

Zuid-Zweden en zijn Paleozoïsche fossielen:

Weerzien van Kinnekulle en Siljan na meer dan 30 jaar

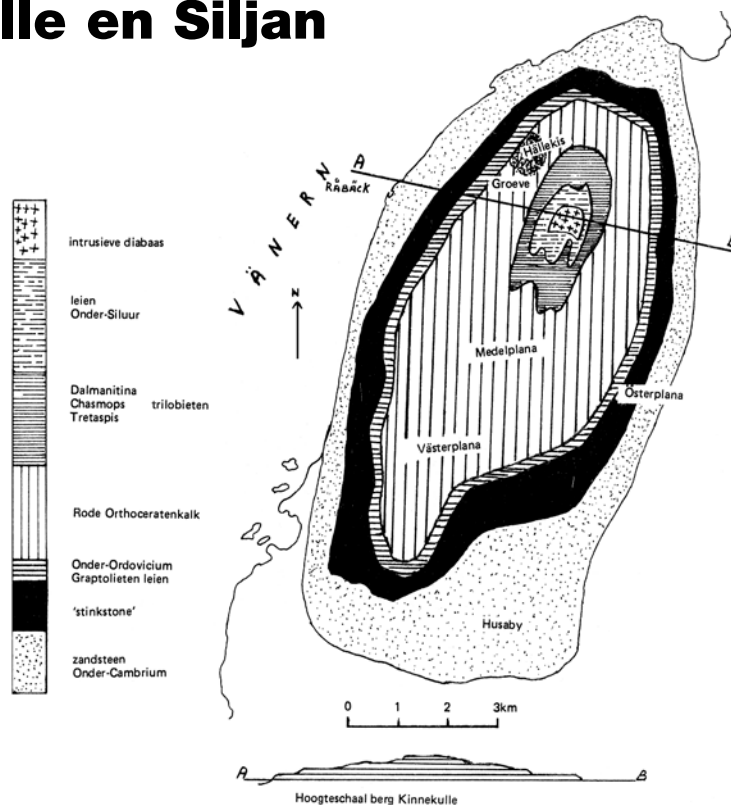
door Garnt Zuidema

Na zo'n 34 jaar bezochten we nogmaals het Baltische Schild met zijn uitzonderlijke geologische en paleontologische verschijnselen. Het Baltische Schild strekt zich ruwweg uit over Finland, Zweden en Noorwegen en bestaat uit oude, metamorfe Precambrische gesteenten, vooral gneizen, schisten, granieten. Hier en daar bevinden zich jongere gesteenten aan het oppervlak, met name in Zuid-Zweden, waar Paleozoïsche afzettingen voorkomen.

We reisden per auto met kleine caravan door Duitsland naar Kiel en met de Stenalijn 's nachts naar Göteborg. Vandaar over de E 3 naar Götene in Västergötland, een rit van ongeveer twee uur door een schitterend, iets golvend landschap.

Ons eerste reisdoel was de vrij lage tafelberg Kinnekulle (308 m). We verbleven daar op de camping te Hällekis, aan de noordkant van deze berg. Aan de westkant ligt het immens grote Vänern-meer.

De berg Kinnekulle ligt op de oude Precambrische ondergrond en bestaat zelf uit een opeenvolging van horizontale, ononderbroken lagen van Onder-Cambrium, Ordovicium tot Onder-Siluur. De top wordt gevormd door



Afb. 1. Geologische kaart van de Kinnekulle.



een diabaas-laag die op de grens van Carboon en Perm in de sedimenten intrudeerde.

In de wijde omgeving zijn nog enkele bergen te vinden, o.a. de lleberg, Mösseberg, Halleberg en Plantaberg, waarvan de sedimentlagen goed met die van de Kinnekulle te correleren zijn. Maar geen berg is zo goed ontsloten, heeft zo'n opeenvolgende stratigrafie en is zo rijk aan fossielen als de Kinnekulle. Al die bergen hebben op hun top een kap van diabaas, die een beschermend pantser vormt. Dit harde ganggesteente heeft de bergen tegen totale erosie beschermd, zodat de onderliggende afzettingen uit het Paleozoïcum plaatselijk bewaard gebleven zijn. Niettemin is door erosie en onder invloed van gletsjers veel van het omringende gesteentepakket weggevoerd, tijdens de ijstijd tot in ons land toe.

