

Algemene verspreiding

**Lithostratigrafie van het
pre-Tertiair in Vlaanderen**
Deel II: Dinantiaan & Devoon

B. Laenen

Studie uitgevoerd in opdracht ANRE

2003/ETE/095

Vito

Juli 2003

SAMENVATTING

Het voorliggende rapport is het tweede deel van een systematische lithostratigrafische beschrijving van de gelaagde opbouw van de diepere ondergrond in Vlaanderen. Het bespreekt de lithologische opbouw van de Onder-Carboon kalkstenen en Devoongesteenten. In Vlaanderen worden deze gesteenten aangetroffen in de ondergrond van het Kempisch Bekken, de Voerstreek en West-Vlaanderen. Ze kunnen bijgevolg alleen in boringen bestudeerd worden. Enkel in de omgeving van de Voerstreek kunnen de boorgegevens aangevuld worden met waarnemingen uit ontsluitingen.

Voor het opstellen van het voorliggend overzicht werd gebruik gemaakt van al de beschikbare boorgegevens. Deze gegevens werden vergeleken met de lithologische sequenties aangetroffen in beter gedocumenteerde, aangrenzende gebieden teneinde een gedetailleerder beeld te krijgen van de opbouw van de bekkens. Niettegenstaande deze extra informatie, noopt het beperkt aantal waarnemingspunten tot een lithostratigrafische kader bestaande uit grote, in boringen duidelijk te onderscheiden eenheden. Hierbij werd rekening gehouden met verschillen in het geofysisch patroon van de afzettingen. Deze werkwijze gaat in tegen de richtlijnen van het Internationaal Comité voor Stratigrafische Classificatie, maar draagt bij tot de bruikbaarheid van het lithostratigrafisch kader, dat in eerste plaats op boringen moet toegepast worden.

Het voorgestelde lithostratigrafisch kader bouwt voort op de gepubliceerde overzichten van Paproth et al. (1983) en Duser & Loy (1986). Het spiegelt zich in hoge mate aan de in België sterk ingeburgerde indeling voor Onder-Carboon- en Devoongesteenten uit Wallonië, en houdt in de mate van het mogelijke rekening met de indelingen die gebruikt worden in Nederland en Noord-Frankrijk. Waar mogelijk werden de ingeburgerde lithostratigrafische termen overgenomen. In een aantal gevallen moesten echter nieuwe namen ingevoerd worden. Het betreft de formaties van Loenhout, Velp, Steentje-Turnhout, Heibaart en Booischoot, allen formaties uit Kempisch Bekken. Het volledige lithostratigrafisch kader wordt overzichtelijk samengevat in [figuur 3](#) op pagina's 6 en 7.

Naast het verstrekken van de definities van de weerhouden lithostratigrafische eenheden, legt dit rapport de basis voor de lithostratigrafische codering gebruikt binnen de geologische databank Gekko en voor de dataoverdracht tussen Gekko en de Databank Ondergrond Vlaanderen. De codes gebruikt binnen beide databanken worden weergegeven in [bijlage I](#).

INHOUD

INLEIDING	3
1 FORMATIE VAN SOUVRÉ (PSO)	9
2 KOLENKALK GROEP (PK)	11
2.1 Formatie van Goeree (PGe)	11
2.2 Formatie van Loenhout (PLo)	12
2.3 Formatie van Visé (PVi)	13
2.4 Formatie van Berneau (PBe)	13
2.5 Formatie van Velp (PVI)	14
2.6 Formatie van Kessel (PKe)	15
2.7 Kalksteen van Steentje-Turnhout (PSt)	16
2.8 Formatie van de Vesder (PVe)	17
2.9 Formatie van Pecq (PPe)	18
2.10 Formatie van Antoing (PAt)	18
2.11 Formatie van Tournai (PTo)	20
2.12 Formatie van Orient (POr)	21
2.13 Formatie van Landelies (PLa)	21
2.14 Formatie van Pont d'Arcole (PPo)	22
2.15 Formatie van Hastière (PHs)	23
3 FORMATIE VAN BOSSCHEVELD (PBO)	25
4 FORMATIE VAN SAMME (PSA)	27
5 FORMATIE VAN ETROEUNGT (PET)	29
6 CONDROZ GROEP (PC)	30
6.1 Formatie van Evieux (PEv)	30
6.2 Formatie van Montfort (PMn)	32
7 FORMATIE VAN DE FAMENNE (PFA)	33
8 FRASNES GROEP (PF)	34
8.1 Formatie van Lambermont (PLa)	34
8.2 Formatie van Franc-Waret (PFr)	35
8.3 Formatie van Aisemont (PAi)	36
8.4 Formatie van Rhisnes (PRh)	36
8.5 Formatie van Heibaart (PHi)	37
8.6 Formatie van Lustin (PLu)	38
8.7 Formatie van Presles (PPr)	39
8.8 Formatie van Bovesse (PBv)	40
9 FORMATIE VAN BOOISCHOT (PBI)	41
10 GIVET GROEP (PG)	42
10.1 Formatie van Mazy (PMa)	42
10.2 Formatie van Alvax (PAL)	43
10.3 Formatie van Mautiennes (PMu)	44
REFERENTIES	45
BIJLAGE I: CODES	51
BIJLAGE II: LIJST BORINGEN	53
BIJLAGE III: LIJST ONLSUITINGEN	54
BIJLAGE IV: LITHOLOGS BORINGEN	55

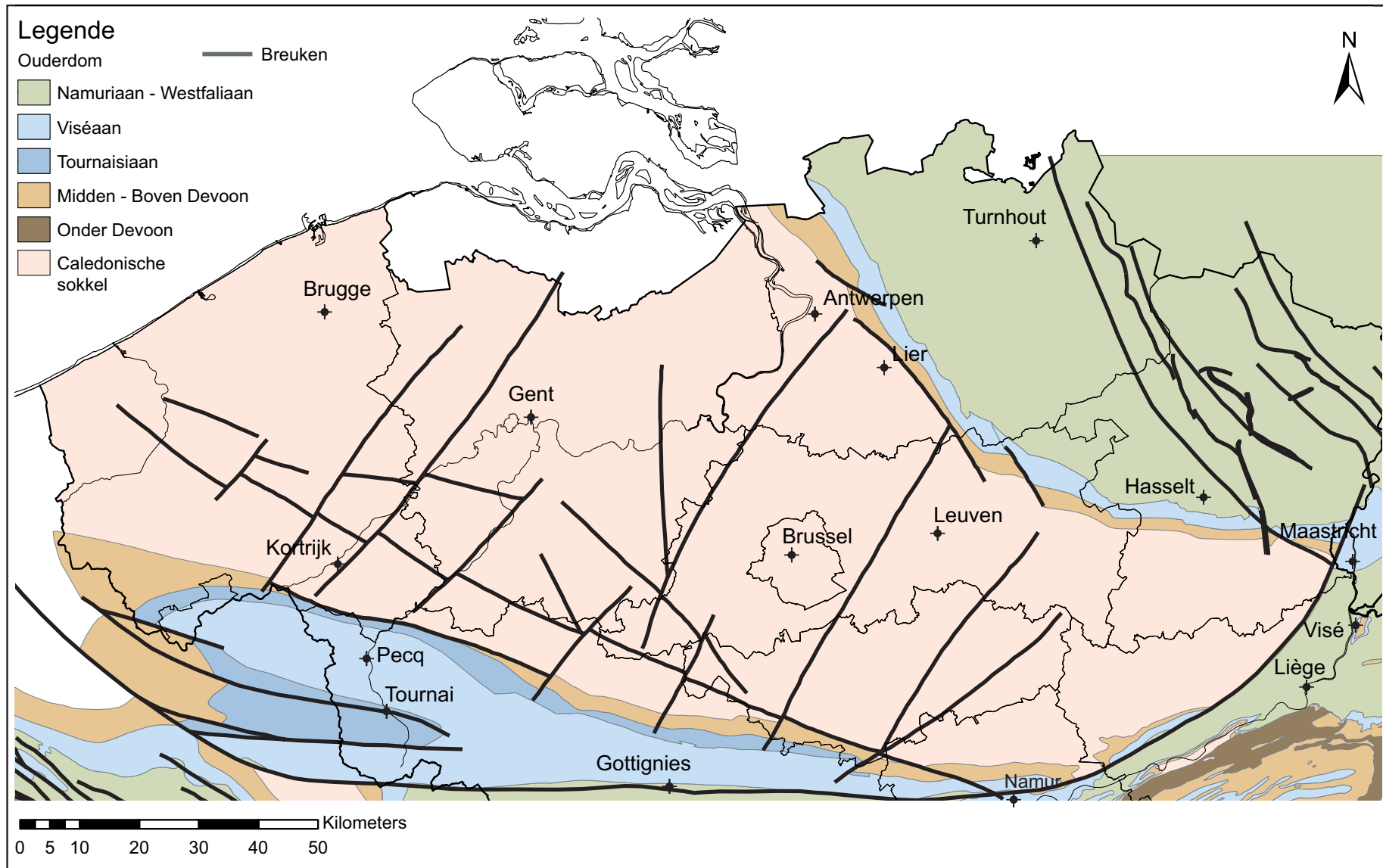
INLEIDING

Het voorliggend rapport vormt het tweede deel van het systematisch overzicht van de lithostratigrafie van het pre-Tertiair in Vlaanderen. Het bespreekt de gesteenten van Onder-Carboon- (Viseaan en Tournaisiaan) en Devoonouderdom (Famenniaan tot Givetiaan). In Vlaanderen worden deze gesteenten aangetroffen in de Voerstreek, het Kempisch Bekken en het uiterste zuiden van de provincie West-Vlaanderen (Figuur 1). De gesteenten ontsluiten enkel in de omgeving van de Voerstreek. In het Kempisch Bekken en West-Vlaanderen zijn de Carboonkalkstenen en Devoonsedimenten alleen gekend vanuit boringen en geofysische prospectiecampagnes. Mede omwille van het economische belang van de Carboonaquifer, is de sequentie in het zuiden van West-Vlaanderen goed verkend. Voor het Kempisch Bekken zijn er veel minder gegevens beschikbaar. In tegenstelling tot het overvloedig geëxploreerde steenkoolterrein, heeft slechts een beperkt aantal boringen de onderliggende Carboon- en Devoongesteenten bereikt. Het merendeel van deze boringen is geconcentreerd rond de ondergrondse gasopslag nabij Loenhout. Elders is de densiteit aan boringen laag. Voor een groot deel van het Kempisch Bekken zijn zelfs geen gegevens beschikbaar.

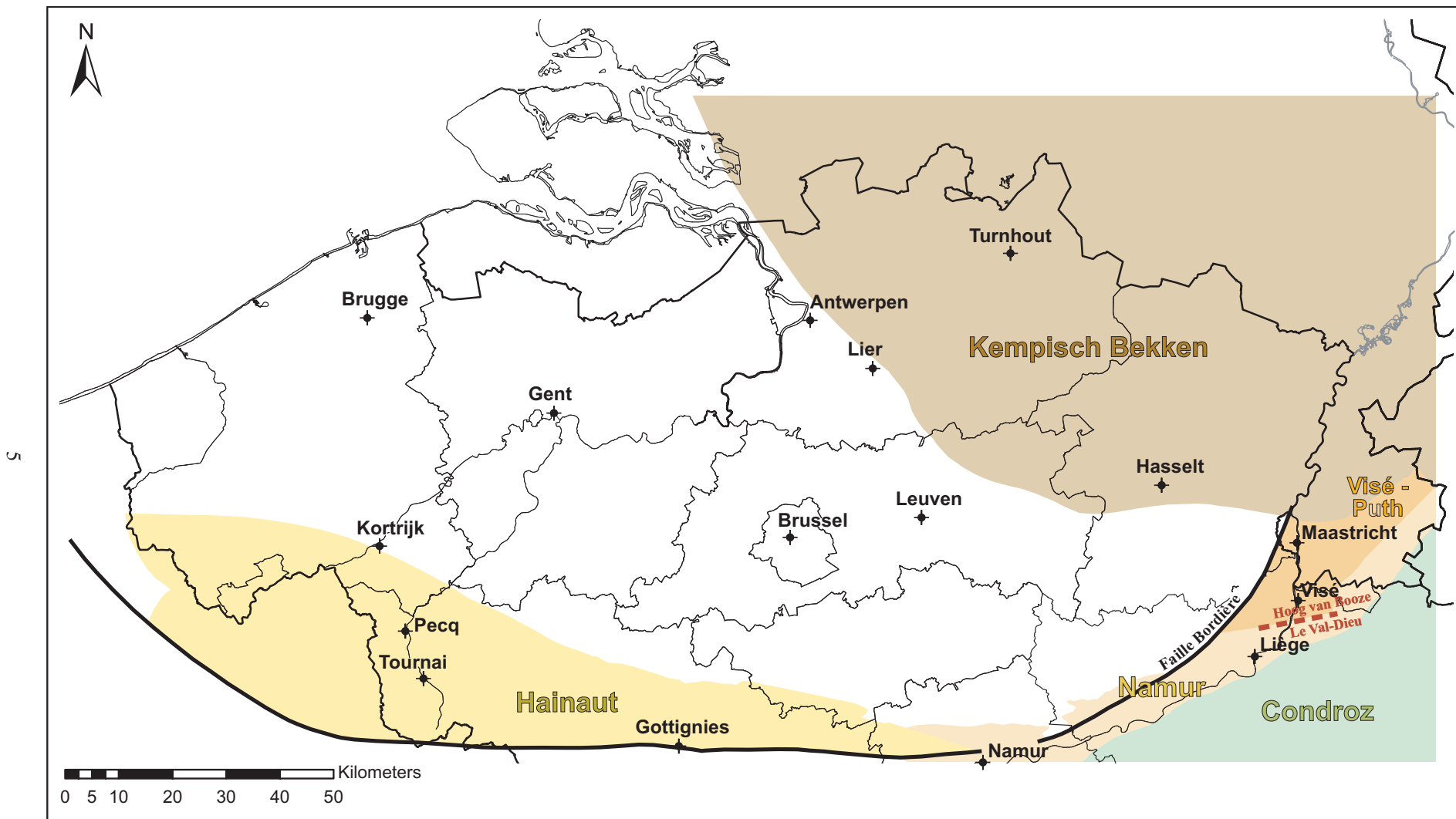
De geringe economische betekenis en het daaruit voortvloeiende gebrek aan observaties kan ook als reden gezien worden voor het ontbreken van een formele lithostratigrafische indeling voor de pre-Westfaliaansequentie in het Kempisch Bekken. Een aanzet tot een lithostratigrafisch kader werd gegeven door Paproth et al. (1983), maar werd door latere onderzoekers niet verder uitgewerkt. In oude literatuur en in boorbeschrijvingen wordt daarentegen meestal gerefereerd naar de oude stratigrafische codes (V3c, V3by, ...). Deze codes hebben zowel een litho- als chronostratigrafische ondertoon. Ze stroken niet met de richtlijnen voor lithostratigrafische eenheden opgesteld door het Internationale Subcomité voor Stratigrafische Classificatie van de IUGS (<http://micropress.org/stratigraphy/guide.htm>) en dienen daarom te worden verlaten. In dit rapport wordt een voorstel tot lithostratigrafische onderverdeling voor het Onder-Carboon en Devoon in het Kempisch Bekken uitgewerkt (Figuur 3). Het voorstel is gebaseerd op alle beschikbare boorgegevens. De gegevens werden vergeleken met de lithologische sequenties aangetroffen in beter gedocumenteerde, aangrenzende gebieden, teneinde een ruimer beeld te krijgen van de opbouw van het bekken. Het geringe aantal waarnemingspunten noopt tot een lithostratigrafisch kader bestaande uit grote, duidelijk te onderscheiden lithologisch eenheden. In een aantal gevallen werd naast puur lithologische kenmerken ook verwezen naar verschillen in het geofysisch patroon om eenheden te onderscheiden. Deze werkwijze is niet in overeenstemming met de richtlijnen van de IUGS, maar draagt bij tot de bruikbaarheid van de lithostratigrafische indeling voor formaties die alleen in boringen kunnen bestuurd worden.

Het gebrek aan waarnemingspunten belemmert bovendien het aflijnen van de geografische verspreiding van de verschillende formaties. In enkele gevallen kan het verspreidingsgebied alleen geschetst worden op basis van correlaties met aangrenzende gebieden (regio Visé – Maastricht en Zuid-Nederland), en algemene sedimentologische modellen voor carbonaatsequenties of siliciclastische afzettingen (Wilson, 1975; Posamentier et al., 1988; Tucker & Wright, 1990; Dreesen & Thorez, 1994).

Voor het zuiden van West-Vlaanderen is de situatie volledig anders. Talrijke boringen geven een gedetailleerd beeld van de Carboonaquifer in dit gebied. Daarenboven is de aangetroffen sequentie goed te correleren met boringen en ontsluitingen in het sedimentatiegebied van Hainaut en Nord-Pas-de-Calais (Figuur 2). Het lag dan ook voor de hand dat Duser & Loy (1986) de lithostratigrafie voor het Onder-Carboon en Devoon in Zuidwest-Vlaanderen spiegelde aan



Figuur 1: Voorkomen van gesteenten van Onder-Carboon en Devoonouderdom in Vlaanderen (gebaseerd op de subcropkaarten van Legrand, 1968, De Vos et al., 1993 en Langenaeker, 2000).



Figuur 2: Afbakening van de sedimentatiegebieden gebruikt in dit rapport.

KEMPISCH BEKKEN

NW

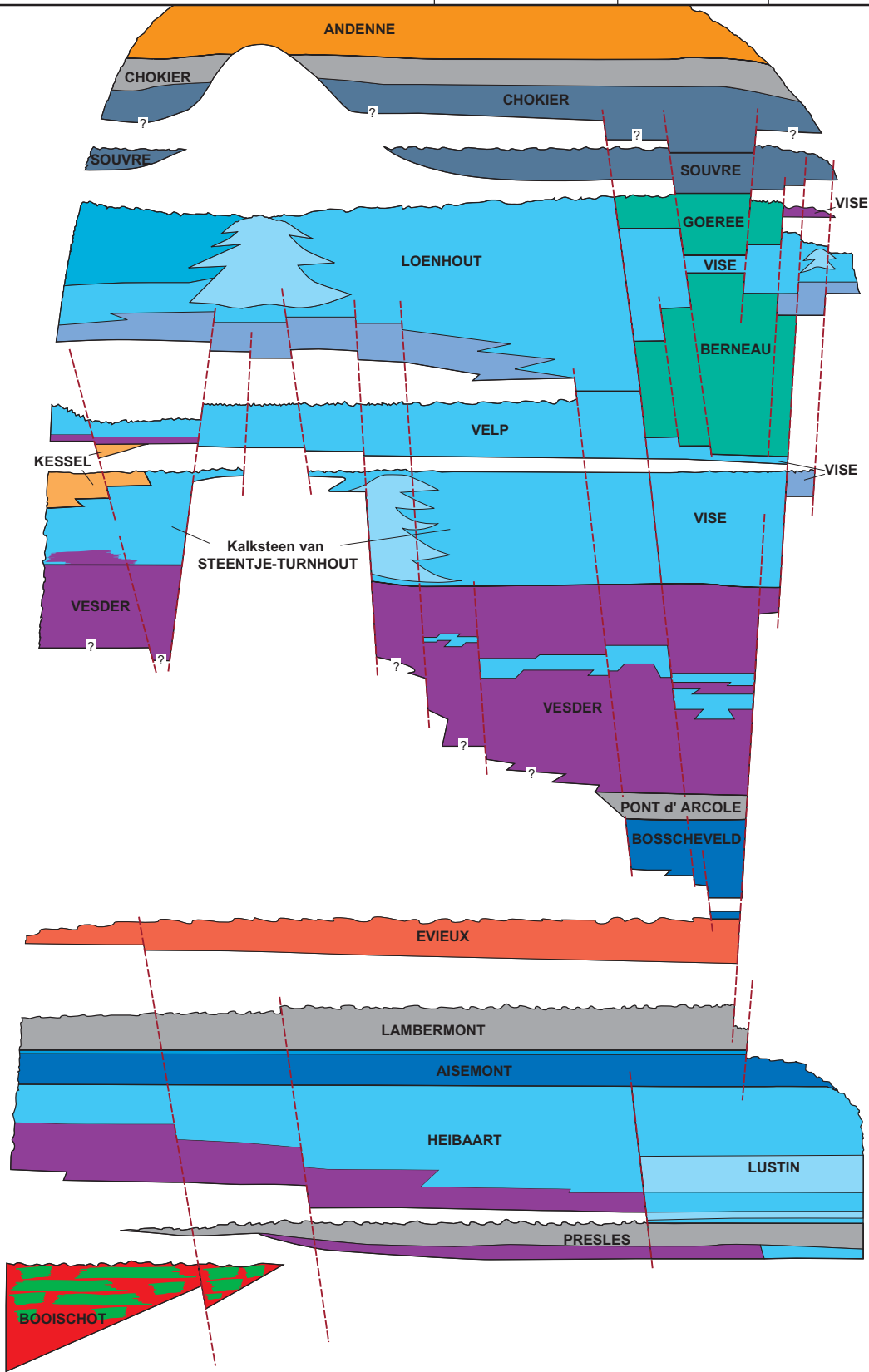
Westelijk subbekken

Oostelijk subbekken

Visé-Puth trog

Visé regio

SE



Figuur 3: Lithostratigrafische indeling voor de gesteenten van Onder-Carboon- en Devoonouderdom in Vlaanderen.

de indeling gebruikt in Henegouwen en het noorden van Frankrijk. De door Dusar & Loy voorgestelde indeling werd vrijwel ongewijzigd overgenomen (Figuur 3).

De Voerstreek vormt een geval apart. In tegenstelling tot de twee andere gebieden komen de Carboongesteenten hier aan de oppervlakte. Daarnaast zijn er een reeks ondiepe boringen beschikbaar, waardoor een goed beeld verkregen wordt van de opbouw en de verspreiding van de formaties. Paleogeografisch en paleontologisch behoort het gebied tot het oostelijk deel van het Kempisch Bekken (Figuur 2). Er bestaat echter een duidelijk sedimentologisch onderscheid tussen beide gebieden. De aangeboorde Dinantiaangesteenten duiden op een intermediaire positie tussen het Hoog van Booze - Le Val Dieu - net ten zuiden van Visé en het bekken van Puth – Maastricht. De lithologische opeenvolging in deze regio werd uitvoerig beschreven door Pirlet (1967), Bless et al. (1976, 1981a) en Poty (1980, 1982, 1991). De gangbare stratigrafische indeling refereert ten dele aan de oude lettercodes, die zowel een litho- als chronostratigrafische connotatie bevatten. Binnen het kader van de lopende kartering van Wallonië werd een nieuwe lithostratigrafische indeling voorgesteld. Deze indeling werd overgenomen en uitgebreid met waarnemingen uit Nederlandse boringen (Figuur 3).

Het initiële doel van dit rapport is een overzicht te geven van de lithostratigrafische codering gebruikt binnen Gekko en een voorstel te doen voor een eenduidige codering van de lithostratigrafische eenheden binnen DOV. De voorgestelde DOV-codes voor de formaties van Onder-Carboon- en Devoonouderdom wordt gegeven in [Bijlage I](#). De codes bestaan uit 3 letters voor formaties en 5 voor leden. De eerste letter duidt het erathem aan (P = Paleozoïcum). De volgende twee staan voor de formatie. In regel werden voor de DOV-code de eerste twee letters van de formatienaam weerhouden. In het geval van leden wordt de code vervolledigd met twee letters die het lid aanduiden. In regel werden voor het lid eveneens de eerste twee letters van de naam gebruikt.

Voorbeeld: Paleozoïcum, Formatie van Antoing, Lid van Warchin: PAnWa.

1 FORMATIE VAN SOUVRE (PSO)

Naam: Afgeleid van het oord Souvré, gesitueerd net ten zuiden van Visé en tevens de locatie van de Carrières de Richelle.

Auteurs: Barchy & Marion, 2000

Typelocatie: Top van groeve F van de Carrières de Richelle (Figuur 4)

Parastratotype: boring 017E225 (KB120 - Turnhout) tussen 2162,2 m en 2186,6 m (Log 1)

Lithologie: Dungebankte, donkergrijze tot zwarte, cherthoudende kalkstenen, dolomieten en schiefers. De lagen zijn vaak verkiezeld en lokaal rijk aan crinoïden en brachiopoden (productiden). Zowel op de typelocaliteit als in boring Turnhout kan de formatie opgedeeld worden in twee eenheden:

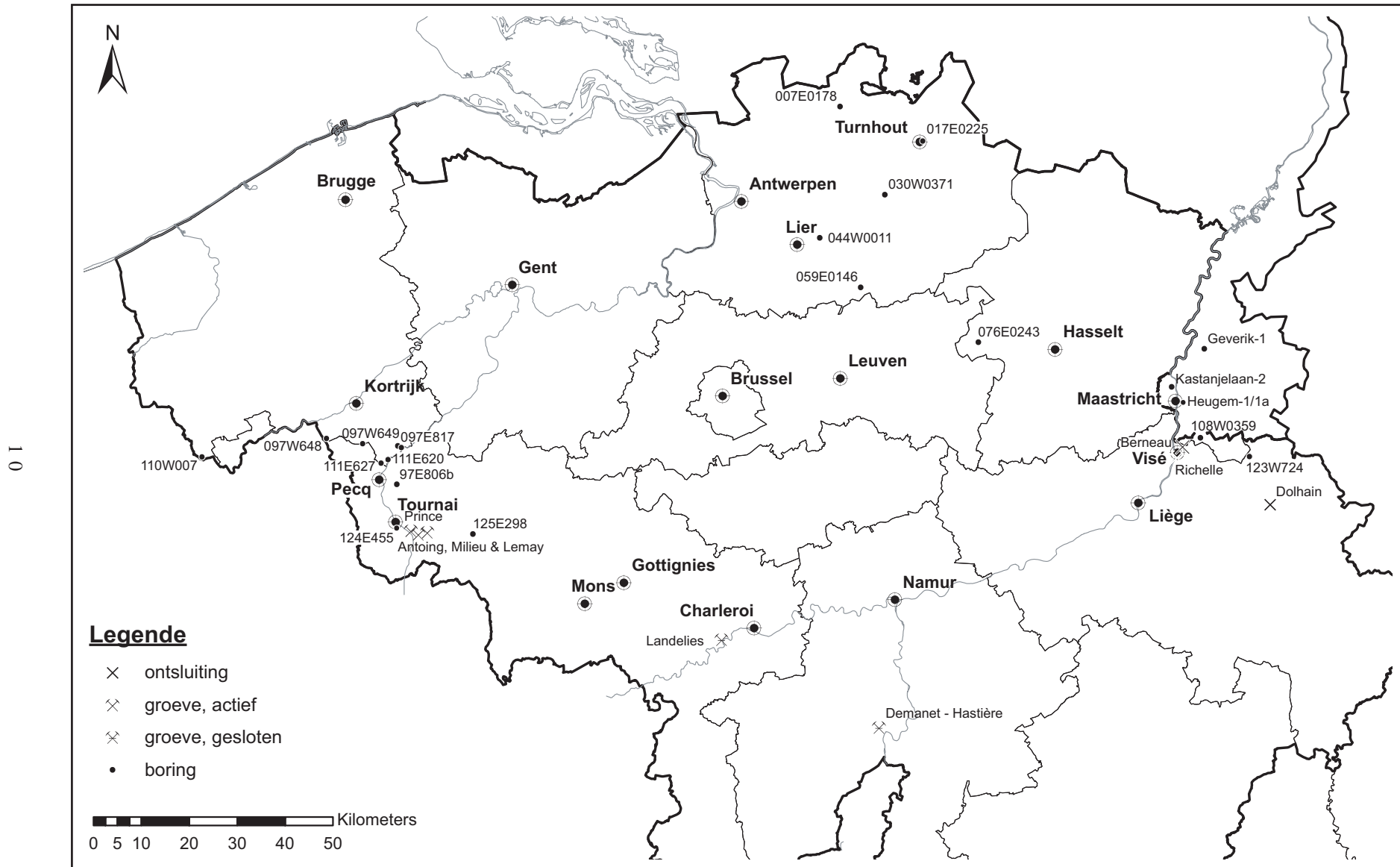
1. Een bovenste pakket bestaande uit donkere, verkiezelde schiefers met fijngebankte kalksteen- en dolomietlagen.
2. Een onderste pakket voornamelijk opgebouwd uit geheel of gedeeltelijk verkiezelde, dungebankte dolomiet en een kleirijke basis.

De dikte van de Formatie van Souvré varieert sterk. Dit is grotendeels het gevolg van erosie aan het einde van het Dinantiaan. In de typesectie is het pakket ca. 13 m dik. De dikte loopt echter snel op richting Maastricht tot ca. 65 m in de boring Geverik-1 (Log 13). In deze boring vormen de verkiezelde carbonaten en schiefers een geleidelijke overgang tussen de Dinantiaankalkstenen en de dominant siliclastische gesteenten van Namuriaan-ouderdom. In het westelijk deel van het Kempisch Bekken varieert de dikte tussen 0 en 25 m. Het contact met de overliggende klei- en siltstenen van de Formatie van Chokier valt samen met een kleine hoekdiscordantie. Ook het contact met de onderliggende massieve kalkstenen van de Formatie Loenhout vertoont in boring Turnhout een kleine hoekdiscordantie. Een scherp, discordant contact tussen de Formatie van Souvré en de ondiep mariene kalkstenen en dolomieten van de Formatie van Visé wordt ook in de regio Visé aangetroffen.

Voorkomen: De Formatie van Souvré komt vrijwel overal voor in de regio Visé – Maastricht. Ze wordt ook aangetroffen in het Kempisch Bekken. Op basis van het beperkt aantal beschikbare boringen is het niet mogelijk de verbreiding in het noorden van Vlaanderen strikt af te lijnen. De waargenomen dikteverschillen doen echter vermoeden dat de formatie ontbreekt op plaatsten waar in het Formatie van Loenhout riffen voorkomen (o.a. te Heibaart en Poederlee).

Ouderdom: Pendleiaan tot Asbiaan (foraminiferenzones: Cf7 tot Cf6δ; koraalzone: CR8)

Referenties: Delmer, 1962, 1963; Fiege, 1976; Pirlet, 1967, 1968; Graulich, 1975; Paproth et al., 1983; Bless et al., 1976; Muchez et al., 1987 a & b; Van Tongeren & Pagnier, 1987; Conil et al., 1991; Muchez & Langenaeker, 1993; Barchy & Marion, 2000; Langenaeker, 2000; Poty et al., 2001



Figuur 4: Ligging van de typelocaties en parastratotypes van de Formatie van Souvré en van de formaties uit de Kolenkalk Groep en de Formatie van Bosscheveld.

2 KOLENKALK GROEP (PK)

Naam: De naam is afgeleid van kalksteen, de dominante lithologie, en het feit dat deze groep voorkomt onder de kolenvoerende lagen van de Belgische Steenkool Groep.

Auteurs: d’Omalius d’Halloy, 1828

Typelocatie: zie typelocaties van de verschillende formaties uit de Kolenkalk Groep (Figuur 4)

Lithologie: De Kolenkalk Groep bestaat hoofdzakelijk uit donkergrijze, grijze tot beige, al dan niet cherthoudende kalkstenen en/of dolomieten. Lokaal komen kalkrijke klei- of zandsteenniveaus voor. De kalkstenen en dolomieten zijn lokaal verkarst. Op veel plaatsen is de top verkiezeld.

De Kolenkalk Groep is begrepen tussen de dominant siliciclastische gesteenten van Boven-Devoon ouderdom onderdaan en de klei- en siltstenen van de Belgische Steenkoolgroep of afzettingen van Krijtouderdome bovenaan. Beide contacten zijn scherp.

Voorkomen: In Vlaanderen wordt de Kolenkalk Groep aangetroffen in de ondergrond van het Kempisch Bekken, de Voerstreek en het zuiden van West-Vlaanderen (Figuur 2).

Ouderdom: Brigantiaan tot Hastariaan

Referenties: d’Omalius d’Halloy, 1828; Paproth et al., 1983; Conil et al., 1991; Wouters & Vandenberghe, 1994; Langenaeker, 2000, Poty et al., 2001

2.1 Formatie van Goeree (PGe)

Naam: Afgeleid van het westelijk deel van het eiland Goeree – Overflakkee in de provincie Zuid-Holland (NL).

