

Krijtontsluitingen ten zuiden van Maastricht

W.H. Felder

Ten zuiden van Maastricht bevinden zich op de westelijke Maasdalhelling en in het Jekerdal een groot aantal ontsluitingen van het Krijt. Ten gevolge van een geringe helling stijgt het Krijt naar het zuiden en oosten. Hierdoor is het mogelijk om binnen een afstand van 10 km. het hier aanwezige Krijt vrijwel geheel te bestuderen. Aan de noord-west kant van de St. Pietersberg en in de insnijding van het Albertkanaal, ten noorden Vroenhoven, is het hoogste gedeelte ontsloten en bij Hallembaye en Loën, het onderste gedeelte. In het hier tussen gelegen gebied bevindt zich een groot aantal ontsluitingen in het midden en onderste gedeelte van het Maastrichts Krijt en het bovenste Gulpens Krijt.

Hoewel ik de beschrijving der verschillende ontsluitingen heb samengevoegd in een tocht, is het niet mogelijk om alle plaatsen op een dag te bezoeken. In de meeste gevallen is het zo dat men op een dag niet meer dan 2 à 3 ontsluitingen kan bestuderen en bemonsteren.

Gezien de plaatselijk soms gevaarlijke steilwanden is het niet altijd mogelijk om het geen beschreven is in het veld te bestuderen. Op andere plaatsen kan de gegeven situatie door verdere afgraving gewijzigd zijn. Naast de hier beschreven ontsluitingen bevinden zich vooral in het Jekerdal nog een groot aantal dat hier niet genoemd is. Voor het grootste gedeelte handelt het zich hier om kleine ontsluitingen, waar slechts een klein gedeelte van een zone te bestuderen is.

I. FOSSIELEN.

Het aantal fossielen dat voorkomt in de hier te beschrijven ontsluitingen is zo overweldigend groot dat het onmogelijk is om al de soorten te vermelden. Bij de beschrijving der fossielen beperk ik mij dan ook tot het vermelden van de meest belangrijke soorten der macrofossielen.

Een groot aantal der voorkomende fossielen kan alleen met succes verzameld worden uit spoelmonsters. Al naar gelang welke fossielen men wenst te verzamelen, bestaan hiervoor verschillende mogelijkheden. Wenst men zowel micro- als macro-fossielen te verzamelen dan is het gewenst een onbewerkt monster mee naar huis te nemen. Heeft men echter alleen belangstelling voor macro-fossielen dan kan men de eerste bewerking reeds in het veld verrichten. Heeft men b.v. alleen belangstelling voor brachiopoden of zeeëgels, dan kan men de monsters reeds in het veld zeven. Wanneer water in de buurt is dan zeven men op 1 mm. Droog kan men op de meeste plaatsen zelfs volstaan met 3 mm. Bij het droog zeven blijft namelijk, ten gevolge van de vochtigheid van het monster, nog een voldoende grote hoeveelheid fossielgruis tussen 1 en 2 mm achter.

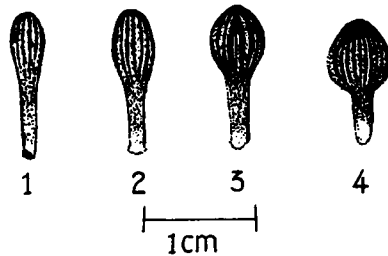
Afhankelijk van de fossielinhoud der te bemonsteren laag dient men de grootte van het monster te bepalen. Bij het voorkomen van een gering aantal zeldzame fossielen zal men een groter monster moeten nemen, om een goede kans te maken dat het gezochte soort er bij is, dan dat men een algemeen voorkomend soort wenst te verzamelen. In het laatste geval kan men volstaan met een geringe hoeveelheid.

Na de monsternamen en de eventuele eerste bewerking in het veld, is het gewenst dat men bij het monster een met ballpoint-pen geschreven etiket insluit. Het schrijven van etiketten met potlood of vulpen is af te raden daar deze etiketten na korte tijd niet meer leesbaar zijn.

Thuis gekomen worden de monsters nat gezeefd. Het liefst in verschillende fracties, b.v. < 1 mm (bij het verzamelen van microfossielen eventueel nog verder op te splitsen), 1 tot 3 mm, 3 tot 5 mm en > 5 mm. Dit vergemakkelijkt het uitzoeken. Na de monsters gedroogd te hebben, kan het uitzoeken beginnen. Het meestal licht gekleurde fossielgruis, zoekt zich het gemakkelijkste uit op een donkere ondergrond. Ideaal hiervoor is een stuk zwart reklamekarton, waarop men met behulp van witte tekeninkt vakjes tekent van 2x2 of 4x4 cm.

INDELING VAN HET KRIJLT.

De hier gegeven indeling van het Krijt heeft alleen betrekking op het gebied dat hier beschreven is. De bij de verschillende afzettingen aangegeven dikte kan van plaats tot plaats sterk verschillen. Waar gewenst heb ik een max. en min. dikte vermeld.



afb. 1. 1, 2 en 3 *Tylocidaris* cf. *hardouini* (DESOR)
4 *Tylocidaris* cf. *brünnichi* RAVN

INDELING VAN HET KRIJLT TEN ZUIDEN VAN MAASTRICHT.

POST-MAASTRICHTIEN ± 5.00 m. grofkorrelige kalk met harde banken en knollen, enkele dunne fossielgruislagen en lenzen. Bevat stekels van *Tylocidaris* cf. *brünnichi* RAVN (Afb.1) en *Crania brattenburgica* (V.SCHLOTHEIM) var. *geulhemensis* KRUYTZER-MEYER.

± 3.00 m. grofkorrelige glauconiethoudende kalk met enkele fossielgruislenzen. Bevat veel stekels van *Tylocidaris* cf. *hardouini* (DESOR) (afb.1)

MAASTRICHTIEN

MAASTRICHTS KRIJLT.

Hard-Ground met veel graafgangen. Grofkorrelige kalk met veel zeeëgels en fossielgruis. Bevat vooral *Hemiaster prunella* (DESSOR).

Md tot 25m } Grofkorrelige kalk met fossielgruislagen en lenzen. Rijk aan grootforaminiferen en bryozoën. Op veel plaatsen onder de fossielgruislagen een meer of minder duidelijke Hard-Ground.

Onderste bryozoënl laag.

Hard-Ground met veel graafgangen. Niet overal even duidelijk ontwikkeld.

Hempneustes-Niveau (max. 20 cm dikke laag grofkorrelige kalk met veel gave schalen van *Hempneustes striatoradiatus* (LESKE).

Mc tot 12m } Grofkorrelige kalk met veel resten van zeeëgels, hoofdzakelijk van *Hempneustes striatoradiatus* (LESKE). Plaatselijk enkele dunne fossielgruislenzen hoofdzakelijk bestaande uit resten van zeeëgels. Bevat *Rhynchopygus lapiscancri* (LESKE). In het onderste gedeelte enkele verspreide vuurstenen en veel exemplaren van *Ditrupa mosae* (BRONN) en *Ostrea vesicularis* (LAMARCK).

"Dentalium"- en oesterbank.

Grens Mb-Mc tot ± 3 m } Grofkorrelige kalk rijk aan *Ditrupa mosae* (BRONN) en *Ostrea vesicularis* (LAMARCK).

Mb tot 20m } Grofkorrelige kalk met in het onderste gedeelte veel vuurstenen. Bevat *Crania hagenowi* (DE KON. M.S.) en *Trigonosemus pectiniformis* SCHLOTHEIM.

Dun bankje grofkorrelige kalk met veel fossielen en een weinig glauconiet. Bevat veel exemplaren van *Thecidea papillata* (SOWERBY), *Crania egnabergensis* RETZIUS, *Trigonosemus pectiniformis* SCHLOTHEIM, *Bourgueticrinus* sp. en coprolithen. Op veel plaatsen niet als een te herkennen laagje ontwikkeld.

Ma

GULPENS KRIJLT

Cr 4
dikte ? Grofkorrelige kalk met veel grijze, blauwe en zwarte vuurstenen. Bevat *Terebratula carnea* SOWERBY, *Cretirhynchia limbata* (V.SCHLOTHEIM), *Catopygus* sp. *Olopygus* sp. *Crania egnabergensis* RETZIUS en *Trigonosemus pectiniformis* SCHLOTHEIM.

Fijnkorrelige kalk met veel grote grillig gevormde zwarte en bruine vuurstenen.

Cr3 c
dikte ? Echinocorys-Niveau.
Fijnkorrelige kalk met grillig gevormde zwarte en bruine vuurstenen. Bevat veel grote exemplaren van *Echinocorys*. Bevat *Magas pumilus* SOWERBY en *Cretirhynchia limbata* (V.SCHLOTHEIM).

Cr3 ? Fijnkorrelige grijze kalk met vrij kleine grijze en geel-witte vuurstenen en een weinig glauconiet. Bevat een klein soort *Echinocorys*, *Cardiaster granulatus* (GOLDFUSS), *Magas pumilus* SOWERBY, *Cretirhynchia limbata* (V.SCHLOTHEIM) en *Terebratulina gracilis* (V.SCHLOTHEIM).

Basisconglomeraat met rostra van belemnieten, afgerolde stukken kalk en fosforietknolletjes. Ontbreekt op veel plaatsen.

CAMPANIËN

Duidelijke Hard-Ground met aan de top veel graafgangen.

witte
Cr 3b
tot 30m Fijnkorrelige witte kalk met enkele verspreide zwarte en grijze vuurstenen. Bevat enkele exemplaren van *Echinocorys* op.

Cr3a
tot 3.00m Grijze glauconietkalk met enkele rolsteentjes en plaatselijk veel fossielen.

VAALSER GROENZAND

Cr2
> 5.00m Grijze enigszins zandige klei (smectite) plaatselijk met veel graafgangen (*Gyrolithes*) en steenkernen en afdrucken van fossielen, rostra van *Goniot euthis quadrata* (BLAINVILLE) en *Belemnitella mucronata senior* NOWAK.

Groeve der cementfabriek ENCI (ontsl. 61F-19)

We zullen onze tocht beginnen aan de grote groeve van de cementfabriek ENCI, aan de oostrand van de St. Pietersberg. In deze grote groeve is bijna het hele profiel van het Maastrichts Krijt en het hoogste gedeelte van het Gulpens Krijt (Cr4) ontsloten. Door de grote afmeting der groeven en de helling van het Krijt naar het noord-westen, ligt het jongste gedeelte van het Maastrichts Krijt alleen in het noord-westelijke gedeelte van de groeve. In het zuidelijke gedeelte van de groeve is dit gedeelte door erosie verdwenen.



