna quinquecostata* M^cCOY, jemte flera arter af samma slägte, och temligen talrikt en sferonit. Det öfversta laget synes vara något artrikare än än de båda andra. Vida större artrikedom erbjuda dock de kompakta kalklagen. Af trilobiter förekomma allmänt *Sphærexochus angustifrons* ANG., *Chirurus speciosus* HIS., *Remopleurides* sp., *Illæus* sp.¹⁾ på alla nivåer; *Bronteus laticauda* WHLNB. tillhör de öfre delarne, i hvilka äfven koraller blifva allmänna. Af dessa senare förekomma vid Boda *Favosites Forbesi* E. H., *Heliolithes favosus* M^cCOY, *Halysites escharoides* LAMK., *Plasmodia conferta* E. H., *Syringophyllum organum* L.²⁾ *Brachiodens* antal är stort genom hela bildningen. Allmännast äro *Leptæna quinquecostata* M^cCOY, *L. equestris* EICHW.(?), *L. sp.*,

¹⁾ I mina äldre afhandlingar anförd såsom *Illæus glaber* KJER. Arten hör till den grupp af *Illæni*, som blott har 9 thoraxleder.

²⁾ Enligt LINDSTRÖM, anf. arb.

Spirifer Lynx EICHW., *Spirigerina marginalis* DALM., *Pentamerus angulosus* m. och *Rhynchonella* sp.

Öfverhufvud har *Leptænakalken* öfver allt samma utseende som vid Boda, ehuru ingenstädes dess äldsta lag lika tydligt kunna iakttagas. Vid Kulsberget ligger både hvarfvig och kompakt kalk i dagen, sannolikt motsvarande den lägsta delen af *Leptænakalken* vid Boda. Äfven vid Arfvet förekomma båda slagen, men synas här tillhöra någon af de högre nivåerna. Merendels uppträder blott kompakt kalk, mest lik Bodakalkens mellersta lag. Vissa lag vid Unskarsheden, Östbjörka, Osmundsberget och Furudal synas knapt hafva fullkomlig motsvarighet vid Boda och äro möjligen yngre än denna lokals öfversta del.

Krustacefaunan så vidt jag kunnat bestämma den, utgöres för *Leptænakalken* i sin helhet af *Lichas dalecarlicus* ANG. (*Osmundsberg*, *Arfvet*), *L. conformis* ANG. (*Osmundsberg*), *L. cicatricosus* ANG. (*Furudal*), *Sphærocoryphe granulata* ANG. (*Boda*, *Furudal*), *Sphærexochus angustifrons* ANG. (allmän), *Sph. conformis* ANG. (*Boda*, *Furudal*), *Chirurus speciosus* HIS. (*Boda*, *Unskarsheden*), *Platymetopus planifrons* ANG. (*Furudal*), *P. lineatus* ANG. (*Unskarsheden*), *Bronteus laticanda* WHLNB. (*Boda*, *Osmundsberg*, *Unskarsheden*, *Kallholn*), *Isocolus Sjögreni* ANG. (*Osmundsberg*), *Forbesia brevifrons* ANG. (*Östbjörka*, *Unskars-heden*), *Cryptonomus multisegmentatus* PORTL.? (*Unskarsheden*), *Leperditia brachynotha* SCHMIDT (*Unskarsheden*). Ett större antal arter är ännu obestämdt. ANGELIN anför såsom tillhörande denna bildning ytterligare *Chirurus glaber* ANG., *Ch. punctatus* ANG., *Sphærexochus Wegelini* ANG., *Deiphon lævis* ANG., *D. punctatus* ANG., *Harpes Wegelini* ANG., *H. costatus* ANG., *Cybele brevicauda* ANG. och *Bronteus? nudus* ANG. — Bland brachiopod träffas i främsta rummet arter af släktena *Leptæna* och *Orthis* på alla nivåer; likaså förekomma *Spirifer Lynx* EICHW. och *Spirigerina marginalis* DALM. allestädes; något sällsyntare äro *Pentameri*; i vissa delar af kalken vid Östbjörka och Osmundsberget förekommer en *Spirigera* till så stort antal, att bergarten blott liknar ett sparsamt bindeämne

mellan exemplaren. — Cephalopod och gasteropod äro i allmänhet sällsynta, men vid Furudal uppträda de till ej ringa mängd. *Lituities cornu arietis* Sow. och *Macrocheilus fusiformis* Sow. var. synas mig vara af vigt för jemförelse med Englands bildningar, så framt min bestämning af dessa arter är riktig¹⁾.