Auteurs: Van Adrichem Boogaert & Kouwe, 1994¹

Typelocatie: boring S02-02 tussen 1883 m en 2123 m (Log 12)

Parastratotype: boring Geverik-1 tussen 992 m en 1492 m (Log 13)

Lithologie: De Formatie van Goeree bestaat uit dun- tot dikgebankte, grijze tot zwarte kalkstenen en dolomieten, die dikwijls ten dele verkiezeld zijn. Naar boven toe wordt de formatie kleirijker met het voorkomen van carbonaatrijke of verkiezelde zwarte schiefers. De dikte van het pakket bedraagt 240 m in de typeboring en zelfs 500 m in boring Geverik-1, die in het zakkingsgebied ten noorden van Visé gelegen is (Bless et al., 1980b).

In boring Geverik-1 gaat de formatie geleidelijk over in de verkiezelde schiefers en carbonaten van de overliggende Formatie van Souvré. De grens wordt getrokken aan de top van de laatste massieve kalksteen- of dolomietbank. De overgang verloopt echter geleidelijk. Boorgatmetingen kunnen helpen om in boringen de grens tussen beide formaties te trekken. Deze wordt gekenmerkt door een uitgesproken γ -ray piek en een terugval in de snelheid van akoestische golven (Log 12). Naar onder toe gaat de Formatie van Goeree geleidelijk over in de bleke, massieve carbonaatgesteenten van de Formatie van Visé. De grens wordt getrokken op de plaats van de dominante kleur. Net als voor de bovengrens, is ook de ondergrens scherp te trekken op basis van een abrupte wijziging in γ -ray patroon (Log 12).

¹ De naam werd geïntroduceerd als informele lithostratigrafische eenheid binnen de Formatie van Zeeland.

Voorkomen: De formatie van Goeree werd tot dusver niet aangetroffen in Vlaanderen. Op basis van de grote dikte van de formatie in boring Geverik-1 kan een meer algemeen voorkomen in het zakkingsgebied ten noorden van Visé (Bless et al., 1980b) verondersteld worden.

Ouderdom: Brigantiaan tot Asbiaan (foraminiferenzones: Cf7 tot Cf6 γ (lokaal mogelijk Cf6 α / β); conodontenzone: CC5 (*bilineatus*))

Referenties: Bless et al., 1980b; Van Tongeren & Pagnier, 1987; Van Adrichem Boogaert & Kouwe, 1994

2.2 Formatie van Loenhout (PLo)

Naam: Afgeleid van het dorp Loenhout gesitueerd in de Antwerpse Noorderkempen.

Auteurs: NIEUW

Typelocatie: boring 007E178 (KB129 – Loenhout, Heibaart) tussen 1141 m en 1320 m (Log 3)

Parastratotype: boring 076E243 (KB131 - Halen) tussen 633 m en 984 m (Log 2); boring 017E225 (KB120 - Turnhout) tussen en 2186,6 m en 2273 m (Log 1)

Lithologie: bleke, fossielhoudende mudstones, bio- en lithoklastische wacke- tot grainstones en boundstones. Lokaal worden dunne, donkere, kleirijke lagen aangetroffen. Er kunnen vier faciëtypes onderscheiden worden:

1. Fossielrijke mud-, wacke- en boundstones, die geïnterpreteerd zijn als riffen en lokaal afgewisseld worden met peritidale kalkstenen. De boundstones worden aangetroffen in de boringen uitgevoerd rond de ondergrondse gasopslag te Loenhout en in boring 030W371 (KB170 - Poederlee).
2. Massieve, fossielarme kalkstenen. De kleur varieert van grijs tot donkergrijs - zwart. Lokaal komen verkiezelde niveaus voor. De monotone fossielinhoud en de sedimentologie wijzen op een ingesloten afzettingmilieu.
3. Veelal bleke, dikgebankte, bioklastische (brachiopoden en crinoden) kalkstenen en cryptoalgare microbeccia afgezet in een ondiep, open marien milieu.
4. Dikke pakketten carbonaatconglomeraten en -breccies. Microfossielen tonen aan dat een deel van de lithoklasten herwerkt zijn uit oudere Dinantiaan formaties (Arundiaan), maar de matrix wijst op een Holkeriaan- tot Warnantiaanouderdom.

In de typeboring belooft de totale dikte van de Formatie van Loenhout 185 m. De dikte varieert echter sterk. Dit is toe te schrijven aan sedimentologische verschillen (het al dan niet voorkomen van rifstructuren), differentiële subsidentie en de graad van post-Dinantiaan erosie. In de boringen uit het westelijk deel van het Kempisch Bekken rust de Formatie van Loenhout concordant op de kalkstenen van de Formatie van Velp. De top valt samen met de basis van de eerste verkiezelde, donkere schiefers van de Formatie van Souvré. In boring 017E225 (KB120 - Turnhout, zwemdok) wordt dit contact versterkt door een kleine hoekdiscordantie. De overgang wordt bovendien gekenmerkt door een abrupte wijziging in het patroon van γ -ray en snelheidslogs. Daar waar jongere Carboonsedimenten ontbreken, wordt het Formatie van Loenhout discordant afgesneden door het Krijt. Verder naar het noorden - noordwesten (boring S02-02 (NL)) wordt deformatie concordant afgedekt door donkere, kleiige kalkstenen en dolomieten van de Formatie van Goeree. Het contact is scherp te trekken op basis van de uitgesproken verschillen in het γ -ray en snelheidspatroon van beide lithostratigrafische eenheden (Log 12).

Voorkomen: De Formatie van Loenhout komt voor in het grootste deel van het Kempisch Bekken.

Ouderdom: Vroeg Brigantiaan tot Holkeriaan (foraminiferenzones: Cf6 γ tot Cf5; koraalzones: CR7 β /RC8 tot CR6)

Referenties: Delmer, 1962; Pirlet, 1967; Graulich, 1975; Bless et al., 1976; Bless et al., 1981b; Muchez & Peeters, 1987; Muchez et al., 1987a, 1987b & 1991; Van Tongeren & Pagnier, 1987; Muchez et al., 1991; Muchez & Langenaeker, 1993

2.3 Formatie van Visé (PVi)

Naam: Afgeleid van de stad Visé in het noorden van de provincie Luik.

Auteurs: d'Omalius d'Halloy, 1839

Stratotype: Carrières de Richelles ten zuiden van Visé (Figuur 4)

Lithologie: Veelal dikgebankte, soms fossielrijke bleke tot grijze kalkstenen. Er kunnen 3 faciesgroepen onderscheiden worden:

1. Sedimentaire kalksteenbreccia met centimeter- tot metersgrote kalksteenklasten van Frasniaan-ouderdom;
2. Dungebankte tot massieve pack- en rudstones;
3. Rifachtige structuren bestaande uit massieve, algaire en bioklastische boundstones die rijk zijn aan fossielen (vooral brachiopoden).

De dikte van de formatie varieert van 0 m tot enkele honderden meters. In de typesectie bedraagt de dikte ruim 100 m. De grote dikteverschillen zijn het gevolg van synsedimentaire blokkentektoniek. De formatie wordt discordant afgesneden door verkiezelde kalk- en kleistenen van de Formatie van Souvré of wordt concordant afgedekt door donkere, kleirijke kalkstenen van de Formatie van Goeree. De kalkstenen van Visé rusten discordant op dolomieten van de Vesder Formatie of discordant op de kalkstenen van Lustin.

Voorkomen: De Formatie van Visé wordt aangetroffen in het sedimentatiegebied van Visé-Puth. In Vlaanderen is het voorkomen beperkt tot de Voerstreek.

Ouderdom: Warnantiaan tot Laat Ivoriaan (De formatie wordt gekenmerkt door verschillende stratigrafische hiaten waarvan het voorkomen en de duur variëren van plaats tot plaats. Afzettingen van Liviaanouderdom ontbreken echter overal.) (foraminiferenzones: Cf6 δ tot Cf4 α 1; korraalzones: RC7 β /RC8(?) tot RC4 α)

Referenties: d'Omalius d'Halloy, 1839; Pirlet, 1967; Poty, 1982 & 1991; Muchez & Peeters, 1987; Barchy & Marion, 2000; Poty et al., 2001

2.4 Formatie van Berneau (PBe)

Naam: Afgeleid van het dorp Berneau, dat ca. 2,5 km ten oosten van Visé gelegen is.

Auteurs: Poty et al., 2001

Typelocatie: spoorweginsnijding langs de lijn Tongeren – Aachen net ten noorden van Visé (Figuur 4)

Parastratotype: boring 108W359 (KB192 - 's Gravenvoeren) tussen 280 m en 736 m (Log 4)

Lithologie: De Formatie van Berneau wordt gekenmerkt door een cyclische afwisseling van dikgebankte, donkere kalkstenen met kleirijke lagen. Lokaal komen banken met grote kalksteenklasten voor. Er kunnen 3 lithofacies onderscheiden worden:

1. Een ritmische opeenvolging van naar boven toe fijner wordende banken die voornamelijk bestaan uit crinoïden- en pellethoudende kalkstenen. Lokaal komen chertniveaus voor. De basis van een ideale sequentie bestaat uit een bioklastische, pellethoudende packstone. Deze gaat geleidelijk over in een horizontaal gelamineerde pellet packstone, een bioklastische, soms pellethoudende wackestone en tenslotte een kleiige, fossielhoudende mudstone. Het contact tussen de verschillende sequenties is onregelmatig, erosief en soms onderlijnd door een kleirijk, stylolitisch bandje.
2. Massieve, bioklastische en pellethoudende packstones.
3. Dikgebankte, bioklastische en pellet packstones met centimeter- tot decimetergrote lithoklasten. De lagen kunnen zowel naar onder als naar boven toe grover worden. De lithoklasten bestaan uit microsparitische kalksteen, of bioklastische of pellet packstones.

De gegradeerde pakketten en de lithoklasthoudende banken worden geïnterpreteerd als turbidieten. Dit soort sedimenten wordt vaak aangetroffen op carbonaathellingen en in meer distale bekkenomgevingen. Naar het centrum van het bekken toe gaan ze lateraal over in donkere, dungebankte, gelamineerde kalkstenen met kleirijke intercalaties ('Kulm-facies') (top boring Heugem-1/1a, regio Maastricht, Nederland) (Log 5). Naar het zuiden (richting Visé) en westen gaan de turbidieten over in dikgebankte, bioklastische en pellethoudende kalkstenen en dolomieten die afgezet werden in een ondiep marien milieu (shelfomgeving).

In boring 's Gravenvoeren werd een pakket van ruim 450 m doorboord. De basis van de turbidietsequentie werd niet bereikt. De turbidieten worden er afgedekt door ondiep mariene platformkalkstenen van de Formatie van Visé. De basis van de Formatie van Berneau werd aangeboord in boring Heugem-1/1a. Hier rusten de turbidiet- en Kulmachtige kalkstenen concordant op dikgebankte, bleke, lokaal anhydriethoudende kalkstenen en dolomieten afgezet in een ondiep marien tot supratidaal milieu. Deze kalkstenen worden tot de Formatie van Visé gerekend. De overgang tussen beide types carbonaten verloopt geleidelijk.

Voorkomen: In Vlaanderen werd de Formatie van Berneau tot dusver enkel aangetroffen in de Voerstreek. Gelijkaardige, zee- en kleirijkere afzettingen, werden aangeboord aan de top van de Dinantiaanse sequentie in boring Heugem-1/1a ten zuiden van Maastricht. De turbidieten van de Formatie van Berneau werden waarschijnlijk afgezet in een smal, snel subsiderend bekken ten noorden van Visé (Bless et al., 1980b).

Ouderdom: Asbiaan tot Arundiaan (foraminiferenzones: Cf6 tot Cf4 β / γ ; koraalzones: RC7 β tot RC4/basis RC5)

Referenties: Bless et al., 1980a & b; Bless et al., 1981a; Van Tongeren & Panier, 1987; Conil et al., 1991; Poty, 1991; Van Adrichem Boogaert & Kouwe, 1994

2.5 Formatie van Velp (PVI)

Naam: Afgeleid van het riviertje de Velp die doorheen Halen, de plaats waar de typeboring werd uitgevoerd, stroomt.

Auteurs: NIEUW

Synonymie: Formatie van de Kempen (Paproth et al., 1983)²

Typelocatie: boring 076E243 (KB131 - Halen) tussen 984 m en 1082 m (Log 2)

Lithologie: Compacte, bioklastische en pellet wacke- tot grainstones. De kleur varieert van donkergrijs - zwart tot lichtgrijs en bruingrijs. Lokaal komen kleirijke niveaus voor. In de typeboring bestaan de onderste 5 m uit donkergrijze dolomieten. Zowel in boring 076E243 (KB131 - Halen) als in boring 059E146 (KB132 - Booischot) (Log 6) kan de Formatie van Velp opgedeeld worden in twee pakketten die van elkaar gescheiden worden door een kleirijke zone onder een breccieus interval.

De dikte van de Formatie van Velp varieert sterk. Dat is waarschijnlijk een gevolg van erosie tijdens het Laat Arundiaan en het Holkeriaan. Een maximale dikte van 131 m werd aangeboord te Booischot. In deze boring wordt de Formatie van Velp discordant afgesneden door het Krijt. In de typesectie bedraagt de dikte ca. 98 m. De formatie wordt er afgesneden door breccieus kalkstenen van de Formatie van Loenhout. De overgang is bruusk en erosief. De basis van de Formatie van Velp valt samen met de basis van de eerste, fijne, vaak kleirijke crinoïden-kalksteen- of dolomietbank boven een sequentie van massieve, bleke, oölitische kalkstenen (Kalksteen van Steentje-Turnhout) of de klei- en zandrijke afzettingen (Formatie van Kessel).

Voorkomen: De Formatie van Velp werd enkel aangeboord in het westelijk deel van het Kempisch Bekken. Er zijn geen gegevens beschikbaar voor het oostelijk deel van het bekken. In boringen 108W359 (KB192 - 's Gravenvoeren) (Log 4) en Heugem-1/1a (Log 5) worden tijdsequivalente afzettingen van de Formatie van Berneau aangetroffen. Dit wijst erop dat de verbreiding van de platformkalkstenen naar het oosten toe beperkt is.

Ouderdom: Laat Arundiaan (foraminiferenzones: Cf4 γ - δ ; koraalzone: RC5)

Referenties: Pirlet, 1967; Graulich, 1968; Bless et al., 1976; Bless et al., 1980a & 1980b; Bless et al., 1981a; Muchez et al., 1987a; Conil et al., 1991; Muchez et al., 1991; Poty, 1991; Muchez & Langenaeker, 1993, Langenaeker, 2000

2.6 Formatie van Kessel (PKe)

Naam: Afgeleid van het gehucht Kessel nabij Lier waar de typeboring werd uitgevoerd.

Auteurs: Bless et al., 1976

Typelocatie: boring 044W011 (KB38 - Kessel-bij-Lier) tussen 622 m en 703,6 m (Log 7)

Lithologie: Afwisseling van massieve, grijze tot roodbruine kalksteen met kleirijke, nodulaire kalksteenbanken, rode, kalkrijke zandstenen en rode, gevlekte en zwarte kleistenen. Lokaal komen dunne dolomietbanken voor. In het bovenste deel van de typesectie en in het interval tussen 660 m en 675 m worden verschillende niveaus met plantenresten aangetroffen. In boring 059E146 (KB132 - Booischot) is er sprake van verschillende wortelbodems en zelfs dunne kolige laagjes (Log 6). In de zones met plantenresten bestaat de lithologie hoofdzakelijk uit bonte kleistenen, mergels en mica- en kalkhoudende zandstenen.

De Formatie van Kessel heeft een totale dikte van ongeveer 80 m (minimaal 81,6 m in typeboring

² De Formatie van de Kempen zoals gedefinieerd door Paproth et al. (1983) slaat op de volledige kalksteensequentie aangetroffen onder de kalksteenbreccies in boring Turnhout. Ze omvat dus eveneens de ondiep mariene kalkstenen en boundstones van de Kalksteen van Steentje-Turnhout.

044W011 en 79,5 m in boring 059E146). Het contact met de onderliggende kalkstenen van Steentje-Turnhout is scherp. Daar waar de Formatie van Kessel niet wordt afgesneden door het Krijt, wordt de top gevormd door een paleobodem onder de crinoïdenkalksteen- en dolomietbanken aan de basis van de Formatie van Velp.

Voorkomen: Het is onmogelijk een gedetailleerd beeld te schetsen van het verspreidingsgebied van de Formatie van Kessel, gezien ze slechts in twee boringen werd aangetroffen. Op sedimentologische gronden wordt verondersteld dat het voorkomen van de Formatie van Kessel beperkt is tot het gebied gekneld tussen de paleokustlijn van het Massief van Brabant in het westen en zuidwesten en de open mariene kalkstenen en riffen van de Kalksteen van Steentje-Turnhout in het oosten.

Ouderdom: Laat Arundiaan tot Chadiaan (foraminiferenzones: Cf4 α - δ ; koraalzones: RC5 tot RC4 β)

Referenties: Delmer, 1962; Pirlet, 1967; Bless et al., 1976; Bless et al., 1980a; Paproth et al., 1983b; Muchez et al., 1987b; Conil et al., 1991; Poty, 1991; Langenaeker, 2000

2.7 Kalksteen van Steentje-Turnhout (PSt)

Naam: Genoemd naar de oude brandweerkazerne van Turnhout, nu cultureel centrum, vlakbij de plaats waar de typeboring werd uitgevoerd.

Auteurs: NIEUW

Synonimie: Formatie van de Kempen (Paproth et al., 1983)³

Typelocatie: boring 017E225 (KB120 - Turnhout) tussen 2306,5 m en 2705,55 m (Log 1)

Lithologie: Massieve, grijze tot lichtgrijze kalkstenen en dolomieten, lokaal verkarst en met breccieuze niveaus. In de typeboring kunnen drie lithologische eenheden onderscheiden worden:

1. Bleke, massieve, oölitische kalkstenen met lokaal microbreccieuze niveaus aan de top (2306,5 m – 2390 m)
2. Fijne, grijze tot donkergrijze kalkstenen met kleirijke niveaus lokaal rijk aan crinoïden in het midden (2390 m – 2563,3 m)
3. Algaire boundstones met intercalaties van bioklastische wacke- tot grainstones aan de basis (2563,3 m – 2706,55 m). Dit onderste pakket is ten dele gedolomitiseerd.

De dikte van de Kalksteen van Steentje-Turnhout varieert sterk. Zo blijkt de formatie afwezig of slechts dun ontwikkeld te zijn in de regio Heibaart (boring 007E178), terwijl in de typeboring een pakket van minimaal 399 m werd aangeboord. De dikteverschillen zijn waarschijnlijk terug te voeren op verschillen in paleotopografie en blokkentektoniek. Daar waar jongere afzettingen van de Kolenkalk Groep voorkomen, wordt de top gevormd door het contact met bonte mergels en zandige carbonaatgesteenten van de Formatie van Kessel of met de fijne, vaak kleirijke crinoïdenkalkstenen of dolomieten aan de basis van de Formatie van Velp. Elders wordt de top gevormd door het discordantievlak aan de basis van het Krijt. De massieve kalkstenen van Steentje-Turnhout rusten concordant op dolomieten van de Formatie van de

³ De Formatie van de Kempen zoals gedefinieerd door Paproth et al. (1983) beslaat de volledige kalksteensequentie aangetroffen in boring Turnhout onder de kalksteenbreccies (Formatie van Loenhout). Ze omvat dus eveneens de open marien platformkalkstenen van de Formatie van Velp.

Vesder. Het contact is scherp. Het wordt tevens gekenmerkt door een abrupte wijziging in het patroon van gamma-logs (Logs 12).

Voorkomen: De Kalksteen van Steentje-Turnhout komt voor doorheen heel het Kempisch Bekken, maar de verspreiding en dikte zijn beïnvloed door blokkentektoniek.

Ouderdom: Vroeg Arundiaan tot Chadiaan (foraminiferenzones: Cf4 α - β ; koraalzones: RC5 tot RC4)

Referenties: Delmer, 1962; Graulich, 1968; Graulich, 1975; Bless et al., 1976; Bless et al., 1980a; Bless et al., 1981a; Paproth et al., 1983; Muchez et al., 1987b; Muchez et al., 1991; Poty, 1991; Muchez & Langenaeker, 1993; Langenaeker, 2000

2.8 Formatie van de Vesder (PVe)

Naam: Afgeleid van de rivier de Vesder in het noordoosten van de provincie Luik.

Auteurs: Conil & Graulich, 1970

Stratotype: Talud 500 m ten noorden van het station van Dolhain (basis van de Vesder Formatie) en Walhorn groeve (top van de Vesder Formatie) (Figuur 4)

Parastratotype: boringen 076E243 (KB131 - Halen) tussen 1165 m en 1366,5 m (Log 2); boring Kastanjelaan-2 (regio Maastricht, NL) tussen 338 m (?)⁴ en 382 m (Log 10); boring S02-02 (offshore (NL)) tussen 2604 m en 2836 m (Log 12)

Lithologie: Grijs tot beige dolomieten met donkere, organisch rijke intervallen en verkiezelde of chertrijke niveaus. Plaatselijk worden dunne kalksteenniveaus aangetroffen, evenals siltige niveaus en dunne kleisteenbanken. Lokaal komen anhydrietpseudomorfen voor. De basis wordt gekenmerkt door bruine tot grijsbruine, dikgebankte, grofkorrelige dolomieten.

In het Vesder gebied is de formatie ongeveer 150 m dik. De dolomieten zijn er ingesloten door kalkschiefers van de Formatie van Pont d'Arcole en de kalksteenbreccies van Belle Roche. Een gelijkaardige opeenvolging wordt aangetroffen in de regio Maastricht. In het Belgisch deel van het Kempische Bekken werd de Formatie van de Vesder aangeboord te Booischot en te Halen. Ze ontbreekt in de regio Loehout. De dikte van het dolomietpakket varieert sterk (van 0 m te Heibaart tot meer dan 200 m in boring 076E243 (Halen)). Deze dikteverschillen zijn waarschijnlijk het gevolg van synsedimentaire blokkentektoniek. In boringen uit het Kempisch Bekken waarin de dolomieten voorkomen, rusten ze op rode silt- en zandstenen van de Formatie van Evieux en worden ze afgedekt door oölitische kalkstenen en dolomieten van de Kalksteen van Steentje-Turnhout. Beide contacten zijn scherp maar concordant.

Voorkomen: De Formatie van de Vesder wordt aangetroffen in het Vesder gebied, de regio Maastricht en het noorden en oosten van het Kempisch Bekken. In het westelijk deel van het Kempisch Bekken is het voorkomen gecontroleerd door blokkentektoniek. Zo blijkt de formatie volledig te ontbreken in de omgeving van Loenhout. De Formatie van de Vedser ontbreekt eveneens in regio Visé.

⁴ In boring Kastanjelaan-2 is de bovenste 137 m van de Kolenkalk Groep verkiezeld, waardoor de oorspronkelijke lithologie moeilijk te achterhalen is. In tegenstelling tot de interpretatie van Adrichem Boogaert & Kouwe (1994) is er in Log 10 op basis van het γ -ray patroon voor geopteerd de Formatie van de Vesder door te trekken tot 201,2 m (top Kolenkalk Groep).

Ouderdom: Vroeg Molinaciaan tot Tournaisiaan (De bovengrens verloopt duidelijk diachroon.)

Referenties: Piérard, 1963; Conil & Graulich, 1970; Becker et al., 1974; Bless et al., 1976; Labofina, 1976; Boonen, 1979; Bless et al., 1981a; Paproth et al., 1983; Muchez & Langenaeker, 1993; Van Adrichem Boogaert & Kouwe, 1994; Langenaeker, 2000; Laloux et al., 1996a & 1996b; Poty et al., 2001

2.9 Formatie van Pecq (PPe)

Naam: Afgeleid van de gemeente Pecq ten noorden van Tournai.

Auteurs: Legrand et al., 1966

Stratotype: niet ontsloten

Parastratotype: boring 125E298 (Vieux-Leuze) tussen 20 m en 101 m (Log 8); boring 111E627 (VMW-K1 - Spiere Beek) tussen 106,8 m en 140,2 m (Log 9)

Lithologie: Massieve, grijze tot donkergrijze, veelal crinoïdenkalkstenen en grofkorrelige dolomieten. Lokaal komen chertniveaus en schelpenbedden (*Chonetes papilionacea*) voor. Aan de basis komen talrijke brachiopoden- en koraalrijke lagen voor. De frequentie van deze fossielrijke lagen neemt af naar boven toe.

De formatie is de jongste eenheid van de Kolenkalk Groep aangetroffen in het zuiden van West-Vlaanderen. Ze wordt afgesneden door het Krijt. De top is verkarst. In boring 125E298 (Vieux-Leuze) bleef een pakket van 81 m dik bewaard. De Formatie van Pecq rust concordant op de klei- en chertrijke kalkstenen van de Formatie van Antoing. De grens wordt getrokken aan de basis van de eerste gedolomietiseerde bank.

Voorkomen: De Formatie van Pecq wordt aangetroffen in het westelijk deel van het sedimentatiegebied van Hainaut. In Vlaanderen is het voorkomen beperkt tot het zuidelijkste stuk van de provincie West-Vlaanderen.

Ouderdom: Molinaciaan tot Ivoriaan

Referenties: Legrand et al., 1966; Coen-Aubert et al., 1980; Paproth et al., 1983; Duser & Loy, 1986; Conil et al., 1989 & 1991; Hance et al., 2001; Poty et al., 2001

2.10 Formatie van Antoing (PAnt)

Naam: Afgeleid van het dorp Antoing 5 km ten zuidoosten van Tournai.

Auteurs: Camerman, 1944

Stratotype: de groeves van Antoing, Milieu en Lemay, allen gelegen tussen Antoing, Vaulx en Gaurain-Ramecroix, en de C.C.B. groeve te Gaurain-Ramecroix (Figuur 4).

Parastratotype: boring 097E806 (VMW-D4 - Helkijn) tussen 64,2 m en 130 m; boring 097W648 (VMW-K6 - Rekkem) tussen 153,05 m en 210 m; boring 111E620 (VMW-D3 - Spiere) tussen 66,6 m en 130,0 m (Log 9)

Lithologie: De Formatie van Antoing bestaat hoofdzakelijk uit dikke kalksteenbanken. De fossielinhoud neemt naar boven toe af. De lagen zijn gemiddeld dikker en de fauna is minder talrijk en minder divers dan in de Formatie van Tournai. In het typegebied worden van boven naar onder de volgende 4 eenheden onderscheiden:

1. Lid van Warchin: compacte, donkergrijze tot zwarte, fijnkorrelige kalkstenen rijk aan chert en gescheiden door kleisteenlaagjes. De basis wordt gevormd door matig dikgebankte, grijze tot beige kalksteenbanken, rijk aan stylolieten en met talrijke chertniveaus. Op enkele schelpenbedden na is de eenheid relatief arm aan macrofossielen, maar rijk aan ichnofossielen (*Zoophycos*).
2. Lid van Gaurain-Ramecroix: donkergrijze, matig dikgebankte kalkstenen met vooral aan de basis kleirijke niveaus met een nodulair uiterlijk. Grofkorrelige passages zijn lokaal gedolomitiseerd. Chert wordt voornamelijk aangetroffen aan de basis en aan de top van deze eenheid. Macrofossielen zijn zeldzaam maar ichnofossielen (*Zoophycos*) worden regelmatig aangetroffen.
3. Bovenste Lid van Calonne: donkergrijze, klei- en silicarijke organoklastische kalkstenen. Lokaal komen chertniveaus voor.
4. Onderste Lid van Calonne: donkergrijze, klei- en silicarijke organoklastische kalkstenen. Lokaal komen chertniveaus voor. De top wordt getrokken aan de basis van een dikke kleirijke laag.

De sequentie aangeboord in het zuiden van West-Vlaanderen bestaat grotendeels uit fijnkorrelige, donkergrijze, intens gebioturbeerde kalkstenen die rijk zijn aan chert, met uitzondering van een chertarme zone in het midden. De basis- en toplagen zijn ten dele gedolomitiseerd. De afwisseling tussen chertrijke en chertarme niveaus weerspiegelt mogelijk de lithologische opeenvolging van het Lid van Vault (Formatie van Tournai) tot het Lid van Warchin in de regio Tournai. Doch, op basis van het algemeen voorkomen van chert, de aanwezigheid van gedolomitiseerde niveaus en het geringe kleigehalte delen Duser & Loy (1986) het volledig pakket in bij het Lid van Warchin. Dit resulteert in een dikte van ruim 190 m voor het Lid van Warchin in het zuiden van West-Vlaanderen, tegen slechts een kleine 70 m in de regio Tournai. De fossielinhoud toont aan dat het verschil in dikte toe te schrijven is aan laterale faciesveranderingen aan de top van de Formatie van Tournai en de basiseenheden van de Formatie van Antoing.

In het typegebied bedraagt de totale dikte van de Formatie van Antoing ongeveer 145 m. De formatie rust er concordant op de Formatie van Tournai. Beide formaties worden van elkaar gescheiden door een kleiige band: de 'Gras Délit'. In West-Vlaanderen is de sequentie ruim 190 m dik en rust ze concordant op donkergrijze, chertarme crinoïdenkalkstenen en -dolomieten van de Formatie van Tournai. De top valt samen met de basis van de eerste massieve, gedolomitiseerde crinoïdenkalksteenbank. Elders wordt de Formatie van Antoing afgesneden door het Krijt en is de top verkarst.

Voorkomen: De Formatie van Antoing wordt aangetroffen in het westelijk deel van het sedimentatiegebied van Hainaut met inbegrip van het zuiden van West-Vlaanderen.

Ouderdom: Ivoriaan. De top van het Lid van Warchin valt mogelijks in het Molinaciaan (foraminiferenzones: Cf4 tot Cf3; koraalzones: RC4 tot RC3; conodontenzone: Cc3 tot Cc2 γ - δ)

Referenties: Camerman, 1944; Legrand et al., 1966; Legrand, 1976; Coen-Aubert et al., 1980; Legrand, 1981; Duser & Loy, 1986; Conil et al., 1989; Conil et al., 1991; Hance et al., 2001; Poty et al., 2001

2.11 Formatie van Tournai (PTo)

Naam: Genoemd naar de stad Tournai, gelegen in het noordoosten van de provincie Henegouwen. In deze regio wordt de Formatie van Tournai in verschillende groeves afgebouwd.

Auteurs: De Koninck, 1842 & 1844; Poty et al., 2001

Stratotype: groeves Milieu, Antoing en Lemay tussen Antoing, Vaulx en Gaurain-Ramecroix en groeve Prince te Vaulx (Figuur 4)

Parastratotype: boring 096E074 (Wervik, Laag Vlaanderen) tussen 177,7 m en 217,0 m (Log 9)

Lithologie: Donkere, dungebankte, kleirijke kalksteen met kleisteenbankjes en chertrijke niveaus. De overgang met de onderliggende kalkschiefers van Orient verloopt geleidelijk over een interval van ruim 10 m dik. Plaatselijk zijn de kalkstenen rijk aan fossielen. De Formatie van Tournai zoals weerhouden door Poty et al. (2001) slaat op het deel onder de kleiachtige Gras Délit horizont. In de regio Tournai wordt de formatie van boven naar onder opgedeeld in de volgende 6 leden:

1. Lid van Vignobles : Een lensvormig pakket van donkergrijze, fossielhoudende, kleirijke crinoïdenkalksteen. Deze eenheid heeft waarschijnlijk slechts een beperkte verbreiding.
2. Lid van Vaulx : Donkergrijze, kleirijke crinoïdenkalksteen, rijk aan chert en met een rijke macrofauna. De basis wordt gevormd door een aantal repetitieve chertniveaus (les Sept Petits Carbonniaux et le Gros Carbonniau) boven een crinoïdenkalksteenbank.
3. Lid van Point-à-Rieu : Donkergrijze, kleirijke crinoïdenkalksteen. Enig voorkomen van chert is beperkt tot het middelste en bovenste gedeelte van het Lid van Point-à-Rieu.
4. Lid van Providence : Donkergrijze tot zwarte, kleirijke crinoïdenkalksteen, rijk aan macrofossielen. Het voorkomen van chert is beperkt tot het bovenste deel van de eenheid. De grens met het overliggend Lid van Pont-à-Rieu wordt getrokken aan de top van een zone met zeer fossielrijke banken (Banc à Moules).
5. Lid van Allain : Donkergrijze tot zwarte, kleirijke crinoïdenkalksteen met tussenschakelingen van donkere kalkschiefer, die rijk zijn aan macrofossielen. De top wordt gevormd door een chertniveau (Carbonniaux d'Allain).
6. Lid van Crampon : Afwisseling van donkergrijze tot zwarte, kleirijke crinoïdenkalksteen rijk aan chert en macrofossielen, en donkere kalkschiefer.