FOTO NR. 5295-30

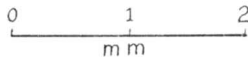
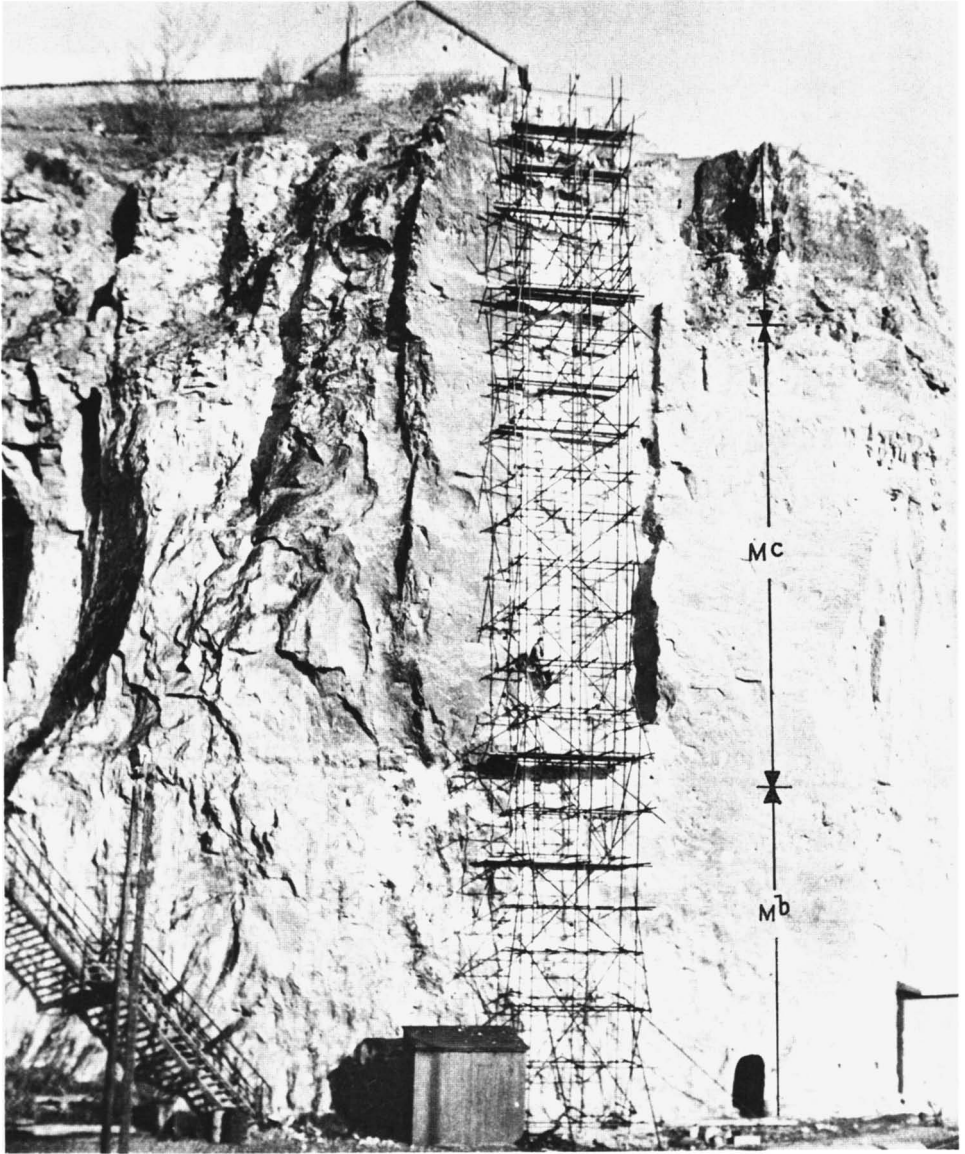


Foto I.R. Funcken, Geol. Bureau, Heerlen.



afb. 3. Maastrichts Krijt in de groeve der cementfabriek ENCI
aan de St. Pietersberg te Maastricht.

Foto: Geol. Bureau, Heerlen.

Als we via de Lage Kanaaldijk de ENCI naderen, zien we vlak voor het hoofdgebouw een krijtwand steil omhoog gaan. Boven op deze steile rots ligt de hoeve Lichtenberg. Ongeveer 5 meter boven de vloer van de weg zien we in de wand een dun laagje, dat zich van het omringende gesteente onderscheidt door een weinig glauconiet, coprolithen (afb. 2), Thecidea papillata (V.SCHLOTHEIM), Crania egnabergensis RETZIUS, Crania hagenowi (DE KON.M.S.), Bourgueticrinus sp., Hepteris regia REGENHARDT, Graphularia sp., resten van zeeëgels en enkele fosforietknolletjes en gefosforitiseerde fossielfragmenten

Dit laagje dat de grens vormt tussen het Gulpens- en Maastrichts Krijt (Ma) is maximaal 20 cm dik. In de meeste gevallen is het echter slechts enkele centimeters dik en niet zeldzaam ontbreekt het geheel. De grens tussen het Gulpens- en Maastrichts Krijt is dan alleen bij benadering aan te geven.

Hoger in de wand bevindt zich, onbereikbaar, het Mb, Mc en Md. Deze fraaie wand zal niet afgegraven worden en voor het nageslacht bewaard blijven als Locus Typicus voor het Maastrichts Krijt (afb.3)

In het zuidelijke gedeelte van de groeve is op talrijke plaatsen het Cr⁴, Mb, Mc en het onderste gedeelte van het Md ontsloten.

Ontsluiting 61F-16.

Als we voorbij de ENCI zijn zien we in de steile wand, achter de eerste huizen, de duidelijk in lagen liggende vuurstenen uit het bovenste gedeelte van het Gulpens Krijt (Cr⁴). Deze vuursteenlagen kunnen we over een grote afstand blijven volgen.

Ontsluiting 61F-57.

Als we even achter Petit Lanaye de helling naar boven wandelen in de richting van het kasteel Caster, passeren we rechts van de weg enkele oude gangen in het onderste ged. van het Maastrichts Krijt.

Ontsluiting 61F-58.

Even zuidelijk van deze gangen bevindt zich verborgen in het bos een oude vervallen groeve in het bovenste Gulpens-Krijt (Cr⁴) en het onderste Maastrichts Krijt (Mb).

Groeve "DE TOMBE", ontsluiting 61F-8.

Als we de St.Pietersberg oversteken kunnen we via de oude Luikerweg en het Encibos bij de v.m. Franse Batterij komen. Vlak bij deze v.m. Franse Batterij ligt een belangrijke ontsluiting van het Maastrichts Krijt in de groeve De Tombe. In deze groeve is het bovenste gedeelte van het Mb, het hele Mc en het onderste gedeelte van het Md ontsloten. Deze groeve is de meeste zuidelijk gelegen groeve waar de grens tussen het Mb en het Mc nog duidelijk te herkennen is.

In de meer zuidelijk gelegen groeven is de grens tussen deze zone's niet meer scherp te begrenzen. De kennis die we in deze groeve kunnen opdoen kan echter als sleutel dienen tot het oplossen van deze moeilijkheden.

In de groeve is het volgende profiel ontsloten:

- Top van de groeve.
Grofkorrelige kalk met fossielgruislenzen. Plaatselijk met harde gedeelten. Onder de fossielgruislenzen plaatselijk een meer of minder duidelijke "Hard-Ground".
- Md
> 5.00m Aan de basis een duidelijk ontwikkelde fossielgruislaag. In de fossielgruislagen en lenzen veel grootforaminiferen en bryozoën.
- Hard-Ground met graafgangen.
Grofkorrelige kalk met veel zeeëgelresten. Plaatselijk duidelijke fossielgruislenzen die bijna geheel bestaan uit resten van zeeëgels, hoofdzakelijk van Hemipneustes striatoradiatus (LESKE). In het onderste gedeelte enkele verspreide vuurstenen.
- Mc
12.00m
- Sterk verharde bank (0,40m) met veel Ditrupa mosae (BRONN) en steenkernen van lamellibranchiaten en gastropoden.
- Grens
Mb - Mc 0.70 m enigszins bruingekleurde mergelachtige kalk met zeeëgelresten, Ditrupa mosae (BRONN) en Ostrea vesicularis (LAM).
0.50 m geelgrijze kalk met zeeëgelresten, Ditrupa mosae (BRONN) en Ostrea vesicularis (LAM).
- Mb
> 4.00m Geelgrijze kalk met enkele fossielen, o.a. Trigonosemus pectiniformis SCHLOTHEIM.
Vloer van de groeve.

Groeve NEKAMI, St.Pietersberg, ontsluiting 61F-53.

Ongeveer een kilometer noordelijk van de groeve "De Tombe" ligt een verlaten groeve, waarin een fraai profiel door het Krijt was van het Mb, mc en Md. Jammer genoeg is op het ogenblik het grootste gedeelte van deze groeve dicht gestort met huisvuil.

Insnijding van het Albert-kanaal, ontsluiting 61F-H-15.

Het Albert-kanaal doorsnijdt de St.Pietersberg, tussen Canne en de stop van Ternaaien, en de Cannerberg tussen Canne en Vroenhoven. In beide insnijdingen is een fraai profiel door het Krijt ontsloten. Noordelijk van de brug van Vroenhoven is tot even voorbij km paal 24 het hoogste gedeelte van het Md en het onderste gedeelte van het Post Md ontsloten. Deze insnijdingen van het Albert kanaal worden bij het bemonsteren verdeeld in drie trajecten.

