

VUURSTEENONDERZOEK IN HET KRIJT VAN ZUID LIMBURG EN HET DIRECT AANSLUITEND GRENSGEBIED.

door P. J. Felder

Inleiding.

Tijdens excursies en onderzoekingstochten van de "Werkgroep Krijtonderzoek" van de afdeling Limburg der Ned. Geol. Ver., ondervond men vaak moeilijkheden door gebrek aan kennis omtrent de vuurstenen in het Z. Limburgse krijt. Daar de werkgroep zich in hoofdzaak bezig houdt met de stratigrafie, waren de moeilijkheden meestal van stratigrafische aard. Het doel van het onderzoek was dus eventuele stratigrafische waarden van de vuurstenen te leren kennen. Bij het doornemen van de literatuur over dit onderwerp bleek, dat men zich in hoofdzaak had bezig gehouden met studies van de genese der vuurstenen om zodoende een aanvaardbare mening te vinden voor het ontstaan van de vuursteen. Uit dit alles groeide "Het probleem van de vuursteenvorming". Om hierin iets klaarheid te brengen zouden volgens verschillende schrijvers (o.a. Umbgrove en Francken) nauwkeurige gegevens verzameld moeten worden omtrent het voorkomen van vuurstenen. Om aan deze wensen tegemoet te komen, werd getracht zoveel mogelijk gegevens te verzamelen, ook al hadden ze geen directe waarde voor de stratigrafie. Alle verkiezingen in het krijt werden als vuurstenen beschouwd. Om in zo kort mogelijke tijd een nauwkeurig onderzoek in te stellen, werd besloten zich te beperken tot het gebied Zuid-Limburg en het direct aansluitend grensgebied. Er werd een zo groot mogelijk aantal ontsluitingen bezocht. De aard van de vuurstenen werd bepaald door een macroscopisch onderzoek op een vers breukvlak. De hoeveelheden van vuurstenen werden bepaald door in de ontsluitingen op bepaalde afstanden de dikte van de kalk t.o.v. de vuurstenen te meten, door middelen werd daarna het percentage van de groeve gevonden. Bij het bepalen van de gemiddelde cijfers voor het onderzochte gebied werd ook gebruik gemaakt van een tachtigtal profielen, die door Francken e.a. in 1942 en 1943 van ontsluitingen in het krijt van Zuid-Limburg gemaakt zijn. Hierbij werden percentages geschat naar de relatief bepaalde hoeveelheden. De gegeven percentages moet men bezien als gemiddelden. Om de stratigrafische ligging zo nauwkeurig mogelijk te bepalen, werd gebruik gemaakt van de nieuwste inzichten omtrent de opbouw van krijt in Zuid-Limburg (zie stratigrafie). Deze werd, indien mogelijk, ter plaatse bepaald.

In elke ontsluiting werden monsters van de vuurstenen genomen. Hiervan werd tijdens het bezoeken van meerdere ontsluitingen in een en hetzelfde subniveau op een en dezelfde dag afgeweken. De vuurstenen werden dan met de reeds verzamelde vergeleken.

De verzamelde vuurstenen zijn alle in situ gevonden, zodat er zekerheid bestaat, dat ze uit het krijt afkomstig zijn. Om ze voor eventuele andere onderzoekers te bewaren, zullen we ze proberen onder te brengen in het Natuurhistorisch Museum te Maastricht.

Stratigrafie.

De laatste jaren is men bezig het krijt van Zuid-Limburg opnieuw te onderzoeken om een zo juist mogelijk beeld van de stratigrafie te krijgen. Enige veranderde inzichten zijn het gevolg van dit onderzoek. Zoals reeds eerder gezegd, werd van deze nieuwe inzichten gebruik gemaakt. Om mogelijke verwarring te voorkomen, laten wij hier een indeling volgen volgens Uhlenbroek en daarnaast de door ons gebruikte indeling.

