

Geologie van de St. Pietersberg bij Maastricht

W.M. Felder en P.W. Bosch

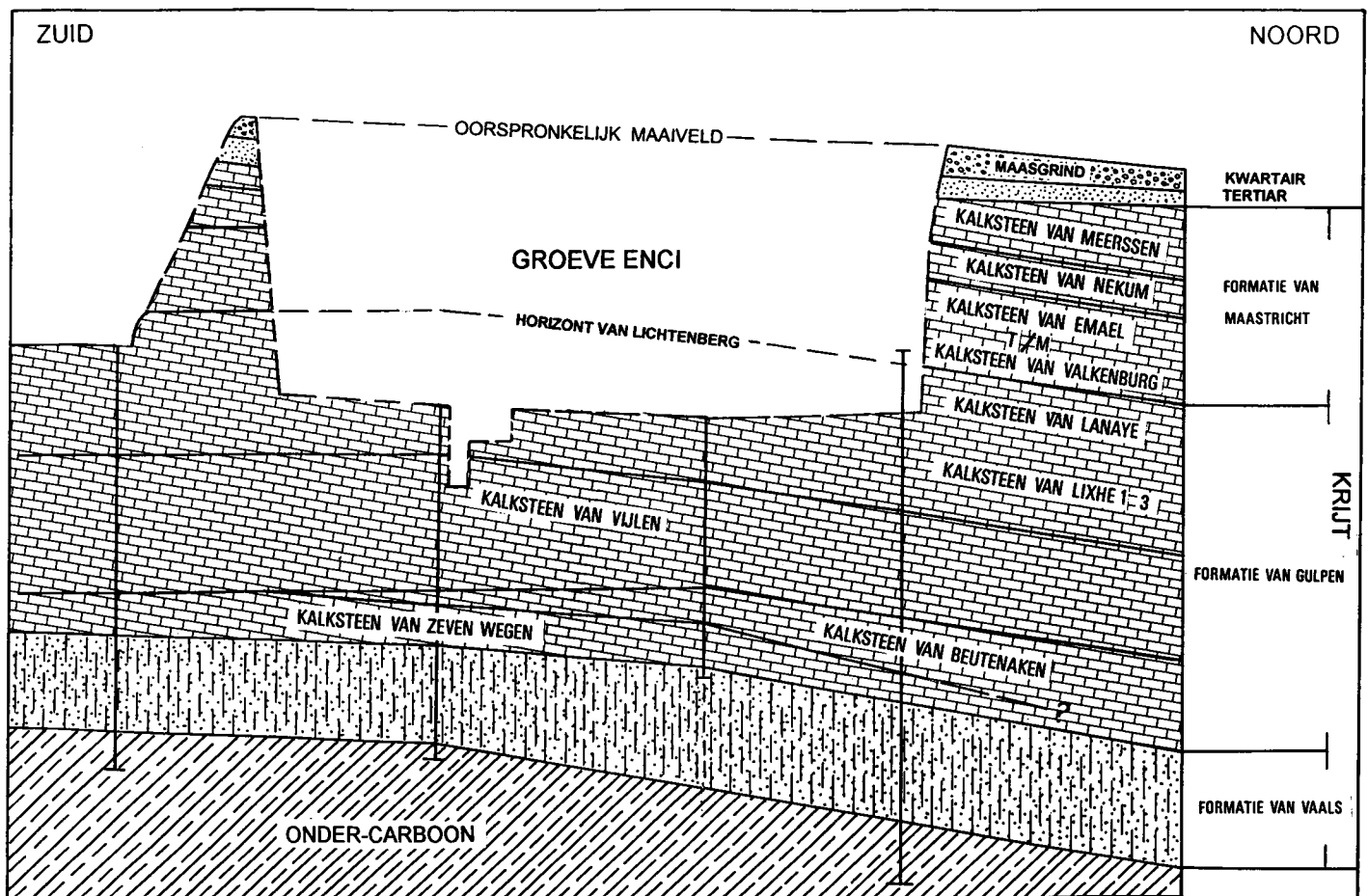
Ontstaan van de St. Pietersberg

Gedurende het Laat-Mioceen werd de bodem van Zuid-Limburg geleidelijk boven de zeespiegel opgeheven. Dit was een gevolg van het opwellen van de Ardennen. Het drooggevalen gebied werd opgenomen in het stroomgebied van de Maas. Aanvankelijk zocht de Maas de kortste en gemakkelijkste loop naar de Rijn en stroomde vanaf Luik in een betrekkelijk breed stroomgebied in de richting van de Voerstreek, Epen, Vijlen, Orsbach en Kerkrade-Nieuwenhagen, om na het passeren van de Feldbiss in de Rijndalslenk uit te monden in de Rijn. Deze weg zou de Maas blijven volgen tot in het Vroeg-Pleistoceen. Toen dwongen bodembewegingen de Maas zich

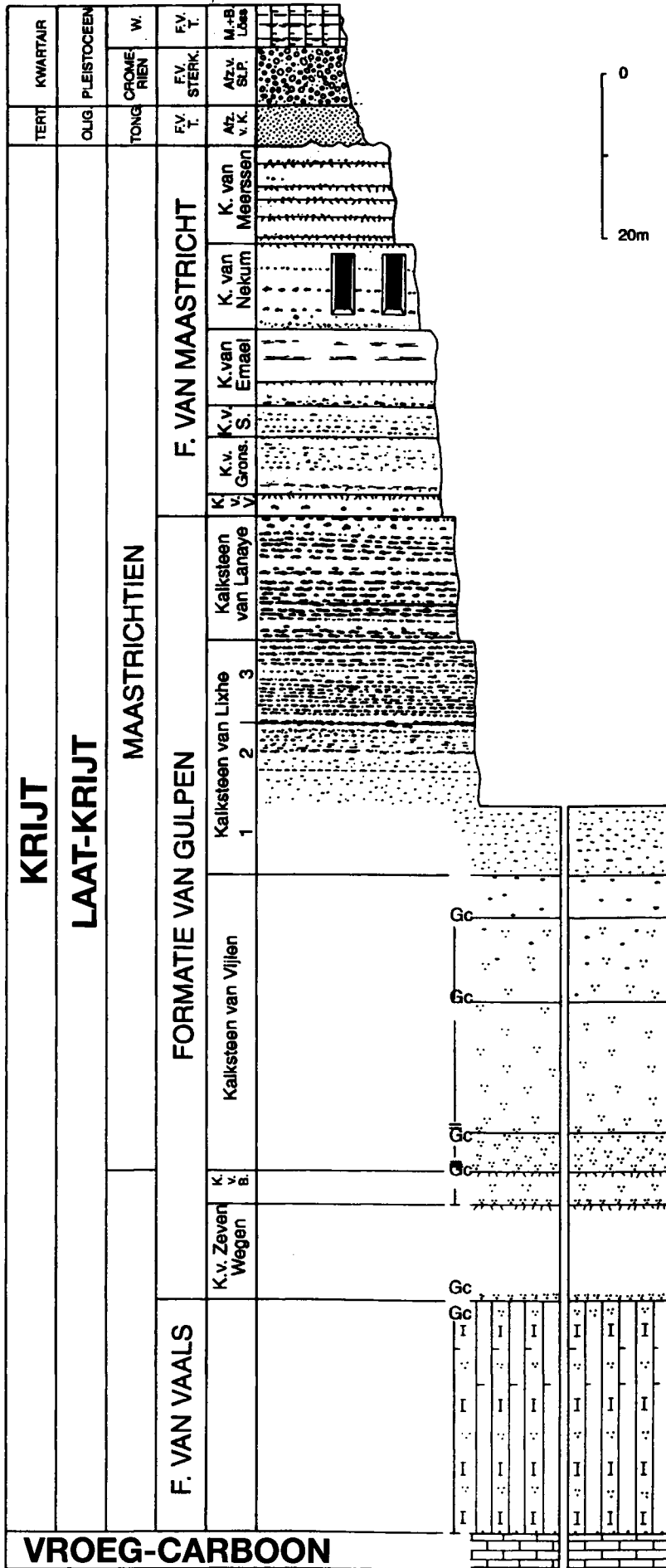
steeds dieper in te snijden, waardoor het dal van de Oost-Maas ontstond. Meer dan 1 miljoen jaar zou de Maas deze loop volgen. Nieuwe veranderingen in de opheffing van het gebied, bewegingen langs tektonische breuken en mogelijk ook erosie waren er de oorzaak van dat de Maas tussen Eijsden en Margraten door de noordelijke dalwand brak: de West-Maas was geboren. Nu zou de Maas vanuit het Luikse gebied in de richting Eijsden, Margraten, Hoensbroek verder naar het noordoosten weer in de Rijndalslenk uitmonden. Door de aanhoudende sterkere opwelling van de bodem in het zuidoostelijk deel van Zuid-Limburg verplaatste de Maas zich steeds verder westwaarts, met een draaipunt dat even ten noorden van Luik lag. Ongeveer 700.000 jaar

geleden bereikte de Maas haar meest westelijke positie en stroomde vanaf Luik direct naar het noorden in de richting van Maastricht. Vanaf hier verbreedde het dal zich in westelijke en oostelijke richting (zie artikel van P.W. Bosch, elders in dit nummer). Over het Kempisch Plateau stroomde de Maas verder in de richting van Brabant op weg naar de Noordzee.