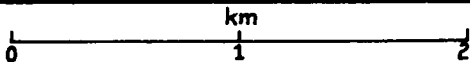
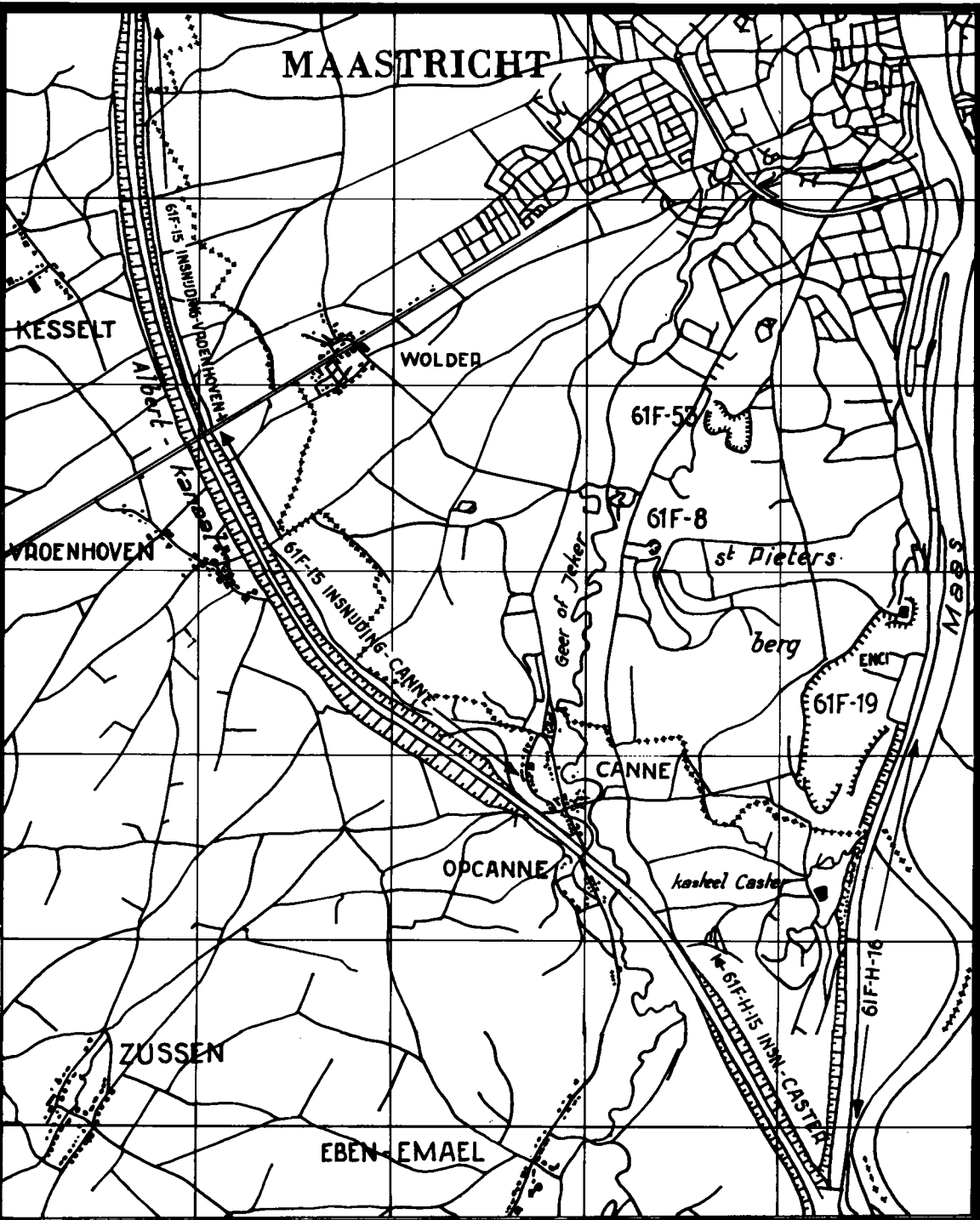
Insnijding van Caster, ontsluiting 61F-H-15.

In deze insnijding is het hoogste gedeelte van het Gulpens Krijt (Cr⁴) en het onderste gedeelte van het Maastrichts Krijt, Mb, Mc en de basis van het Md. ontsloten.

De grens tussen het Cr⁴ en het Mb is niet scherp te begrenzen. Het typische Cr⁴ is gekenmerkt door het vrij algemeen voorkomen van de zeeëgel *Catopygus* sp. en talrijke exemplaren van *Terebratula carnea* (SOWERBY). In het hoogste gedeelte van het Cr⁴ komen hierbij nog enkele andere soorten die we ook reeds hebben aangetroffen in het Ma van de groeve der ENCI.

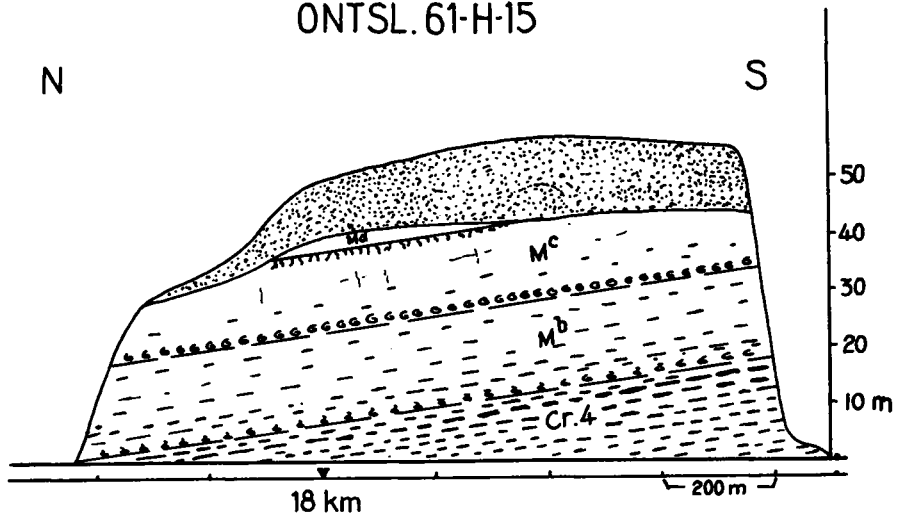
| G.K. Cr4 | MAASTRICHTS | | | KRJUT | | | P.M. | | |
|-------------|-------------|----|--|-------|--------------------------|----|-------------------------|--|-----------------------|
| | Ma | Mb | | Mc | | Md | | | |
| | | | DENTALIUM (DITRUDA) EN OSTERLAAG | | ONDERSTE BRYOZOËNLAAG | | GLAUCONIETISCHE KALK | | |
| | | | | | | | | | 61F-8 |
| | | | | | | | | | 61F-19 |
| | | | | | | | | | 61F15 CANNE |
| | | | | | | | | | 61F15 VRIJEN HOVEN |
| | | | | | | | | | 61F-16 |
| | | | | | | | | | 61F-53 |
| | | | | | | | | | 61F-57 |
| | | | | | | | | | 61F-58 |
| | | | | | | | | | 61H-3 |
| | | | | | | | | | 61H-6 |
| | | | | | | | | | 61H-7 |
| | | | | | | | | | 61H-12 |
| | | | | | | | | | 61H-13 |
| | | | | | | | | | 61H-15 |
| | | | | | | | | | 61H-34 |
| | | | | | | | | | 61H-35 |
| | | | | | | | | | 61H-36 |
| | | | | | | | | | 61H-37 |
| | | | | | | | | | 61H-40 |
| | | | | | | | | | 61H-41 |

Tabel I - Overzicht der ontsloten profielen van het hoogste Gulpens krijt, Maastrichts krijt en het Post-Maastrichtien.



Afb. 4 - Overzichtskaart der ontsluitingen ten zuiden van Maastricht

ALBERT KANAAL INSNUJDING VAN CASTER ONTSL. 61-H-15



Afb. 5

Komende vanaf Canne is het Cr 4 ontsloten in de noord-oostelijke wand en in de zuid-westelijke wand tot op een hoogte van ± 2.00 m boven de weg langs het kanaal. Naar het zuid-oosten stijgt het dan enkele meters, zo dat vlak bij de stop van Ternaaien het hoogste profiel ontsloten is.

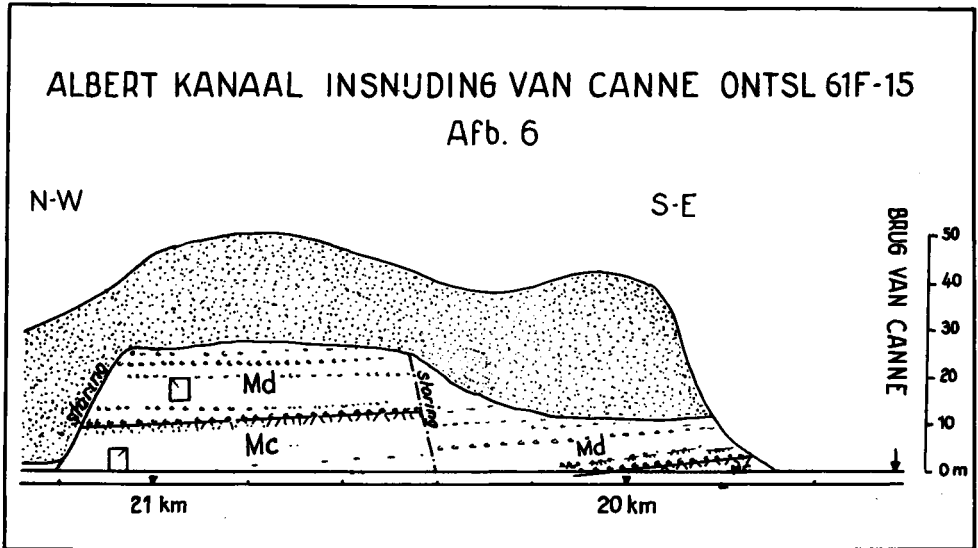
Ten gevolge van de steile wand is het Mb slechts met veel moeite te bestuderen. Naar boven gaat het typische Mb met vuurstenen over in een iets grijze tot bruinige kalk met weinig vuurstenen. *Ostrea vesicularis* (LAM) en *Ditrupa mosae* (BRONN) worden algemener en *Trigonosemus pectiniformis* SCHLOTHEIM verdwijnt. Zonder scherpe grens te kunnen aangeven gaat de kalk dan over in de normale grofkorrelige kalk van het Mc. Het Mc is ook hier zeer rijk aan resten van zeeëgels. Met een beetje geluk kunnen we hier enkele gave exemplaren vinden van *Rhynchopygus lapiscancricri* (LESKE). Dit soort zeeëgel schijnt voor het eerst voor te komen in het Mc. Andere soorten die voorkomen in het Mc zijn: *Faujasia apicalis* (DESOR), *Nucleopygus scrobiculatus* (GOLDFUSS), *Echinogalerus minutus* (SMISER) en *Hemipneustes striatoradiatus* (LESKE).