INDELING van het BOV. SENOON in Z. LIMBURG
Volgens UHLENBROEK

Gebruikte indeling
tijdens het onderzoek

BOVEN - SEN OON	MAASTRICHTSKRUIJT	Tufkrijt met Bryozoënlagen	M^d	=	M^d	Geel krijt zonder Vuurstenen.				
		Tufkrijt met verspreide vuursteen	M^c	=	M^c	Geel krijt met verspreide vuursteen				
		Tufkrijt met Vuursteenlagen	M^b	=	M^b	Geel krijt met vuursteenlagen				
		KUNRADER Kalksteen	M^a	-	M^a	Coprolithenlaagje				
	Kunrader Krijt									
	GULPENS - KRUIJT	Witkrijt met zwarte vuursteen	Cr^4	-	Cr^4	Wit schrijfkrijtachtig krijt				
							Witkrijt met zwarte vuursteen	Cr^3^c	-	Cr^3^c
		Witkrijt zonder vuursteen	Cr^3^b	-	Cr^3^b	Grijs krijt				
						Belemnietenkerkhof				
Witkrijt		Cr^3^a	-	Cr^3^a	Basis krijt					

TABEL I

Daar alleen in het bov. Senoon vuurstenen werden aangetroffen laten we de beschrijving van de andere etages achterwege.

Voor een beschrijving van de sub. niveaus van het bov. Senoon verwijzen wij naar "Beschrijving van de diverse niveaus".

De vorm van de vuurstenen.

De vormen, waarin de vuursteen voorkomt, kan men in drie groepen verdelen.

1. Bonk of knolvorm.
2. Plaat, laag of bankvorm.
3. Adervorm.

De bonk of knolvorm.

Dit is de meest voorkomende vorm. Allerlei grillige bonken of knollen vuursteen, die min of meer verspreid voorkomen in de kalk. Soms zijn ze echter laagsgewijs gerangschikt en zien er dan op afstand als een laag uit. Mogelijk liggen de verspreide ook min of meer laagsgewijs. De grilligheid van deze vorm komt misschien het beste uit door te vermelden, dat vele mensen ze als versteningen aanzien. Men ziet in deze b.v.: handen, koppen, schapen, boomtakken, beenderen enz. enz. Al met al zijn deze vormen soms zo mooi, dat een beginnening er moeite mee heeft om de schijn van de werkelijkheid te onderscheiden.

Uit deze groep van vormen kunnen we drie vormen nader aangeven

Pijpvormige.

Zijn van enige cm tot een meter en meer lange pijpen, die opgevuld zijn met kalk. De dikte is verschillend, doch dikkere dan 15 cm zijn zeldzaam. De wanddikte is eveneens erg verschillend. Uitgezonderd het Gulpenskrijt zijn ze in alle niveaus aangetroffen. Naar het lijkt hebben ze voor bepaalde plaatsen een voorkeur. In sommige groeven werden ze talrijk gevonden, in andere daarentegen weinig.

Staaformige.

Doen uiterlijk aan als pijpvormige. Slaat men ze doormidden, dan blijken het echter massieve staven te zijn. Deze vorm werd in alle niveaus aangetroffen, ook in het Gulpenskrijt.

Bolvormige.

Bolronde vormen, die uit een mantel vuursteen bestaan, welke opgevuld is met kalk, soms ook uit massieve vuursteen bestaan. Deze vorm is vrij zeldzaam en werd alleen in het M b aangetroffen.

Plaat-, laag- of bankvorm.

Plaatvorm.

Dunne platen van enige cm dikte met een oppervlakte van 1/2 m² en meer komen vooral in het Kunraderkrijt voor en ook plaatse-lijk in het Gulpenskrijt. De oppervlakte van deze platen is meestal erg ruw door uitstekende punten. Mogelijk heeft Uhlenbroek deze platen bedoeld, als hij bij de beschrijving van het Cr³c zegt, dat daar "lagen van groote platte zwarte vuurstenen" in voorkomen. Door te kleine ontsluitingen kon door ons niet vastgesteld worden of deze platen laagsgewijs liggen.

Lagen en banken.

Werden alleen in het bovenste gedeelte van het Gulpenskrijt Cr⁴ en in het Maastrichtskrijt aangetroffen.

De lagen zijn meestal niet dikker dan 40 cm en zijn meestal in de gehele ontsluiting te vervolgen, al is de ontsluiting meerdere honderden meters lang.