In het zuiden van West-Vlaanderen bestaat de basis van de Formatie van Tournai uit een sequentie van donkergrijze, grotendeels gedolomitiseerde crinoïdenkalkstenen die plaatselijk koralen- en schelpenbedden bevatten. Het contact met de onderliggende kleistenen van Orient is relatief scherp. De rest van de formatie bestaat uit crinoïdenkalkstenen met kleiige tussenlagen en sporadisch een chertniveau (vooral in het middelste gedeelte), en ten dele gedolomitiseerde bioklastische grain- en wackestones (vooral aan de top). Het facies is kleiarmer dan in de regio Tournai.

In het typegebied bedraagt de totale dikte 135 m tot 145 m. In het zuiden van West-Vlaanderen blijft de dikte beperkt tot een 40 tal meter. Het in West-Vlaanderen aangetroffen pakket correleert waarschijnlijk met het middelste deel van de typesequentie (Lid van Allain tot Lid van Point-à-Rieu). In het typegebied wordt de Formatie van Tournai concordant afgedekt door de Gras Délit horizont, die de basis vormt van de Formatie van Antoing, of wordt ze afgesneden door het discordantievlak aan de basis van het Krijt. De Formatie van Tournai rust concordant op de kalkschiefers van de Formatie van Orient. De overgang met de onderliggende kalkschiefers verloopt geleidelijk.

Voorkomen: De Formatie van Tournai wordt aangetroffen in het westelijk deel van het sedimentatiegebied van Hainaut, waar het zuidelijkste stuk van de provincie West-Vlaanderen deel van uitmaakt.

Ouderdom: Ivoriaan (koraalzone: RC3; conodontenzones: Cc2 α - δ)

Referenties: De Koninck, 1842 & 1844; de Dorlodot, 1909 & 1910; Camerman, 1919 & 1944; Legrand et al., 1966; Coen-Aubert et al., 1980; Paproth et al., 1983; Dusar & Loy, 1986; Conil et al., 1989; Conil et al., 1991; Hance et al., 2001; Poty et al., 2001

2.12 Formatie van Orient (POr)

Naam: Afgeleid van de plaats Orient ten westen van Tournai.

Auteurs: de Dorlodot, 1909

Stratotype: momenteel niet ontsloten

Parastratotype: boring 125E298 (Vieux-Leuze) tussen 441 m en 499 m (Log 8); boring 097W649 (Rollegem) tussen 129,4 m en 155,6 m (Log 9)

Lithologie: Donkergrijze, soms zandige, kalkrijke schiefers met nodulaire en dunne, ten dele gedolomitiseerde kalksteenbanken rijk aan crinoïden en macrofossielen (brachiopoden, solitaire koralen en bryozoa). In de boringen uit het zuiden van West-Vlaanderen bestaat de Formatie van Orient uit donkergrijze, fossilhoudende, gedolomitiseerde kleistenen met dunne, vaak gedolomitiseerde, bioklastische kalksteenlenzen en -knollen. Het pakket kan opgedeeld worden in twee fining-upwards sequenties. Typische fenomenen zijn slumping en stormgegenereerde schelpenbedden. Lokaal worden kleine plantenresten aangetroffen.

De dikte van de Formatie van Orient bedraagt ongeveer 60 m in de streek van Tournai. In de boringen Rekkem en Rollegem blijft de dikte beperkt tot ca. 25 m. De Formatie van Orient rust concordant op massieve crinoïdenkalkstenen van de Formatie van Landelies en wordt concordant afgedekt door de Formatie van Tournai. In het zuiden van West-Vlaanderen zijn beide overgangen relatief scherp.

Voorkomen: De Formatie van Tournai wordt aangetroffen in het westelijk deel van het sedimentatiegebied van Hainaut, waar het zuidelijkste stuk van de provincie West-Vlaanderen deel van uitmaakt.

Ouderdom: Ivoriaan tot Laat Hastariaan (koraalzones: onder RC3 tot RC2; conodontenzones: Cc2 α tot Cc1 γ)

Referenties: de Dorlodot, 1909; Camerman, 1919 & 1944; Legrand et al., 1966; Coen-Aubert, 1980; Paproth et al., 1983; Dusar & Loy, 1986; Higgs et al., 1992; Conil et al., 1989; Conil et al., 1991; Hance et al., 2001; Poty et al., 2001

2.13 Formatie van Landelies (PLa)

Naam: Afgeleid van het dorp Landelies ten zuidwesten van Charleroi.

Auteurs: de Dorlodot, 1895

Stratotype: verlaten groeve op de linkeroever van de Samber ten noorden van Landelies (Figuur 4)

Parastratotype: boring 125E298 (Vieux-Leuze) tussen 499 m en 573 m (Log 8)

Lithologie: Dikgebankte crinoïdenkalkstenen met enkele dunne kleisteenintercalaties. De kalkstenen zijn rijk aan rugosakoralen en brachiopoden en zijn lokaal ten dele gedolomitiseerd. In het zuiden van West-Vlaanderen bestaat de Formatie van Landelies uit donkergrijze, crinoïdenhoudende dolomieten en / of bioklastische wacke- tot packstones, lokaal met grove, bioklastische grainstonelenzen, schelpenbedden en siltige intercalaties.

In de typesectie is de Formatie van Landelies 23 m dik. In het zuiden van West-Vlaanderen werd de Formatie nergens volledig doorboord. Hierdoor is het onmogelijk een juist beeld te krijgen van de totale dikte. Op basis van correlaties tussen verschillende boringen en een vergelijking met boringen 125E298 (Vieux-Leuze) en 124E455 (Tournai) wordt de minimale dikte op 50 m geschat (Dusar & Loy, 1986). De top van de Formatie van Landelies valt samen met de basis van het kalkschiefer en schieferpakket van de Formatie van Orient. De basis wordt getrokken aan de basis van de eerste massieve kalksteen of dolomietbank boven de schiefers van de Formatie van Pont d'Arcole.

Voorkomen: De Formatie van Landelies wordt aangetroffen in de sedimentatiegebieden van Hainaut, Namur en de Vesder. In Vlaanderen blijft het voorkomen beperkt tot het uiterste zuiden van de provincie West-Vlaanderen.

Ouderdom: Laat Hastariaan (koraalzones: RC3 α tot RC2; conodontenzones: Cc1 β tot bovenste deel Cc1 α ; pollenzone: PC)

Referenties: de Dorlodot, 1895; Legrand et al., 1966; Bless et al., 1980a; Coen-Aubert et al., 1980; Paproth et al., 1983; Dusar & Loy, 1986; Conil et al., 1989; Conil et al., 1991; Poty, 1991; Higgs et al., 1992; Hance et al., 2001; Poty et al. 2001

2.14 Formatie van Pont d'Arcole (PPO)

Naam: Afgeleid van de locatie Pont d'Arcole ten noordwesten van Hastière-Lavaux.

Synonymie: Schistes à *peracuta* (Legrand et al., 1966)

Auteurs: Groessens, 1975

Stratotype: ontsluiting tegenover de ingang van de grot van Pont d'Arcole ten noordoosten van Hastière-Lavaux (Figuur 4)

Parastratotype: boring 125E298 (Vieux-Leuze) tussen 573 m en 589 m (Log 8); boring 097E817 (Bossuit) tussen 81,58 m en 107,95 m (Log 9); boring Kastanjelaan-2 (NL) tussen 382 m en 400 m

Lithologie: Groenige tot zwarte schiefers met nodulaire of dunne, crinoïdenkalksteenbankjes. Het kalkgehalte neemt naar boven geleidelijk toe. Dunne kalksteenbanken kenmerken de top van de Formatie van Pont d'Arcole. De formatie is rijk aan macrofossielen waaronder het gidsfossiel *Spiriferina peracuta*, andere brachiopoden, bryozoa, crinoïden en solitaire koralen. In de typesectie te Hastière-Lavaux bedraagt de dikte een kleine 20 m. In de West-Vlaamse boringen is de Formatie van Pont d'Arcole ca. 25 m dik. De top valt samen met de basis van de eerste massieve crinoïdenkalksteen of dolomietbank van de Formatie van Landelies (sedimentatiebekken van Hainaut) of de Vesder (regio Visé – Puth). De basis wordt gevormd

door het scherp lithologisch contact met de kalkstenen of siltige dolomieten uit het bovenste deel van de Formaties van Hastière, Samme (sedimentatiebekken van Hainaut) of Bosscheveld (regio Visé – Puth).

Voorkomen: De Formatie van Pont d'Arcole wordt aangetroffen langsheen de zuid- en ooststrand van het Brabant Massief, inclusief het zuiden van de provincie West-Vlaanderen, en in de regio Visé – Puth.

Ouderdom: Hastariaan (foraminiferenzone: Cf1 α ; koraalzones: basis RC2 tot RC1 γ ; conodontenzone: Cc1; pollenzones: HD tot BP)

Referenties: Legrand et al., 1966; Groessens, 1975; Bless et al., 1980a & 1981a; Paproth et al., 1983; Dusar & Loy, 1986; Conil et al., 1989; Conil et al., 1991; Poty, 1991; Higgs et al., 1992; Hance et al., 2001; Poty et al. 2001

2.15 Formatie van Hastière (PHs)

Naam: Afgeleid van de plaats Hastière in het zuiden van de provincie Namen.

Auteurs: de Dorlodot, 1895

Stratotype: verlaten groeve van Demanet langs de weg van Hastière-Lavaux naar Insemont tegenover de ingang van de grot van Pont d'Arcole (Figuur 4)

Parastratotype: boring 097E866 (Bossuit) tussen 107,95 m en 129,6 m (Log 9)

Lithologie: De typesectie wordt opgedeeld in 3 eenheden:

1. Een bovenste, kleirijke eenheid opgebouwd uit dunne crinoïdenkalksteenbanken en schieferlaagjes;
2. Een middelste eenheid bestaande uit dikke crinoïdenkalksteenbanken;
3. Een basiseenheid opgebouwd uit een afwisseling van dungebankte crinoïdenkalkstenen en schiefers. De basis van deze eenheid wordt gevormd door een meterdikke grain- tot rudstonebank.

In het zuiden van West-Vlaanderen wordt de Formatie van Hastière gekenmerkt door een afwisseling van crinoïdenkalksteenbanken en kleistenen. De lithologie is soms zandig. Het kleigehalte lijkt af te nemen naar boven toe. In de boring 096E075 (Wervik, Hazebeek) wordt op het contact met de onderliggende zandstenen een kwartsgrind aangetroffen. Naar het oosten wordt de lithologie zandiger en gaat de Formatie van Hastière over in meer litorale afzettingen van de Formatie van Samme (Figuur 6).

In het typegebied schommelt de dikte van de Formatie van Hastière tussen 20 m en 35 m. In de boringen uit zuid West-Vlaanderen is de sequentie tussen 10 m en 20 m dik. In deze regio rust de Formatie van Hastière erosief op zandige dolomieten en kalkrijke zandstenen van de Formatie van Samme (Lid van Bois de la Rocq). Ze wordt er concordant afgedekt door kalkrijke kleistenen van de Formatie van Pont d'Arcole.

Voorkomen: De Formatie van Hastière wordt aangetroffen in in de bekkens van Hainaut, Dinant, Namur en de Vesder. In Vlaanderen is het voorkomen beperkt tot het uiterste zuiden van de provincie West-Vlaanderen.

Ouderdom: Hastariaan (foraminiferenzone: Cf1; koraalzones: RC1 α – β ; conodontenzone: Cc1)

Referenties: de Dorlodot, 1895; Legrand et al., 1966; Groessens, 1975; Bless et al., 1980a; Van Steenwinkel, 1980; Paproth et al., 1983; Duser & Loy, 1986; Van Steenwinkel, 1988; Conil et al., 1991; Higgs et al., 1992; Hance et al., 2001; Poty et al., 2001; Mamet & Preat, 2003

3 FORMATIE VAN BOSSCHEVELD (PBO)

Naam: Afgeleid van de Bosscheveldgroeve ten noorden van Maastricht (Nederland). Op deze locatie werd boring Kastanjelaan-2 uitgevoerd.

Auteurs: Van Adrichem Boogaert & Kouwe, 1994

Stratotype: boring Kastanjelaan-2 (X: 242.550 m, Y: 172.650 m, Z: 51,5 m) tussen 400 m en 483,5 m⁵ (Figuur 4; Log 10)

Lithologie: Afwisseling van donkergrijze, ten dele kalkrijke kleistenen, nodulaire kleistenen, kalkstenen en grijze, soms micahoudende silt- en zandstenen. De Formatie van Bosscheveld vormt de overgang tussen de siliciclastische gesteenten van de Condroz Groep en de kalkstenen en dolomieten van de Kolenkalk Groep. Het bovenste stuk bestaat hoofdzakelijk uit klei- en kalkstenen en is rijk aan crinoïden, brachiopoden en koralen. Het onderste deel is zandiger en soms micarijk. In dit stuk komen enkele wortelbodems voor en worden plantenresten aangetroffen.

In boring Kastanjelaan-2 is de Formatie van Bosscheveld 83,5 m dik en wordt ze afgedekt door donkere kleistenen van de Kolenkalk Groep (Formatie van Pont d'Arcole volgens de hier voorgestelde lithostratigrafische indeling). De basis wordt gevormd door de overgang van dominant grijze siltstenen naar de groene en rode, micahoudende, silt- en zandstenen van de Formatie van Evieux.

Voorkomen: De Formatie van Bosscheveld bestaat uit ondiep mariene sedimenten afgezet in beschutte, laagenergetische afzettingsmilieus die in Vlaanderen waarschijnlijk slechts een beperkte geografische verbreiding kennen. Deze overgangslagen werden mogelijks aangetroffen in boring Heibaart 1/1bis maar ontbreken in boring Booischot, waar de Kalksteen van Steentje-Turnhout rechtstreeks op zandstenen en conglomeraten van de Formatie van Evieux rust. Het voorkomen is mogelijk gecontroleerd door blokkentektoniek.

Ouderdom: Hastariaan tot Laat Famenniaan (Conodontenzones: *Siphonodella duplicata* Zone tot *Palmatolepis expansa* Zone)

Referenties: Piérard, 1963; Becker et al., 1974; Labofina, 1976; Muchez & Langenaeker, 1993; Bless et al., 1981a; Van Adrichem Boogaert & Kouwe, 1994; Langenaeker, 2000

⁵ In tegenstelling tot de indeling voorgesteld door Van Adrichem Boogaert & Kouwe (1994), worden de kleistenen tussen 382 m en 400 m en de rood-groengevlekte, micahoudende silt- en zandstenen aan de basis van boring Kastanjelaan-2 niet tot Formatie van Bosscheveld gerekend maar respectievelijk ingedeeld in de Formatie van Pont d'Arcole en de Formatie van Evieux.



Figuur 5: Ligging van de typelocaties en parastratotypes van de formaties van Samme, Etroeungt, de Famenne en Booischot en van de Formaties uit de groepen van Condroz, Frasnes en Givet.

4 FORMATIE VAN SAMME (PSA)

Naam: Afgeleid van het riviertje de Samme nabij Feluy.

Auteurs: Doremus & Hennebert, 1995a & 1995b

Synonymie: Calcaire d'Étroeungt et l'assise d'Évieux (Legrand et al., 1966)
La séquence de base arénacée et l'arénite à ciment dolomitique (Coen-Aubert et al., 1980)
Basal Sequence (Dusar & Loy, 1986)

Stratotype: de verlaten groeves Bois de la Rocq en Exploration des Prés nabij Feluy en de groeve 'Duchâteau' te Mévergnies in de vallei van de Samme (Figuur 5)

Parastratotype: boring 125E298 (Vieux-Leuze) tussen 589 m en 661 m (Log 8); boring 097E866 (Bossuit) tussen 129,6 m en 145,0 m (Log 9)

Lithologie: Bleke, dolomitische, micahoudende zand- en siltstenen met kleiige intercalaties en dolomitische of kalkrijke intervallen. In het onderste deel van de formatie komen lokaal grind- of conglomeraatbankjes voor, evenals kolige lagen en paleobodems. De formatie wordt opgedeeld in drie leden:

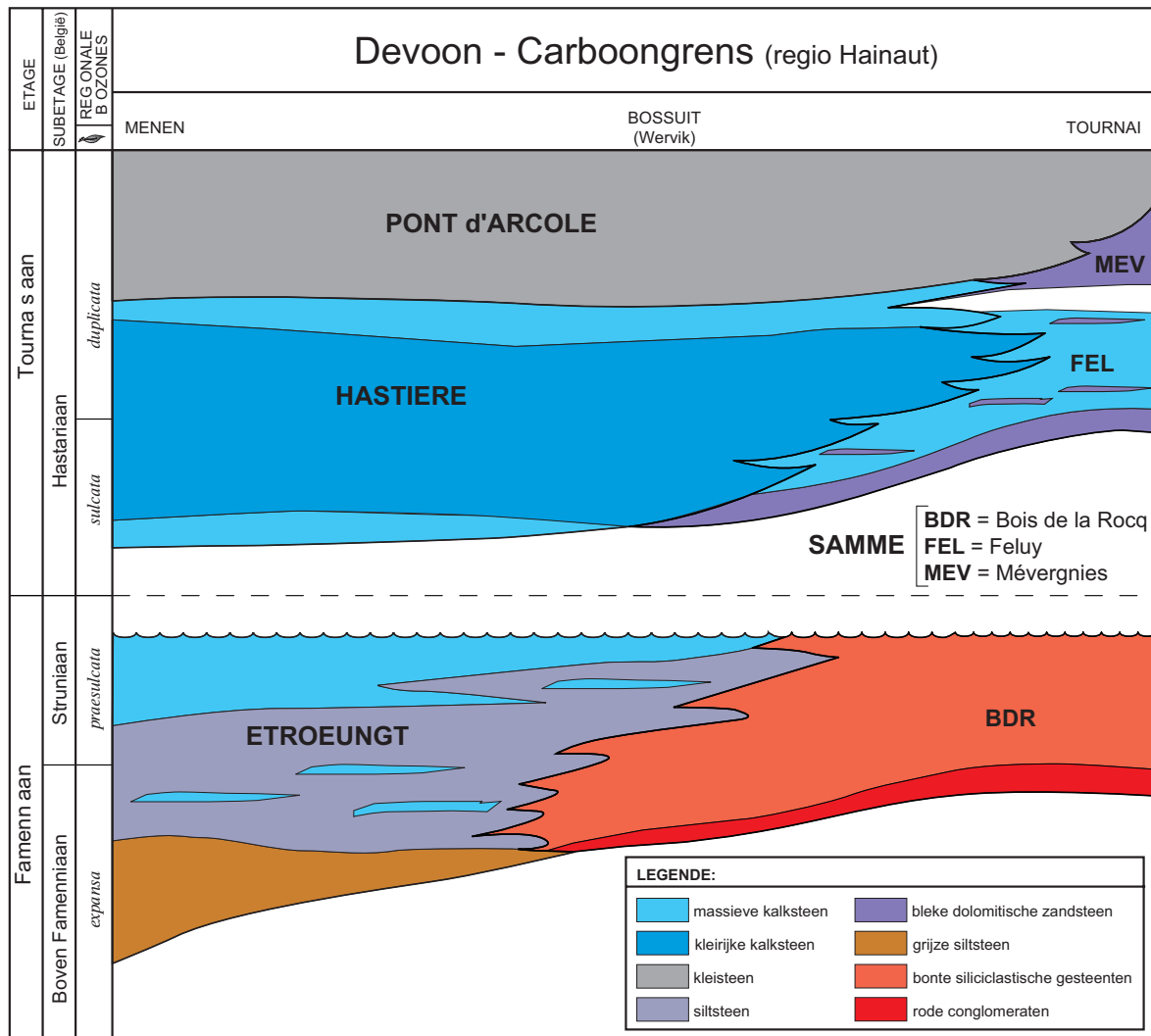
1. Lid van Mévergnies: bestaat uit dikke, lensvormige dolomitische zandsteenlagen met een bleekbruine kleur. De zandstenen zijn lokaal micahoudend en worden vooral aan de basis afgewisseld met kleiige intercalaties.
2. Lid van Feluy: wordt voornamelijk opgebouwd uit zandige, kleiige of gedolomitiseerde kalkstenen en kalksteenbreccies. Lokaal komen oölitische kalksteenbanken voor.
3. Lid van Bois de la Rocq: bestaat uit een basispakket met conglomeraatniveaus, rode zandstenen en bonte klei- en siltstenen, en een bovenste pakket met voornamelijk bleke, zandige en dolomitische, micahoudende gesteenten. Sporadisch komen kalksteen- of dolomietniveaus voor. In het onderste pakket worden lokaal kolige lagen en paleobodems aangetroffen.

In het typegebied rust de Formatie van Samme concordant op de Schiefers van Franc-Waret en wordt ze bovenaan begrensd door de Schiefers van Pont d'Arcole. De totale dikte bedraagt er 74 m (Lid van Bois de la Rocq: 44 m, Lid van Feluy: 22 m en Lid van Mévergnies: 8 m). De dikte neemt echter snel toe naar het westen (ca. 105 m in boring Tournai), wat vooral toe te schrijven is aan diktetoenames voor de leden van Feluy en Mévergnies. Deze diktetoename gaat gepaard met een geleidelijke afname van het zandgehalte en een toename van het kalkgehalte. Ten westen van Tournai gaat de top van de formatie over in de kalkstenen en kalkschiefers van de Formatie van Hastière. Het Lid van Bois de la Rocq gaat ten westen van Kortrijk over in het marien Struniaan (Formatie van Étroeungt) (Figuur 6). In de regio Tournai wordt de basis van de Formatie van Samme gevormd door het erosief contact met de nodulaire kalkstenen van Rhisnes. In West-Vlaanderen werd alleen de top van de formatie aangeboord.

Voorkomen: De Formatie van Samme wordt aangetroffen in het westelijk deel van het sedimentatiegebied van Hainaut, inclusief het zuidelijke stuk van West-Vlaanderen ten oosten van Kortrijk.

Ouderdom: De juiste ouderdom is omstrepen. Het grootste deel van de Formatie valt waarschijnlijk in het Hastariaan. Een deel van het Lid van Bois de la Rocq heeft mogelijks een Struniaanouderdom (foraminiferenzone: Cf1; conodontenzones: *Siphonodella duplicata* Zone (Cc1) tot *Siphonodella praesulcata* Zone; pollenzones: VI tot HI)

Referenties: Asselberghs, 1936; Legrand et al., 1966; Streef, 1973; Coen-Aubert et al., 1980; Paproth et al., 1983; Duser & Loy, 1986; Van Steenwinkel, 1988; Higgs et al., 1992; Doremus & Hennebert, 1995a & 1995b; Hennebert & Doremus, 1997a & 1997b; Hance et al., 2001; Poty et al., 2001



Figuur 6: Schematische weergave van de faciesovergangen rond de Devoon – Carboongrens in de regio tussen Tournai en Menen.

5 FORMATIE VAN ETROEUNGT (PET)

Naam: Afgeleid van de plaats Etroeungt in Noord-Frankrijk, 7 km ten zuiden van Avesnes-sur-Helpe.

Auteurs: Gosselet, 1857

Synonymie: Strunien calcaire, Strunien gréseux (Conil & Lys, 1967)

Stratotype: Carrière Parq te Etroeungt (Figuur 5)

Lithologie: De Formatie van Etroeungt bestaat uit centimeter- tot decimeterdikke, groene, micahoudende silt- en kleisteenbanken die afwisselen met micahoudende zandstenen en carbonaatniveaus. Er kunnen drie eenheden onderscheiden worden. De basis is kleirijk. Vervolgens volgt er een zandige sequentie. De top wordt gevormd door een carbonaatrijke zone (Etroeungt calcaire of Etroeungt Limestone s.s.). Langsheen de zuidgrens van het Brabant Massief gaan de mariene Etroeungt-afzettingen lateraal over in zandige, litorale en continentale sedimenten van de Formatie van Samme (Figuur 6).

De dikte varieert van 120 m te Hasière tot ca. 200 m te Walcourt. In Vlaanderen werd het marien Struniaan enkel aangeboord ten zuiden van Menen. De dikte van het pakket is er onbekend.

Voorkomen: De Formatie van Etroeungt wordt aangetroffen in het Synclinorium van Dinant en het noorden van Frankrijk. In Vlaanderen is het voorkomen beperkt tot het uiterste zuiden van de provincie West-Vlaanderen ten westen van Kortrijk.

Ouderdom: Struniaan (conodontzones: *Siphonodella praesulcata* Zone tot *Palmatolepis expansa* Zone)

Referenties: Asselberghs, 1936; Legrand et al., 1966; Streel, 1973; Colin & Lys, 1967; Coen-Aubert et al., 1980; Paproth et al., 1983; Dusaar & Loy, 1986; Van Steenwinkel, 1988; Higgs et al., 1992; Doremus & Hennebert, 1995a & 1995b; Hennebert & Doremus, 1997a & 1997b; Hance et al., 2001; Poty et al., 2001; Mamet & Preat, 2003

6 CONDROZ GROEP (PC)

Naam: Afgeleid van de Condroz, een geografische streek in het Zuiden van België.

Auteurs: d'Omalius d'Halloy (1839)

Synonymie: Banjaard Groep (Van Adrichem Boogaert & Kouwe, 1994)

Typelocatie: zie typelocaties van de verschillende formaties uit de Condroz Groep

Lithologie: In het Dinantbekken, de Vesderstreek en het Venster van Theux bestaat de Condroz Groep uit zandige pakketten met kalksteenintercalaties. In het onderste deel worden kleiige pakketten aangetroffen. Naar het westen toe (sedimentatiebekken van Namur en het Kempisch Bekken) worden de formaties zandiger. In deze regio's worden in het bovenste deel van de Condroz Groep rode, alluviale zandstenen aangetroffen.

In het noorden van het sedimentatiegebied van Namur, in de regio Maastricht en in het Kempisch Bekken rust de groep op kleiige afzettingen uit de top van de Frasnes Groep en wordt ze afgedekt door de kalkstenen van de Kolenkalkgroep of de overgangsgesteenten van de Formatie van Bosscheveld. Verder naar het oosten en zuiden liggen de zandige gesteenten van de Condroz Groep concordant over kleistenen van vroeg Famenniaanouderdom (Formatie van de Famenne) en worden ze afgedekt door de kalkhoudende overgangslagen van de Formatie van Hastière.

Voorkomen: De Condroz Groep wordt aangetroffen ten zuiden, oosten en noorden van het London-Brabant Massief in de sedimentatiegebieden van Dinant, Namur, Visé – Puth en het Kempisch Bekken (Figuur 2).

Ouderdom: Famenniaan

Referenties: d'Omalius d'Halloy, 1839; Piérard, 1963; Labofina, 1976; Bless et al., 1981a; Thorez et al., 1977 & 1988; Thorez & Dreesen, 1986; Bultynck et al., 1991; Van Adrichem Boogaert & Kouwe, 1994; Muchez & Langenaeker, 1993; Langenaeker, 2000

6.1 Formatie van Evieux (PEv)

Naam: Genoemd naar het gehucht Evieux ten zuiden van Liège.

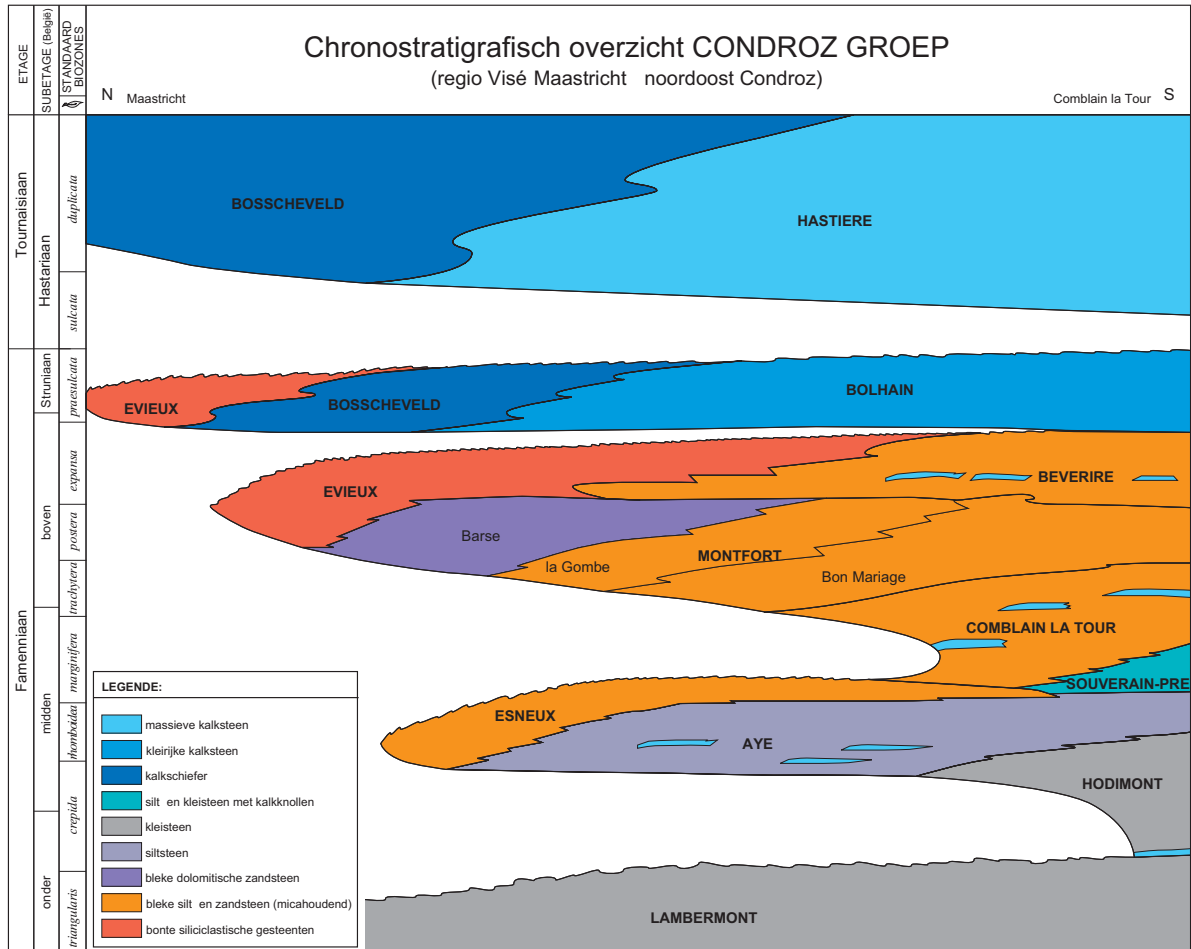
Auteurs: Murlon, 1875

Typelocatie: niet bepaald

Parastratotype: boring 059E146 (KB132 - Booischot) tussen 699,5 m en 801,8 m (Log 6)

Lithologie: In de sedimentatiegebieden van Namur en Dinant bestaat de Formatie van Evieux uit grijsgroene schiefers en kleiige, soms sterk micahoudende zandstenen en rode zandstenen. Vooral in de top van de sequentie worden zandstenen met een carbonaatscement aangetroffen. De sequentie is rijk aan plantenresten. Lokaal zijn paleobodems ontwikkeld. Thorez et al. (1988) onderscheidt de volgende 3 leden:

1. Het Lid van Crupet: Vormt de bovenste eenheid en wordt gekenmerkt door dikke, rode zand- en kleisteenbanken met lokaal dolomitische intercalaties en paleobodems, afgezet in een alluviale omgeving.
2. Het Lid van Royseux: Bestaat uit een ritmische afwisseling van zand-, silt- en kleistenen. Sommige zandsteenbanken hebben een rode kleur. Lokaal komen dolomietniveaus en



Figuur 7: Schematische weergave van de stratigrafische positie van de verschillende lithologische eenheden van de Condroz Groep in de regio Maastricht en het noorden van het sedimentatiebekken van Namur (naar Thorez et al., 1988).

- paleobodems voor. Deze eenheid werd afgezet in een alluvio-lagunair milieu.
3. Het Lid van Fontin: Vormt de onderste eenheid en bestaat uit een ritmische afwisseling van zandstenen, kleistenen en donkere ostracodenkalkstenen. Lokaal komen getijdegeulen voor. Het Lid van Fontin werd afgezet in een sublagunair milieu.

De sequentie aangetroffen in het Kempisch Bekken bestaat uit groengrijze tot rode, micarrijke, soms kalk- of dolomiethoudende zandstenen met kleirijke intervallen en dunne conglomeraat-bankjes. Lokaal worden lagen met plantenmateriaal en paleobodems aangetroffen.