För bestämmandet af den geologiska nivån för den kalksandsten, som uppträder vid Rättviks kyrka och flerstädes på Rättviksheden och hvilken jag närmast hänfört till Leptænakalken, har det ej lyckats mig erhålla vidare ledning, än jag förut egt²⁾.

I likhet med STOLPE³⁾ har jag trott mig finna att Leptænakalken ej alltid intager ett konkondant läge med de äldre lagen; dock följer ej deraf, att förhållandet alltid varit det samma som nu. Tvärtom synes mig detta leds läge ofta vara ett sekundärt, föranledt af omständigheter, analoga med dem, som ännu vid våra flodstränder framkalla ras. Naturligtvis hafva de ifrågavarande omstörtningarne försiggått i mycket stor skala, kanske under istiden eller tiden, som följde näst efter densamma.

Det återstår att redogöra för mina iakttagelser öfver slipsandstenens förekomst och de bidrag, de lemna till besvarande af frågan om denna sandstens plats i de geologiska kedjan. Da denna fråga är af stor vigt, men tillika synnerligen svårlöst, tror jag mig böra någorlunda utförligt framställa mina observationer.

Vid Vattnäs ligga nära stranden af Orsasjön lösa block af slipsandsten till ganska stor mängd och det är långt ifrån oantagligt, att den der finnes eller funnits i fast berg. Under denna förutsättning finner STOLPE⁴⁾ i sandstenens läge i förhållande till närliggande siluriska bergarter ett bevis för sandstenens silu-

¹⁾ Bestämningen är endast gjord efter figurerna i Siluria och beskrifningen på den förstnämnde i Sil. Syst.

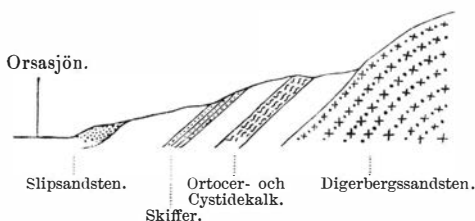
²⁾ TÖRNQUIST, 1871, sid. 92.

³⁾ STOLPE, anf. afh., sid. 5, not.

⁴⁾ STOLPE, anf. afh., sid. 3.

riska ålder. Närstående profil skiljer sig egentligen från den, STOLPE meddelat, deruti, att ortocerkalken ej sträcker sig ända

Digerberget.

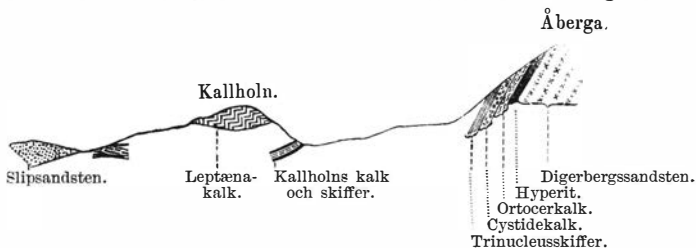


till Digerbergssandstenen. Äfven om så vore förhållandet, skulle man, i denna på förkastningar så rika trakt, lätt komma på tanken, att sandstenen vid sjön genom en sådan blifvit uppskjuten; men nu ligger mellan den synliga ortocerkalken och Digerbergssandstenen en sank ängsmark eller ett s. k. änge, i hvilken lös slipsandsten är lika allmän, som nere vid sjön. Egarne till Vattnäs hafva flere gånger varit betänkta på att der verkställa jordrymning, för att söka i deras tanke befintlig fast slipsandsten. De lösa stenarne synas i största mängd på sådana ställen, der grässvålen blifvit afskalad.

I trakten kring Kallmora äro, som bekant, Orsa sockens slipstensbrott belägna. Sandstensfältet, på hvilket de befinna sig, har en ganska vidsträckt utbredning mellan Kallmora, Björken, Nederberga, Kallholn och Åberga, ehuru den fasta stenen merendels är dold af en flera fot djup grusbetäckning¹⁾. Ingenstädes har jag sett slipsandstenen stöta intill andra bergarter och lika litet har jag kunnat iakttaga den bergart, som utgör dess underlag. Enligt muntlig berättelse lär man i bottnen af ett stenbrott hafva stött på en sandsten, som för sin hårdhet ej lät på vanligt sätt klyfva och tillhugga sig. Likaledes berättas, att i en brunn, tillhörande en af de högst belägna gårdarne i Kallmora by, slipsandsten ligger an mot »gråberg».