De banken zijn meestal dikker dan 40 cm (tot meer dan één meter), maar hun horizontale verbreiding is beperkter. In het M b werden banken aangetroffen, die een oppervlakte hadden van 1 m² tot meer dan 10 m². Vooral aan deze banken is een typisch verschijnsel waar te nemen. Vaak hebben ze namelijk uitstekende ribben, die aan de zijanten om de hele steen te vervolgen zijn. De dikte der ribben is zeer verschillend: van enige mm tot een dm en meer.

De banken liggen laagsgewijs gerangschikt.

Adervorm.

Deze eigenaardige vorm werd alleen in het onderste gedeelte van het Cr⁴ aangetroffen. Het is net of het aderen zijn, die on-

derling verbonden zijn. Meestal zijn ze niet dikker dan enige cm. in doorsnede. De lengte tot aan een andere verbinding is meestal enige dm, maar ook kortere komen voor. Door de bijna gitzwarte kleur van de vuursteen vallen ze in de bijna volkomen witte kalk bijzonder goed op. Omdat men ze altijd in dwarsdoorsneden ziet, is deze kalksteen gevlekt (Tijgerkrijt).

De ligging van de lengteas der vuurstenen t.o.v. de laagvlakken in de kalksteen.

De meeste vuurstenen liggen met hun lengteas evenwijdig aan de laagvlakken. Vooral bij lagen en banken is dit duidelijk te zien. Een uitzondering op de banken vormen de z.g. vuursteengordijnen, die meestal loodrecht op de gelaagdheid staan. Tijdens het onderzoek hebben wij deze "gordijnen" alleen in het M b en M c aangetroffen. Naar het ons lijkt, zijn deze vuurstenen ontstaan in splijtvakken, die door oplossende werking verbreed zijn. Verschil was macroscopisch niet te zien tussen de aldaar andere voorkomende vuurstenen. De pijp- en staafvormige en de andere knolvormige, waarbij een duidelijke lengteas aanwezig was, lagen in de regel ook evenwijdig aan de laagvlakken. Uitzonderingen hierop werden echter veelvuldig aangetroffen. Meestal stonden deze uitzonderingen evenals de "gordijnen" ook loodrecht met hun lengteas op de laagvlakken. Hier was ook macroscopisch geen verschil te zien tussen de "loodrechte" en de andere vuurstenen.

Indeling van de vuurstenen in typen.

Na het onderzoek hebben wij geprobeerd de vuurstenen in typen onder te verdelen. De hier gegeven indeling berust op het beeld, dat de vuurstenen geven vers uit de kalk gedolven op een vers breukvlak. Verder op eigenschappen, die primair zijn en naar het lijkt gebonden zijn aan de omgeving, waarin de vuursteen ontstaan is. Het bleek n.l., dat in korrelige kalk korrelige vuurstenen en in vettige kalk glasachtige vuurstenen voorkwamen. Ook het al of niet voorkomen van andere mineralen (b.v. glauconiet) speelde een rol bij de aard der vuurstenen.

De indeling is als volgt:

	{	glasachtig type (zwarte	type 1a
		bruine	type 1b
Duidelijke vuursteen	{	verkiezelde kalksteen type	type 2
		korrelig type	type 3
	(glauconiet type	type 4
Onduidelijke vuursteen	(kalksteentype	type $\begin{cases} 5a \\ 5b \end{cases}$

Beschrijving van de typen.

Glasachtig type.

Zoals de naam doet vermoeden, heeft dit type verschillende kenmerken met glas gemeen. De breuk is even splinterig en glad van oppervlakte als bij glas. Vooral splinters kunnen vlijmscherpe kanten en punten bezitten. Door de eigenschap van gemakkelijk te breken is dit type het beste geschikt om er gebruiksvorwerpen uit te vervaardigen. Met weinig moeite slaat men scherven af, die gebruikt kunnen worden als mes. Vroeger heeft men hier dankbaar

gebruik van gemaakt, getuige het "vuursteenatelier" tijdens het Neolithicum te Rijckholt, waar men uitsluitend dit type verwerkte.

Aan de hand van kleine verschillen kan men dit type in tweeën splitsen.