De dikte van de Formatie van Evieux schommelt tussen 100 m en 200 m. In boring 059E146 (KB132 - Booischoot) is de sequentie ca. 100 m dik en rust ze concordant op de Formatie van Lambermont. In het westelijk deel van het Kempisch Bekken worden de zandstenen van Evieux concordant afgedekt door de Formatie van Bosscheveld of afgesneden door het discordantievvlak aan de basis van het Krijt. In de boring Kastanjelaan-2 (regio Maastricht, Nederland) wordt de top gevormd door de overgang naar kalkhoudende, grijze klei- en siltstenen en zandige kalkstenen van de Formatie van Bosscheveld (Log 10).

Voorkomen: De Formatie van Evieux is de enige eenheid van de Condroz zandstenen die wordt aangetroffen in Vlaanderen. De relatie met de andere, overwegend mariene formaties van deze groep wordt geschetst in Figuur 7. De Formatie van Evieux aangetroffen in Vlaanderen

werd afgezet onder overwegend alluviale condities. Ze werd aangeboord in boringen 059E146 (KB132 - Booischot) en 007E178 (KB129 – Loenhout, Heibaart). Beide boringen liggen in het westelijk deel van het Kempisch Bekken. Over de opbouw van het Boven Devoon in het oostelijk deel van het bekken zijn geen gegevens beschikbaar, maar de aanwezigheid van de Formatie van Evieux in dit gebied kan afgeleid worden door interpolatie tussen de boringen Booischot en Kastanjelaan-2.

Ouderdom: Laat Famenniaan (conodontenzones: *Siphonodella praesulcata* Zone tot *Palmatolepis expansa* Zone)

Referenties: Piérard, 1963; Bouckaert et al., 1968; Becker et al., 1974; Labofina, 1976; Thorez et al., 1977; Bless et al., 1981a; Thorez et al., 1988; Muchez & Langenaeker, 1993; Dreesen & Thorez, 1994; Langenaeker, 2000; Bultynck & Dejonghe, 2001; Hance et al., 2001

6.2 Formatie van Montfort (PMn)

Naam: Afgeleid van het plaatsje Montfort ten zuiden van Liège.

Auteurs: Davreux, 1833

Typelocaliteit: talud langs de spoorlijn gelegen op 1700 m ten zuiden van het station van Esneux (Figuur 5)

Parastratotype: boring 059E146 (KB132 - Booischot) tussen en 801,8 m (Log 6)

Lithologie: De Formatie van Montfort bestaat uit bleekbruine tot grijsgroene psammieten en veldspatrijke zandstenen met kleirijke intercalaties. Lokaal worden rode lagen aangetroffen. Plantenmateriaal is alomtegenwoordig. De formatie kan opgedeeld worden in drie leden:

1. Lid van Barse: Vormt de bovenste eenheid en bestaat uit een ritmische afwisseling van zandstenen, dolomitische zandstenen en micahoudende dolomieten.
2. Lid van La Gombe: Vormt de middenste eenheid en bestaat uit centimeter- tot decimeterdikke sequenties van goed splijtende psammieten met lokaal tussenschakelingen van kleistenen en micahoudende dolomieten. Lensvormige gelaagdheid, ripple marks en kleiklasten zijn typerend voor deze eenheid.
3. Lid van Bon-Mariage: Vormt de onderste eenheid en bestaat uit ritmische afwisselingen van zand-, silt- en kleistenen, met lokaal crinoïdenkalksteenbanken. Vaak aangetroffen sedimentaire structuren zijn gekruiste gelaagdheid en ripple marks.

Voorkomen: De Formatie van Montfort wordt aangetroffen in delen van het sedimentatiegebied van Namur, in sedimentatiegebied van Dinant, het Vesdergebied en het Venster van Theux. De formatie werd niet aangetroffen in Vlaanderen.

Ouderdom: Laat tot Midden Famenniaan (conodontenzones: vroeg *Palmatolepis expansa* Zone tot *Palmatolepis trachytera* Zone)

Referenties: Bouckaert et al., 1968; Thorez et al., 1977; Bless et al., 1981a; Thorez et al., 1988; Muchez & Langenaeker, 1993; Dreesen & Thorez, 1994; Langenaeker, 2000; Bultynck & Dejonghe, 2001

7 FORMATIE VAN DE FAMENNE (PFA)

Naam: Afgeleid van de Famennestreek in het zuiden van de provincie Namen.

Auteurs: d'Omalius d'Halloy, 1839⁶

Stratotype: oude spoorweginsnijding ten zuiden van het station van Senzeille en de taluds langsheen de Chaussée de Roly ten noorden van Mariembourg (Figuur 5)

Parastratotype: boring 096W081 (Wervik, Oude Beselarestreet) tussen 204,5 m en 207 m (Log 14)

Lithologie: Grijsgroene tot groene kleistenen en micahoudende siltstenen. Het zandgehalte stijgt naar boven toe. Lokaal worden kalkrijke, nodulaire niveaus aangetroffen evenals zandsteenlenzen en zandige schelpenbedden. De Formatie van de Famenne wordt verder gekenmerkt door het voorkomen van één of meerdere oölitische hematiet en / of fosfaatniveaus. De basis wordt getrokken aan de basis van het eerste hematiet- of fosfaatniveau boven de kleistenen van de Formatie van Franc-Waret of valt samen met een hardground en oöliet- of fosfaatniveau aan de top van de kalkstenen en dolomieten van de Formatie van Rhisnes.

De dikte verschilt sterk en kan oplopen tot ruim 400 m. In het sedimentatiegebied van Hainaut blijft de dikte veelal beperkt tot een tiental meters of minder. De schiefers van het Vroeg Famenniaan ontbreken zelfs volledig in boring Tournai. In boring 096W081 (Wervik, Oude Beselarestreet) werd onder de discordantie aan de basis van het Krijt een pakket groenige schiefers met een dikte van 2,5 m aangetroffen.

Voorkomen: De Formatie van de Famenne wordt aangetroffen in de sedimentatiebekkens van Dinant, Namen en Hainaut. In Vlaanderen is het voorkomen beperkt tot het uiterste zuiden van de provincie West-Vlaanderen.

Ouderdom: Vroeg Famenniaan (conodontenzones: *Palmatolepis triangularis* Zone tot *Palmatolepis crepida* Zone)

Referenties: d'Omalius d'Halloy, 1839; Stainier, 1892; Asselberghs, 1936; Coen-Aubert et al., 1980; Thorez & Dreesen, 1986; Hennebert & Doremus, 1997a & b; Boulvain et al., 1999; Bultynck & Dejonghe, 2001

⁶ Initieel werd de naam weerhouden voor het aanduiden van een lithostratigrafische groep waarbinnen twee formaties onderscheiden werden: de Formatie van Senzeille en de Formatie van Mariembourg. Vanuit lithostratigrafisch standpunt is deze opsplitsing echter aanvechtbaar daar de grens tussen beide formaties in de meeste gevallen enkel op paleontologische gronden te trekken is. Op de nieuwe geologische kaart van Wallonië worden beide formaties ondergebracht in één enkele lithologische eenheid: de Formatie van de Famenne.

8 FRASNES GROEP (PF)

Naam: Afgeleid van het plaatsje Frasnes in het zuiden van de Provincie Namen.

Auteurs: d'Omalius d'Halloy (1868)

Typelocatie: zie typelocaties van de verschillende formaties uit de Frasnes Groep

Parastratotype: boring 125E298 (Vieux-Leuze) tussen 661 m en 1089 m (Log 8)

Lithologie: De Frasnes Groep bestaat uit donkere kleistenen, kleirijke of nodulaire kalkstenen en massieve kalkstenen. Deze laatste zijn soms gedolomitiseerd. De kalkstenen zijn vooral geconcentreerd in het onderste deel van de groep. In dit interval worden lokaal twee riffasen onderscheiden. In de bovenste formaties domineren klei- en siltstenen.

Voorkomen: De Frasnes Groep wordt aangetroffen in het sedimentatiegebieden van Hainaut, Namur, Condroz, Visé – Maastricht en het Kempisch Bekken (Figuur 2).

Ouderdom: Famenniaan tot Givetiaan.

Referenties: *Legrand et al., 1966; Tsien, 1972; Coen-Aubert et al., 1980; Dusar & Loy, 1986; Boulvain et al., 1999; Bultynck & Dejonghe, 2001*

8.1 Formatie van Lambermont (PLa)

Naam: Genoemd naar het dorp Lambermont ten noorden van Verviers.

Synonymie: Formatie van Bollen (Van Adrichem Boogaert & Kouwe, 1994)

Auteurs: Forir, 1897

Typelocatie: talud langs de A27 (afslag nr. 4) te Lambermont ten noorden van Verviers (Figuur 5)

Parastratotype: boring 059E146 (KB132 - Booischot) tussen 801,8 m en 846,5 m (Log 6)

Lithologie: De Formatie van Lambermont bestaat hoofdzakelijk uit schiefers met enkele nodulaire lagen, dunne kalksteenbankjes en siltige lagen. De schiefers zijn grijs tot groengrijs van kleur. Sommige niveaus hebben een roodpaarse schijn. In het typegebied kan de sequentie in vijf pakketten opgedeeld worden. Van boven naar onder gaat het om:

1. Een tiental meter van grijsgroene tot groene, soms roodpaars ogende schiefers met dunne, fossielrijke kalksteenbankjes en nodulaire niveaus en siltige laagjes;
2. Een pakket van grijze schiefers met kalknodulen en fossielrijke banken van ca. 15 m dik;
3. Een tiental meter bestaande uit een afwisseling van groenige schiefers en nodulaire kalkstenen, met hier en daar een dun, zandig, micahoudend niveau;
4. Een tiental meter kalkschiefers, nodulaire schiefers en kleirijke kalkstenen met een rode tot groene kleur. Sommige banken zijn rijk aan macrofossielen. De basis wordt gevormd door een biostromale bank (3de biostromaal niveau met *Phillipsastrea*);
5. Een ca. 8 m dik pakket van groenige schiefers met sporadisch een nodulair niveau en een zeldzaam macrofossiel (brachiopoden en *Fenestella*).

In de boringen uit het Kempisch Bekken wordt een gelijkaardige opeenvolging aangetroffen: een dun pakket roodpaarse schiefers aan de basis, vervolgens een kalkrijk interval en tenslotte een pakket grijze tot grijsgroene kleistenen met enkele kalksteenbanken en silteuze,

micahoudende intercalaties (Log 6).

De dikte van de Formatie van Lambermont bedraagt ongeveer 50 m in de typesectie. De formatie is er begrepen tussen de basis van het eerste oölitische hematiet- en pisolietniveau aan de basis van de Formatie van Hodimont, en de top van het tweede biostromale niveau met *Phillipsastrea* van de Formatie van Aisemont. Het pakket aangeboord in het Kempisch Bekken is ca. 45 m dik. De top wordt er getrokken aan de basis van de eerste massieve, micarijke zandsteenbank. De basis valt samen met de top van de bovenste kalksteenbank van de Formatie van Aisemont.

Voorkomen: De Formatie van Lambermont wordt aangetroffen in de sedimentatiegebieden van Namur, Liège, Visé-Puth, in Kempisch Bekken en langheen de noordgrens van het sedimentatiegebied van Dinant.

Ouderdom: Laat Frasniaan tot Vroeg Famenniaan (conodontenzones: *Palmatolepis triangularis* Zone tot *Palmatolepis rhenana* Zone; koraalzones: *Frechastraea pentagona pentagona* / *Iowaphyllum rhenanum* Zone)

Referenties: Forir, 1897; Dreesen, 1982; Van Adrichem Boogaert & Kouwe, 1994; Boulvain et al., 1999; Barchy & Marion, 2000; Bultynck & Dejonghe, 2001

8.2 Formatie van Franc-Waret (PFr)

Naam: Afgeleid van het dorp Franc-Waret 10 km ten noordoosten van Namen.

Auteurs: Stainier, 1892

Stratotype: momenteel geen stratotype gedefinieerd

Parastratotype: boring 125E298 (Vieux-Leuze) tussen 661 m en 688 m (Log 8)

Lithologie: Ten oosten van de Orneauvallei kunnen binnen de Formatie van Franc-Waret drie eenheden onderscheiden worden: een toppakket van micahoudende, grijze tot bruingroene klei- en siltstenen, een kalksteen- en dolomietniveau en een basiseenheid opgebouwd uit donkere, micahoudende kleistenen en fossielrijke kalkschiefers. Het facies wordt zandiger en wigt uit naar het westen. Zo bestaat de Formatie van Franc-Waret in boring Leuze enkel uit 15 m zandige dolomieten. De formatie ontbreekt in boring Tournai (Log 11). Ook in West-Vlaanderen lijkt de formatie te ontbreken. Zo rust in boring 096W081 (Wervik, Oude Beselarestraat) de Formatie van de Famenne rechtstreeks op breccieuse, verkarste dolomieten van de Formatie van Rhisnes (Log 14).

De basis van de 'Schistes de Franc-Waret' valt samen met de top van de kalkstenen en dolomieten van de Formatie van Rhisnes of van de Formatie van Aisemont. De top wordt getrokken aan de basis van de eerste zandige klei- of zandstenen van het Famenniaan of aan de basis van het eerste oölitische hematietniveau. De dikte is gering in het westen van het sedimentatiegebied van Hainaut, maar neemt sterk toe naar het oosten (afwezig in boring Tournai, 15 m in boring Vieux-Leuze, 34 m in de Méhaignevallei).

Voorkomen: De Formatie van Franc-Waret komt voor langsheen de noordrand van het sedimentatiegebied van Namur en in het oostelijk deel van het sedimentatiegebied van Hainaut. Ze wigt uit naar het westen. Uit het ontbreken van de 'Schistes de Franc-Waret' in boringen Tournai en 096W81 (Wervik, Oude Beselarestraat) kan opgemaakt worden dat de formatie niet voorkomt in de ondergrond van zuid West-Vlaanderen.

Ouderdom: Vroeg Famenniaan tot Laat Frasniaan

Referenties: *Stainier, 1892; Asselberghs, 1936; Coen-Aubert et al., 1980; Hennebert & Doremus, 1997a & b; Boulvain et al., 1999*

8.3 Formatie van Aisemont (PAi)

Naam: Genoemd naar het plaatsje Aisemont ten zuidwesten van Namur.

Auteurs: Graulich, 1961

Typelocatie: Fosse-La-Ville nabij het oude spoorwegstation van Aisemont (Figuur 5)

Parastratotype: boring 007E178 (KB129 – Loenhout, Heibaart) tussen 1570 m en 1594,5 m (Log 3)

Lithologie: De Formatie van Aisemont wordt gekenmerkt door een drieledige opbouw bestaande uit kleirijke kalkstenen en gestratificeerde kalkstenen met massieve rugosakoralen aan de basis (1ste biostromaal niveau met *Phillipsastrea*), een middenste pakket met schiefers en nodulaire schiefers en een carbonaatrijke bovenste eenheid, met poreuze, verweerde dolomietbanken, algaire kalkstenen, biostromale banken en kleirijke kalkstenen (2de biostromal niveau met *Phillipsastrea*).

In de typesectie is de Formatie van Aisemont ongeveer 22 m dik. In het Kempisch Bekken bedraagt de dikte ca. 25 m. De Formatie van Aisemont rust concordant op de massieve kalkstenen van de Formatie van Lustin en wordt afgedekt door de schiefers van de Formatie van Lambermont. De basis valt samen met deze van de eerste kleirijke kalksteenbank. De top wordt getrokken aan de top van het 2de biostromale niveau met *Phillipsastrea*. In het Kempisch Bekken rust de Formatie van Aisemont concordant op massieve kalkstenen en dolomieten van de Formatie van Heibaart en worden ze afgedekt door kleistenen van de Formatie van Lambermont.

Voorkomen: De Formatie van Aisemont wordt aangetroffen in het Kempisch Bekken, de Visé-regio, het sedimentatiebekken van Namur en het noordelijk en noordoostelijk deel van het sedimentatiegebied van Dinant.

Ouderdom: Laat Frasniaan (conodontenzones: *Palmatolepis rhenana* Zone; koralenzones: *Frechastraea pentagona micrastraea* / *Phillipsastrea ananas ananas* Zone tot *Frechastraea carinata* Zone)

Referenties: *Graulich, 1961; T sien, 1972; Boulvain et al., 1999; Barchy & Marion, 2000; Bultynck & Dejonghe, 2001*

8.4 Formatie van Rhisnes (PRh)

Naam: Afgeleid van het gehucht Rhisnes 6 km ten noordwesten van Namur.

Auteurs: Malaise, 1902

Stratotype: momenteel geen stratotype gedefinieerd

Parastratotype: ontsluitingen in de vallei van de Sennette te Watiamont ten noorden van

Ecaussinnes; ontsluitingen in de vallei van de Samme tussen Feluy en La-Warte; boring 125E298 (Vieux-Leuze) tussen 688 m en 771 m (Log 8); boring 096W081 (Wervik, Oude Beselarestreet) tussen 207 m en 228,2 m (Log 14)

Lithologie: Fijne, bioklastische kalkstenen, veelal met een nodulair uiterlijk. De kalkstenen zijn rijk aan crinoïden en brachiopoden en ten dele gedolomitiseerd. Deze lithologie is typerend voor de Calcaire de Rhisnes en de Calcaire de Falnuée. In het typegebied wordt het nodulair facies onderbroken door een pakket (bio)klastische en pseudo-oölitische kalkstenen. De sectie aangetroffen te Vieux-Leuze bestaat voornamelijk uit nodulaire kalksteen met enkele schieferbankjes, rijk aan crinoïden en brachiopoden. Ze is gedeeltelijk gedolomitiseerd. De onderste 15 m bevat meer klei.

In boring 096W081 (Wervik, Oude Beselarestreet) bestaat de Formatie van Rhisnes uit massieve, grijze dolomieten. Verschillende niveaus zijn rijk aan fossielen of holtes ontstaan door selectieve oplossing van fossielen (“biomoldic porosity”). Ze wisselen af met meer kleirijke en breccieuze pakketten. De top wordt gevormd door een gebioturbeerde en gemineraliseerde hardground. In het typegebied is de Formatie van Rhisnes ca. 40 m dik. De basis valt samen met de basis van de eerste nodulaire kalksteenbank boven het dikke kleisteenpakket van de Formatie van Bovesse. De top valt samen met de top van de laatste kalksteenbank onder de ‘Schistes de Franc-Waret’. In boring 096W081 (Wervik, Oude Beselarestreet) werd de Formatie van Rhisnes niet volledig doorboord. Het aangeboorde pakket is ongeveer 21 m dik. De top wordt gevormd door een gemineraliseerde hardground aan de basis van de Formatie van Franc-Waret. Te Tournai wordt de Formatie van Rhisnes scherp afgedekt door zandige afzettingen van de Formatie van Samme. Het contact is er erosief.

Voorkomen: De Formatie van Rhisnes wordt aangetroffen in de sedimentatiegebieden van Namur en Hainaut, inclusief het zuidelijkste stuk van de provincie West-Vlaanderen.

Ouderdom: Laat tot Midden Frasniaan (conodontenzones: *Palmatolepis rhenana* Zone tot *Palmatolepis hassi* Zone; koraalzones: *Argutastrea konincki* / *A. lecomptei* Zone tot *Hexagonaria mirabilis* Zone)

Referenties: Malaise, 1902; Coen-Aubert et al., 1980; Duser & Loy, 1986; Tourneur et al., 1989; Hennebert & Doremus, 1997a & b; Boulvain et al., 1999; Bultynck & Dejonghe, 2001

8.5 Formatie van Heibaart (PHi)

Naam: Afgeleid van Heibaart, een gehucht van Loenhout in de Antwerpse Noorderkempen.

Auteurs: NIEUW

Typelocatie: boring 007E178 (KB129 - Loenhout, Heibaart) tussen 1538 m en 1628 m (Log 3)

Lithologie: Grijze, kleirijke, nodulaire kalkstenen, en grijze tot beige kalkstenen en dolomieten. De kalkstenen zijn rijk aan fossielen (brachiopoden, bivalven en koralen). Lokaal komen kalksteen- of dolomietbreccies voor. De carbonaatsequentie wordt gezien als een lateraal equivalent van de biostromale kalkstenen, kleirijke kalkstenen met koraalkolonies en dolomieten van de Formatie van Lustin aangetroffen in de regio Visé. Op basis van de koraalinhoud kan de sequentie in boring 007E178 (Heibaart 1/1bis) gelijkgesteld worden aan de top van de Formatie van Lustin (bovenste pakket gestratificeerde kalkstenen en derde en tweede massief, biostromaal niveau).

In de typeboring en te Booischot rust de Formatie van Heibaart concordant op grijze kleistenen van onduidelijke Frasniaanouderdom. De top wordt getrokken aan de basis van het onderste pakket nodulaire kalkstenen van de Formatie van Aisemont.

Voorkomen: De Formatie van Heibaart werd enkel aangeboord te Heibaart (boring 007E178) en Booischot (boring 059E146) (Log 6). Beide boringen liggen in het westelijk deel van het Kempisch Bekken. De correlatie met de kalkstenen van de Formatie van Lustin in de regio Visé doet vermoeden dat de Formatie van Heibaart in heel het oostelijk deel van het Kempisch Bekken voorkomt.

Ouderdom: Vroeg Famenniaan tot Midden Frasniaan (conodontenzones: onder *Palmatolepis rhenana* Zone tot *Palmatolepis punctata* Zone; koraalzones: *Argutastrea konincki* / *A. lecomptei* Zone tot *Wapitiphyllum tenue* / *W. soshkinae* Zone)

Referenties: Piérard, 1963; Labofina, 1976; Poty, 1982; Poty, 1991; Boulvain et al., 1999; Muchez & Langenaeker, 1993; Barchy & Marion, 2000; Langenaeker, 2000; Bultynck & Dejonghe, 2001

8.6 Formatie van Lustin (PLu)

Naam: Genoemd naar het dorp Lustin gelegen in de Maasvallei op een 10 tal kilometers ten zuiden van Namur.

Auteurs: Coen-Aubert & Coen, 1985

Typelocatie: rotsen van Frênes te Lustin (Figuur 5)

Lithologie: De Formatie van Lustin bestaat hoofdzakelijk uit gebankte tot massieve kalkstenen. In een ideale sequentie kunnen 7 eenheden onderscheiden worden. Van onder naar boven gaat het om:

1. Een dik pakket van fijne, gebankte kalkstenen met naar de top toe enkele massieve stromatoporenbanken;
2. Een niveau opgebouwd uit gebankte kalkstenen met koralen en laminaire stromatoporen;
3. Een tweede massief kalksteenniveau met lamellaire stromatoporen;
4. Een kleirijk niveau met *Disphyllum*;
5. Een eerste massief kalksteenniveau met *Stachyodes* en koralen (Marbre de Sainte-Anne);
6. Een dolomitisch interval;
7. Een crinoïdenkalksteenbank.

In de omgeving van Visé zijn de Frasniaankalkstenen sterk verkarst wat aanleiding gaf tot de vorming van instortingsbreccies. Naar het westen (Kempisch Bekken) gaan de rifgebonden kalkstenen over in kleirijke kalkstenen en dolomieten van de Formatie van Heibaart.

De dikte varieert tussen 50 m en 130 m. De dikteverschillen zijn vooral toe te schrijven aan verschillen in de dikte of de afwezigheid van bepaalde biostromale (massieve) niveaus. De top wordt getrokken aan de top van de laatste massieve kalksteenbank onder het kleiige gesteentepakket van de Formatie van Aisemont. De basis komt overeen met de basis van de eerste crinoïdenkalksteenbank boven de schiefers van de Formatie van Presles.

Voorkomen: De Formatie van Lustin komt voor in het noorden van het sedimentatiegebied van Dinant, het zuiden van het sedimentatiegebied van Namur, in de Vesderstreek en in de omgeving van Visé.

Ouderdom: Midden Frasniaan (conodontenzones: onder *Palmatolepis rhenana* Zone tot *Palmatolepis punctata* Zone; koraalzones: *Argutastrea konincki* / *A. lecomptei* Zone tot *Macgeea rozkowskiae* Zone)

Referenties: Pirlet, 1967; Tsien, 1972; Lacroix, 1974a; Coen-Aubert & Coen, 1985; Poty, 1980 & 1991; Boulvain et al., 1999; Barchy & Marion, 2000; Laloux et al., 1996a, 1996b & 2000; Bultynck & Dejonghe, 2001

8.7 Formatie van Presles (PPr)

Naam: Genoemd naar het dorp Presles op 10 km ten oosten van Charleroi.

Auteurs: Coen-Aubert et al., 1985

Synonymie: Schistes verts de Bossière (Stainier et al., 1904)
Schistes à *Spirifer malaisi* (Maillieux & Demanet, 1929)
Formation de Gourdinne (Lacroix, 1974a)
Formation de base (Coen-Aubert & Coen, 1975; Coen-Aubert & Lacroix, 1979)

Typelocatie: talud langs de N922 (Charleroi – Namur) te Presles (Tayène) (Figuur 5)

Parastratotype: boring 059E146 (KB132 - Booischot) tussen 879,5 m en 891,94 m (Log 6)

Lithologie: De Formatie van Presles bestaat uit een basispakket van kleiige tot zandige, bioklastrijke carbonaten (kalkstenen en / of dolomieten) met oölitische ijzerniveaus, gevolgd door grijsgroene kleistenen. Lokaal worden in het bovenste stuk van de formatie nog één of meerdere oölitische hematiëtniveaus aangetroffen. In boring 059E146 wordt tussen 879,5 m en 891,94 m een gelijkaardige lithologie aangetroffen: een basispakket van ca. 3 m dik bestaande uit zandige dolomieten met enkele oölitische ijzerniveaus gevolgd door een 8,5 m dik pakket van grijze, dolomitische kleistenen met enkele zandige lenzen.

In het typegebied is de Formatie van Presles begrepen tussen kalksteenformaties van Givetiaan ouderdom en de kalkstenen van de Formatie van Lustin. De sequentie is ca. 10 m dik. In het Kempisch Bekken rust de formatie concordant op de conglomeraten van de Formatie van Booischot. Het contact wordt afgelijnd door een paleobodem onder een oölitisch hematiëtniveau. De top valt samen met de basis van de eerste dolomietbank van de Formatie van Heibaart. Het totale pakket is een kleine 12 m dik. Te Heibaart wordt tussen de kalk- en dolomietsequentie van Lustin en de Siluurgesteenten van de sokkel eveneens enkele meters kleisteen aangetroffen.

Voorkomen: De Formatie van Presles wordt aangetroffen in het noorden van de sedimentatiegebieden van Namur en Dinant, het Vesdergebied en het Kempisch Bekken.

Ouderdom: Vroeg Frasniaan (conodontenzones: basis *Palmatolepis transitans* Zone tot top *Palmatolepis falsiovalis* Zone; koraalzones: *Phillipsastrea bouchardi* Zone)

Referenties: Stainier et al., 1904; Maillieux & Demanet, 1929; Lacroix, 1974a & 1974b; Coen-Aubert & Coen, 1975; Coen-Aubert & Lacroix, 1979; Coen-Aubert et al., 1985; Laloux et al., 199a & 1996b; Boulvain et al., 1999; Bultynck & Dejonghe, 2001

8.8 Formatie van Bovesse (PBv)

Naam: Afgeleid van het gehucht Bovesse, dat 7,5 km ten noordwesten van Namur gelegen is.

Auteurs: de Dorlodot, 1889

Stratotype: vallei van de Méhaigne ten oosten van Huccorgne (Figuur 5)

Parastratotype: boring 124E455 (Tournai, Asile d'Aliénés) tussen 358 m en 754 m (Log 11); boring 110W007 (VMW-K10 - Nieuwkerke) tussen 174,0 m en 227,25 m (Log 15)

Lithologie: In het typegebied wordt de basis van de Formatie van Bovesse gevormd door een dun conglomeraatniveau met een groene kleimatrix, gevolgd door groenige zand- en siltstenen. Daarboven volgt een serie van micritische kalkstenen en dolomieten. De top wordt gevormd door een dik pakket van grijsgroene schiefers met enkele dunne, kleirijke kalksteenbankjes. Naar het westen wordt de formatie kleirijker. In de boringen Tournai en Vieux-Leuze is het zandige basispakket vervangen door 7 à 8 m nodulaire, zandige crinoïdenkalksteen en kleistenen met plantenhaksel, en een (pseudo-)oölitisch hematietniveau aan de basis. De overliggende sequentie bestaat van onder naar boven uit ca. 100 m grijsgroene kleistenen met zandige niveaus en enkele kalksteenlenzen, 35 m tot 40 m van afwisselend kleiige, deels gedolomitiseerde, organoklastische kalkstenen en donkergrijze schiefers, al dan niet met kalkknollen, een tweede pakket van grijsgroene schiefers met sporadisch kalkknollen, dolomiet- of kalksteenbanken en plantenhaksel van ca. 100 m dik, en een tweede kalkrijk interval met een dikte van 25 m. De sequentie wordt afgesloten door 60 m tot 90 m grijsgroene schiefers met kalkrijke of zandige intercalaties, rijk aan brachiopoden. De gesteenten aangetroffen aan de basis van boring 110W007 (VMW-K10 – Nieuwkerke, De Seule) vertonen duidelijke lithologische overeenkomsten met de basis van de Formatie van Bovesse in de boring Vieux-Leuze. De basislagen zijn wel kalkrijker en het hematietniveau ontbreekt.

In het typegebied is de Formatie van Bovesse ca. 80 m dik. Enkele meter siliciclastische sediment scheiden de basis van de Formatie van Bovesse van het Siluur. Ze wordt bedekt door de Formatie van Huccorgne. Naar het westen neemt de dikte snel toe tot 318 m in boring Vieux-Leuze en 396 m in boring Tournai. Te Nieuwkerke werd een pakket van 53,25 m dik aangeboord. Het gaat hier waarschijnlijk enkel om de basislagen van de Formatie van Bovesse (onderste schieferpakket en carbonaten). In de regio Tournai wordt de Formatie van Bovesse concordant afgedekt door de Formatie van Rhisnes en ligt ze concordant op de Formatie van Mazy. De overgang tussen Bovesse en Mazy is erosief.

Voorkomen: De Formatie van Bovesse wordt aangetroffen in het noordenwesten van het sedimentatiegebied van Namur en in het sedimentatiegebied van Hainaut. In Vlaanderen blijft het voorkomen beperkt tot het zuiden van de provincie West-Vlaanderen.

Ouderdom: Midden Frasniaan tot Laet Givetiaan (conodontenzones: *Palmatolepis fasiovalis* Zone tot *Palmatolepis punctata* Zone)

Referenties: de Dorlodot, 1889; Stainier, 1903; Lacroix, 1974a & 1974b; Coen-Aubert, 1980; Legrand et al., 1966; Dusar & Loy, 1986; Tourneur et al., 1989; Hennebert & Doremus, 1997a & b; Boulvain et al., 1999; Bultynck & Dejonghe, 2001

9 FORMATIE VAN BOOISCHOT (PBI)

Naam: Afgeleid van het dorp Booischot waar de typeboring werd uitgevoerd.

Auteurs: NIEUW

Stratotype: boring 059E146 (KB132 - Booischot) tussen 892 m en 1288 m (Figuur 5 & Log 6)

Lithologie: Rode tot bonte conglomeraten met intercalaties van zandsteen en schiefer. Lokaal komen paleobodems voor. In boring Booischot kan de sequentie in twee eenheden opgedeeld worden:

1. Een bovenste pakket van bonte conglomeraten, zandstenen en kwartsieten en enkele dunne schieferlagen waarin verschillende paleobodems ontwikkeld zijn;
2. Een onderste pakket van overwegend rode conglomeraten met sporadisch een paleobodem. Vooral aan de basis worden rode zandstenen en schiefers aangetroffen.

In de typeboring is de Formatie van Booischot ca. 380 m dik. Ze rust discordant op Siluurgesteenten en wordt concordant bedekt door de Formatie van Presles. Het contact tussen beide formaties is erosief en wordt onderstreept door een paleobodem. De dikte en het voorkomen zijn zeer variabel zoals blijkt uit het totaal ontbreken ervan in boring 007E0178 (Heibaart 1/1bis) (Log 3). Dit is toe te schrijven aan afzetting in een systeem van (half)graben langsheen de noordrand van het Brabant Massief.

Voorkomen: De Formatie van Booischot werd enkel aangeboord in boring 059E0146 (Booischot). Ze ontbreekt in boring 007E0178 (Heibaart 1/1bis), waar de Formatie van Presles rechtsreeks op Siluurgesteenten ligt. Gelijkwaardige afzettingen worden beschreven door Ribbert (1998a & b) in boringen uitgevoerd nabij het Hoog van Krefeld (Nordrhein-Westfalen; Duitsland). Het voorkomen lijkt gecontroleerd te zijn door een systeem van (half)graben langsheen de noordrand van het Brabant Massief.