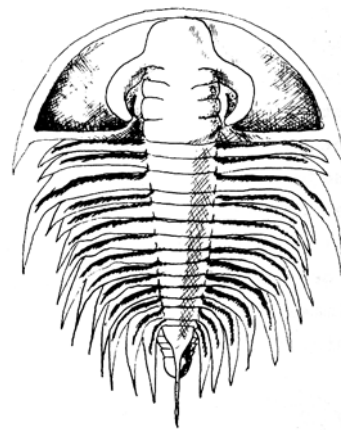
Het geologische schetskaartje van afb. 1 geeft een indruk van de ligging van de lagen van de Kinnekulle.

Omdat de geologische situatie in een eerder artikel: 'De berg Kinnekulle', Gea 1975, nr. 4, al door mij beschreven werd, laat ik hieruit enkele passages volgen, aangevuld met mijn recente ervaringen. We beginnen met de oudste gesteenten uit het Precambrium. Steeds hoger in het stratigrafische profiel gaande komen we tenslotte bij de diabaas bovenop de Onder-Silurische lagen aan de top. Zie afb. 2 voor topografische gegevens.

Afb. 2. Topografische schets van Kinnekulle en omgeving



Afb. 3. Groeve Blomberg in de Kinnekulle: stinkstone-lagen en kalksteenbrokken uit het Boven-Cambrium



Afb. 5. *Olenus truncatus*, Boven-Cambrium, reconstructie. Ook deze trilobiet komt in de groeve Trolmen voor; grootte ca. 1 cm.

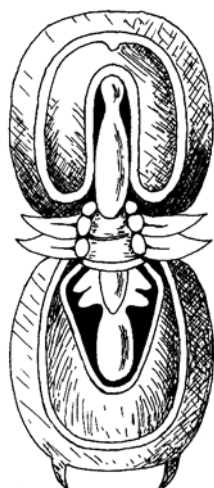
1. Precambrium en Onder-Cambrium

Aan het strand van het Vänern-meer ligt bij het haventje en de camping van Hällekis, op de Precambriësche gneis, een 25 m dikke laag zandsteen uit het Vroeg-Cambrium, met schaarse brachiopoden *Mickwitzia* en *Lingula*. De *Mickwitzia*-zandsteen is het oudst en is ongeveer 10 m dik. Bij zeer laag water is de onderliggende donkere Precambriësche gneis te zien.

2. Boven-Cambrium

Op de zandsteen volgt een pakket waarin kalksteenlagen en lagen met z.g. *stinkstone* elkaar afwisselen. De stinkstone of aluinschist is een bitumenrijk gesteente, dat uit 5-cm dikke tot heel dunne platen bestaat. Deze platen werden om hun rijkdom aan koolwaterstoffen vanaf 1924 gewonnen, sinds 1932 onder toezicht van de staat. In 1946 werd de exploitatie gestopt, omdat de winning niet langer rendabel was. De kalk uit de kalksteenlagen werd ooit voor cement gewonnen en in de groeven zelf in ovens gebrand; als brandstof werden de dunne, oliehoudende stinkstone-platen gebruikt. In een

groot gebied rond de Kinnekulle zijn resten van deze kleine, oude ovens nog te vinden. De stinkstone-platen in de oudste lagen van het Boven-Cambrium bevatten duizenden, meestal halve trilobieten van de soort *Agnostus pisiformis*. Deze behoort tot de oudste trilobieten en heeft geen ogen. In de jongere Boven-Cambrium-lagen van de stinkstone komt *Olenus truncatus* massaal voor. De oude, langgerekte groeve in het bos te Trolmen was destijds een