Nadat de Maas in dit brede dal de Afzettingen van St. Pietersberg had achtergelaten, stopte ook de verplaatsing naar het westen. Het gebied werd nog wel opgeheven, maar kantelde niet meer naar het westen. De Maas werd gedwongen om zich op dezelfde plaats steeds dieper in de bodem in te graven. Het eens zo brede dal van de Maas werd steeds



Afb. 1: Noord-zuid doorsnede door de St. Pietersberg bij Maastricht op de plaats van de groeve ENCI.



Afb. 2: Profiel door de St. Pietersberg bij Maastricht, samengesteld aan de hand van opmetingen in de groeve ENCI en een in de groeve uitgevoerde boring.

smaller en dieper. Het oorspronkelijke terrassenlandschap werd omgevormd tot een heuvelslandschap. Tussen het dal van de Maas en haar zijrivier de Jeker ontstond een smalle heuvelrug met aan weerszijden steile dalhellingen: de St. Pietersberg. De eerste mensen die door deze streek trokken hebben mogelijk nog beschutting gezocht onder overhangende delen van deze rotswanden en vertoefd op de top van de 60 m hoge heuvelrug boven het Maasdal.

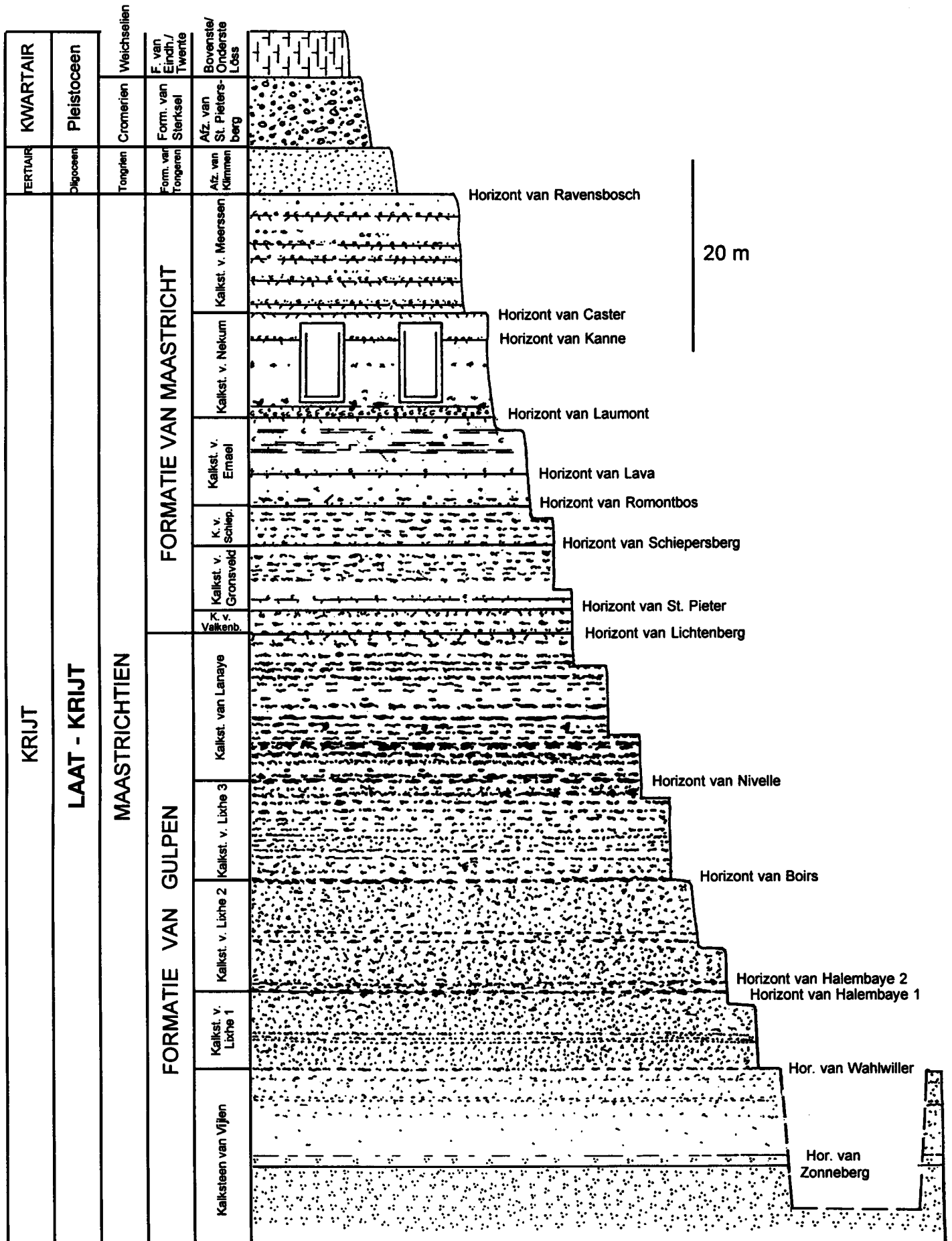
In het Pleistoceen werden vooral aan de voet van de hellingen dikke lagen puin en löss afgezet. Aan de noordrand van de St. Pietersberg bedraagt de lössdikte plaatselijk meer dan 10 m. Op de top bedroeg de lössdikte maximaal 5 tot 7 m. Op veel plaatsen is later weer een groot deel van deze löss verdwenen.

Zo werd de St. Pietersberg gevormd, die door de eeuwen heen zowel vanwege zijn landschappelijke waarde als zijn strategische betekenis talloze mensen heeft aangetrokken (Van Schaik, 1938 en 1983).

De ondergrond van de St. Pietersberg

Tijdens de insnijding van de Maas en de Jeker werden in de dalhellingen eerst de oudere afzettingen van de Maas blootgelegd, vervolgens ongeveer 5 m zwak kleihoudend zand, behorende tot de Afzettingen van Klimmen uit de Formatie van Tongeren (Vroeg-Oligoceen) en tenslotte een groot deel van de afzettingen uit het Laat-Krijt.