¹⁾ En orsak dertill, att slipsandsten så sällan synes i dagen, har man väl att söka i dess betydliga förmåga att absorbera vatten och deraf följande egenkap att vid inträdande köld sönderfrysa. Tillhuggen, men ej torr slipsten sönderfryser i små bitar under vintern.

Sanningen häraf kunde jag ej konstatera, ej heller få reda på, hvilket slags »gråberg» åsyftas, då såväl de äldre sandstenarne, som granit och porfyr stundom så benämnas. Sandstensområdet bildar en lägre sakta sluttande afsats nedanför Åbergahöjden, hvars brantare sluttning täckes af de äldre silurlagen. Då jag i enlighet med min åsigt om sandstensens ålder sökt förklara dess förekomst der genom en med nämnde höjd jemnlöpande förkastning eller skarp böjning ¹⁾, ser STOLPE i sandstenen en direkt fortsättning af lagsviten vid Åberga och finner stöd derför i den profil, han dragit från Åberga öfver Kallholn, Fredshammar och längs med Emån på andra sidan Ore-elf ²⁾. Det stycke af profilen, som är af hufvudsaklig vikt, meddelas här i ganska nära öfverensstämmelse med STOLPES teckning. Den



lagföljd, som börjar vid Åberga, skulle då vid Kallholn fortsätta med Kallholns kalk och skiffer, sedan slipsandsten och öfverst Leptænakalk. På andra sidan Kallholn, der Leptænakalken är bortdenuderad, skulle i regeln slipsandstenen ligga i dagen. Redan den omständigheten att ortocerkalk, cystidekalk och Trinucleusskiffer vid Åberga upptaga en ganska kort sträcka i slutningen, gör det mindre sannolikt, att de geologiskt närliggande Kallholnslagen skulle uppträda på så långt afstånd som vid Kallholn, utan att lagen vore mycket rubbade. Vidare har jag mellan Kallholns skiffer och Leptænakalken i höjden af kullen ej sett ett enda löst sandstensblock, oaktadt sådana annars i trakten ej äro sällsynta. Slutligen finnes fast slipsandsten mellan Åberga och Kallholn och har äfven brutits, ehuru brytningen upphört i följd af stenens lösa beskaffenhet. Sjelfva

¹⁾ TÖRNQUIST, 1871, sid. 126.

²⁾ STOLPE, anf. afh., sid. 3.

stället der brytningen verkstälts har jag ej sett, då brottet ej är öppet; har därför icke kunnat utsätta sandstenen mellan Åberga och Kallholn på profilen. Dess förekomst visar dock, att de vid Kallholn uppträdande leden ej få tänkas såsom direkt fortsättning af dem vid Åberga. Det af mig gjorda antagandet af en förkastning nedom Åberga-höjden bekräftar sig här från en annan sida, och profilen har förlorat sin bevisningskraft för den åsigten, att sandstenen ligger mellan Kallholnsskiffern och Leptænakalken. Beträffande sandstensens verkliga geologiska läge har jag här ej kunnat hämta någon upplysning.

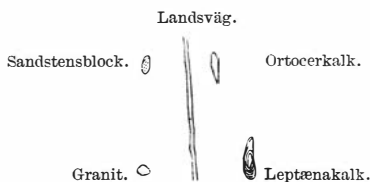
På norra sidan om Ore-elf har jag sett fast slipsandsten vid Hansjö by, vid Bjus fäbodar och vid den s. k. Gubbgrufvan utmed Emån. Sannolikt utbreder den sig mellan dessa ställen under den terass, som begränsas af Ore-elf och de norr om henne löpande bergen. Dessa bestå, så vidt jag kunnat se, hufvudsakligen af Digerbergssandsten, och mellan de båda sandstensarterna har jag ej funnit silurberg, utom vid Emån, der en liten fläck af cystidekalk ligger inpressad mellan Digerbergssandsten i norr och slipsandsten i söder¹⁾. Då kalken ligger omedelbart, utan mellanliggande äldre kalkled, stödd mot Digerbergssandstenen och dess hvarf äro i hög grad rubbade, kan man antaga cystidekalken här blott såsom ett lösryckt fragment, desto heldre som slipsandsten fortsätter förbi cystidekalkens östra ända upp emot Digerbergssandstenen. Vid Bjus åter går Digerbergssandstenen mycket nära slipsandstenen, och vid Hansjö är afståndet mellan de båda bergarterna ej heller stort. Hade en del af silurlagen varit äldre än sandstenen, borde de utan tvifvel här hafva uppträdt.