Afb. 4. *Agnostus pisiformis*, Boven-Cambrium, reconstructie. In de vindplaats Trolmen komen in de stinkstone talrijke, meestal losse kop- en staartdelen voor, afm. ca. 8 mm.

goede vindplaats. Ditmaal vonden we in een bos bij Blomberg een kleine, nog in exploitatie zijnde, groeve met veel stinkstone uit het Boven-Cambrium waarin vele trilobieten van het *Agnostus*-type. Na het prepareren, thuis, bleek ik ook een compleet exemplaar gevonden te hebben. Dit is een unicum, haast altijd worden kop en borststuk gescheiden gevonden. Afb. 3, 4 en 5.

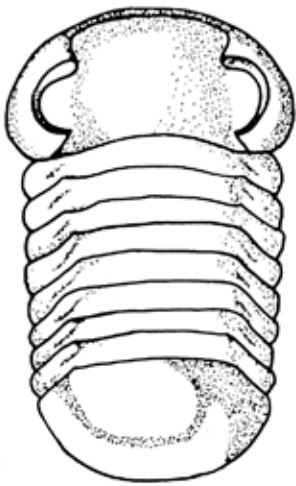


Afb. 6. Groeve bij Råbäck, gedeeltelijk onder water, met *Orthoceratenkalk* uit het Onder-Ordovicium. Op de achtergrond de uitzichttoren op de Kinnekulle.

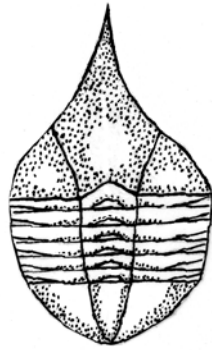
3. Onder-Ordovicium

Het Onder-Ordovicium bevat graptolietenleien die in een beek halverwege camping Hällekis en de hierna te beschrijven groeve van Råbäck ontsloten zijn. Deze beek loopt evenwijdig aan de groeve en er komen bruine leiplaten met de graptolieten *Didymograptus* sp. en *Phyllograptus densus* voor.

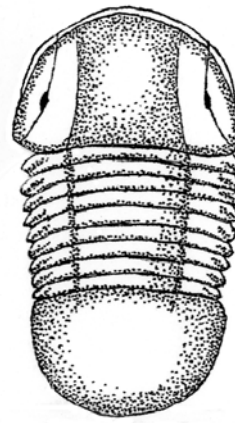
Op de graptolietenlei volgt de rode *Orthoceratenkalk*, die goed ontsloten is. Hierin was ooit een immense groeve werkzaam. Deze ligt bij Råbäck en is zo'n 50 meter diep. De inmiddels verlaten groeve is te zien vanaf de weg aan de westelijke kant van de Kinnekulle. Er zijn verscheidene afzettingen zichtbaar. Eerst de horizontale lagen van de Onderste rode *Orthoceratenkalk*, die gekarakteriseerd wordt door de trilobiet *Megistaspis limbata*. Dan volgt een grijze kalkband van enkele meters dikte en daarop ligt de eveneens roodachtige Bovenste *Orthoceratenkalk* of *Lituites*kalk. Al deze kalksteen werd vele generaties lang verwerkt tot cement. Langs een eigen betonweg werd de kalksteen naar de cementfabriek in Hällekis vervoerd. Deze fabriek is nu afgebroken, de groeve staat in het diepe deel onder water.



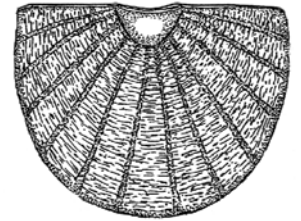
Afb. 7. *Nileus armadillo*, Onder-Ordovicium, reconstructie, ware grootte. Zoals gevonden in de groeve Råbäck.



Afb. 8. *Ampyx tetragonus*, Onder-Ordovicium, ware grootte, vindplaats groeve Råbäck. Deze trilobiet had geen ogen; bij dit exemplaar, gevonden door de auteur, ontbreken de wangstekels.