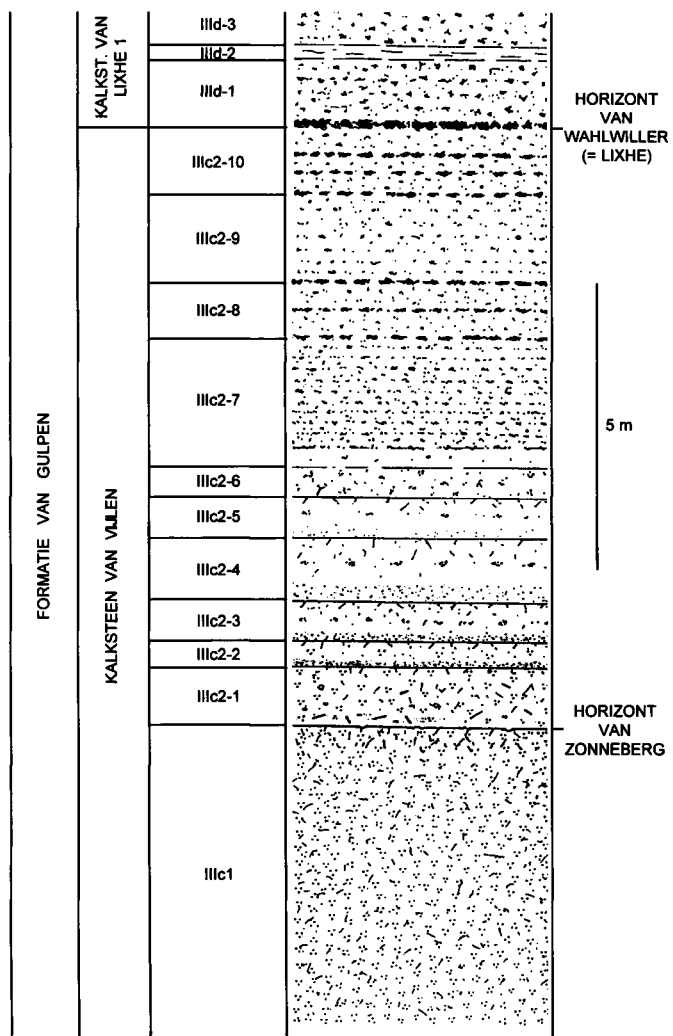
In het Belgische deel van de St. Pietersberg is zelfs de onderliggende Formatie van Vaals ontsloten, die op de grens tussen België en Nederland zo'n 95 m onder het huidige Maasdal ligt. Op het meest noordelijke punt van de St. Pietersberg is vrijwel het gehele pakket kalkstenen uit het Laat-Krijt aanwezig, alleen aan de top ontbreken enkele meters van de Kalksteen van Meerssen. Onder de afzettingen uit het Laat-Krijt volgen, in het Nederlandse deel van de St. Pietersberg, gesteenten behorende tot het Vroeg-Carboon. Deze gesteenten zijn alleen bekend uit boringen in en rond de St. Pietersberg. Het betreft verkiezeld kalkstenen en kalkstenen uit het Viséen, het hoogste deel van het Dinantien (Vroeg-Carboon). Over de dikte en structuur van dit gesteentenpakket is weinig bekend (Bless et al., 1981). Het totale pakket is min-



Afb. 3: Schematisch profiel door de groeve ENCI (bijgewerkt tot mei 1998).

FORM. VAN HOUTHEM								
FORM. VAN HOUTHEM		Kalksteen van Geleen	Vc	Xlw	Horizont van Lutterade	Md	R	
		Kalksteen van Bunde	Vb		Horizont van Geleen		Q	
		Kalksteen van Geulhem	Va		Horizont van Bunde		P	
FORM. VAN MAASTRICHT	Boven	Kalksteen van Meerssen	IVf	Xw	Horizont v. Vroenhoven		N L	M
		Kalksteen van Nekum	IVe	IXw	Horizont van Caster	Mc		K
	Onder	Kalksteen van Emael	IVd	VIIIw	Horizont van Laumont	Mb	I	
		Kalksteen van Schiepersberg	IVc		Horizont van Romontbos		J	
		Kalksteen van Gronsveld	IVb		Hor. v. Schiepersberg		H	
		Kalksteen van Valkenburg	IVa		Horizont van St. Pieter		G	
	FORMATIE VAN GULPEN	Boven	Kalksteen van Lanaye	IIIg	VIIw	Horizont v. Lichtenberg	Cr4	F
			Kalksteen van Lixhe 3	III f	VIw	Horizont van Nivelles	Cr3c Cr3y	E
			Kalksteen van Lixhe 2	IIIe	Vw	Horizont van Boirs		
			Kalksteen van Lixhe 1	III d	IVw	Hor. v. Halembaye 1		
Onder		Kalksteen van Vijlen	IIIc	IIIw	Horizont van Wahlwiller	Cr3b	D C	
		Kalksteen van Beutenaken	IIIb		Hor. v. Bovenste Bosch		B	
		Kalksteen van Zeven Wegen	IIIa	IIw	Horizont van Slenaken		A	
FORMATIE VAN VAALS		Boven	Zand van Benzenrade	IIg	Iw	Horizont v. Zeven Wegen	Cr2	A'
	Zand van Terstraten		II f	Horizont v. Benzenrade				
	Zand van Beusdal		IIe	Horizont van Terstraten				
	Onder	Zand van Vaalsbroek	II d	Horizont van Beusdal				
		Zand van Gemmenich	II c	Horizont van Overgeul				
		Zand van Cottessen	II b	Horizont v. Gemmenich				
		Zand van Raren	II a	Horizont van Cottessen				
	FORMATIE VAN AKEN	B	Zand van Hauset	Ic		Horizont van Raren		
Zand van Aken			Ib	Horizont van Flög				
O		Klei van Hergenrath	Ia	Hor. v. Schampelheide	Horizont v. Hergenrath			

Afb. 4: Lithostratigrafische indeling van het Boven-Krijt en de Dano-Montien-kalksteen in Zuid-Limburg en het aangrenzend gebied.



Afb. 5: Lithologisch profiel van de Kalksteen van Vijlen in de groeve ENCI.

stens 400 m dik. Opvallend is dat de dikte van de verkieselde kalksteen zeer variabel is. Bij Heugem bedraagt de dikte ca. 186 m, nabij de voormalige Tregabron aan de Kastanjelaan in Maastricht ca. 134 m en bij grenspaal 49 aan de voet van de St. Pietersberg slechts 2,75 m. Daaronder bevinden zich op onbekende diepte vervolgens zandstenen, schalies en kalkstenen uit het Famennien (Laat-Devoon).

Afzettingen uit het Laat-Krijt

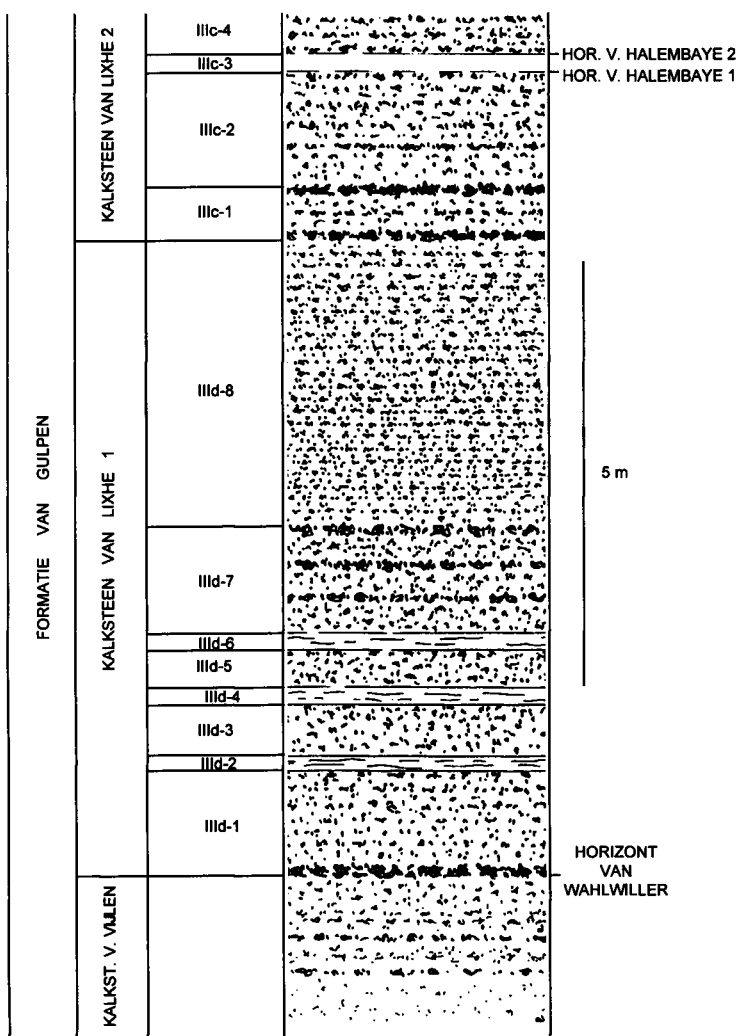
In afb. 1 en 2 is een compleet overzicht gegeven van de in de St. Pietersberg aanwezige afzettingen uit het Laat-Krijt. Uit beide afbeeldingen blijkt dat in de groeve ENCI alleen het bovenste deel van de Formatie van Gulpen en het gehele pakket van de Formatie van Maastricht is ontsloten. Niet ontsloten zijn de afzettingen behorende tot de Formatie van Aken en de Formatie van Vaals. In afb. 3 is een meer gedetailleerd schematisch profiel weergegeven, zoals dat in mei 1998 in de groeve was ontsloten.