Mellan Skattungsbyn och Jocksälls fäboställe har Granån gjort en vacker genomskärning af de äldsta här befintliga lag. Vid bron, som för öfver ån, ligga hvarf af ortocerkalk, lindrigt stupande åt NO. Då man i sydlig riktning vandrar ån uppför, kunna desamma följas i allt äldre hvarf, tills de upphöra och en sandsten uppträder i deras ställe, hvilken lutar likformigt med ortocerkalken och tydligen skjuter ned under denna, ehuru

¹⁾ Jemf. TÖRNQUIST, 1872, sid. 24. — STOLPE, anf. afh., sid. 3.

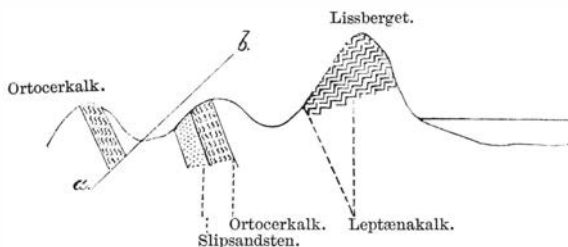
kontaktslinien mellan bergarterna ej är synlig. Denna sandsten liknar mycket Kallmorastenen, men är i allmänhet något hårdare. I vissa hvarf låter den klyfva sig i mycket tunna blad, hvilket jag aldrig sett vara förhållandet med de äldre sandstenarne. Ännu högre upp framträder, i de lodräta väggarne utmed ån, euritsandsten.

Vid Oresjöns södra strand uppträder slipsandsten, nära Andåns utlopp, der den äfven brutits. Derifrån synes den sträcka sig utmed Andåns östra strand förbi Gulleråsen upp emot Osmundsberget. Vester om denna terräng ligga silurlagen vid Dalbyn och Gulleråsen. På förra stället sluta de sig till två skiljda granitkullar, en i norra och en i södra ändan af byn. Den nordligare graniten har anträffats vid brunsgräfning i en gård, vester om landsvägen, nära densamma, och genomsprängts till 8 fots djup. Något norr derom, på samma sida om landsvägen, ligger en liten kulle af hopade sandstensblock; ett par uppskjutande knölar af denna bergart äro mycket stora och kunna möjligen tillhöra fasta lag; dock har jag ej öfvertygat mig derom. Icke många famnar österut härifrån och öster om landsvägen stå resta lag af ortocerkalk med ostlig stupning. Ytterligare i sydost derifrån och nästan rätt österut från graniten har Leptænakalk brutits för kalkbränning. Närstående teckning visar de olika bergarternas ömsesidiga läge.



Genom norra delen af Gulleråsens by sträcka sig utmed landsvägen, i riktning norr och söder, uppresta slipsandstenshvarf, hvilka på östra sidan täckas af ortocerkalk. Vester om landsvägen går en dalsänkning, som genomströmmas af en liten bäck, och hvars vestra sida åter bildas af ortocerkalk, såsom profil-

teckningen, tagen vid Byggmästaregården, antyder. STOLPE anser sandstenen bilda ett mellanlag i ortocerkalkens öfre del ¹⁾,



en förklaring, som nära ansluter sig till den, HISINGER förut gifvit öfver samma lokal ²⁾. Imellertid är det kalklag, som synes närmast sandstenen, — landsvägen ligger emellan dem — just den äldsta grå ortocerkalken, och den täckes af den öfre röda. Man tvingas då till antagandet, att slipsandstenen ligger under ortocerkalken i dess helhet och att en förkastning — på profilen utmärkt med linien *ab* — är orsaken till den senares förekomst på ömse sidor om sandstenen ³⁾. Att Lissbergets kalk utgör fortsättning af den lagföljd, som börjar med sandstenen, är påtagligt deraf, att flertalet af mellanliggande led anträffas norrut mellan landsvägen och Lissbergets förlängning.