Type 1a. Duidelijke zwarte vuursteen met bijna geen witte omringende korst. De omringende korst is glad van oppervlakte. Weinig kleurveranderingen. Soms ziet men z.g. infiltratiekringen, waarbij de kleur zwart afwisselend licht en donker is. Weinig of geen insluitsels. De vorm is evenals bij alle vuurstenen verschillend, doch men vindt bijna geen pijpvormige. Bij dit type komen de sterke vertakkingen voor (adervorm), waardoor de kalk het vlekkerig uiterlijk krijgt (Tijgerkrijt). Er werden geen banken aangetroffen. Dit type werd in het Cr⁴ algemeen en in het Cr³^b op één plaats gevonden.

Type 1b. Zwart-bruine vuurstenen met een dikkere grijze korst. De kleur bruin is het sterkst aan de randen. Spleetjes en scheurtjes, die primair zijn en dus niet veroorzaakt door 'n slag met de hamer of dergelijke, vallen direct op, omdat de randen hiervan bruin gekleurd zijn. In het centrum van de steen kan de kleur zwart zodanig zijn, dat ze niet te onderscheiden is van het type 1a. Weinig tot veel insluitsels. Vooral door de ruwe grillige korst vindt men vaker stukken, die overgaan naar het type 5b.

Alleen de knol of bonkvorm werd gevonden. Veelvuldig kwamen pijpvormige voor.

Uitsluitend aangetroffen in het Kunraderkrijt.

Verkiezelde kalksteentype, type 2.

Lijkt uiterlijk veel op verkiezelde kalk. De omringende korst (indien men daar nog van mag spreken) is zo dik, dat men geleidelijk aan de kalk ziet overgaan in vuursteen. Men kan derhalve stukken vinden, die meer op kalksteen lijken dan op vuursteen.

De "kalksteen" is geelwit en de "echte" vuursteen van donkergrijs tot zwart. Men vindt echter alle mogelijke overgangen tussen de kleuren.

Alleen in een ontsluiting bij Cadier en Keer in het Cr⁴ aangetroffen, alwaar een vrij dikke en grote bank ontsloten is.

Korreelig type, type 3.

In tegenstelling tot de glasachtige is de oppervlakte van de breuk ruw en voelt aan als een zandsteen. De kleur is van witgrijs tot grijs. Door kleine kleurverschillen heeft de steen een gevlekt uiterlijk. Breekt niet zo gemakkelijk als de glasachtige. De randen zijn niet vlijmscherp. De omringende korst is ruwer dan bij het type 1a, doch niet zo grillig als bij het type 1b. Door het weinig kleurverschil valt de omringende korst niet op.

Glauconiettype, type 4.

Het gedeelte, dat uit "echte" vuursteen bestaat is erg klein. Hoofdzakelijk is de steen opgebouwd uit kalk, die meer of minder glauconiet bevat. De kalk is gedeeltelijk, soms duidelijk, soms niet concentrisch verkiezeld. Door de concentrische verkiezeling en het bevatten van andere bestanddelen (nesten glauconiet, fossielresten en soms grindsteentjes) heeft de steen een conglomeratachtig uiterlijk. De grens verkiezelde kalk met de kalk is duidelijk en wordt soms geaccentueerd door een sterkere verkiezeling. Opvallend is het, dat het verkiezelde gedeelte arm aan glauconiet is. Het gedeelte dat glauconietrijk is, is niet verkiezeld. De echte vuursteen bevindt zich meestal in het centrum van het verkiezelde gedeelte. De kleur is van grijs tot zwart. De overgang van verkiezelde kalk naar vuursteen is bij de grijze vuursteen onduidelijk en bij de zwarte duidelijk doch niet scherp begrensd.

De gehele steen heeft een "vlekkerig" uiterlijk. Er werden alleen knollen aangetroffen. Ze werden gevonden in het Cr³Y, Cr⁴ en het Kunraderkrijt.

Kalksteentype.

Men kan dit type in tweeën splitsen. De verschillen zijn iets groter dan bij 1a en 1b.