Afb. 10. *Illaenus linarssoni*, Midden-Ordovicium, ware grootte, vindplaats Jutjärn, Boda.



Afb. 12. Zoeken in de oude groeve Osmundsberg in het Siljan-district.

armadillo. Eén daarvan was niet opgerold maar gestrekt; in deze houding had ik hem destijds nooit gevonden. Afb. 7. Ook vond ik nog een *Ampyx tetragonus*, een soort die in complete toestand lange wangstekels heeft; afb. 8 geeft een tekening, helaas zonder wangstekels maar wel met de stekelvormige verlenging van het kopschild. Grote soorten zijn niet meer te vinden.

Bij de Kinnekulle bevindt zich een steenzagerij, waar vaak afgekeurde platen met mooie orthoceraten op de afvalplaats liggen. Na even vragen mogen ze gratis worden meegenomen.

4. Onder-Siluur en Permo-Carbonische diabaasintrusie
Onderweg naar de top van de Kinnekulle, bij het restaurant te Höggullen, is een ontsluiting met vleeskleurige leien uit het Onder-Siluur, waarin graptolieten van het geslacht *Monograptus* voorkomen. Deze zijn echter niet zo goed geconserveerd.

Langs een voetpad komen we op de met naaldhout begroeide top van de berg, met een fantastisch uitzicht op het Vänern-meer. Hier is op verscheidene plaatsen duidelijk de glasharde diabaas-kap te zien. Dit magmatische gesteente intrudeerde zo'n 300 miljoen jaar geleden, op de grens van Carboon en Perm, als een dikke laag tussen de Silurische sedimenten. Van deze diabaasintrusie is op de berg Kinnekulle nog ongeveer 25 meter overgebleven.

Museumstraatje

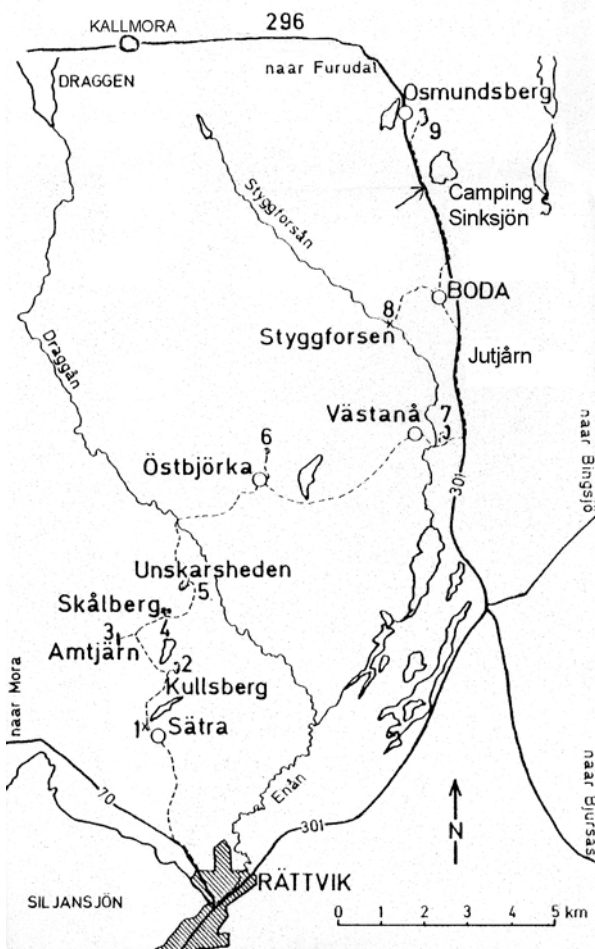
In Hällekis, vlak bij de camping, is een z.g. Museumstraatje. Prachtige houten huisjes in bruine kleuren tonen de vroegere ambachten. Er is een goed ingericht overzicht van fossielen en mineralen en men toont de werkzaamheden in de groeve over de lange tijd dat de Orthoceratenkalk werd geëxploiteerd, in de zomer en in de lange winter. Heel imponerend. Ook bij Medelplana bevindt zich een oude verzameling fossielen. Deze ligt in een museumschuur, die aan de weg is aangegeven.