De grens Mc - Md is als een duidelijk te herkennen horizont ontweekeld. Op een vrij duidelijke Hard-Ground, aan de top van het Mc, ligt een tot maximaal 0.50 m dikke laag fossielgruis. Dit fossielgruis bestaat voor het grootste gedeelte uit resten van bryozoën. Naast deze bryozoën vindt men ook talrijke fossielen van koralen, serpula's, brachiopoden, lamellibranchiaten, gastropoden, kalksponsen, zeeëgels en groot-foraminiferen. Vooral deze laatste zijn plaatselijk zeer talrijk. Enkele voorkomende soorten zijn *Sporadotrema errantium* HOFKER, *Orbitoides faujasi* DE FRANCE, *Siderolites calcitrapoides* LAM. en *Siderolites laevigata* DOUVILLE.

Boven de fossielgruislaag aan de basis van het Md volgt slechts nog enkele meters gedeeltelijk verweerde grofkorrelige kalk. Boven het Md volgt een laag glauconietzand uit het Onder-Oligoceen (Tongriën) en het Pleistocene Maasgrind (St. Pietersberg-Niveau).

Insnijding van Canne, ontsluiting 61F-15.

Als we achter de insnijding van Caster de brug van Canne gepasseerd zijn, rijzen aan beide kanten van het kanaal weer de kalkrotsen steil omhoog. In deze insnijding is de opbouw het duidelijkste te bestuderen in de noordwand. Ontsloten is het grootste gedeelte van het Mc en een groot gedeelte van het Md.



Komende vanaf Canne bevindt zich bij het begin van de insnijding even boven de vloer van de weg langs het kanaal, de grens tussen het Mc en het Md. Tengevolge van de helling naar het noorden verdwijnt deze grens even verder in de vloer van de weg. De basis van het Md bestaat uit een fossielgruislaag die zeer rijk is aan fossielen. Opgemerkt zij hierbij dat de fossielinhoud over betrekkelijk korte afstand zeer sterk kan wisselen. De rijkste vindplaatsen zijn altijd de komvormige inzinkingen in de top van de er onder gelegen Hard-Ground en de in deze Hard-Ground voorkomende graafgangen. Hierin kunnen soms tientallen van zeldzame fossielen bij elkaar aangetroffen worden.

Even boven de basis van het Md volgt nog een tweede fossielgruislaag, boven een niet overal ontwikkelde Hard-Ground. In deze fossielgruislaag is vooral *Lithothamnium* sp. zeer algemeen.

Bij km paal 20.400 passeren wij een storing en komen weer in het Mc terecht. Dit is duidelijk te herkennen aan de verspreide vuurstenen en de fossielgruislenzen die voor het grootste gedeelte bestaan uit resten van zeeëgels. De grens Mc-Md ligt hier \pm 10 m. boven het niveau van de weg. Hieruit kunnen we afleiden dat de spronghoogte van de storing ongeveer 12 - 15 m moet bedragen, waarbij de zuid-oostelijke schol het laagste gelegen is. Naast deze breuk met een grote verplaatsing komen ook enkele breuken voor met een zeer geringe verplaatsing.

Even voor het einde van de steilrand bevinden zich op het niveau van de weg langs het kanaal, twee gangen in de kalk van het Mc. Hoger in de wand bevindt zich ook nog een gang in het onderste gedeelte van het Md. In de twee eerste gangen zien we in het dak talrijke resten van de grote zeeëgel *Hemipneustes striatoradiatus* (LESKE). Dit voorkomen van deze zeeëgel in grote getalen, even onder de top van het Mc, is zo typisch dat we met recht van een *Hemipneustes-Niveau* mogen spreken.

Het Md in dit gedeelte van de insnijding is als volgt opgebouwd:

- > 100 cm Tufkrijt met fossielen
 - 15 cm Fossielgruis
 - 35 cm Tufkrijt
 - 20 cm Fossielgruis met steenkernen van koralen en gastropoden
 - 80 cm Hard-Ground
- 100 cm Tufkrijt, plaatselijk verhard
 - 50 cm Hard-Ground
- 100 cm Tufkrijt met veel nummulieten
 - 85 cm Fossielgruislaag met zeer veel nummulieten
- 120 cm Tufkrijt met aan de top een zwak ontwikkelde Hard-Ground
- 150 cm Tufkrijt met plaatselijk fossielgruislenzen en verharde gedeeltes
 - 20 cm Fossielgruislaag (plaatselijk met veel exemplaren van *Salenidea maestrichtensis* SCHLÜTER.
 - 50 cm Hard-Ground
- 400 cm Tufkrijt met plaatselijk enkele dunne lensjes fossielgruis. In deze kalk heeft men gangen gemaakt voor het winnen van bouwstenen.
 - 10 cm Fossielgruis (slechts plaatselijk ontwikkeld)
 - 25 cm Tufkrijt
 - 15 cm Fossielgruis (slechts plaatselijk ontwikkeld)
- 155 cm Tufkrijt
 - 20 cm Fossielgruis (plaatselijk met veel *Lithothamnium* sp.)
 - 50 cm Hard-Ground
- 250 cm Tufkrijt
- + 40 cm Fossielgruis (zeer onregelmatig van dikte)
 - 50 cm Hard-Ground (Top Mc)

Even achter het einde van de steilwand passeren we weer een storing en komen meteen in de bovenste helft van het Md. Plaatselijk vinden we hier, in dunne fossielgruislenzen, veel exemplaren van *Hemiaster prunella* (DESOR).

OPMERKING. Aan te raden is het het gangenstelsel in het Md niet verder te betreden dan dat men vanaf de ingang kan zien. Uit een onderzoek, ingesteld door de heer P.C.M. Rademakers, is gebleken dat zich in dit gangenstelsel een schacht bevindt die niet afgedekt is. Het is tevens niet uitgesloten dat er zich nog meer van dergelijke schachten bevinden.

Insnijding ten noorden van de brug van Vroenhoven, ontsl. 61F-15.

In deze insnijding is tot bij km paal 23.600 het hoogste gedeelte van het Md en het onderste gedeelte van het Post Md ontsloten.

Tussen km paal 23.600 en 24.000 volgt dan nog een hoger gedeelte van het post Md.

Het hoogste gedeelte van het Md is bijzonder rijk aan fossielen. Opvallend is dat een aantal der voorkomende soorten ook aangetroffen worden in het onderste Mb en het Cr⁴. In het er tussen liggende Mb en Mc ontbreken deze fossielen bijna geheel en zijn beperkt tot enkele verspreide exemplaren. Een zelfde verschijnsel schijnt zich ook voor te doen bij de microfossielen. Het meest opvallende in het hoogste gedeelte van het Md is de grote rijkdom aan zeeëgels. De volgende soorten hebben we hier aangetroffen:

| | |
|--------------------------------------|---------------|
| Salenidea maestrichtensis (SCHLÜTER) | zeldzaam |
| Rhynchopygus lapiscancri (LESKE) | algemeen |
| Nycleopygus scrobiculatus (GOLDFUSS) | algemeen |
| Faujasia apicalis (DESOR) | vrij zeldzaam |
| Echinogalerus minutus (SMISER) | zeer zeldzaam |
| Hemisater prunella (DESOR) | zeer algemeen |
| Hemiaster maestrichtensis (LAMBERT) | zeldzaam |
| Hemipneustes striatoradiatus (LESKE) | vrij zeldzaam |
| Catopygus sp. | zeer zeldzaam |

Opvallend is dat van nucleopygus scrobiculatus (GOLDFUSS) soms, voor dit soort, zeer grote exemplaren voorkomen. Hierbij zijn exemplaren van meer dan 1 cm groot. Van Hemipneustes striatoradiatus (LESKE) komen alleen kleine exemplaren voor. De meeste van deze behoren tot de var. depressus SMISER.

Naast deze zeeëgelsoorten komt ook nog een groot aantal andere fossielen voor. Het grootste gedeelte hiervan kan men het beste verzamelen uit spoelmonsters.

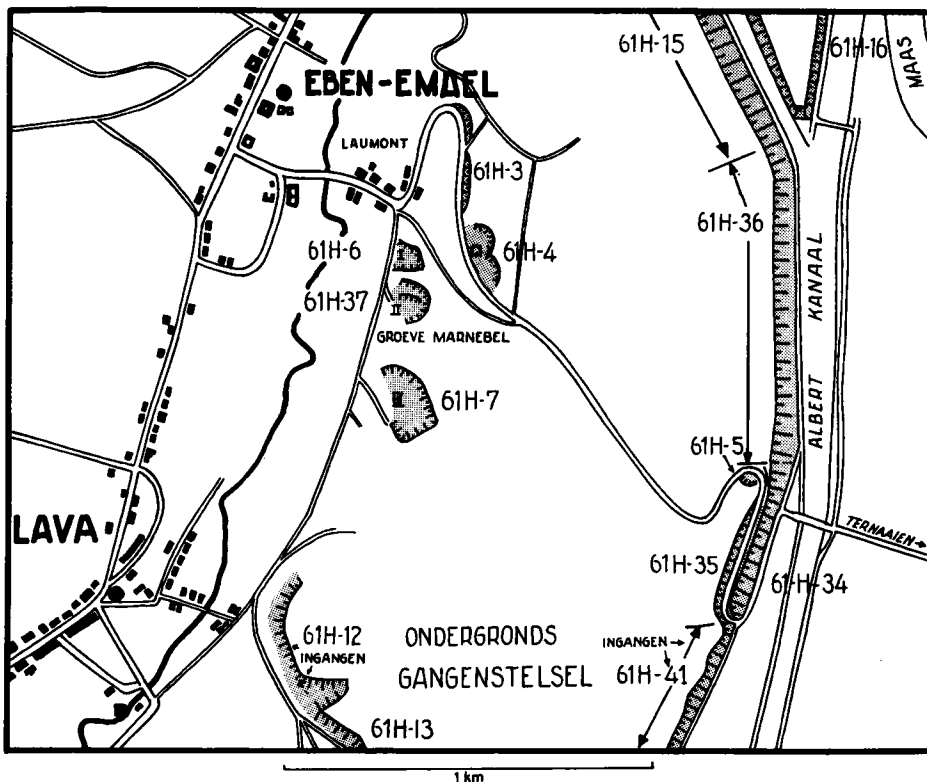
Post-Maastrichtien.

De grens Md - Post Md heeft een zeer grillig verloop. Plaatselijk bevindt zich aan de top van het Md een duidelijk ontwikkelde Hard-Ground met talrijke graafgangen en komvormige inzinkingen. Op de plaatsen waar de Hard-Ground ontbreekt bevinden zich in het Md soms diepe inzinkingen, die opgevuld zijn met post Md. Deze inzinkingen kunnen meer dan een meter diep zijn en hebben een grillig verloop.