Formatie van Aken (I)

In één boring in de groeve ENCI is ca. 1 m zand en klei doorboord, behorende tot de Formatie van Aken. In alle andere boringen ontbreekt deze formatie. Ook in de omgeving van de St. Pietersberg worden in boringen slechts zeer sporadisch gesteenten uit deze formatie aangetroffen. De afzettingen zijn tijdens de transgressie die leidde tot de vorming van de Formatie van Vaals voor het grootste deel door erosie verdwenen.

Formatie van Vaals (II)

Op de meeste plaatsen volgt direct op de verkieselde kalkstenen uit het Vroeg-Carboon de Formatie van Vaals (afb. 1 en 2). De dikte varieert van 28 tot 34 m en de formatie bestaat voor het grootste deel uit zgn. 'smectiet', een mengsel van kwartsilt, zeer fijnkorrelig kwartzand, het kleimineraal smectiet, kalk en het kleimineraal glauconiet. Uit het onderzoek aan foraminiferen (J. Meessen: interne rapporten Rijks Geol. Dienst) is gebleken dat in het grootste deel van de St.



Afb. 6: Lithologisch profiel van de Kalksteen van Lixhe 1 in de groeve ENCI.

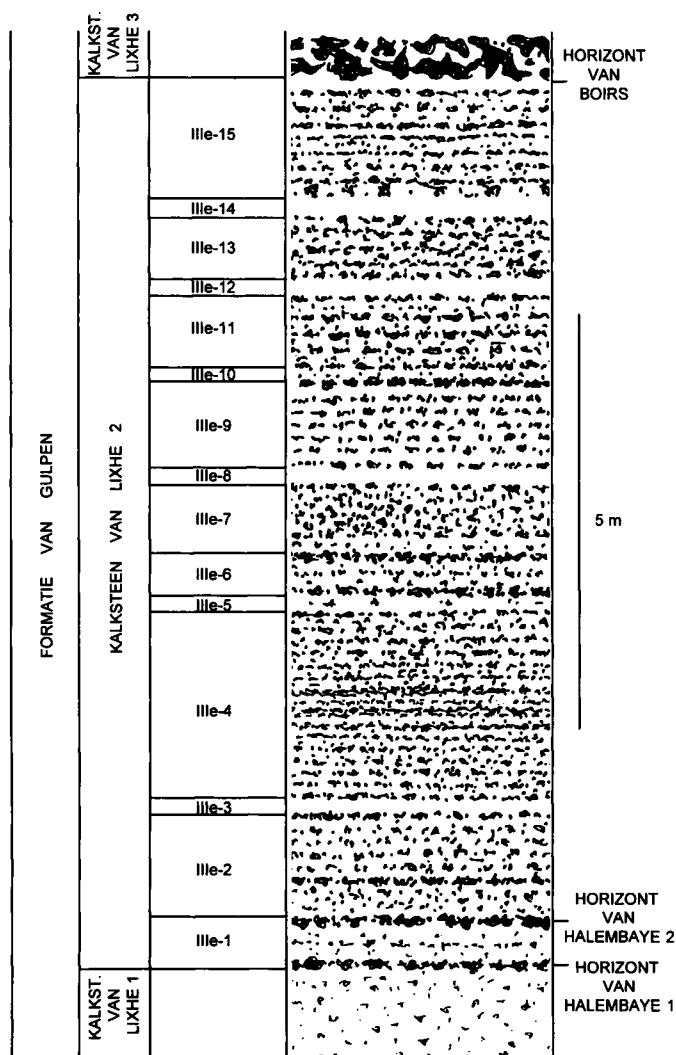
Pietersberg en omgeving alleen het onderste deel van de Formatie van Vaals aanwezig is. In het meest noordelijke deel van de groeve zijn in een boring enkele meters van het middelste deel van de formatie aangetroffen.

Formatie van Gulpen (III)

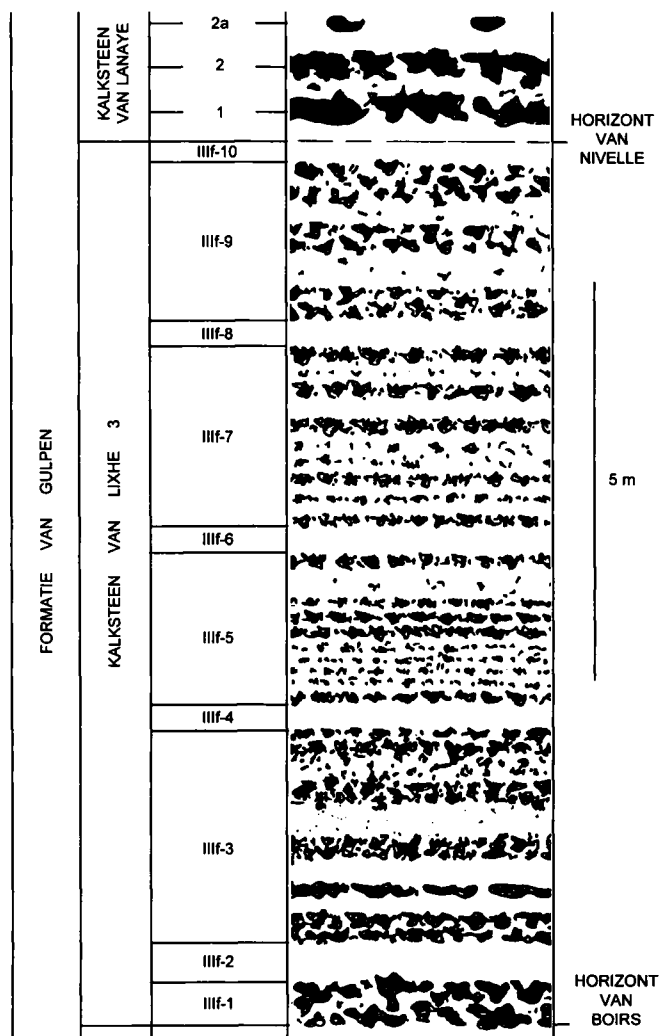
De Formatie van Gulpen is in 7 lithostratigrafische eenheden te verdelen (afb. 4). Deze eenheden bestaan uit min of meer zuivere kalksteen en mergelige kalksteen, wel of niet met vuursteen. Uit al deze eenheden komen in de St. Pietersberg afzettingen voor met een gezamenlijke dikte van ca. 100 m. In de groeve ENCI zijn van beneden naar boven aangetroffen: het bovenste deel van de Kalksteen van Vijlen, de Kalksteen van Lixhe 1, 2 en 3 en de Kalksteen van Lanaye. De Kalksteen van Zeven Wegen, de Kalksteen van Beutenaken en het onderste deel van de Kalksteen van Vijlen zijn alleen bekend uit boringen.

Kalksteen van Zeven Wegen (IIIa)

De Kalksteen van Zeven Wegen



Afb. 7: Lithologisch profiel van de Kalksteen van Lixhe 2 in de groeve ENCI.



Afb. 8: Lithologisch profiel van de Kalksteen van Lixhe 3 in de groeve ENCI.

bestaat uit zeer fijnkorrelige witte kalksteen, zgn. schrijfkrijt, met enkele verspreid voorkomende zwarte vuurstenen. De basis is gekenmerkt door de Horizont van Zeven Wegen (= Loën). De top wordt gemarkeerd door de Horizont van Beutenaken. Binnen de groeve ENCI varieert de dikte tussen 8 en 12 m. In een aantal groeven in de omgeving van Visé kan de dikte ca. 30 m bedragen.

Kalksteen van Beutenaken (IIIb)

Tot 1983 was de Kalksteen van Beutenaken alleen bekend aan de oostzijde van de Maas bij Cadier en Keer en in het gebied tussen Epen en Slenaken. De Kalksteen van Beutenaken bestaat uit een fijnkorrelige, lichtgrijze, glauconiethoudende, enigszins mergelige kalksteen. Aan de basis ligt de Horizont van Beutenaken, de top wordt gemarkeerd door de Horizont van Bovenste Bosch (= Froidmont). In de St. Pietersberg komt deze kalksteen alleen voor binnen het Nederlandse deel. De dikte varieert van 4 tot 10 m.