Omgeving Siljan-meer

Een tweede vakantieoed was dit jaar het gebied rond het Siljan-meer bij Rättvik, in de provincie Dalarna. Dit gebied ligt zo'n 100 km NNW van de Kinnekulle. Afb. 9.

We kampeerden daar op de rustige Camping Sinksjön bij Boda aan de weg 301.

Het Paleozoïcum rond het Siljan-meer onderscheidt zich van andere voorkomens van die ouderdom in Zweden door het ontbreken van het Cambrium. Ook is er een relatief sterke tektonische verstoring opgetreden, zodat er breuken en overschuivingen voorkomen. In dit gebied liggen in een grote kring verschillende oude, verlaten groeven, maar ook



Afb. 9. Kaartje met genoemde topografische namen in het Siljan-gebied.

Er is een recreatiegebied ingericht dat van de betonweg gebruik maakt. Afb. 6.

In 1974 heb ik in deze groeve prachtige orthoceraten (langgerekte koppotigen) en trilobieten gevonden. Ook nu nog vond ik verscheidene exemplaren van de trilobiet *Nileus*



Afb. 11. *Eobronteus laticaudus*, Midden-Ordovicium, ware grootte, vindplaats Jutjärn, Boda.

groeven waar nog dagelijks hard gewerkt wordt. De oude groeven hebben tegenwoordig vaak een nieuwe bestemming gekregen. Zo is er de groeve Küllsberg, die in de zomer verboden is omdat het nu een broedgebied voor roofvogels is. De Amtjärn-groeve is tot natuurreserveaat uitgeroepen en streng verboden; de groeve Unskarsheden is nu een openluchttheater en die van Skålberg is inmiddels een vuilstortplaats.

Maar het Siljan-district ademt een grote rust, de waterval Styggforsen in de buurt bij Boda is een must en dan zijn er ook groeven die wél interessant zijn voor fossielenzoekers. De nieuwe groeve Jutjärn ligt niet ver van Boda en wij bezochten deze enkele malen, met positief resultaat. We vonden verscheidene pygidiums (staartstukken) van de trilobiet *Eobronteus*, en vele exemplaren van *Iliaenus*, zie afb. 10 en 11.

Ook de niet meer werkende groeve Osmudsberg hebben we bekeken, daar zijn nog vele mooie brachiopoden te vinden. Afb. 12.

Aan de weg 296 bij Skattungbyn ligt de groeve Kallmora met vondstmogelijkheden.

Het Siljan-meer is om nog een heel andere reden van geologisch belang.

Via informatieborden wordt vermeld hoe het Siljan-meer is ontstaan. Dit meer, en een grote cirkel eromheen waar het

Cambro-Siluur dicht onder de oppervlakte ligt, zou zijn ontstaan door de inslag van een zeer grote meteoriet in het Precambrium.

Conclusie na 30 jaar

In Zuid-Zweden liggen vele geologische bezienswaardigheden.

Oude groeven worden gesloten, nieuwe worden geopend. Er kunnen nog steeds fossielen worden gevonden. Buiten de steden is het nog steeds erg rustig. In dorpen kan men in Turkse restaurants goedkoop eten. De campings zijn zeer goed verzorgd. Overal zijn vrij goedkope stuga's te huur.

In de groeven wordt het gesteente direct tot steenslag vermalen voor wegaanleg of het gaat naar een cementfabriek. Dit laatste was lange tijd het geval bij Kinnekulle. Het is dus volstrekt niet erg dat we hier naar de unieke fossielen zoeken. Uiteraard na het vragen van toestemming aan de eigenaar of bij het personeel van de groeve. Ons werd de toegang nooit geweigerd, mits we met een helm op de groeve betraden.

Eerdere publicaties in *Gea*

Gotland , themanummer	1974/1	G. Zuidema
De berg Kinnekulle	1975/4	G. Zuidema
Ordovicische riffen in Dalarna	1977/2	J.F. Geys