De grens tussen het Md en het Post Md is dan in veel gevallen niet nauwkeurig aan te geven. Een gering kleurverschil kan soms een vingerwijzing zijn. In de zo juist genoemde inzinkingen wordt altijd een mengfauna aangetroffen van Md en Post Md soorten. De Md soorten hebben echter de overhand. De meeste van deze soorten vertonen duidelijke sporen van transport. Niet zeldzaam zijn in deze inzinkingen concentraties van zeeëgels, oesters en ook andere fossielen.

Het onderste gedeelte van het Post Md bestaat uit enkele meters glauconietische kalk met plaatselijk enkele dunne fossielgruislaagjes en lenzen. In deze laagjes en lenzen vindt men talrijke stekels van de zeeëgel Tylocidaris cf. hardouini (DESOR) (afb. 1). Boven deze glauconietische kalk volgt dan nog een tot 5.00 m. dikke laag tufkrijt met harde knollen en banken en weer enkele dunne fossielgruislaagjes.

Hierin komt weer een ander soort zeeëgel-stekel voor. Deze vertonen veel overeenkomst met Tylocidaris cf. brünnichi RAVN (afb. 1). In deze laag vindt men ook exemplaren van Crania bratzenburgica (V. SCHLOTHEIM) var. geulhemensis KRUYTZER-MEYER.



Afd. 7 - Overzichtskaart der ontsluitingen ten zuiden van Eben-Emael

Ontsluiting 61H-36.

Om onze tocht voort te zetten keren we terug tot aan de stop van Ternaaien en passeren even zuidelijk hiervan de brug over het Albert kanaal. Vlak achter de brug slaan we rechts af en komen zo weer op de weg langs het kanaal. In de steilwand langs het kanaal is het Cr 3c ?, Cr 4 en het onderste gedeelte van het Maastrichts Krijt ontsloten. Het Maastrichts Krijt zit echter zo hoog in de helling dat er bijna niet bij te komen is. Het Cr 4 bevat hier vrijwel dezelfde fossielen als in de insnijding van Caster (ontsl. 61H-15). Het onderste gedeelte dat mogelijk reeds tot het Cr3c behoort, bevat vrijwel geen fossielen.

Ontsluiting 61H-34.

Wanneer we weer terug wandelen naar de verharde weg en deze vervolgen in de richting Eben-Emael, passeren we in de rechter wegberm weer een ontsluiting in het Cr4. Dit gedeelte van het Cr4 is arm aan fossielen.

Ontsluiting 61H-35.

Even voorbij de eerste haarspeldbocht bevinden we ons weer op de grens Gulpens-Maastrichts Krijt (Cr4 - Ma - Mb). Het Ma is hier niet als een te herkennen laagje ontwikkeld. De voor deze grenszone kenmerkende fossielen vinden we hier meestel in kleine lenzen.

Ontsluiting 61H-41.

Als we in de haarspeldbocht links een paadje inslaan komen we bij enkele gangen in het Cr 4. Deze gangen zijn voor het grootste gedeelte als champignonkwekerij in gebruik. Vermoedelijk staan deze gangen in verbinding met de gangen bij de ontsluitingen 61H-12 en 13.

Ontsluiting 61H-5.

Als we weer terug zijn op de verharde weg en deze verder vervolgen komen we bij de tweede haarspeldbocht aan een vervallen groeve in het Pleistocene Maasgrind (St.Pietersberg-Niveau).

Ontsluiting 61H-4.

Aan de overkant van de heuvelrug ligt aan de rechterkant van de weg nog een groeve in het genoemde Maasgrind.

Ontsluiting 61H-3.

Even voorbij ontsluiting 61H-4 komt in de rechter wegberm weer Krijt aan de oppervlakte. Op enkele plaatsen ligt op dit Krijt nog een weinig Onder-Oligoceen zand. Het hier ontsloten Krijt behoort tot het Mc en de grenszone tussen het Mb en het Mc. Het Mc is duidelijk te herkennen aan de ontelbare resten van zeeëgels. Gave schalen van zeeëgels zijn hier vrij zeldzaam. Het meest algemeen is *Rhynchopygus lapiscancri* (LESKE).

Aan het einde van deze ontsluiting, in de haarspeldbocht, is de grenszone tussen het Mb en het Mc ontsloten. Hierop wijst het algemene voorkomen van *Ditrupa mosae* (BRONN) en *Ostrea vesicularis* (LAM). De meeste exemplaren van *Ostrea vesicularis* (LAM.) behoren tot een vorm die beperkt is tot de grens tussen het Mb en het Mc. (afb. 1 en 3 op plaat III).

Groeve Marnebel I - II - III, ontsluitingen 61H-6, 37 en 7.

Als we de weg weer vervolgen zien we recht voor ons twee zeer mooie groeven liggen, terwijl even verder nog een derde verscholen ligt achter de bomen. De twee eerste groeven zijn zich momenteel zo dicht genaderd dat ze bijna in elkaar overgaan.

Aan te raden is om in deze groeven speciaal te letten op de gedeelten die reeds langere tijd geleden afgegraven zijn. Op deze plaatsen vindt men soms zeer fraai uitgerepareerde fossielen. Aan te raden is ook om bijzondere aandacht te schenken aan de fossielgruisrijke gedeelten van het Cr 4 en het Mb. Hierin kunnen plaatselijk meerdere zeldzame fossielen aangetroffen worden.

Ontsluiting Marnebel I, ontsluiting 61H-6.

In deze groeve is het Cr⁴ ?, Mb en het onderste gedeelte van het Mc ontsloten. Het onderste gedeelte van het ontsloten Krijt behoort mogelijk tot het Cr 4. Het in deze groeve ontsloten Mb lijkt in zijn geheel niet op het Mb dat we kennen uit de omgeving van Bemelen en Valkenburg. Het is meer grijs van kleur enigszins mergelachtig en veel rijker aan fossielen en fossielgruis. Niet zeldzaam zijn *Thecidea papillata* (SCHLOTHEIM), *Crania hagenowi* (de Kon.M.S.), *Trigonosemus pectiniformis* SCHLOTHEIM en *Catopygus* sp. Zeldzaam vindt men in spoelmonsters uit het Mb de zeeëgel *Nucleopygus coravium* DEFRANCE. Dit soort lijkt op het eerste gezicht veel op *Nucleopygus scrobicularis* (GOLDFUSS), is echter iets platter en aan de mond iets dieper ingedeukt. In de top van de groeve bevindt zich de grens tussen het Mb en Mc.

Groeve Marnebel II, ontsluiting 61H-37.

In deze groeve is het Cr⁴, Mb en Mc ontsloten. Op de grens van het Cr⁴ en het Mb kan men hier een aantal fossielen verzamelen die we ook reeds hebben aangetroffen in het Ma aan de St. Pietersberg. Dit gedeelte van de grens Cr⁴ - Mb is ontsloten links in de berm van de oprit naar de groeve.

In het onderste gedeelte van de groeve is het Mb ontsloten en in het hoogste gedeelte de grens Mb - Mc en het onderste gedeelte van het Mc.

Het Mb bevat dezelfde fossielen als we reeds gezien hebben in de groeve Marnebel I.

De grens Mb - Mc is in deze groeve niet scherp aan te geven. In het hoogste gedeelte van het Mb zien we een sterke toename van het aantal exemplaren van *Ditrupea mosae* (BRONN) en *Ostrea vesicularis* (LAMARCK). Het aantal vuurstenen neemt af. Opvallend is het grote aantal fossielen in de verspreid voorkomende vuurstenen. Even boven deze vuurstenen neemt het aantal exemplaren van *Ditrupea mosae* (BRONN) en *Ostrea vesicularis* (LAMARCK) weer af en vinden we een groot aantal zeeëgelfragmenten. Zonder dat een duidelijke grens is aan te geven bevinden we ons dan in het Mc. Op de plaatsen waar het Mc aan de oppervlakte ligt, kunnen we met een beetje geluk heel wat uitgeprepareerde exemplaren vinden van *Rhynchopygus lapiscancri* (LESKE).

Zeldzaam vindt men ook wel eens een exemplaar van *Nucleopygus scrobicularis* (GOLDFUSS) en *Hemipneustes striatoradiatus* (LESKE).

Groeve Marnebel III, ontsluiting 61H-7.

In deze groeve, die momenteel buiten bedrijf is, is vrijwel het zelfde profiel ontsloten als in de groeve Marnebel II. Tengevolge van de zeer steile wanden in deze groeve is het zeer moeilijk om het ontsloten profiel te bestuderen.

Boven het Krijt is men momenteel bezig met het afgraven van een dik pakket Maasgrind (St. Pietersberg-Niveau). In dit grind worden niet zeldzaam vuurstenen aangetroffen met ingesloten fossielen. De zelfde vuurstenen vindt men ook in het Mc dat direct onder het grind gelegen is. Hieruit kunnen we afleiden dat deze vuurstenen niet over grote afstand getransporteerd zijn, maar vrijwel ter plaatse zijn opgenomen.

Ontsluiting 61H-12 en 13.

Wanneer we via de weg langs de groeve Marnebel III, meer zuidwaarts wandelen, komen we aan een oude groeve in het Cr⁴. Hier heeft men in dit gedeelte van het Krijt gangen gedreven die zeer waarschijnlijk in verbinding staan met de gangen bij ontsluiting 61H-41. Enkele jaren geleden werd op deze plaats nog op zeer primitieve wijze vuurstenen gewonnen en bewerkt tot bouwstenen voor schoorsteenmantels en puin. Grote hopen vuursteenafslagen zijn de achter gebleven getuigen van deze werkplaatsen. Een overeenkomstige werkplaats is momenteel nog in bedrijf tussen Lava en Wonck. Het is interessant om deze mensen bezig te zien bij het bewerken van de harde vuurstenen. Als men ziet hoe deze mensen zitten te werken tussen grote hopen vuursteenafslagen, moet men onwillekeurig denken aan de mensen die niet ver van deze plaats, gewerkt hebben in de prehistorische werkplaatsen van Wonck.

Ontsluiting 61H-40.