Kalksteen van Vijlen (IIIc)

De Kalksteen van Vijlen bestaat uit een complex opgebouwd pakket mergelige kalksteen die naar boven overgaat in fijnkorrelige kalksteen. De basis wordt gekenmerkt door de Horizont van Bovenste Bosch (= Froidmont) en de top door de Horizont van Wahlwiller (= Lixhe). Het gehele pakket is door de Horizont van Zonneberg (afb. 5) verdeeld in een onderste en bovenste deel. Het onderste deel bestaat vrijwel geheel uit glauconiethoudende tot glauconietrijke mergelige, groengrijze kalksteen met onduidelijke lichtgrijze vuurstenen. In het bovenste deel komt alleen boven de Horizont van Zonneberg nog een ca. 1 m dikke glauconiethoudende laag met fosforietknollen en deels geremanieerde fossielen voor. Boven deze laag volgen dan enkele duidelijke ontwikkelde sedimentatie-cycli en gaat het pakket over in lichtgrijze kalksteen met aanvankelijk nog lichtgrijze vuurstenen. Hoger in het profiel bevinden zich donkergrijze tot zwarte vlekken die in

het hoogste deel een overgang vormen tussen lichtgrijze en zwarte vuurstenen. De grens tussen de Kalksteen van Vijlen en de Kalksteen van Lixhe 1 is gelegd aan de basis van de eerste over grote afstand doorlopende laag zwarte vuursteen (afb. 5). De totale dikte van het pakket, binnen het Nederlandse deel van de St. Pietersberg, varieert van ca. 30 tot ca. 40 m. Meer naar het zuiden neemt eerst de dikte toe tot ca. 55 m om vervolgens snel te verminderen tot ca. 15 m. In de groeve ENCI is momenteel ca. 15 m van deze kalksteen ontsloten. Foraminiferen-onderzoek van J. Meessen heeft aangetoond dat de grens tussen Vroeg- en Laat-Maastrichtien in het bovenste deel van deze eenheid ligt.

Kalksteen van Lixhe

De Kalksteen van Lixhe is binnen het gebied van de St. Pietersberg op basis van lithologische kenmerken in te delen in drie eenheden:



Kalksteen van Lixhe 1 (IIIId)
 Kalksteen van Lixhe 2 (IIIe)
 Kalksteen van Lixhe 3 (IIIIf)

Kenmerkend voor deze kalkstenen is het vrij algemeen voorkomen van zee-eegels behorende tot het geslacht *Echinocorys*.

Kalksteen van Lixhe 1 (IIIId)

Deze eenheid bestaat uit een zeer fijnkorrelige, witte tot lichtgrijze kalksteen met veel verspreide en in onduidelijke lagen gerangschikte kleine, grillige, donkergrijze tot zwarte vuurstenen (afb. 6). Opvallend in de groeve ENCI zijn, in de onderste helft van het pakket, drie vuursteenrijke kalklaagjes met grijze slierten. De dikte van deze drie laagjes varieert van 15 tot 20 cm (in afb. 6 de lagen IIIId-2, IIIId-4 en IIIId-6).

De basis van de Kalksteen van Lixhe 1 is gekenmerkt door de Horizont van Wahlwiller (= Lixhe) en de top door de Horizont van Halembaye 1. Binnen de groeve ENCI varieert de dikte van 7 tot 8 m.

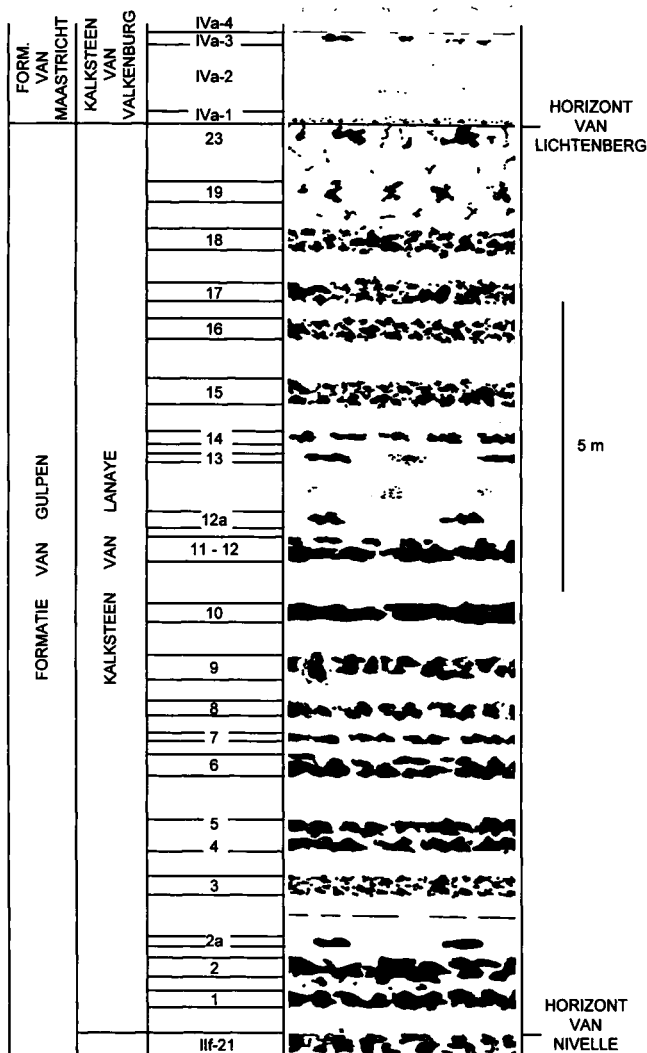
Kalksteen van Lixhe 2 (IIIe)

Deze eenheid bestaat uit een zeer fijnkorrelige, witte tot lichtgrijze kalksteen met veel verspreide en deels in duidelijke en onduidelijke lagen gerangschikte, overwegend kleine grillige donkergrijze tot zwarte vuurstenen (afb. 7).

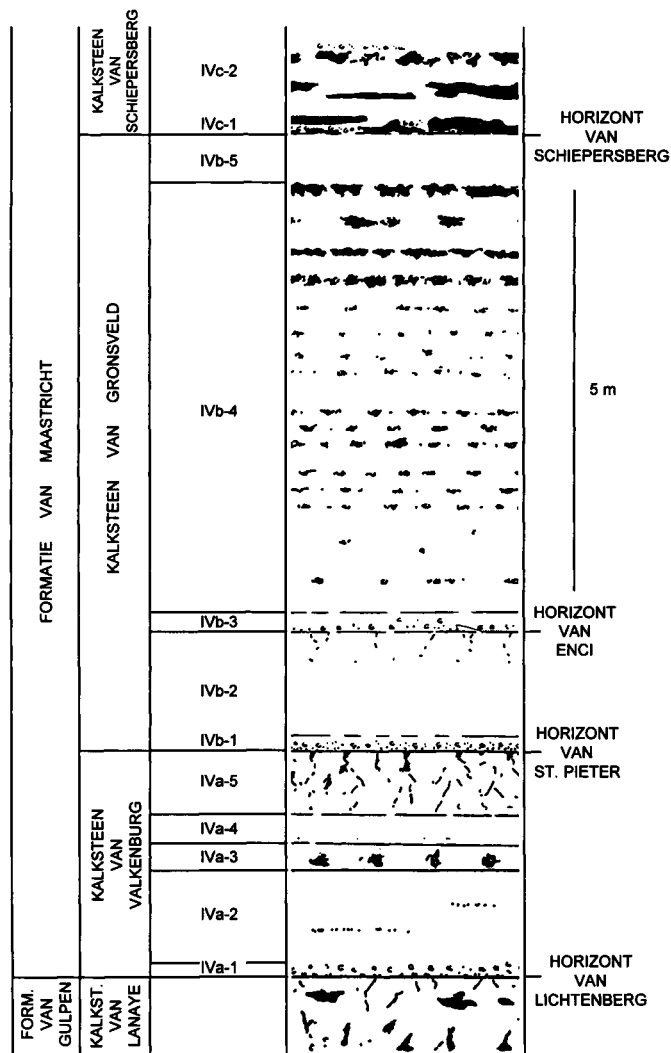
Afb. 9: De Kalksteen van Lixhe 3 en de Kalksteen van Lanaye in de noordwand van de groeve ENCI.