Type 5a. Verkiezelingen in de kalk, die van binnen naar buiten afnemen. De grens verkiezelde kalk-kalk is mechanisch goed, doch visueel slecht waar te nemen. De meest voorkomende hebben, vooral in het middengedeelte donker grijze vlekken en soms "echte" vuursteen, die dan min of meer zwart is. De ondergrond is vuilwit tot geel en lichtgrijs. De vlekken hoeven niet steeds aanwezig te zijn; de kleur is dan egaal geel-grijs (het z.g. kiezelkrijt van Staring). De breuk is glad effen.

Er zijn geen pijpvormige, lagen of banken van deze aangetroffen. Dit type werd in het Cr³b, Cr⁴ en het Kunraderkrijt gevonden.

Type 5b. Hoofdzakelijk de vorm deed ons besluiten deze ook nog tot de vuurstenen te rekenen. Uiterlijk lijken ze als twee druppels water op vuursteen. Slaat men ze doormidden dan ziet men, dat alleen een heel dunne korst het beeld gaf. Inwendig bestaat het geheel uit zuivere kalk. Soms vindt men inwendig ook nog enige dunne korstjes. De korst is in de regel moeilijk, wat kleur betreft, van de kalk te onderscheiden.

Uitsluitend knolvormige gevonden. Voorkomende in het Kunraderkrijt (talrijk) en vrij zeldzaam in het M b en M c.

Beschrijving van de diverse niveaus.

Het Cr³a.

In hoofdzaak bestaande uit glauconiet. In Hamelbaye is het een glauconietrijke kalklaag. Dikte van 1-3 m. Aantal bezochte ontsluitingen 17. Geen vuurstenen in aangetroffen.

Het Cr³b.

Zoals aangegeven in de tabel 1 hebben wij dit in drieën gesplitst.

3. Grijs krijt.

2. Belemnietenkerkhof.

1. Wit krijt.

Wit krijt.

Het witte krijt dat van 0-20 m dik is, bestaat uit een vettige kalk, waarin in het onderzochte gebied weinig of geen verschil is te zien. Aantal bezochte ontsluitingen 42. In Limburg werden geen vuurstenen aangetroffen. In België (Halembaye) werden enige stukken van het type 1a gevonden. In Henri Chapelle (Belg.) enige stukken van het type 5a, waarbij als bijzonderheid kan vermeld worden, dat in een stuk veel resten aanwezig waren van een soort spons.

De gevonden hoeveelheden zijn zo gering, dat geen percentage gegeven kan worden.

Belemnietenkerkhof.

Bestaande uit glauconietkalk en fosforietknollen. Dikte 1-3 m. Aantal bezochte ontsluitingen 32. Er werden in Limburg geen vuurstenen gevonden. In Halembaye (België) werden enige stukken van het type 5a aangetroffen.

Grijs krijt.

Dat een dikte heeft tot max. 40 m bestaat uit een vettige kalk, die een weinig glauconiet bevat. Aantal bezochte ontsluitingen 53. In Limburg werden geen vuurstenen aangetroffen. Alleen in Halembaye (Belg.) werden enige stukken van het type 5a gevonden. Het percentage is zo gering, dat het geen praktische waarde heeft.

Cr³Y.

Dit laagje, dat bekend is onder de naam van "Het laagje van Wahlwiller" wordt door meerdere auteurs beschouwd als het residu van een opgelost pakket kalk. Het bestaat uit een mengeling van kalk, glauconiet, grind, fossielen en dergelijke. Het geheel doet nogal "conglomeraatachtig" aan. Dit gesteente bevat vaak het vuursteentype 4. De mengeling van de genoemde bestanddelen met het voorkomen van vuursteen in deze maken dit gesteente tot een goed gidsgesteente voor dit laagje. De vuursteen is hierbij niet het belangrijkste maar wel een duidelijke aanwijzing.

Losse stukjes vuursteen hebben wij nergens aangetroffen, steeds had de vuursteenvorming plaats gevonden in het gesteente zelf.

De dikte van dit bankje wisselt van 1-3 m. Het aantal bezochte ontsluitingen bedroeg 6. Het percentage vuursteen is minder dan 1%.

Cr³C en Cr⁴.