Als we weer op de weg terug zijn, vervolgen we deze tot op de verharde weg bij Lava. Hier slaan we links af en vervolgen de weg in de richting van Hallembaye. Halverwege in de helling zien we links van de weg een kleine groeve. Deze is voor het grootste gedeelte dicht gestort met materiaal dat van elders is aangevoerd. In de wand van deze groeve vinden we de typische fauna voor de grenszone tussen het Cr⁴ en het Mb. Zeer algemeen is hier *Thecidea papillata* (V. SCHLOTHEIM). Een in deze groeve genomen spelmonster kan ons heel wat aardige fossielen opleveren.

Ontsluiting 61H-8 - 9 - 10 - 18 - 19.

Als we op het plateau tussen het Maas- en Jekerdal aankomen zien we links van ons een zeer grote groeve. Deze groeve is algemeen bekend als de groeve "North" (ontsl. 61H-19). Ontsloten is hier het Gulpens Krijt, vanaf enkele meters boven de basis tot aan het Mb.

Hoewel het ontsloten Krijt afgegraven wordt in verschillende trappen, zijn de wanden bijna niet te beklimmen, daar deze veelal loodrecht of zelfs overhellend afgegraven worden.

Ten noorden van de groeve "North" ligt de thans geheel verlaten groeve "Dierkx" (ontsl. 61H-18), waarin hetzelfde profiel ontsloten is als in de groeve "North".

Even zuidelijk van de groeve "North", tussen de groeve en de spoortunnel "Tunnel du Geer", ligt de eveneens verlaten groeve "Bonne Expérance" (ontsl. 61H-8). In deze groeve is het witte Cr^{3b} en het Cr^{3c} ontsloten. Vlak langs deze groeve loopt een spoorlijn. In de insnijding die men gemaakt heeft om deze spoorlijn aan te leggen, is de top van het Vaalser Groenzand en het onderste gedeelte van het Gulpens Krijt (Cr^{3a}) ontsloten.

Aan de overkant van de weg naar Hallembaye ligt de grote groeve der cementfabriek "Liegeois" (ontsl. 61H-9). In deze groeve is het hoogste gedeelte van het Vaalser Groenzand en een groot gedeelte van het Gulpens Krijt (Cr^{3a}, Cr^{3b} en Cr^{3c}) ontsloten.

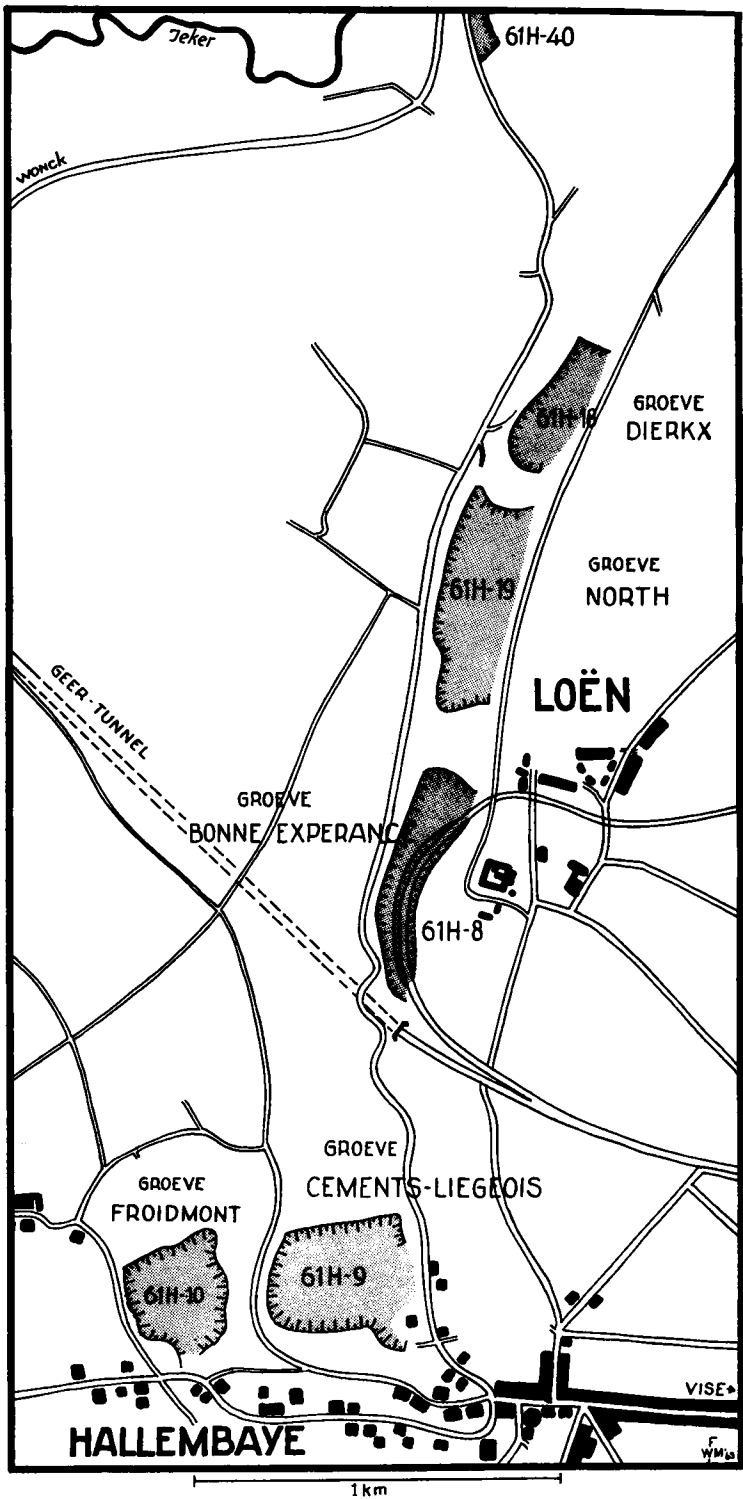
Westelijk van deze groeve ligt een grote groeve die reeds jaren lang verlaten is en waarin de bomen reeds aardig de hoogte in schieten. Het is de groeve "Froidmont" (ontsl. 61H-10). In de noordelijke wand van deze groeve is een fraai profiel ontsloten door het witte Cr^{3b} en het Cr^{3c}.

Aangezien in al deze groeven de ontwikkeling van het ontsloten Krijt vrijwel hetzelfde is, zal ik niet iedere groeve afzonderlijk bespreken. Voor zover als gewenst, zal ik bij de beschrijving steeds verwijzen naar de groeven waar het betreffende ontsloten is.

VAALSER GROENZAND.

In de ontsluitingen 61H-8 en 9 is het hoogste gedeelte van het Vaalser groenzand ontsloten. Het ontsloten profiel bestaat uit een iets zandige klei (smectite). In vochtige toestand is deze klei donker grijs van kleur met plaatselijk lichtgrijze tot geelbruine vlekken. In droge toestand is de klei lichtgrijs van kleur. Niet zeldzaam vindt men in de klei pyriet- of markasietconcreties, die veelal meer of minder sterk geoxydeerd zijn.

De voorkomende fossielen van oesters, pectinidae en belemnieten zijn meestal buitengewoon fraai bewaard gebleven. Van de overige fossielen komen alleen de steenkernen en afdrucken voor.



Afb. 8 - Overzichtskaart der ontsluitingen bij Loën en Hallembaye

| CAMPANIEN | | | | MAASTRICHTIEN | | | |
|-------------------|---------------|---------------|--------------------|-------------------|----|----|--------|
| VAALSER GROENZAND | GULPENS KRUIT | | | MAASTRICHTS KRUIT | | | |
| Cr. 2 | Cr3a | wit Cr3b | ? Cr3c | Cr4 | Ma | Mb | |
| | | "HARD-GROUND" | ECHYNOCORYS-NIVEAU | | | | 61H-40 |
| | | | | | | | 61H-18 |
| | | | | | | | 61H-19 |
| | | | | | | | 61H-8 |
| | | | | | | | 61H-9 |
| | | | | | | | 61H-10 |

Tabel 2 - Overzicht der ontsloten profielen van het Gulpens krijt

De voorkomende belemnieten in het Vaalser groenzand zijn *Belemnitella mucronata senior NOWAK* en *Goniot euthis quadrata* (BLAINVILLE). Van *Belemnitella mucronata senior NOWAK* kunnen zeer grote exemplaren voorkomen. Hierbij zijn exemplaren van meer dan 10 cm. lang en een diameter van bijna 2 cm. Niet zeldzaam is het dat bij beide soorten in de alveole kleine pyriet- of markasietconcreties vast gehecht zijn.

Naast een groot aantal van steenkernen en afdrukken van lamel-libranchiaten vindt men slechts een gering aantal gastropoden.

Zeer algemeen zijn plaatselijk sterk kronkelende graafgangen (*Gyrolithes*), die altijd in grote getalen bij elkaar voorkomen. Niet zeldzaam zijn ook andere graafgangen, die echter veel minder duidelijk afgetekend zijn en meer verspreid voorkomen.

GULPENS KRIJLT.

Cr3a (Glaucaniet Krijt).

Het Cr3a is ontsloten in de ontsluitingen 61H-8 en 9. De grens tussen het Vaalser groenzand en het Gulpens Krijt is door het verschil in sediment scherp gescheiden. Aan de top van het Vaalser groenzand komen veel graafgangen voor, die opgevuld zijn met glaucanietkalk uit het Cr3a. De glaucanietkalk van het Cr3a is grijs van kleur en is op de meeste plaatsen vrij hard. De dikte bedraagt op de meeste plaatsen rond 0.50 m. In het meest oostelijke gedeelte van de groeve "Liegeois" (ontsl. 61H-9) en de spoorweginsnijding bij de groeve "Bonne Expérance" (ontsl. 61H-8) bedraagt de dikte plaatselijk tot rond 2.00 m. De top van het Cr3a is op de meeste plaatsen niet scherp aan te geven, maar gaat geleidelijk over in het er boven gelegen witte Cr3b. Plaatselijk is de grens echter vrij scherp en bevindt zich aan de top een zwak begin van een "Hard-Ground".