Afb. 10: De Horizont van Lichtenberg vormt de grens tussen de Formatie van Gulpen en de Formatie van Maastricht. In de Kalksteen van Lanaye, onder de Horizont van Lichtenberg, bevinden zich donkergrijze tot zwarte vuurstenen. Aan de basis van de Kalksteen van Valkenburg, boven de Horizont van Lichtenberg, bevindt zich een dun glauconiethoudend fossielgruislaagje met zeer veel kleine koprolieten, belemnieten, haaiantanden en vele andere kleine fossielen. Dit laagje is in de literatuur bekend als het 'koprolietenlaagje'.



Afb. 11: Lithologisch profiel van de Kalksteen van Lanaye in de groeve ENCI.



Afb. 12: Lithologisch profiel van de Kalksteen van Valkenburg en de Kalksteen van Gronsveld in de groeve ENCI.

Opvallend in de groeve ENCI zijn, aan de basis van het pakket, de twee vuursteenbanken Halembaye 1 en 2 en de daarboven gelegen laag IIIe-3 zonder vuurstenen (afb. 7). Ongeveer in het midden van het pakket herhaalt dit verschijnsel zich nog een keer in de lagen IIIe-6 en IIIe-8. De basis van de Kalksteen van Lixhe 2 is gekenmerkt door een tweetal over grote afstand te vervolgen vuursteenlagen: de Horizonten van Halembaye 1 en 2. De top is gemarkeerd door de Horizont van Boirs, zijnde de onderkant van een opvallend dikke vuursteenlaag (afb. 7 en 8). De dikte van de Kalksteen van Lixhe 2 varieert in de groeve ENCI van 10 tot 12 m.

Kalksteen van Lixhe 3 (III f)

Deze eenheid bestaat uit een pakket zeer fijnkorrelige, witte tot lichtgrijze kalksteen met overwegend in duidelijke lagen gerangschikte grote en kleine grillige donkergrijze tot zwarte vuurstenen (afb. 8 en 9). Opvallend in de groeve ENCI is dat in deze kalksteen vijf vrijwel vuursteen-vrije kalksteen-

lagen voorkomen met een dikte van 30 tot 40 cm (afb. 8, laag III f-2, III f-4, III f-6, III f-8 en III f-10). Door deze vrijwel vuursteen-vrije lagen is het pakket onderverdeeld in vier vrijwel even dikke pakketten.

Tot nu toe zijn boven het midden van laag III f-5 geen exemplaren of resten van de zee-egel *Echinocorys* aangevonden. De kalksteen vanaf laag III f-8 bevat alleen fossielen die in de Kalksteen van Lanaye meer algemeen zijn. De basis van de Kalksteen van Lixhe 3 is gekenmerkt door de Horizont van Boirs, zijnde de top van een opvallend dikke vuursteenlaag. De top is gemarkeerd door de Horizont van Nivelles die zich ongeveer in het midden bevindt van de kalksteenlaag onder vuursteenlaag 1 uit de Kalksteen van Lanaye (afb. 8 en 9). De dikte van de Kalksteen van Lixhe 3 varieert van 10 tot 12 m.

Kalksteen van Lanaye (III g)

Dit pakket bestaat uit een fijnkorrelige, witte tot lichtgrijze kalksteen met veel grote, in lagen gerangschikte, grijze

en blauwgrijze tot zwarte vuurstenen (afb. 9 en 11).

In de typelocatie bij de Stop van Ternaaien (Lanaye), komen in dit kalksteenpakket 23 over grote afstand te volgen vuursteenlagen voor. Meer naar het noorden is dit kalksteenpakket door de Formatie van Maastricht afgesneden. In de groeve ENCI ontbreken hierdoor de vuursteenlagen 19 t/m 22. Nog verder naar het noorden wigt de gehele Kalksteen van Lanaye uit.

De basis van het pakket is gekenmerkt door de Horizont van Nivelles die ongeveer in het midden ligt van de kalksteenlaag onder vuursteenlaag 1. De top wordt gemarkeerd door de Horizont van Lichtenberg, het grensvlak tussen de Formatie van Gulpen en de Formatie van Maastricht. De dikte van de Kalksteen van Lanaye varieert van 16 tot 18 m. Door de discordantie tussen de Formatie van Gulpen en de Formatie van Maastricht is de dikte in het zuidelijk deel van de groeve iets groter dan in het noordelijk deel.



Afb. 13: Laagpakket met pijp- en plaatvormige vuurstenen in het onderste deel van de Kalksteen van Emael in de groeve ENCI.



Afb. 14: Hardground in de Kalksteen van Meerssen in de groeve ENCI.

Formatie van Maastricht (IV)

De Formatie van Maastricht is in 6 lithostratigrafische eenheden te verdelen: IVa t/m IVf (afb. 4). Alle eenheden bestaan uit technisch hoogwaardige, zuivere kalksteen, wel of niet met vuurstenen. Alle eenheden komen in de St. Pietersberg voor en zijn ontsloten in de groeve ENCI. De gezamenlijke dikte bedraagt ca. 45 m.

Kalksteen van Valkenburg (IVa)

Dit pakket bestaat uit een fijnkorrelige geel- tot lichtgrijze kalksteen. Binnen het gebied van de St. Pietersberg bedraagt de dikte nergens meer dan 3 m. In noordoostelijke richting neemt de dikte snel toe en bedraagt in de groeve 't Rooth tussen Cadier en Keer

ca. 18 m en in de omgeving van Valkenburg meer dan 40 m. In de groeve ENCI zien we een zeer eenvoudige opbouw (afb. 12 en 10). Het kalksteenpakket bestaat uit slechts drie sedimentatiecycli, waarvan de onderste en de bovenste zijn gekenmerkt door het voorkomen van vuursteen in de top van de cyclus. De middelste cyclus is slechts vaag waar te nemen.

De basis van de Kalksteen van Valkenburg is gekenmerkt door de Horizont van Lichtenberg, het grensvlak tussen de Formatie van Gulpen en de Formatie van Maastricht. Bekend en opvallend is het zgn. 'koprolietenlaagje' aan de basis van de Kalksteen van Valkenburg (afb. 10).

De top is gemarkeerd door een duidelijk ontwikkelde bioturbatiezone in de top van de Kalksteen van Valkenburg en een dun fossielgruislaagje aan de basis van de Kalksteen van Gronsveld.

Kalksteen van Gronsveld (IVb)

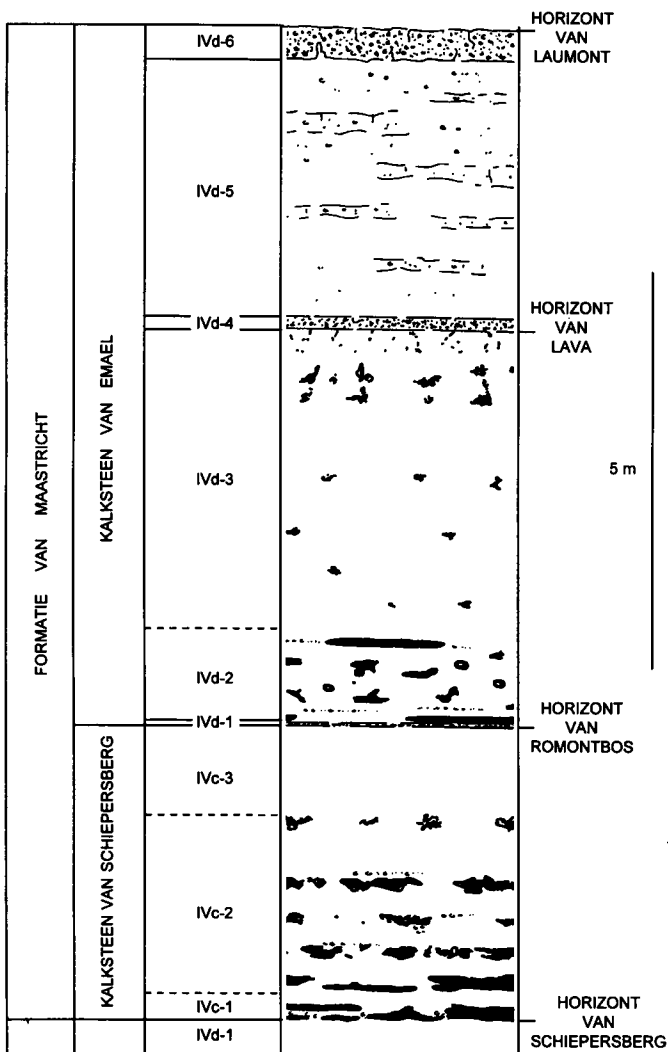
Dit pakket bestaat uit een fijnkorrelige, geelwitte kalksteen met grillige, bruin-grijze vuurstenen die in meer of minder duidelijke lagen zijn gerangschikt (afb. 12). Plaatselijk komen in deze kalksteen zgn. 'fossilvallen' voor, waarin verkiezelde fossielen zijn opgenomen. Ongeveer 1 tot 1,5 m boven de basis, aan de top van laag IVb-2, bevindt zich de Horizont van ENCI. In het meer zuidelijk gelegen Belgisch deel van de St. Pietersberg is de Kalksteen van Gronsveld niet herkenbaar als zelfstandige eenheid. De basis van de Kalksteen van Gronsveld is gekenmerkt door de Horizont van St. Pieter (afb. 12) en beschreven onder de Kalksteen van Valkenburg. De top wordt gemarkeerd door de Horizont van Schiepersberg die vaak de basis vormt van een fossielgruislaagje aan de basis van de Kalksteen van Schiepersberg. Even boven dit laagje bevinden zich in de kalksteen enkele dunne plaatvormige vuurstenen. De dikte van de Kalksteen van Gronsveld varieert van 7 tot 8 m.