Tussen het Cr³C en het Cr⁴ hebben wij geen verschillen kunnen ontdekken, die het mogelijk maakten deze twee niveaus duidelijk van elkaar te onderscheiden. De door Uhlenbroek genoemde lagen van grote platte zwarte vuurstenen, welke voor het Cr³C kenmerkend zouden zijn, hebben wij nergens aangetroffen. Plaatselijk troffen wij wel dunne platen aan met een oppervlakte tot 1/2 m². Of deze platen laagsgewijs gerangschikt zijn, kon niet vastgesteld worden door te kleine ontsluitingen. Deze platen kunnen niet kenmerkend genoemd worden, omdat ze ook (en talrijker) in het Kunraderkrijt voorkomen. Het vuursteentype, waaruit deze platen bestaan liet het ons niet toe dit als leidraad te gebruiken voor het Cr³C.

Tijdens dit onderzoek hebben wij deze beide niveaus als één beschouwd. De dikte is van 12-40 m. Het bestaat uit een witte schrijfkrijtachtige kalk, die van onder naar boven iets in korrelgrootte toeneemt. Naar het westen neemt de korrelgrootte ook toe. Het geheel is echter fijnkorrelig. Het gehele pakket bevat vuurstenen. Het onderste gedeelte liggen de vuurstenen meer verspreid. Het bovenste gedeelte is het rijkst en de vuurstenen liggen meer laagsgewijs.

Er werden 35 ontsluitingen bezocht. Het type 1a, 2, 4 en 5a werd gevonden. Indien met het type 1a in voldoende hoeveelheden aantreft (van 5% en meer) kan dit type als gidsgesteente gebruikt worden voor het Cr³C en het Cr⁴ samen.

Het gevonden percentage vuursteen bedroeg 22%, waaruit volgt, dat dit niveau het rijkst van alle vuursteenniveaus is.

Kunraderkrijt.

Dikte tot 60 m. Bestaande uit afwisselend harde en zachte lagen kalk, kalksteen en mergelkalk. Plaatselijk komen glauconietlagen voor, vooral aan de basis. Eveneens plaatselijk vindt men fossielgruislagen. Over het algemeen is het fijnkorrelig. De korrelgrootte neemt naar het Z.W. toe.

Het aantal bezochte ontsluitingen bedraagt 32. De aangetroffen vuurstenen waren van het type 1b, 4 en 5a. Het type 1b vertoont een overgang naar het type 3, welke samenvalt met de toename van de korrelgrootte. Het percentage bedraagt 1,2%. Alleen in het onderste gedeelte komen vuurstenen voor. Meestal liggen deze min of meer laagsgewijs. Wat de hoeveelheden van vuurstenen betreft, komt het Kunraderkrijt goed overeen met het Mc en Md. De aard van de vuurstenen is echter verschillend. Mogelijk is dit verschil te verklaren door verschil in lithologische samenstelling van de niveaus.

Ma.

Dikte van 0.10-2.00 m. Aantal ontsluitingen 3. In dit glauconietrijke laagje werden geen vuurstenen aangetroffen.

Mb.

Dikte van 16-20 m. Aantal ontsluitingen 47. Dit niveau bestaat uit middengrofkorrelige kalklagen en zeer grove fossielgruislaagjes. Het is evenals het Cr^{3c}-Cr⁴ zeer rijk aan vuurstenen. De aangetroffen vuurstenen zijn van het type 3 en 5b. Het percentage bedroeg 19%. Het bovenste gedeelte (2.50 m) is vuursteen-vrij.

Mc.

Dikte van 7,5-10 m. Aantal bezochte ontsluitingen 38. Het bestaat uit middengrofkorrelige kalklagen met veel, zeer grove fossielgruislagen. In dit niveau werden alleen in het onderste gedeelte verspreide vuursteen aangetroffen van het type 3 en 5b. Het percentage bedroeg 1,5%. Door deze geringe hoeveelheid was het ons niet mogelijk met zekerheid uit te maken of deze vuurstenen laagsgewijs gerangschikt liggen. De algemene indruk doet dit wel vermoeden.

Md.