Ouderdom: Frasniaan tot Laat Givetiaan

Referenties: Labofina, 1976; Muchez & Langenaeker, 1993; Ribbert, 1998a & 1998b; Langenaeker, 2000

10 GIVET GROEP (PG)

Naam: Afgeleid van de Noord-Franse stad Givet.

Auteurs: d'Omalius d'Halloy (1868)

Typelocatie: zie typelocaties van de verschillende formaties uit de Givet Groep

Parastratotype: boring 124E455 (Tournai, Asile d'Aliénés) tussen 754 m en 1245 m.

Lithologie: De Givet Groep wordt opgebouwd uit massieve kalksteenformaties met kleiige intervallen. Aan de basis en top worden grovere, siliciclastische gesteenten aangetroffen.

Langsheen de noordrand van de sedimentatiebekkens van Hainaut en Namur rust de groep discordant op Siluurgesteenten. Verder naar het zuiden en oosten ligt de groep concordant over sedimenten van Eifeliaanouderdom. De Givet Groep wordt concordant afgedekt door sedimenten van de Frasnies Groep.

Voorkomen: De Givet Groep wordt aangetroffen in het hele gebied ten zuiden en oosten van het Brabant Massief. In Vlaanderen is het voorkomen beperkt tot het uiterste zuiden van de provincie West-Vlaanderen

Ouderdom: Givetiaan tot Eifeliaan

Referenties: d'Omalius d'Halloy, 1868; Bultynck et al., 1991; Hennebert & Doremus, 1997a & b; Bultynck & Dejonghe, 2001

10.1 Formatie van Mazy (PMA)

Naam: Afgeleid van het gehucht Mazy in de vallei van de Orneau 5 km ten noorden van Jemeppe.

Auteurs: Lacroix, 1974b

Synonymie: Lid van Mazy (Bultynck et al., 1991; Hennebert & Doremus, 1997a & b)⁷

Stratotype: vallei van de Orneau in de omgeving van Mazy (Figuur 5)

Parastratotype: boring 124E455 (Tournai) tussen 754 m en 854 m (Log 11)

Lithologie: Afwisseling van groene en rode schiefers, silt- en zandstenen, zwarte, organischrijke schiefers en zandige of nodulaire kalkstenen. In de regio Tournai worden lokaal anhydrietlagen aangetroffen. De formatie kan er opgedeeld worden in drie lithologische eenheden die ook in Noord-Frankrijk teruggevonden worden:

1. Een bovenste pakket van rode zand- en siltstenen met veelal groene schieferbankjes en zandige kalksteenniveaus. Lokaal worden grindlaagjes en oölitische hematietniveaus aangetroffen.
2. Een kalk- en kleirijk interval bestaande uit donkergrijze tot groenige, soms zandige schiefers met plantenresten en organoklastische kalkstenen. Lokaal komen anhydrietbanken voor.

⁷ Bultynck et al. (1991) delen de sequentie van rode zandstenen en de gevlekte tot groene silt- en kleistenen en kalkstenen in bij de Formatie van Bois de Bordeaux. Deze formatie bestaat verder uit het Lid van Alvaux, grijze kalkstenen en kleistenen, en het Lid van Mautiennes, de rode tot gevlekte, siliciclastische gesteenten en zandige kalkstenen. Omwille van de duidelijk onderscheiden lithologiën van de drie leden en het voorkomen van erosieve horizonten, werd besloten terug te grijpen naar de oudere literatuur, waarin de drie eenheden als aparte formaties werden gedefinieerd.

3. Een rood-groen-grijs pakket van schiefers en zandsteenlagen en organoklastische kalksteenbanken met lokaal enkele anhydrietniveaus.

De dikte van de Formatie van Mazy bedraagt 68 m in boring Vieux-Leuze en 100 m in boring Tournai. Te Nieuwkerke werd enkel de bovenste 12 m aangeboord (Log 14). De formatie rust concordant op de grijze schiefers en kalkstenen van de Formatie van Alvaux. Ze wordt afgedekt door de Formatie van Bovesse of afgesneden door het discordantievlak aan de basis van het Krijt.

Voorkomen: De Formatie van Mazy wordt aangetroffen in het noordwesten van het sedimentatiebekken van Namur en in het sedimentatiegebied van Hainaut, waar het zuidelijkste stuk van de provincie West-Vlaanderen deel van uitmaakt.

Ouderdom: Laat Givetiaan

Referenties: Lacroix, 1974b; Legrand, 1967a & 1967b; Coen-Aubert, 1980; Legrand et al., 1966; Dusar & Loy, 1986; Brice, 1988; Tourneur et al., 1989; Bultynck et al., 1991; Hennebert & Doremus, 1997a & b

10.2 Formatie van Alvaux (PAI)

Naam: Afgeleid van het gehucht Alvaux in de vallei van de Orneau ten noorden van Jemeppe.

Auteurs: Asselberghs, 1936⁸

Synonymie: Lid van Alvaux (Bultynck et al., 1991; Hennebert & Doremus, 1997a & b)⁷

Stratotype: vallei van de Orneau te Alvaux (Mazy) (Figuur 5)

Parastratotype: boring 124E455 (Tournai) tussen 854 m en 1189 m (Log 11)

Lithologie: De Formatie van Alvaux bestaat uit een dik pakket van grijze tot donkergrijze kleistenen en kleirijke, vaak nodulaire, soms ten dele gedolomitiseerde kalkstenen. In de boring Tournai komen meerdere anhydrietniveaus voor. Te Vieux-Leuze blijft het voorkomen van anhydriet beperkt tot twee niveaus in het bovenste deel van de formatie (Log 8). Naar de basis toe worden de kalkstenen zandiger. Dit laat toe de formatie in de regio Tournai – Leuze op te delen in twee lithologische eenheden:

1. Een bovenste pakket opgebouwd uit een afwisseling van grijze kleistenen, vaak met plantenresten, en (sub)nodulaire, veelal organoklastische, soms oölitische kalkstenen. Lokaal komen anhydrietniveaus voor.
2. Een basispakket van zandige tot kleiige kalkstenen afgewisseld met kleistenen, die vaak rijk zijn aan plantenmateriaal. Anhydriet is bijna volledig afwezig. De basis wordt gevormd door enkele grindlaagjes met kwarts- en kalksteenkeien en groene kalkzandstenen.

In het typegebied bedraagt de dikte van het kalkpakket ca. 50 m. In de regio Tournai – Leuze schommelt de dikte van de Formatie van Alvaux tussen 215 m en 335 m. De basis wordt getrokken aan de basis van een kalkhoudende grindlaag die de grens vormt met de onderliggende rode en groene, siliciclastische gesteenten van de Formatie van Mautiennes. De top valt samen

⁸ De Formatie van Alvaux zoals hier gedefinieerd heeft alleen betrekking op het kalkrijke pakket of de Calcaire d'Alvaux dicit Asselberghs (1936). Asselberghs deelt ook de onderliggende rode gesteenten in bij de Formatie van Alvaux onder de naam 'Poudingue d'Alvaux'. Deze rode, sterk siliciclastische gesteenten worden in de hier voorgestelde lithostatigrafie ingedeeld bij de Formatie van Mautiennes.

met de basis van de eerste zandsteenlaag van de Formatie van Mazy.

Voorkomen: De Formatie van Alvaux wordt aangetroffen in het sedimentatiegebied van Hainaut. Ze werd tot nu toe niet aangeboord in Vlaanderen.

Ouderdom: Givetiaan

Referenties: Asselberghs, 1936; Lacroix, 1974b; Legrand 1967a & 1976b; Coen-Aubert et al., 1980; Bultynck et al., 1991; Hennebert & Doremus, 1997a & b

10.3 Formatie van Mautiennes (PMu)

Naam: Afgeleid van de plaats 'Les Mautiénes' ten noorden van Mazy, een dorp gelegen in de noorden van de provincie Namen.

Auteurs: Bultynck et al., 1991⁹

Synonymie: Poudinge d'Alvaux (Asselberghs, 1936)
Formation detritique de base (Coen-Aubert et al., 1980)

Stratotype: momenteel geen stratotype gedefinieerd

Parastratotype boring 124E455 (Tournai, Asile d'Aliénés; X: 80.880 m, Y: 143.138 m, Z: 47 m) tussen 1189 m en 1245 m (Log 11)

Lithologie: Afwisseling van zandige, rode, groene of roodgroene schiefers en zandstenen. De gesteenten zijn soms kalkhoudend. In de sequentie komen enkele conglomeraatniveaus voor. Lokaal worden plantenresten aangetroffen. De basis wordt gevormd door een grove, groenige zandsteen of conglomeraatbank met kleirijke intercalaties.

De Formatie van Mautiennes rust discordant op de Caledonische sokkel. Ze wordt concordant afgedekt door kalkhoudende klei- en siltstenen en zandige kalkstenen van de Formatie van Alvaux.

Voorkomen: De formatie wordt aangetroffen in het sedimentatiegebied van Hainaut. Tot nog toe werd ze niet aangeboord in Vlaanderen.

Ouderdom: Vroeg Givetiaan tot Laat Couviniaan

Referenties: Lacroix, 1974b; Legrand, 1976b; Coen-Aubert, 1980; Bultynck et al., 1991; Hennebert & Doremus, 1997a & b

⁹ Bultynck et al. (1991) delen de sequentie van rode zandstenen en de gevlekte tot groene silt- en kleistenen en conglomeraten in het Lid van Mautiennes, Formatie van Bois de Bordeaux. Deze formatie bestaat verder uit het Lid van Mazy, rode tot gevlekte siliclastische gesteenten en kalkstenen, en het Lid van Alvaux, grijze kalkstenen en kleistenen, en het Lid van Mautiennes. Omwille van de duidelijk onderscheiden lithologiën van de drie leden en het voorkomen van erosieve horizonten, werd besloten terug te grijpen naar de oudere literatuur, waarin de drie eenheden als aparte formaties werden gedefinieerd.

REFERENTIES

- Asselberghs, 1936. Le Dévonien du bord nord du Bassin de Namur. Mémoires de l'Institut géologique de l'Université de Louvain 10, 229-327.
- Barchy L. & Marion J.M., 2000. Carte géologique de Wallonie à 1:25.000. Dalhem – Herve 42/3-4 (+ notice explicative). Ministère de la Région Wallon, Namur.
- Becker G., Bless M.J.M., Streel M. & Thorez J., 1974. Palynology and ostracode distribution in the Upper Devonian and basal Dinantian of Belgium and their dependence on sedimentary facies. Mededelingen Rijks Geologische Dienst, Nieuwe Serie 25: 9-99.
- Bless M.J.M., Boonen P., Bouckaert J., Brauckmann C., Conil R., Duser M., Felder P.J., Felder W.M., Gökdag H., Kockel F., Laloux M., Langguth H.R., Van der Meer Mohr C.G., Meessen J.P.M.Th., Op het Veld F., Paproth E., Pietzner H., Plum J., Poty E., Scherp A., Schulz R., 1981a. Preliminary report on Lower Tertiary – Upper Cretaceous and Dinantian-Famennian rocks in the boreholes Heugem-1/1a and Kastanjelaan-2 (Maastricht, the Netherlands). Mededelingen Rijks Geologische Dienst 35: 333-415.
- Bless M.J.M., Boonen P., Duser M. & Soille P., 1981b. Microfossils and depositional environment of late Dinantian Carbonates at Heibaart (Northern Belgium). Annales de la Société Géologique de Belgique 104: 135-165.
- Bless M.J.M., Bosum W., Bouckaert J., Dürbaum H.J., Kockel F., Paproth E., Querfurth H. & Van Rooijen P., 1980b. Geophysikalische Untersuchungen am Ost-Rand des Brabanter Massivs in Belgien, den Niederlanden und der Bundesrepublik Deutschland. Mededelingen Rijks Geologische Dienst 32: 313-343.
- Bless M.J.M., Bouckaert J., Bouzet Ph., Conil R., Cornet P., Fairon-Demaret M., Groessens E., Longerstaey P.J., Meessen J.P.M.Th., Paproth E., Pirlet H., Streel M., Van Amerom H.W.J. & Wolf M., 1976. Dinantian rocks in the subsurface north of the Brabant and Ardenno-Rhenish massifs in Belgium, the Netherlands and the Federal Republic of Germany. Mededelingen Rijks Geologische Diens, Nieuwe Serie 27: 81-195.
- Bless M.J.M., Conil R., Defourny P., Groessens E., Hance L. & Hennebert M., 1980a. Stratigraphy and thickness variations of some Strunio-Dinantian deposits around the Brabant Massif. Mededelingen Rijks Geologische Dienst 32: 55-65.
- Boonen P., 1979. Une faune à conodontes du Tournaisien dans le massif de la Vesdre. Annales de la Société géologique de Belgique 101: 127-130.
- Boulvain F., Bultynck P., Coen M., Coen-Aubert M., Lacroix D., Laloux M., Casier J.G., Dejonghe L., Dumoulin V., Ghysel P., Godefroid J., Helsen S., Mouravieff N.A., Sartenaer P., Tourneur F. & Vanguetstaine M., 1999. Les formations du Frasnien de la Belgique. Mémoires of the Geological Survey of Belgium 44: 1-126.
- Bouckaert J., Streel M & Thorez J., 1968. Schéma biostratigraphique et coupes de référence du Famennien belge. Annales de la Société Géologique de Belgique 91: 327-336.
- Bultynck P., Coen-Aubert M., Dejonghe L., Godefroid J., Hance L., Lacroix D., Prétat A., Stainier P., Steemans Ph., Streel M. & Tourneur F., 1991. Les formations du Dévonien moyen de la Belgique. Toelichtende Verhandelingen voor de Geologische en Mijnkaarten van België 30: 1-103.
- Bultynck P. & Dejonghe L., 2001. Devonian lithostratigraphic units (Belgium). Geologica Belgica 4: 36-69.
- Camerman C., 1919. Le gisement calcaire et l'industrie chaufournière du Tournaisien. Revue Universelle des Mines, 6° Serie, 2: 317-378.
- Camerman C., 1944. La pierre de Tournai: son gisement, sa structure et ses propriétés, son emploi actuel. Mémoires de la Société belge de Géologie, Nouvelle série in 4°, 1: 1-86.

- Coen-Aubert M. & Coen M., 1975. Le Givetien et le Frasnien dans la vallée de la Meuse de Taifer à Yvoir (bord nord du Bassin de Dinant). *Annales de la Société géologique de Belgique* 97: 499-524.
- Coen-Aubert M. & Lacroix D., 1979. Le Frasnien dans la partie orientale du bord sud du Synclinorium de Namur. *Annales de la Société géologique de Belgique* 101: 269-279.
- Coen-Aubert M., Dejonghe L., Cnudde C. & Tourneur F., 1985. Etude stratigraphique, sédimentologique et géochimique de trois sondages effectués à Membach (Massif de la Vesdre). *Administratie der Mijnen - Belgische Geologische Dienst, - Professional Paper* 223: 1-57.
- Coen-Aubert M., Groessens E. & Legrand R., 1980. Les formations paleozoïques des sondages de Tournai et de Leuze. *Bulletin de la Société belge de Géologie* 89: 241-275.
- Conil R., 1959. Recherches stratigraphiques sur les terrains dinantiens dans le bord nord du Bassin de Namur. *Académie Royale de Belgique, Classe des Sciences, Mémoires in 4, 2^{ième} série* 14(5), 176p.
- Conil R. & Lys M., 1967. Aperçu sur les associations de Foraminifères du Dinantien. *Annales de la Société géologique de Belgique* 90(4): 395.
- Conil R. & Graulich J.M., 1970. Les sondages d'études et d'injection du viaduc 62 (Welkenraedt) de l'autoroute E5. *Belgische Geologische Dienst - Professional Paper* 54: 1-68.
- Conil R., Groessens E., Laloux M. & Poty E., 1989. La limite Tournaisien – Viséan dans la région-type. *Annales de la Société géologique de Belgique* 112: 177-189.
- Conil R., Groessens E., Laloux M., Poty E. & Tourneur F., 1991. Carboniferous guide foraminifers, corals and conodonts in the Franco-Belgian and Campine Basins. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg* 130: 15-30.
- Davreux C.J., 1833. Essai sur la composition géognostique de la province de Liège. *Mémoire couronné de l'Académie royale des Sciences, Bruxelles* 9: 297p.
- de Dorlodot H., 1889. Exposé sur la constitution géologique de la région sud du bassin de Namur. *Bulletin de la Société belge de Géologie* 3.
- de Dorlodot H., 1895. Le Calcaire Carbonifère de la Belgique et ses relations stratigraphiques avec celui du Hainaut français. *Annales de la Société géologique du Nord* 23: 201-313.
- de Dorlodot H., 1909. Description succincte des assises du Calcaire carbonifère de la Belgique et leurs principaux facies lithologiques. *Bulletin de la Société belge de Géologie* 23: 175-193.
- de Dorlodot H., 1910. Relation entre l'échelle stratigraphique du calcaire carbonifère de la Belgique et les zones paléontologiques de A. Vaughan d'après les recherches les plus récentes. *Bulletin de la Société belge de Géologie* 24: 247-290.
- De Koninck L., 1842. Description des animaux fossiles que se trouvent dans le terrain carbonifère de Belgique. *Division I. Zoophytes*: 1-32.
- De Koninck L., 1844. Description des animaux fossiles que se trouvent dans le terrain carbonifère de Belgique. Liège, 650p.
- De Vos, W.; Verniers, J.; Herbosch, A. & Vanguetaine, M., 1993 - A new geological map of the Brabant massif, Belgium. *Geological Magazine* 130: 605-611. + correcties en aanvullingen (Toelichtingen Kortrijk, Ieper, Veurne-Roeselare)
- Delmer A., 1962. Coupes des sondages du Bassin Houiller du Nord de la Belgique. Sondage de Turnhout (n° 120). *Annales des Mines de Belgique* 1962/2: 101-138.
- Delmer A., 1963. Carte des mines du bassin houiller de la Campine. *Annales des Mines de Belgique* 1963: 739-754.
- d'Omalius d'Hallo J.B.J., 1828. Mémoires pour servir à la description géologique des Pays-Bas, de la France et de quelques contrées voisines. Vol. in-8°, Namur, 307p
- d'Omalius d'Hallo J.B.J., 1839. *Eléments de Géologie ou seconde partie des éléments d'inorganomie*

- particulière, 3^e édition, C. Muquardt lib., Bruxelles, 636p.
- d'Omalius d'Hallo J.B.J., 1868. Précis élémentaire de géologie, 8^e édition, C. Muquardt lib., Bruxelles, 636p.
- Doremus P. & Hennebert M., 1995a. Carte géologique de Wallonie à 1:25.000. Blicquy – Ath 38/5-6 (+ notice explicative). Ministère de la Région Wallonne, Namur.
- Doremus P. & Hennebert M., 1995b. Carte géologique de Wallonie à 1:25.000. Lens – Soignies 38/7-8 (+ notice explicative). Ministère de la Région Wallonne, Namur.
- Dreesen R., 1982. Storm generated oolitic ironstones of the Famennian (Fa1b – Fa2a) in the Vesdre and Dinant Synclinoria. *Annales de la Société géologique de Belgique* 105: 105-129.
- Dreesen R. & Thorez J., 1994. Parautochthonous – allochthonous carbonates and conodont mixing in the Late Famennian (Upper Devonian) Condroz Sandstones of Belgium. *Willi Ziegler, Festschrift I, CFS* 168: 159-182.
- Dusar M. & Loy W., 1986. The geology of the Upper Paleozoic aquifer in West-Flandres. *Aardkundige Mededelingen* 3: 59-74.
- Fiege K., 1967. Tranchée du canal Nimy – Antoing au Mont des Groseilliers, Blaton. Viséen supérieur et Namurien inférieur. Service Géologique de Belgique, Professional Paper 14.
- Forir H., 1897. Seraing – Chênée. Carte géologique de la Belgique à l'échelle du 1/40.000, n° 134. Institut Cartographique Militaire.
- Glaulich M.J., 1961. Le sondage de Wépion. Mémoires pour servir à l'Explication des Cartes Géologiques et Minières de la Belgique 2: 1-86.
- Graulich M.J., 1968. Sondage de la Laiterie de Hombourg. Service Géologique de Belgique, Professional Paper 33.
- Graulich M.J., 1975. Le sondage de Hermalle-sous-Argenteau. Service Géologique de Belgique, Professional Paper 117.
- Groessens E., 1975. Distribution des conodontes dans le Dinantien de la Belgique. *International Symposium on Belgian micropaleontological limits. Namur 1974. Belgian Geological Survey, publication n° 17: 1-193.*
- Gosselet, 1857. Note sur le terrain dévonien de l'Ardenne et du Hainaut. *Bulletin de la Société géologique de France* 14: 364-374..
- Hance L., Poty E. & Devuyst F.X., 2001. Stratigraphie séquentielle du Dinantien type (Belgique) et corrélation avec le Nord de la France (Boulonnais, Avesnois). *Bulletin de la Société géologique de France* 172: 411-416.
- Higgs K.T., Dreesen R., Dusar M. & Streel M., 1992. Palynostratigraphy of the Tournaisian (Hastarian) rocks in the Namur Synclinorium, West Flanders, Belgium. *Review of Palaeobotany and Palynology* 72: 149-158.
- Hennebert M. & Doremus P., 1997a. Carte Géologique de Wallonie à 1:25.000. Antoing – Leuze 37/7-8 (+ notice explicative). Ministère de la Région Wallon, Namur.
- Hennebert M. & Doremus P., 1997b. Carte Géologique de Wallonie à 1:25.000. Hertain – Tournai 37/5-6 (+ notice explicative). Ministère de la Région Wallon, Namur.
- Labofina, 1976. Heibaart 1/1bis. Etude sédimentologique des carottes. Labofina, Exploration, intern rapport.
- Lacroix D., 1974a. Sur la stratigraphie du Mésodévonien et du Frasnien au bord du Synclinorium de Namur. *Annales de la Société géologique de Belgique* 97: 11-21.
- Lacroix D., 1974b. Lithostratigraphie comparée du Givetien aux bord nord et sud du Synclinorium de

- Namur. *Annales de la Société géologique de Belgique* 97: 59-65.
- Laloux M., Dejonghe L., Geukens F., Ghysel P. & Hance L., 1996a. Carte géologique de Wallonie à 1/25.000. Fléron – Verviers 42/7-8 (+note explicative). Ministère de la Région Wallonne, Namur.
- Laloux M., Dejonghe L., Geukens F., Ghysel P. & Hance L., 1996b. Carte géologique de Wallonie à 1/25.000. Limbourg – Eupen 43/5-6 (+note explicative). Ministère de la Région Wallonne, Namur.
- Laloux M., Geukens F., Ghysel P., Hance L. & Servais T. 2000. Carte géologique de Wallonie à 1/25.000. Gemmenich – Botzelaar 35/5-6, Henri-Chapelle – Raeren 43/1-2, Petergensfeld – Lammersdorf 43/3-4 (+note explicative). Ministère de la Région Wallonne, Namur.
- Laenen B., 2002. Lithostratigrafie van het pre-Tertiair in Vlaanderen. Deel I: post-Dinantiaan. Vitorapport 2002/ETE/R/063, 35p.
- Langenaeker V., 2000. The Campine Basin. Stratigraphy, structural geology, coalification and hydrocarbon potential for the Devonian to Jurassic. Leuven University Press, Aardkundige Mededelingen 10: 1-142.
- Legrand R., 1967a. Ronquières, documents géologiques. Toelichtende Verhandelingen voor de Geologische en Mijnkaarten van België 6: 1-60.
- Legrand R., 1967b. Reinterpretation des sondages de Dergneau et de Wattripont. Service Géologique de Belgique, Professional Paper 15.
- Legrand R., 1968. Le Massif du Brabant. Mém. Toelichtende Verhandelingen Geologische kaart en Mijnkaart van België 9: 3-145.
- Legrand R., 1976. Tournaisis. Recherches rive gauche de l'Escaut. Service Géologique de Belgique, Professional Paper 132.
- Legrand R., 1981. Les "logs" des sondages de Tournai et de Vieux-Leuze. Service Géologique de Belgique, Professional Paper 180.
- Legrand R., Mamet B. & Mortelmans G., 1966. Sur la stratigraphie du Tournaisien de Tournai et de Leuze. Problèmes de l'étage Tournaisien dans sa localité-type. *Bulletin de la Société belge de Géologie* 74: 139-188.
- Mamet B. & Preat A., 2003. Sur les difficultés d'interprétation des hiatus stratigraphiques (exemple tiré de la transition Dévono-Carbonifère, bassin de Dinant). *Geologica Belgica* 6: 49-65.
- Malaise C., 1902. Braine-le-Comte – Feluy. Carte géologique de la Belgique à l'échelle du 1/40.000, n° 128. Institut Cartographique Militaire.
- Mallieux E. & Demanet F., 1929. L'échelle stratigraphique des terrains primaires de la Belgique. *Bulletin de la Société belge de Géologie* 38: 124-131.
- Muchez Ph. & Peeters C., 1987. The occurrence of a cryptalgal reef structure in the Upper Viséan of the Visé area (the Richelle quarries). *Annales de la Société géologique de Belgique* 109: 573-577.
- Muchez Ph. & Langenaeker V., 1993. Middle Devonian to Dinantian sedimentation in the Campine Basin (northern Belgium): its relation to Variscan tectonism. *Spec. Publ. Int. Ass. Sediment.* 20: 171-181.
- Muchez Ph., Viaene W., Dusar M. & Bouckaert, J., 1987a. Sedimentological study of the upper Viséan strata in the 's Gravenvoeren borehole. *Proceedings of the Meuse-Rhine Euregion Meeting, Geologisch Bureau Heerlen*, 31-32.
- Muchez Ph., Viaene W., Bouckaert J., Conil R., Dusar M., Poty E., Soille P. & Vandenberghe N., 1991. The occurrence of a microbial buildup at Poederlee (Campine Basin, Belgium) : Biostratigraphy, sedimentology, early diagenesis and significance for early Warnantian paleogeography. *Annales de la Société Géologique de Belgique* 113: 329-339.
- Muchez Ph., Viaene W., Wolf M. & Bouckaert J., 1987b. Sedimentology, coalification pattern and

- paleogeography of the Campine-Brabant Basin during the Viséan. *Geologie en Mijnbouw* 66: 313-326.
- Paproth E., Conil R., Bless M.J.M., Boonen M., Bouckaert J., Carpentier N., Coen M., Delcambre B., Deprijck Ch., Deuzon S., Dreesen R., Groessens E., Hance L., Hennebert M., Hibo D., Hahn G. & R., Hislaire O., Kasig W., Laloux M., Lauwers A., Lees A., Lys M., Op de Beek K., Overlau P., Pirllet H., Poty E., Ramsbottom W., Streel M., Swennen R., Thorez J., Vanguetstaine M., Van Steenwinkel M. & Vieslet J.L., 1983. Bio- and lithostratigraphic subdivision of the Dinantian in Belgium, a review. *Annales de la Société Géologique de Belgique* 106: 185-239.
- Piérard H., 1963. Sondage Heibaart 1/1bis. Rapport géologique final. Petrofina, Intern rapport.
- Pirllet H., 1967. Nouvelles interprétations des carrières de Richelle: le Viséen de Visé (2e note sur les calcaires de Visé). *Annales de la Société géologique de Belgique* 90: 299-328.
- Pirllet H., 1968. La tranchée de Berneau à Visé et la sédimentation dévono-carbonifère dans la région de Visé (3e note sur les calcaires de Visé). *Annales de la Société géologique de Belgique* 90(9), B751-765.
- Poty E., 1991. Tectonique de blocks dans le prolongement oriental du massif du Brabant. *Annales de la Société Géologique de Belgique* 114 : 265-275.
- Poty E., 1980. Evolution and drowning of paleokarst in Frasnian carbonates at Visé, Belgium. *Mededelingen Rijks Geologische Dienst* 32(7): 53-55.
- Poty E., 1982. The Devonian and Dinantian of the Visé area, NE Belgium. *Public. Natuurhist. Gen. Limburg* 32: 1-4.
- Poty E., Hance, L., Lees, A. & Hennebert, M., 2001. Dinantian lithostratigraphic units (Belgium). *Geologica Belgica* 4: 69-94.
- Ribbert K.H., 1998a. Das Famenne im Untergrund der Niederrheinischen Bucht. *Fortschritte in der Geologie von Rheinland und Westfalen* 37: 81-107.
- Ribbert K.H., 1998b. Die devonische Karbonatfazies und die Honseler Fazies im Bereich des Krefelder Achsenauwölbung und ihrer Randgebiete. *Fortschritte in der Geologie von Rheinland und Westfalen* 37: 109-139.
- Stainier X., 1903. Wasseiges – Braives. Carte géologique de la Belgique à l'échelle du 1/40.000, n° 132. Institut Cartographique Militaire.
- Stainier X, Malaise C. & de Dorlodot H., 1904. Tamines – Fosses. Carte géologique de la Belgique à l'échelle du 1/40.000, n° 154. Institut Cartographique Militaire.
- Stainier X., 1892. Contributions à l'étude du Frasnien. *Annales de la Société Géologique de Belgique* 19: 99-106.
- Thorez J., Streel M., Bouckaert J & Bless J.M., 1977. Stratigraphie et paléogéographie de la partie orientale du synclinorium de Dinant (Belgique) au Famennien supérieur : un modèle de bassin sédimentaire reconstitué par analyse pluridisciplinaire sédimentologique et micropaléontologique. *Mededelingen Rijks Geologische Dienst, Nieuwe Serie* 28/2: 17-28.
- Thorez J., Goemaere E. & Dreesen R., 1988. Tide – and wave – influenced depositional environments in the Psammites du Condroz (Upper Famennian) in Belgium. In: de Boer P.L. et al. (eds.): *Tide-influenced sedimentary environments and facies*. D. Reidel Publishing Company, 389-415.
- Tourneur F., Babin C., Bigey F., Boulvain F., Brice D., Coen-Aubert M., Dreesen R., Duser M., Loboziak S., Loy W. & Streel M., 1989. Le Dévonien du sondage de Nieuwerkerke (Flandre Occidentale, Belgique – extrémité occidentale du Synclinorium de Namur). *Ann. Soc. Géol. Nord* 108: 85-112.
- Tsien H.H., 1972. Middle Devonian and Frasnian Stratigraphy of Belgium. *Documenten van de Aardkundige Raad, Nationale Comitees voor Stratigrafie* 7: 1-25.
- Tucker M.E. & Wright V.P., 1990. *Carbonate Sedimentology*. Blackwell Scientific Publications, Oxford.

- Van Adrichem Boogaert H.A. & Kouwe W.F.P., 1994. Stratigraphic nomenclature of the Netherlands, revision and update by RGD and NOGEPa, Mededelingen RGD nr. 50.
- Van Steenwinkel M., 1980. Sedimentation and conodont stratigraphy of the Hastière Limestone, lowermost Dinantian, Anseremme, Belgium. Mededelingen Rijks Geologische Dienst 32: 30-33.
- Van Steenwinkel M., 1988. The sedimentary history of the Dinantian platform during the Devonian-Carboniferous transition. Doctoraatsthesis KU Leuven, 173p.
- Van Tongeren P.C.H. & Pagnier H.J.M., 1987. Onderzoeksresultaten van boring Geverik-1 (OPAC-studie Zuid-Limburg). Rijks Geologische Dienst, Geologisch Bureau Heerlen, rapport GB 2144/GD 10167.
- Wilson J.L., 1975. Carbonate Facies in Geologic History. Springer Verlag, New York, ISBN 3-540-07236-5.
- Wouters L. & Vandenberghe N., 1994. Geologie van de Kempen. Uitgeverij F. Decamps (Halle), NIRAS, Brussel, ISBN 2-87209-143-2, 208p.

BIJLAGE I: CODES

Voorgestelde codering voor de lithostratigrafische eenheden van Onder-Carboon- en Devoon-ouderdom in Vlaanderen. De code bestaat uit 3 letters voor formaties en 5 letters voor leden. De eerste letter geeft het erathem aan (P = Paleozoïcum). De volgende twee letters staan voor de formatie. Het lid wordt aangeduid door de laatste twee letters. De laatste kolom geeft de overeenkomstige code binnen de Gekko-databank van Vito.