Ej långt österut från Lissberget vidtager det sandstensfält, som från Oresjön sträcker sig utmed Andån. Med sandstenen i landsvägen är det tydligen utan samband. Inom detta östra sandstensområde, der fast sten dock sällan är synlig, uppskjuta ett par klippor af hård brun och hvit kalk, som företer någon likhet med Leptenakalken. Som jag ej i den funnit spår till fossil, kan intet bestämdt sägas om deras ålder.

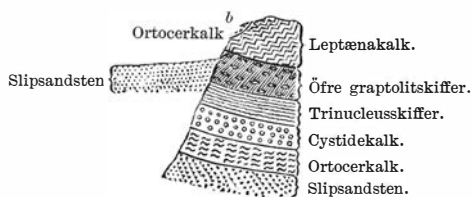
Såväl vester som norr om Osmundsberget uppträder slipsandsten. På vestra sidan skiljes kalklaget från denna af en smal myr, men i den borrhunn, som på samma sida af berget och nära randen af myren blifvit nedslagen, mötte sandsten först på ett djup af 386 fot, sedan vexlande kalk och skifferlag blifvit

¹⁾ STOLPE, anf. affh., sid. 5.

²⁾ HISINGER, Anteckningar, häft. V, sid. 7.

³⁾ TÖRNQUIST, 1867, sid. 9. — 1871, sid. 120.

genomborrade. Deraf att slipsandsten på så ringa afstånd derifrån — i vester — går upp i dagen har jag tidigare antagit, att den under sjelfva Osmundsberget trågformigt böjer sig, upp-bärande de siluriska leden, af hvilka det öfversta Leptænakalken företrädesvis måste blifva synligt ¹⁾. Jag är nu mera böjd för den åsigten, att en förkastning antingen blott vester om berget eller äfven på östra sidan är förhanden. Profilen på vestra sidan skulle då få detta utseende. Endast så kan jag förklara den om-



ständigheten, att i vestra sluttningen af berget, i närheten af Jöns-Lars-gården i Kärfåsåsen, ligger ett mäktigt lag af ortocerkalk an emot Leptænakalk (vid *b* på profilen). Under förutsättningen af en förkastning kan denna hafva ditkommit, förskjuten från det ortocerkalklag, som en gång täckt den nu blottade sandstenen och genom förkastningen kommit i jernhöjd med Leptænakalken. De lag af cystidekalk och ortocerkalk, som visa sig i bergets södra sluttning mot Sinksjön, ligga möjligen i normalt läge. Mellan dem och Leptænakalken synes ingen sandsten.

Af de mycket rubbade lagen vid Blackmyrebäcken kunna inga slutsatser dragas angående deras inbördes åldersföljd.

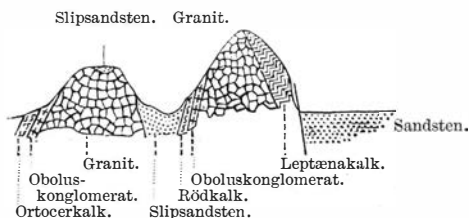
Profilen af paleozoiska led vid Boda kapell börjar med slipsandsten, hvilken utmed vägen, som förbi skolhuset leder upp till kyrkan, visar sig ligga under ortocerkalk. Alldeles samma förhållande är synligt i en närliggande mindre bygränd. Något närmare landsvägen har skolhusets brunn blifvit nedsprängd i samma bergart. Ett stycke nordligare, alltjemt vester om landsvägen, uppskjuter en fläck af den granit, som här upprestar samtliga de sedimentära lagen. På vestra sidan om graniten är ej den närmaste bergarten synlig, men på ringa afstånd

¹⁾ TÖRNQUIST, 1871, sid. 114 och följ

derifrån uppskjuta inverterade hvarf af lägre grå ortocerkalk. På östra sidan ligger slipsandsten an emot graniten.

I botten af Silfbergs grufvor har sandsten mött, men jag har blott sett den i det uppkastade grufvarpet. Dess utseende skiljer sig något från den vanliga slipsandstenens och liknar den sandsten, som vid Öja bildar sprickfyllnad i ortocerkalk.