Dikte meer dan 25 m. Grofkorrelige kalklagen afgewisseld met fossielgruislagen. Aantal bezochte ontsluitingen 38. Er werden geen vuurstenen aangetroffen.

Fossielen in de vuursteen.

Alhoewel geen speciale aandacht hieraan besteed werd, kunnen toch enige punten hieromtrent vermeld worden.

Het meest worden diverse zeeëgels aangetroffen in de vuursteen. In het Cr⁴ komt talrijk Echinocorus sp. voor, waarvan de kern uit vuursteen bestaat. Soms zitten aan de buitenkant van deze zeeëgels nog enige klonters vuursteen.

In het Mb en Mc werden op meerdere plaatsen vuurstenen aangetroffen in of direct onder of boven een fossielgruislaag. Veelal bevatten de vuurstenen dan eveneens het fossielgruis. Zo werden brokken gevonden, die fragmenten bevatten van Hemipneustis, Dentalium, Ostrea, Turritella, Bryozoën, Terebratula en vele andere geslachten. Meerdere stukken vertonen resten van hout of blijken geheel verkiezel hout te zijn, hoewel dit niet zo dikwijls voorkomt. Over het algemeen is de vuursteen niet rijk aan fossielen, doch het loont zeer zeker de moeite om de stenen niet achteloos voorbij te lopen.

Conclusies.

1. Daar er een duidelijk verschil is tussen de vuurstenen die ontstaan zijn in verschillende sedimenten, zijn de vuurstenen alleen bruikbaar als gidsgesteente, zolang het niveau waarin ze voorkomen dezelfde lithologische eigenschappen bezit.

2. In korrelige sedimenten vindt men "korrelige" vuurstenen. In fijnkorrelige sedimenten zijn de vuurstenen ook "fijnkorrelig".

3. Het Cr^{3a}, Ma en het Md is vuursteen-vrij.

Het Cr^{3b} bevat in Limburg zelf waarschijnlijk geen vuurstenen.

De mogelijkheid, dat er gevonden worden is klein, doch mogen we niet uitsluiten, aangezien er in België enige gevonden zijn.

4. Het type 1a kan, indien het meer dan 5% uitmaakt van het sediment, gebruikt worden als gidsgesteente voor het Cr^{3c}-Cr⁴.

Het type 3 is geschikt als gidsgesteente voor het Mb-Mc.

Het type 1a is geschikt als gidsgesteente voor het Kunraderkrijt.

5. Gezien de hoeveelheden vuursteen is het niet onmogelijk, dat het Kunraderkrijt equivalent is aan het Mc-Md.

TABEL 2

Formatie	Sub-niveau	Korte beschrijving	Max. dikte in m.	%Vuursteen	Type van de vuurstenen	
					Duidelijke	Onduidelijke
MAASTRICHTS KRUT	M ^d	Grofkorrelige kalk met fossielgruislagen (Soms verhard)	>25	-	-	-
	M ^c	Middelkorrelige kalk met fossielgruislagen (Soms verhard)	10	1.5	3	5 ^b
	M ^b	Middelkorrelige kalk	20	19.-	3	5 ^b
	M ^a	Glauconietrijke kalk	2	-	-	-
Samen			57	7.-	3	5 ^b
KUNRADER KRUT		Afwisselend harde en zachte lagen van kalksteen en mergelkalk, met enige laagjes fossielgruis en aan de basis vrij veel glauconietrijke lagen.	60	1.2	1 ^b	4,5 ^a ,5 ^b
	Samen		60	1.2	1 ^b	4,5 ^a ,5 ^b
GULPENS KRUT	Cr ⁴	Witte schrijfkrijtachtige kalk.	40	22.	1 ^a , 2	4,5 ^a
	Cr ^{3^c}					
	Cr ^{3^y}	Glauconietrijke kalk (Soms verhard) met rolsteentjes	3	<1.	-	4
	Cr ^{3^b}	"GRUIS KRUT" Vetfige kalk met weinig glauconiet. Aan de basis glauconietlaagjes.	40	(<1) ^x	-	(5 ^a) ^x
		"BELEMNIETENKERKHOF" Glauconietrijke kalk met veel fossielen en rolsteentjes	3	(<1) ^x	-	(5 ^a) ^x
		"WIT KRUT" vetfige kalk	20	(<1) ^x	(1 ^a) ^x	-
Cr ^{3^a}	Glauconietrijke kalk. Plaatselijk bijna zuivere glauconiet.	3	-	-	-	
Samen			109	8.7	1 ^a , 2	4,5 ^a
Totaal			226	6.2	1 ^a , 1 ^b , 2, 3	4,5 ^a , 5 ^b

x niet in Nederland aangetroffen.