Naam	Niveau	Code DOV	Code Gekko
Souvré	Formatie	PSo	196
Kolenkalk	Groep	PK	230
Goeree	Formatie	PGo	238
Loenhout	Formatie	PLo	197
Visé	Formatie	PVi	239
Berneau	Formatie	PBe	198
Velp	Formatie	PVl	199
Kessel	Formatie	PKe	200
Steentje-Turnhout	Formatie	PSt	201
Vesder	Formatie	PVe	240
Pecq	Formatie	PPe	202
Antoing	Formatie	PAt	203
Warchin	Lid	PAtWa	206
Gaurain-Ramecroix	Lid	PAtGa	205
Boven Calonne	Lid	PAtC1	204
Onder Calonne	Lid	PAtC2	241
Tournai	Formatie	PTo	207
Vignobles	Lid	PToVi	208
Vaulx	Lid	PToVa	209
Point-à-Rieu	Lid	PToPo	210
Providence	Lid	PToPr	211
Allain	Lid	PToAl	212
Crampon	Lid	PToCr	213
Orient	Formatie	POr	214
Landelies	Formatie	PLa	225
Pont d'Arcole	Formatie	PPo	216
Hastière	Formatie	PHs	217
Bosscheveld	Formatie	PBo	222
Samme	Formatie	PSa	218
Mévergnies	Lid	PSaMe	219
Feluy	Lid	PSaFe	220
Bois de la Rocq	Lid	PSaBo	221
Etroeungt	Formatie	PEt	242
Condroz	Groep	PC	243
Evieux	Formatie	PEv	244
Montfort	Formatie	PMn	245
Famenne	Formatie	PFa	246

Naam	Niveau	Code DOV	Code Gekko
Frasnes	Groep	PF	247
Lambermont	Lid	PLa	248
Franc-Waret	Formatie	PFr	249
Aisemont	Lid	PAi	223
Rhisnes	Formatie	PRh	225
Heibaart	Formatie	PHi	224
Lustin	Formatie	PLu	250
Presles	Formatie	PPr	251
Bovesse	Formatie	Pbv	226
Booischot	Formatie	PBi	227
Givet	Groep	PG	252
Mazy	Formatie	PMa	228
Alvaux	Formatie	PAI	229
Mautiennes	Formatie	PMu	232

BIJLAGE II: LIJST BORINGEN

Archiefnr.	Bijnaam	Locatie	X ¹⁰	Y	Z ¹¹
044W011	KB38	Kessel-bij-Lier	169.096	203.659	8,0
017E225	KB120	Turnhout, zwemdok	190.573	223.829	29,6
007E178	KB129	Loenhout, Heibaart 1/1bis	173.343	231.025	23,4
076E243	KB131	Halen, Citrique	202.197	181.886	25,0
059E146	KB132	Booischoot	177.651	193.309	12,6
030W371	KB170	Poederlee	182.667	212.654	15,5
108W359	KB192	's Gravenvoeren, Kinkenberg	248.486	161.971	95,8
111E620	VMW-D3	Spiere	79.075	157.415	17,5
097E806	VMW-D4	Helkijn	80.910	270.140	14,0
097E817	VMW-D7	Bossuit	81.885	159.920	14,0
111E627	VMW-K1	Spiere Beek	77.660	159.680	15,0
097W649	VMW-K5	Rollegem, Tombroek	73.800	160.750	21,0
097W648	VMW-K6	Rekkem, Purgatoirebeek	66.260	161.825	37,5
096E074	VMW-K8	Wervik, Laag Vlaanderen	59.400	163.780	14,0
096E075	VMW-K9	Wervik, Hazebeek	59.435	164.575	17,5
110W007	VMW-K10	Nieuwerkerke, De Seule	40.290	157.985	19,5
096W081	VMW-K12	Wervik, Oude Beselarestreet	56.760	165.640	18,0
097E866	VMW-KUL	Bossuit	81.125	160.300	17,0
125E298	37/8 298	Vieux-Leuze	96.800	141.920	51,3
124E455	37/6 455	Tournai, Asile d'Aliénés	80.880	143.138	47,0
S02-02	Mobil	Zeeland, offshore	97.727	283.209	36,0
Kastanjelaan-2	Limburg	Maastricht	242.550	172.650	51,5
Heugem-1/1a	Limburg	Maastricht	244.877	169.364	48,5
Geverik-1	NEOM/RGD	Geverik	249.300	180.516	107,0

¹⁰ Alle coördinaten zijn weergegeven in het Belgische Lambertstelsel van 1972.

¹¹ Nulpunt van de boring, doorgaans hoogte van de boortafel, in meters ten opzichte van de tweede algemene waterpassing.

BIJLAGE III: LIJST ONLSUITINGEN

Naam	Plaats	Onsluiting	X	Y	Omschrijving
Vallei van de Samme Groeve Prince	Feluy – La-Warte Vaulx		- 84.280	- 142.000	Parastratotype Formatie van Rhisnes Stratotype Formatie van Tournai
Groeve Lemay	tussen Antoing, Vaulx en Gaurain-Ramecroix	37/7 774	84.825	142.110	Stratotypes Formatie van Antoing en Formatie van Tournai (Crampon)
Groeve Antoing	tussen Antoing, Vaulx en Gaurain-Ramecroix	37/7 493	85.100	141.040	Stratotypes Formatie van Antoing en Formatie van Tournai
Groeve Milieu	tussen Antoing, Vaulx en Gaurain-Ramecroix	37/7 151d	85.475	142.275	Stratotypes Formatie van Antoing en Formatie van Tournai (Crampon)
C.C.B. groeve	Gaurain-Ramecroix	37/7 217	87.110	143.665	Stratotype Formatie van Antoing
Groeve Duchâteau	verlaten groeve in de vallei van de Samme te Mévergnies	38/6 310	113.960	144.655	Stratotype Formatie van Samme
Groeve Parq	verlaten groeven nabij Etroeungt (Noord-Frankrijk)		118.335	83.185	Stratotype Formatie van Etroeungt
Vallei van de Sennette	Watiamont (Ecaussinnes)		137.950	141.760	Parastratotype Formatie van Rhisnes
Groeve van Bois de la Rocq	verlaten groeve nabij Feluy	39/6 17	141.880	137.860	Stratotype Formatie van Samme
Groeve Exploration	verlaten groeve nabij des Prés	Feluy	143.500	136.550	Stratotype Formatie van Samme
Groeve te Landelies	verlaten groeve op de linkeroever van de Samber ten noorden van Landelies		148.625	119.855	Stratotype Formatie van Landelies
Senzeille	Talud langsheen de spoorlijn van Charleroi naar Couvin		159.290	95.265	Stratotype Formatie v.d. Famenne
Chausée de Roly	Taluds langs de Chaussée de Roly ten noorden van Mariembourg		161.220	87.975	Stratotype Formatie v.d. Famenne
Tayène (Presles)	Talud langs de N922		164.845	119.280	Stratotype Formatie van Presles
Fosse-la-Ville	Aisemont		168.990	121.080	Stratotype Formatie van Aisemont
Vallei van de Orneau	Mazy		171.740	133.935	Stratotype Formatie van Mazy
Vallei van de Orneau	Alvaux		171.760	135.615	Stratotype Formatie van Alvaux
Groeve Demanet	Hastière-Lavaux		181.465	161.535	Stratotype Formatie van Hastière
Pont d'Arcole	Ontsluiting tegenover de ingang van de grot ten noordwesten van Hastière-Lavaux		181.465	161.535	Stratotype Formatie van Pont d'Arcole
Rotsen van Frênes	Lustin		186.065	118.795	Stratotype Formatie van Lustin
Vallei v.d. Méhaigne	Huccorgne		206.800	139.920	Stratotype Formatie van Bovesse
Esneux	Talud langsheen de spoorlijn Liège – Marche-en-Famenne op 1700 m ten zuiden van het station van Esneux		234.875	134.750	Stratotype Formatie van Montfort
Groeven van Richelle	Visé		243.585	158.200	Stratotypes Formatie van Souvré en Formatie van Visé
Berneau	Spoorweginsnijding langsheen de lijn Tongeren – Aachen ten noorden van Visé		244.725	160.050	Stratotype Formatie van Berneau
Lambermont	Talud langs de A27, afslag nr. 4 te Lambermont (Verviers)		254.330	143.645	Stratotype Formatie van Lambermont
Dolhain	Talud 500 m ten noorden van het station		263.000	148.000	Stratotype Formatie van de Vesder
Walhorn	Groeve ten zuiden van Walhorn		269.000	152.350	Stratotype Formatie van de Vesder

BIJLAGE IV: LITHOLOGS BORINGEN

Portrait

- Log 1: Vereenvoudigde litholog voor de Onder-Carboonsequentie in boring 017E225 (KB120 - Turnhout, zwemdok)
- Log 2: Vereenvoudigde litholog voor de Onder-Carboonsequentie in boring 076E243 (KB131 - Halen, Citrique)
- Log 3: Vereenvoudigde litholog voor de Onder-Carboon- en Devoonsequentie in boring 007E178 (KB129 - Loenhout, Heibaart 1/1bis)
- Log 4: Vereenvoudigde litholog voor de Onder-Carboonsequentie in boring 108W359 (KB192 - 's Gravenvoeren, Kinkenbergh)
- Log 6: Vereenvoudigde litholog voor de Onder- Carboonsequentie in boring 059E146 (KB132 – Booischot)
- Log 7: Vereenvoudigde litholog voor de Onder- Carboonsequentie in boring 044W0011 (KB38 - Kessel-bij-Lier)
- Log 8: Vereenvoudigde litholog voor de Carboon- en Devoongesteenten in boring 125E298 (Vieux-Leuze)
- Log 9: Vereenvoudigde samengestelde litholog voor de Onder- Carboonsequentie aangetroffen in het zuiden van de provincie West-Vlaanderen
- Log 11: Vereenvoudigde litholog voor de Onder- Carboon- en Devoongesteenten aangetroffen in boring 124E455 (Tournai, Asile d'Aliénés)
- Log 14: Vereenvoudigde litholog voor de Devoongesteenten aangetroffen in boring 096W081 (VMW–K12; Wervik, Oude Beselarestraat)
- Log 15: Vereenvoudigde litholog voor de Devoongesteenten aangetroffen in boring 110W007 (VMW–K10; Nieuwkerke, De Seule)

Landscape

- Log 5: Vereenvoudigde litholog voor de Onder- Carboonsequentie in boring Heugem-1/1a
- Log 10: Vereenvoudigde litholog voor de Onder- Carboon- en Devoongesteenten aangetroffen in boring Kastanjelaan-2
- Log 12: Vereenvoudigde litholog voor de Onder- Carboon- en Devoongesteenten aangetroffen in boring S02-02 (Zeeland, offshore)
- Log 13: Vereenvoudigde litholog voor de Kolenkalkgroep en de overgangslagen met de Belgische Steenkoolgroep aangetroffen in boring Geverik-1

Legende

	kalksteen		schiefer
	dungebankte kalksteen		siltsteen
	nodulaire kalksteen		kleiige zandsteen
	kalksteen met schelpen		zandige kleisteen of siltsteen
	oölitische kalksteen		afwisselend kleisteen en zandsteen
	zandige kalksteen		verkiezeld
	rifkalksteen of algair boundstone		zandsteen
	kalksteen met kleiige tussenschakelingen		carbonaathoudende zandsteen
	kleiige kalksteen		dolomitische zandsteen
	dolomitische kalksteen		zandsteen en zandige dolomiet
	dolomiet		conglomeraat
	zandige dolomiet		breccia
	kleiige dolomiet		sokkel (caledonische)
	dolomitische mergel		met chertknollen
	kalkschiefer		met chertlagen
	mergel		met carbonaatsnodules
	schiefer met kalksteenbanken		met anhydrieten
	afwisselend kleisteen en kalksteen		micahoudend
	afwisselend kleisteen en dolomiet		met crinoiden
	kleiige zandsteen met kalksteenbanken		zandige mergel
	kleisteen		bigarré
	met oölieten		wortelbodem


 brachiopoda

 algenmat

 plantenresten

 bivalvia

 bryozoa

 vis

 solitaire koraal

 gastropode

 stromatopoor

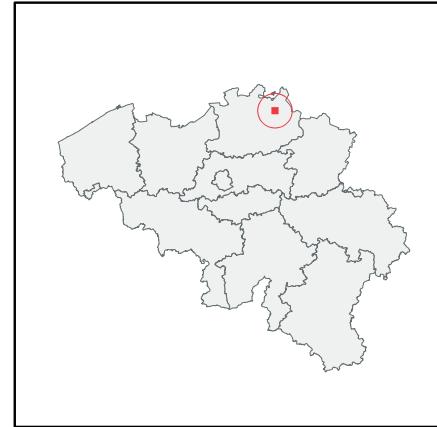
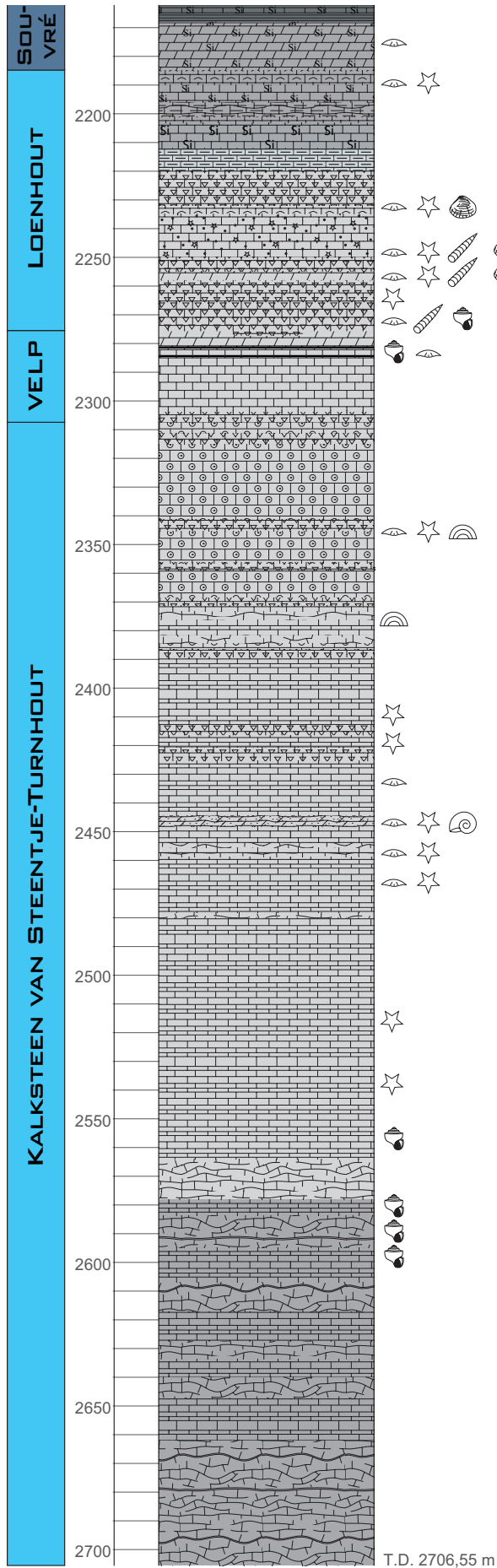
 crinoide

 goniatiet

 koraalkolonie

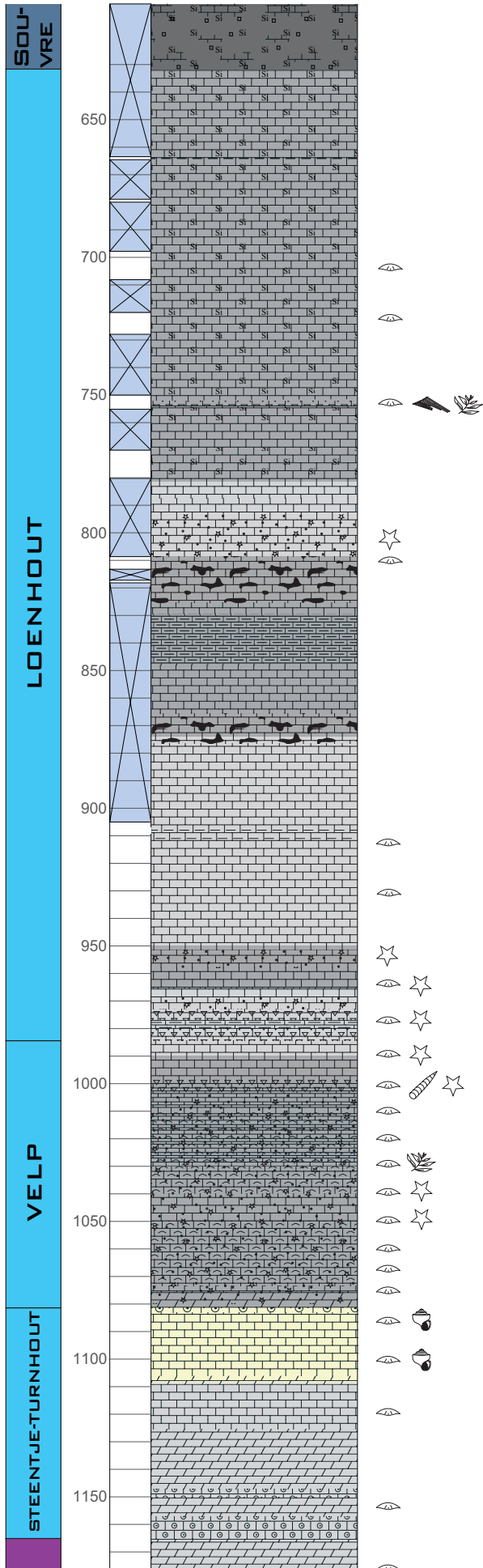
 orthoceras

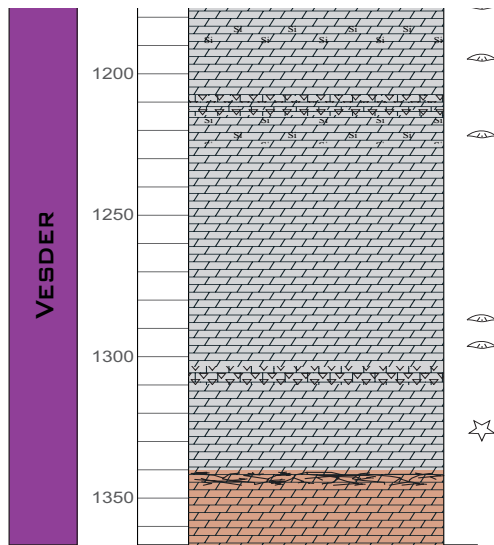
TURNHOUT KB120



Log 1: Vereenvoudigde litholog voor de Onder-Carboonsequentie in boring 017E225 (KB120 - Turnhout, zwemdok).

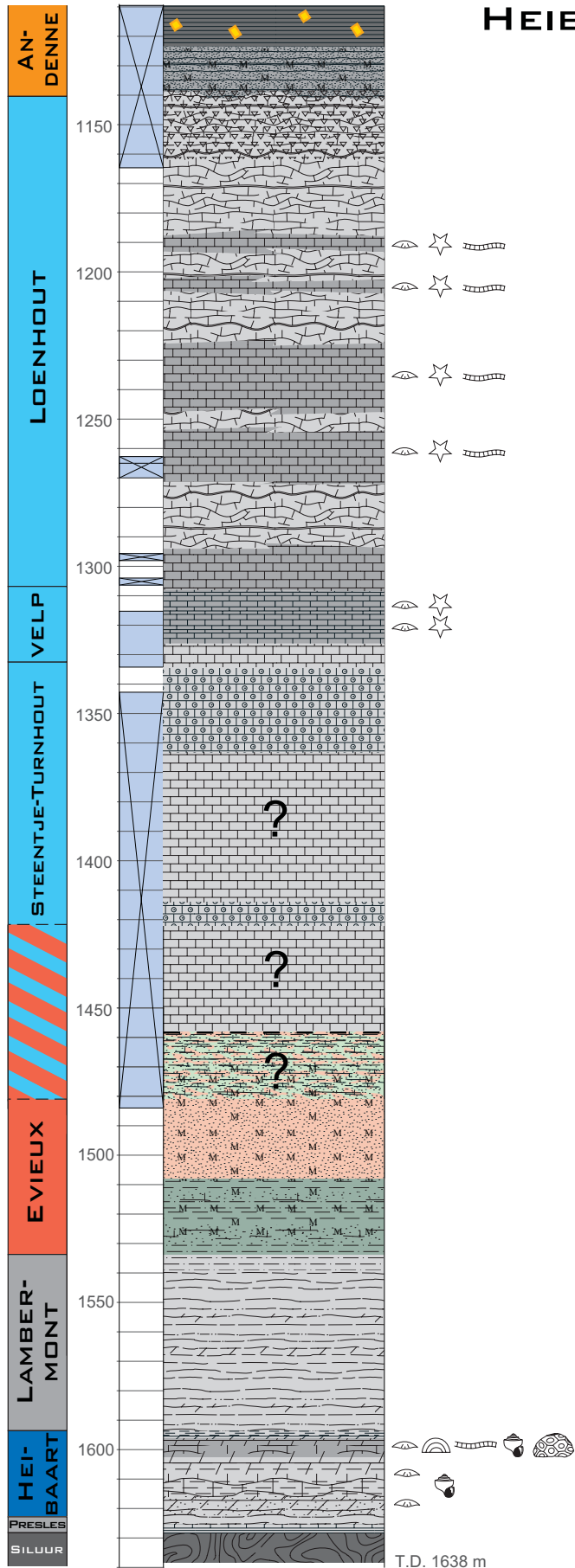
HALEN KB131



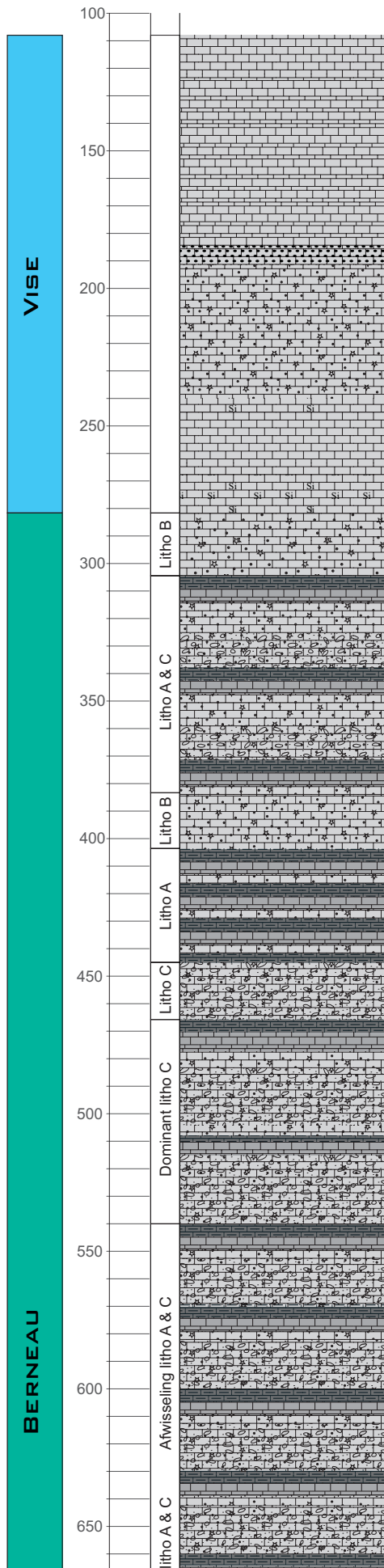


Log 2: Vereenvoudigde litholog voor de Onder-Carboonsequentie in boring 076E243 (KB131 - Halen, Citrique).

HEIBAART 1/1 BIS KB 129



Log 3: Vereenvoudigde litholog voor de Onder-Carboon- en Devoonsequentie in boring 007E178 (KB129 - Loenhout, Heibaart 1/1bis).



1'S GRAVENVOEREN

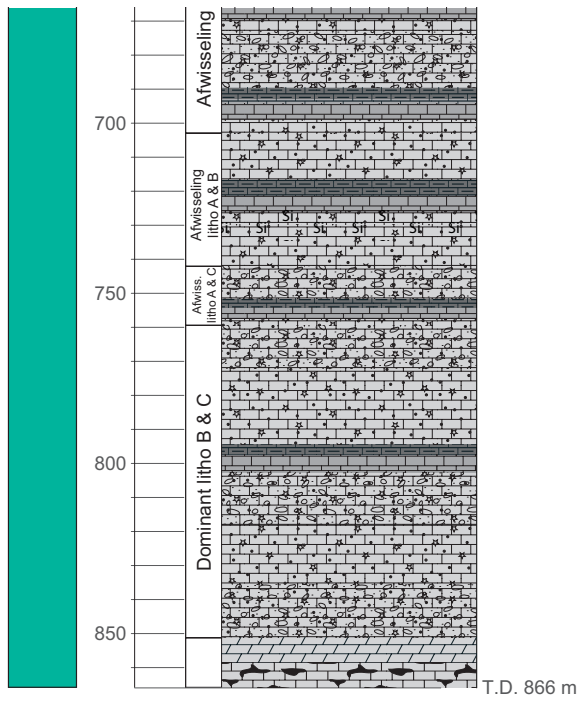


Turbidietsequentie

Litho A: Een ritmische opeenvolging van naar boven toe fijner wordende banken die voornamelijk bestaan uit crinoiden- en pelloïdale kalksteen. De basis van een ideale sequentie bestaat uit een bioklastische, pelloïdale packstone. Deze gaat geleidelijk over in een horizontaal gelamineerde pelliculische packstone, een bioklastische, soms pellethoudende wackstone en tenslotte een kleiige, fossielhoudende mudstone. Het contact tussen de verschillende sequenties is onregelmatig, erosief en soms onderlijnd door een kleirijke, stylolitische bandje.

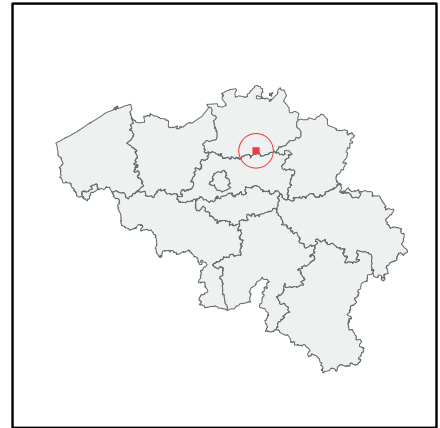
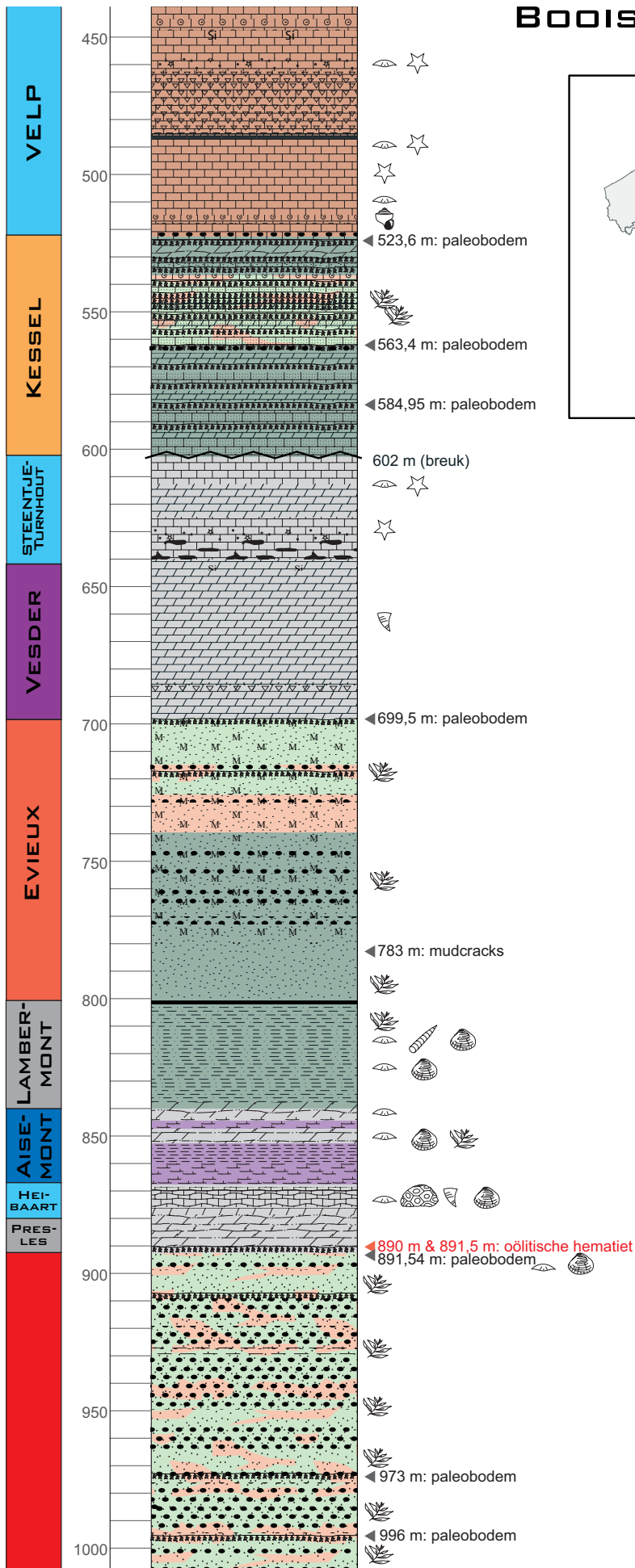
Litho B: Massieve bioklastische en pelloïdale packstones.

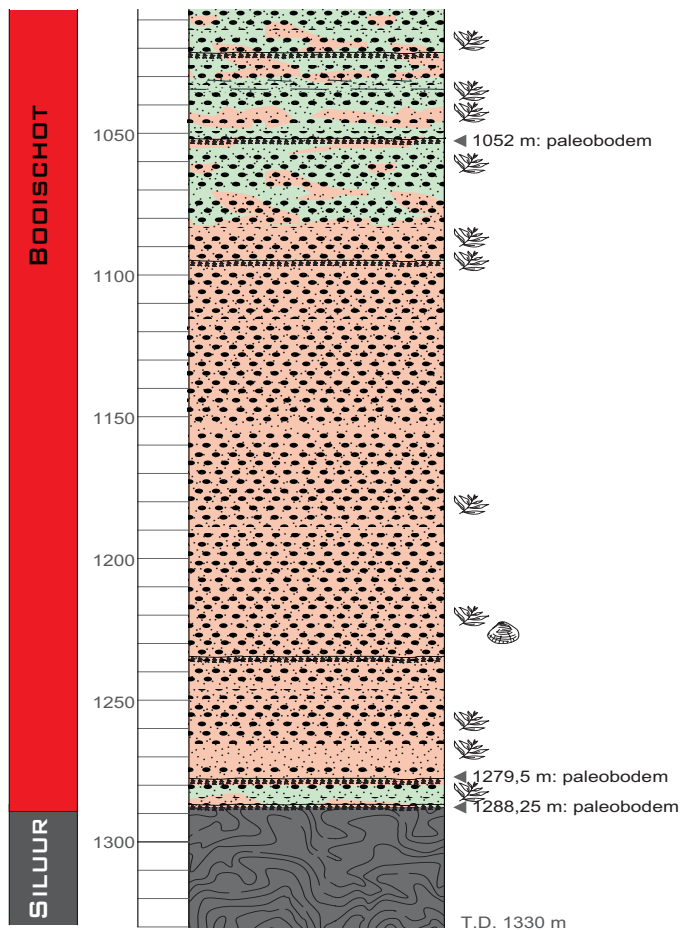
Litho C: Dikgebankte, bioklastische en pelloïdale packstones met decimetergrote lithoklasten. De lagen kunnen zowel naar onder als naar boven toe grover worden. De lithoklasten bestaan uit microspartische kalksteen of bioklastische of pelloïdale packstones.



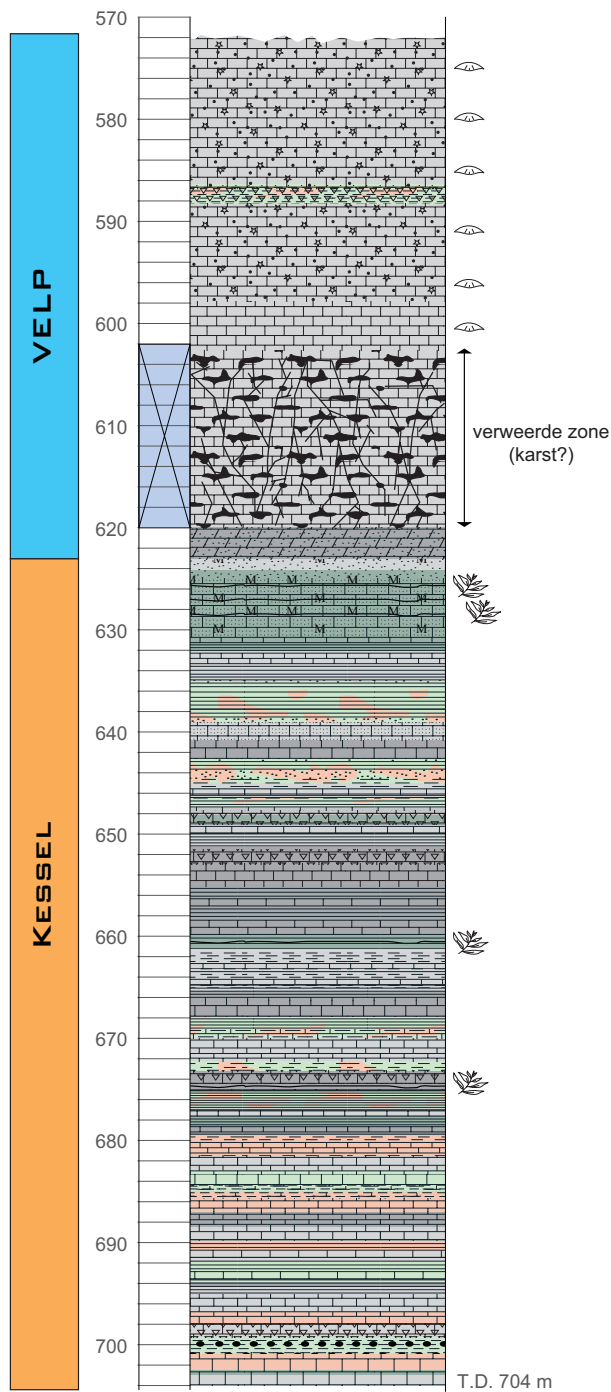
Log 4: Vereenvoudigde litholog voor de Onder-Carboonsequentie in boring 108W359 (KB192 - 's Gravenvoeren, Kinkenberg).