Kalksteen van Schiepersberg (IVc)

Dit pakket bestaat uit een fijnkorrelige, geelwitte kalksteen met grillige, bruin-grijze vuurstenen die in meer of minder duidelijke lagen zijn gerangschikt (afb. 15). Even boven de basis komen in de regel enkele dunne plaatvormige vuurstenen voor met een dikte van 5 tot 20 cm. Evenals de Kalksteen van Gronsveld is in het zuidelijk deel van de St. Pietersberg de Kalksteen van Schiepersberg niet als zelfstandige eenheid te herkennen (Felder, 1975). De basis van de Kalksteen van Schiepersberg is gekenmerkt door de Horizont van Schiepersberg, veelal aan de basis van een dun fossiellaagje met daarboven een of meer dunne plaatvormige vuurstenen. De top is gemarkeerd door de Horizont van Romontbos, zijnde de basis van een fossielgruislaagje met daarboven plaat- en pijpvormige vuurstenen (afb. 15 en 13). De dikte van de Kalksteen van Schiepersberg varieert van 3 tot 4 m.

Kalksteen van Emael (IVd)

Het onderste deel van dit pakket bestaat uit fijnkorrelige tot matig fijnkorrelige geelwitte kalksteen met kleine tot grote plaatvormige en pijpvor-

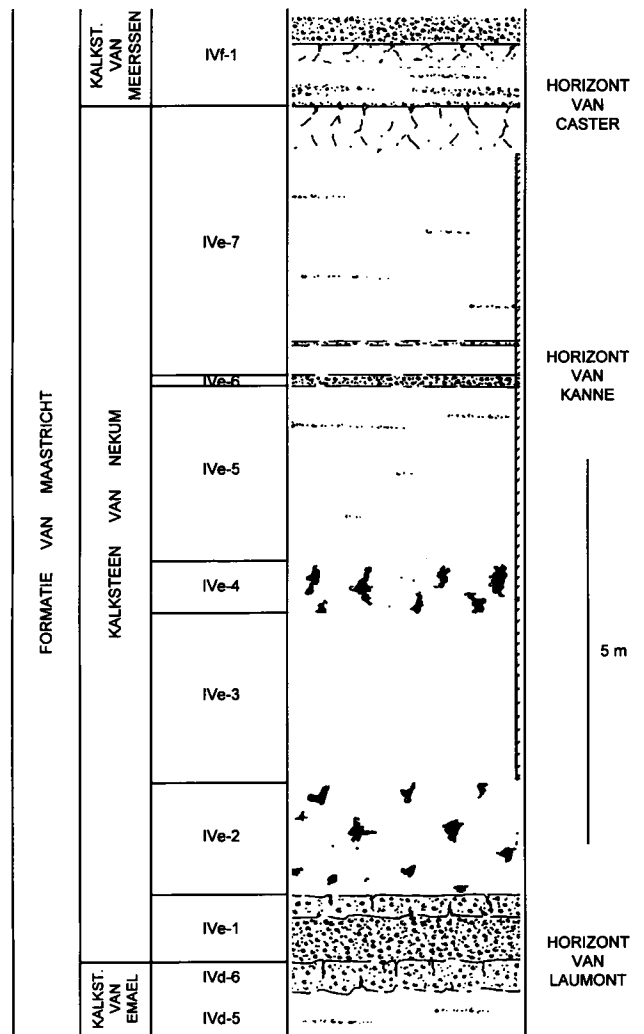


Afb. 15: Lithologisch profiel van de Kalksteen van Schiepersberg en de Kalksteen van Emael in de groeve ENCI.

mige, overwegend lichtgrijze vuurstenen. (afb. 15 en 13). Het bovenste deel bestaat uit geelwitte tot witgrijze fijnkorrelige kalksteen met veel fossielgruis en meer of minder onregelmatige, harde kalksteenbanken c.q. onduidelijk ontwikkelde hardgrounds. De grens tussen het onderste en het bovenste deel is gemarkeerd door de Horizont van Lava, het grensvlak tussen een zwak ontwikkelde hardground met daarboven een veelal onduidelijk ontwikkeld fossielgruislaagje (afb. 15). De basis van de Kalksteen van Emael is gekenmerkt door de Horizont van Romontbos, zijnde de basis van een fossielgruislaagje aan de onderkant van het kalksteenpakket (afb. 15). De top wordt gemarkeerd door de Horizont van Laumont, het contactvlak tussen een hardground in de top van het kalksteenpakket en een opvallend dikke, fossielrijke laag aan de basis van de Kalksteen van Nekum. De dikte van de Kalksteen van Emael varieert van 8 tot 9 m.

Kalksteen van Nekum (IVe)

De Kalksteen van Nekum bestaat uit een matig fijn- tot grofkorrelige, geelwitte kalksteen met in het onderste deel zeer grillige bruingrijze, veelal fossielhoudende vuurstenen en meer of minder duidelijke fossielgruislagen. Aan de basis bevindt zich een opvallend dikke laag fossielgruis met veel exemplaren van *Sclerostyla mosae* en '*Acutostrea uncinella*'. Van deze laatste soort komt een afwijkende vorm voor, die alleen bekend is in het bereik van deze fossielgruislaag. Hoger in het profiel komen in de fossielgruislagen veel schaalfragmenten voor van de zee-egel *Hemipneustes striato-radiatus*. Deze laatste combinatie van fossielen is ook kenmerkend voor de Horizont van Kanne, die zich bevindt aan de basis van een ca. 10 tot 20 cm dikke fossielgruislaag (afb. 16). Even onder de Horizont van Kanne bevindt zich een laag die rijk is aan gave schalen van *Hemipneustes*, het zgn. '*Hemipneustes-niveau*'. In laag IVe-4 komen de laatste bruingrij-