LITERATUUR

- Francken C. - Bijdrage tot de kennis van het Boven-Senoon in Zuid Limburg. Med.v.d.Geol.Stichting,Serie C-VI no.5,1947.
- Keuler L.A.J. - Enige kanttekeningen op het artikel: De vuursteen langs het Jekerdal. Maandbl. Natuurhist. Gen. Limburg XII, 9-10, 1923.
- Keuler L.A.J. - Over enkele waarnemingen betreffende vuurstenen in het Maastrichts Krijt. Maandblad Natuurhist. Gen. Limburg, XII, 49-50, 1923.
- Keuler L.A.J. - Onderzoekingen over de vuursteengeneese. Maandblad Natuurhist. Gen. Limburg, XV, 121-124, 1926.
- Kurris F.J.J.H. - Bijdragen tot de kennis van het Limburgsche Krijt. I. Limburgsche vuurstenen. Maandblad Natuurhist. Gen. Limburg, XII, 45-46, 1923.
- VII. Over de aard van het kiezelzuur van vuurstenen. Maandblad Natuurhist. Gen. Limburg. XV, 112-115, 1926.
- VIII. Over grijze en zwarte vuurstenen, Maandblad Natuurhist. Gen. Limburg. 119-121, 1926.
- Kurris F.J.J.H. - Over calcedoon en calcedoniet t.o.v. kwarts en vuursteen. Maandblad Natuurhist. Gen. Limburg. XVI, 1-2, 1927.
- Lugt C. van der - De vuursteen langs het Jekerdal. Maandblad Natuurhist. Gen. Limburg. XII, 3-4, 1927.
- Lugt C. van der - Een laat antwoord (over de ouderdom van de vuursteen). Maandblad Natuurhist. Gen. Limburg. XIII, 26-28, 43-44, 51-56, 1924.
- Lijn P. van der - Over vuurstenen, Levende Natuur, 1925.
- Rheinold Th. - Het ontstaan van vuursteen. Hand. XXe Ned. Natuur- en Geneeskundig Congres, 271-273, 1925.
- Rummelen F.H. van - Verkiezelde kalksteen. Maandblad Natuurhist. Gen. Limburg. XV, 50, 1926.
- Umbgrove J.H.F. - Bijdrage tot de kennis der stratigrafie, tectoniek en petrografie van het Senoon in Zuid-Limburg. Diss. Leiden, 1925.

TELOCERAS BLAGDENI (Sowerby) IN HET PLEISTOCENE MAASGRIND VAN ZUID LIMBURG.

door J. Willems

Inleiding.

Geruime tijd geleden kwamen we in het bezit van een fragment van een Ammoniet, dat gevonden was in een grindgroeve in Zuid-Limburg, waar pleistocene grindafzettingen geëxploiteerd worden. Na determinatie bleek, dat dit fossiel tot de soort *Teloceras blagdeni* (Sowerby) behoorde.

Tijdens het zoeken naar bijzonderheden omtrent deze soort, namen we ook het "Keienboek" van P. van der Lijn ter hand. In de 4e druk, lit. no. 3, staat op blz. 310 met betrekking tot *Teloceras (Stephanoceras) blagdeni* (Sowerby):

"Oostingh vermeldt daarvan een vondst van Eibergen en Winterswijk benevens twee uit Zuid-Limburg, ook Felder vond een exemplaar bij Vijlen." In totaal dus drie exemplaren uit Zuid-Limburg. Daar ons uit diverse geologische verzamelingen meerdere exemplaren bekend waren, besloten we een nader onderzoek naar het voorkomen in het pleistocene Maasgrind in te stellen.