BOOISCHOT KB132





Log 6: Vereenvoudigde litholog voor de Onder-Carboonsequentie in boring 059E146 (KB132 – Booischoot).

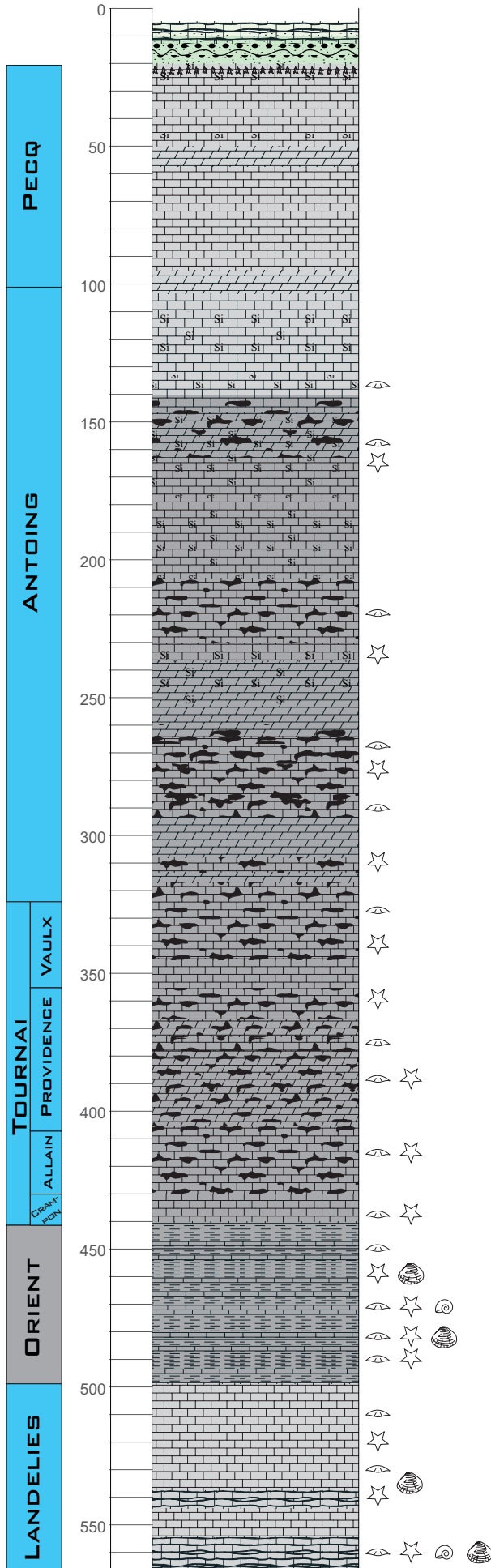


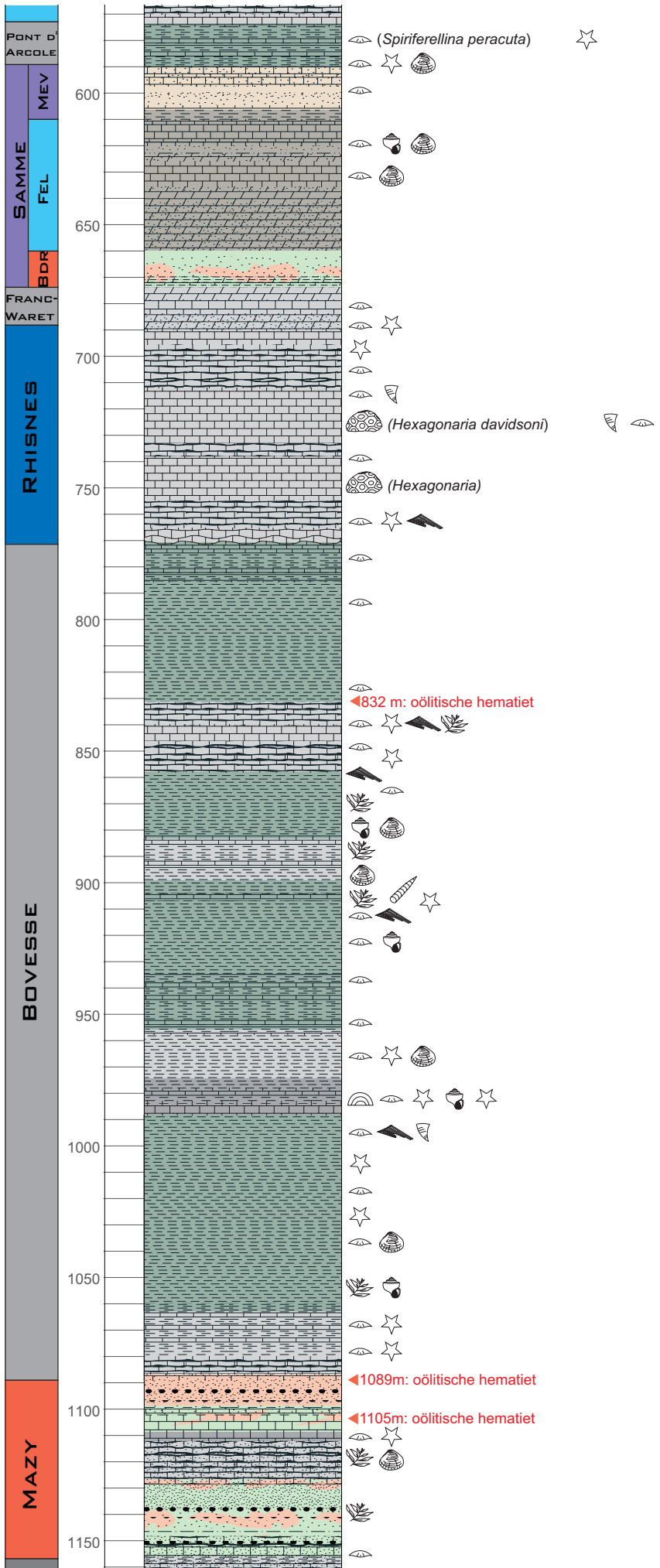
KESSEL KB 38

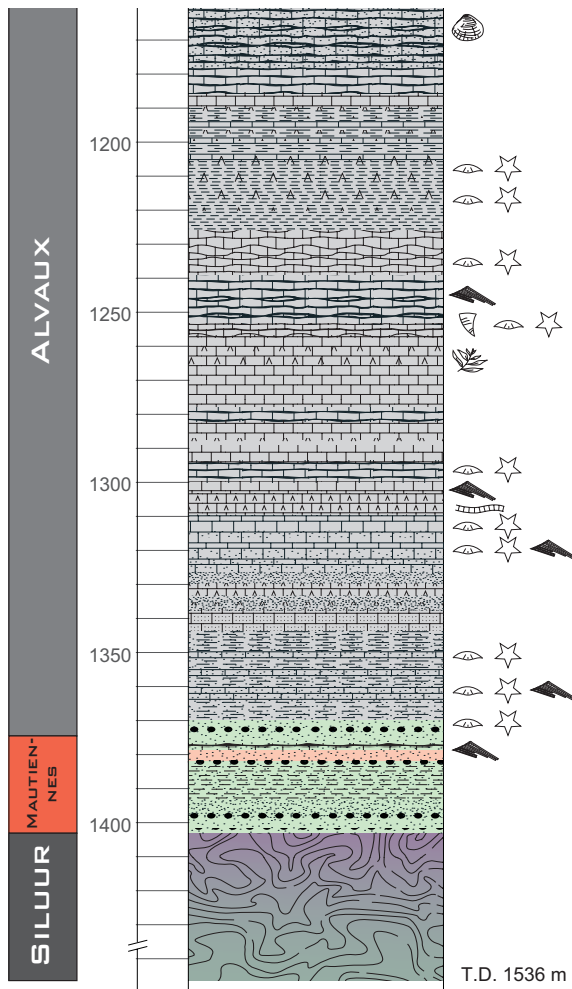


Log 7: Vereenvoudigde litholog voor de Onder-Carboonsequentie in boring 044W0011 (KB38 - Kessel-bij-Lier).

LEUZE







Log 8: Vereenvoudigde litholog voor de Carboon- en Devoongesteenten in boring 125E298 (Vieux-Leuze).

97W648 (K6)

97E806 (D4)

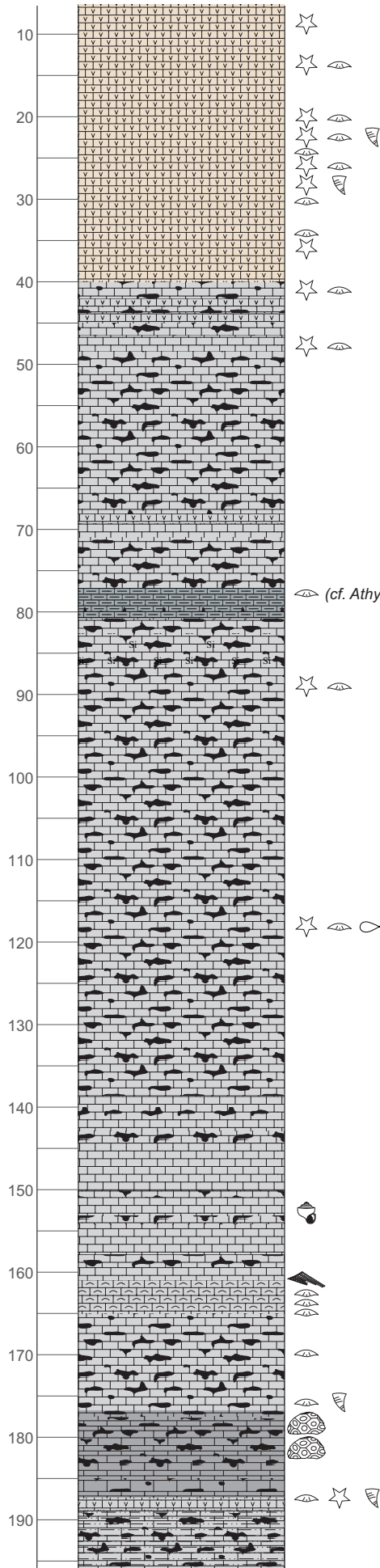
111E627 (K1)

111E620 (D3)

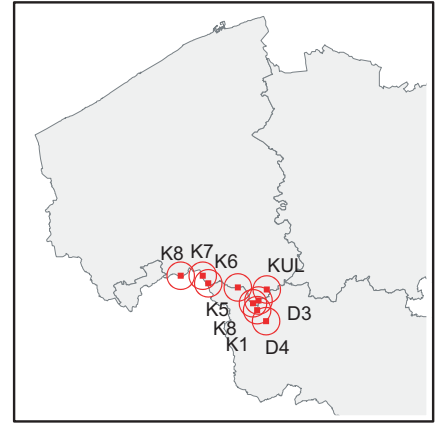
111E626 (D8)

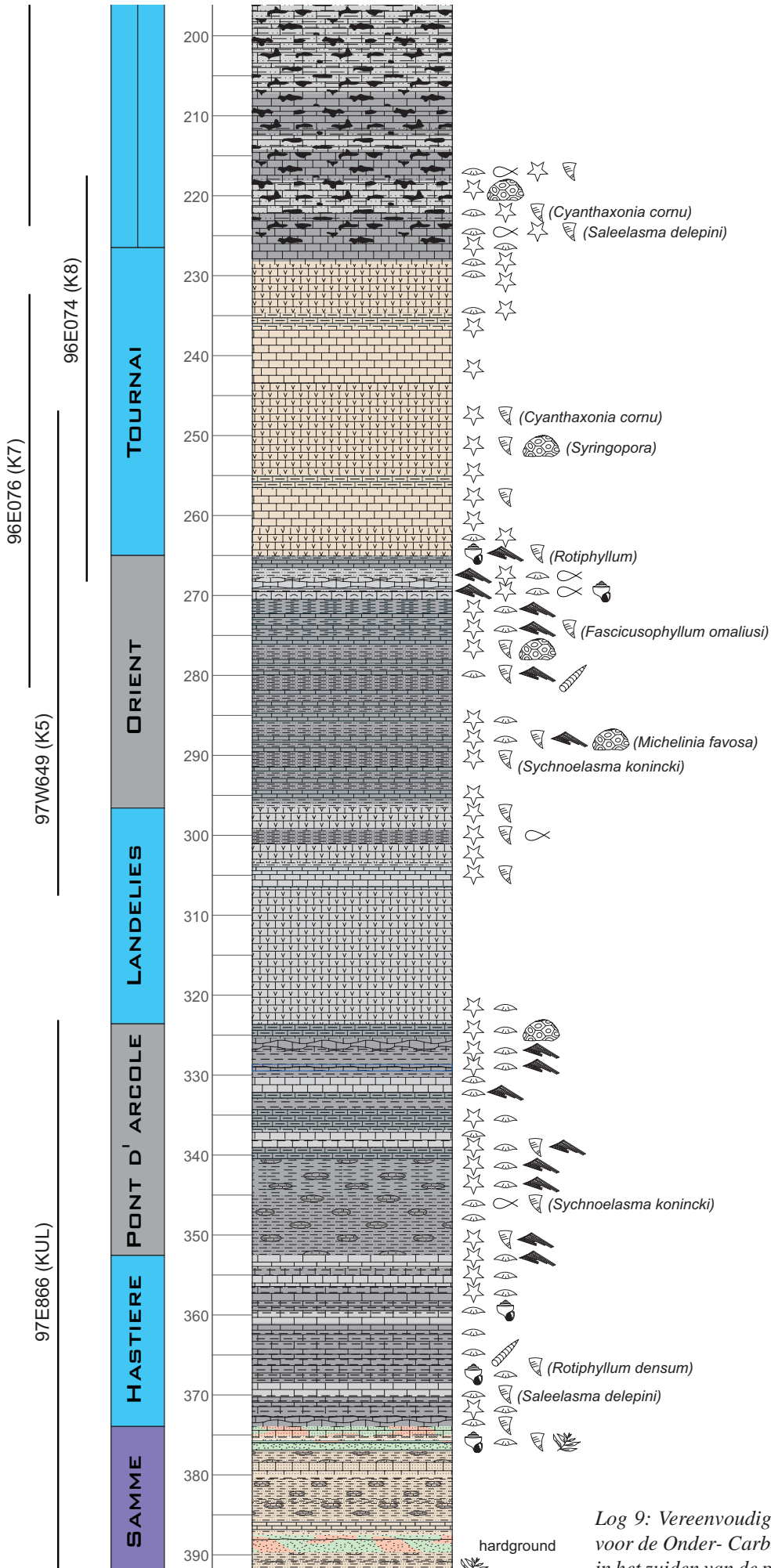
ANTOING
WARCHIN

PEGQ



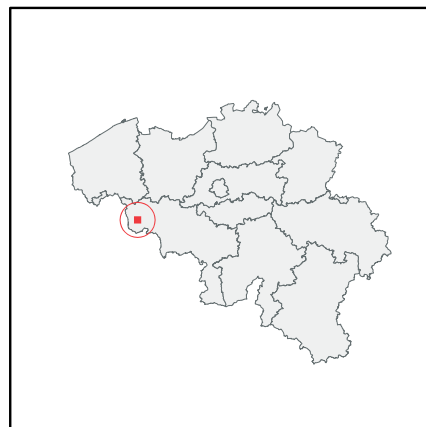
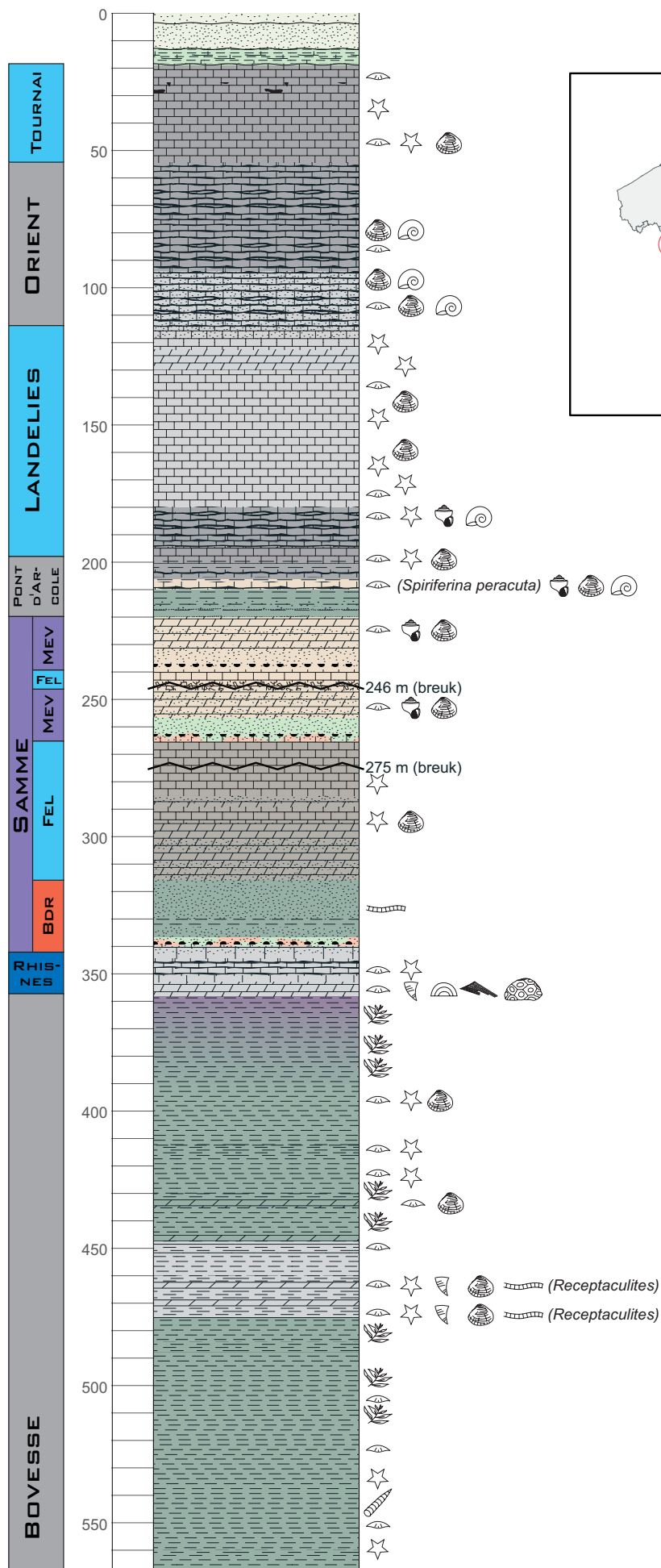
WEST VLAANDEREN

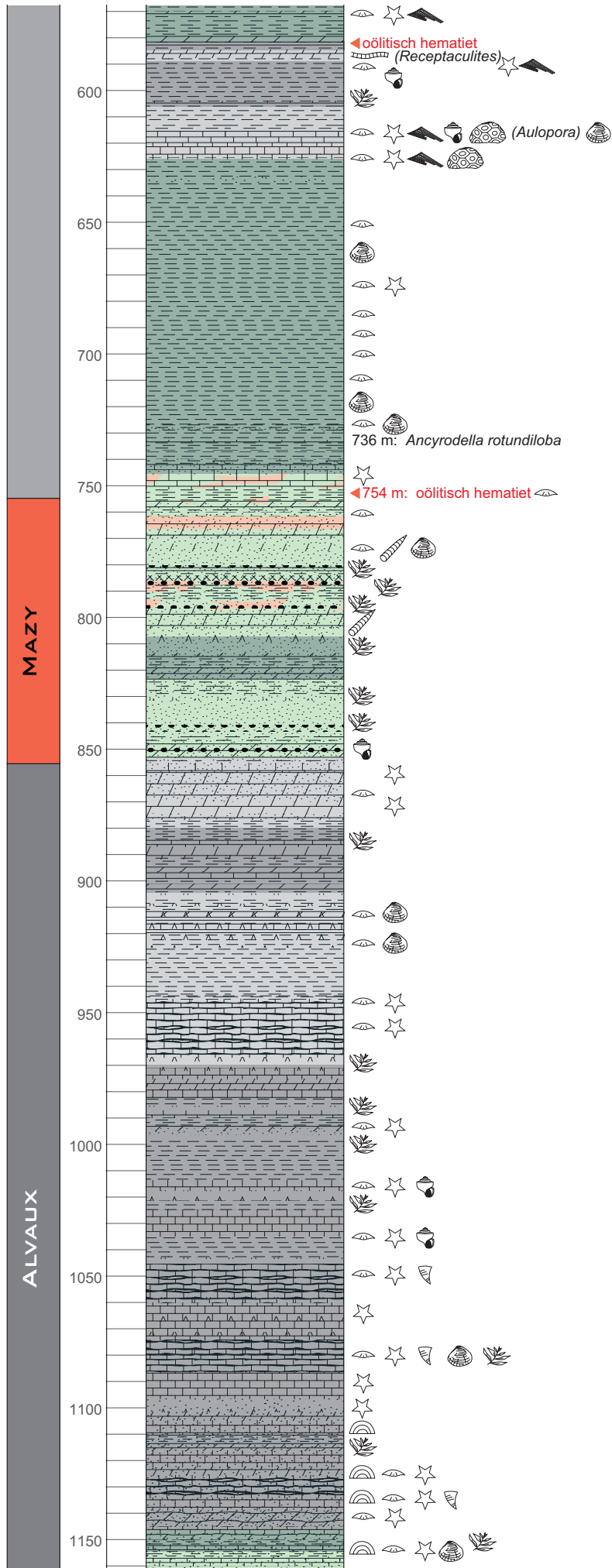


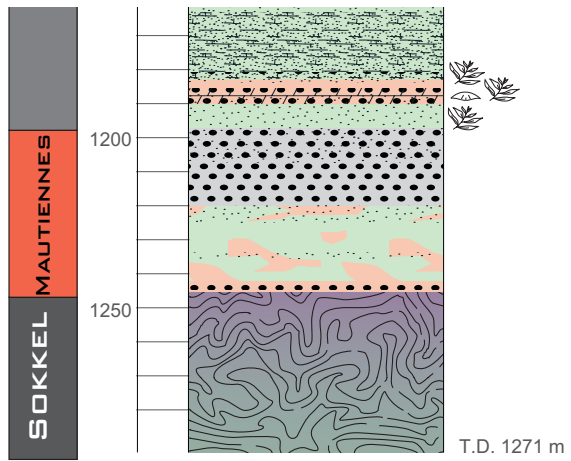


Log 9: Vereenvoudigde samengestelde litholog voor de Onder- Carboonsequentie aangetroffen in het zuiden van de provincie West-Vlaanderen.

TOURNAI



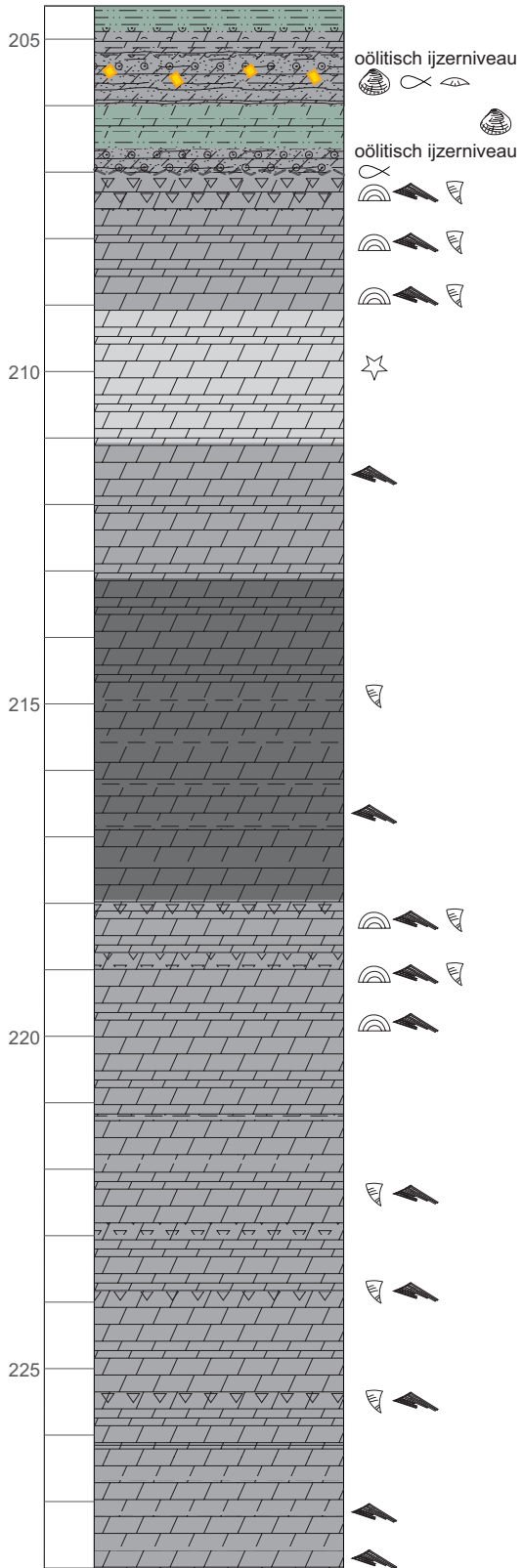




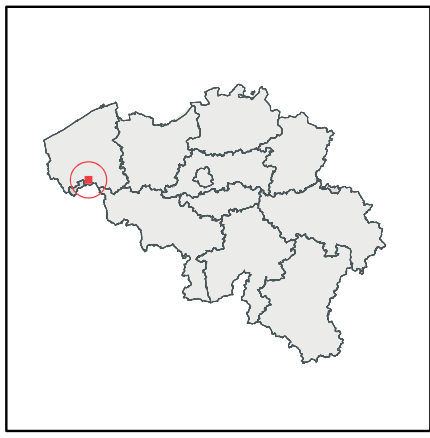
Log 11: Vereenvoudigde litholog voor de Onder-Carboon- en Devoongesteenten aangetroffen in boring 124E455 (Tournai, Asile d'Aliénés).

FAMENNE

RHISNES

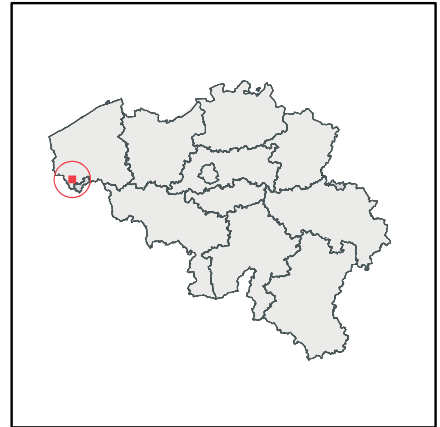
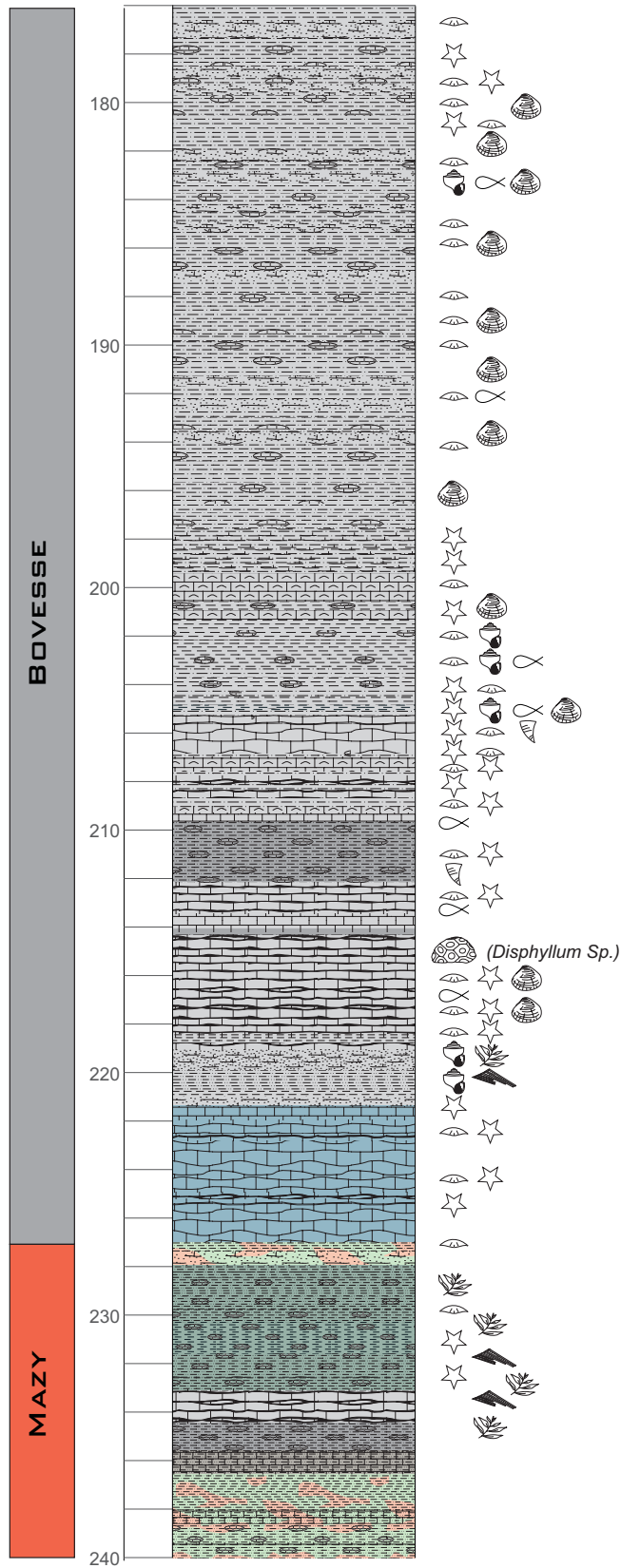


WERVIK

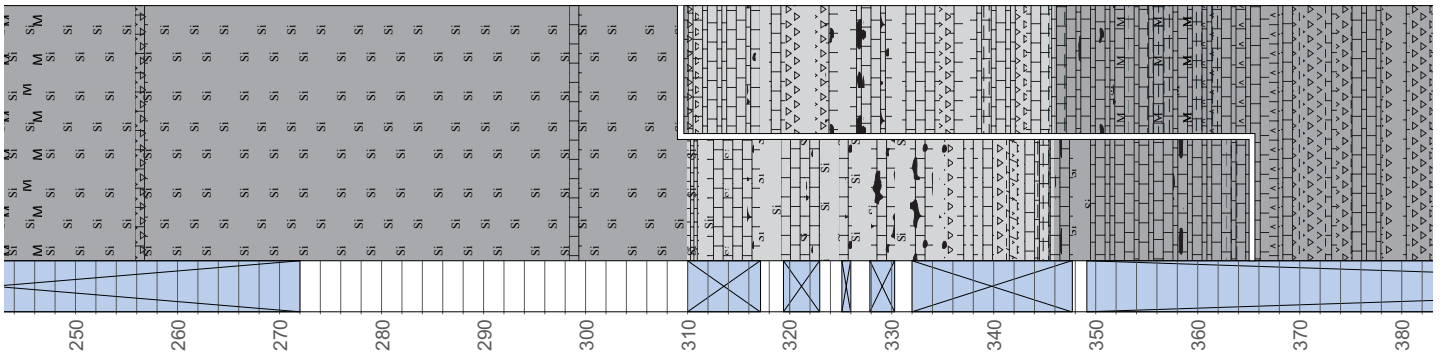


Log 14: Vereenvoudigde litholog voor de Devoongesteenten aangetroffen in boring 096W081 (VMW-K12; Oude Beselarestreet).