På flera punkter uppträder slipsandsten i närheten af Klittberget¹⁾. En profil, dragen i öster och vester öfver de båda här befintliga, parallela, i norr och söder gående granithöjder, med de sedimentära lag, som omgifva dem, är återgifven i närstående teckning. På vestra sidan om den vestliga höjden



(Knappkullen) stöder Oboluskonglomerat mot granit och täckes sjelf af ortocerkalkens undre lag. Uppe på kullens topp upptages en sänkning i graniten af vågrätt liggande sandstenshvarf, i hvilka en brunn blifvit nedsprängd. På östra sidan af samma höjd stå resta hvarf af slipsandsten, hvilka äfven framträda i botten af den dalgång, som skiljer båda höjderna. Der torde den möta den lagföljd, som tillhör Klittberget vester sida. Denna börjar med Oboluskonglomerat, hvarpå följer en röd kalk, möjligen lägre röda ortocerkalken. Uppe mot höjdens spets är granit synlig, dock blott i kullens norra ända. För öfrigt döljes den af Leptænakalk, som stödd mot bergets hela östra sida fortsätter öfver sjelfva kammen. Något sydligare ligger slipsandsten mot granitens vestra sida, dock så, att den delvis upptill täckas af den från östra sidan öfverskjutande Leptænakalken. Tillhör denna sandsten samma hvarf, som uppträda i dalgången, så torde mellan den och graniten finnas de lag af ortocerkalk och Oboluskonglomerat, som nordligare ligga i dagen

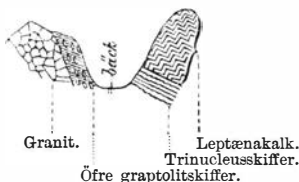
¹⁾ Jemf. STOLPE, anf. afh., sid. 7.

mot graniten. Den journal, som förts vid den nära Klittberget nedslagna borrhvallen, finge då. en enkel förklaring. Öfverst borrhvallen nämligen i sandsten och derefter i kalk — kanske äfven Oboluskonglomerat — till granit mötte.

Öster om Klittberget ligger åter slipsandsten, hvilken väl kan antagas som en kil från det sandstensområde, som jag ansett finnas mellan Boda och Ofvanmyra. Sandstenen ligger här nästan vågrätt och kan mycket väl tänkas skjuta under de lag af ortocerkalk, som sträcka sig öfver en betydlig del af Silfbergs by. Genom nordligaste delen af denna by löpa tre parallella ryggar i norr och söder. Den ostligaste af dem visar ortocerkalk i dagen; i den mellersta uppträder sandsten; i den vestligaste åter träffas Leptænakalk. Sandstenen, som är slipsandsten, uppgifves från den mellersta ryggens kam luta åt båda sidor och möta de begge andra arterna. Af dessa lags förhållande till de nyss beskrifna känner jag blott, att ortocerkalken kan sammanhänga med de öfriga ortocerkalklagen i Silfbergs by.

På sandstensområdet vid Ofvanmyra uppskjuta klintar af samma slags fossilfria kalk, som omtaltes vid Gulleråsen. Att detta sandstensfält har vidsträcktare utbredning och sannolikt sammanhänges med sandstenen vid Born, har jag redan förut antydt ¹⁾.

Utmed den bäck, som vid Nitsjö skiljer lertaget (= öfre graptolitskiffern) från det söder om bäcken liggande kalkbrottet, finnes något längre ned lös slipsandsten till ej ringa mängd. Men äfven om denna här finnes eller funnits fast, kan i följd lagens förvirrade läge här ingen slutsats deraf dragas beträffande sandstenens ålder. En profil öfver dessa lag skulle gestalta sig sålunda:



¹⁾ TÖRNQUIST, 1871, sid. 101.

	{ Osmundsbergets skiffer?
	{ Stygforsskiffer,
Öfre Graptolitskiffer.....	{ Stygforskalk,
	{ Kallholnsskiffer,
	{ Kallholnskalk.
?	 Grå kalk.
	{ Röd Trinucleusskiffer,
	{ Grå kalk,
Trinucleusskifferar	{ Svart Trinucleusskiffer,
	{ Grå kalk,
	{ Grå Trinucleusmergel.
?	 Grå kalk.
Cystidekalk	Cystidekalk.
	{ Öfre grå ortocerkalk,
	{ Öfre röd ortocerkalk,
Ortocerkalk	{ Lägre grå ortocerkalk,
	{ Lägre röd ortocerkalk,
	{ Grönkalk (Glaukonitkalk).
	{ Obolusgruskalk,
Oboluslagen	{ Oboluskonglomerat.

De paleontologiska uppgifterna har jag, i följd af brist på nödig literatur, måst inskränka till det oundgängligaste. Jag hoppas emellertid framdeles få se bearbetade de ej obetydliga samlingar af petrifikat, jag under en följd af år gjort i Siljans-trakten.