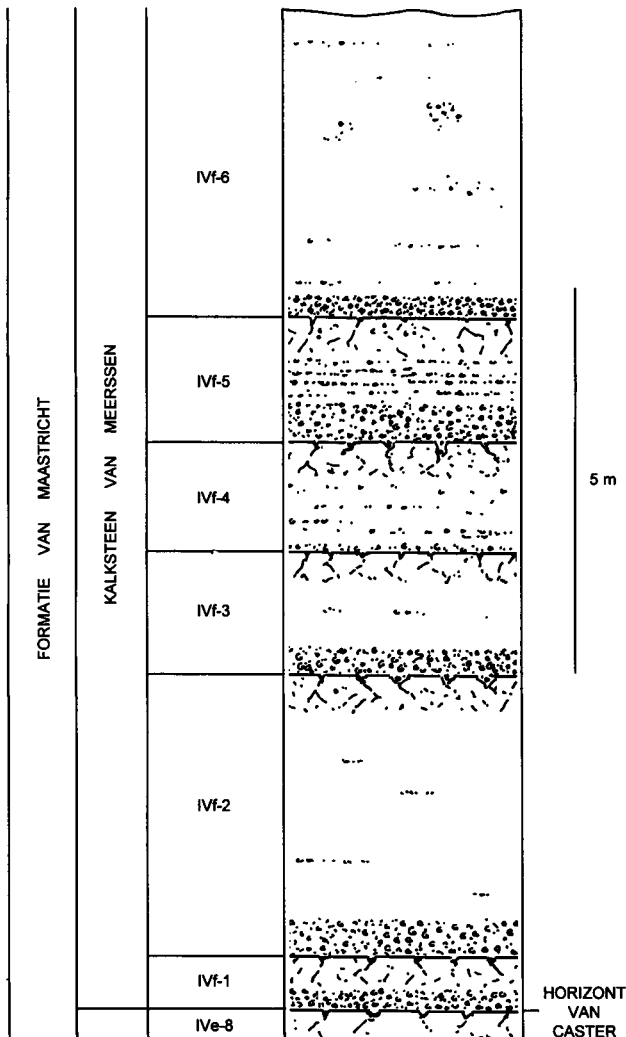


Afb. 16: Lithologisch profiel van de Kalksteen van Nekum in de groeve ENCI.

ze tot lichtgrijze vuurstenen voor. Veel van deze vuurstenen zijn ontstaan in en rond ingestorte graafgangen, zgn. 'fossilvallen'. De fossielen die hierin worden aangetroffen zijn vaak fraaie steenkernen van vuursteen.

In de Kalksteen van Nekum zijn uitgestrekte gangenstelsels aangelegd die nu bekend zijn als de grotten van de St. Pietersberg.

De basis van de Kalksteen van Nekum is gekenmerkt door de Horizont van Laumont, zijnde het contactvlak tussen een hardground in de top van de Kalksteen van Emael en de boven reeds genoemde dikke fossielgruislaag aan de basis van de Kalksteen van Nekum. De top wordt gemarkeerd door de Horizont van Caster, het contactvlak tussen een hardground in de top van de Kalksteen van Nekum en de basis van een fossielgruislaag aan de onderkant van de Kalksteen van Meerssen. De dikte van de Kalksteen van Nekum varieert van ca. 10 tot 12 m.



Afb. 17: Lithologisch profiel van de Kalksteen van Meerssen in de groeve ENCI.

Kalksteen van Meerssen (IVf)

De Kalksteen van Meerssen bestaat uit een grof- tot zeer grofkorrelige geel-witte kalksteen met harde kalksteenbanken (zgn. 'hardgrounds', in Limburg 'tauwlagen' genoemd) en in dikte wisselende fossielgruislagen (afb. 17 en 14). In de oudere literatuur zijn deze fossielgruislagen veelal beschreven als 'bryozoënlagen'. De dikte kan variëren van minder dan 10 cm tot meer dan 2 m. De Kalksteen van Meerssen is bijzonder rijk aan fossielen; vuurstenen komen niet voor.

In de St. Pietersberg ontbreekt het hoogste deel van de Kalksteen van Meerssen. Uitgaande van de nabijgelegen complete profielen aan de Cannerberg en in de insnijding van het Albertkanaal bij Vroenhoven (B), kan worden aangenomen dat in de St. Pietersberg een laag ontbreekt ter dikte van 3 tot maximaal 5 m.

De basis van de Kalksteen van Meerssen wordt gekenmerkt door de Horizont van Caster, het contactvlak

tussen een hardground in de top van de Kalksteen van Nekum en de basis van een fossielgruislaag aan de onderkant van de Kalksteen van Meerssen. Deze fossielgruislaag is bijzonder rijk aan de grote foraminifeer *Lepidorbitoides minor*.

In de groeve ENCI is de bovenkant van het kalksteenpakket begrensd door de Horizont van Ravensbosch, zijnde het contactvlak met de bovenliggende tertiaire Formatie van Tongeren. De Kalksteen van Meerssen wordt hier afgesneden door een erosievlak. De dikte van de Kalksteen van Meerssen in de groeve ENCI varieert van ca. 3 m in het zuidelijk deel van de groeve tot ca. 13 m in het noordelijk deel.

Literatuur

Bless, M.J.M., P. Boonen, J. Bouckaert, C. Brauckmann, R. Conil, M. Duser, P.J. Felder, W.M. Felder, H. Gökdag, F. Kockel, M. Lalaoux, H.R. Langguth, C.G. van der Meer Mohr, J.P.M.Th. Meessen, F. Op het Veld, E. Paproth, H. Pietzner, J. Plum, E. Poty, E. Scherp, R. Schulz, M. Streel, J. Thorez, P. van Rooijen, M. Vanguetaine, J.L. Vieslet, D.J. Wiersma, C.F. Winkler Prins en M. Wolff (1981) Preliminary report on Lower Tertiary - Upper Cretaceous and Dinantian - Famennian rocks in the boreholes Heugem 1/1a and Kastanjelaan 2 (Maastricht, The Netherlands). Meded. Rijks Geol. Dienst 35 (15), 333-415.

Schaik, D.C. van (1938) De Sint Pietersberg. 388 pp. Maastricht (Leiter-Nypels).

Schaik, D.C. van (1983) De Sint Pietersberg, met een aanvullend gedeelte van 1938 - 1983. 566 pp. Thorn (EF & EF).

Zeven, P.J. (1938) Rapport van de Commissie Alternatieve Winplaatsen van Mergel in Zuid-Limburg. Min. van Verkeer en Waterstaat, 's Gravenhage.

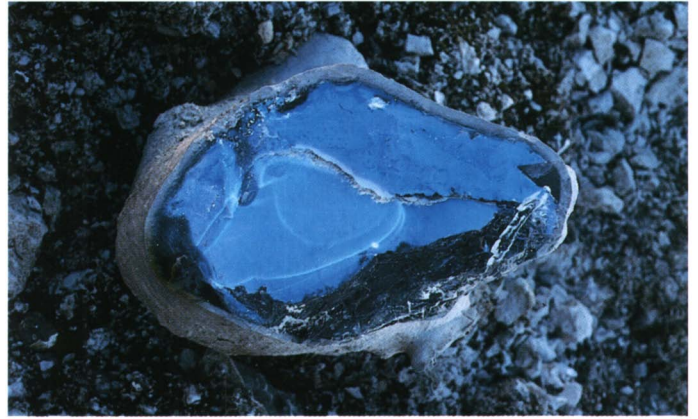
Adressen van de auteurs

W.M. Felder
Oude Trichterweg 26
6294 AL Vijlen

P.W. Bosch
Nederlands Instituut voor Toegepaste
Geowetenschappen TNO
Postbus 126
6400 AC Heerlen



Afb. 1: Zwarte vuursteen uit de Kalksteen van Lixhe 3. Vindplaats: groeve ENCI, Maastricht.



Afb. 2: Blauwgrijze vuursteen met lichtgrijze vlekken uit de Kalksteen van Lanaye, laag 2a. Vindplaats: groeve ENCI, Maastricht.



Afb. 3: Donkergrijze vuursteen uit de Kalksteen van Lanaye met een lichtblauw patinalaagje op fossiel breukvlak. Vindplaats: groeve ENCI, Maastricht.



Afb. 4: Grijze vuursteen uit de Kalksteen van Gronsveld. Vindplaats: groeve ENCI, Maastricht.



Afb. 5: Grijze vuursteen met lichtgrijze vlekken en bandering uit de Kalksteen van Emael. Vindplaats: groeve ENCI, Maastricht.



Afb. 6: Grijze vuursteen met agaat-banding uit de Kalksteen van Emael. Vindplaats: groeve ENCI, Maastricht.



Afb. 7: Grijze vuursteen uit de Kalksteen van Emael met bruine infiltratieband van ijzeroxide. Vindplaats: groeve ENCI, Maastricht.



Afb. 8: Vuursteen uit de Kalksteen van Lanaye, afkomstig uit een sterk verveerd vuursteeneluvium. Vindplaats: prehistorische vuursteenwerkplaats Rullen, Sint-Pietersvoeren (B).