In de regel is het aantal fossielen in het Cr3a niet groot. Op de plaatsen waar de dikte duidelijk meer dan 0.50 m bedraagt, neemt het aantal fossielen sterk toe. Enkele malen hebben we het geluk gehad om in de groeve "Liegeois" een dergelijke concentratie van fossielen aan te treffen op plaatsen waar men bezig was met het afgraven van de kalk. Op deze plaatsen hebben we toen in betrekkelijke korte tijd meerdere honderden fossielen kunnen verzamelen. Opvallend hierbij was het grote aantal zeeëgels. De volgende soorten werden aangetroffen:

| | |
|---|----------------------|
| <i>Echinocorys conicus</i> (AGASSIZ) | zeer veel exemplaren |
| <i>Echinocorys</i> sp. | meerdere " |
| <i>Galeola papillosa</i> KLEIN | " " |
| <i>Galerites sulcatoradiatus</i> (GOLDFUSS) | " " |
| <i>Cardiaster heberti</i> (COTTEAU) | enkele " |
| <i>Micraster coranguinum</i> var. <i>schroederi</i> LAMBERT | meerdere " |

Naast deze zeeëgels vindt men niet zeldzaam de belemnieten *Belemnitella mucronata senior NOVAK* en *Goniot euthis quadrata* (BLAINVILLE). De sterke afronding en corrosie van een aantal rostra wijst er op dat we te doen hebben met geremaniëerde exemplaren. De voorkomende exemplaren van *Goniot euthis quadrata* (BLAINVILLE) wijzen er op dat een gedeelte der voorkomende belemnieten geremaniëerd zijn uit het Vaalser groenzand.

Zeldzaam zijn ook nog enkele andere fossielen: o.a. *Cretirhynchia* sp., *Porosphaera globularis* PHIL. en *Parasmilia excavata* V. HAG.

In de spoorweginsnijding bij de groeve "Bonne Expérance" is het aantal fossielen eveneens groter dan normaal, zij het dan ook dat men ze er niet met tientallen tegelijk kan verzamelen.

Witte Cr3b.

Het witte Cr3b is ontsloten in de groeven "Liegeois" (ontsl. 61H-9), "Bonne Expérance" (ontsl. 61H-8), "North" (ontsl. 61H-19), "Froidmont" (ontsl. 61H-10) en "Dierkx" (ontsl. 61H-18).

In de groeve Froidmont bedraagt de dikte rond 30 m. Naar het noorden neemt de dikte vrij snel af, zodat in de groeve North de dikte nog slechts 15 meter bedraagt. De kalk bestaat uit een fijnkorrelige witte kalk met enkele kleine zwarte en grijze vuurstenen. De kalk is meestal zeer compact en in vochtige toestand enigszins vettig.

Fossielen zijn in het hele witte Cr3b vrij zeldzaam. In het onderste gedeelte komen hier en daar wel eens enkele zeeëgels voor. Het meest algemeen zijn exemplaren behorende tot het geslacht *Echinocorys*. Maar ook andere soorten komen wel eens voor o.a. *Micraster coranguinum* var. *schroederi* LAMBERT, *Galerites sulcatoradiatus* (GOLDFUSS) en *Galeola papillosa* KLEIN. Hoger in het profiel ontbreken de zeeëgels ook niet geheel, maar behoren toch tot de zeldzame verschijnselen. De voorkomende belemnieten behoren tot de groep van *Belemnitella mucronata* (SCHLOTHEIM).

Hard-Ground.

Deze Hard-Ground is ontsloten in de groeven "Liegeois" (ontsl. 61H-9), "Bonne Expérance" (ontsl. 61H-8), "North" (ontsl. 61H-19), "Froidmont" (ontsl. 61H-10) en "Dierkx" (ontsl. 61H-18).

Op de grens van het witte Cr3b en de er boven gelegen kalk bevindt zich een duidelijk ontwikkelde Hard-Ground. De Hard-Ground bestaat uit een sterke verkitting van de bovenste meter van het witte Cr3b. In het hoogste gedeelte bevinden zich veel al of niet opgevulde graafgangen. Op de Hard-Ground ligt een dunne conglomeraat van afgerolde kalkbrokjes, belemnieten en fosforietknolletjes. Op de meeste plaatsen is ook deze conglomeraat sterk verkit en vormt een geheel met de er onder gelegen Hard-Ground.

Nog onopgelost is de vraag of we deze Hard-Ground correleren moeten met het Cr3y of het "Belemnietenkerkhof" in het oostelijke Krijtgebied.

Cr3?, Cr3c en Cr4.

Boven de Hard-Ground volgt in de groeven waar ook de Hard-Ground aanwezig is een dik pakket kalken met vuurstenen. In hoeverre deze gelijk te stellen zijn met de door Uhlenbroek opgestelde indeling is niet zonder meer uit te maken. Uhlenbroek heeft verzuimd een type localiteit aan te geven voor zijn verschillende zone's. Nu de zienswijze der opbouw van het hele Zuid-Limburgse Krijt aan veranderingen onderhevig is, plaatst ons dit verzuim voor onoverkomelijke moeilijkheden. In hoeverre de hier te beschrijven kalken tot het Cr3b?, Cr3c en het Cr4 behoren is lithologisch niet uit te maken.

Het hoogste gedeelte van deze kalken, dat tot het Cr4 behoort, is alleen ontsloten in de groeven "North" (ontsl. 61H-19) en "Dierkx" (ontsl. 61H-18).

Het onderste gedeelte van de kalk bevat een weinig glauconiet en is grijs van kleur. De vrij spaarzaam voorkomende vuurstenen zijn klein van stuk en meestal grijs van kleur. Plaatselijk ziet men in de grijze vuurstenen een kleine donkere, bruine of zwarte kern van glasachtige vuursteen. Hoewel bij nauwkeurige bestudering blijkt dat een gedeelte van deze vuurstenen laagsgewijs gerangschikt zijn, komt dit niet duidelijk naar voren, daar ze weinig opvallend van kleur zijn en een gedeelte willekeurig verspreid is. Hoger in het profiel treedt een verandering op, zowel in de vorm, kleur, afmeting en verspreiding. Het eerst zien we dat de grijze

en geelwitte partijen sterk afnemen en plaats maken voor zwarte en bruine glasachtige vuurstenen. De grijze en geelwitte gedeelten beperken zich dan alleen nog tot kleine vlekken. De korst wordt minder dik en krijgt een zeer ruw en grillig gevormd oppervlak met talrijke stekelvormige uitsteeksels. Ook de afmeting neemt toe en gelijk met deze komt de laagsgewijze ligging steeds meer tot uiting en neemt het aantal willekeurig verspreide vuurstenen sterk af. De afmeting der vuurstenen kan in het hoogste gedeelte van het Cr^{3c} toenemen tot platen van meer dan een m² bij een dikte van rond 30 cm. De grote platen blijven echter de grillige vorm behouden. Ingesloten in deze vuurstenen vindt men talrijke grillig gevormde insluitsels van kalk, die na uitverwerking deze vuurstenen het grillige caverneuze karakter geven. Als deze vuursteenplaten hun optimale verbreiding bezitten neemt zeer geleidelijk aan de korrelgrootte van de kalk toe. Gelijk met deze verandering in het sediment verdwijnt eveneens geleidelijk de grillige vorm der vuurstenen om plaats te maken voor vuurstenen met duidelijk afgeronde vormen en slechts weinig of geen insluitsels. Zonder een duidelijke grens te kunnen aangeven zijn we dan in het Cr⁴ aangekomen. Deze vuurstenen die meer blauw-grijs van kleur zijn, zetten dan door tot in het Mb en vormen vooral in het hoogste gedeelte van het Cr⁴ de fraai gevormde vuursteenlagen die we zien aan de oostzijde van de St. Pietersberg (ontsl. 61F-H-16) en de insnijding van het Albert kanaal (61H-36).

Fossielen.

De veranderingen die zich voltrekken in de vuurstenen gaan voor een gedeelte samen met veranderingen die we ook waarnemen bij de fossielinhoud van de kalken. In het onderste gedeelte van de kalk vindt men vrij algemeen een kleine Echinocorys. Hoger in het profiel verdwijnt dit soort weer. In het onderste gedeelte is ook algemeen *Cardiaster granulosus* (GOLDFUSS) die hoger in het profiel zeer zeldzaam wordt. Niet zeldzaam is ook *Magas pumilus* SOWERBY en *Cretirhynchia limbata* (SCHLOTHEIM). Minder algemeen is *Terebratulina gracilis* (V. SCHLOTHEIM). De voorkomende rostra van belemnieten behoren voor het grootste gedeelte tot die van *Belemnitella junior*.

Hoger in het profiel verschijnen andere soorten zeeëgels van het geslacht Echinocorys. Deze zijn hoofdzakelijk beperkt tot een zone die vrij scherp begrensd is. Als bovengrens gelden mogelijk twee uitgesproken duidelijke vuursteenlagen op een afstand van ongeveer een meter. Boven deze vuursteenlagen heb ik tot nu toe geen exemplaren aangetroffen. De meeste zeeëgels zijn meer of minder sterk verdrukt en begroeid met fossielen van sessiele dieren o.a. *Ostrea vesicularis* LAMARCK, *Dimyodon nilsoni* HAGENOW, *Crania parisiensis* DEFRANCE, en Bryozoën.

Gelijk met het verdwijnen van de Echinocorys soorten boven de twee genoemde vuursteenbanken, verdwijnen ook de meeste der andere fossielen. Boven de vuursteenbank heb ik alleen nog *Cretirhynchia limbata* (V. SCHLOTHEIM) en enkele niet verder te determineren oesters aangetroffen. Hebben we hier met de eerste invloeden te doen die de veranderingen inluiden welke in het Cr⁴ een vrijwel geheel nieuwe fauna zullen brengen?

Tussen het zo net genoemde Echinocorys-Niveau en het fossielrijke bovenste Cr⁴, ligt een dik pakket kalk met veel vuurstenen en weinig of geen fossielen. In het hoogste gedeelte van het Cr⁴ vinden we weer voor het eerst meerdere fossielen. De zeeëgels zijn vertegenwoordigd met enkele soorten die behoren tot de geslachten *Catopygus* en *Olopygus*, *Hemiaster prunelle* (DESOR), *Nucleopygus scrobiculatus* (GOLDFUSS) en *Nucleopygus coravium* DEFRANCE. Voor het eerst komt men dan ook resten tegen van *Hemipneustes striatiradiatus* (LESKE).

Plaatselijk komen fossielgruislenzen voor die bijna geheel uit resten van zeeëgels bestaan. Ingesloten in vuurstenen vindt men soms meerdere tientallen steenkernen van zeeëgels.