NIEUWERKE



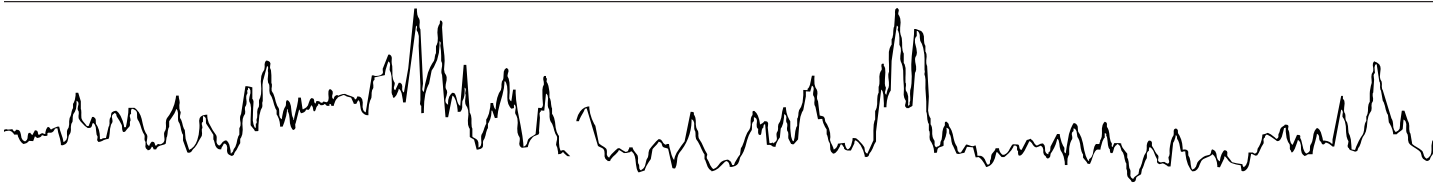
Log 15: Vereenvoudigde litholog voor de Devoongesteenten aangetroffen in boring 110W007 (VMW-K10; Nieuwkerke, De Seule).

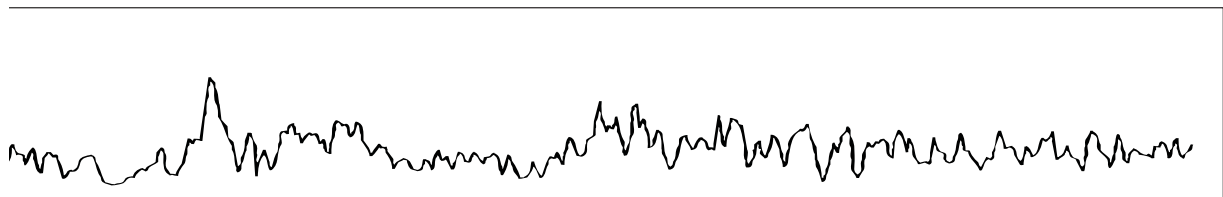


BERNEAU

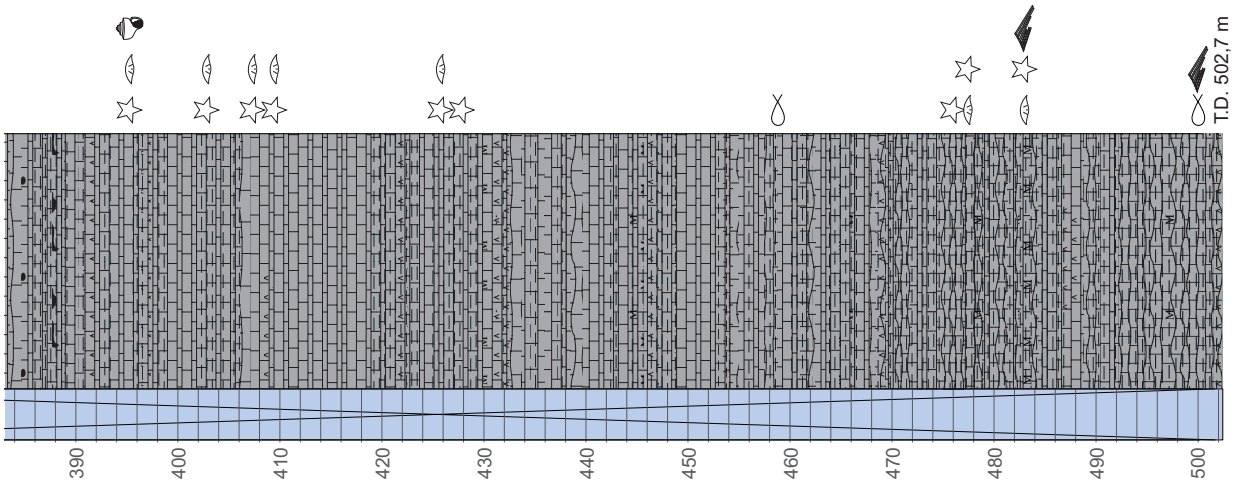
SCHOuwen

ZEELAND



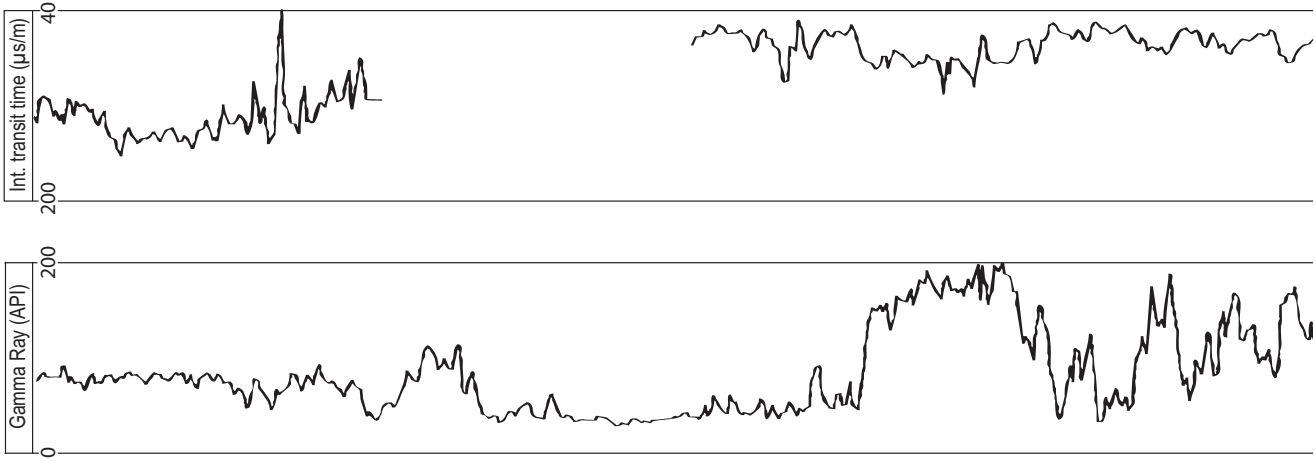
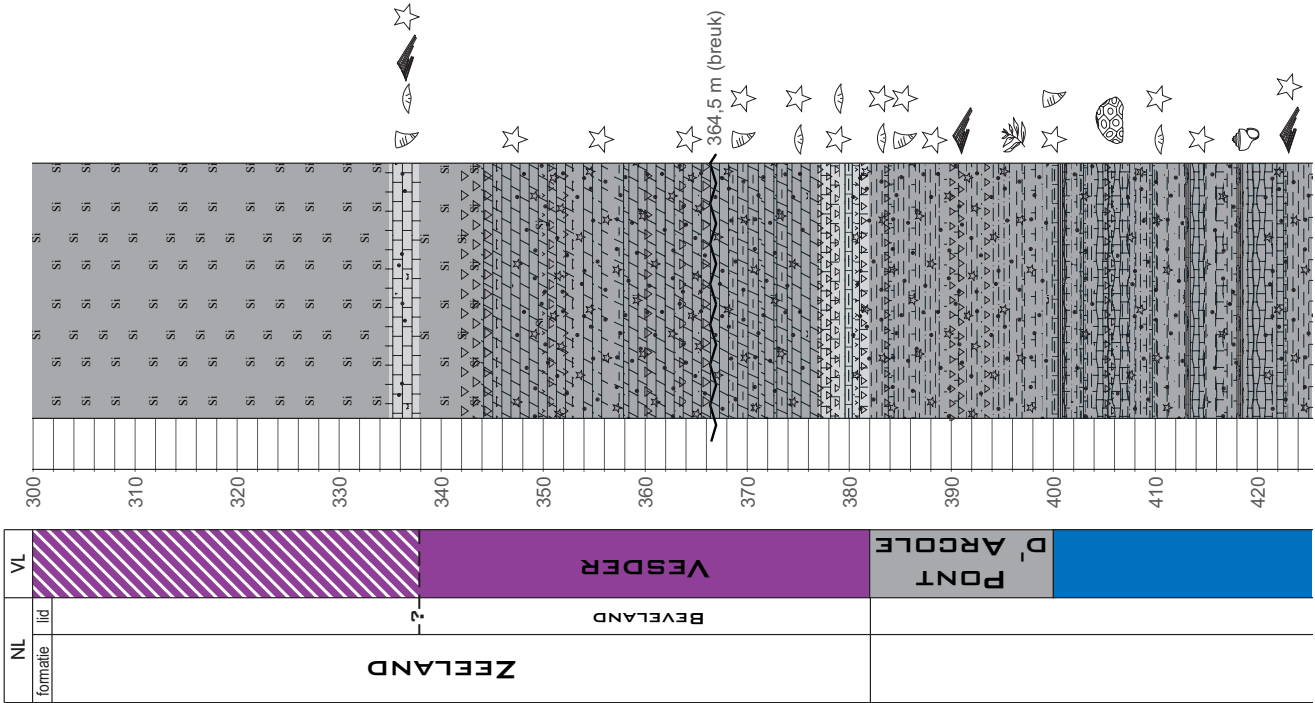
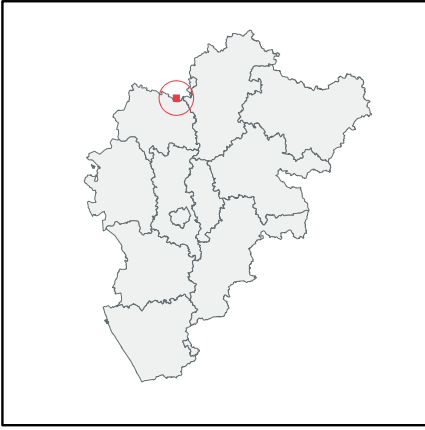


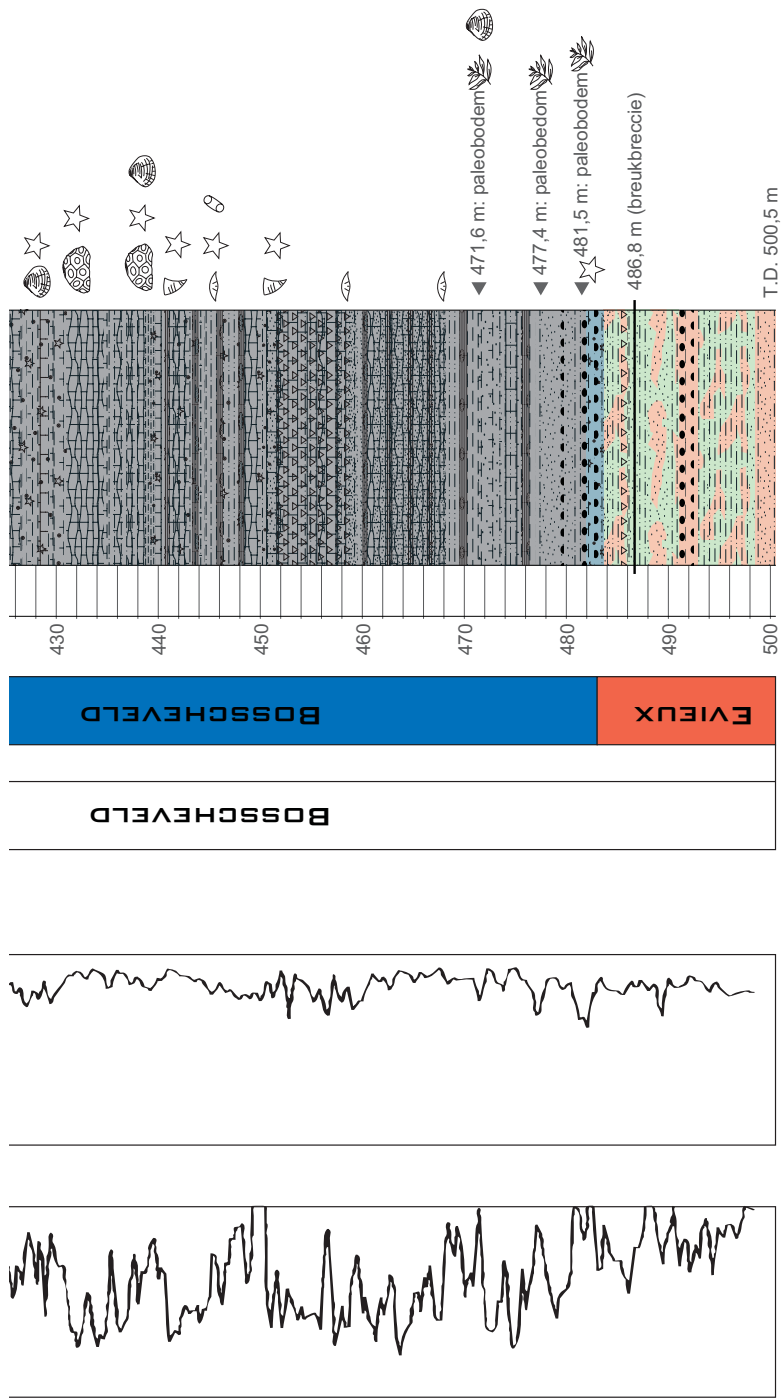
Heugem 1a



Log 5: Vereenvoudigde litholog voor de Onder-Carboonsequentie in boring Heugem-1/1a.

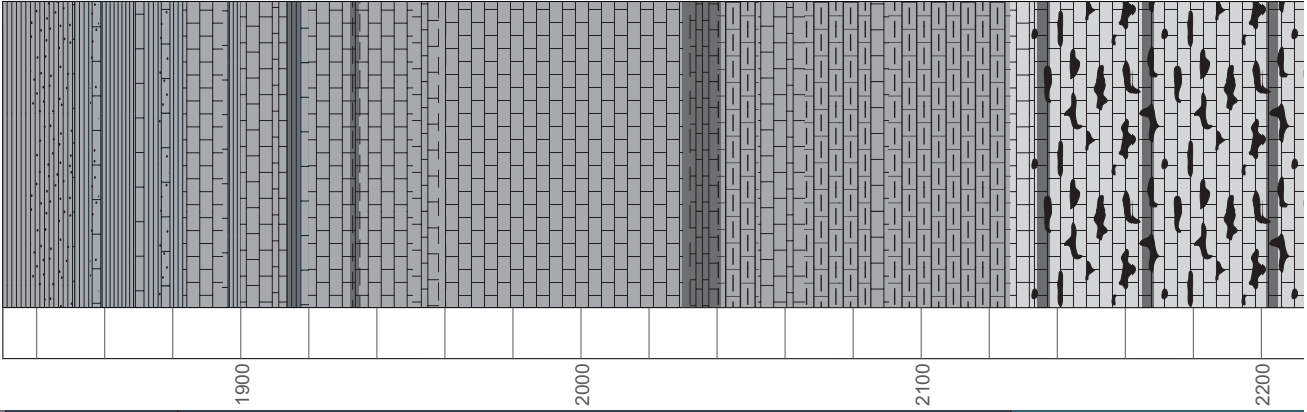
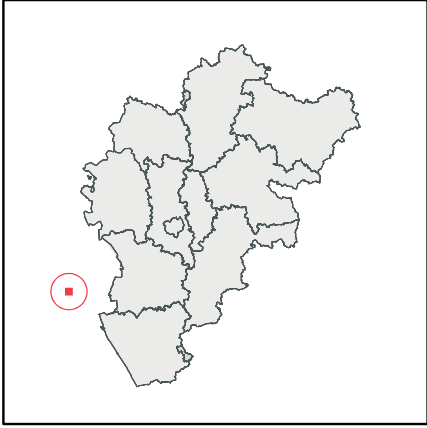
KASTANJELAAN 2



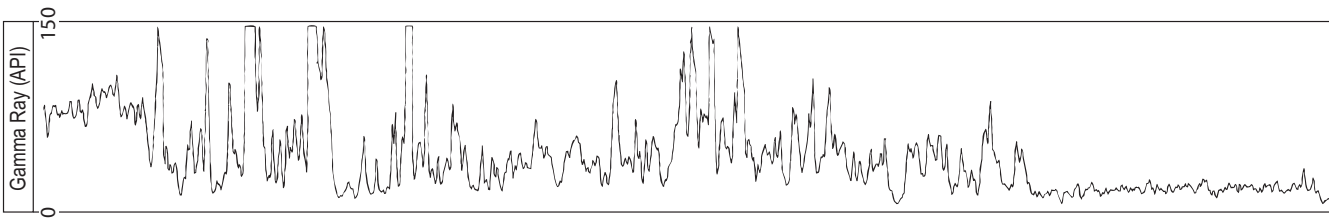
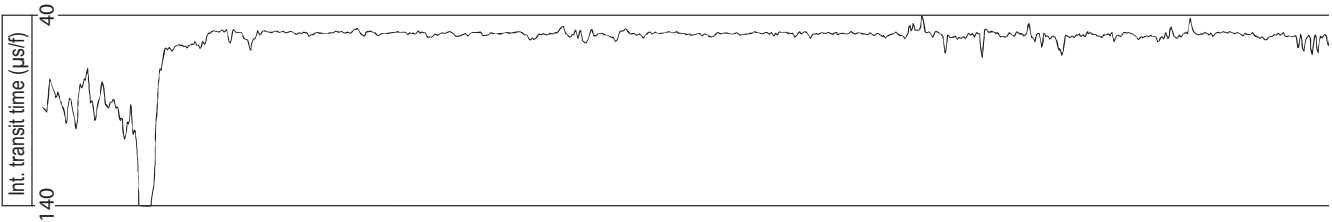


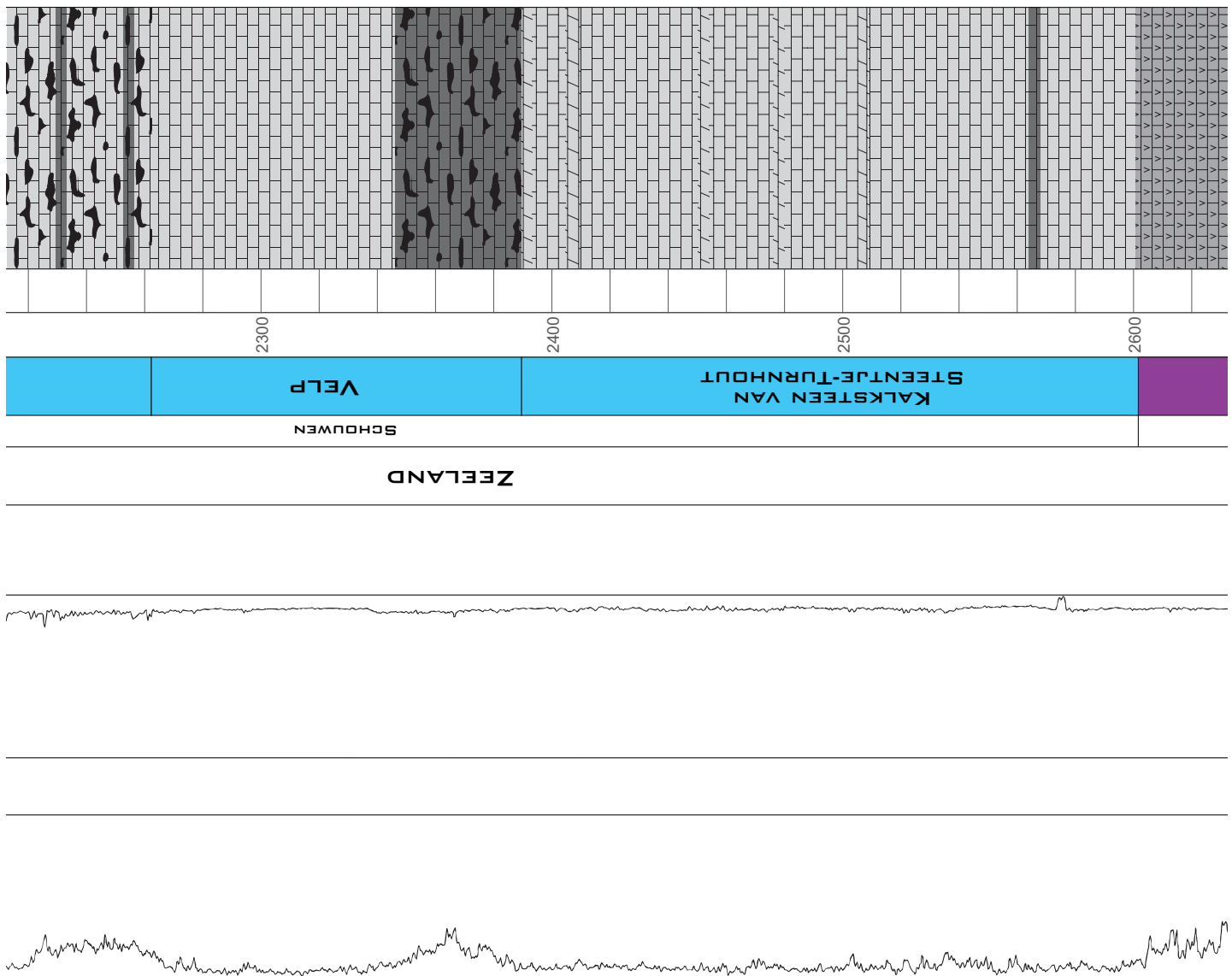
Log 10: Vereenvoudigde litholog voor de Onder-
Carboon- en Devoongesteenten aangetroffen in
boring Kastanjelaan 2.

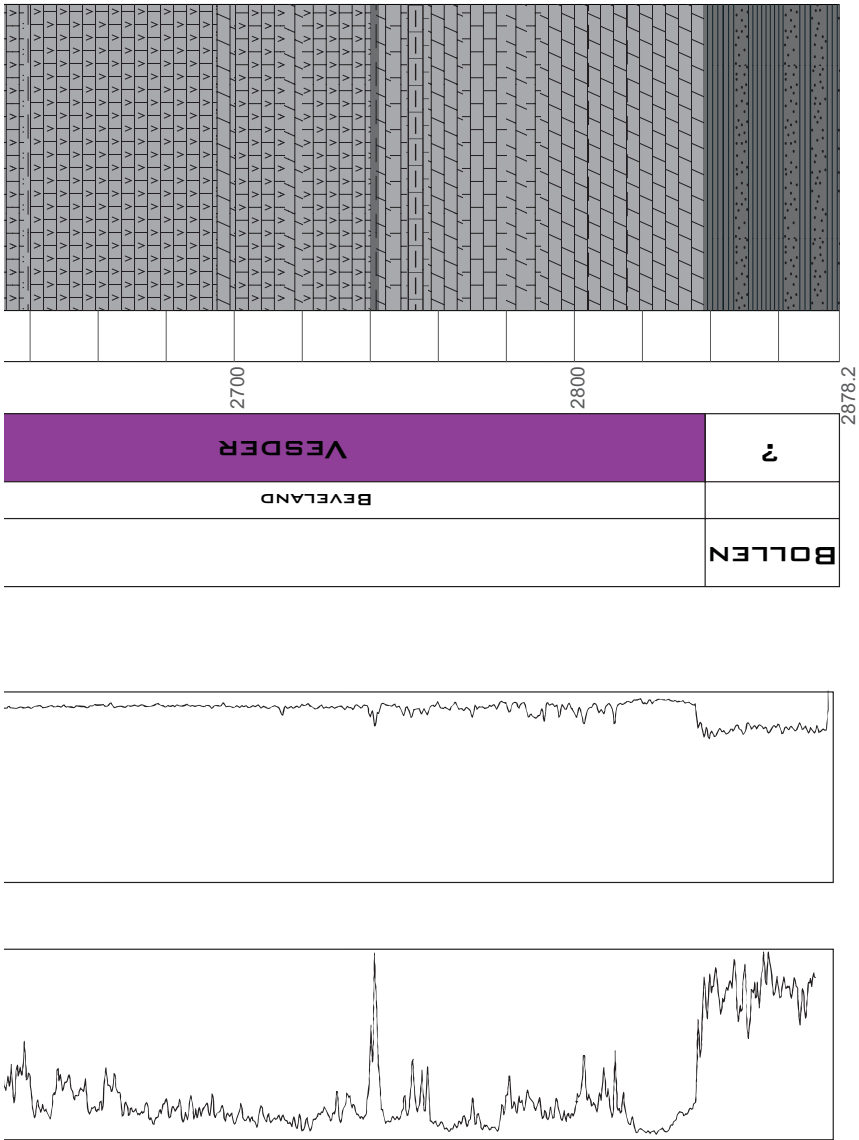
S02-02



VL	CHOCKIER	GOEREE	LOENHOUT
NL formale	EPEN	GOEREE	
lic			

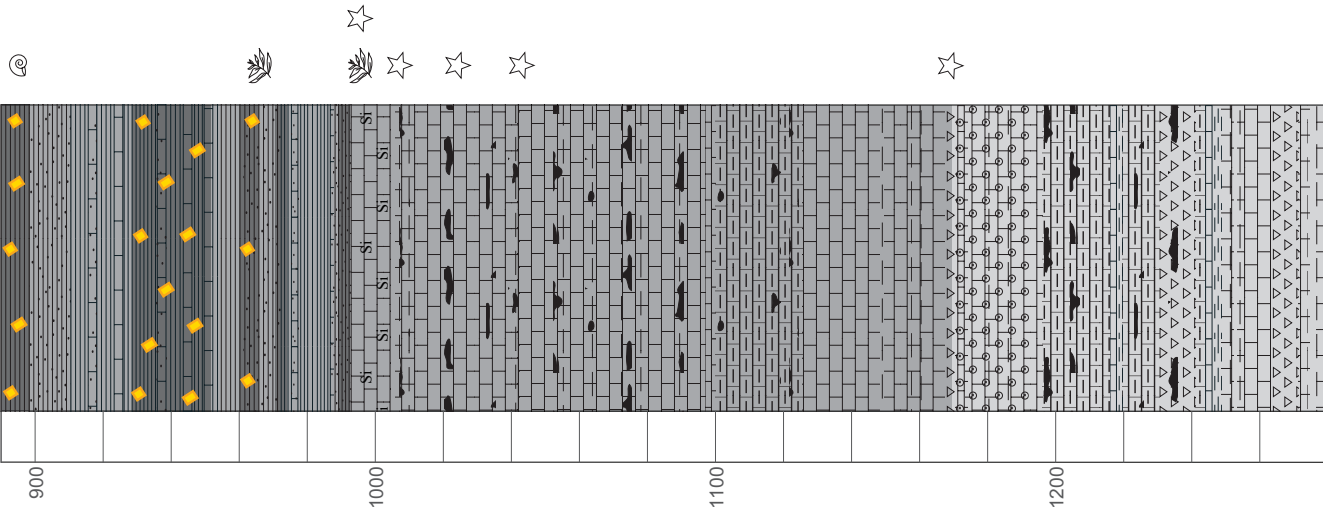
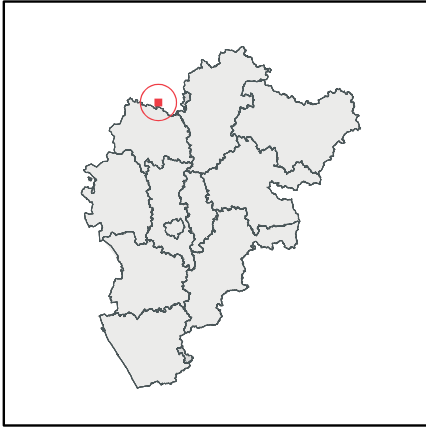




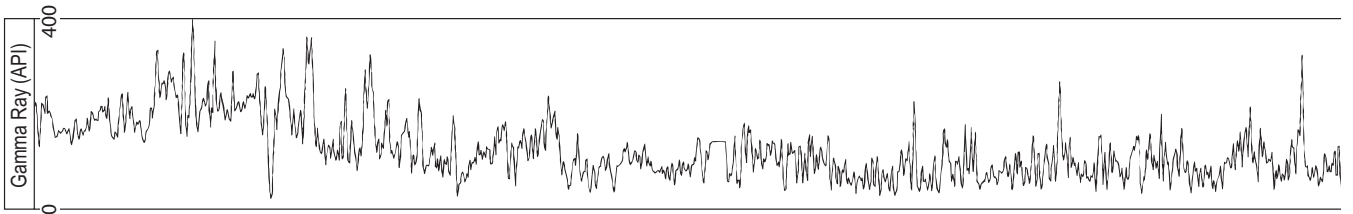
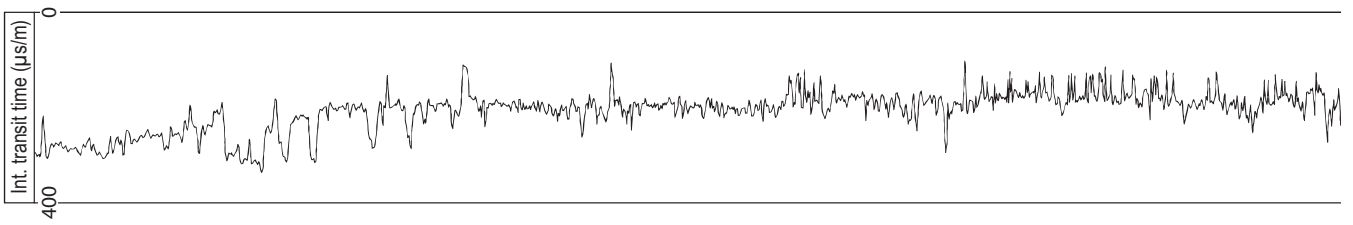


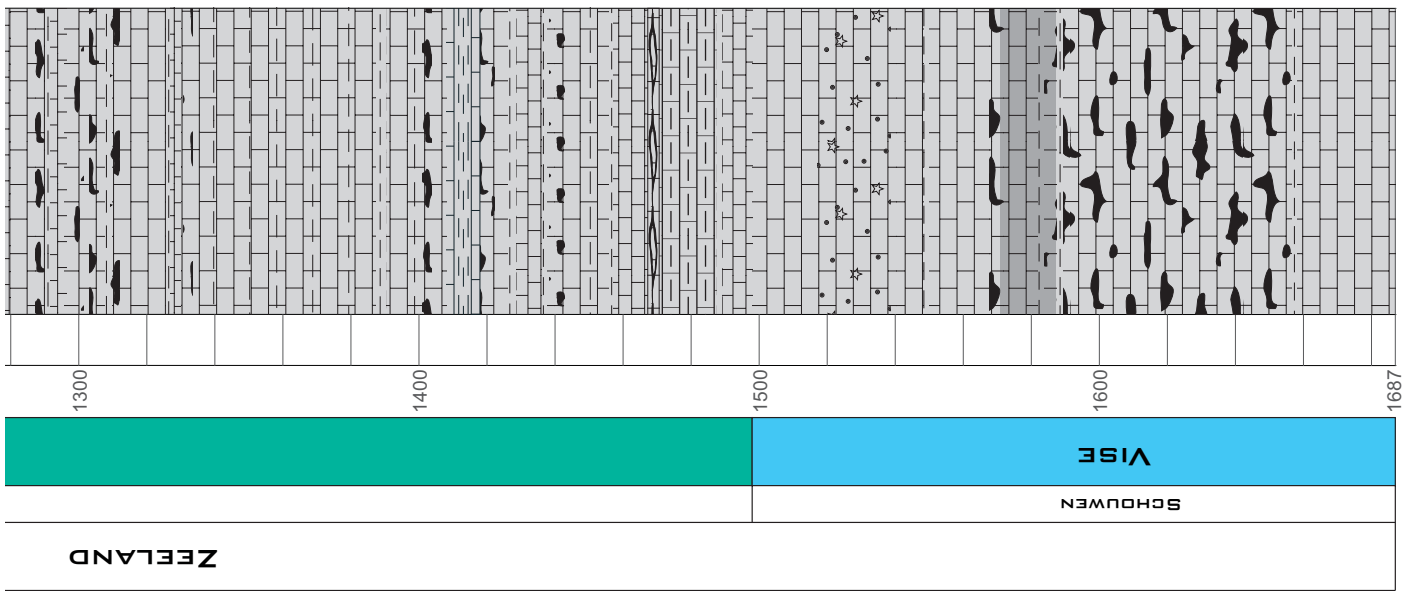
Log 12: Vereenvoudigde litholog voor de Onder-
Carboon- en Devoongesteenten aangetroffen in
boring S02-02 (Zeeland, offschore).

GEVERIK



NL	formatie	EPEN	GOEREE
VL	lid	GEVERIK	GOEREE
		SOVRE	GOEREE
		CHO-	GOEREE
		CKIER	GOEREE





Log 13 : Vereenvoudigde litholog voor de Kolenkalkgroep en de overgangslagen met de Belgische Steenkoolgroep aangetroffen in boring Geverik-1.