Terebratula carnea SOWERBY is in het Cr⁴ niet zeldzaam. *Cretirhynchia limbata* (V.SCHLOTHEIM) wordt slechts zeldzaam aangetroffen. De voorkomende rostra van belemnieten behoren hoofdzakelijk tot de groep van *Belemnitella junior* NOWAK. Verder vindt men niet zeldzaam *Crania egnabergensis* RETZIUS, *Crania hagenowi* (DE KON. M.S.), *Thecidea papillata* (SCHLOTHEIM), *Heptervis regia* REGENHARDT en talrijke steeldelen van *Bourgueticrinus* sp.

Vuursteeneluvium.

In de groeven "Liegeois" (ontsl.61H-9) en "North" (ontsl.61H-19) is boven het Krijt een 5 tot 10 meter dik vuursteeneluvium gelegen. Dit bestaat bijna geheel uit vuurstenen uit het Cr^{3c}, Cr⁴ en Mb. Plaatselijk komen aan de top enkele gerolde vuurstenen voor, deze zijn waarschijnlijk afkomstig uit het geërodeerde Tertiair. In de groeve "North" hebben we in dit vuursteeneluvium heel wat vuurstenen aangetroffen met steenkernen van zeeëgels.

LITERATUUR.

- Felder, Werner M. - De rijke zeeëgelvindplaatsen bij Hallembaye. Jaarboek 1960, Ned.Geol.Ver.afd. Limburg.
- Romein, B.J. - On the type locality of the Maastrichtian (Dumont 1849), the upper boundary of that stage and on the transgression of a Maastrichtian s.l. in Southern Limburg. Med.van de Geol.Stichting, Nieuwe Serie no.15 (1962).
- Schmid, Friedrich - Biostratigraphie du Campanien-Maastrichtien du N E de la Belgique sur la base des Belemnites. Ann. Soc.Geol.de Belg.T.LXXXII, pp.B 235-256, 1958-1959



Coll. W.M. Felder.

Foto A.M.L. Roebroek, Sittard.

PLAAT I

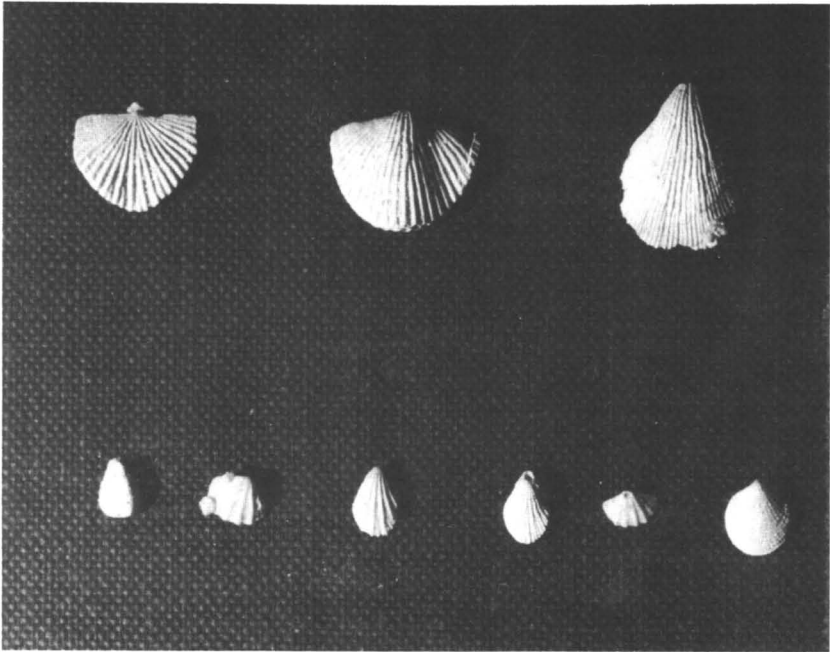
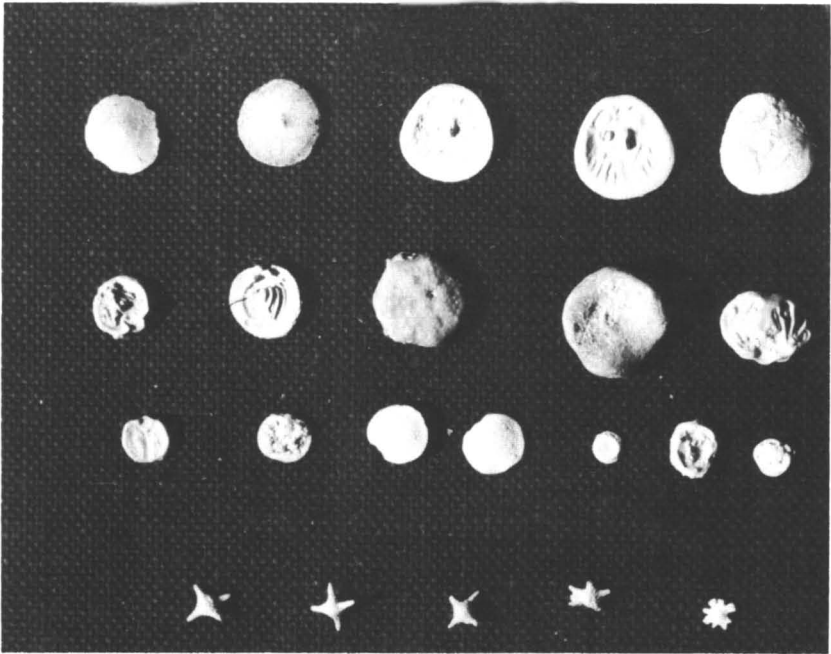
Alle voorwerpen op ware grootte

Gebruikte afkortingen:

GK = Gulpens Krijt, MK = Maastrichts Krijt, KK = Kunrader Krijt

PM = Post-Maastrichtiën.

- 1 *Cretirynchia* sp., KK.
- 2 Diverse bryozoa., MK.
- 3 *Orbitoides faujasi* DE FRANCE (Forma A), MK.
- 4 *Eoplacostegus* (*Eoplacostegus*) *rigideus* REGENHARDT, MK.
- 5 *Lacazella* sp. KK, MK, PM.
- 6 *Crania hagenowi* (DE KON.M.S.) GK, MK.
- 7 *Megathyris* sp., MK.
- 8 *Lima semisulcata* NILSSON, KK.
- 9 *Trigonosemus pectiniformis* SCHLOTHEIM, GK, MK.
- 10 *Thecidea papilata* (VON SCHLOTHEIM), GK, MK.
- 11 *Bourqueticrinus* sp., GK, MK.
- 12 *Hemiaster* (*Bolbaster*) *prunella* (DESOR), GK, MK.
- 13 *Rhynchopygus lapiscancris* (LESKE), MK.
- 14 *Exogyra auricularis* (WAHLENBERG), MK.
- 15 *Graphularia* sp., GK, MK.
- 16 *Siderolites calcitrapoides* (LAMARCK), MK.
- 17 *Crania egnabergensis* RETIZIUS, GK, MK.
- 18 *Exogyra* sp., MK, PM.
- 19 *Oculaspongia tubelifera* GOLDFUSS, MK.
- 20 *Ditrupa* (*Ditrupa*) *mosae* (BRONN), MK.
- 21 Steenkern van een gastropode, KK.
- 22 *Thecidiopsis* (*Parathecidea*) *hieroglyphica* (GOLDFUSS), MK.
- 23 *Terebratulina* sp., MK.
- 24 *Sporadotrema errantium* HOFKER, MK.
- 25 Steenkern van *Leda försteri* J.MÜLLER, KK, MK.
- 26 *Orbitoides faujasi* DE FRANCE (forma C), MK.
- 27 *Ostrea vesicularis* LAMARCK, MK.
- 28 *Ostrea larva* LAMARCK, MK.
- 29 *Hepteris regia* REGENHARDT, GK, MK.
- 30 *Cardiaster granulosus* (GOLDFUSS), GK, KK, MK.
- 31 Steenkern van een gastropode, KK.
- 32 *Calciaspongia*, MK.
- 33 Steenkern van *Dosinia tumida* (J.MÜLLER), KK, MK.
- 34 Steenkern van *Baculites* sp., MK, KK.
- 35 *Magas spatulatus* WAHLENBERG, MK.
- 36 Plaatje van een zeeëgel (*Cidaridae*), PM.
- 37 Bryozoa, GK, MK
- 38 *Moltkia minuta* NIELSEN, MK, KK, PM.



Coll. W.M. Felder.

Foto A.M.L. Roebroek, Sittard.

PLAAT II.

Alle voorwerpen op ware grootte.

Gebruikte afkortingen:

GK=Gulpens Krijt, MK=Maastrichts Krijt, PM=Post-Maastrichtiën.

- 1 en 2 Orbitoides faujasi DE FRANCE (Forma C), MK, Md.
3 t/m 5 Crania brattenburgica (VON SCHLOTHEIM) var. geulemensis
KRUYTZER-MEYER, Post Md. dorsale klep.
6 Thecidiopsis sp., Md. dorsale klep.
7 Thecidea papillata (VON SCHLOTHEIM), dorsale klep,
Cr4 t/m Md.
8 - 9 Fragmenten van een zeeëgel, post Md.
10 Thecidiopsis (Parathecidea) hieroglyphica (GOLDFUSS),
dorsale klep, Md.
11 - 12 Lacazella sp. dorsale klep. Md.
13 - 14 Orbitoides faujasi DE FRANCE (Forma B) MK, Md.
15 Sporadotrema errantium HOFKER, MK, Md.
16 Crania sp., post Md, dorsale klep.
17 Lacazella sp., post Md, dorsale klep.
18 t/m 22 Siderolites calcitrapoides (LAMARCK).
23 Trigonosemus pectiniformis SCHLOTHEIM, dorsale klep,
Cr4 en Mb.
24 Trigonosemus pectiniformis SCHLOTHEIM, ventrale klep,
Cr4 en Mb.
25 Terebratulina sp., ventrale klep, Md.
26 Lacazella sp., ventrale klep, post Md.
27 Megathyris sp., ventrale klep, Md.
28 Terebratulina sp., ventrale klep, Md.
29 Terebratulina sp., dorsale klep, Md.
30 Megathyris sp., ventrale klep, Md.
31 Thecidea papillata (VON SCHLOTHEIM), ventrale klep,
Cr4, Mb, Mc en Md.



Alle voorwerpen op ware grootte.

Afb. 1 en 2 *Ostrea vesicularis* LAMARCK. Sterk gekromd type uit de grenszone Mb-Mc.

Afb. 3 en 4 *Ostrea vesicularis* LAMARCK, exemplaar uit het Md. Coll. W.M. Felder - Foto A.M.L. Roebroek, Sittard.